التعاقب المحصولي للماش *Vigna radita L* الملقح بعدة أجناس من البكتريا المثبتة للنتروجين وأثر ذلك على نمو وانتاجية محصول الحنطة *Triticum aestivum L* اللاحق بدون حراثه

جاسم محمد عزيز[1] مروان محمد خلف[1]

[1] جامعة تكريت ـ كلية الزراعة

الخلاصة

نفذت التجربة الحقلية في المحطة البحثية التابعة لكلية الزراعة في جامعة تكريت/محافظة صلاح الدين خلال الموسمين الزراعيين 2016-2017 و 2017-2018. وتضمنت الدراسة زراعة محصول الماش في الموسم الصيفي 2016-2017 بعد تلقيحه بثلاث اجناس من البكتريا وهي Rhizobium و Azotobacter و Azospirillum وماش بالتوصية السمادية وفي الموسم الشتوي 2017-2018 تمت زراعة خمسة اصناف من الحنطة هي (تموز2 و ابوغريب3 و اباء99 و عدنانية و شام6) في الوحدات التجريبية المزروعة بالماش بالأضافة الى معاملة أرض البور. استخدم في تجربة الماش تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاث مكررات وفي تجربة التعاقب المحصولي كتجربة عاملية بنظام القطع المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، أظهرت نتائج تجربة الماش تفوق معاملة الماش الملقح بالازوتوباكتير معنويا في حاصل البذور وبلغ (3524.6 كغم هكتار$^{-1}$) وعدد البذور في القرنة (7.3) وعدد القرنات بالنبات (57.3)، وفي تجربة التعاقب المحصولي، تفوقت معاملة الماش الملقح بالازوسبرلم في المساحة الورقية (1523.96 دسم^2/م^2) وفي عدد السنابل (628.00 سنبلة/م^2) وفي وزن 1000حبة تفوقت معاملة ماش ملقح بالازوتوباكتير (41.79 غم) بينما لم يكن هنالك اي فرق معنوي بين المعاملات في عدد الحبوب في السنبلة وحاصل الحبوب. تفوق الصنف تموز2 في طول السنبلة (10.09 سم) وفي عدد الحبوب في السنبلة (53.18 حبة) ، وتفوق الصنف عدنانية في عدد السنابل (610.40 سنبلة/م^2) وفي وزن 1000 حبة (47.49 غم) وتفوق الصنف شام6 في المساحة الورقية (1706.95 دسم^2/م^2). أظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين الاصناف والمعاملات اعطى الصنف شام6 في معاملة ماش ملقح بالرايزوبيوم اعلى قيمة في المساحة الورقية (1966.5 دسم/م^2) وفي عدد السنابل اذ اعطى الصنف ابوغريب3 في معاملة الماش بالتوصية السمادية اعلى معدل (690.67 سنبلة/م^2) وفي عدد الحبوب في السنبلة تفوق الصنف شام6 في معاملة الماش الملقح بالازوتوباكتير (59.68 حبة) وفي صفة وزن 1000حبة كان الصنف عدنانية الاعلى في معاملة ماش ملقح بالازوسبرلم بلغت (48.70 غم) وفي حاصل الحبوب كان الصنف عدنانية في معاملة الماش بالتوصية السمادية الاعلى (7.65 طن.هكتار$^{-1}$).

The Cropping Consequense of the Fertilized Mungbeans (*Vigna radiata* L.) by many types of Nitrogin fixed- Bacteria and its Impact on the growth and productivity of wheat (*Triticum aestivum* L.) In the Coming Zero Tillage .

Jaasim mohammed Aziz[1] Marwan Mohammed Khalaf[1]

[1]University Tikrit-Agriculture College

Abstract

A field experiment was completed at the research station of the Department of Agriculture at the University of Tikrit, Salaheddin province during the agricultural seasons 2016 – 2017 and 2017 – 2018. The study was related to the cultivation of the Mungbean crop in the summer season 2016 – 2017 after being vaccinated with three species of bacteria: Azotobacter, Rhizobium, and Azospirllium. and the recommendation of the fertilizer in the winter season of 2017-2018 . Five varieties of wheat were grown: (tmouz2, AboGhrib3, Abaa99, Adnania, and sham6), in the experimental units were planted with mung bean. In addition to the treament of the barren land. In the mungbean experiment,Randomized Complet Block Design of R.C.B.D was used with three replicates. and in the experience of crop succession as a global experiment with the splitting system by using the design of complete random sectors. The results of the study showed that the fertilization of mungbean with azotobacter significantly increased the seed yield and reached 3524,6 kg/ha. The number of pods was 57, 3. The results of the sequencing expermint showed that the ratio of mung bean with Azosperlim was higher than the leaf area and reached 1523.96 d^2/m^2 in the number of grains per m,which amounted to 628.00 spike/m^2. The treament of mungbean fertilized with azotobacter was superior in weight of 1000 grains and reached 41.79 gr. The experiment did not show any significant difference in all the interactions in the number of grains in a spike, and the amount of harvest. Tamouz 2 wheat was superior in the length of spike: 10.09 cm, the number ofgrains in a spike was: 53.18 Adnania wheat was superior number of spikes: 610.40 spike in m^2, and in the weight of 1000 grains (47.49 /gr). Sham 6 was superior in the leaf area (1706.95 dc^2/m^2). The experiment showed that there was a an interaction among types and treaments which gave Sham 6 in the treament of mungbean vaccinated with Rhizobium the highest value in the leaf area (1966.5 dc/m^2) However, in the number of spikes Abo-Greb3, treated with fertilizer, was superior (690.67 spike/m^2), Sham 6 was superior in the number of grains in a spike in the treament of mung bean with azotobacter, to reach (59.68 grain), and in the value of 1000 grains: Adnania was superior in the treatment of mung bean with azosperlim to reach: (48.70 gr). In the grain harvest: Adnania treated with fertilizer was the highest: (7.65 ton/ha).

