تأثير نوع ومستوى الملح المضاف إلى التربة في كفاءة بكتريا *Azotobacter chroococcum* ونمو محصول الذرة الصفراء .

د. فارس محمد سهيل لؤي داود فرحان محمد علي عبود
كليـــة الزراعـــة ـ جامعة ديالـــــــى

المستخلص

نفذت تجربة عامليه في أصص سعة (٤) كغم باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ، تم زراعة بذور الذرة الصفراء في الأصص ورويت بمحاليل ملحية من NaCl و $CaCl_2$ بعدة مستويات (٠ ، ٢ ، ٤ ، ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وباستعمال معاملتي تلقيح بكتيري من بكتريا *Azotobacter chroococcum* (تلقيح وبدون تلقيح) لدراسة تأثير الملوحة في كفاءة بكتريا *A .chroococcum* ونمو نبات الذرة الصفراء .

أظهرت النتائج إن إضافة بكتريا *A.chroococcum* أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف والمساحة الورقية مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري بغض النظر عن إضافة الملوحة .

إضافة اللقاح البكتيري أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف والمساحة الورقية ولجميع مستويات الملح NaCl و $CaCl_2$ مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري ، سجل المستوى (٢) ديسيسمنز .م$^{-1}$ مع اللقاح البكتيري أعلى القيم وبزيادة معنوية قدرها (٢٦,٦٦ % , ٤٨,٠ % , ٦٠,٤٠ %) و (٢٤,١٧ % , ٤٢,٤٢ % , ٥٤,١٧ %) لكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف والمساحة الورقية وللملح NaCl و $CaCl_2$ على التوالي مقارنة بالمستوى نفسه وبعدم إضافة اللقاح البكتيري .

أعطى المستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من الملح NaCl مع اللقاح البكتيري أعلى القيم لأعداد خلايا بكتريا الازوتوباكتر إذ بلغت (٢٠,٥ ×١٠^{٤}) CFU.غم$^{-1}$ تربة جافة مقارنة بالمستوى(٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ والتي كانت (١٦,٥ ×١٠^{٤}) CFU .غم$^{-1}$ تربة جافة وبزيادة معنوية قدرها (٢٤,٢٤ %) ، وأعطى أعلى القيم لأعداد خلايا البكتريا إذ بلغت (١٩ ×١٠^{٤}) CFU .غم$^{-1}$ تربة جافة وبزيادة غير معنوية عن المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من الملح $CaCl_2$ والتي كانت (١٧,٥ ×١٠^{٤}) cfu.غم$^{-1}$ تربة جافة ، وان اقل عدد للبكتريا كان عند المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من الملح NaCl و $CaCl_2$ وبفروق معنوية عن باقي المستويات الأخرى .

المقدمة

يعد التلقيح البكتيري احد الأساليب المهمة المستعملة في المجال الزراعي وذلك لأهمية هذه التقنية في تحسين إنتاج المحاصيل كما ونوعا ، وتعد عملية التثبيت الحيوي للنيتروجين من العمليات الحيوية المهمة والتي تستطيع بواسطتها النباتات تلبية الجزء الأعظم من حاجتها من عنصر النيتروجين الذي يعد أساسا للنبات ويمثل النيتروجين المثبت بواسطة الأحياء المجهرية أهم طرائق التثبيت الحيوي للنيتروجين الجوي ، إذ ما يثبت من النيتروجين الجوي (١١٢) مليون طن سنويا (Beck وآخرون ١٩٩٣) ، وما يثبت بصورة حرة (٢٠ ــ ١٠٠) باوند N / أيكر سنويا (Moor ,١٩٧٢) والمثبت بواسطة بكتريا *A.chroococcum* (٦٠ , ٧٠ , ٨٠ , ٩٠) كغم. هكتار$^{-1}$ لكل من الحنطة ، زهرة الشمس ، البنجر السكري والذرة الصفراء على التوالي (Govedarica واخرون١٩٩٧).

يحصل النبات على النيتروجين من خلال التثبيت الحيوي أو إضافة الأسمدة الكيميائية أو من خلال الأنظمة الحيوية ، وبسبب زيادة كلفة تصنيع الأسمدة النيتروجينية الكيميائية وتعرضها لعمليات الفقد ، فقد لجا في الآونة الأخيرة إلى استعمال الأسمدة الحيوية بدلا من الأسمدة الكيميائية في تجهيز النبات بالعناصر الغذائية ، إذ استعملت الازوتوباكتر كسماد حيوي لتخصيب التربة الزراعية حيويا وللتخفيف من مشاكل تلوث البيئة من خلال التقليل من استعمال الأسمدة الكيميائية النيتروجينية .

تعد الملوحة واحدة من أكثر العوامل الخطرة التي تعيق الإنتاج الزراعي في عدد من أجزاء العالم ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة (Shannon ،١٩٨٤) ، إذ يوجد لها نوعان من التأثيرات في النبات ، تأثيرات مباشرة كالضغط الازموزي الذي يؤدي إلى عجز في امتصاص النبات للماء والتأثير في التوازن الغذائي في التربة (Wynjones ،١٩٨١) والتأثير الفسلجي للملوحة في الهرمونات وفي فعالية الأنزيمات مثل أنزيم dehydrogenase ، أما النوع الثاني من التأثيرات فهي التأثيرات غير المباشرة للملوحة في النبات كتأثيرات ايون Na^+ في الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة (Orcutt و Nilsen ،٢٠٠٠) . إن هذه التأثيرات المختلفة تؤدي إلى قلة النمو وانخفاض الحاصل (Hussain وآخرون ٢٠٠٢)

إن العلاقة بين الازوتوباكتر والعائل النباتي تعتمد على عدة عوامل حيوية وغير حيوية تؤثر في كفاءة البكتريا مما يؤثر في كمية النيتروجين المثبتة ومن ثم على نمو النبات ، ومن هذه العوامل غير الحيوية هي الملوحة ، إذ إن تأثير الأملاح في المجموع الكلي للبكتريا المثبتة للنيتروجين يعتمد على تركيز الملح ونوعه (Yousef وآخرون ١٩٧٨ ; Hamdi وToma ،١٩٧٧) .أشار Jensen (١٩٦٥) إلى إن الازوتوباكتر تستطيع إن تستوطن البيئات المالحة ذات الـ PH العالي ، وأثبتت العديد من الدراسات إن بكتريا *A.chroococcum* المعزولة من الترب العراقية هي مقاومة لتراكيزالملوحة (Ibrahim ،١٩٧٤ ; Yousrf وآخرون ١٩٧٨) .

