مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (٣) العدد(٢) لسنة ٢٠١٥
Al-Muthanna J. For Agric Sci. 3(2), Pp. 44-52, 2015. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.muthjas.com

The effect of water salinity on biological nitrogen transformation in the soil

Abdul Hameed, B. A., Agric College, Baghdad Univ.
Nada hamaid majaid, Agric College, Baghdad Univ.
Farage H. A., Agric College, Baghdad Univ.

Article Information
Received Date
1/10/ 2014
Accepted
15/2/2015
Keywords
Saline water
Nitrosomonas
Nitrobacter
Nitrogen
SAR

Abstract

To study the effect of salinity of irrigation water on biological nitrogen transformation. Lab experiments were conducted at ascientific unit research in college of agriculture university of Baghdad. soil samples were collected at depth 0-30cm from college field treated with mixture of following salts KCl ,MgCl2 , NaCl, CaCl2 to give four levels of salanity : 0.3 ,2.5 , 4.8 , 7.2 ds m-1, the treated soil samples were put in plastic cans(200gm),nitrogen fertilizer with two levels were added (as urea)(100kg N ha^{-1})(200N kg ha^{-1}).The samples were incubated four weeks at 30*c. Soil samples were taken to determine NH_4^+ , NO_3^- , SAR and the number of nitrobacter and nitrosomanas bacteria .The results of the experiments showed asignificant increase in the amount of NH_4^+ in both treatment of tap water , the first level of nitrogen fertilizer after two weeks of incubation was 305.5 mg N kg^{-1} . while the amount of NH_4^+ decreased to 291.8 mg N kg^{-1} when the consentration of salinity in creased . Also there was adecline in the amount of NH_4^+ when the value of SAR increased and gave 281.5 mg N kg^{-1} soil , the elevation of salinity of the water caused reduction in the oxidation of NH_4^+ to NO_3^- which give 94.7mg N. the high salinity of water played an important role in SAR value which increased from 18 to 33.5 at 7.2 $ds.m^{-1}$, the results showed also was a clear decline in the the sailinty of water increased after four weeks of incubation number of nitrosomonas from 0.401 x 10^6cfu to 0.014x10^4 cfu . gm^{-1} when. we can canclude that nitrobacter bacteria more sensitive to salinity than the nitrosomonas.

*Corresponding author : E-mail *fallah–Al hassan@qu.edu.iq* Al- Muthanna University All rights reserved

تأثير ملوحة المياه في تحولات النتروجين الحيوية في التربة

بهاء عبد الجبار عبد الحميد/كلية الزراعة/جامعة بغداد
ندى حميد مجيد/كلية الزراعة/جامعة بغداد
حسين عرنوص فرج/كلية الزراعة/جامعة بغداد

المستخلص

لدراسة تأثير ملوحة مياه الري في تحولات النتروجين الحيوية في التربة نفذت تجربة مختبرية في مختبر وحدة البحث العلمي – كلية الزراعة – جامعة بغداد. جلبت عينات تربة ذات نسجة مزيجية طينية غرينية من حقول الكلية من العمق ٠-٣٠ سم ثم اضيفت لها مياه مالحة في أنابيب بلاستيكية بأربع مستويات بالرموز A_1 وA_2 و A_3 و A_4 وبالمستويات التالية ٠,٣ ، ٢,٥ ، ٤,٨ ، ٧,٢ ds m^{-1} على التتابع، مكونة من محاليل الاملاح التالية NaCl و CaCl2 وMgCl2 و KCl وبعد تشبع التربة بهذه الاملاح اخرجت من الانابيب وطحنت ثم وضعت في علب بلاستيكية سعة ٢٠٠غم. اضيف لها سماد اليوريا مصدرا" للنتروجين بمستويين الاول ١٠٠ كغم N هـ$^{-1}$ بالرمز B_1 والثاني ٢٠٠ كغم N هـ$^{-1}$ بالرمز B_2 . حضنت في الحاضنة لمدة اربعة اسابيع اخذت خلالها نماذج بأربعة مراحل هي T_1 و T_2 وT_3 و T_4 تم خلالها تقدير الـ NH_4^+ و NO_3^- و SAR واعداد بكتريا *Nitrosomonas* و*Nitrobacter* الناتجة بفعل الاحياء الدقيقة في معاملات استعمال ماء الحنفية (الاسالة) ومستوى السماد الاول بعد اسبوعين من التحضين في المعاملة $A_1B_1T_2$ بلغت ٣٠٥,٦ ملغم كغم$^{-1}$تربة جافة. بينما انخفضت هذه الكمية من الامونيوم عند ارتفاع تراكيز الاملاح في الماء الى ٢٩١,٨٢ ملغم كغم$^{-1}$ تربة جافة من NH_4^+ في المعاملة $A_3B_1T_3$. كما انخفضت كمية NH_4^+ في المدة الاولى في المعاملة $A_1B_1T_1$ التي بلغت ٢٨١,٥ ملغم كغم$^{-1}$ تربة جافة. اما في المعاملة $A_4B_2T_1$ فقد انخفضت الى ٢٦٨,٩ ملغم كغم-١ تربة جافة من NH_4^+ . فيما سجلت معاملات اكسدة الامونيوم الى نترات قيما مقدارها ٨٣,٦ و ٧٩,٨٠ ملغم كغم$^{-1}$ تربة جافة من NO_3^- في المعاملات $A_1B_1T_1$ و $A_1B_2T_1$ على التوالي. اما ارتفاع ملوحة الماء فقد ادى الى انحسار اكسدة الامونيا الى نترات في المعاملة $A_4B_2T_2$ التي أعطت ٥١,٧٨ ملغم كغم$^{-1}$ تربة جافة من NO_3^-. وكان لأرتفاع تراكيز الاملاح دورا فعالا في رفع قيم ال SAR للمعاملات اذ اعطى المستوى الاول من ماء الاسالة قيما للـ SAR بلغت ١٩,٢٦ في حين ارتفعت هذه القيمة الى ٣٣,٥ في المعاملة $A_4B_2T_1$ عند ارتفاع ملوحة الماء المضاف الى ٧,٢ ds m^{-1} .كما أظهرت النتائج انفخاض اعداد بكتريا Nitrosomonas التي أعطتCFU مقداره ٠,٤٠١*١٠^6 غم-١ تربة جافة في معاملات ماء الاسالة بعد اسبوع من التحضين في حين انخفضت الـCFU بمقدار ٠,٠١٤*١٠^6 غم-١ تربة جافة في معاملات ملوحة الماء ٧,٢ ds m^{-1} بعد اربعة اسابيع من التحضين في معاملة المستوى الثاني من السماد . كما تأثرت اعداد بكتريا Nitrobacter عند ارتفاع ملوحة المياه اكثر من بكتريا النايتروزوموناس لكونها حساسة

