مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 367- 379،2016

تأثير التلقيح بالسماد الحيوي المنفرد والمزدوج في نمو نبات الذرة الصفراء وامتصاصه للنتروجين والفوسفور في التربة الرملية المتاثرة بالملوحة

زينب كاظم حسن و عبد المهدي صالح الانصاري

قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: بينت الدراسة تاثير التلقيح بالسماد الحيوي المنفرد او المزدوج من البكتري *Azospirillum lipofirm* و *Bacillus polymyxa* المعزولة من ترب مختلفة من جنوبي العراق (الناصرية والبصرة) و اضافة مستويات مختلفة من السماد النتروجيني (0 و 150 و300) كغم Nها$^{-1}$ بهيئة يوريا و50 كغم P_2O_5 ها$^{-1}$ بهيئة سوبر فوسفات المركز و 180 كغم K ها$^{-1}$ بهيئة كبريتات البوتاسيوم وتحت تاثير مستويات ملحية مختلفة (3, 6 , 9 , 12 , 24) ديسيمنز م$^{-1}$في متوسط الوزن الجاف والكمية الممتصة لكل من النتروجين والفوسفورللجزاين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) النامي في تربة رملية مزيجية لمدة شهرين متتالين . وقد بينت النتائج انزيادة الملوحة تاثير ا سلبيا في معدل الوزن الجاف والكمية الممتصة من النتروجين والفوسفور للجزئين الخضري والجذري في حين ان التلقيح الحيوي البكتيري سواء كان المنفرد ام المزدوج مع نصف الجرعة النتروجينية (150كغم N ها$^{-1}$) تاثيرا معنويا ايجابيا في زيادة الوزن الجاف والكمية الممتصة من النتروجين والفوسفور وللجزاين الخضري والجذري . واظهرت الدراسة ان هناك تفوقا معنويا لمعاملة التلقيح المزدوج مع المستوى 150 كغم N ها$^{-1}$ على المستوى 300 كغم Nها$^{-1}$ وخاصة تحت المستوى الملحي 12 ديسيمنزم$^{-1}$، لذا فانه تحت الظروف الملحية للتربة هناك امكانية لاستعمال تقنية التلقيح الحيو ي من البكتيريا *Azospirillum lipoferum* و *Bacillus polymyxa* بصورة منفردة اومزدوجة ونصف الجرعة النتروجينية لامداد النبات بالعناصر الاساسية كالنتروجين والفوسفور تحت ظروف الترب المتاثرة بالاملاح.

الكلمات المفتاحية : التسميد الحيوي. ملوحة التربة. البكتريا. *Azospirillum* . *Bacillus*.

المقدمة

تعد ملوحة التربة اكثر المشكلات خطورة على الانتاج الزراعي في العالم وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، لما لتركيز الاملاح العالي من تاثيرات سلبية في نمو وانتاجية المحاصيل (19)، الناجم عن اختلال التوازن الغذائي داخل النبات و التاثير في جاهزية المغذيات الاساسية ومنها النتروجين والفوسفور (17)، فضلا عن ما يتعرض له هذان المغذيان الاساسيان من مشكلات ومعوقات في التربة كالغسل والتطاير وعكس النترجة للنتروجين (27). والترسيب والامتزاز للفوسفور (31)، مما د فع المزارعين الى اضافة كميات كبيرة من الاسمدة النتروجينية او الفوسفاتية للتعويض عن ما يفقد منها وهذا يؤدي الى ارتفاع كلفة الانتاج الزراعي و الاثر السلبي على تلوث البيئة (6)، لذا كان لابد من البحث عن وسائل علمية تؤدي اكثر من هدف في ان واحد ومنها استعمال تقنية الاسمدة الحيوية والتي عبارة عن كائنات حية من البكتريا او الفطريات او الطحالب او غيرها ذات صفة تخصصية عالية في تجهيز

النبات بالمغذيات الاساسية كالنتروجين او الفوسفور من جهة وزيادة تحمل النبات للملوحة من جهة اخرى (14)، اذ اشارت الدراسات الحديثة بان بعض الاحياء المجهرية ذات قدرة تخصصية على تحسين حالات ماء التربة المزروعة بنبات الذرة الصفراء او البيضاء والمعرضة للشد الازموزي (29 ،3،18) كما هو الحال في البكتريا المثبة للنتروجين لاتعايشيا (*Azosperillum sp.*) ذات القدرة على اختزال النتروجين الجوي وتحويله الى صورة جاهزة للامتصاص من قبل النبات (28) ورفع قدرة النبات على تحمل الملوحة (7)، و البكتريا المذيبة للفوسفات *Bacillus* sp. التي تمتاز بقابلية عالية على اذابة الفوسفات من مصادره غير الجاهزة (سواء المحتوى الاصلي بالتربة او الاسمدة الفوسفاتية المضافة) بالاضافة لدور هذين النوعين من البكـتريا (*Azospirillum* sp. و*Bacillus* sp.) على التعايش في ظروف الملوحة العالية (10، 36) اذ توصلوا ان في ظروف الاجهاد الملحي لابد من استعمال الاسمدة الحيوية كالقاحات البكتيرية التي تقوم بافراز الهرمونات (هرمون الابسيسيك الذي يتولد او ينشا في الجذور والاوراق في ظروف الاجهاد (35) وما يجعل هذه البكتريا اكثر عمليا هو تواجد ها في منطقة جذور النباتات (الرايزوسفير). لذا فقد هدفت الدراسة الى بيان دور التلقيح الحيوي البكتيري سواء المنفرد او المزدوج من البكتريا *Azospirillum lipoferum* او البكتريا *Bacillus polymyxa* المعزولة والمشخصة محليا على الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء و امتصاص النتروجين والفسفور من قبل النبات النامي في ظروف تربة متأثرة بمستويات مختلفة من الملوحة.

