تأثير التداخل بين نوعين من بكتريا الأزوتوباكتر وملوحة ماء البزل في نمو وحاصل نبات الحنطة *Triticum aestevium* L.

فارس محمد سهيل[1] **آية خالد كريم[2]**

[1]قسم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة – جامعة ديالى dr.frisshel@agriculture.uodiyala.edu.iq

[2] قسم علوم الحياة- كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى

المستخلص

نفذت تجربة عاملية باستعمال القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في تربة مزيجة رملية في أصص سعة 9 كغم لدراسة تأثير أربع عزلات لنوعين من بكتريا الأزوتوباكتر *A.chroococcum* و *A.vinelandii* وأربعة مستويات من ماء البزل S_0 ، S_1 ، S_2، S_3 (0, 5 , 7.5 , 10) ديسي سمنز م$^{-1}$ في نمو وحاصل نبات الحنطة صنف إباء 99 زرعت بذور الحنطة في الأصص بعد تحميلها باللقاح البكتيري. أظهرت النتائج ان إضافة اللقاح البكتيري وللعزلات المستعملة جميعا أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، المساحة الورقية، محتوى الكلوروفيل، الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وحاصل الحبوب قياسا بعدم إضافة اللقاح البكتيري وبغض النظر عن إضافة ماء البزل وإن العزلة A_{14} من بكتريا *A.vinelandii* أعطت أعلى القيم لكل من إرتفاع النبات، المساحة الورقية، الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وحاصل الحبوب. إن زيادة مستويات ماء البزل أدى إلى انخفاض معنوي في صفات النبات قيد الدراسة.

إضافة اللقاح البكتيري أدت إلى زيادة معنوية في إرتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وحاصل الحبوب ولمستويات ماء البزل جميعا قياسا بعدم إضافة اللقاح البكتيري، أعطت أعلى القيم لكل من إرتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى كلوروفيل a ،b والكلي عند إضافة العزلة A_{14} من بكتريا *A.vinelandii* المعزولة من تربة مالحة.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد الملحي، الحنطة، *Azotobacter* spp.

المقدمة

تعد الحنطة من أكثر محاصيل الحبوب انتشارا وانتاجآ في العالم ويعتمد عليها في العيش بصورة رئيسه أكثر من ثلث سكان العالم وترجع أهميتها إلى قيمتها الغذائية المهمة المتمثلة بالموازنة الجيدة في حبوبها من البروتينات والكربوهيدرات، فضلاً عن احتوائها على الدهون والفيتامينات وبعض الأملاح والحوامض الامينية الأساسية وبعض العناصر المغذية مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور التي يحتاجها الإنسان في غذائه (الساهوكي وآخرون، 2009). ونظرآ الى زيادة المطّردة للسكان والتي تجتاح العالم وكذلك النقص في الموارد الغذائية وخصوصآ في دول العالم الثالث مع زيادة تكاليف الأسمدة الكيميائية وما تسببه من تلوث للبيئة، فإن كثيرآ من دول العالم اتجهت إلى استخدام المخصبات الحيوية لزيادة إنتاج المحاصيل بأقل تكلفة ممكنة إذا ما قورنت بالأسمدة الكيميائية. فالمخصبات الحيوية Biofertilizers هي الكتلة الحيوية (Biomass) الناتجة من إكثار الكائنات الحية الدقيقة والتي تضاف إلى التربة بغرض استغلال نشاطها الحيوي في أمداد النباتات ببعض احتياجاتها الغذائية. تعد بكتريا الـ *Azotobacter* أحد

---

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث 2015/3/5

تاريخ قبول النشر 2016/1/3

أجناس البكتريا حرة المعيشة ذات المقدرة الجيدة في تثبيت النتروجين الجوي التي آتسع استعمالها كسماد حيوي تحت اسم Azotobacterine مع عدد كبير من المحاصيل فضلاً عن مقدرتها في إفراز بعض الهرمونات والإنزيمات والفيتامينات ومنظمات النمو، كل هذه المركبات لها دور مهم في نمو النبات (Abd-EL-Gawad، 2009).

تعد الملوحة من أهم المشكلات التي تواجه التوسع الزراعي في العراق نتيجة التزايد المستمر لنسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح لاسيما في المناطق المروية بسبب الاستعمال المفرط لمياه الري وعدم تنظيم شبكات الصرف فيها (Tanji، 2004)، إذ يوجد نوعان من التأثيرات للملوحة في النبات، تأثيرات مباشرة كالضغط الأزموزي الذي يؤدي إلى عجز في امتصاص النبات للماء والتأثير في التوازن الغذائي في التربة (Wyn jones،1981) والتأثير الفسلجي للملوحة، إذ تثبط الفعاليات الأيضية في النبات مثل التمثيل الضوئي وكبح النظام الأنزيمي المسيطر على دورة كالفن وتحول النشأ وإنتاج الطاقة وبناء البروتين ونواقل الإلكترون (Liska وآخرون، 2004)، أما النوع الثاني من التأثيرات فهي التأثيرات غير المباشرة للملوحة في النبات كتأثيرات أيون Na^+ في الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة (Orcutt وNilsen، 2000) وبالتالي تؤدي إلى قلة النمو وإنخفاض الانتاجية (Khaled وFawy، 2011).

إن العلاقة بين الآزوتوباكتر والعائل النباتي تعتمد على عوامل عدة حيوية وغير حيوية قد تؤثر في كفاءة البكتريا مما يؤثر في كمية النتروجين المثبتة ومنظمات النمو المنتجة من البكتريا ومن ثم على نمو النبات، ومن هذه العوامل غير الحيوية هي الملوحة، فقد أشار Prior وآخرون (1987) إلى أن التراكيز الملحية العالية تخفض أعداد البكتريا وعزا السبب إلى سمية ايونات الأملاح ورفع الضغط الازموزي مما يؤثر في فسلجة الخلية والمسارات الأيضية فيها.