المقدمة

تعد الحنطة (*Triticum aestivum L.*) من المحاصيل الاستراتيجية المهمة في العالم باعتبارها مصدرا رئيسيا للغذاء، ودورها في التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتتجلى أهمية محصول الحنطة بسبب دوره في الامن الغذائي، فقد بين Rajaram (2002) أن سكان الارض سوف يحتاجون عام 2020 الى بليون طن سنويا من الحنطة لأكتفاء الحاجة السكانية في العالم من الغذاء بالمقارنة مع الانتاج الذي لا يتعدى 600 مليون طن حاليا. وفي العراق تقدر مساحة الاراضي المزروعة بالحنطة بحوالي 2132 الف هكتار ومعظم هذه المساحة في المناطق الديمية وتؤكد الاحصائيات أن محصول الحنطة بلغ معدل انتاجه 2372 كغم.هكتار$^{-1}$ على مستوى العراق وكان الانتاج الكلي (5055 الف طن) وبلغ معدل النمو في المساحات المزروعة 0.7% في العراق وهذا يعتبر منخفض مقارنة بالعالم وبلغ معدل النمو في الانتاجية 3.6% وفي معدل الانتاج الاجمالي بلغ 4.4% وهذا مصدر خطر للأمن الغذائي (مجهول ، 2016).

يعتبر محصول الماش (*Vigna radiata* L.) من المحاصيل المهمة التي تنتمي إلى العائلة البقولية Fabaceae، وتنجح زراعته في العراق، وتستخدم في تغذية الانسان بذور الماش لاحتوائها على البروتين بنسبة عالية 20-26% (Ahmed وآخرون 2005).

تعرف المخصبات الحيوية بأنها لقاحات متوافقة من الأحياء المجهرية كالبكتريا والفطريات والطحالب وتضاف الى البذور او البادرات او التربة بشكل منفرد او خليط وهذا مايعرف بالتسميد الحيوي (Biofertilization)، وتعمل على زيادة جاهزية المغذيات للنبات أذ تستوطن في السطوح الداخلية للنبات ومنطقة الرايزوسفير (Youssef و Eissa ، 2014). وتساهم هذه اللقاحات الحيوية في تحسين خصوبة التربة وزيادة جاهزية النتروجين والفسفور وغيرها للنبات باقل كمية مستخدمة للأسمدة الكيميائية (Njira ، 2013).

أن الدول المنتجة للحنطة أتجهت في الاونة الاخيرة الى تفعيل دور الحنطة – بقول، والغاء دور الحنطة – بور أذ ان عملية التبوير تعمل سنويا على أخراج نصف المساحة المزروعة، كما يعتبر سبق المحاصيل النجيلية والصناعية بالمحاصيل البقولية عملية جيدة بسبب انها تخلف كميات كبيرة في التربة من النتروجين عن طريق المعيشة التكافلية بين البكتريا المثبتة للنتروجين والعقد الجذرية للنبات (يعقوب ونمر،2011).عند تطبيق التعاقب المحصولي وزراعة المحصول النجيلي بعد المحصول البقولي فأن المحصول النجيلي الذي يعقبه يستفيد من مخلفاتها وتحلل المادة العضوية في التربة في انتاج أحماض عضوية أذ تؤدي الى خفض PH التربة أضافة الى ان المادة العضوية تقوم بتحسين خواص التربية الكيميائية والفيزيائية (البلداوي واخرون،2014) .

وبناءً على ماتقدم أصبح إلزاماً أجراء هذه الدراسة باستعمال التسميد الحيوي بانواع من البكتريا المثبة للنتروجين والتعاقب المحصولي بهدف دراسة تأثير التسميد الحيوي ببكتريا الرايزوبيا والاوزوباكتر والازوسبرليم في محصول الماش وأثر ذلك في زيادة وتحسين حاصل محصول الحنطة وأختزال نسبة 50% من التوصية السمادية.

المواد وطرائق البحث

نفذت الدراسة خلال الموسمين الزراعيين 2017-2018 و 2017-2018 تضمنت تجربتين حقليتين نفذتا في المحطة البحثية التابعة لكلية الزراعة في جامعة تكريت/محافظة صلاح الدين والتي تعد من الترب الجبسية وبين الجدول (1) مواصفاتها الفيزيائية والكيميائية تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التسميد الحيوي بعدة اجناس من البكتريا في محصول الماش وأثر ذلك في زيادة وتحسين حاصل محصول الحنطة الذي يعقبه. تضمنت التجربة الاولى زراعة بذور الماش صنف محلي وبمعدل 30 كغم. هكتار$^{-1}$ في تاريخ 2017/5/22 وبواقع خمسة وحدات تجريبية في ثلاث مكررات باستخدام تجربة بسيطة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وقبل الزراعة تم تلقيح البذور بأجناس البكتريا (رايزوبيوم و أزوتوباكتير و أزوسبرلم) بعد نقع البذور بمحلول سكري وبعدها خلطت بصورة جيدة باللقاحات البكتيرية. زرعت ثلاث وحدات تجريبية في كل مكرر بواحدة من هذه الأجناس البكتيرية وزرعت الوحدة التجريبية الرابعة ببذور الماش من دون تلقيحها وتم اضافة كامل التوصية السمادية لها فقط أما الوحدة التجريبية الخامسة فهي معاملة المقارنة (الأرض البور) لم تزرع بالماش وتركت الى التجربة الثانية (زراعة محصول الحنطة). وشملت كل وحدة تجريبية (5) خطوط المسافة بينها (40 سم) وأجريت عملية التسميد باضافة السماد الفوسفاتي دفعة واحدة عند الزراعة وبمعدل 320كغم ه$^{-1}$ على شكل سوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 %45) (الفهداوي ،2004). كما اضيف سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2O%52) دفعة واحدة عند الزراعة وبمعدل 320كغم ه$^{-1}$. وتم اضافة السماد النتروجيني على شكل يوريا(N%46) وبمقدار 200كغم.ه$^{-1}$ وعلى دفعتين نصفها بعد الانبات ونصفها الاخر في بداية الازهار في الوحدات التجريبية التي طبقت فيها معاملات التوصية السمادية بينما لم يضاف السماد النتروجيني للوحدات التجريبية التي طبقت فيها معاملات التسميد الحيوي، وأجريت عملية التعشيب مرتين وكان يسقى الحقل كلما تطلب ذلك، وتم أخذ الصفات المطلوبة للدراسة (المساحة الورقية وحاصل البذور وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ووزن 300 بذرة)، وتم حصاد القرنات بتاريخ 2017/9/22 وتركت مخلفات المحصول في أرض الحقل. تضمنت التجربة الثانية زراعة خمسة اصناف من الحنطة (تموز2 و ابوغريب3 و اباء99 و عدنانية و شام6)، تمت عملية الزراعة في 2017/11/16 ، وكانت كمية البذار 120 كغم. هكتار$^{-1}$.