المواد وطرق العمل

اجريت تجربة باستعمال اصص بلاستيكية بوزن 3 كغم تربة وابعاد (15×15) سم في قسم علوم التربة والموارد المائية كلية الزراعة – جامعة البصرة باستعمال تربة رملية جمعت من محطة البرجسية الواقعة في منطقة الزبير وبعد تجفيفها ونخلها بمنخل سعة 4 مل عبأت في الاصص وقدرت لها الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية كما في الجدول (1). اجريت عملية التملح للتربة باضافة مستويات مختلفة من الماء الارضي (40 ديسيمنزم$^{-1}$) الذي تم تخفيفه الى المستويات الملحية (3و6 9 و12و 24) ديسيمنزم $^{-1}$ و وصولا الى حالة التوازن بين الماء المضاف والماء الراشح. اضيف السماد النتروجيني بالمستويات (0 – 150 – 300) كغمN هـ $^{-1}$ وبهيئة سماد اليوريا (N%46) والذي اضيف وبجرعتين قبل الزراعة وبعد شهر من الزراعة كما اضيف السماد الفوسفاتي بمستوى واحد50 كغم P_2O_5 هـا$^{-1}$ بهيئة سوبرفوسفات ثلاثي المركز (20.2% فسفور) بوصفها كجرعة كاملة قبل الزراعة اما السماد البوتاسي فقد اضيف بهيئة كبريتات البوتاسيوم (K%43) وبمستوى 180 K كغم هـ$^{-1}$ زرعت بذور الذرة الصفراء بواقع خمس بذور لكل اصيص ورويت لحدود السعة الحقلية للتربة الرملية، لقحت التربة باللقاحات الحيوية من البكتريا المثبتة للنـــاتروجين الجـــوي لاتعايـــشيا

Azospirillum lipoferum ومن البكتريا المذيبة للفوسفات *Bacillus polymyxa* والمعزولة محليا والمشخصة في مختبر احياء التربة المجهرية التابع لقسم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة في جامعة البصرة حيث اضيف هذين اللقاحين بصورة منفردة او مجتمعة الى سطح التربة مباشرة بواقع 10 مل لكل اصص وبتركيز ابتدائي بحدود 1.5× $CFU10^{8}$ غم $^{-1}$ تربة جافة وبأربع دفعات لكل خمسة عشر يوما ولغاية شهرين من الزراعة بالإضافة الى معاملة المقارنة (بدون لقاح حيوي)، طبقت معاملات التجربة بثلاث مكررات وكانت معاملات التسميد والتلقيح كما يلي:

1- معاملة المقارنة (بدون سماد نتروجيني او لقاح بكتيري).

2- جرعة كاملة من السماد النتروجيني N_{300} 3.

جدول (1): الصفات والكيميائية الفيزياوئية والحيوية لتربة الدراسة (النتائج متوسط لثلاثة مكررات).

الصفة	الوحدة	القيمة
PH (1:1)		8.7
EC.(1:1)	ديسيمنزم$^{-1}$	4.2
C.E.C.	سنتي مول (+) كغم1- تربة	4.3
كاربونات كالسيوم الصلبة الكلية	غم . كغم -1تربة	35.3
النتروجين الكلي	غم .كغم -1	0.08
الفوسفور الجاهز	غم .كغم $^{-1}$ تربة	0.002
مادة عضوية	غم .كغم $^{-1}$تربة	0.13
النتروجين الجاهز	مول . لتر$^{-1}$	0.02
Ca^{2+}		$10^{-3}\times21.96$
Mg^{+2}		$10^{-3}\times13$
Na^{1+}		$10^{-4}\times2.50$
K^{1+}		$10^{-4}\times2.0$
HCO_3^{1-}		$10^{-3}\times4.6$
SO_4^{2-}		$10^{-3}\times26.0$
Cl^{1-}		$10^{-4}\times10.0$
CO_3^{2-}		00.0
رمل	غم .كغم$^{-1}$	858.6
غرين		68.0
طين		73.4
نسجة التربة		رملية مزيجية
البكتريا الكلية	Cfu . غم $^{-1}$	$^{5}10\times1.8$
الفطريات		$10^{2}\times2.6$
البكتريا *Azosperillum* المثبة للناتروجين الجوي		$10^{2}\times0.5$
البكتريا المذيبة للفوسفات *Bacillus*		$10^{2}\times1.2$

3- نصف جرعة من السماد النتروجيني + لقاح حيوي من البكتيريا المثبتة للناتروجين الجوي(A+ N_{150}).

