

تأثير استعمال مياه ري مختلفة النوعية واللقاح البكتيري في بعض الصفات الكيميائية لتربة كلسية

علياء عبد الكريم سلمان حامد حسين رجب الجبوري

باحث أستاذ مساعد

قسم علوم التربة والموارد المائية-كلية الزراعة – جامعة بغداد

dr.hamid.1954@yahoo.com

Aliyakareem25@yahoo.com.au

المستخلص

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الصيفي لعام (2014) أذ نفذت تجربة أصص في الظلة الخشبية كلية الزراعة-جامعة بغداد في أبي غريب، بهدف دراسة تأثير نوعية مياه الري واللقاح البكتيري وأثر تداخلهم في بعض الصفات الكيميائية للتربة ونمو نبات الذرة الصفراء استعمل فيها التصميم تام التعشبية (CRD) بثلاثة مكررات وكانت معاملات التجربة ثلاث نوعيات من مياه الري هي مياه نهر ذراع دجلة Q1 (1.5 ديسي سيمنز م⁻¹) ومياه بنرQ3 (4.4 ديسي سيمنز م⁻¹) ومياه مخلوطة من مياه النهر والبنرQ2 (3.0 ديسي سيمنز م⁻¹) ومستويين من السماد الحيوي هما (B0 بدون تلقح B1 والتلقح ببكتريا الـ *Azotobacter chroococcum* و *Bacillus megaterium* و *Pseudomonas fluorescens*) استعملت تربة ذات نسجة مزيجة طينية. أظهرت نتائج الدراسة أن ملوحة مياه الري أدت إلى زيادة معنوية في معدلات قيم الإيصالية الكهربائية للتربة أذ بلغت 5.18 و 6.03 و 6.70 ديسي سيمنز م⁻¹ لنوعيات مياه الري (Q1 و Q2 و Q3) بالتتابع. وزيادة معنوية في السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC) والتي بلغت 22.20 و 23.01 و 24.31 سنتي مول شحنة كغم⁻¹ لنوعيات مياه الري (Q1 و Q2 و Q3) بالتتابع. كما أدت ملوحة مياه الري إلى زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية والتي بلغت 11.06 و 12.55 و 13.90 غم.كغم⁻¹ تربة لنوعية مياه الري (Q1 و Q2 و Q3) بالتتابع، أدى التسميد الحيوي إلى إنخفاض معنوي في معدلات قيم الإيصالية الكهربائية وزيادة معنوية في السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC) ومادة التربة العضوية.

كلمات مفتاحية: مياه مالحة، التسميد الحيوي، الازوتوبكتر، الباسلس، السيدوموناس.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 48(1): 185-191,2017

Salman& Al-Joubory

EFFECT OF USING IRRIGATION WATER IN DEFFIRENT QUALITIES AND BIO-FERTILIZER IN SOME CHEMICAL PROPERTIES OF CALCAREOUS SOIL

A.A.Salman

H. H.R. Al-Joubory

Researcher

Assist. Prof.

Dept. of Soil Sci. and Water Resources- Coll. of Agric. -Univ. of Baghdad

Aliyakareem25@yahoo.com.au

dr.hamid.1954@yahoo.com

ABSTRACT

A pots experiment was conducted at the canopy wood of Agriculture - University of Baghdad (Abu-Ghraib) during summer season of 2014 to study the effect of irrigation water quality and biofertilizer and their interactions on some soil chemical properties and growth of corn. Treatments included three water qualities river water (1.5 ds.m⁻¹ "Q1"), well water (4.4 ds.m⁻¹ "Q3") and mixed water (3.0 ds.m⁻¹ "Q2") and two levels of biofertilizer (without inoculation "B0" and inoculation with *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megaterium* and *Pseudomonas fluorescens* "B1") applied to clay loam soil, using complete randomization design (CRD) in three replicates. The results of study Soil EC values increased with increasing water salinity giving 5.18, 6.03 and 6.70 ds.m⁻¹ for Q1, Q2 and Q3, respectively. And significantly increased exchange capacity of the cation ions CEC reached 22.20, 23.01 and 24.31 c mole c kg⁻¹ soil for Q1, Q2 and Q3, respectively. Irrigation water salinity also led to a significant increase in soil organic matter content reached 11.06, 12.55 and 13.90 gm.kg⁻¹ soil for Q1, Q2 and Q3, respectively. Biofertilization led to decrease in rates a significant values electrical conductivity (EC) increase exchange capacity of the cation ions CEC and organic matter soil.