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧

وبسبب ما يعانيه العراق من شحه المياه وظروف الجفاف لذلك لابد من وجود دراسات حول استعمال مياه البزل ومياه الآبار كبدائل تستعمل لري المحاصيل الزراعية بدلا من الأنهار ، وان مثل هذه المياه استعملت بشكل واسع في ري المحاصيل ولاسيما في محاصيل الخضر في المنطقة الصحراوية وشبه الصحراوية من العراق ، ولقلة الدراسات حول تأثير التلقيح البكتيري لبكتريا الازوتوباكتر والملوحة في نمو نبات الذرة الصفراء ، لذا جاء هذا البحث لدراسة تأثير مستويات مختلفة من ملحي NaCl و $CaCl_2$ في كفاءة بكتريا ***A.chroococcum*** ومدى تحملها للتراكيز المختلفة لهذه الأملاح ونمو نبات الذرة الصفراء .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عامليه في كلية الزراعة – جامعة ديالى لعام ٢٠٠٨ ــ ٢٠٠٩ باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في أصص سعة (٤) كغم في تربة رملية مزيجيه معقمة . الجدول (١) يبين بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة .

تضمنت التجربة (١٦) معاملة نتجت من التداخل بين عامل التلقيح (تلقيح وبدون تلقيح) وأربع مستويات (٠ , ٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز .م$^{-1}$ لكل من ملح NaCl و $CaCl_2$ وكررت المعاملات مرتين لتصبح لدينا (٣٢) وحدة تجريبية .

استعملت عزلة محلية من بكتريا ***A.chroococcum*** المعزولة من تربة رايزوسفير نباتات الذرة الصفراء ، إذ أضيف اللقاح البكتيري بشكل مزرعة سائلة (١٥) مل .أصيص$^{-1}$ ، وكانت كثافة اللقاح المستعمل (١,٤ ×١٠^{٧}) وحدة تكوين مستعمرة .مل$^{-1}$.

عقمت التربة بمبيد الباساميد مادته الفعالة دازوميت G (DMTT) ٩٨% بعد تجفيفها وطحنها ونخلها بمنخل قطر فتحاته (٢) ملم ، وتم ذلك بفرش التربة على شكل طبقة فوق قطعة بولي اثيلين ، ثم أضيف المبيد بنسبة (٥٠) غم.م$^{-2}$ وخلط مع التربة ورطبت التربة إلى ما يقارب السعة الحقلية وغطيت بقطعة بولي اثلين أخرى كغطاء لمدة يومين لغرض حصر غاز المبيد في التربة ، وبعدها رفع الغطاء وتركت التربة مكشوفة لمدة أسبوع قبل الزراعة (الذهبي ، ٢٠٠٥) وزعت التربة على أصص بلاستيكية بواقع (٤) كغم تربة .أصيص$^{-1}$ مزودة بفتحات من الأسفل لغرض بزل المياه الزائدة . أضيف سماد السوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي والسماد النيتروجيني (اليوريا) بشكل ثابت لجميع المعاملات بنسبة (٢٠٠) كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ كمصدر للفسفور و(١٨٤) كغم N.هكتار$^{-1}$ كمصدر للنيتروجين .

استعملت الأملاح بشكل محاليل ملحية من NaCl و $CaCl_2$ بعدة مستويات (٠, ٢ , ٤ ,٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$. الجدول (٢) يبين نوع وكمية الأملاح المستعملة في التجربة . زرعت الأصص بواقع (٨) بذرة .أصص$^{-1}$ بتاريخ ٤/١٦ /٢٠٠٨ ، وتم إرواء الأصص بالماء العادي كريه أولى ، بعد الإنبات خفت النباتات إلى (٥) نبات.أصيص$^{-1}$ ورويت النباتات بمحاليل ملحية من NaCl و $CaCl_2$ ، وبعد (٧) أسابيع من الإنبات أخذت نماذج تربة من رايزوسفير النباتات لحساب أعداد خلايا بكتريا الازوتوباكتر ، قيس ارتفاع النبات والوزن الجاف والمساحة الورقية ، إذ حسبت وفق المعادلة التالية :

المساحة الورقية = LW × K (Palaniswamy وGomez ،١٩٧٤) .

K = ٠,٧٥

L = طول الورقة (سم)

W = أقصى عرض للورقة (سم)

جدول(١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة

التوصيل الكهربائي Ec	ديسيسمنز.م$^{-1}$	٤,٠٩
درجة تفاعل التربة PH		٧,٦٣
الايصالية المائية	سم . دقيقة$^{-1}$	٠,٧٤٦٨
المادة العضوية	غم .كغم$^{-1}$	٨,٢٣
الجبس		٠,٤١٣
السعة التبادلية الكاتيونية CEC	سنتمول .كغم$^{-1}$	١٥,٢٥
النيتروجين الجاهز	ملغم. كغم$^{-1}$	٢٧,٧٦
الفسفور الجاهز		٣١,٢١
البوتاسيوم الجاهز		١٢٩,٤٣
الرمل	غم .كغم$^{-1}$	٨١٠
الغرين		١٣٠
الطين		٦٠
النسجة		رملية مزيجيه

*أجريت التحاليل في مختبرات قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

جدول (٢) نوع وكمية الأملاح المستعملة في التجربة (غم .لتر$^{-1}$) .

نوع الملح	مستويات الملوحة (ديسيسمنز .م$^{-1}$)			
	٠	٢	٤	٦
NaCl	٠	١,٢٨	٢,٥٦	٣,٨٤
$CaCl_2$	٠	١,٢٨	٢,٥٦	٣,٨٤

النتائج والمناقشة

١- تأثير التلقيح البكتيري ونوع ومستوى الملح المضاف في ارتفاع النبات والوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء .

أظهرت النتائج في الجدولين (٣ , ٤) إن إضافة اللقاح البكتيري من بكتريا *A.chroococcum* أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف مقارنة بعدم إضافة اللقاح وبغض النظر عن إضافة الملوحة ،إذ إن للازوتوباكتر دورا مهما في إنتاج موادا منشطة للنمو كالجبريلينات والسايتوكاينات والاوكسينات والفيتامينات التي تزيد من حجم المجموع الجذري ونمو الشعيرات الجذرية ومن ثم تؤدي إلى زيادة محتوى النبات من النيتروجين (Papic- Vidakovic ، ٢٠٠٠) . بين ألزغبي وآخرون (٢٠٠٧) إن (٣٣) عزلة من بكتريا الازوتوباكتر المعزولة من بعض الترب السورية أثبتت فعاليتها في تثبيت النيتروجين الجوي ، وجد Govedarica وآخرون(١٩٩٧) إن بكتريا *A.chroococcum* كانت أكثر كفاءة في تثبيت النيتروجين من بقية الأحياء الأخرى ، إذ كانت كمية النيتروجين المثبت هي (٩٠) كغم.هكتار$^{-1}$ لنبات الذرة الصفراء . أشار Biari وآخرون (٢٠٠٨) إلى إن التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء ، وهذه النتيجة جاءت متطابقة مع ما وجده سهيل وآخرون (٢٠١٠) إذ وجدوا إن إضافة بكتريا *A.chroococcum* أدت إلى زيادة معنوية بلغت (٢٨,٦٥ % , ٦٢,٥ %) لكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف للذرة الصفراء على التوالي مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري.