4- نصف جرعة من السماد النتروجيني + لقاح حيوي من البكتيريا المذيبة للفوسفات N_{150} +B.

نصف جرعة من السماد النتروجيني + لقاح حيوي مزدوج من البكتريا المثبة للنتروجين والبكتريا المذيبة للفوسفاتN_{150}+ AB. وبعد النمو لمدة شهرين حصدت النباتات واستحصل الجزء الخضري والجذري ، جففت بالفرن على درجة 65 °م وقدر وزنهما الجاف ثم هضما بالخليط الحامضي (H_2SO_4 +$HCLO_4$) حسب كل من النتروجين الكلي بطريقة Kjeldahl icrostandard procedure والفوسفور الجاهز بجهاز المطياف الضوئي spectrophotometer حسب ما موصوف Page *et al.* (26) وحسبت الكمية الممتصة لكل من النتروجين والفوسفور للجزئين الخضري والجذري. تم تحليل البيانات احصائيا وفق التصميم العشوائي الكامل وقورنت المتوسطات اختبار اقل فرق معنوي المعدل وعلى مستوى احتمال 5% RLSD حسب الراوي وخلف الله (2) ووفق النظام الاحصائي SPSS version 9.

النتائج والمناقشة

تاثير مستويات ملوحة التربة ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي في الوزن الجاف للذرة الصفراء

يظهر من الجدولين (2 و3) ان زيادة مستويات الملوحة ادت الى انخفاض معنوي ($RLSD_{0.05}$) لمتوسط الوزن الجاف للجزئين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء اذ بلغ اقصى انخفاض عند المستوى الملحي 24 (4.32، 2.49) غم اصيص$^{-1}$ للجزئين على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة (S3) اذ كانت (6.40 و2.54) غم اصيص$^{-1}$ للجزئين بالترتيب. وهذا يتفق مع ذكر السماك (3) بان اقصى نسبة انخفاض بالوزن الجاف للجزئين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء في تربة رملية كانت 68%عند مستوى الملوحة 10ديسيمنزم$^{-1}$ مقارنة بالمستوى الملحي4 ديسيمنزم$^{-1}$، وبين (30) انتاج المادة الجافة لذرة الصفراء قد انخفض بنسبة 93% من الانتاج الكلي عند مستوى الملوحة 9 ديسيمنزم$^{-1}$ مقارنة بظروف غير ملحية وعلل (34) تاثير الملوحة السلبي على الوزن الجاف لنبات الحنطة بانها تسبب خللا في

جدول (2): يوضح تأثير مستويات الملوحة ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي في الوزن الجاف (غم اصيص$^{-1}$) للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء.

مستويات الملوحة / معاملات التسميد	S3	S6	S9	S12	S24	المتوسط
المقارنة	3.50	3.1	3.20	2.90	1.20	2.78
N_{300}	6.67	4.80	6.93	9.36	4.80	6.51
A +N_{150}	5.66	5.48	9.40	9.54	4.66	6.95
B +N_{150}	7.00	5.90	9.67	9.88	5.26	7.54
AB + N_{150}	9.18	9.33	9.76	11.80	5.70	9.15
المتوسط	6.40	5.72	7. 79	8.70	4.32	

المعاملة	اقل فرق معنوي0.05
الملوحة	0.67
معاملات التسميد النتروجيني والحيوي	0.40
التداخل	0.75

جدول (3): يوضح تأثير مستويات الملوحة ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي في الوزن الجاف للجزء الجذري (غم اصيص$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء.

مستويات الملوحة / معاملات التسميد	S3	S6	S9	S12	S24	المتوسط
المقارنة	1.34	1.64	1.76	2.30	0.80	1.57
N_{300}	2.40	3.60	3.75	3.66	2.75	3.23
$A+N_{150}$	2.10	4.00	5.12	4.90	2.75	3.77
$B+N_{150}$	3.70	4.40	4.77	5.00	2.67	4.11
$AB+N_{150}$	3.00	4.90	4.90	5.70	3.50	4.40
المتوسط	2.51	3.71	4.06	4.31	2.49	

المعاملة	اقل فرق معنوي 0.05
الملوحة	0.40
معاملات التسميد النتروجيني والحيوي	0.46
التداخل	0.78

نمو الاوراق وهرمها ومن ثم خفض معدل التركيب الضوئي. وبينت الدراسة ان معاملات التسميد النتروجيني و الحيوي (الحيوي + N_{150} كغم ها$^{-1}$) المنفرد والمزدوج (N_{150} +AB و $A+N_{150}$ و $B+N_{150}$) تاثير ا معنويا على متوسط الوزن الجاف لجزء الخضري اذ ارتفع من 2.78 غم اصيص$^{-1}$ عند معاملة المقارنة (بدون اي اضافة نتروجينية او حيوية) الى 6.95 و 7.54 و 9.15غم اصيص$^{-1}$و الجزء الجذري ارتفع من 1.5غم اصيص $^{-1}$ عند المقارنة الى 3.77 و4.11 و4.40 غم اصيص $^{-1}$للمعاملات السابقة على التوالي وهذا جاء متفق مع ما توصلت اليه حسن (1). اذ ذكرت ان التلقيح بنوعين من البكتريا *Azospirillum lipoferum* و البكتيريا *Bacillus polymaxa* مع نصف الجرعة النتروجينية (N_{150} كغم ها$^{-1}$) قد زاد من الوزن الجاف للجزئين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء. واشار Diby and Sharma (12) بان زيادة الكثافة المايكروبية قد شجع على زيادة ملحوظة في الوزن الجاف للجزئين الخضري