Key words: Salty water, Biofertilization, *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*.

Part of MSc. Thesis of the first author.

المقدمة

الحياتية، يتمثل بعزل وتنقية وتوصيف احياء مجهرية مختلفة تضاف كلقاحات الى وسط نمو النباتات بهدف زيادة امتصاص العناصر الغذائية، اذ تغير المحتوى الميكروبي في منطقة الرايزوسفير ويعتمد نجاحه على كفاءة الكائن الحي المستعمل، مدى توافق الكائن المجهرى مع العائل النباتي والمقدرة التنافسية مع الكائنات الموجودة اصلاً في التربة فضلاً عن اعداد الاحياء في منطقة الرايزوسفير ومقدرتها على البقاء (4 و 6) وتتضمن هذه التقنية تعظيم استخدام الكائنات الحية الدقيقة المفيدة لغرض توظيفها في تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، إذ أنها تقوم بالمحافظة على اتزان العناصر الغذائية في الأراضي الزراعية وتحويلها إلى الصور الجاهزة لتغذية النبات (3). وأشار (18) إلى أهمية استعمال الأسمدة الحيوية في توفير جزء من العناصر الغذائية المهمة للنبات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم، فضلاً عن افراز بعض الهرمونات والأحماض التي تعمل كمنظمات لنمو النبات، كذلك افراز بعض المضادات الحيوية مما يساعد على مقاومة بعض الأمراض المستوطنة في التربة ويعود بالنفع على النبات ونتاجه. ويمكن استخدام الأسمدة الحيوية لتقليل الاعتماد على الاسمدة الكيميائية نتيجة توفير جزء كبير من العناصر الغذائية اللازمة لتغذية النبات مما يؤدي الى تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي وخفض معدلات التلوث البيئي (3) ولأهمية كل من نوعية مياه الري والتسميد الحيوي وتداخلتهما في التأثير في صفات التربة الكيميائية والنبات لذا تهدف هذه الدراسة الى دراسة تأثير استخدام نوعية مياه الري والسماد الحيوي في بعض الصفات الكيميائية لتربة كلسية ونمو نبات الذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم علوم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة-جامعة بغداد في أبي غريب الموسم الصيفي 2014، باستعمال تربة ذات نسجة مزيجة طينية. جمعت عينات التربة من الطبقة السطحية (0-30) سم من أحد حقول كلية الزراعة -جامعة بغداد في أبي غريب جففت التربة هوائياً وطحنت ونخلت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم ومزجت لتكون متجانسة ثم أجري بعض التحليلات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