للملوحة اذ اعطت معاملة ماء الاسالة ومستوى السماد الاول بعد اسبوع من التحضين قيمة CFU مقدارها ٠,١٧٢ *١٠^٦ . اما معاملات الملوحة ٧,٢ فقد اعطت أنخفاضا واضحا بعد اربعة اسابيع من التحضين ومستوى السماد الثاني قيمة للـ CFU بلغت ٠,٠١٨*١٠^٦ غم ^-١تربة جافة.

المقدمة

يعد تدهور الأراضي الزراعية أحد الأدلة على الانخفاض الكمي والنوعي في القدرة البيولوجية للأراضي الزراعية الناتجة عن استخدام مياه رديئة النوعية وسوء الإدارة وهي عملية مستمرة تهدد بفناء الموارد الطبيعية المتمثلة بالتربة والمياه والغطاء النباتي وأحياء التربة المجهرية. إن فقرالتربة بالعناصرالغذائية والمادة العضوية والعوامل البشرية الناتجة عن الاستعمال غير المشروع للأراضي الزراعية كما ان ارتفاع المستوى ألمعاشي للفرد أدى الى زيادة الطلب على الغذاء مما دفع المزارعين الى الإفراط في أضافة الأسمدة والتوسع في الرقعة الزراعية والري بمياه مرتفعة الملوحة نسبيا"مع انعدام شبكات الصرف لبزل المياه الفائضة. أن ضعف أدارة المشاريع الزراعية أدى الى ارتفاع ملوحة التربة وتدهور قدرتها الإنتاجية فضلا عن تدهور الجانب الحيوي للتربة وانحسارالتحولات الحيوية للعناصرالتي تؤديها الأحياء ونشاطها في تحلل المواد العضوية او عمليات الأكسدة والاختزال التي تؤديها وأهمها تحولات النتروجين الحيوية. تضاف الاسمدة النتروجينية على نطاق واسع إلا إن اليوريا لا تكون جاهزة للامتصاص مالم يتم تحويلها الى صيغة (NH_4^+) من قبل بكتريا ذاتية التغذية الكيميائية Chemolithotrophs وقسم منه يتحول بواسطة بكتريا Nitrosomonas وNitrobacter الى NO^-_3. يتأثر نمو الأحياء ونشاطها في التربة بجملة عوامل منها حيوية Biotic factors واخرى بيئية Abiotic factorsواهمها الملوحة والمحتوى الرطوبي والتهوية ومصادر الطاقة والكاربون وpH المحيط الذي تعيش فيه الاحياء. النترجه هي اكسدة بايولوجية للأمونيوم ومن ثم تكوين النترات NO_3^- مرورا بالمركب الوسطي NO_2^- (النتريت) وتتم بواسطة احياء متخصصة بمرحلتين الاولى تحويل الامونيوم الى NO_2^- نتريت بواسطة بكتريا Nitrosomonas والثانية تحويل النتريت الى نترات NO_3^- بمساعدة بكتريا Nitrobacter وينتج من عملية الاكسدة في كلا المرحلتين الطاقة اللازمة للتخليق البايولوجي وأستمرار نمو هذه الاحياء فضلا عن استخدام النترات في تغذية النبات Barker et al (٢٠٠٧). كما ان هذه العملية تتطلب توفر المادة الخاضعة substrat (المادة الاساس) والمحتوى الرطوبي المناسب ودرجة الحرارة والتهوية وان توفر الاوكسجين من اهم العوامل اللازمة للآستمرار هذه العملية Havlin et al ، (٢٠٠٥). أن زيادة تركيز الامـلاح في التربـة تعيـق من استمرار هـذه العمليـة وتـؤدي الـى تدهـور الفعاليـة المايكروبيـة فـي التربـة. كمـا اشـار الراشـدي (١٩٨٧) ان التراكيز العالية من الكلوريد الصوديوم والكالسيوم ادت الى تثبيط عملية النترجة. واشار جار الله واخرون (١٩٩٩) ان بكتريا Nitrobacter اقل تحملا للملوحة مقارنة بـ Nitrosomons . حديثا أزداد الاهتمام بالدراسات المتعلقة بتحولات النتروجين في التربة بسبب زيادة استعمال الاسمدة العضوية والكيميائية ولهذا من الضروري دراسة تأثير الاملاح على هذه التحولات لاسيما بعد تفاقم مشكلة الملوحة في المناطق الجافة وشبه الجافة وقلة توفر المياه العذبه لذا أستهدفت الدراسة الى:

١-تقييم كفاءة بكتريا Nitrosomonas في اكسدة الامونيوم NH_4^+ وبكتريا Nitrobacter في أكسدة النتريت NO_2^- الى نترات NO_3^- عند أستعمال مياه مرتفعة الملوحة .
٢-تقدير أعداد البكتريا عند استعمال مياه مالحة وتأثيرها في نشاط بكتريا النترجة في التربة
٣-تقدير قيم الـSAR عند أستعمال مياه مرتفعة الملوحة وتأثيرها في نشاط بكتريا النترجة في التربة

المواد وطرائق العمل

جلبت عينات تربة من الطبقة ألسطحيه ٠-٣٠ سم من احد حقول قسم المحاصيل الحقلية المزروعة بنبات الحنطة ، جففت التربة هوائيا ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر ٤ ملم والجدول (١)يحتوي على صفات التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية .صنفت التربة الى مستوى تحت المجموعة subgroup ووجد انها Typic torrifluventوذات نسجة مزيجة طينية غرينية Silty clay loam.