والجذري لنبات الذرة الصفراء وبين Zaady *et al.* (37) و Chabot *et al.* (9) ان التلقيح ببكتريا *Azospirillum brasilian* قد حفز نمو المجموع الخضري لنبات الحنطة قياسا بالمعاملة دون تلقيح معللا ذلك نتيجة لزيادة قدرة البكتريا لتجهيز النتروجين، كما اكد Chabot *et al.* (9) ان التلقيح بستة عزلات من البكتريا المذيبة للفوسفات (*Bacillus* sp.) قد زاد من متوسط الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء مما انعكس ايجابيا على انتاجيتها . ومن الجدير بالذكر ان اضافة نصف الجرعة السمادية من النتروجين واكمالها بالتلقيح الحيوي البكتيري المفرد اوالمزدوج قد تفوق معنويا على معاملة التسميد بالجرعة الكاملة (300 كغمN ها $^{-1}$) اذ بلغ متوسط الوزن الجاف للجزئين الخضري والجذري عندها (6.51 و3.23) غم اصص$^{-1}$ للجزئين على التوالي، وهذا مايعزز الدور الايجابي للتلقيح الحيوي في تخفيض من الجرعة السمادية للنتروجين وهذا مااكده Tran *et al.* (33). وقد اثر التداخل معنويا بين مستويات الملوحة و معاملات التسميد النتروجيني و اللتلقيح الحيوي المنفرد او المزدوج على الوزن الجاف ولكلا الجزئين اذ بلغ اعلى متوسط عند المستوى الملحي 12 ومعاملة التسميد A $B+N_{150}$ اذ كان 11.8 و 5.7غم اصص$^{-1}$ للجزئين على التوالي، وهذا يتفق مع ماذكر ته السلطاني (2) ان تلقيح التربة الرملية بالبكتريا المثبة للناتروجين الجوي لاتعايشيا*Azospirillum brasilian* قد زاد من الارتفاع والوزن الجاف لنبات الذرة البيضاء بنسبة30 % 46 % على التوالي عند النمو في ظروف التربة الملحية.

تاثير مستويات الملوحة ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي في كمية النتروجين الممتصة لنبات الذرة الصفراء

يظهر من الجدولين (4 و5) ان هناك تأثير معنويا لمستويات ملوحة التربة على كمية النتروجين الممتصة ولكلا جزئي النبات اذ انخفضت الكمية الممتصة من 218.4 الى 70 .156 ملغم اصص$^{-1}$ومن 89.70 الى 50.30 ملغم اصص$^{-1}$ لكلا الجزأين على التوالي عند المستويين 3 و24 . وهذا جاء متفقا مع (21) من ان هناك انخفاضا في تركيز وكمية النتروجين الممتصة لنبات الذرة البيضاء مع زيادة الملوحة خاصة عند المستوى الملحي الاكثر من 8ديسيمنز م$^{-1}$، وعللا (32) Torres and Bingham ذلك بانخفاض قابلية النبات على امتصاص النتروجين تحت الظروف الملحية في حين ذكروا El-Saht *et al.* (15) ان اضافة النتروجين كسماد يوريا وتحت الظروف الملحية يشجع تجمع NH_4^{+1} داخل النبات وبشكل سام الا في حالة تقليل الجرعة السمادية المضافة.

وقد اثرت معاملات التلقيح الحيوي المنفرد والمزدوج ونصف جرعة السماد النتروجيني معنويا على كمية النتروجين الممتصة للجزئين الخضري والجذري نلاحظ من الجدولين (4 و5) ان متوسط الكمية الممتصة للجزء الخضري والجذري ارتفع من (70.18 و 31.9) ملغم اصيص$^{-1}$ عند معاملة المقارنة الى (243 و323.2 و359.8) و(86.24 و 131.90 و117.60) ملغم اصيص $^{-1}$ للجزءين على التوالي لكل منN_{150}+A وN_{150}+B و N_{150}+A B على التوالي وهذا يتفق مع ما توصل اليه NIIR (25) اذ لاحظوا ان اضافة اللقاحات الحيوية من بكتريا *Azosperrillum* او *Bacillus* مع خفض جرعة النتروجين الى النصف الى التربة الرملية ادى الى زيادة قدرتها على استعمال المغذي النتروجين او الفوسفور نتيجة لخفض الكمية المغسولة من

جدول (4): يوضح تاثير مستويات الملوحة ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي المنفرد والمزدوج في الكمية الممتصة للنايتروجين (ملغم اصيص$^{-1}$) للجزء الخضري.