وتضمنت التجربة خمسة معاملات، المعاملة الاولى هي معاملة الأرض البور غير المزروعة بمحصول الماش سابقا اذ تم زراعة الخمسة اصناف من الحنطة مع أضافة كامل التوصية السمادية وتم اضافة سماد سوبر فوسفاتي الثلاثي (46% P_2O_5)بمعدل 320كغم هكتار$^{-1}$ عند الزراعة كما تم اضافة السماد النتروجيني بشكل يوريا (N%46) بمعدل 320كغم هكتار$^{-1}$

للمحصول، وفي المعاملات الاربعة الأخرى (ماش بالتوصية السمادية وماش ملقح بالرايزوبيوم وماش ملقح بالازوتوباكتير وماش ملقح بالازوسبرلم) تم أضافة نصف التوصية السمادية من النتروجين وكامل التوصية السمادية من السماد الفوسفاتي، وحصد الحقل بتاريخ 2018/5/13. وكانت الصفات المدروسة للحنطة (المساحة الورقية دسم/م^2 و حاصل الحبوب طن. هكتار$^{-1}$ و عدد السنابل/م^2 وعدد الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة غم).

جدول 1 نتائج تحليل التربة الفيزيائية والكيميائية قبل زراعة محصول الحنطة .

نوع القياس	قبل الزراعة	ماش بالتوصية السمادية	ماش ملقح Azotobacter	ماش ملقح Rhizobium	ماش ملقح Azospirillum	مياه الري	وحدة القياس
pH	7.31	7.35	7.39	7.28	7.29	7.39	-
EC	3.77	2.71	2.49	2.28	2.88	3.04	ديسمنز .م$^{-1}$
المادة العضوية	0.8	1.35	1.35	1.38	1.24	-	غم .100غم$^{-1}$
النتروجين الجاهز	1.030	1.747	1.825	1.715	1.715	-	غم .100غم$^{-1}$
الفسفور الجاهز	0.020	0.034	0.0304	0.0392	0.0368	-	غم .100غم$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز	62.50	74.74	85.82	73.57	82.59	-	ppm

***تم الحصول على بيانات التربة وتحليلها من مختبرات جامعة تكريت كلية الزراعة قسم التربة وعلوم المياه.**

النتائج والمناقشة

التجربة الاولى: تجربة الماش

أظهرت نتائج الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية في صفة المساحة الورقية بين معاملات التوصية السمادية وكل من معاملات التسميد الحيوي لRhizobium وAzotobacter وAzospirillum ، علما ان معدل المساحة الورقية بلغ (1632.4 و 1837.4 و1528.4و 1692 سم^2) على التوالي، وربما يعود سبب عدم وجود اختلافات بين معاملة التوصية السمادية ومعاملات التلقيح البكتيري الى ان الاجناس من البكتريا قامت بتعويض متطلبات النبات من السماد النتروجيني لسد حاجة النبات من هذا العنصر المهم وزيادة سرعة نمو النبات اذ انه يدخل في تركيب البروتوبلازم وبالتالي زيادة سرعة انقسام الخلايا وزيادة النمو الخضري وأمتصاص العناصر الغذائية للنبات وهذا ينعكس ايجابا على عملية التمثيل الضوئي، وتتماشى نتيجة التلقيح بالرايزوبيوم مع Danso (2016) في دراسته على اللوبياء، ونتائج دراسة السامرائي (2017) على محصول فول الصويا، والركابي والجبوري (2017) على الفاصولياء الخضراء.

في صفة عدد القرنات بالنبات اظهرت النتائج في الجدول (2) تفوق معاملة اللقاح البكتيري ببكتريا Azotobacter على معاملة التوصية السمادية وبفارق غير معنوي اذ بلغ معدل عدد القرنات (57.3 و 49.7 قرنة نبات$^{-1}$) على التوالي، والتي بدورها تفوقت معنويا على كل من معاملة Azospirillum و Rhizobium التي كان معدل عدد القرنات لهما بلغ (42.9 و 33.9 قرنة نبات$^{-1}$) على التوالي، وربما يرجع سبب تفوق معاملة اللقاح البكتيري بالبكتريا Azotobacter لقدرة بكتريا Azotobacter على تثبيت النتروجين الجوي وتلبية بعض حاجة النبات من عنصر النتروجين الذي يدخل في تركيب الاحماض الامينية والبروتينات وبالتالي يؤدي الى زيادة عدد القرنات، وأتفقت هذه النتيجة مع دراسة Hsseini واخرون (2014) على محصول الماش حيث تفوقت معنويا معاملة التداخل لRhizobiu وAzotobacter على معاملة المقارنة في عدد القرنات، بينما اشارت نتائج سمرة وأخرون (2014) في دراستهم على محصول الفاصولياء ان معاملة التلقيح ببكتريا الرايزوبيوم Rhizobium phaseoli تفوقت على معاملة التوصية السمادية.