أخذت أنابيب بلاستيكية مفتوحة الطرفين بطول ٥٠ سم وقطر ١٠ سم وضع من الاسفل مشبك معدني ثم وضعت عليه ورقة ترشيح ووضعت التربة في الأنابيب بمقدار ٤ كغم .استعملت أربعة أنواع من المياه بشكل محاليل وكالاتي:

١- المحلول الاول ماء حنفية (ماء أسالة) .
٢- المحلول الثاني يتكون من أذابة ٠,٥ غم من الاملاح الاتية $MgCl_2$, NaCl , $CaCl_2$ ، KCl في لتر ماء مقطر .

٣- المحلول الثالث يتكون من أذابة ١ غم من الاملاح الاتية $MgCl_2$, $NaCl$, $CaCl_2$ ، KCl في لتر ماء مقطر .

٤- المحلول الرابع يتكون من أذابة ١,٥ غم من الاملاح الاتية $MgCl_2$, $NaCl$, $CaCl_2$ ، KCl في لتر ماء مقطر.

حصلنا على أربعة انواع من المياه مختلفة الملوحة وكما يلي

رمز الماء	ملوحة الماء $ds\ m^{-1}$
A1	٠,٣
A2	٢,٥
A3	٤,٨
A4	٧,٢

أضيفت المحاليل أعلاه الى الاعمدة بمقدار نصف لتر يوميا. المياه المبزولة من الاسفل تجمع ويقاس ال EC وال pH واستمر العمل الى ثبات ملوحة الماء المبزولة مما يدل على تملح التربة وتشبعها بأيونات هذه الاملاح.

أخرجت التربة من الانابيب وجففت هوائيا ثم طحنت ومررت من منخل قطر ٢ ملم ووضعت في علب بلاستيكية سعة ٢٠٠ غم ثم أضيفت لها الاسمدة بمستويين الاول مساوي الى الـ ١٠٠كغم N هـ$^{-1}$ بالرمز B_1 أما المستوى الثاني فكان ٢٠٠ كغم N هـ$^{-1}$ بالرمز B_2 ثم أضيف لها الماء بمقدار ٧٥% من السعة الحقلية على اساس الوزن ثم حضنت في الحاضنة بدرجة ٣٠ درجة مؤية لمدة أربعة أسابيع أخذت كل أسبوع عينة منها قدرت فيها NO_3^- , NH_4^+ وتركيز أيونات Na^+ , Mg^{++} , Ca^{++} حسبت منها قيم SAR خلال المدد T_1 , T_2 , T_3 , T_4 وقدرت بعدها أعدادالاحياء المجهرية التي تقوم بعملية اكسدة الامونيا الى نتريت ثم الى نترات.أستعمل الوسط Ammonium –calcium carbonate media for *Nitrosomonas* واستعمل الوسط Nitrite-calcium carbonate for *Nitrobacter* ، الراشدي ١٩٨٨، ؛ Black ,1965 .

جدول (١). بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة		القيمة	الوحدة
تفاعل التربة ١:١		٧,٧	
التوصيل الكهربائي ١:١		٠,٣ و ٢,٥ و٤,٨ و ٧,٢	ديسيسيمنس
السعة التبادلية الكت ايونية		٢٠,٣٠	سنتمول. كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية		١١,٥٦	غم كغم$^{-1}$ تربة
الجبس		٠,٢٦	
الكلس		٢٢١,١٢	
البيكاربونات		٠,٢٧	سنتمول كغم$^{-1}$ تربة
الكبريتات		٢,٢٢	
الكالسيوم		١,٣	
المغنيسيوم		٠,٩٢	
الصوديوم		١,٣٦	
تحليل حجوم الدقائق	الطين	٣٦٤	غرام
	الغرين	٤٦٠	غرام
	الرمل	١٧٦	غرام

النتائج والمناقشة

اوضحت النتائج في جدول (٢) وجود تأثير معنوي في كمية الـ(NH_4^+) المنتجه في المعامله $A_1B_1T_2$ بزيادة بلغت ٣٠٥,٦ ملغم NH_4^+ كغم$^{-1}$ تربة مقارنة بالمعاملة $A_3B_1T_3$ التي أعطت قيمة مقدارها ٢٩١,٨ ملغم NH_4^+ كغم$^{-1}$ تربة عند ارتفاع تركيز الاملاح في التربة. وهذا يوضح تدهور فعالية الاحياء المجهرية ونشاطاتها الايضية التي تعمل على تحويل اليوريا او المادة العضوية الى مركبات NH_4^+ في التربة نتيجة لأرتفاع الملوحة بتأثير المياه المضافة. كما انخفضت كمية الـ NH_4^+ بمستوى معنوية عند ارتفاع ملوحة الماء في المعاملتين $A_1B_2T_3$ و $A_4B_2T_3$ بالرغم من مضاعفة كمية السماد النتروجيني بين المعاملتين والتي اعطت ٢٩٥,٤ و ٢٨٨,٧ملغم NH_4^+ كغم$^{-1}$ تربة على التوالي في نفس مدة التحضين (T3). فيما اعطت المعاملة $A_4B_2T_4$ انخافضا في كمية الـ NH_4^+ المنتجة من قبل البكتريا عند زيادة مدة التحضين من T_1 الى T_4التي اعطت قيما مقدارها 268.9 و ٢٤٥,٤ ملغم NH_4^+ كغم$^{-1}$ تربة عند نفس مستوى ملوحة المياه المضافة وكمية السماد المضاف. ان ارتفاع ملوحة التربة او مياه الري تؤدي الى تدهور ونمو نشاط المجتمع المايكروبي في التربة وانحسار مقدرته على افراز انزيم اليوريز والذي يتأثر أيضا بأرتفاع ملوحة مياه الري او التربة وعدم تحول الاسمدة النتروجينية المعدنية او العضوية الى NH_4^+ من قبل الاحياء في بيئة معقدة مثل التربة. أذ ان الملوحة في التربة تسلط