استعملت مياه البزل ومياه الآبار كبدائل لري المحاصيل الزراعية بدلاً عن مياه الأنهار بسبب ما يعانيه العراق من شحة المياه، وأن مثل هذه المياه أستعملت بشكل واسع في ري المحاصيل ولاسيما في محاصيل الخضر في المنطقة الصحراوية وشبه الصحراوية من العراق. ولمعرفة تأثير التداخل بين التلقيح البكتيري لنوعين من بكتريا الأزوتوباكتر ومستويات مختلفة من ماء البزل في نمو وحاصل نبات الحنطة، هدف البحث إلى بيان دور بكتريا الآزوتوباكتر في نمو وحاصل نبات الحنطة (إباء 99) تحت الإجهاد الملحي.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة عاملية بإستعمال القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) في كلية الزراعة –جامعة ديالى لعام 2013-2014 في إصص سعة 9 كغم في تربة مزيجة رملية. يبين الجدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية للتربة قبل الزراعة.

تضمنت التجربة 20 معاملة نتجت من التداخل بين عاملين، العامل الأول هو عامل التلقيح (عدم التلقيح والتلقيح بأربع عزلات بكتيرية (A_{14}, A_5, A_8 ,A_{10}) العزلتان A_{10}، A_8 من *A.chroococcum* عزلت من تربة مالحة وغير مالحة على التوالي، والعزلتان A_{14}, A_5 من *A. vinelandii* عزلت من تربة مالحة وغير مالحة على التوالي، والعامل الثاني هو ملوحة ماء البزل، إذ استعملت أربع تراكيز من ماء البزل S_0، S_1 ، S_2 ، S_3 (0 , 5 , 7.5 , 10) ديسي سمنز م$^{-1}$ على التوالي وبثلاثة مكررات وتضمنت التجربة 60 وحدة تجريبية وكانت معاملات التجربة كالاتي:

5 معاملات أسمدة حيوية * 4 مستويات ملوحة * 3 مكررات = 60 وحدة تجريبية.

خلطت الطبقة السطحية من التربة مع الأسمدة المعدنية NPK ، أضيف 200 ، 112 ، 120 كغم هـ$^{-1}$ الى كل من اليوريا وسوبرفوسفات الثلاثي وكبريتات البوتاسيوم على التوالي وذلك حسب الكمية الموصى بها لنبات الحنطة محسوبة على أساس وزن الأصيص سعة 9 كغم. زرعت البذور بواقع 15 بذرة أصيص$^{-1}$ وبعد الإنبات خفت النباتات إلى سبع نباتات أصيص$^{-1}$ وبعد مرور 4 أسابيع من النمو تم سقي النباتات بمياه البزل المالحة وحسب المستويات. وبتاريخ 27/3/ 2014 أخذ قياس إرتفاع النبات والمساحة الورقية، إذ تم قياس المساحة الورقية استنادا إلى Liang وآخرون (1973) وفقا للمعادلة الآتية:-

المساحة الورقية = طول الورقة * أقصى عرض*0.95 .

تم تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل حسب طريقة Howrtiz (1975)، وعند النضج تم حصاد النباتات و فصل الجزء الخضري عن الجزء الجذري وبعد تجفيفها تم قياسها بالميزان الحساس.

الجدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة قبل الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
الأس الهيدروجيني pH		7.73	-
الإيصالية الكهربائية (EC)		2.4	ديسي سمنز م$^{-1}$
المادة العضوية (O.M)		1.44	%
معادن كاربونات		275	غم كغم$^{-1}$
النتروجين(N)		30.2	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور(P)		46.1	
البوتاسيوم(K)		83.162	
الايونات الموجبة الذائبة	الكالسيوم (Ca^{2+})	36.4	ملي مكافئ لتر$^{-1}$
	المغنيسيوم (Mg^{2+})	41.6	
الايونات السالبة الذائبة	الكاربونات(CO_3^{--})	Nil	
	البيكاربونات HCO_3^-	17.1	
مفصولات التربة	الرمل	557.9	غم كغم$^{-1}$
	الغرين	402.1	
	الطين	40	
النسجة			مزيجة رملية
بكتريا الأزوتوباكتر		10^5*6.8	CFUغم$^{-1}$ تربة جافة

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول 2, 3 إن إضافة اللقاح البكتيري من بكتريا الأزوتوباكتر وللعزلات المستعملة جميعا أدت الى زيادة معنوية في إرتفاع النبات والمساحة الورقية قياسا بعدم إضافته وبغض النظر عن إضافة مستويات الملوحة, إذ بلغت نسبة الزيادة في إرتفاع النبات والمساحة الورقية 22.68%

, 41.58 % , 44.0% , 55.96% و 47.28 % , 88.47% , 97.48 % , 111.52% لكل من A_{14} A_{10} , A_8, A_5 , على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة A_0 ,ومن هذه الزيادة نجد أنَّ أعلى القيم أعطت عند إضافة بكتريا *A .vinelandii* ولكلتا العزلتين A_5 , A_{14} إذ أعطتا 47.16 , 51.08 سم لارتفاع النبات و14.91, 15.97سم^2 للمساحة الورقية على التوالي, في حين أنّ عزلتي بكتريا *A. chroococcum* (A_8 , A_{10}) أعطتا 40.18 , 46.37 سم و 11.12 , 14.23 سم^{2}على التوالي . وإن العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة, إن العزلة A_8 من بكتريا *A. chroococcum* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_{10} المعزولة من تربة غير مالحة لكل من إرتفاع النبات والمساحة الورقية. إذ أن اللقاح المتواجد عند منطقة الجذور يوفّر قسماً مهماً من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات لأداء وظائفه الحيوية (Adesemoye وآخرون, 2008) ومنظمات النمو التي تؤدي بمجموعها إلى تحفيز النبات على زيادة النمو والإنتاج بسبب تواجد المركبات الهرمونية كالأوكسينات والجبرلينات في التربة المجاورة للجذور والناتج عن الفعاليات الحيوية لبكتريا *A.chroococcum* (Mrkovacki و Milic، 2001).