جدول 2 الصفات الحقلية المدروسة على نبات الماش

الصفات / المعاملات	المساحة الورقية سم$^{-2}$	عدد القرنات بالنبات	عدد البذور بالقرنة	وزن 300 بذرة غم$^{-1}$	حاصل البذور كغم هكتار$^{-1}$
التوصية السمادية	1632.4 a	49.7 ab	6.0 b	10.2 a	2530.3 b
Rhizobium	1837.4 a	33.9 c	6.5 ab	10.0 a	1837.7 b
Azotobacter	1528.4 a	57.3 a	7.3 a	10.0 a	3524.6 a
Azospirillum	1692.0 a	42.9 bc	5.7 b	10.0 a	2057.1 b

وفي صفة عدد البذور في القرنة بينت نتائج الدراسة كما هو موضح في الجدول (2) تفوقا معنويا لمعاملة التلقيح ببكترياAzotobacter على كل من معاملة التوصية السمادية ومعاملة التلقيح ببكترياAzospirillum في صفة عدد البذور في القرنة أذ اعطت متوسط عدد بذور للقرنة بلغ (7.3 بذرة. قرنة$^{-1}$) بالمقارنة مع متوسط عدد بذور هاتين المعاملتين (6 و

5.7بذرة. قرنة$^{-1}$) على التوالي، بينما تفوقت وبفارق غير معنوي على معاملة التلقيح البكتيري ببكتيرياRhizobium أذ أعطت متوسط عدد بذور للقرنة بلغ (6.5 بذرة. قرنة$^{-1}$)، وربما يرجع سبب تفوق معاملة Azotobacter معنويا على معاملة التوصية السمادية ومعاملةAzospirillum لقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي مما يوفر المتطلبات من عنصر النتروجين المهم للنبات الذي يدخل في بناء الحوامض النووية DNA و RNA والهرمونات والتي قد تزيد من مناشيء البذور او قد يسهم ربما في زيادة نسبة الخصوبة، وأتفقت هذه النتيجة مع دراسة Hsseini واخرون (2014) على محصول الماش.

في صفة 300 بذرة بينت النتائج في الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية في هذه الصفة بين معاملة التوصية السمادية وكل من معاملات التسميد الحيوي لRhizobium وAzotobacter وAzospirillum ، اذ بلغ معدل وزن 300بذرة (10.2 و 10.0 و 10.0 و10.0غم) على التوالي، وربما يعود سبب عدم وجود اختلافات بين معاملة التوصية السمادية ومعاملات التلقيح البكتيري الى ان الاجناس من البكتريا قامت بتعويض متطلبات النبات من السماد النتروجين لسد حاجة النبات خلال فترة أمتلاء البذور ووفرت العناصر الغذائية الظرورية للنبات، ولم تتفق هذه النتيجة مع Ara وأخرون (2009) عند دراستهم تأثير التلقيح بنوعين من البكتريا (Azotobacter و Bradyrhizobium) في صنفين من الماش.

في صفة الحاصل أوضحت نتائج الدراسة في جدول (2) تفوقا معنويا لمعاملة التلقيح ببكتيرياAzotobacter اذ اعطت معدل حاصل بذور بلغ (3524.6كغم. هكتار$^{-1}$) على جميع المعاملات، والتي لم تختلف معنويا فيما بينها كل من معاملات التوصية السمادية،Rhizobium وAzospirillum التي أعطت معدل حاصل بذور بلغ (2530.3 و 1837.7 و 2057.1كغم. هكتار$^{-1}$) على التوالي، ربما يرجع سبب تفوق معاملة الازوتوباكتير معنويا على معاملة التوصية السمادية ومعاملة الرايزوبيوم والازوسبرلم الى تفوقها في صفة عدد القرنات في النبات وصفة عدد البذور في القرنة كما مبين في الجدول (2)، واتفقت هذه النتيجة مع Ara وأخرون (2009) عند دراستهم تأثير التلقيح بنوعين من البكتريا (Azotobacter و Bradyrhizobium) في صنفين من الماش.

التجربة الثانية: التعاقب المحصولي

المساحة الورقية دسم^2/م^2

بينت نتائج تحليل التباين الى وجود فرق معنوي لتأثير المعاملات عند مستوى احتمال 5% فيما كانت الفروق عالية المعنوية في تأثير الاصناف والتداخل بين المعاملات والاصناف، أظهرت النتائج في الجدول (3) تفوقا معنويا لمعاملة الماش الملقح بالازوسبرلم اذ اعطت مساحة ورقية بلغت (1523.96 دسم^2/م^2) والتي تفوقت معنويا على معاملة الأرض البور التي اعطت مساحة ورقية بلغت (1324.06 دسم^2/م^2) فيما تفوقت وبفارق غير معنوي على كل من معاملة الماش الملقح بالرايزوبيوم والماش بالتوصية السمادية والماش الملقح بالازوتوباكتير وكان معدل مساحة كل معاملة هي (1453.31 و 1448.09 و 1377.48 دسم^2/م^2) على التوالي. ربما يعود سبب تفوق معاملة الماش الملقح بالازوسبرلم ومعاملة الماش بالتوصية السمادية ومعاملة الماش بالازوتوباكتير ومعاملة الماش بالرايزوبيوم على معاملة الارض البور الى الزيادة في المادة العضوية في تلك المعاملات الناتجة من بقايا محصول الماش والتي ينتج من تحللها عناصر غذائية مثل النتروجين والفسفور والعناصر الصغرى الضرورية التي تعمل على تحسين حالة التغذية للنبات وبالتالي فأنها عوضت 50% من كمية السماد النتروجيني. وتتماشى هذه النتيجة مع سعد وأخرون (2016) في دراستهم لتعاقب محصولي الماش والحنطة.

بينما بينت النتائج وجود فروق معنوية بين الاصناف اذ تفوق معنويا الصنف شام6 الذي بلغ معدل مساحته (1706.95 دسم^2/م^2) على جميع الاصناف وكان اقلها في معدل المساحة الصنف ابوغريب3 أذ بلغ معدل مساحته (1122.63 دسم^2/م^2)، ربما يرجع سبب أختلاف الاصناف في المساحة الورقية الى طبيعة التباين الوراثي بين الاصناف في قابليتها على استطالة الخلايا والتوسع وتكوين مجموع جذري جيد قادر على تزويد النبات بالماء والعناصر الغذائية اللازمة لتوسع واستطالة الخلايا النباتية. وهذا يتفق مع ما توصلت له الحديثي (2015) في دراستها لعدة تراكيب وراثية من الحنطة.