تعد المياه من أهم الموارد الطبيعية في الدول ذات المناخ الجاف وشبه الجاف كالعراق لأنها تتحكم بتوزيع السكان ونشاطاتهم الاقتصادية ولاسيما الزراعة، والمشكلة التي تواجه المورد المائي ناتجة عن التغيرات السلبية للمناخ العالمي في المناطق المدارية والمعتدلة والدافئة التي ستشهد مزيداً من الجفاف وشحة المطر وتذبذبه، وهذه المشكلة أخذت تتفاقم من العام 1999 ولازالت مستمرة، تضاف إليها سياسات دول جوار العراق المستمرة بتنفيذ مشاريعها التخزينية وإضافة اراضي زراعية جديدة مما قلل من واردات العراق المائية، وكمية المياه التي يستهلكها القطاع الزراعي في العراق تقدر بأكثر من 90% من مجموع المياه المستهلكة (5). لذا لا بد من وجود أساليب للتعايش مع هذا العجز المائي ومن هذه الأساليب استعمال مياه رديئة النوعية المياه المتدنية النوعية ومنها مياه البزل والمياه الجوفية ومياه الصرف الصحي والصناعي لتحقيق تنمية زراعية مستدامة. وقد أشارت كثير من البحوث والدراسات إلى امكانية استعمال المياه المالحة في الزراعة سواء كانت مياه ميازل ام مياه ابار عند تطبيق ادارة سليمة للتربة والمياه عن طريق الري بالتناوب او الخلط او الري التكميلي واختيار المحصول المناسب مع الأخذ بنظر الاعتبار ان تكون التربة ذات صفات فيزيائية وكيميائية مناسبة وأن الهدف من وسائل الادارة والاستراتيجيات المعتمدة في استعمال المياه المالحة هو منع حالة التراكم الملحي في أنظمة التربة والماء Hamdy (15). وتلعب نوعية المياه المستخدمة في الري دوراً مهماً وأساسياً في التأثير في خواص التربة ومن ثم تؤثر في نمو ونتاجية المحاصيل كماً ونوعاً، يعد تركيز الايونات في مياه الري العامل الأساسي، والمحدد لكمية الأملاح المضافة للتربة وتكون مسؤولة عن تحديد ملوحتها وتركيز الايونات الموجبة والسالبة فيها، كما ان التركيب الأيوني لمياه الري هو الاخر يمكن أن يؤثر في نوعية الأيونات السائدة في محلول التربة واعتماداً على تركيز هذه الأيونات في مياه الري إذ أن استعمال مياه ذات تركيز عال من أيون معين يؤدي إلى سيادة ذلك الأيون على سطح معقد التبادل ومن ثم يؤثر في جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية الأخرى (8). لذا في الآونة الأخيرة اتسع استعمال وانتشار التسميد الحيوي الذي يعد واحداً من انجازات التقنية

الذرة وعُقدت البذور حسب طريقة (Vincient, 21) وذلك بغطيس البذور لمدة 4-2 دقائق في ماء مقطر معقم ثم الكحول الأيثيلي بتركيز 95% لمدة 4 دقائق ثم غسلت بعد ذلك بماء مقطر معقم 4 مرات. بعدها عُمرت البذور بمحلول كلوريد الزئبق المحمض (0.1%) لمدة 2-4 دقائق مع التحريك والرج المستمرين ثم غسلت بعدها 7-8 مرات في ماء مقطر معقم لإزالة الأثار المتبقية لكلوريد الزئبق المحمض. من ثم وضعت البذور المراد تلقيحها لمدة 30 دقيقة في الوعاء بلاستيكي معقم مغمورة كلياً في المزرعة البكتيرية بعيداً عن أشعة الشمس. وتركت في الظل لمدة 30 دقيقة ثم زرعت في المكان المخصص لها في الأصص البلاستيكية. زرعت بذور الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف (بحوث هجين ZP684) بتاريخ 2014/7/20 تم الحصول عليها من الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور في ابي غريب. بعد تعقيمها سطحياً باستعمال كلوريد الزئبق ($HgCl_2$) والكحول الأيثيلي بتركيز (95%) وحسب ما ذكره Vincient, (21) واستعملت أصص بلاستيكية سعة 40 كغم تربة وعقدت بمادة هايبيكولورات الصوديوم بنسبة 10% وملئ كل أصيص بكمية ثابتة من التربة، وقد زرعت البذور بواقع 5 بذرة لكل أصيص وبثلاث مكررات، مع مراعاة زراعة البذور في المعاملات غير الملقحة بالسماذ الحيوي أولاً لتجنب تلوثها. ووضعت في الظلة الخشبية وبعد أسبوع من الإنبات خفت عدد النباتات الى 2 نبات في كل أصيص وحصدت النباتات بتاريخ 2014/11/8. أعتمد في الري على الطريقة الوزنية لإيصال رطوبة التربة لحدود السعة الحقلية عند إستنزاف 50% من الماء الجاهز