إضافة الملح $CaCl_2$ أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف قدرها (١٦,٥٨ % , ٢٧,٢٢ %) على التوالي مقارنة بإضافة NaCl بغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري ، إذ إن سمية ايون Na^+ أعلى من سمية ايون Ca^+ لذلك يؤدي استعمال NaCl إلى قلة نمو النبات ومن ثم قلة الوزن الجاف (Elsheikh وWood ،١٩٩٥) ، فقد أشار Kuiper (١٩٨٤) إلى إن Na^+ ينتقل عبر الأغشية بواسطة معقد بروتيني (Protein complex) يقوم بنقل ايونات Na^+ باتجاه و H^+ باتجاه أخر (Antiport Na^+ / H^+) وان مصدر الطاقة لهذا النظام (Antiport system)هو أعداد ايونات H^+ (gradient H^+) الذي يمر عبر الغشاء بواسطة (H^+ - ATpase Pumps) وهذا الأخير يثبط عمله بواسطة الملح NaCl ففي الأنواع النباتية المتحملة للملوحة فان التراكيز العالية من Ca^{+2} و Mg^{+2} تحفز الـ H^+ - ATpase لكن التراكيز المكافئة من Na^+ تؤدي إلى تثبيط H^+- ATpase . هذه النتيجة كانت متشابهه مع نتائج حسن (٢٠٠٤) إذ أوضح إن تأثير ملح NaCl في خفض طول النبات والوزن الجاف كان أعلى من تأثير الملح $CaCl_2$.

أعطى المستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من NaCl بغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري أعلى ارتفاع للنبات والوزن الجاف ثم انخفضت القيم عند المستوى (٤ ، ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وسجلت اقل القيم عند المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وبفروق معنوية عن المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ ، إما بالنسبة للملح $CaCl_2$ فأعطى المستوى(٢ ,٤) ديسيسمنز.م$^{-1}$ زيادة معنوية في ارتفاع النبات مقارنة بالمستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ ، في حين أعطى المستوى (٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ زيادة معنوية في الوزن الجاف مقارنة بالمستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وأعطى المستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-1}$ أعلى القيم والمستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ اقل القيم لارتفاع النبات والوزن الجاف . إن انخفاض النمو يمكن أن يعزى إلى التأثيرات المباشرة للايونات في عملية التركيب الضوئي التي تؤدي إلى قلة النمو (Orcutt و Nilsen ،٢٠٠٠) ، أو إن للملوحة تأثيرات مباشرة كالضغط الازموزي الذي يؤدي إلى عجز في امتصاص النبات للماء اللازم لفعالياته الحيوية(Wynjones،١٩٨١). بين حسن (٢٠٠٤) إن زيادة التراكيز الملحية لـ NaCl و $CaCl_2$ أدت إلى خفض ارتفاع النبات والوزن الجاف للنبات وكان تأثير NaCl في خفض هذه الصفات أعلى من $CaCl_2$.

إضافة اللقاح البكتيري أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف ولجميع مستويات NaCl و $CaCl_2$ مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري ، إذ بلغت الزيادة (٣٥,٠ % , ٢٦,٦٦ % , ٢٦,٣ % , ٢٠,٤ %) و(٤١,١٧ % , ٤٨,٠ % , ٧٣,٦٨ % , ٤٦,١٥ %) ولكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف وعند المستوى (٠, ٢ ,٤ , ٦)ديسيسمنز.م$^{-1}$ من NaCl مقارنة بالمستويات نفسها عند عدم إضافة اللقاح البكتيري ، وبلغت الزيادة (٣٦,٠٦ % , ٢٤,١٧ % , ٥٤,٦٨ % , ١٦,٩٤ %) و(٥٦,٢٥ % , ٤٢,٤٢ % , ٧٨,٢٦ % , ١١١,٧٦%) لكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف عند المستوى (٠ , ٢ , ٤, ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من $CaCl_2$ مقارنة بالمستويات نفسها وعند عدم إضافة اللقاح البكتيري .وسجلت أعلى القيم لارتفاع النبات والوزن الجاف عند معاملة التلقيح والمستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-1}$ ولكلا الملحين ، إذ إن الازوتوباكتر تعد من بكتريا الرايزوسفير (Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR والتي لها القدرة على إنتاج(Eps (Exopolysaccharides التي تقيد كاتيونات Na^+ (Geddie و Sutherland ،١٩٩٣) وبذلك تخفض محتوى Na^+ المتيسر للامتصاص من قبل النبات تساعد على تخفيف الجهد الملحي في النبات

(Ashraf ، ٢٠٠٠) ، فقد وجد Hamdi (١٩٨٢) إن الازوتوباكتر تفرز أنواع عديدة من الـ Polysacchrides . تختلف التأثيرات المباشرة للايونات في النباتات باختلاف نوع الايونات فايونات Na^{+} تكون أكثر سمية من ايونات Ca^{+2} وتؤثر هذه الايونات على النمو ، إذ تقوم الأملاح بتثبيط عمل الأنزيمات مما يؤثر في النمو وان البكتريا عالية التحمل للملوحة هي فقط لديها أنزيمات يمكن أن تتحمل الملوحة العالية (Cendrin وآخرون ١٩٩٣) .

من هذه النتائج نجد إن المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ للملح NaCl وبإضافة اللقاح البكتيري أعطى قيما لارتفاع النبات والوزن الجاف لاتختلف معنويا عن قيمها عند المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وبدون إضافة اللقاح البكتيري ، إما المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من $CaCl_2$ أدى إلى زيادة معنوية بلغت (١٣,١١ % , ١٢٥,٠ %) لكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف على التوالي مقارنة بالمستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وبدون إضافة اللقاح البكتيري ، إذ أشار Hamdia وآخرون (٢٠٠٤) إن محتوى Na^{+} ينخفض تحت مستويات الملوحة عند التلقيح ببكتريا *A. brasilence* وبين إن بكتريا الرايزوسفير تستطيع تخفيض جهد الملوحة بسبب نشاط أنزيم aminocyclopropane -1-carboxylate) Acc deaminas ، وإنتاجExopolysaccharides (Esp) وبين Smalle و Vander straeten (١٩٩٧) إن تحت جهد الملوحة ينتج الاثلين بتراكيز عالية وهذه التراكيز تثبط نمو النبات وهذا ينعكس على مراحل نمو النبات ، وان أحياء الرايزوسفير تحتوي على أنزيم Acc deaminas الذي يتحلل مائيا إلى اميدات وبذلك تخفض مستويات الاثلين (Glick وآخرون ١٩٩٨) وبذلك يزيل تأثير الجهد التثبيطي للتراكيز العالية للاثلين (Glick وآخرون ١٩٩٩) ، وهذه النتيجة أكدها Sajid وآخرون (٢٠٠٦) إذ أوضح إن زيادة مستويات الملوحة (٠ , ٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من NaCl أدت إلى خفض معنوي في الوزن الرطب والجاف لنبات الذرة الصفراء ، بينما التلقيح ببكتريا الرايزوسفير وعند المستوى (١٢) ديسيسمنز.م$^{-1}$ أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري للذرة الصفراء ، وعزى السبب إلى إن بكتريا الرايزوسفير تحسن نمو النبات بواسطة خفض مستويات الاثلين في الجذور بسبب إنتاجها لأنزيم Acc deaminas وإذابة الفوسفات وإنتاج IAA . وبين Nadeem وآخرون (٢٠٠٦) إن زيادة مستويات الملوحة (٠, ٥ , ١٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ أدت إلى خفض طول النبات والوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء ،بينما تلقيح بذور الذرة ببكتريا الرايزوسفير مع جميع مستويات الملوحة أدت إلى زيادة معنوية في طول النبات والوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري مقارنة بمعاملة المقارنة بدون ملوحة .