أجهاد ازموزي على الاحياء وإجهاد اخرعلى جاهزية العناصر والماء لغرض النمو والتكاثر ونلاحظ هذا في المعاملة $A_4B_1T_4$ التي أعطت كمية مقدارها ٢٣٧,٦ ملغم كغم$^{-1}$ تربة من آلـ NH_4^+ وهي اقل كمية نتيجة لأرتفاع مستوى الملوحة وطول مدد الحضن. كما ان أرتفاع الاملاح في التربة يسبب تدهور خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية التي تسلط أجهادات بيئية في المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي بأتجاه عدم توفر الظروف المناسبة للنمولا سيما الاحياء الحساسة للملوحة Rietz and Haynes, 2003; Monaco et al.2010 ؛ Kizildag et al.2012 .Lodhi A. et al (2009) ؛ Marschner. Bia et al 2005; 2012;. أشار بعض الباحثين الى أن الملوحة جزء من نظام التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة وبدورها تزيد من مشكلة الزراعة تعقيدا" بسبب أرتفاع الحرارة وأنخفاض الرطوبة وزيادة تراكيز الملوحة التي تشمل الملوحة القادمة من مياه الري مرتفعة الملوحة او من التربة عند زيادة تراكيز الايونات Ca^{++} Na^+ k^+ ,Mg^+ ,CL^- , $SO_4^=$. CO_3 = , HCO_3^- وأشار بعض الباحثين ان زيادة تركيز هذه الايونات وأملاحها تعيق تحول الامونيوم الى نترات بتأثيرها على بكتريا الـNitrosomonas وتوقف فعاليلتها الحيوية Ibekwe et al ,2010 ؛ Oren, A. 2002 ؛ Qadir et al 2000 ؛ Schimel et al 2007 . وأن أخطرهذه الايونات هي التي تكون الاملاح الصودية من خلال زيادة (ESP) نسبة الصوديوم المتبادل التي تؤدي الى تدهور الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة ومن ثم تأثيرها على الاحياء المجهرية بتدهور بيئة تواجدها وهو تأثير غير مباشر منها قلة التهوية وخلق ظروف لاهوائية وحصول عكس النترجة او زيادة الجهد الازموزي المسلط على الاحياء اوالاجهاد المائي وانحسار جاهزية الماء Yuan et al ,2007؛ Sardinha et al ,2003 ؛. ان عملية تكوين Nitrate تتأثر عند زيادة الجهد الازموزي او المائي أكثر من عملية تكوين الـ Nitrite . وبين2001 Rietz et al , التأثيرالسمي للايون Na^+ ربما يؤثر في نمو المجتمع المايكروبي لا سيما أفراز انزيمات ß–glucosidase الذي يقل أفرازه بزيادة الاجهاد الملحي كما يحصل أنحسار نمو الكتلة الحية Reduction of soil microbial Biomass ومن ثم تأثيرها في عملية معدنة النتروجين وفي ظروف رديئة التهوية قد تحصل عملية عكس النترجة.

دول (٢). تأثير ملوحة الماء في تركيز الامونيوم NH_4^+ ملغم كغم$^{-1}$ تربة جافة

A	B	مدة الحضن				
نوعية المياه	مستوى السماد المضاف	T1	T2	T3	T4	المعدل
A1	B1	٢٨١,٥	٣٠٥,٦	٢٨٩,٧	٢٣٩,٦	٢٧٩,١
	B2	٢٩٥,٤	٣١٨,٥	٢٩٥,٤	٢٤٠,٧	٢٨٧,٥
A2	B1	٢٨٤,٩	٣٠٩,٨	٢٩٠,٥	٢٤٧,٦	٢٨٣,٢
	B2	٣٠٢,٤	٣٢٣,٥	٢٩٨,٧	٢٥١,٣	٢٩٣,٩
A3	B1	٢٨٢,٦	٢٩٧,٧	٢٩١,٨	٢٣٧,١	٢٧٧,٣
	B2	٢٩٣,٤	٣٠٢,٦	٢٩٣,٣	٢٤٥,٦	٢٨٣,٧
A4	B1	٢٧٣,٧	٢٩١,٥	٢٧٥,٤	٢٣٧,٦	٢٦٩,٥
	B2	٢٦٨,٩	٢٩٨,١	٢٨٨,٧	٢٤٥,٤	٢٧٥,٢
المعدل		٢٨٥,٣	٣٠٥,٩	٢٩٠,٤	٢٤٣,١	٢٨١,١

اشارت النتائج في الجدول (٣) وجود تأثير معنوي في كمية NO_3^- المنتجه من قبل بكتريا النترجة في المعاملتين$A_1B_1T_1$ و $A_1B_2T_1$في نفس المدة الزمنية للتحضين والتي اعطت 79.8 و ٨٣,٠٦ ملغم NO_3^- كغم$^{-1}$ تربة على التتابع عند استعمال المياه العذبة ولكن انخفضت كميات NO_3^- بزيادة مدة الحضن وبارتفاع الاملاح في التربة اذ سجلت المعاملتين $A_1B_2T_1$ و $A_4B_2T_1$ قيما مقدارها ٨٣,٠٦ و ٤٩,٧٣ ملغم NO_3^- كغم$^{-1}$ تربة جافة على التتابع في نفس مدة التحضين. هذا مؤشر واضح في تدهور بيئة التربة عند ارتفاع ملوحة المياه المضافة أذ ان الملوحة تؤثر على الاحياء في أتجاهين الاول أجهاد ملحي والثاني تأثير الايون السمي كما تسلط خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والخصوبية ومنها الجهد الازموزي والتوازن ألايوني لمحلول التربة ومسامية التربة وتهويتها وتوفر الأوكسجين وبناء جزيئات التربة وتركيبها كل هذه العوامل اللا حيوية مجتمعة لها