فيما كان تأثير التداخل بين الاصناف ومعاملات الزراعة معنويا في هذه الصفة وقد تفوق الصنف شام6 في معاملتي الماش الملقح بالرايزوبيوم والأرض البور على باقي الاصناف في جميع معاملات الزراعة وبلغ معدل مساحتهما (1966.5 و 1933.4 دسم^2/م^2) على التوالي وتليها بفارق غير معنوي شام6 في معاملة الازوسبرلم وأباء99 في معاملتي ماش بالتوصية السمادية وماش ملقح بالازوتوباكتير بينما كان اقل معدل مساحة هو لصنف ابوغريب3 في معاملة أرض البور التي بلغت (752.7 دسم^2/م^2). ربما يرجع سبب تفوق الصنف شام 6 في هذه المعاملات الى توفر ظروف شبه مثالية للبنية الوراثية لهذا الصنف اكثر من الاصناف الاخرى وطبيعة التركيب الوراثي لهذا الصنف .

جدول 3 تأثير معاملات الزراعة والاصناف وتداخلهما في صفة المساحة الورقية

الاصناف / معاملات الزراعة	تموز2	أبو غريب3	أباء99	عدنانية	شام6	تأثير معاملات الزراعة
أرض بور	1429.8c-g	752.7i	1127.5gh	1376.9d-g	1933.4a	1324.06b
ماش بالتوصية السمادية	1369.2d-g	1232.4fgh	1850.6ab	1209.0fgh	1579.2b-e	1448.09ab
ماش ملقح Azotobacter	1382.6d-g	1031.2h	1697.1abc	1429.7c-g	1346.8d-g	1377.48ab
ماش ملقح Azospirillum	1609.3bcd	1369.4d-g	1473.8c-f	1458.4c-f	1708.9abc	1523.96a
ماش ملقح Rhizobium	1447.0c-f	1227.4fgh	1337.5d-g	1288.2e-h	1966.5a	1453.31ab
تأثير الاصناف	1447.56bc	1122.63d	1497.32b	1352.44c	1706.95a	

عدد السنابل سنبلة/م^2

بينت نتائج تحليل التباين تفوقاً معنوياً عالياً للأصناف ومعاملات الزراعة والتداخل بينهما، وأظهرت النتائج في الجدول (4) تفوقا لمعاملتي الماش الملقح بالازوسبرلم والماش بالتوصية السمادية التي بلغ معدل عدد السنابل لكل منهما (628.00 و 624.27 سنبلة/م^2) على التوالي وتفوقتا معنويا على باقي المعاملات التي كانت اقلها في عدد السنابل معاملة الأرض البور أذ اعطت معدل (538.67 سنبلة/م^2)، ربما يعود سبب تفوق معاملتي الماش الملقح بالازوسبرلم والماش بالتوصية السمادية بفارق معنوي كبير على معاملة الارض البور الى دور المحصول البقولي السابق الذي ساهم في زيادة المادة العضوية والعناصر الغذائية للتربة كما مبين في الجدول (1) مثل النتروجين والذي عمل على زيادة عدد الأشطاء الفعالة وزيادة انقسام الخلايا وتوفير ظروف بيئية أكثر ملائمة للنباتات وبالتالي وفرت 50% من كمية السماد النتروجيني المطلوب.

بينما تفوق الصنف عدنانية الذي اعطى معدل (610.40 سنبلة/م^2) وبفارق غير معنوي عن الصنف ابوغريب3 وشام6 وتموز2 وبفارق معنوي عن الصنف اباء99 الذي اعطى اقل معدل لعدد السنابل بلغ (567.73 سنبلة/م^2) فيما تفوق على باقي الاصناف بفارق غير معنوي، ربما يعود السبب الى ان الصنف عدنانية اعطى اعلى معدل لعدد السنابل الى طبيعة العوامل الوراثية وتداخلها مع الظروف البيئية بالاضافة الى قابلية الصنف على أنتاج الاشطاء فعالة، تتفق هذه النتائج مع الجبوري (2014) في دراسة لعدة تراكيب وراثية.

جدول 4 تأثير معاملات الزراعة والاصناف وتداخلاتهما في صفة عدد السنابل م^2

الاصناف / معاملات الزراعة	تموز2	أبو غريب3	أباء99	عدنانية	شام6	تأثير معاملات الزراعة
أرض بور	552.67efg	536.00d-g	469.33g	556.00c-g	609.33a-e	538.67c
ماش بالتوصية السمادية	621.33a-e	690.67a	585.33b-f	616.00a-e	608.00a-e	624.27a
ماش ملقح Azotobacter	585.33b-f	505.33fg	644.00abc	625.33a-d	508.00fg	573.60b
ماش ملقح Azospirillum	601.33a-f	653.33abc	580.00b-f	638.67abc	666.67ab	628.00a
ماش ملقح Rhizobium	532.00d-g	622.67a-e	560.00c-g	616.00a-e	504.00fg	566.93bc
تأثير الاصناف	572.53ab	601.60ab	567.73b	610.40a	579.20ab	

بينما في تأثير التداخل بين الاصناف والمعاملات أظهر الصنف ابوغريب3 في معاملة الماش بالتوصية السمادية تفوقا معنويا في هذه الصفة أذ بلغ معدل عدد السنابل (690.67 سنبلة/م^2) على الاصناف ابوغريب3 في معاملتي الأرض البور والماش الملقح بالازوتوباكتير وتموز2 في معاملات الارض البور والماش الملقح بالازوتوباكتير والماش الملقح بالرايزوبيوم والصنف عدنانية في معاملة الارض البور والصنف شام6 في معاملتي الماش الملقح بالازوتوباكتير والماش الملقح بالرايزوبيوم والصنف اباء99 في معاملات ماش بالتوصية السمادية وماش ملقح بالازوسبرلم وماش ملقح بالرايزوبيوم وكذلك الارض البور والتي كانت الاقل في معدل عدد السنابل لصنف اباء99 من بين جميع التداخلات والتي بلغت (469.33 سنبلة/م^2) فيما تفوق الصنف ابوغريب3 في معاملة التوصية السمادية وبفارق غير معنوي على التداخلات الاخرى المتبقية، ويعود سبب تفوق جميع الاصناف في المعاملات المزروعة بالماش سابقا على الاصناف في معاملات الارض البور الى الدور الفعال للمحصول البقولي الماش والذي تركت بقاياه في ارض الحقل والتي عملت على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية واضافة المادة العضوية العناصر الغذائية الظرورية للنبات مما ساعد على توفير ظروف افضل لنمو وانتاج النبات.