حسب الطرائق التي وردت في (Page وأخرون، 19 ; Richards ; 13, Black ; 12, Black ; 17, Hesse ; 20 Bashir و Sayegh, 11) والموضحة في الجدول 1. نفذت تجربة عاملية وحسب التصميم التام التعشبية (CRD) وكانت عوامل التجربة هي ثلاثة نوعيات مياه ري (1.5 و 3.0 و 4.4) ديسي سيمنز. م⁻¹ ورمز لها Q1 و Q2 و Q3 بالتتابع ومستويين من السماذ الحيوي هما بدون تلقيح ورمز لها B0 والتلقيح ببكتريا الـ *Azotobacter chroococcum* و *Bacillus megaterium* و *Pseudomonas fluorescens* ورمز له (B1) وبثلاثة مكررات وبذلك كان عدد الوحدات التجريبية 18 وحدة تجريبية تم اضافة سوبر فوسفات (21%P) خلطاً مع التربة بواقع 75 كغم هـ. P⁻¹ وسماذ اليوريا (46%N) بواقع 300 كغم هـ. N⁻¹ وكبريتات البوتاسيوم (41.5%K) بواقع 150 كغم هـ. K⁻¹. حضرت مزارع سائلة لعزلة البكتريا *Azotobacter chroococcum* و *Bacillus megaterium* و *Pseudomonas fluorescens* على الاوساط الزرعية الخاصة بها اذ استعمل وسط الـ (*Azotobacter chroococcum* Agar) لعزل بكتريا الـ *Azotobacter chroococcum* واستعمل الوسط التركيبي (Pikovskaya Medium) لعزل بكتريا الـ *Bacillus megaterium* كما استعمل وسط الـ *Pseudomonas fluorescens* لعزل بكتريا الـ *Pseudomonas fluorescens* وتم الحصول عليها من مختبرات قسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة- جامعة بغداد حمل اللقاح على الصمغ العربي المعقم من المزارع على الوسط السائل Nutrient broth، تمت تهيئة المزرعة البكتيرية الحاوية على 7×10^5 cfu. مل⁻¹ لقاح من بكتريا *Azotobacter chroococcum* وبكتريا *Bacillus megaterium* 5×10^5 cfu. مل⁻¹ لقاح ، ويحتوي على 9×10^5 cfu. مل⁻¹ لقاح من بكتريا *Pseudomonas fluorescens* واستعملت طريقة التخفيف والعد بالأطباق لتقدير أعداد البكتيريا وبحسب الطريقة المذكورة في (Page وأخرون، 19) أذ تم استخدام 25 مل من كل مزرعة بكتيرية وأضيف له (100مل) من الصمغ العربي المحضر بنسبة 10:1 (صمغ: ماء) لضمان زيادة التصاق اللقاح البكتيري ببذور الذرة الصفراء وضمان نجاح التلقيح. استخدمت بذور

16؛ 7؛ 14) والذين ذكروا إن زيادة ملوحة مياه الري أدت الى زيادة ملوحة التربة.

جدول 2. بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري المستعملة

في الدراسة

الصفة	Q1	Q2	Q3	وحدة القياس
EC	1.5	3.0	4.4	ديسي سيمنز م ⁻¹
pH	7.8	8.2	7.9	
الكالسيوم	5.25	6.0	10.0	غم كغم ⁻¹
المغنسيوم	1.25	4.75	6.5	غم كغم ⁻¹
الصوديوم	3.0	13.7	18.0	مليمول لتر ⁻¹
البوتاسيوم	0.11	0.14	0.18	مليمول لتر ⁻¹
الكلور	10.0	15.0	22.0	غم كغم ⁻¹
الكبريتات	2.75	9.5	13.5	غم كغم ⁻¹
الكاربونات	-	-	-	
البيكاربونات	1.8	2.8	4.8	غم كغم ⁻¹
البورون	0.12	0.52	0.97	ملغم لتر ⁻¹
النترات	1.85	2.8	4.0	غم كغم ⁻¹
نسبة امتزاز الصوديوم	1.17	4.17	4.43	(مليمول لتر ⁻¹) ^{2/1}
صنف المياه*	C3S1	C4S1	C4S1	

* تم تصنيف المياه حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي

USDA والوارد في (Richards، 20).