مستويات الملوحة / معاملات التسميد	S3	S6	S9	S12	S24	المتوسط
لمقارنة	80.50	65.10	76.20	86.36	42.76	70.18
N_{300}	171.60	107.50	215.50	291.00	120.80	181.28
$A+N_{150}$	176.30	213.70	376.00	314.80	134.20	243.00
$B+N_{150}$	292.60	261.90	395.00	473.80	192.50	323.16
$A B+N_{150}$	371.00	303.00	345.00	487.00	293.00	359.80
المتوسط	218.40	190.24	313.50	330.60	156.70	

المعاملة	اقل فرق معنوي0. 05
الملوحة	25.45
معاملات التسميدالنتروجيني والحيوي	36.71
التداخل	39.07

جدول (5): يوضح تاثير مستويات الملوحة والتسميد النتروجينيو الحيوي المنفرد والمزدوج في الكمية الممتصة للنايتروجين (ملغم اصيص$^{-1}$) للجزء الجذري لنبات الذرةالصفر اء.

مستويات الملوحة / معاملات التسميد	S3	S6	S9	S12	S24	المتوسط
المقارنة	**33.30**	**42.70**	**33.50**	**28.10**	**21.80**	**31.90**
N_{300}	**25.40**	**72.00**	**71.30**	**72.20**	**42.60**	**56.70**
$A+N_{150}$	**78.40**	**41.80**	**147.50**	**127.40**	**36.10**	**86.24**
$B+N_{150}$	**147.40**	**111.00**	**145.50**	**181.80**	**73.90**	**131.90**
$AB+N_{150}$	**164.00**	**95.40**	**115.50**	**136.00**	**76.90**	**117.60**
المتوسط	**89.70**	**72.58**	**102.70**	**109.10**	**50. 30**	

المعاملة	اقل فرق معنوي0.05
الملوحة	12.23
معاملات التسميد النتروجيني والحيوي	18.70
التداخل	22.80

النتروجين وكمية الفوسفور المترسبة في محلول التربة. كذلك يلاحظ من النتائج في الجدولين (4 و 5) ان التداخل بين المستوى الملحي ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي اثر معنويا في كمية النيتروجين الممتص اذ كانت اعلى كمية ممتصة لكلا الجزئي (487 و 181.8) ملغم اصيص$^{-1}$عند المستوى الملحي 12 والمعاملة$AB+N_{150}$ و N_{150} +Bعلى التوالي و هذا يتفق مع ماشار اليه (13) بان تلقيح النباتات بالبكتريا *Bacillus*او *Azosperillum* غير المرضية توفر السيطرة الحيوية (biocontrol) عند التاثيرات البيئية مثل الجفاف والملوحة ونقص العناصر الغذائية ومن الجدير بالذكر انه على الرغم من الظروف الملحية للتربة الا ان متوسط كمية النتروجين الممتصة لنبات الذرة الصفراءلم تتاثر سلبيا نتيجة لوجود مايرفع من مقاومتها للملوحة الا وهو التلقيح الحيوي البكتيري ولاسيما عندما يكون اللقاح بصورة مزدوجة من كلا نوعي البكتريا المثبة للنايتروجين والبكتريا المذيبة للفوسفات التي كانتا داعما للنبات في تجهيزه بالعناصر الاساسية مثل النتروجين والفسفور وانعكاس ذلك ايجابيا على كمية النتروجين الممتصة ونمو المجموعين الخضري والجذري عند المستوى الملحي العالي مع التلقيح المزدوج ، كما وذكر (35) Wang *et al.* ان التلقيح بالخليط البكتيري يشجع على انتاج هرمونات مثل الابسيسيك في الجذور والاوراق التي تمنح النبات مقاومة لظروف الاجهاد عند ظروف الاجهاد الملحي كما ذكر (14) ElKomy *et al.* ان بعض الاحياء المجهرية وخاصة البكتريا المتخصصة مثل *Bacillus* او بكتريا *Azospirillum* تعمل على تطوير اداء النبات تحت ظروف الشد الازموزي وبالتالي تعمل على تحسين الانتاج معللا ذلك بان اللقاح المزدوج من الخليط البكتيري من *A. lipoferum* و*B. megaterium* يرفع من قدرة النبات على النمو وامتصاص المغذيات تحت الاجهاد الملحي قياسا بالنباتات غير الملقحة نتيجة لقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي (*Azospirillum*) ومن جهة واذابة الفوسفات (*Bacillus*) من جهة اخرى.

تاثير مستويات الملوحة المختلفة ومعاملات التسميد النتروجيني و الحيوي والمنفرد المزدوج في كمية الفسفور الممتصة لنبات الذرة الصفراء

اظهرت نتائج الدراسة في الجدولين (6 و 7) ان هناك تاثير معنوي لمستويات الملوحة المختلفة على متوسط كمية الفوسفور الممتصة ولكلا الجزئين الخضري والجذري اذ انخفضت الكمية الممتصة من (5.03 و0.94) ملغم اصيص$^{-1}$ للجزاين على التوالي عندالمستوى الملحي 3 الى (2.19 و0.56) ملغم اصيص$^{-1}$ على التوالي عند المستوى الملحي 24 وهذا يتفق مع ما وجده السماك (3) من ان هناك تاثيرا معنويا لمستويات الملوحة في التربة الرملية على خفض كمية الفوسفور الممتصة للمجموعين الخضري والجذري لنبات الذرة البيضاء من 5.68 ملغم اصيص$^{-1}$ عند مستوى الملوحة 6 ديسيمنزم$^{-1}$الى2 .55 ملغم اصيص$^{-1}$ عند مستوى الملوحة 24 ديسمنزم$^{-1}$ واعز ى (24) Muneshwar *et al.* ان الملوحة لها تاثير سلبي في خفض محتوى النبات من كمية