لاتوجد فروق معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف بين الملح NaCl و $CaCl_2$ عند المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وعند اضافة اللقاح وعدم إضافته ،في حين أعطت المستويات (٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ للملح $CaCl_2$ زيادة معنوية مقارنة بالمستويات نفسها وللملح NaCl وعند اضافة اللقاح البكتيري وبدون إضافته .

جدول (٣) تأثير التلقيح البكتيري ونوع ومستوى الملح في ارتفاع نبات الذرة الصفراء (سم) .

اللقاح البكتيري	NaCl (ديسيسمنز.م$^{-1}$)				$CaCl_2$ (ديسيسمنز.م$^{-1}$)				معدل اللقاح البكتيري	
	٠	٢	٤	٦	٠	٢	٤	٦	NaCl	$CaCl_2$
بدون لقاح	١٥,٠ j	١٨,٧٥ f	١٤,٢٥ k	١٢,٢٥ l	١٥,٢٥ j	٢٢,٧٥ d	١٦,٠ i	١٤,٧٥ jk	١٥,٠٦ b	١٧,١٨ b
إضافة اللقاح	٢٠,٢٥ e	٢٣,٧٥ c	١٨,٠ g	١٤,٧٥ jk	٢٠,٧٥ e	٢٨,٢٥ a	٢٤,٧٥ b	١٧,٢٥ h	١٩,١٨ a	٢٢,٧٥ a
المعدل	١٧,٦٢ d	٢١,٢٥ b	١٦,١٢ e	١٣,٥ f	١٨,٠ d	٢٥,٥ a	٢٠,٣٧ c	١٦,٠ e	١٧,١٢ b	١٩,٩٦ a

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها . القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لاتختلف معنويا بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٠,٠٥.

جدول (٤) تأثير التلقيح البكتيري ونوع ومستوى الملح في الوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء (غم.أصيص$^{-1}$) .

اللقاح البكتيري	NaCl (ديسيسمنز.م$^{-1}$)				$CaCl_2$ (ديسيسمنز.م$^{-1}$				معدل اللقاح البكتيري	
	٠	٢	٤	٦	٠	٢	٤	٦	NaCl	$CaCl_2$
بدون لقاح	٤,٢٥ fg	٦,٢٥ e	٤,٧٥ f	٣,٢٥ h	٤,٠ g	٨,٢٥ d	٥,٧٥ e	٤,٢٥ fg	٤,٦٢ b	٥,٥٦ b
إضافة اللقاح	٦,٠ e	٩,٢٥ c	٨,٢٥ d	٤,٧٥ f	٦,٢٥ e	١١,٧٥ a	١٠,٢٥ b	٩,٠ c	٧,٠٦ a	٩,٣١ a
المعدل	٥,١٢ d	٧,٧٥ b	٦,٥ c	٤,٠ e	٥,١٢ d	١٠,٠ a	٨,٠ b	٦,٦٢ c	٥,٨٤ b	٧,٤٣ a

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها . القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لاتختلف معنويا بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٠,٠٥.

٢- تأثير التلقيح البكتيري ونوع ومستوى الملح المضاف في المساحة الورقية لنباتات الــذرة الصفراء .

بينت النتائج في الجدول (٥) إن إضافة اللقاح البكتيري أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري وبغض النظر عن إضافة الملوحة . إذ إن تثبيت النيتروجين بواسطة الازوتوباكتر يؤدي إلى زيادة المحتوى النيتروجيني في التربة ومن ثم زيادة خصوبتها لتصبح ملائمة لنمو النبات ، فبكتريا الازوتوباكتر تفرز حوالي (٧ــ ١٣ %) من النيتروجين المثبت خارج خلايا ها (الحداد ،١٩٩٨) وهذا النيتروجين المفرز إلى الوسط يستفيد منه العائل النباتي ، فضلا عن إن *A.chroococcum* لها القدرة على إنتاج الجبريلينات والسايتوكينيات والاوكسينات (Gouzales Lopez وآخرون ١٩٩١) ، ووجد السامرائي (٢٠٠٢) إن بكتريا الازوتوباكتر تستطيع خلب الحديد الثلاثي من خلال إفرازها مواد تسمى الـ Sidrophores وهذه المواد تقسم إلى قسمين Phenolates و hyolroxyametes والازوتوباكتر تفرز كلا النوعين .

هذه النتيجة أكدت ما جاء به كل من Nabila zaki وآخرون (٢٠٠٩) وسهيل وآخرون (٢٠١٠) ، إذ بينوا إن التلقيح ببكتريا *A.chroococcum* أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء ، إن المساحة الورقية للنبات لها تأثير كبير في نمو النبات والإنتاج فهي مصنع الطاقة الكربوهيدراتية للنبات وان قياس مساحتها له أهمية في إظهار القدرة الحيوية للنبات (Charles-Edwards وآخرون ١٩٨٦) .

إضافة الملح $CaCl_2$ أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية ، بلغت (٣٧,٢٢ %) مقارنة بإضافة الملح NaCl وبغض النظر عن إضافة اللقاح البكتيري ، وهذا يتطابق مع ما حصل لكل من ارتفاع النبات والوزن الجاف ، إذ تختلف التأثيرات المباشرة للايونات في النباتات باختلاف نوع الايونات وهذه متطابقة مع ما حصل عليه كل من (Elsheikh وWood ، ١٩٩٥; حسن ،٢٠٠٤) .