أما تأثير السماد الحيوي فقد كان لأضافة السماد الحيوي تأثير معنوي في خفض قيم الإيصالية الكهربائية إذ إنخفضت الملوحة من 6.32 دي سي سيمنز م⁻¹ في المعاملة غير المسمدة بالسماد الحيوي B0 إلى 5.62 دي سي سيمنز م⁻¹ في المعاملة المسمدة بالسماد الحيوي B1 وبلغت نسبة الإنخفاض 12.45% ويمكن أن يعزى سبب خفض الملوحة إلى زيادة نمو النبات وزيادة مجموعته الخضري مما أدى إلى سحب كمية من الأملاح الموجودة بالتربة وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه (1). وقد يعزى السبب أيضاً إلى احتمالية تحسين الصفات الفيزيائية للتربة نتيجة زيادة المادة العضوية بالتربة الناجمة عن التسميد بالسماد الحيوي. أما تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والسماد الحيوي فقد كان التأثير معنوياً في معدلات قيم الإيصالية الكهربائية إذ بلغت أعلى

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة.

الصفة	القيمة	وحدة القياس
pH (1:1) درجة التفاعل	7.50	-
EC (1:1) الإيصالية الكهربائية	5.15	ديسي سيمنز م ⁻¹
السعة التبادلية CEC الكاتيونية	21.2	سنتمول شحنة كغم ⁻¹
المادة العضوية	9.40	غم كغم ⁻¹
Ca ⁺²	16.50	مليمول لتر ⁻¹
Mg ⁺²	9.5	مليمول لتر ⁻¹
Na ⁺	20.2	مليمول لتر ⁻¹
K ⁺	0.89	مليمول لتر ⁻¹
HCO ₃ ⁻	2.2	مليمول لتر ⁻¹
SO ₄ ⁻²	24.0	مليمول لتر ⁻¹
Cl ⁻	20.0	مليمول لتر ⁻¹
CO ₃ ⁼	Nil	-
النروجين الجاهز	32.5	ملغم كغم ⁻¹ تربة
الفسفور الجاهز	9.0	ملغم كغم ⁻¹ تربة
البوتاسيوم الجاهز	216	ملغم كغم ⁻¹ تربة
معادن الكاربونات	180.7	غم كغم ⁻¹ تربة
الجبس	2.10	غم كغم ⁻¹ تربة
الرمل	264	غم كغم ⁻¹ تربة
الغرين	380	غم كغم ⁻¹ تربة
الطين	356	غم كغم ⁻¹ تربة
صنف النسجة	مزيجة طينية	-
الكثافة الظاهرية	1.22	ميكراغرام م ⁻³

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في جدول 3 تأثيراً معنوياً لنوعية مياه الري في زيادة ملوحة التربة وقد أعطت معاملة الري بمياه البئر (Q3) أعلى القيم قياساً بنوعية مياه الري الخلط (Q2) ومياه نهر ذراع دجلة (Q1) إذ بلغت معدلات قيم الإيصالية الكهربائية 6.70 و 6.03 و 5.18 دي سي سيمنز م⁻¹ على التتابع، ويعزى سبب ذلك إلى تراكم الأملاح مع زيادة ملوحة مياه الري، نتيجة لأختلاف التركيب الأيوني لمياه الري المستعملة كما هو موضح في الجدول 2. وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه (Hess و Molatakosi، Al-Zaidi

اذ بلغت أعلى قيمة 14.90غم كغم⁻¹ عند الري بمياه البئر (Q3) والمعاملة المسمدة بالسماذ الحيوي B1 واقل قيمة بلغت 10.50غم كغم⁻¹ عند الري بمياه نهر ذراع دجلة (Q1) والمعاملة غير المسمدة بالسماذ الحيوي B0 وسبب ذلك يعود الى زيادة ملوحة مياه الري وتأثيرها في النشاط البايولوجي للأحياء المجهرية في التربة كما أُشير الى ذلك آنفاً.