زيادة مستويات ملوحة ماء البزل سببت حدوث انخفاض معنوي في إرتفاع النباتات والمساحة الورقية وبغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري. وقد يعزى سبب ذلك إلى أن الملوحة تؤدي إلى تثبيط عملية انقسام الخلايا وتقليل جاهزية العناصر المغذية مما ينعكس على إرتفاع النبات, إذ إن زيادة ملوحة الملوحة تؤدي إلى حصول انخفاض في إرتفاع نبات القمح بنسبة 38% قياسا بمعاملة السيطرة (الحمداني, 2000).

إن إضافة اللقاح البكتيري وللعزلات جميعا أدى الى زيادة معنوية في إرتفاع النبات والمساحة الورقية ولمستويات ماء البزل جميعا مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري. وإن العزلة A_8 من بكتريا *A. chroococcum* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_{10} المعزولة من تربة غير مالحة ولجميع مستويات الملوحة وإن العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة ولجميع مستويات الملوحة.

من خلال هذه الزيادة نجد إن بكتريا *A. vinelandii* (A_5 , A_{14}) أعطت زيادة في إرتفاع النبات والمساحة الورقية أعلى من بكتريا *A.chroococcum* (A_8، A_{10}), والعزلات المعزولة من تربة مالحة أعطت إرتفاع النبات ومساحة ورقية أعلى من العزل المعزولة من تربة غير مالحة. أعطت أعلى القيم لارتفاع النبات والمساحة الورقية عند إضافة العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة ولمستويات الملوحة جميعا. إن الأزوتوباكتر تعد من بكتريا الرايزوسفير Plant Growth Rhizobacteria promoting (PGPR) والتي لها المقدرة على إنتاج Exopolysaccharides (Eps) التي تقيد كاتيونات Na^+ (Geddie وSutherland، 1993) وبذلك تخفض محتوى Na^+ المتيسر للامتصاص من قبل النبات فتساعد على تخفيف الجهد الملحي في النبات (Ashraf, 2004) ,فقد وجد Hamdi (1982) أن الأزوتوباكتر تفرز أنواعاً متعددة من Polysacchrides. إذ تؤدي الأملاح بتثبيط عمل الأنزيمات مما يؤثر في النمو وأن البكتريا العالية التحمل للملوحة هي فقط لديها أنزيمات يمكن أن تتحمل الملوحة العالية (Cendrin وآخرون، 1993). إن بكتريا PGPR المعزولة من الترب المالحة تعمل على تحسين نمو النباتات في الملوحة العالية (Yildirimو Taylor، 2005 ؛ Barassi وآخرون، 2006).

الجدول 2. تأثير عزلات مختلفة من بكتريا الأزوتوباكتر في ارتفاع النبات (سم) تحت مستويات ملوحة مختلفة

رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة(ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		43.00 efg	31.50 Ijk	30.00 jk	26.50 k	32.75 d
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	50.25 cd	39.00 Gh	36.00 hij	35.50 hij	40.18 c
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	58.00 ab	46.50 Cdef	44.50 defg	36.50 hi	46.37 b
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	60.50 a	48.00 Cde	49.83 cd	30.33 jk	47.16 b
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	61.00 a	52.50 Bc	49.50 cd	41.33 fhg	51.08 b
معـــدل لمستويات المـــلوحـــة			54.55 a	43.50 B	41.96 b	34.03 c	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها.القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً بينها حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود بمستوى 0.05 .

الجدول3 .تأثير عزلات مختلفة من بكتريا الأزوتوباكتر في المساحة الورقية (سم^2) تحت مستويات ملوحة مختلفة

رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		10.68 h	7.80 i	7.00 i	4.74 j	7.55 e
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	13.73 de	11.81 gh	11.40 gh	7.56 i	11.12 d
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	15.65 bc	15.20 bcd	14.23 cde	11.85 gh	14.23 c
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	17.75 a	15.67 bc	14.02 de	12.20 fg	14.91 b
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	18.52 a	16.15 b	15.91 b	13.30 ef	15.97 a
المعـــدل لمستويات الملوحة			15.26 a	13.32 b	12.51 c	9.93 d	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها.القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً بينها حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود بمستوى 0.05 .

يبين الجدولان 4 و 5 أن إضافة اللقاح البكتيري من بكتريا الأزوتوباكتر وللعزلات المستعملة جميعا أدت الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري قياسا بمعاملة عدم إضافة اللقاح البكتيري وبغض النظر عن إضافة مستويات ماء البزل. إذ بلغت الزيادة 9.95% , 41.49% , 44.39% ,54.35% و 42.10% , 65.78% , 71.05% ,113.15 % لكل من A_{10}, A_8, A_5, A_{14} وللوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة A_0 , وإن أعلى القيم أعطت عند إضافة بكتريا*A .vinelandii* ولكلتا العزلتين A_5 , A_{14} إذ أعطتا 3.48 , 3.72 و0.65 , 0.81 غم أصيص$^{-1}$ للوزن الجاف للمجوع الخضري والجذري على التوالي , في حين أنّ عزلتي بكتريا *A. chroococcum* (A_{10} , A_8) أعطتا 2. 85 , 3.41 و 0.54 , 0.63 غم أصيص$^{-1}$ على التوالي. وإن العزلة A14 من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة تفوقت معنوياً على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة, وإن العزلة A_8 من بكتريا *A.chroococcum* المعزولة من تربة مالحة تفوقت معنوياً على العزلة A_{10} المعزولة من تربة غير مالحة.