إضافة اللقاح البكتيري أدت إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية ولجميع مستويات NaCl و $CaCl_2$ مقارنة بعدم إضافة اللقاح البكتيري .إذ بلغت الزيادة (٨٢,٢٧ % ,٦٠,٤٠ % ,٥٩,٥٥ % , ٤٤,٩٧ %) عند المستوى (٠ , ٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ للملح NaCl مقارنة بالمستويات نفسها وعند عدم إضافة اللقاح البكتيري ، وبلغت الزيادة (٨٨,٢٧ % , ٥٤,١٧ % , ١٣٩,٢٧ % , ٣٦,٧٦ %) عند المستوى (٠ , ٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ للملح $CaCl_2$ مقارنة بالمستويات نفسها وعند عدم إضافة اللقاح البكتيري .إذ أعطت معاملة التلقيح والمستوى (٢) ديسيسمنز .م$^{-1}$ أعلى القيم للمساحة الورقية ، إذ إن السكريات المتعددة (Eps) المنتجة بواسطة بكتريا الرايزوسفير أدت إلى خفض محتوى Na^+ في فول الصويا تحت ظروف الملوحة (Han وLee، ٢٠٠٥) ، وبينوا زيادة تركيز N,P,K تحت جهد الملوحة بواسطة التلقيح ببكتريا الرايزوسفير . وان التلقيح لايخفض من تركيز Cl^-, Na^+ في النبات فقط ولكن تحدث زيادة في تركيز N,P,K تحت جهد الملوحة (Sajid وآخرون ٢٠٠٦) .

نجد إن المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من الملح NaCl وعند إضافة اللقاح البكتيري أعطى قيما للمساحة الورقية بلغت (١٦,٣١) سم^2 وهذه لاتختلف معنويا عن قيمها عند المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وبدون إضافة اللقاح إذ بلغت (١٦,٨٧) سم^2 ، أما المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-1}$ من الملح $CaCl_2$ أعطى قيما بلغت (٢٢,٣٢) سم^2 ، في حين كانت عند المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-1}$ وبدون إضافة اللقاح (١٧,١٥) سم^2 وبزيادة معنوية قدرها (٣٠,١٤ %) ، إذ إن إضافة بكتريا الرايزوسفير تشجع من نمو النبات مع كل مستويات الملوحة وزيادة التركيب الضوئي في الورقة لنبات الذرة الصفراء حتى عند الجهد العالي للملوحة مقارنة بدون إضافة البكتريا ، إذ إن مساحة الورقة انخفضت بسبب الملوحة (Marcelis و Hooijdonk ،١٩٩٩) .

جدول (٥) تأثير التلقيح البكتيري ونوع وتركيز الملح في المساحة الورقية لنباتات الذرة الصفراء . (سم^2) .

اللقـــاح البكتيري	NaCl (ديسيسمنز.م$^{-1}$) ٠	٢	٤	٦	$CaCl_2$ (ديسيسمنز .م$^{-1}$) ٠	٢	٤	٦	المعدل اللقاح البكتيري NaCl	$CaCl_2$
بدون لقاح	١٦,٨٧ j	٢٦,٣٧ f	١٥,٢٣ j	١١,٢٥ k	١٧,١٥ j	٣٨,٨٢ d	١٩,٢٠ i	١٦,٣٢ j	١٧,٤٦ b	٢٢,٨٧ b
إضافة اللقـــاح	٣٠,٧٥ e	٤٢,٣٠ c	٢٤,٣٠ g	١٦,٣١ j	٣٢,٢٩ e	٥٩,٨٥ a	٤٥,٩٤ b	٢٢,٣٢ h	٢٨,٤١ a	٤٠,١٠ a
المعدل	٢٣,٨١ d	٣٤,٣٣ b	١٩,٧٦ e	١٣,٧٨ f	٢٤,٧٢ d	٤٩,٣٤ a	٣٢,٥٧ c	١٩,٣٢ e	٢٢,٩٤ b	٣١,٤٨ a

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها . القيم في المجموعة الواحدة ذات الحروف المتشابهة لاتختلف معنويا بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٠,٠٥.

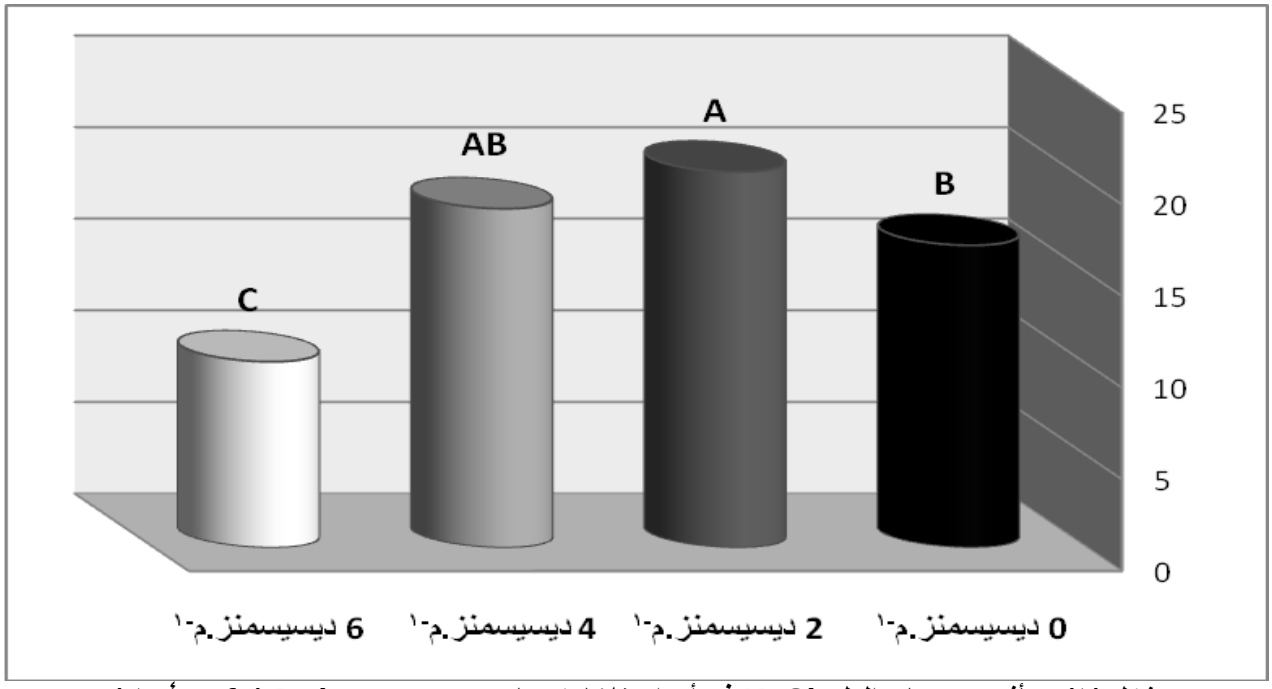
٣- تأثير التلقيح البكتيري ونوع ومستوى الملح المضاف في أعداد خلايا بكتريا *A.chroococcum* .