جدول 4. تأثير نوعية مياه الري والسماذ الحيوي في محتوى التربة من المادة العضوية (غم كغم⁻¹)

النوعية مياه الري (EC ds.m ⁻¹)	النوعية مياه الري (EC ds.m ⁻¹)			السماذ الحيوي
	المعدل	4.4	3.0	
	11.64	12.90	11.53	B0
	13.36	14.90	13.56	B1
		13.90	12.55	المعدل
		نوعية مياه الري	التسميد	L.S.D
		مياه الري	الحيوي	(0.05)
		1.12	0.64	0.79

تبين النتائج في جدول 5 تأثيراً معنوياً لنوعية مياه الري في زيادة السعة التبادلية للأيونات الموجبة إذ أعطت معاملة الري بمياه البئر (Q3) أعلى القيم قياساً بنوعية مياه الري الخلط (Q2) ومياه نهر ذراع دجلة (Q1) إذ بلغت معدلات قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة 24.31 و 23.01 و 22.20 سنتمول شحنة كغم⁻¹ على التتابع، ويعزى سبب ذلك الى دور الصوديوم في رفع قيم درجة التفاعل الوسط مما ساهم في رفع قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة بسبب العلاقة الطردية بين درجة تفاعل التربة والسعة التبادلية للأيونات الموجبة (2) أما تأثير السماذ الحيوي في قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة فقد ثبت وجود فروقاً معنوية في زيادة قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة إذ ازدادت السعة التبادلية للأيونات الموجبة من 21.66 سنتمول شحنة كغم⁻¹ في المعاملة غير المسمدة بالسماذ الحيوي B0 إلى 24.69 سنتمول شحنة كغم⁻¹ في المعاملة المسمدة بالسماذ الحيوي B1 وبلغت نسبة الزيادة 12.27%، ويعزى سبب ذلك إلى إضافة السماذ الحيوي الذي يؤدي إلى زيادة المادة العضوية في التربة ومن ثم زيادة CEC أما تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والسماذ الحيوي فقد كان التأثير

قيمة 7.16 ديسي سيمنز م⁻¹ عند الري بمياه البئر (Q3) والمعاملة غير المسمدة بالسماذ الحيوي B0 واقل قيمة بلغت 5.0 ديسي سيمنز م⁻¹ عند الري بمياه نهر ذراع دجلة (Q1) والمعاملة المسمدة بالسماذ الحيوي B1.

جدول 3. تأثير نوعية مياه الري والسماذ الحيوي في

الايصالية الكهربائية للتربة (ديسي سيمنز م⁻¹)

النوعية مياه الري (EC ds.m ⁻¹)	النوعية مياه الري (EC ds.m ⁻¹)			السماذ الحيوي	
	المعدل	4.4	3.0		1.5
	6.32	7.16	6.43	5.36	B0
	5.62	6.23	5.63	5.0	B1
		6.70	6.03	5.18	المعدل
		(نوعية مياه الري	التسميد	نوعية مياه	L.S.D
		Xالتسميد (الحيوي)	الحيوي	الري	(0.05)
		0.56	0.32	0.39	

وتوضح نتائج جدول 4 إن لنوعية مياه الري تأثير معنوي في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية فقد أعطت معاملة الري بمياه البئر (Q3) أعلى قيم قياساً بنوعية مياه الري الخلط (Q2) ومياه نهر ذراع دجلة (Q1) إذ بلغت معدلات محتوى التربة من المادة العضوية 13.90 و 12.55 و 11.06 غم كغم⁻¹ بالتتابع، وقد يعزى سبب هذه الزيادة إلى تأثير ملوحة مياه الري إذ أن الأملاح لها دور في تثبيط النشاط البايولوجي لأحياء التربة المجهرية ومن ثم تقليل سرعة تحلل المادة العضوية خلال مدة الزراعة مسببة زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية (22) ولاسيما تأثير أيوني الصوديوم والكلورايد الذي يؤدي إلى تثبيط النمو الميكروبي في التربة المالحة (23). أما تأثير السماذ الحيوي فقد أظهرت النتائج أن له تأثير معنوي في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية إذ ازدادت المادة العضوية من 11.64 غم كغم⁻¹ في المعاملة غير المسمدة بالسماذ الحيوي B0 إلى 13.36 غم كغم⁻¹ في المعاملة المسمدة بالسماذ الحيوي B1 وبلغت نسبة الزيادة 12.87% ويعزى سبب ذلك إلى إضافة السماذ الحيوي إذ أن الأحياء المجهرية تموت بعد فترة من الزمن فتترك خلاياها بالتربة وتزداد بذلك المادة العضوية في التربة. أما تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والسماذ الحيوي فقد كان التأثير معنوياً في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية

منظمات النمو كاللاوكسينات والسايوتوكاينات والجبرلينات، وبكتريا *Bacillus megaterium* و *fluorescens* و *Pseudomonas* المذيبة للفوسفات، إذ تعمل هذه التوليفة السمادية على خفض درجة تفاعل التربة pH مما يزيد من جاهزية العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات وبالتالي تحسين نمو النباتات. وقد حصل على نتائج مقارنة Baha وآخرون (10) مع نبات الحنطة. أما تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والسماد الحيوي فقد كان التأثير معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ بلغت أعلى قيمة 75.40 غم أصيص⁻¹ عند الري بمياه نهر ذراع دجلة (Q1) والمعاملة المسددة بالسماد الحيوي B1 وأقل قيمة بلغت 50.40 غم أصيص⁻¹ عند الري بمياه البئر (Q3) والمعاملة غير المسددة بالسماد الحيوي B0.

جدول 6. تأثير نوعية مياه الري والسماد الحيوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء في مرحلة الحصاد (غم أصيص⁻¹)

السماد الحيوي	نوعية مياه الري (EC ds.m ⁻¹)			
	المعدل	4.4	3.0	1.5
B0	55.01	50.40	54.42	60.22
B1	62.93	55.96	57.43	75.40
المعدل		53.18	55.92	67.81
L.S.D (0.05)		نوعية مياه الري (نوعية مياه الري X التسميد الحيوي)	التسميد الحيوي	نوعية مياه الري
		1.20	0.69	0.85

REFERENCES

1. Aswad, H. A. 2011. Reclamation of Salt Affected Soil by Phytoremediation in Iraq. MSc. Thesis. Dept of Sci. and Water Resources. College of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
2. Awad, k. M. 1986. Principles Soil Chemistry. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. Basra University
3. Al-Balkhi, M. 1990. Bio-fertilizer and importance clean agriculture. Damascus University. College of Agriculture.
4. Al-Haddad, M.A.M. 1998. Vital role in reducing agricultural fertilizer costs and reduce environmental pollution and increase crop productivity. College of Agriculture. Ain-shams University. National Training Course

معنوياً في زيادة قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة إذ بلغت أعلى قيمة 26.26 سنتمول شحنة كغم⁻¹ عند الري بمياه البئر (Q3) والمعاملة المسددة بالسماد الحيوي B1 وأقل قيمة بلغت 21.10 سنتمول شحنة كغم⁻¹ عند الري بمياه نهر ذراع دجلة (Q1) والمعاملة غير المسددة بالسماد الحيوي B0.

جدول 5. تأثير نوعية مياه الري والسماد الحيوي في السعة التبادلية للأيونات الموجبة للتربة (سنتمول شحنة كغم⁻¹)

السماد الحيوي	نوعية مياه الري (EC ds.m ⁻¹)			
	المعدل	4.4	3.0	1.5
B0	21.66	22.36	21.51	21.10
B1	24.69	26.26	24.51	23.30
المعدل		24.31	23.01	22.20
L.S.D (0.05)		نوعية مياه الري (نوعية مياه الري X التسميد الحيوي)	التسميد الحيوي	نوعية مياه الري
		0.05	0.02	0.03

أشارت النتائج الموضحة في جدول 6 إن لنوعية مياه الري تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد أظهرت النتائج أن معاملة الري بمياه البئر (Q3) أعطت أقل قيم قياساً بنوعية مياه الري الخلط (Q2) ومياه نهر ذراع دجلة (Q1) إذ بلغت معدلات القيم 53.18 و 55.92 و 67.81 غم أصيص⁻¹ على التتابع، ويعزى سبب الإنخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري بزيادة ملوحة مياه الري الى زيادة ملوحة التربة والتي تؤدي إلى تداخلات معقدة تنعكس بشكل سلبي على إمتصاص العديد من العناصر الغذائية والتي بدورها تؤثر في الأيض الحيوي للنبات. أما تأثير السماد الحيوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد كان لأضافة السماد الحيوي تأثير معنوي في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ ازدادت القيم من 55.01 غم أصيص⁻¹ في المعاملة غير المسددة بالسماد الحيوي B0 إلى 62.93 غم أصيص⁻¹ في المعاملة المسددة بالسماد الحيوي B1، وبلغت نسبة الزيادة 12.58% ويعزى السبب في ذلك إلى أضافة السماد الحيوي الحاوي على بكتريا الـ *Azotobacter* المثبتة للنتروجين الجوي، فضلاً عن إنتاج