أن زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري عند إضافة اللقاح البكتيري وللعزلات جميعا يمكن أن يعزى الى مقدرة بكتريا الأزوتوباكتر على تثبيت النتروجين الجوي بصورة حرة وهذا يلبي بعض حاجة النبات من هذا العنصر الغذائي المهم والذي يدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل والحوامض النووية DNA وRNA وفي تركيب الأحماض الأمينية والبروتينات وكل هذا يسهم في زيادة المادة الجافة للنبات أو زيادة نمو المجموع الخضري, فضلاً عن أن بكتريا *A. chroococcum* تسهم في تحسين نمو المجموع الجذري وزيادة كثافته لإنتاجها بعض منظمات النمو ومنها الأوكسينات الأمر الذي يزيد من مقدرة النبات في إمتصاص الماء والعناصر الغذائية من محلول التربة والمحيط بجذور النباتات (Mrkovacki وMilic , 2001) وهذه النتيجة تتفق مع Zaied (2009) عند استعمال لقاح بكتريا *A. chroococcum* مع نبات الحنطة.

إن زيادة مستويات الملوحة أدت إلى انخفاض معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وبغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري. ويعزى الانخفاض إلى التأثير السلبي للملوحة في نمو النبات, إذ إن التأثير يكون عن طريق الضغط الآزموزي وعدم التوازن الأيوني والتأثير السمي للأيونات الملحية (Munus, 2005). إن تعرض النباتات إلى الإجهاد الملحي يسبب خفض قابلية الجذور على إمتصاص الماء وإنخفاض الضغط الإنتفاخي للخلايا, ترافقه مجموعة من التغيرات السلبية التي تؤثر في قابلية الخلايا النباتية ومنها الخلايا الجذرية على الانقسام والنمو والإستطالة مما تؤدي إلى إنخفاض إستطالة الجذور وإنخفاض الحجم الجذري والكتلة الرطبة والجافة للجذور (Shekoofeh و Shahla، 2012 ؛ Fahad و Bano، 2012).

إضافة اللقاح البكتيري وللعزلات جميعا أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ولجميع مستويات ماء البزل مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري. من خلال هذه الزيادة نجد إن العزلات المعزولة من تربة مالحة أعطت وزناً جافاً للمجموع الخضري والجذري أعلى من العزلات المعزولة من تربة غير مالحة. وإن العزلة A_{14} من بكتريا *A.vinelandii* المعزولة من تربة مالحة أعطت وزناً جافاً للمجموع الخضري والجذري أعلى من العزلة A_8 من بكتريا *A.chroococcum* المعزولة من تربة مالحة, والعزل A_8 و A_{14} عند المستوى S_2 أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري وغير معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري قياسا

بمعاملة المقارنة A_0 عند التركيز S_0. إن العزلة A_8 من بكتريا *A. chroococcum* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_{10} المعزولة من تربة غير مالحة ولجميع مستويات الملوحة.

إن العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة ولمستويات الملوحة جميعا. أعطت أعلى القيم للوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري عند إضافة العزلة A14 من بكتريا *A .vinelandii* المعزولة من تربة مالحة ولمستويات الملوحة جميعا، إذ كانت 4.79 ,3.72 , 3.58 ,2.80 و1.43 , 0.76 , 0.59 ,0.46 غم أصيص$^{-1}$ عند المستويات S_0, S_1، S_2, S_3 على التوالي. إذ تحت إجهاد الملوحة ينتج الأثيلين بتراكيز عالية وهذه التراكيز تثبط نمو النبات وهذا ينعكس على مراحل نمو النبات (Smalle و Straeten, vander 1997). وأن أحياء الرايزوسفير تحتوي على إنزيم ACC deaminase الذي يتحلل مائياً الى أميدات وبذلك تنخفض مستويات الأثيلين (Glick وآخرون, 1999). إذ أن بكتريا الرايزوسفير تستطيع تخفيض اجهاد الملوحة بسبب نشاط أنزيم Acc deaminase (1- amino cyclopropane carboxylate) وإنتاج Exopolysaccharides (ESP) (Hamida وآخرون, 2004). وهذه النتيجة أكدها Sajid وآخرون (2006) إذ أوضح أن زيادة مستويات الملوحة 0 ,2 ,4 ,6 ديسي سمنز م$^{-1}$ من NaCl أدت الى انخفاض معنوي في الوزن الرطب والجاف لنبات الذرة الصفراء, في حين التلقيح ببكتريا الرايزوسفير وعند مستوى 12 ديسي سمنز م$^{-1}$ أدت الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء, وعزي السبب الى أن بكتريا الرايزوسفير تحسن نمو النبات من خلال خفض مستويات الأثيلين في الجذور بسبب إنتاجها لأنزيم ACC deamibase وإذابة الفوسفات وإنتاج IAA.

الجدول 4.تأثير عزلات مختلفة من بكتريا الأزوتوباكتر في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم أصيص$^{-1}$) تحت مستويات ملوحة مختلفة

رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		3.00 d	2.45 ef	2.25 f	1.13 g	2.20 d
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	3.82 c	2.76 de	2.53 def	2.32 ef	2.85 c
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	4.25 b	3.67 c	3.44 c	2.58 def	3.41 b
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	4.77 a	3.67 c	2.73 def	2.46 ef	3.48 B
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	4.79 a	3.72 c	3.58 c	2.80 de	3.72 a
	المعدل لمستويات الملوحة		4.12 a	3.25 b	2.91 c	2.26 d	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها.القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً بينها حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود بمستوى 0.05 .