الفوسفور الممتصة لمحصول الحنطة وانعكاسه السلبي على نمو النبات. اما بالنسبة تاثير التسميد الحيوي و بنصف كمية النتروجين المضافة فبينت النتائجان كمية الفوسفور الممتصة قد ارتفعت لكلا الجزاين الخضري والجذري من (89 .1 و69 .0) ملغم اصيص$^{-1}$ عند معاملة المقارنة الى 4.96 و1.42ملغم اصيص$^{-1}$ على التوالي عند معاملة التلقيح المزدوج مع نصف الجرعة السمادية وهذا يتفق مع ما وجده (22) Indulkar and More، اذ اسنتج ان التسميد الحيوي المختلط من *Azospirillum* و*Bacillus* كان له تاثير ايجابي في النبات النامي للتربة الرملية من جهتين، الاولى من جهة بكتريا *Azospirillum* في احداث تغير موروفولوجي في هيئة الجذور وزيادة استطالتها عن طريق انقسام الخلايا بفعل انتاج الهرمونات مثل IAA و cytokinin و الثانية من خلال دور بكتريا *Bacillus* في زيادة تركيز الفوسفور الذائب في التربة وكميته الممتصة من النبات اضافة اللقاحات الحيوية من بكتريا *Azosperrillum* او *Bacillus* مع خفض جرعة اما تاثير التداخل بين مستويات ملوحة التربة ومعاملات التسميد النتروجيني والحيوي المنفرد والمزدوج في كمية الفوسفور الممتصة للجزاين الخضري والجذري فيظهر من الجدولين (6 و7) اعلى كمية ممتصة للفوسفور كانت عند المستوى الملحي 12 والتلقيح الحيوي المنفرد من البكتريا المذيبة للفوسفات وبنصف جرعة النتروجين والتي اختلفت معنويا عن معاملة التلقيح المزدوج ونصف كمية النتروجين،

جدول (6): يوضح تاثير مستويات ملوحة التربة ومستويات التسميد النتروجيني والحيوي المنفرد والمزدوج في الكمية الممتصة. للفوسفور(ملغم اصيص$^{-1}$) للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء .

مستويات الملوحة / معاملات التسميد	S3	S6	S9	S12	S24	المتوسط
المقارنة	1.40	2.23	2.99	1.89	0.92	1.89
N_{300}	4.88	2.69	3.53	5.62	2.40	3.82
$A+N_{150}$	5.98	2.58	6.01	6.29	2.33	4.64
$B+N_{150}$	6.70	3.36	6.60	8.95	3.17	5.76
$AB+N_{150}$	6.20	3.16	5.50	7.75	2.17	4.96
المتوسط	5.03	2.80	4.93	6.10	2.19	

المعاملة	اقل فرق معنوي 0.05
الملوحة	0.56
مستويات التسميد النتروجيني والحيوي	0.35
التداخل	0.56

جدول (7): تأثير مستويات الملوحة المختلفة ومعاملات التسميد النتروجيني والحيوي المنفرد والمزدوج في الكمية الممتصة من الفوسفور (ملغم اصيص$^{-1}$) للجزء الجذري لنبات الذرة الصفراء.

مستويات الملوحة / مستويات التسميد	S3	S6	S9	S12	S24	المتوسط
المقارنة	0.12	1.48	1.43	0.23	0.23	0.70
N_{300}	0.68	0.83	0.45	1.28	0.55	0.76
$A+N_{150}$	1.61	0.48	1.68	1.32	0.58	1.13
$B+N_{150}$	1.06	0.48	1.68	2.42	0.68	1.26
$AB+N_{150}$	1.23	1.35	1.89	1.86	0.76	1.42
المتوسط	0.94	0.92	1.43	1.42	0.56	

المعاملة	اقل فرق معنوي 0.05
الملوحة	0.35
معاملات التسميد النتروجين والحيوي	0.48
التداخل	0.46

اذ بلغت كمية الفوسفور الممتصة (8.95 و 2.42) ملغم اصيص$^{-1}$ للجزئين على التوالي مقارنة بادنى كمية ممتصة للفوسفور عند 24 وبدون لقاح حيوي (0.92 و 0.23) ملغم اصيص$^{-1}$ للجزئين على التوالي. وهذا قد يعزز دور هذا اللقاح *B. polymyxa* في زيادة قابلية النبات على مقاومة التاثير الازموزي للاملاح، وهذا اكده Hamadia *et al.* (20) في الدور الايجابي للقاح بالبكتريا المذيبة للفوسفات في خفض اثر الملوحة السلبي على امتصاص العناصر الغذائية من خلال قدرتها على تحويل الفوسفات غير الذائبة الى صورة ذائبة جاهزة للامتصاص نتيجة لافراز الحوامض العضوية (لاكتيك وفورماليك واستيك وغيرها) وما يعقبه من خفض قيمة الpH وزيادة جاهزية العناصر المغذية الاخرى، وقد ذكر Abdalla (5) ان اضافة السماد الحيوي من بكتريا *Bacillus megterium* ادى الى زيادة كمية الفوسفور الممتصة داخل النبات وخاصة تحت الظروف الملحية.