عدد الحبوب في السنبلة

بينت نتائج تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية في تأثير المعاملات وتأثير التداخل بين الاصناف والمعاملات بينما أظهر تأثير الاصناف تأثير عالي المعنوية، أظهرت نتائج الدراسة في الجدول (5) عدم وجود اي فرق معنوي بين معاملات الزراعة في صفة عدد الحبوب في السنبلة علما ان معاملة الماش الملقح بالازوتوباكتير اعطت اعلى معدل لعدد الحبوب في السنبلة بلغ (45.29 حبة/سنبلة) فيما اعطت معاملة الماش الملقح بالازوسبرلم اقل معدل لعدد الحبوب بلغ (40.23 حبة/سنبلة)، وبالتالي فأن هذه المعاملات الزراعية المزروعة بالماش الملقح سابقا قد وفرت 50% من كمية السماد النتروجيني الموصى به وذلك لأنها وفرت متطلبات نمو المحصول بما يوازي كامل الجرعة السمادية في الوحدات التجريبية البور في المحصول السابق.

وفي تأثير الاصناف فقد تفوق معنويا كل من الصنف تموز2 وأباء99 وشام6 معنويا أذ بلغ معدل عدد الحبوب في السنبلة لهذه الأصناف (53.18 و 50.52 و 48.80 حبة/سنبلة) على التوالي بالمقارنة مع الأصناف عدنانية وابوغريب3 التي بلغ عدد الحبوب فيها (32.27 و 28.10 حبة/سنبلة) على التوالي، وقد يعود ربما سبب تفوق هذه الاصناف الى طبيعة العوامل الوراثية للصنف وتداخلها مع الظروف البيئية المحيطة بالنبات، وتتفق هذه النتائج مع الحيدري والبلداوي (2010) قي دراستهما لثلاث اصناف من الحنطة.

جدول 5 تأثير معاملات الزراعة والاصناف وتداخلاتهما في صفة عدد الحبوب في السنبلة

الاصناف / معاملات الزراعة	تموز2	أبو غريب3	أباء99	عدنانية	شام6	تأثير معاملات الزراعة
أرض بور	52.72abc	24.07f	51.39abc	29.08ef	48.81abc	41.21a
ماش بالتوصية السمادية	57.47ab	27.28ef	47.45bcd	31.74ef	45.36cd	41.86a
ماش ملقح Azotobacter	53.96abc	28.51ef	50.70abc	33.61ef	59.68a	45.29a
ماش ملقح Azospirillum	50.51abc	27.23ef	53.08abc	32.21ef	38.11de	40.23a
ماش ملقح Rhizobium	51.23abc	33.43ef	50.00abc	34.70ef	52.03abc	44.28a
تأثير الاصناف	53.18a	28.10b	50.52a	32.27b	48.80a	

في تأثير التداخل بين المعاملات والاصناف والتي كان أختبار F غير معنوي ويشير الى ان الاصناف سلكت سلوكا متشابها وفقا لمعاملات الزراعة الا ان المتوسطات لهذه الصفة تختلف معنويا وفقا لأختبار دنكن أذ وجد ان الصنف شام6 في معاملة الماش الملقح بالازوتوباكتير تفوق معنويا والذي اعطى اعلى معدل لعدد الحبوب في السنبلة بلغ (59.68 حبة/سنبلة) يليها بفارق غير معنوي الصنف شام6 في معاملتي الزراعة ماش ملقح بالرايزوبيوم والارض البور والصنف تموز2 في جميع معاملات الزراعة والصنف اباء99 في معاملات الزراعة ماش ملقح بالازوتوباكتير وماش ملقح بالازوسبرلم وماش ملقح بالرايزوبيوم على مجمل الاصناف وفي باقي المعاملات فيما اعطى الصنف ابوغريب3 في معاملة الأرض البور اقل معدل لعدد الحبوب بلغ (24.07 حبة/سنبلة).

وزن 1000 حبة (حبة/غم)

أظهرت نتائج تحليل التباين تفوقا عالي المعنوية لتأثير المعاملات والاصناف والتداخل بينهما، بينت نتائج الدراسة في الجدول (6) لصفة وزن 1000 حبة تفوقا معنويا لمعاملتي الزراعة ماش ملقح بالازوتوباكتير وماش ملقح بالرايزوبيوم أذ بلغ متوسط وزن كل منهما (41.79 و 41.35 غم) على التوالي بالمقارنة مع معاملتي ماش ملقح بالازوسبرلم وماش بالتوصية السمادية التي اعطت متوسط وزن بلغ (39.63 و 39.49 غم) بينما تفوقت معاملتي ماش ملقح بالازوتوباكتير وماش ملقح بالرايزوبيوم وبفارق غير معنوي على معاملة الأرض البور التي اعطت متوسط وزن بلغ (40.84غم)، قد يعود سبب تفوق معاملتي الماش الملقح بالازوتوباكتير والماش الملقح بالرايزوبيوم الى زيادة المادة العضوية والعناصر الغذائية التي تدخل في تكوين الحبة بسبب تحلل بقايا المحصول البقولي السابق الذي عمل على فرة العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات وانتقالها الى المصب وبالتالي فأنها قد وفرت 50% من كمية السماد النتروجيني مقارنة بالزراعة في الأرض البور.