الجدول 5. تأثير عزلات مختلفة من بكتريا الأزوتوباكتر في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم أصيص$^{-1}$) تحت مستويات ملوحة مختلفة

رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		0.51 fghi	0.36 jk	0.35 jk	0.32 jk	0.38 d
A10	*A.chroococcum*	غير مالحة	0.82 b	0.64 def	0.41 hijk	0.30 k	0.54 c
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	0.90 b	0.68 de	0.54 efgh	0.39 ijk	0.63 b
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	0.95 b	0.73 cd	0.54 e-h	0.38 ijk	0.65 b
A14	*A.vinelandii*	مالحة	1.43 a	0.76 cd	0.59 efg	0.46 ghij	0.81 a
المعدل لمستويات الملوحة			0.92 a	0.63 b	0.48 c	0.37 d	

*تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها.القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً بينها حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود بمستوى 0.05 .

أظهرت النتائج في الجدول 6 إنّ إضافة اللقاح البكتيري من بكتريا الأزوتوباكتر وللعزلات المستعملة جميعا أدى الى زيادة معنوية محتوى كلوروفيل a, b والكلوروفيل الكلي لنبات الحنطة قياسا بعدم إضافة اللقاح البكتيري وبغض النظر عن إضافة ماء البزل. إذ بلغت نسبة الزيادة 8.33 % , 14.83% , 8.33 % , 10.0 % و 93.33 % , 122.22 % , 88.88 % , 122.22 % و 44.33%, 60.37 % , 41.50 % , 57.50 % لكل من A_8, A_{14}، A_5, A_{10} للكلوروفيل a, b والكلوروفيل الكلي على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة A_0. من خلال هذه الزيادة نجد أن أعلى القيم أعطت عند إضافة العزلة A8 من بكتريا *A.chroococcum* إذ أعطت 0.69 , 1.0 , 1.70 ملغم غم$^{-1}$ لكل من الكلوروفيل a, b الكلي على التوالي. العزلة A14 من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة. إذ إن معاملة النباتات ببكتريا PGPR زادت من محتوى الكلوروفيل (Mostafa وآخرون, 2011). وهذه النتيجة مماثلة لما وجده Vivas وآخرون (2003) التي بينت بأن تلقيح النبات بسلالات بكتيرية زاد من محتوى الكلوروفيل مقارنة بعدم إضافة البكتريا. وأن الزيادة في محتوى الكلوروفيل في النباتات الملقحة بالأزوتوباكتر تعود الى قدرة البكتريا على تثبيت النتروجين الجوي, وقدرة التمثيل الضوئي ترتبط بمحتوى النتروجين إذ إن النتروجين يدخل في بناء البروتينات المسؤولة عن دورة كالفن (Gibson, 2005).

أن زيادة مستويات ملوحة ماء البزل أدت الى إنخفاض معنوي في محتوى كلوروفيل a , b والكلوروفيل الكلي وبغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري. إذ بلغت نسبة الأنخفاض 2.89 % , 7.24 % , 13.04 % و 8.24 % , 17.52 % , 28.86 % و 6.58 % , 13.77 % , 22.75 % لكل من الكلوروفيل a , b والكلوروفيل الكلي عند المستويات S_3, S_2 , S_1 على التوالي. يسبب الأجهاد الملحي تأثيراً تضادياً لأيون الصوديوم مما يؤدي الى إنخفاض في تركيز المغنسيوم الذي يدخل في تركيب

الكلوروفيل (Gin و Mukerji, 2004). وأن سبب إنخفاض الكلوروفيل عند الملوحة يعود الى تكوين إنزيم الكلوروفيليز المسؤول عن تحطيم الكلوروفيل أو نتيجة التغيرات في تركيب البلاستيدات الخضراء لأوراق النباتات عند إرتفاع مستويات الملوحة مما يؤدي الى تحطيم بروتين البلاستيدات وإختزال الكلوروفيل وتثبيط عملية النقل الألكتروني (Tuna وآخرون, 2008).

إضافة اللقاح البكتيري وللعزلات جميعا أدت الى زيادة معنوية في محتوى كلوروفيل a, b, الكلوروفيل الكلي ولمستويات الملوحة جميعا قياسا بعدم إضافة اللقاح البكتيري. ونجد أن العزلة A_8 من بكتريا *A. chroococcum* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_{10} المعزولة من تربة غير مالحة ولمستويات الملوحة جميعا, و العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة تفوقت على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة ولمستويات الملوحة جميعا. اعطت أعلى القيم لكلوروفيل a, b والكلوروفيل الكلي عند إضافة العزلة A_8 من بكتريا *A.chroococcum* المعزولة من تربة مالحة ولجميع مستويات الملوحة باستثناء المستوى S_4 لكلوروفيل a والمستوى S_1 لكلوروفيل b والكلي إذ كانت 0.76 , 0.71 , 0.65 , 0.64 , 0.96 , 1.14 , 1.08 , 0.85 و1.71 , 1.85 , 1.74, 1.50 ملغم غم$^{-1}$ لكل من الكلوروفيل a, b والكلوروفيل الكلي عند المستويات S_0, S_1, S_2,S_3 على التوالي.

إن بكتريا PGPR تعمل على تحسين المعدل العام للنقل الألكتروني وكفاءة تجميع الضوء تحت الاجهاد الملحي فتعمل على تخفيف الضغط الملحي في النباتات عن طريق التأثير ببنية الجهاز الضوئي والتأثير في التفاعلات الضوئية والتي تؤثر في نقل المواد الداخلة في التمثيل الضوئي بين الأجزاء تحت الخلوية (Parida وDas ، 2005). ووجد Yildirim وآخرون (2008) أن بكتريا PGPR عملت على زيادة محتوى الكلوروفيل في أوراق نبات الفجل تحت مستويات الملوحة.