دور سلبي في نمو وفعالية الاحياء في بيئة معقدة كالتربة Rogas et al , 2001 ؛ Yuan et al , 2007 . تكاد تتوقف عملية النترجة في التربة عند وصول الـpH الى ٦ وأحيانا تحصل عملية عكس النترجة في ظروف قلة التهوية (Toledo et al , 1995؛ Sardinha et al ,2003). عند استعمال المياه العذبة في المعاملة $A_1B_1T_1$ والمياه المرتفعة الملوحة في المعاملة $A_4B_1T_1$ نجد ان الملوحة قد أثرت في أنتاج الـ NO_3^- أذ أنخفضت من ٧٩,٨ الى ٤٥,٣١ ملغم كغم $^{-1}$ تربة على التتابع. من هذا يعتبر ارتفاع الاملاح في التربه او في مياه الري من ٠,٣ الى ٧ $ds\ m^{-1}$ قد يؤدي الي أنحسار الفعاليات الحيوية للبكتريا ومن ثم تلوث التربة بأملاح NaCl و $MgCl_2$ و $CaCl_2$ وهذه الاملاح تسلط جهد سلبي اتجاه نمو وفعالية الاحياء في اكسدة الامونيوم الى نترات وهذا يؤدي احيانا الى تراكم NO_2^- الذي يعتبر سام للآحياء والنبات في التربة. وهذا ما أشار أليه Rietz and Hagnes Rietz et al (2001) (2003) بأن الاجهاد الملحي يثبط نمو وفعالية الاحياء في الترب الملحية Oren, 1999 . أما في الترب الصودية فيكون التأثير بسبب التأثير السمي للايون مثل الـ Na^+ , Cl^- على نمو الاحياء وفعالياتها الحيوية (Galinski, 1995). اما في المعاملات $A_1B_1T_1$ و $A_4B_1T_4$ فقد اعطت ٧٩,٨ و ٣٥,١٤ ملغم من NO_3^- كغم$^{-1}$ تربة جافة على التتابع وهذا يؤكد زيادة الاملاح واطالة المدة الزمنية في أستعمال مياه مالحة تؤدي الى تدهورنمو المجتمع المايكروبي في التربة وتوقف نشاطه فضلا عن تأثيراتها على نمو النباتات والأحياء الأخرى. كما ان الملوحة تؤثر في خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية بأدوار سلبية مما يجعلها بيئة غير ملائمة لنمووونشاط الاحياء سواء كانت مجهرية او غير مجهرية او نباتات yuan et al (2007) . وأشار Wollenwebe et al, 1989 أن معدنة المواد العضوية وافراز الانزيمات exo-cellular enzyme ومعدنة النتروجين كالنشدرة والنترجة تكاد تتوقف في أرتفاع الملوحة (Zahran,1997 ; Wang et al.2006) .

جدول (3). تأثير ملوحة الماء في تركيز النترات $NO3^-$ ملغم كغم$^{-1}$ تربة جافة

A	B	مدة الحضن				
نوعية المياه	مستوى السماد	T1	T2	T3	T4	المعدل
A1	B1	٧٩,٨٠	٥٤,٧٣	٥٣,٥١	٤٤,١٦	٥٨,٠٥
	B2	٨٣,٠٦	٥٥,٦٦	٥٧,١٤	٥١,١٧	٦١,٧٥
A2	B1	٥٧,٨٦	٥٣,٧٣	٥٤,١٠	٤٢,٧٧	٥٢,١١
	B2	٥٩,٠٣	٥٦,٦٦	٥٦,١١	٤٥,٨١	٥٤,٤٠
A3	B1	٥٠,٩٠	٥١,٦٧	٤٨,٧٧	٤١,١٧	٤٨,١٢
	B2	٥٣,٧٣	٥٢,١١	٥١,٩٦	٤٠,٥٢	٤٩,٥٨
A4	B1	٤٥,٣١	٤٨,٦١	٤٠,١٦	٣٥,١٤	٤٢,٣٠
	B2	٤٩,٧٣	٥١,٧٨	٤٢,٩٧	٣٥,٩٦	٤٥,١١
المعدل		٥٩,٩٢	٥٣,١١	٥٠,٥٩	٤٢,٠٨	٥١,٤٢

بينت النتائج في الجدول (٤) ارتفاع معنوي في قيم ال SAR في المعاملات بأرتفاع ملوحة المياه المستعملة اذ اعطت المعاملة $A_2B_2T_1$ قيمة مقدارها ٢٤,٦٢ بزيادة مقدارها ١٧% مقارنة بمعاملة القياس $A_1B_1T_1$ التي كانت ١٩,٢٦. فيما سجلت المعاملة $A_4B_2T_4$ زيادة في قيمة الـSAR بلغت ٢٧,٩٤ بزيادة مقدارها ٤٤% مقارنة بمعاملة القياس $A_1B_1T_1$ التي كانت ١٩,٢٦. كما ان معاملات ضعف التوصية السمادية اعطت زيادة ضئيلة في تغيرات الـSAR اذ ان هذه الخاصية لن تتأثر بتغيرات المعاملات السمادية وانما تأثيرها يكون بتغيرات قيم الملوحة (EC) لمياه الري التي اختلفت وتراوحت من ٠,٣ الى ٧ $ds\ m^{-1}$ من خلال تراكم املاح NaCl و$MgCl_2$ و $CaCl_2$ التي تعطي مؤشر اقوى من الايصالية الكهربائية (EC) عند المقارنة بين تغيرات الملوحه وتصنيف مياه الري بينما اعطت المعاملة $A_3B_1T_1$ أرتفاع في قيمة SAR بلغت ٣٠,٣١ في الاسبوع الاول من مدة الحضن مقارنة با لمعاملة $A_3B_2T_4$ التي أعطت قيمة مقدارها ٢٦,٣٠ بزيادة مدة الحضن. وقد تعزى هذه الفروقات الى فعالية الاحياء عند زيادة مدة الحضن التي تؤدي الى تغيرات بيئية في المواقع الدقيقة Micro mabitate عند مضاعفة