من الشكل (١) تبين إن المستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-١}$ من الملح NaCl سجل أعلى القيم لأعداد خلايا بكتريا *A.chroococcum* إذ بلغت (٢٠,٥ ×١٠^{٤}) CFU.غم$^{-١}$ تربة جافة مقارنة بالمستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-١}$ والتي كانت (١٦,٥ ×١٠^{٤}) CFU.غم$^{-١}$ تربة جافة وبزيادة معنوية قدرها (٢٤,٢٤ %) ، وأدى المستوى (٤) ديسيسمنز.م$^{-١}$ إلى زيادة غير معنوية مقارنة بالمستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-١}$. لاتوجد فروق معنوية لأعداد خلايا البكتريا بين المستوى (٢ , ٤) ديسيسمنز.م$^{-١}$ ، سجل المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-١}$ اقل الأعداد لخلايا البكتريا وبفروق معنوية عن المستويات الأخرى .

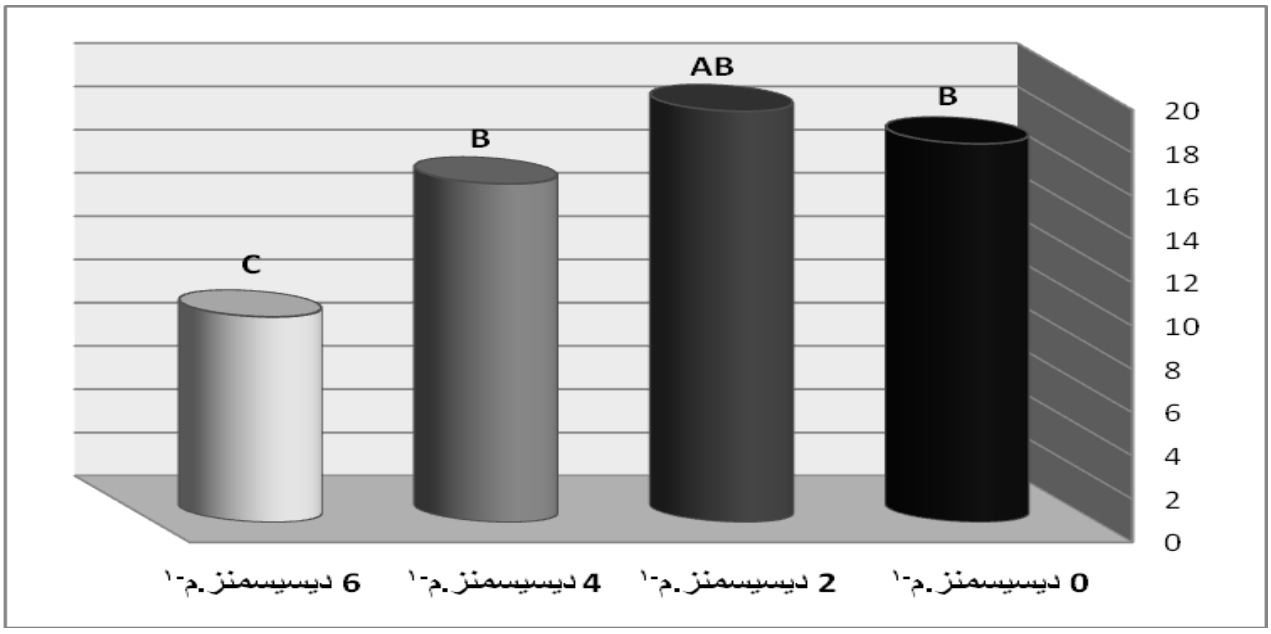
بينت النتائج في الشكل (٢) إن المستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-١}$ من الملح $CaCl_2$ أعطى أعلى القيم لأعداد خلايا البكتريا ، إذ بلغت (١٩ ×١٠^{٤}) CFU.غم$^{-١}$ تربة جافة وبزيادة غير معنوية عن المستوى (٠) ديسيسمنز.م$^{-١}$ إذ كانت الأعداد (١٧,٥ ×١٠^{٤}) cfu .غم$^{-١}$ تربة جافة . لاتوجد فروق معنوية في أعداد الخلايا عند المستوى (٠ , ٢ , ٤) ديسيسمنز.م$^{-١}$ ، أعطى المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-١}$ اقل الأعداد لخلايا البكتريا وبفروق معنوية عن المستويات الأخرى .

من الشكل (٣) تبين انه لاتوجد فروق معنوية في أعداد خلايا البكتريا بين المستويات (٠ , ٢ , ٤ , ٦) ديسيسمنز.م$^{-١}$ ولكلا الملحين ، وان المستوى (٢) ديسيسمنز.م$^{-١}$ ولكلا الملحين أعطى أعلى القيم لأعداد خلايا البكتريا ، وان المستوى (٦) ديسيسمنز.م$^{-١}$ وللملح NaCl و $CaCl_2$ اقل القيم لأعداد خلايا البكتريا وبفروق معنوية عن المستويات الأخرى .

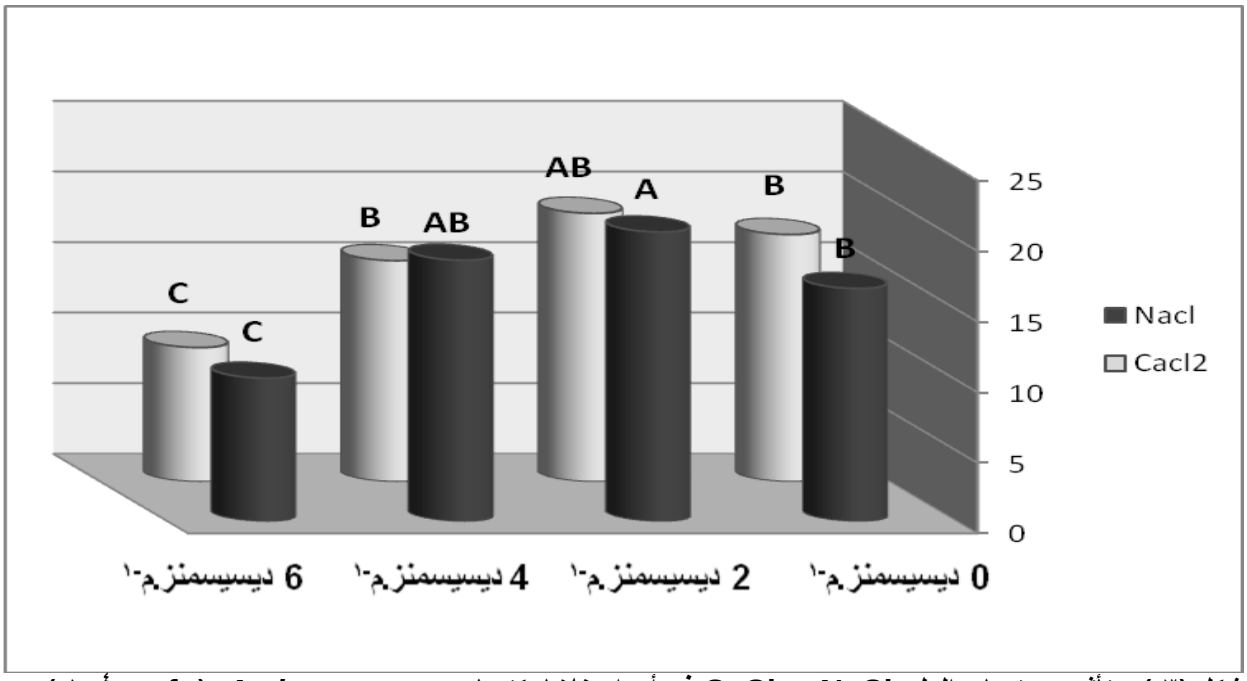
إن انخفاض أعداد البكتريا عند التراكيز الملحية العالية قد يعزى إلى سمية ايونات الأملاح ورفع الضغط الازموزي مما يؤثر على فسلجة الخلية والمسارات الايضية فيها (Prior وآخرون ١٩٨٧) . إن زيادة الأعداد عند المستوى (٢ , ٤) ديسيسمنز.م$^{-١}$ يمكن أن يعزى إلى إن بكتريا *A .chroococcum* المعزولة من الترب العراقية مقاومة لتراكيز الملوحة ، وان تأثير الأملاح في المجموع الكلي لها يعتمد على تركيز الملح ونوعه (Hamdi و Toma ،١٩٧٧). إن تحمل العزلة المحلية لضغط ازموزي عالي قد يعود إلى امتلاكها ميكانيكية يمكن للخلية من خلالها تقليل تأثير الضغط الازموزي وذلك بإفرازها مواد خاصة ترفع الضغط الازموزي داخل الخلية لغرض مجابهة ارتفاعه خارج الخلية وبذلك تعمل على حماية الخلية من خلال ما يسمى بالـ Osmoprotection (Bouhmouch وآخرون ٢٠٠١) ، فقد وجد Brhada وآخرون (٢٠٠١) إن آليات الحماية الازموزية Osmoprotection تكون من خلال إفراز مواد خاصة مثل Choline , Glycinebtaine التي تحسن نمو البكتريا في ظروف الإجهاد الملحي كما تشترك الفعاليات الأنزيمية في تصنيع الـ Glycinebetaine من Choline ، ويمكن للبكتريا استعمال الـ Betaine , ومشتقاته كمصادر للنيتروجين والكاربون (Lippi وآخرون ٢٠٠٠) . أشار حسن (٢٠٠٤) إلى إن انخفاض نمو بكتريا الرايزوبيا بزيادة تراكيز أملاح NaCl و $CaCl_2$ و $MgCl_2$.