الجدول 6. تأثير عزلات مختلفة من بكتريا الأزوتوباكتر في محتوى الكلوروفيل a , b والكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$) تحت مستويات ملوحة مختلفة

كلوروفيل a (ملغم غم$^{-1}$)						
رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		0.67 de	0.65 defg	0.63 fgh	0.44 i	0.60 d
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	0.70 bc	0.65 defg	0.63 gh	0.63 h	0.65 bc
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	0.76 a	0.71 b	0.65 defg	0.64 fgh	0.69 a
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	0.66 def	0.66 defg	0.65 efgh	0.62 h	0.65 c
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	0.68 cd	0.66 def	0.65 defg	0.65 defg	0.66 b
		الـمـعــدل لمستويات الملوحة	0.69 a	0.67 b	0.64 c	0.60 d	
كلوروفيل b (ملغم غم$^{-1}$)							
رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		0.60 j	0.53 j	0.35 k	0.33 k	0.45 c
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	0.95 def	0.90 ef	0.89 efg	0.73 i	0.87 b
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	0.96 de	1.14 b	1.08 bc	0.85 fgh	1.00 a
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	0.99 cd	0.87 fgh	0.80 ghi	0.74 i	0.85 b
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	1.37 a	1.00 cd	0.87 fgh	0.79 hi	1.00 a
		الـــمـعــدل لمستويات الملوحة	0.97 a	0.89 b	0.80 c	0.69 d	

تابع إلى جدول 6

الكلوروفيل الكلي (ملغم غم$^{-1}$)							
رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		1.27 g	1.19 g	0.99 h	0.78 i	1.06 c
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	1.66 c	1.56 d	1.52 de	1.36 f	1.53 b
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	1.71 c	1.85 b	1.74 c	1.50 de	1.70 a
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	1.66 c	1.53 de	1.45 ef	1.37 f	1.50 b
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	2.05 a	1.66 c	1.52 de	1.45 ef	1.67 a
معـــدل لمستويات المـــلوحـــة			1.67 a	1.56 b	1.44 c	1.29 d	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها.القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً بينها حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود بمستوى 0.05 .

أظهرت النتائج في الجدول 7 أن إضافة اللقاح البكتيري من بكتريا الأزوتوباكتر وللعزلات المستعملة جميعا أدت الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب قياسا بعدم إضافة اللقاح البكتيري وبغض النظر عن إضافة مستويات ماء البزل. إذ بلغت الزيادة 34.58 %, 82.32 % , 7.92 % , 45.47 % لكل من A_{10} ,A_8 ,A_5 , A_{14} على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة A_0. ومن هذه الزيادة نجد أن أعلى القيم اعطت عند إضافة بكتريا *A. chroococcum* للعزلة A_8 إذ سجلت 2847 كغم.هكتار$^{-1}$ في حين العزلة A_{10} اعطت 2101.5 كغم هـ$^{-1}$ أي العزلة A_8 من بكتريا *A.chroococcum* المعزولة من تربة مالحة تفوقت معنوياً على العزلة A_{10} المعزولة من تربة غير مالحة. أما عند إضافة بكتريا *A. vinelandii* ولكلتا العزلتين (A_5 , A_{14}) فقد أعطتا 2256 , 1685.25 كغم هـ$^{-1}$على التوالي. أي تفوقت العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة على العزلة A_5 المعزولة من تربة غير مالحة .

وهذا يعود إلى مقدرة بكتريا الـ Azotobacter على إفراز بعض منظمات النمو والتي تؤثر ايجابياً في نمو النبات بزيادة نمو ونشاط المجموع الجذري, كل هذا له دور في زيادة الحاصل وأكد هذا التميمي (2005) و Yazdani وآخرون (2009). ووجد Jarak وآخرون (2006) أنّ التلقيح بالأزوتوباكتر له تأثيرات مفيدة على حاصل النبات. إذ إن إدخال الكائنات الحية الدقيقة ومنها الأزوتوباكتر إلى التربة تؤدي إلى زيادة الكتلة الحية ومحصول النبات (Govedarica وآخرون, 2002). وبين Sharifi وآخرون (2011) أن معاملة نبات الذرة ببكتريا PGPR أدت الى زيادة محصول الحبوب, طول النبات وعدد الحبوب بكل صف. وكان الحد الأقصى لهذه الخصائص هو من خلال تلقيح البذور ببكتريا *Azotobacter*.

زيادة مستويات ملوحة ماء البزل أدت الى انخفاض معنوي في حاصل الحبوب وبغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري، إذ بلغت نسبة الانخفاض 14.57 % , 36.99 % , 45.73 % عند مستويات ماء البزل S_3, S_2, S_1 على التوالي. والانخفاض الملحوظ تحت الإجهاد الملحي ناتج عن كلوريد الصوديوم في وسط النمو والذي يؤثر سلباً في وزن الحبوب والذي بدوره يؤدي الى فشل في امتلاء الحبة بالمواد الغذائية (Levitte , 1980).

إضافة اللقاح البكتيري وللعزلات جميعا أدى الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب ولجميع مستويات ماء البزل قياسا بعدم إضافة اللقاح البكتيري. ومن خلال هذه الزيادة نجد إن بكتريا *A.chroococcum* (A_{10} ,A_8) أعطت زيادة في حاصل الحبوب أعلى من بكتريا *A.vinelandii* (A_5,A_{14}), والعزلات المعزولة من تربة مالحة أعطت زيادة في حاصل الحبوب أعلى من العزلات المعزولة من تربة غير مالحة, والعزلة A_{10} من بكتريا *A. chroococcum* سجلت زيادة في حاصل الحبوب أعلى من العزلة A_5 من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة غير مالحة , والعزلة A_8 من بكتريا *A. chroococcum* المعزولة من تربة مالحة أعطت زيادة في حاصل الحبوب أعلى من العزلة A_{14} من بكتريا *A. vinelandii* المعزولة من تربة مالحة، إذ إن تحت الأجهاد الملحي فأن الـ PGPR تعمل على زيادة نمو النبات, تحمل الجفاف, زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وزيادة المحصول (Klopper وآخرون, 2004 ; Kokalis-Burelle وآخرون, 2006). وبين Evelin وآخرون (2009) أن بعض الكائنات الحية الدقيقة ولاسيما البكتريا والفطريات تعمل على تطوير النباتات تحت ظروف الأجهاد ومن ثم زيادة أو تحسين الإنتاج.