كمية السماد النتروجيني المضاف. ان ارتفاع ملوحة التربة يؤثر سلبا في نمو وفعالية الاحياء المجهرية في التربة لانه يؤدي الى تغييرفي طبيعة ونوعية واعداد المجتمع المايكروبي كما يؤثر على نمو النبات اذ ان الاحياء جميعا تتأثر سلبا بارتفاع ملوحة التربة والمياه لتأثيرها الكبير في ايض الاحياء المجهرية والنبات خلال مدة بقائها في بيئة معقدة كالتربة.

جدول 4 تأثير ملوحة الماء في قيم الـ SAR في التربة

A	B		مدة الحضن				
نوعية المياه	مستوى السماد المضاف		T1	T2	T3	T4	المعدل
A1	B1		١٩,٢٦	٢٠,١١	٢٠,٩٣	٢١,٤٢	٢٠,٤٣
	B2		٢٠,٩٣	٢١,٤٣	٢١,٨٤	٢١,٩٦	٢١,٥٤
A2	B1		٢٢,٤٠	٢٣,١٥	٢٣,٩٦	٢٣,٩٤	٢٣,٣٦
	B2		٢٤,٦٢	٢٣,٩٣	٢٤,٢١	٢٤,٥٨	٢٤,٣٣
A3	B1		٣٠,٣١	٢٤,٨٥	٢٥,٣١	٢٥,٩١	٢٦,٥٩
	B2		٣١,٢٢	٢٥,٩٣	٢١,٩٧	٢٦,٣٠	٢٦,٣٥
A4	B1		٣١,٦١	٢٥,١٠	٢٦,١٤	٢٧,١١	٢٧,٤٩
	B2		٣٣,٥٢	٢٥,٩٢	٢٧,٢٣	٢٧,٩٤	٢٨,٦٥
المعدل			٢٦,٧٣	٢٣,٨٠	٢٣,٩٤	٢٤,٨٩	٢٤,٨٤

بينت النتائج في الجدولين (5 و6) وجود فروق معنوية في اعداد بكتريا Nitrosomonas جدول ٥ بين معاملات مستويات المياه الماحلة اذ اعطت المعاملات A_1B_1 , A_1B_2 قيمه CFU مقدارها 0.133×10^6 و ٠,٢٧ × ١٠٦ على التوالي عند استعمال مياه الاسالة في حين اعطت المعاملات مرتفعة الملوحة A_4B_2, A_4B_1 قيمة للـ CFUمقدارها 0.57×10^6 و 0.09×10^6على التتابع. ان هذا يوضح تأثير ارتفاع الاملاح في المياه او في التربة الذي يؤدي الى انحسار المجتمع المايكروبي وتدهور فعالياته. فيما سجلت معاملات المستوى الاول والثاني من التسميد قيمة للـ CFU ذات فروق معنوية اذ اعطت المعاملات $A_1B_1T_1$ A_1B_2 T_1, قيما مقدارها 0.02×10^6 و $0.4 \times$١٠٦ على التتابع. وتشير هذه النتائج ان لآضافة الاسمدة دور في تحفيز نشاط وفعالية وتكاثر الاحياء المجهرية في التربة لتوفر مصدر الطاقة والنمو . كما نلاحظ فروقا معنوية في معاملات التداخل بين مستوى المياه والتسميد والمدة الزمنية في اعداد المجتمع المايكروبي في التربة من خلال مدد التحضين اذ اعطت المعاملات $A_1B_2T_4$ و $A_2B_2T_4$ و $A_4B_1T_4$ قيما للـCFU مقـدارها ٠,٠٢١× ١٠٦ و ٠,٠١٧ × ١٠٦ و ٠,٠١١ × ١٠٦على التتابع . من هذا نلاحظ انخفاض في الاعداد البكتيريه بزيادة تراكيز الملوحة ومدة التحضين سواء للمياه او للتربة أدى الى انخفاض الاعداد المايكروبية لبكتريا Nitrosomonas . اما بكتريا Nitrobacter في الجدول ٦ نجد الاعداد انخفضت بشكل معنوي عند ارتفاع تراكيز الاملاح في المعاملات A_1B_1 و A_1B_2 التي سجلت CFUمقداره ٠,٠٥٦ × ١٠٦ و ٠,٠٩٧ × ١٠٦ على التوالي عند مضاعفة السماد المضاف الى هاتين المعاملتين. فيما سجلت معاملات الملوحه المرتفعة A_4B_1 و A_4B_2 قيما معنوية للـCFU مقدارها ٠,٠٤٧×١٠٦ و ٠,٠٦٩×١٠٦ على التوالي مقارنة بمعاملة القياس التي اعطت٠.1 × ١٠٦ .هذا الانخفاض كان بسبب ارتفاع مستوى الملوحة في التربة وعند المقارنه مع المده الزمنية نجد ان المعاملات $A_1B_1T_4$ و $A_1B_2T_4$ و $A_4B_1T_4$ و $A_4B_2T_4$ اعطت CFU مقداره ٠,٠١١× ١٠٦ و ٠,٠٧١× ١٠٦ و ٠,٠١ × ١٠ و ٠,٠١٨×١٠٦ على التوالي وهذا الانخفاض في اعداد النايتروبكتر بسبب ارتفاع الملوحه والمدة الزمنية ادى الي تثبيط نمو هذه البكتريا لانها اكثر حساسيه للملوحه من بكتريا النايتروزوموناس .