شكل (١) : تأثير مستويات الملح NaCl في أعداد خلايا بكتريا *A.chroococcum*(cfu ×١٠^{٤}) .



شكل (٢) : تأثير مستويات الملح $CaCl_2$ في أعداد خلايا بكتريا *A.chroococcum* (cfu × ١٠^{٤}) .



شكل (٣) : تأثير مستويات الملح NaCl و $CaCl_2$ في أعداد خلايا بكتريا *A.chroococcum* (cfu × ١٠^{٤}) .

Effect of Type and level Salt in Soil on *Azotobacter chroococcum* bacteria Efficiency and growth of maize crop .

F.M .Suhal L.D. Farhan M.A. Abud
College of Agri. Uni . of Diyala

Abstract

A factorial pot experiment was conducted by using (RCBD) design . Seeds of maize were sown in pots and irrigated with salt solutions of NaCl and $CaCl_2$ with different concentration (0, 2, 4 and 6) $ds.m^{-1}$ with two treatment (with out

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧

inoculation and inoculation with *A.chroococcum* to study the effect of salinity on efficiency of *A.chroococcum* bacteria and growth of maize plant .

The results showed that application of *A.chroococcum* bacteria caused significantly increase for plant height , dry weight and leaf area compared with out inoculation irrespective with application of salinity .

Inoculation of pots with *A.chroococcum* caused significantly increase in plant height , dry weight and leaf area for all of salt levels of NaCl and $CaCl_2$ compared with out inoculation . The salinity level(2) $ds.m^{-1}$ of Nacl and $CaCl_2$ salt with inoculation gave higher number and significantly increase (26.66% , 48.0% , 60.40%) and (24.17% , 42.42% 54.17%) for plant height , dry weight and leaf area for NaCl and $CaCl_2$ respectively compared with out inoculation .

The salinity level (2) $ds.m^{-1}$ of NaCl with inoculation gave higher number of bacteria cells number (20.5×10^4) $CFU.g^{-1}$ dry soil compared with (0)$ds.m^{-1}$ level were (16.5×10^4)$CFU\ .g^{-1}$dry soil and significantly increase (24.24%) and the highest number gave for bacteria cells number (١٩.٠× ١٠٤)$CFU\ .g^{-1}$ dry soil and no significantly increase with (0) $ds.m^{-1}$ level for $CaCl_2$ salt were (17.5×10^4)$cfu\ .g^{-1}$ dry soil . The lower number of bacteria were at the salinity level (6) $ds.m^{-1}$ for Nacl and $CaCl_2$ and with significant differences with other levels .

المصادر

١- الحداد ، محمد السيد مصطفى (١٩٩٨) . دور الأسمدة الحيوية بخفض التكاليف الزراعيـــة وتقليل تلوث البيئة وزيادة إنتاجية المحصول , كلية الزراعة – جامعة عين شمس .

٢- السامرائي ،إسماعيل خليل (٢٠٠٢). دور الأسمدة الحيوية في معالجة نقص الحديد في نبات الحنطة . مجلة الزراعة العراقية .مجلد (٨) .عدد(٢) .

٣- ألزغبي ، محمد منهل والضمان، فاطمة وكريدي ، ونبيلة وارسلان ،اواديس. (٢٠٠٧). عزل بكتريا الازوتوباكتر من بعض الترب السورية واختبار فعاليتها فـــي تثبيت الازوت الجوي في التربة . مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية .العـــدد (٣٧).

٤- الذهبي ،رباب مجيد عبد (٢٠٠٥) تأثير التلقيح بفطريات Trichoderma, Penicillium , Aspergullus وتداخلهما مـــع فطر *G.mosseae* في نمو وحاصل نبات الباذنجان رسالة ماجستير – كلية التربية – جامعة ديالـــى .

٥- حسن،علاء عيدان. (٢٠٠٤). تأثير الملوحة في كفاءة بكتريا الـ *Bradyrhizobium spp* في نبات ألماش . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة -

٦- سهيل ، فارس محمد ومهدي ،عماد عدنان وفهمي ،علاء حسن (٢٠١٠). استجابة نبات الذرة الصفراء للتلقيح ببكتريا *A. chroococcum* وفطـر *T.harzianum* والسمـــاد النيتروجيني . مجلة ديالى للعلوم الزراعية .مجلد (٢) عدد(١).

7- Ashraf, m., S.H.Berge and O.T.Mahmood.(2004).Inoculation wheat Seedling with exopolysaccharide- producing bacteria restricts Sodium uptake and stimulates plant growth under salt stress. Biology and fertility of soil 40:157- 162 .