المصادر

1.الراوى، خاشع محمود وخلف الله، محمد عبدالعزيز (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. الطبعة الثانية.480ص.

2.السلطاني، وسن طالب (2012). تاثير التلقيح ببكتريا الازوسبيرولم وملوحة التربة في نمو وامتصاص N,P,K لمحصول الذرة البيضاء (*Sorgum biocolor*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 119ص.

3.السماك، قيس حسين (1988). تاثير التداخل بين ملوحة التربة والبوتاسيوم وعلاقة ذلك بنمو النبات الذرة الصفراء، كلية الزراعة، جامعة بغداد. 97ص.

4.حسن، زينب كاظم (2011). عزل وتشخيص البكتريا المثبة للناتروجين الجوي *Azospirillum lipoferum* والبكتريا المذيبة للفوسفات *Bacillus polymaxa* من ترب جنوب العراق ودورهما كتسميد حيوي لنباتات الذرة الصفراء (*Zea mays*). اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 220 ص.

5.Abdalla, AM. (2002) Effect of bio and mineral phosphor fertilizers on growth and nutritional value of fababean. Egypt J. Hort., 29: 187-203.

6.Azam Moradi , A.; Pour, T. Hoodgji, M. and Khorsand, F. (2011). Effect of salinity on free living-diazotroph and total bacterial population of two saline soils. African Journal of Microbiology Research., 5(2): 144-148.

7.Bashan,Y. and Holguin, G. (1997). *Azosperillum* and plant relationships-enviromental and Physiological advanced (1990-1996) .Can. J. Microbiol., 43: 103-121.

8.Burdman, S.; Okon, Y. and Jurkeritch, E. (2000). Surface characteristcs characteristics Azospirillum in relation to cell aggregation and attachment of plant roots. Critical Rev. Microbiol., 20: 91-110 .

9.Chabot, R.; Antoun, H. and Cescas, M. (1996). Growth promoting of maize and lettuce by phosphate solubilizing *Rhizobioum legemin* osarumbiovar phoseoli . Plant soil, J.184: 311-321.

10.Cohen, A. C., Bottini, R. and Piccoli, P.N. (2008). *Azospirillum brasilense* 245produce medium and increases ABA content in ABA in chemically-defined culture Arabidopsis plants. Plants Growth Regulation, 54: 97-103.

11.Cresser, M.S. and Parsons, J. W. (1979). Sulphuric and digestion of plant material for determination of nitrogen, phosphorus and potassium, calcium and magnesium. Annual. Chem. Acta, 109: 431-436.

12.Diby, P. and Sharma, Y.R. (2006). Plant growth promoting *Rhizobacteria* mediated root Profile ration in black pepper. (cited from A.Al-Assafii, A.M. Turky, and. D. Al-Rawi., (2008). The use of the genetically modified of *Azotobacter* with preparation of bio-organic fertilizer From local material and biotesting it. Col. Sci., Anbar Univ. J., 6(2): 275-287.

13.Dimkpa,C.; Wein, A. N. and Asch, F. (2009). Plant rhizobacteria interactions alleviate . abiotic stress conditions. Plant Cell Environ., 32: 1682-1694.

14.ElKomy, M.H.; Hamdi, M. A. and Bakigk, K. (2003). Nitrate reductase in wheat grown under salinity and inoculated with *Azospirillu*m *sp.* Biol. Plant J., 46: 281-287.

15.El-Saht, H.M.; Abd-Hamed, S.A. Hasaneen, M.N.; A. Aly, A. (2001). Physiology on cotton grown on sandy soil condition Egypt J. Agronomy, 23: 15-45.

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

17.Gad, N. and Kandil, H. (2011). Maximizing the tolerance wheat

Dharwed Agriculture Science., 79pp.

24.Muneshwar, S.; Tripathi, A.K.; Reddy, K.S. and Singh, K.N. (2001). Soil phosphour dynamic in a vertisol as affected by cattle manure and nitrogen fertilization in soybean, wheat system. J. Plant Nutrition and Soil Sci.,164(6): 691-696.

25.NIIR, National Institute of industrial research (2007). 106-E, Kamal Nagar, Delhi110007, India. 620pp.

26.Page, L.A.; Miller, R.H., and Keeny, D. R. (1982). Method of soil analysis parts. 2. Chemical and microbiological properties Ed. Am. Soc. Agro. Inc. Soil Sci. Am. Inc. Madison, Wisconsin. 1158pp.

27.Prasad, R. and J. Power, (1997). Soil fertility management for sustainable Agriculture. Lewis Publishers, New York. 347pp.

28.Ribaudo, C.M.; Paccusse, A.N.; Cura, J. A. and Frascina, AA. (1998). *Azospirillu*m and biofertilizer Maize association: effects on yield and nitrate reductase activity. Agric. Trop. Subtrop., 31: 61-70.

29.Sarig, S.; Blum, A. and Okon, X. (1988). Improvement of the water status and yield on growth, Mineral composition and nitrogen metabolism of Indian mustard. Journal of Plant Nutrition,16: 1637-1650.