جدول ٥ تاثير ملوحة الماء في أعداد بكتريا Nitrosomonas في غرام تربة جافة *١٠٦

A	B	مدة الحضن				
نوعية المياه	مستوى السماد المضاف	T1	T2	T3	T4	المعدل
A1	B1	٠,٢٠١	٠,١٨٠	٠,١٤٢	٠,٠١١	0.133
	B2	٠,٤٠١	٠,٣٦٤	٠,٣٠٤	٠,٠٢١	٠,٢٧

A2	B1	٠,١٥١	٠,٩٨٦	٠,٠٤١	٠,٠٣٢	٠,٣٠٢
	B2	٠,٣١٤	٠,٢٥٢	٠,٠٢١	٠,٠١٧	٠,١٥١
A3	B1	٠,١٨٠	٠,١٣٠	٠,٠١٥	٠,٠١١	٠,٠٨٤
	B2	٠,٣١٠	٠,٢١٤	٠,٠٢٠	٠,٠١٦	٠,١٤٠
A4	B1	٠,١١٠	٠,٠٩٥	٠,٠١٤	٠,٠١١	٠,٠٥٨
	B2	٠,٢٦٠	٠,٠٩٩	٠,٠١٧	٠,٠١٤	٠,٠٩٧
المعدل		٠,٢٠٤	٠,٢٩٠	٠,٠٧١	٠,٠١٦	

ويمكن القول ان زيادة تراكيز الاملاح لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة عند شحة المياه وزيادة الجهد الازموزي بأرتفاع نسب الاملاح يحفز البكتريا الى تحوير أستراتيجيات أيضية تجنبها او تقلل من تأثير هذه الاجهادات من خلال أفراز الاحماض الامينية والعضوية وبعض الانزيمات وزيادة تركيز ايون الـ Na^+ في سايتوبلازم الخلية لموازنة الجهد الازموزي المسلط عليها في البيئة المحيطة وقد بين Chowdhury et al (2011) ان انخفاض الجهد الى أقل من مستوى Mpa -٢ سوف يثبط نمو المجتمع المايكروبي في البيئة. الا ان الاحياء تستطيع تحوير بعض المسارات الايضية للتطبع Adaptation في البيئة الجديدة عند التعرض لأي أجهاد سواء ازموزي او مائي او تغيرات الـ pH وفي هكذا ظروف فأن البكتريا التي تعمل على مادة خاضعة (أساس) مثل NH_4^+ تكون انشط من البكتريا التي تعمل على NO_2^- لان الاخيرة حساسة للملوحة العالية . لذلك نلاحظ أعداد بكتريا الـNitrobacter أقل من أعداد بكتريا الـ Nitosomonas في حين يكون التأثير السمي للايونات Na^+ , Cl^- هو ألأكثر خطورة في الترب الصودية على نمو وتكاثر الأحياء المجهرية (Asmaiodhi et al , 2009 ؛ Herrmann et al , 2005 ؛ Azam, and Ifzal, 2006).أن مصادر الملوحة في الاراضي الزراعية هي مياه الري مرتفعة الملوحة او الأسمدة المعدنية او العضوية مما يجعل البيئة المحيطة بالأحياء المجهرية غير ملائمة كما ان الطاقة اللازمة لنمو الأحياء وتكاثرها تقدر بـ ١١٠ وحدة من الـ ATP مقارنة بالطاقة اللازمة لبناء جدار الخلية cell wall والتي تقدر بـ ٣٠ وحدة من الـ ATP .لذلك تقل الاعداد البكتيرية بسبب الاجهاد الازموزي او المائي او الـ pH وتتركز فعاليات الخلية في بناء جدارها الخارجي لمقاومة الشد الخارجي المسلط عليها (Yuan et al ,2007 ؛ Afzal and Azam, 2006 ؛ Oren , 2001 ؛ Hagemann , 2011).

جدول ٦ تأثير ملوحة الماء في أعداد بكتريا Nitrobacter في غرام تربة جافة *10^6

A نوعية المياه	B مستوى المضاف	السماد	مدة الحضن T1	T2	T3	T4	المعدل
A1	B1		٠,١٧٢	٠,٠٣٠	٠,٠١١	٠,٠١١	٠,٠٥٦
	B2		٠,٢٨١	٠,٠٢٠	٠,٠١٦	٠,٠٧١	٠,٠٩٧
A2	B1		٠,١٥٤	٠,٠٦٠	٠,٠٣١	٠,٠١٤	٠,٠٦٤
	B2		٠,٢٣١	٠,٠١٩	٠,٠٨٢	٠,٠٥٤	٠,٠٩٦
A3	B1		٠,١٢٠	٠,٠٤٦	٠,٠٢٥	٠,٠٢٠	٠,٠٥٢
	B2		٠,١٤٠	٠,٠١٥	٠,٠٥١	٠,٠٣١	٠,٠٥٩
A4	B1		٠,٩٠٦	٠,٠٥٣	٠,٠٢١	٠,٠١١	٠,٠٤٣
	B2		٠,١٣١	٠,٠٩١	٠,٠٣٦	٠,٠١٨	٠,٠٦٩
المعدل			٠,٢٢٩	٠,٠٤١	٠,٠٣٤	٠,٠٢٨	

المصادر

الراشدي ، راضي كاظم. ١٩٨٧ . أحياء التربة المجهرية. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

Barker Allen, v. and Coretchen , M. Bryson. 2007. Nitrogen In Bareker, A.V. and D. J/ Pibeam. (Ed) Hand book of plant nutrition . *Taylor and Frances group CR.S. New York*. Pp. 21-50.

جارالله، عباس خضير ؛العكيلي، جواد كاظم ؛ الراشدي، راضي كاظم. ١٩٩٩. سلوك واعداد أحياء النترجة الذاتية التغذية في الترب المتأثرة بالملوحة.مجلة العلوم الزراعية العراقية . مجلد ٣٠ . العدد الاول.