اما في تأثير الاصناف فقد تفوق معنويا الصنف عدنانية اذ بلغ متوسط وزن 1000 حبة (47.49 غم) على باقي الاصناف والتي كان اقلها في متوسط الوزن هو الصنف ابوغريب3 الذي بلغ (34.47 غم)، ربما يعود سبب اختلاف الاصناف في صفة وزن 1000 حبة الى اختلافها في طبيعة العوامل الوراثية وحجم المجموع الخضري ومدة المحافظة على أخضرار الاوراق وفترة بقاء ورقة العلم خضراء ونشاطها في عملية التمثيل الضوئي باعتبارها اقرب الاوراق الى السنبلة، وكذلك تعتمد على مدة نمو الحبة وقدرة النبات على اسغلال ونقل المادة الجافة الى الحبوب، وتتفق هذه النتائج مع النمراوي (2014) الذي وجد في دراسته ان الصنف ابوغريب3 كان الاقل في معدل وزن 1000 حبة من بين جميع اصناف الدراسة.

وفي تأثير التداخل بين الاصناف والمعاملات فقد أظهر الصنف عدنانية تفوقا معنويا في معاملتي ماش ملقح بالازوسبرلم وماش ملقح بالازوتوباكتير والذي بلغ متوسط وزنه في كلا المعاملتين (48.70 و 48.57 غم) على التوالي والتي بدورها لم تختلف معنويا عن نفس الصنف في معاملتي الزراعة ماش ملقح بالرايزوبيوم والارض البور فيما أعطى الصنف ابوغريب3 اقل متوسط في معاملة ماش بالتوصية السمادية بلغ (30.99 غم)، قد يعود تفوق الصنف (عدنانية) في هاتين المعاملتين الى تداخل العوامل الوراثية المسؤلة عن حجم ووزن الحبة مع العوامل البيئية المحيطة في النبات وانعكاسها ايجابيا على وزن الحبة وحجمها.

جدول 6 تأثير معاملات الزراعة والاصناف وتداخلاتهما في صفة وزن (1000) حبة

الاصناف / معاملات الزراعة	تموز2	أبو غريب3	أباء99	عدنانية	شام6	تأثير معاملات الزراعة
أرض بور	37.51g	38.55fg	39.46efg	47.93ab	40.74d-g	40.84ab
ماش بالتوصية السمادية	40.58d-g	30.99h	40.12d-g	44.99bc	40.78d-g	39.49b
ماش ملقح Azotobacter	36.98g	37.64g	42.06c-f	48.57a	43.73cd	41.79a
ماش ملقح Azospirillum	38.98fg	32.41h	39.86efg	48.70a	38.20g	39.63b
ماش ملقح Rhizobium	40.82d-g	32.79h	42.87cde	47.28ab	43.01cde	41.35a
تأثير الاصناف	38.97c	34.47d	40.87b	47.49a	41.29b	

حاصل الحبوب (طن. هكتار$^{-1}$)

بينت نتائج تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية لتأثير المعاملات والأصناف بيما أظهر تأثير التداخل بين الأصناف والمعاملات تفوقا عالي المعنوية، أظهرت النتائج في الجدول (7) لصفة حاصل الحبوب عدم وجود فروق معنوية بين معاملات

الزراعة على الرغم من ان معاملة الماش بالتوصية السمادية اعطت اعلى متوسط وزن بلغ (6.36 طن. هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع معاملة الماش الملقح بالازوسبرلم التي اعطت اقل متوسط وزن بلغ (5.84 طن. هكتار$^{-1}$)، قد يعزى سبب عدم اختلاف المعاملات في الحاصل الى عدم أختلافها في عدد الحبوب في السنبلة كما مبين في الجدول (5) والتي تعتبر من مكونات الحاصل المهمة، كما يعزى سبب اعطاء معاملة الماش بالتوصية السمادية اعلى كمية في الحاصل الى محصول الماش السابق الذي عمل على زيادة النتروجين في التربة وزيادة المادة العضوية مما يحسن نمو النبات وبالتالي يعمل على انتاج مواد جافة أكثر والتي بدورها تنتقل من المصدر الى المصب، وكذلك فأن عدم معنوية معاملات الزراعة المزروعة بالماش في الموسم السابق وبنصف الجرعة السمادية مقارنة بالزراعة البور بكامل الجرعة السمادية تشير الى ان هذا التعاقب المحصولي امكن من خلاله توفير كمية 50% من الجرعة السمادية. وتتفق هذه النتائج مع سعد وأخرون (2016) في دراستهم لتاثير التلقيح البكتيري بالرايزوبيوم لمحصول الماش على الحنطة التي تعقبه.

وفي تأثير الاصناف أيضا لم يكن هنالك فرق معنوي بين الاصناف علما ان الصنف شام6 اعطى اعلى حاصل للحبوب بلغ (6.24 طن. هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع الصنف ابوغريب3 الذي اعطى اقل متوسط وزن بلغ (5.75 طن. هكتار$^{-1}$)، ولم تتفق هذه النتائج مع ياسين وأخرون (2013) في دراستهم لعدة اصناف من الحنطة.

وفي تأثير التداخل بين المعاملات والاصناف فقد تفوق الصنف عدنانية في معاملة الماش بالتوصية السمادية والذي بلغ متوسط الحاصل له (7.65 طن. هكتار$^{-1}$) والذي بدوره لم يختلف معنويا عن الصنفين شام6 واباء99 في معاملة الزراعة الارض البور والصنفين تموز2 وشام6 في معاملتي الزراعة ماش بالتوصية السمادية وماش ملقح بالازوتوباكتير والصنف اباء99 في معاملة الزراعة ماش ملقح بالازوسبرلم والاصناف ابوغريب3 وشام6 واباء99 في معاملة الزراعة ماش ملقح بالرايزوبيوم فيما اعطى الصنف ابوغريب3 في معاملة الارض البور اقل متوسط لحاصل الحبوب بلغ (4.84 طن. هكتار$^{-1}$).