الجدول 7. عزلات مختلفة من بكتريا الأزوتوباكتر في حاصل الحبوب (كغم هـ$^{-1}$) تحت مستويات ملوحة مختلفة

رقم العزلة	نوع العزلة	نوع التربة المعزولة منها	مستويات الملوحة (ديسي سمنز م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري
			S_0	S_1	S_2	S_3	
A_0	بدون تلقيح		1836 ef	8481 ef	1326 g	1236 g	1561.5 c
A_{10}	*A.chroococcum*	غير مالحة	3168 ab	9381 e	7281 efg	5721 efg	2101.5 b
A_8	*A.chroococcum*	مالحة	3258 ab	3498 a	2574 c	2058 de	2847 a
A_5	*A.vinelandii*	غير مالحة	2460 cd	6001 efg	1365 fg	1308 g	1685.25 c
A_{14}	*A.vinelandii*	مالحة	3087 ab	2904 bc	7131 efg	1320 g	2256 b
	معـــدل لمستويات المـــلوحـــة		2761.8 a	2359.2 b	1741.2 c	1498.8 d	

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها.القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوياً بينها حسب إختبار دنكن المتعدد الحدود بمستوى 0.05 .

المصادر

التميمي، فارس محمد سهيل. 2005. تأثير التداخلات بين المبيدات الحيوية والكيميائية والتسميد الحيوي لنبات القمح. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الحمداني، فوزي محسن علي. 2000 .تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري وسماد الفوسفات على بعض خصائص التربة وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد، جمهورية العراق.

الساهوكي، مدحت مجيد وأيوب عبيد ألفلاحي وعلي فدعم المحمدي. 2009. أدارة المحصول والتربة في تحمل الجفاف. مجلة العلوم الزراعية 40(2) :1-28.

Abd EL-Gawad, A. M., M. H. Hendawey and H. I. A. Farag. 2009. Interaction between biofertilization and Ganola genotypes in relation to some biochemical constituent under siwe oasis conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(1): 82-96.

Adesemoye, A.O., H. A. Torbert and J. W. Kloepper. 2008. Enhanced plant nutrient use efficiency with PGPR and AMF in an integrated nutrient management system. *Canadian Journal of Microbiology*, 54: 876-886.

Ashraf,M.2004 . Some important physiological selection criteria for salt tolerance in Plant .*Flora* .199 :361 -376 .

Barassi, C. A., G. Ayrault, C. M. Creus, R. J. Sueldo and M. T. Sobrero. 2006. Seed inoculation with *Azospirillum mitigates* NaCl effects on lettuce. *Hort. Sci.*, 109: 8-14.

Cendrin, F., J. Chroboczek, G. Zaccai, H. Eisenberg and M. Mevarech. 1993. Cloning , sequencing , and expression in Eseherichia coli of the gene coding for malate dehydrogenase of the extremely halophilic archae bacterium marismurhiiurhii. *Biochemistry*. 32: 4308-4313.

Evelin, H., R. Kappor, and B. Giri. 2009. Arbuscular mycorrhizal fungi in alleviation of salt stress. *J. Ann. Bot*. 104 (7): 1263-1280.

Fahad, S. and A. Bano. 2012. Effect of salicylic acid on physiological and biochemical characterization of Maize grown in saline area .*Pak. J. Bot*. 44(4): 1433-1438.

Geddie, L. L. and I. W. Sutherland. 1993. Uptake of materials by Bacteriapolysaccharides. *Journal of Applied Bacteriology*. 74: 467- 472.

Gibson, S. I. 2005. Control of plant development and gene expression by sugar signaling. *Curr. Opin. Plant Biol*. 8: 93-102.

Glick, BR., CL. Patten, G. Holguin and DM. Penrose. 1999. Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria. Imperial College Press, London.

Govedarica, M., N. Milosevic, M. Jarak, S. Đuric, T. Hajnal, Z. Jelicic and Kuzevski, 2002. Application of biofertilizers in agriculture production. 6th International Symposium Interdisciplinary Regional Research Hungary-Romania-Yugoslavia. Novi Sad, 3rd-4th October. Proceedings: 407.

Hamdi YA. 1982. Application of Nitrogen fixing systems in soil improvement and management. *FAO Soil Bul*l. 49: 45-82.

Hamdia, A. B. E., M. A. K. Shaddad and M. M. Doaa. 2004. Mechanisms of salt Tolerance and interactive effects of *Azospirillum brasilense* inoculation on Maize cultivars grown under salt stress conditions. *Plant Growth Regul*. 44: 165 – 174.

Howrtiz, W. 1975. Official methods of analysis Association of analytical chemists, Washington, D.C., USA.

Jagnow, G., 1987. Inoculation of cereal crops and forage grasses with nitrogen-fixing rhizosphere bacteria: possible causes of success and failure with regard to yield response. A review - Z. *Pflanzenernahr*. *bodenkd*., 150: 361-368.

Jarak, M., R. Protic, J. Snezana and J. Colo. 2006. Response of wheat to *Azotobacter* – actionmycetes inoculation and nitrogen fertilizers. Romanian *Agri. Res*., 23: 37-42.

Khaled, H . and A. Fawy. 2011. Effect of Different levels of Humic Acids on the Nutrient Content , plant Growth and soil properties under conditions of salinity. *Soil and Water Rec.* 6(1): 21-29.

Kloepper, JW., CM. Ryu, and S. Zhang. 2004. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. *Phytopathology*, 94: 1259-1266.

Kokalis-Burelle, N., J. W. Kloepper and M. S. Reddy. 2006. Plant growth promoting rhizobacteria as transplant amendments and their effects on indigenous rhizosphere microorganisms, *Applied Soil Ecology*, 31: 91-100.