Azam, F., and Ifzal, M., 2006. Microbial population immobilizing $NH_4^+$and NO^3- differ in their sensitivity tosodium chloride salinity in soil. *S0il Bio.& Biochemistry*. 38(8), Pp. 2491-2494.

Bia, Ouyang H., Deng W., Wang Q., Chen H., Zhou C. 2005. Nitrogen 51ioenergetics51 processes of soil from natural saline-alkalined wetlands.*Canadian journal of soil science*. (85), Pp.359-367.

Black. C. .A., 1965. Methods of soil analysis part 1 physical & Mineralogical properties. A. M. *Soc Agr. Madison Wisconsin USA*. Pp. 1572

Chowdhury N., Marschner P., Burns R., 2011. Response of microbial activity and community structure to decreasing soil osmotic and matric potential. Plant soil. (344), Pp. 241-254.

Galinski, E.A., 1995. Osmoadaptation in bacteria. Advances in microbial physiology. 37:273-328.

Hagemann, M. 2011. Molecular biology of cyanobacterial salt acclimation. *Fems Microbiology Reviews,* Vol. 35, No 1 (87-123).

Havlin, J. H., Beaton, J. D., Tisdale, S. L. and Nelson, W. L., 2005. Soil fertility and fertilizer 7th Ed. Prentice it all. *Newsersey*

Herrmann, A., Witter, E., and Katterer, T., 2005. Amethod to assess wether preferential use occurs after 15N ammonium addition, implication for the 15N Isotope dilution technique. *Soil biology & Biochemistry*. 37(1), Pp.183-186.

Ibekwe, A. M., Poss, J. A., Grattan, S. R., Grieve, C. M., and Suarez, D., 2010. Bacterial diversity in cucumber (cucumis sativus) rhizosphere in response to salinity, Soil pH, and boron. *Soil Biology&Biochemistry*. 42(4),. Pp.567-575.

Kizildag, N., Aka Sagliker H., Kutlay A., Cenkseven S., and Darici C., 2012. Some soil properties and microbial biomass of pinus 51ioenerg, pinus pinea and Eucalyptus camaldulensis from the Eastren Mediterranean coasts. *Eur. Asian Journal of Biosciences* (6), Pp. 121-126.

Lodhi, A., Arshad M., Azam F., Sajjad M. H., 2009. Changes in mineral and mineralizable N of soil incubated at varying salinity ,moisture and temperature regimes. *Pakistan journal of Botany*. (41), Pp. 967-980.

Marschner, P., 2012. Marschners mineral nutrition of higher plants. *Academic Press, San Diego, CA*.

Monaco, S., Sacco D., Borda T., and Grignani C., 2010. Field measurmentof net nitrogen 51ioenergetics51 of manured soil cropped to maize. *Biology and Fertility of soils*. (46), Pp. 179-184

Oren, A. 1999. Bioenergetic aspects of halophilism. Microbiol. Molec. Biol.Rev. (65), Pp. 334-348.

Oren, A., 2001.The 51ioenergetics basis for the decrease of metabolic diversity at increasing salt concentration. *Hidrobiologyia*, 466(1-3), Pp. 61-72.

Oren, A., 2002. Molecular ecology of extremely halophilic archaea and bacteria. FEMS Microbiology ecology, 39(1), Pp.1-7.

Qadir, M., Ghafoor, A., Murtaza, G., 2000. Amolioration strategies for saline soils. A review. *Land Degradation & Development*, 11(6), Pp.501-521.ISSN.

Rietz, D. N. and Haynes, R. J., 2003. Effects of irrigation-induced salinity and sodicity on soil microbial activity. *Soil Biology and Biochemistry*. (35), Pp. 845-854.

Rietz, D.N., R.J. Hayans and S. Chidoma.2001. Effect of soil salinity induced under irrigated sugarcane in the Zimbabwean lowland on soil microbial activity. *Proc. Sout Africa. Sugar Technology Assoc*. (75), Pp. 68-74.

Rogas, A. , Holguin, G. , Glick, B. R., and Bashan, Y., 2001. Synergism between phyllobacterium sp.(N2-fixer) and Bacillus Licheniformis(P-Solubilizer), both from a semiarid mangrove rhizospher. *FEMS Microbiology Ecology*. (35), Pp. 181-187.

Sardinha, M., T. Muller, H. Schmeisky and R.G. Joergensen.2003. Microbial perforamce in soils along a silinty gradient under acidic conditions. *Appl. Soil Ecol*. (23), Pp. 237-244.

Schimel, J. P., Balser, T. C., and Wallenstein, M., 2007. Microbial stress response physiology and its implication for ecosystem function. *Ecology*, 88(6), Pp. Pp. 1386-1394.

Toledo, G., Bashan, Y. and Soeldner, A., 1995.Cyanobacteria and black mangroves in northwestern Mexico: colonization, and diurnal and seasonal nitrogen fixation on aerial roots. *Candian Journal of Microbiology*, (41), Pp. 999-1011.

Wang C., Wan S. X., Zhang L., Han X., 2006. Temperature and soil moisture interactively

affected soil net N mineralization in temperate grassland in northern China. *Soil Biology and Biochemistry*. (38), Pp. 1101-1110.

Wollenweber, B. and Zechmeister-Boltenster, S., 1989. Nitrogen fixation and nitrogen assimilation in a temperat saline ecosystem. *Botanica Acta*. (102), Pp. 96-105.

Yuan, B. C., Z. Z., Li, H. Liu, Gao, M. and Zhang, Y. Y., 2007. Microbial biomass and activity in salt affected soils under arid coditions. *J. Appl.S. Eco*. 35(2), Pp.319-328.

Zahran, H. H., 1997. Diversity, adaptation and activity of the bacterial flora in saline environments. *Bio. Fertil soils*. (25), Pp. 211-223.