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

9- Biari,A.Gholami,A.and H.A.Rahmani.(2008).Growth promotion and enhanced Nutrient Uptake of maize(Zea mays L.)by Application of plant Growth promoting Rhizobacteria in Arid

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧

Region of Iran. J. Bio.Sci.8(6)1015-1020 .
10- Bouhmouch , I.;F.Brhada ; A. Maltouf and J. Aurag.(2001). Selection of osmotolerant an
effective strains of Rhizobiaceae for inoculation of comnon bean (*Phaseolus vulgaris*)
in Moroccan saline soils. Agronomie. 21 : 591-599.
11- Brhada , F. ; M.C. Poggi ; G.V. Sype and D.L. Rudulier .(2001) Osmoprotection michanism in
rhizobia isolated from *Vicia faba* var. major and *Cicer arietinum* . Agronomie. 21 :
583-590.
12-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 *Haloarcula*
***marismurhiiurhii*. Biochemistry . 32 : 4308-4313.**
13-Charles-Edwards,D.A,D.Doley.and G.M.Rimmington.(1986)Modlling Plant Growth and
development .Academic press,Sydney, Australia .
14- Elsheikh , E.A.E. and M. Wood.(1995). Nodulation and N2 fixation by soybean inoculated
with salt – tolerant rhizobia or salt-sensitive bradyrhizobia in saline soil. *Soil Biol.*
***Biochem*. 27 : 657-661**
15- Geddie, J.Land I.W.Sutherland .(1993). Uptake of materials by Bacteria polysaccharides .
Journal of Applied Bacteriology 74: 467-472 .

16-Glick,B.R., D.M.Penrose and J.Li.(1998). Amodel for the lowering of plant ethylene
concentration by plant growth promoting bacteria . J. Theor . Biol. 190: 63-68 .
17- Glick, B.R.; Patten ,G.Holguin and D.M.Penrose. (1999).Biochemical And geneitic
mechanisms used by plant growth promoting Bacteria .Imperial College press, London
.P.134 – 179 .
18- Gouzales Lopez, J., Martinez ,M.V., Reina,S.,V. Salmeron.(1991).Root exudates of maize on
production of auxins , gibberellins, Cytokinins, amino acids and vitamins by *Aztobacter*
***chroococcum* chemically defenal media and dialysed soil media Toxical . Environ.**
Chem. 33 :69-78 .
19-Govedarica , M, N, Milosevic and M. Jarak. (1997).Biological N2 Fixation in Agriculture :
possibility,application and prospectives. Zbornikvadove – youngoslavia.. 29 : 35-43 .
20- Hamdi,Y.A.(1982). Application of nitrogen – fixing system in soil Improvement and

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧

Management .FAO soils Bulletin,No. 49,FAO Rome.
21- Hamdi, Y.A., Toma,H.(1977).Species *Azotobacteriaceae* common in Iraqi soils. Technical
Bulletin No. 29 of the Inst. Apl. Res. On Natural Resources, Baghdad.
22-Hamdia ,M.A., M.A.K.Shaddad and M.M. Doaa.(2004). Mechanism of salt tolerance and
interactive effect of *Azospirillum bransilense* inoculation on maize cultivars growth
under salt Stress conditions . plant Growth Regulation 44:165- 174 .
23- Han,H.S.and K.d.Lee.(2005). Physiological responses of soybean Inoculation of
Bradyrhizobium japonicum with PGPR in Saline soil condition . Research Journal
of Agricultural and Biological Sciences 1: 216-221 .
24- Hussain , N., F. Mujeeb , M.Tahir ,G.D.Khan , N.M. Hassan and Abdul Bari .(2002) Effectiveness of *Rhizobium* under salinity stress. Asian Journal of Plant Science.1 (1)
: 12-14.
25- Ibrahim, A.N. (1974). Non-symbiotic nitrogen Fixation by *Azotobacter* as influence by soil
salinity. Acta. Agronomica Academiac scientiarum Hyngaricae. 23: 133: 139. (Abt.
In soil Fertilizers series No. 1748: 8)
26- Jensen, H.L. (1965).Non-symbiotic nitrogen fixation, Agronomy J. 10, 436-480.
27-Kuiper , R.C.(1984). Functioning of plant cell membrane under saline conditions : membrane
lipid composition and ATPase. p. 77-91. In : R.C. Staples and G.H. Yoenniessen (eds) salinity tolerance in plants : strategies for crop improvement.
John Wiley and Sons. New York.
28-Lippi , D. ,M.R. Depaolis , E.D. Mattia , S.Grego ,T. Pietrosant and I. Cacciari.(2000)Effect of
salinity on growth and starvation – survival of a tropical *Rhizobium* strain. Biology
and fertility of soil. 30 (4) : 276-283.
29- Marcelis, L.F.M.and H.V.Hooijdonk. (1999).Effect of salinity on growth , water use and
nutrient use in radish (*raphanus sativus L.*) plant and soil 215: 57- 64 .
30- Moor.(1972).Mechanism of micronutrent uptake by plants .In micro-Nutrient in agriculture
.Soil Sci .Soc. Amer.Inc.Madison.
31-Nabila Zaki, A.M. Gomao, Amal Galal and A.A. Farrag .(2009).The Associaive Impcect of
certain diazotrophs and farmyard manure on two rice varieties growth in a newly
cultivated land .Rescarch J.Agri .and Bio. Sci.5(2) : 185-190.

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧

32-Nadeem ,S.M., I.Hussain., M.Naveed., H.N.Asghar. Z.A.Zahir and M.Arshad.(2006). Performance of plant growth promoting Rhizo-bacteria containing Acc –deaminase acitivity for improving browth of maize under salt stressed conditions. Pak.J. Agri. Sci. V.43 (3-4) p. 114- 121.

33-Orcutt , D.M. and E.T. Nilsen .(2000) .The physiology of plants under stress. John Wiley and Sons. New York.

34- Palaniswany, K.M.and K.A. Gomez.(1974). Length- with method For estimating leaf area of rice. Agron.J.(66): 430- 433 .

35- Papic-Vidakovic .T .(2000) . An Efficiency of Azotobacter Soil .No visad (Yugoslavia) .

36- 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.

37-Sajid M. Nadeem ., Zahir 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 .

38- Shannon,M.C.(1984).Breeding , selection and the genetics of salt tolerance .p.231-254. In: Salinity tolerance in plants:Strategies for crop improvement .John Wiley and Sons, New York, USA.

39- Smalle ,J.and D,Van der Straeten.(1997).Ethylene and vegetative development . Physiologia Plantarum 100 :593- 605 .

40- Wyn jones, R.G.(1981).Salt tolerance .p.271- 292. In:Physiological Processes limiting plant productivity .C.B.Johnson (ed.). Butterwords ,London .

41-Yousef,A.N.,Ishas,Y.Z., Elnoor,B and H.M, Abd- El-shutub (1978). Aprelimineray study on the effect of Azotobacter inoculation on some soil properties and on yied of wheat .

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١٠/١٧