30.Selassi, T.G. and Waggenet, R.J. (1981). Interactive of soil salinity, fertility and irrigation on field crop. Irrig. Sci., 2: 67- 68.

31.Sommer, A. (2004). Cited by national instituted of industrial research 106-E, Kamal Nagar, Delhi-110007 Lndian. 510pp.

1.Effect of NO3 and NaCl on mineral nutrition growth and grain plants to soil using cobalt. J. Applied Sciences Research, 7(11): 1569-1574.

18.Garg, B.K.; Vyas, S.P.; Kathju, S., Lahiri, A.N., Malil, P.C. and Sharma, P. C. (1993). Salinity-fertility on growth, mineral composition and nitrogen metabolism of Indian Mustard J. Plant Nutrition,16: 1637-1650.

19.Gassan, F.; Perrig, D.; Sgroy, V. Maciarell, O.; Penna, C. and Luna, V. (2009). *Azospirillum brasilense* and *Bradyrhizobium Japonicum* E109, inoculated single or combination promote seed germination and early seedling growth in corn (*Zea mays* L.) soybean (*Glycine max* L.). Eur. J. Soil. Biol., 45: 28-35.

20.Hamadia, MA.; Shaddad, M.A.K. and Doaa, M.M. (2004). Mechanisms of salt tolerance maize cultivars growth and iterative effects *Azosperillum abrasilense* on under Salt stress conditions. Plant Growth Regulation, 44: 165-174.

21.Hasaneen,M.N.A.; Younis, M.E. and Tourky, S.M.N. (2009). Plant growth metabolism and adaptation in relation to stress conditions salanity-biofertility interactive effects on growth, carbohydrates and photosynthetic efficiency of *Lettuce sativ* plant. Omics. J. 2(2): 60-69.

22.Indulkar, B.S. and More, M. (1985). Effect of nature of salinity and nitrogen on growth and nutrition composition of sorghum. Soil Sci., 33: 641-645.

23.Jagadeesha, V. (2008). Effect of organic manure and biofertizers on growth, seed yield and quality in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill), Megha. M. Sc. Thesis. Univ.

32.Torres, B. and Bingham, F.T. (1973). Salt tolerance of Mexican wheat:

fertilizer synergist on abscisic acid accumulation, proline content and photosynthetic characteristics of rice under drought. Rice Sci.,14(1): 42-48.

36.Wotike, M.; H. Hung and H.Schnitzler, (2005). *Bacillus subtilis* as growth promoter in hydroponically grown tomotes under saline conditions .Int. Sci., 38: 659-663.

37.Zaady, E.; Okon, Y. and Perevolotsky, A. (1994). Growth response of Mediterranean herbaceous swards to inoculation with, *Azospirillum brasilence*, J. Range Mange., 47:12-15.

production of four wheat. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. J., 37: 711-715.

33.Tran, T.; NgocSon, V.V.; Luu, T.; Man, H. and Hraoka, H. (2001). Effect of organ onquality, grainyield and soil properties of soybean under rice based cropping system. Oomonnice J., 9: 55-61.

34.Ugur, B., Budakli, E.. Asik, C and Ni, ., B. (2011). Root and shoot response of common vetch (*Vicia satival*), forage Pea (*Pisum sativum*) and growth stages. Turkish Journal of Field Crops, 16(1): 33-38.

35.Wang, S.X.; Xia, S.T.; K. Q. Peng, F. Kuang, C.; Cao, Y. and Xiao, L.T. (2007). Effects of formulated

Influence of Single and Dual Bacterial Incubation in Growth and Nitrogen, Phosphorus Uptake of Corn (*Zea mays* L.) Plants Grown in Salinized Sandy Loam Soil

Zainab K. Hassan* and Abd-Al-Mahdi H. Al-Ansari

Department of Soil and water resource, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

*e-mail:hussein22218@yahoo.com

Abstract: The study showed the effect of incubation of singal (*Azospirillum lipoferum* or *Bacillus polymyxa*) or dual bacteria were isolated and identified from different soils Of south Iraq(Nasarya and Basrah) with different rates nitrogen (0, 150and 300) kgN ha-^{1} .as urea fertilizer and 50KgP_2O_5 ha-^{1}applied as superphosphate after soil have been salinized with different levels S3,S6,S9,S12,S24dSm-^{1} on dry weight and uptake of nitrogen and phosphoure In shoot and root parts of corn(*Zea mays L.*) plants grown for 60days in sandy loam soil. Results showed negative significant effect on dry weights and uptake of nitrogen and phosphoures of corn plants with increased levels of soil salinity when the single or dual inoculation with bacteria treated with half dose nitrogen (150KgN ha^{-1})showed positive significant effect on these parameters .The results conducted that dual inoculation bacteria with half dose (150KgN ha-^{1}) was highly significant effect than full dose (300Kg ha-^{1}) especially at salinity level 12dS m^{-1}, .Therefore, during soil salinity conditions . The use of single or dual inoculation with bacteria *(Azospirillum lipoferum* and *Bacillus polymyxa)* and half dose of nitrogen can give good results for corn crop.

Keys words: Biofertilization, Soil salinity, Bacteria, *Azospirillum Bacillus*.