Levitte, J. 1980. Responses of plants to environment of stress. Vol. 2. Water, salt, Radiation and other stresses. Academic Press, London and New York .

Liang, G. H., C. C. Chu, N. S. Lin, and A. D. Dayton. 1973. Leaf blade areas of grain Sorghum varieties and hybrids. *Agron. J*. 65: 456-459.

Liska, A. S., S. U. Andrej and A. K. Andrean. 2004. Enhanced photosynthesis and redox energy production contributes to salinity in Dunaliella

revealeated by homology based protomics .*Plant Physiology*. 136(l): 2806-2817.

Mostafa Heidari, Sayed Mohsen Mousavinik and Amir Golpayegani. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) effect on physiological parameters and mineral uptake in basil (*Ociumum basilicm* L.) under water stress. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(5): 6-11.

Mrkovacki, N. and V. Milic. 2001. Use of *Azotobacter chroococcum* as potentially useful in agricultural application. *Annals of Microbiology*, 51: 145-15.

Munus, R. 2005. Genes and salt tolerance :bringing them together. *New phytol*. 167: 645 -663.

Orcutt, D. M. and E. T. Nilsen. 2000. The physiology of plant under stress. John Wiley and Sons. New York.

Parida S. K. and A. B. Das. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants. *Ecotoxicol. Environ. Safety*. 60(3): 324-349.

Prior, B. A., C. P. Kenyon, M. V. Veen and J. P. Mildenhall. 1987. Water relations of solute accumulation in *Pseudomonas fluorescens. J. of Appl. Bacter*. 62: 119-128.

Sajid, M., Nadeem, A. Zahir, M. Naveed, M. Arshad and S. M. Shahzad. 2006. Variation in growth and ion uptake of maize due to inoculation with plant growth promoting rhizobacteria under salt stress .*Soil and Environ*. 25(2): 78 – 84.

Sharifi, R. S., K. Khavazi and A. Gholipouri. 2011. Effect of seed priming with plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR) on dry matter accumulation and yield of maize (*Zea mays* L.) hybrids *International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatic*s, 1(3):076-083.

Shekoofeh, E. and S. Shahla . 2012. Influence of salicylic acid on growth and some Biochemical parameters in a C4plant (*Panicum miliaceum* L.) under saline Conditions. Afr. *J. Biotechnol*. 11(3): 621 – 627.

Smalle, J. and D. Vander Straeten. 199. Ethylen and vegetative development. *Physiologia Plantarum*. 100: 593 – 605.

Tanji, K. K. 2004. Salinity in the Soil Environment.Chapter 2 in Salinity Environment Plants Molecules, A. Lauchli and L. Lütteg (eds.), Kluwer academic publishers, Dordrecht. pp.552.

Vivas A., A. Marulanda, J. M. Ruiz-Lozano, J. M. Barea and R. Azcon. 2003. Influence of a Bacillus sp. on physiological activities of two

arbuscular mycorrhizal fungi and on plant responses to PEG induced drought stress. *Mycorrhiza*. 13: 249-256.

wyn jones, R. G. 1981. Salt tolerance. p.271-292. In: physiological processes limiting plant productivity .C.B Johnson (ed.) Butterwords-London.

Yazdani, M., M. A. Bahmanyar, H. Pirdashti and M. A. Esmaili. 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield components of corn (*Zea mays*, L.*). World Academy of Science, Engineering and Technology*, 49: 90-92.

Yildirim, E. and A. G. Taylor. 2005. Effect of biological treatments on growth of bean Plants under Salt Stress. *Annu. Rep. Bean Improv. Coop.*, 48: 176-177.

Yildirim, E., M. F. Donmez and M. Turan. 2008. Use of bioinoculants in ameliorative effects on radish (Raphanus sativus L) plants under salinity stress. *J. Plant. Nutr*. 31: 2059-2074.

Zaied , K. A., Z. A. Kosba, M. A. Nassef and A. S. O. El-Sanossy. 2009. Enhancement Nitrogen fixation via inducing recombinants in Azospirillum. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2): 1369 -1385.

INTERACTION EFFECT BETWEEN TWO TYPES OF AZOTOBACTER BACTERIA AND PARACENTESIS WATER IN THE GROWTH AND GRAIN YIELD OF WHEAT PLANTS (*Triticum aestevium* L.)

Faris M. Suhail [1] **A. K. Kareem[2]**

dr.frisshel@agriculture.uodiyala.edu.iq

[1] Dept. of Soil and water Resources- College of Agriculture- University of Diyala, Iraq.

[2] Dept. of Biology- College of Education for Pure Sci., University of Diyala, Iraq.

ABSTRACT

An experiment was conducted according to randomized complete block design (RCBD). In loamy sand soil in pot at 9 kg. to study the effect of four isolates for two types of bacteria *Azotobacter* (*A.chroococcum* , *A.vinelandii*) and four concentrations of water S_0, S_1, S_2, S_3 (0,5,7.5,10) dS m^{-1} on the growth and grain yield of wheat plants (*Triticum aestevium* L .) the Culture IPA-99. The results showed that there were significant increase in all vegetative growth characteristics plant height, leave area, content of chlorophyll, dry weight of vegetative and root system and grain yield compared without inoculation irrespective with application of salinity. The isolate A_{14} from *A.vinelandii* gave higher number of plant height, leave area, contant of chlorophyll, dry weight of shoot and root system and grain yield. The increase of salinity water caused significant decrease in the average of all studied characteristics.

Inoculation of pots with *A.chroococcum* , *A.vinelandii* caused significantly increased in plant height, leave area, content of chlorophyll ,dry weight of vegetative and root system and grain yield for all of salt levels compared withnot inoculation. The highest values of plant height and leaf area and the content of chlorophyll a, b and the total of chlorophyll had been obtained of the isolation A14 A.vinelandii bacteria isolated from soil salinity.

Key words: Azotobacter spp, Triticum, Salinity water.