جدول 7 تأثير معاملات الزراعة والاصناف وتداخلاتهما في صفة حاصل الحبوب (طن.هكتار$^{-1}$)

الاصناف / معاملات الزراعة	تموز2	أبو غريب3	أباء99	عدنانية	شام6	تأثير معاملات الزراعة
أرض بور	5.67cde	4.84e	6.67a-d	5.17de	7.50ab	a5.97a
ماش بالتوصية السمادية	6.34a-e	5.98b-e	5.69cde	7.65a	6.12a-e	6.36a
ماش ملقح Azotobacter	6.96abc	5.33cde	5.73cde	5.62cde	6.08a-e	5.94a
ماش ملقح Azospirillum	5.93b-e	5.70cde	6.55a-d	5.86cde	5.14de	5.84a
ماش ملقح Rhizobium	5.95b-e	6.90abc	6.28a-e	5.77cde	6.37a-e	6.25a
تأثير الاصناف	6.17a	5.75a	6.19a	6.01a	6.24a	

المصادر

1. البلداوي ، محمد هذال كاظم وعلاء الدين عبد المجيد الجبوري وموفق عبد الرزاق سهيل النقيب .(2014). مبادئ انتاج المحاصيل الحقلية .كلية الزراعة- جامعة بغداد .ع.ص :314.
2. الجبوري، شوقي خليل فتحي. (2014). تأثير رش الأوكسين (IAA) في صفات النمو والحاصل ومكوناته وتقدير بعض المعالم الوراثية لعدة تراكيب وراثية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة- جامعة تكريت.
3. الحديثي، شروق جابر ناظم(2015). التوافق الوراثي بالأعتماد على المؤشرات المورفولوجية والجزيئية في تراكيب وراثية من حنطة الخبز. *Triticum aestivum* L ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ،علوم الحياة – جامعة تكريت.
4. الحيدري، هناء خضر محمد علي ومحمد هذال كاظم البلداوي(2010). تأثير صفات ورقة العلم والحاصل ومكوناته بمواعيد إضافة النتروجين في بعض أصناف حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، المجلة التقنية، 24(1)66 – 72 .
5. الركابي، معد نصار محمد، كاظم ديلي حسن الجبوري.(2017). أستجابة الفاصوليا الخضراء للقاح البكتيري المثبت للنتروجين والموليبدنم. مجلة العلوم الزراعية العراقية. (48) (2): 413-421.
6. السامرائي، وائل محمد مهدي. (2017). عزل وتشخيص بكتريا العقد الجذرية المتعايشة مع النباتات البقولية واختبار كفاءة اللقاح المحضر في نمو وحاصل فول الصويا واللوبياء. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة- جامعة تكريت.
7. سعد، تركي مفتن ، عبدالكريم حمد حسان، صوفيا جبار جاسم. (2016). تأثير التلقيح بالبكتريا في نمو وتطوير نبات الماش وأثر ذلك في نمو وأنتاجية صنفين من الحنطة التي تعقبه. مجلة المثنى للعلوم الزراعية. 4 (1): 36-51.
8. سمرة، بديع، ياسر حماد، ضحى شرمك. (2014). أثر التسميد الحيوي البكتيري في أنتاجية ونوعية صنف الفاصولياء تيما المحدود النمو. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية_سلسلة العلوم البيولوجية. (36). (5): 203-216.
9. الفهداوي ، انس ابراهيم حسن .(2004). تأثير الرش بالبوتاسيوم والتسميد الفوسفاتي في لبعض صفات النمو والحاصل ونوعيته ولعده وتراكيب وراثية من الماش . رسالة ماجستير، كلية الزراعة ــ جامعه الانبار
10. مجهول (2016) . الكراس الاحصائي الخاص لبيانات المحاصيل الزراعية- الاصدار الثاني. قسم بحوث الاقتصاد الزراعي –دائرة البحوث الزراعية . وزارة الزراعة، العراق.

11. النمراوي، سعد خلف حماد(2014). تأثير بعض أصناف حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. المزروعة في الترب الجبسية في صفات النمو والحاصل والصفات الفيزوكيميائية للحبوب، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت، العراق .
12. ياسين، موسى فتيخان وعمر كريم عبيد وأحمد سعدون عبادي(2013). تأثير نوعية مياه الري ومغنطتها في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الشعير، مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، 5(2) : 262 – 272 .
13. يعقوب ،رلي ويوسف نمر .(2011).تقانات انتاج محاصيل الحبوب والبقول (الجزء النظري). كلية الهندسة الزراعية- جامعة دمشق.
14. Ahmad, S. A. Wahid, E. Rusol and A. Wahid. (2005). Comparative morphological and physiological responses of green gram genotypes to salinity applied at different growth stage Bot. Bull, Acad. Sin. 46: 135-142 .
15. Ara , N. , M. Rokonuzzaman and M. N. Hasan. (2009). Effect of Bradyrhizobium and Azotobacter on growth and yield of mungbean varieties. J. Bangladesh Agril. Univ. (7) (1): 7-13.
16. Danso, J. (2016). Growth and yield of Cowpea (Vigna Unguiculata) following nitrogen fertilizer application and inoculation (Doctoral Dissertation). Faculty Of Agriculture, Kwame Nkrumah University.
17. Hosseini , A., A. Maleki , K. Fasihi and R. Naseri. (2014). TheCo-application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Inoculation with Rhizobium Bacteria on Grain Yield and Its Components of Mungbean (*Vigna radiate L.*) in Ilam Province, Iran. Internationl Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering. (8) (7): 756-761.
18. Njira, K. O. W.(2013). Microbial contributions in alleviating decline in soil fertility. British Microbiology Research Journal.3(4): 724-742.
19. Rajaram , S. (2002) . Prospects and promis of wheat breeding in the 21th century .6th Intern .Wheat conf. Budapest ,Hungary.P.:24.
20. Youssef, M.M.A and M.F.Eissa(2014). Biofertilizers and their role in management of plant parasitic nematodes. Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research .5(1) :001 -006.