- on the production and use of bio-fertilizers. Jordan kingdom hashimate.
5. Al-Jeweler, I.A.A and R.A. Al-Shammari. 2009. Water problems in Iraq actually suggested solutions. Qadisiyah Journal of Law and Political Science. 2(1):9-61.
 6. Al-Rawi, A.A. 2010. The effect of the organic materials addition on *Azotobacter* efficiency and nitrogen fixation in salinity soil. Anbar Journal of Agriculture Sciences. Special Issue. 8(4):164-171.
 7. Al-Zaidi, H.S.S. 2011. The Interaction Effect of Irrigation Water Quality, Organic Material and Phosphorus on some Soil Chemical Characteristics and Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea var. botrytis*). MSc. Thesis. Dept of .Soil Sci. and Water Resources. College of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
 8. Al-Zubaidi, A.H. 1980. Cation exchange characteristic of alluvial soil of Iraq. J. Agric. Sci. 15 : 60-77.
 9. Al-Zubaidi, A. H, 2003: The status of potassium in Iraq soil: potassium and water management in west Asia and North Africa. The National Center for Agricultural research and technology transfer, Amman, Jordan, 129-142.
 10. Baha, A.A; N.H.Majeed and A.M.A.Obaid. 2012. Effect of bio-fertilizer with PSB on the growth and yield of wheat plant. University of Karbala Scientific Journal .10(4):49-56.
 11. Bashir, E; A.Sayegh. 2007. Methods of Soil arid and Semi-Analysis. Food and Agriculture organization of the United Nations.
 12. Black, C.A.1965a. Methods of Soil Analysis.Part1. Physical and Mineralogical Properties Am. Soc. Agron. Inc. Madison. Wisconsin. USA.
 13. Black, C.A. (ED). 1965b. Methods of Soil Analysis. Part2. Chemical and Microbiological Properties.Am.Soc. Agron. Inc Madison. Wisconsin.USA.
 14. Halloob, I.A. 2014. Effect of Interaction Between Irrigation Water Salinity and Organic Fertilizer in Some Chemical Properties and Yield of Cabbage (*Brassica oleracea. Var. capitata L.*). MSc.Thesis. Dept of .Soil Sci. and Water Resources. College of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
 15. Hamdy, A., 1995. Saline water use and management for sustainable agriculture in the Mediterranean region. Proc. Of Workshop on farm sustainable use of saline water in irrigation: Mediterranean experiences. 5-8 October, Hammamet, Tunisia Handb. 18. p.503.
 16. Hess, T. M and G. Molatakgozi.2009. Irrigation management practices of cabbage farmers in Botswana using saline groundwater. Agricultural water Management. 96 (2): 226-232.
 17. Hesse , P. R.1971. A text book of soil chemical Analysis. John Murray Ltd. Great Britain.
 18. Kumar, vivek. 2010. A lecture on bio-fertilizer plant perfect replacement of chemical fertilizers public authority for agriculture. Kuwait. Al-Qabas Journal. No 13464.
 19. Page , A.L. R.H. Miller and D.R. Keeney (Ed). 1982. Methods of Soil Analysis part 2 , 2nd (ed) Agron., 9 , Publisher , Madison Wisconsin , USA.
 20. Richards , A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agriculture Handbook No. 60. USDA Washington.
 21. Vincent,J.M. 1970.A manual for Practical Study of Root Nodules Bacteria IBP. Handbook No.15. Black Well Sci. Publications, Oxford and Ed.inburg. : 125-126.
 22. Walpola, B. C., and K. K. I. U. Arunakumara. 2010. Effect of salt stress on decomposition of organic matter and nitrogen mineralization in animal manure amended soils. The Journal of Agricultural Sciences. 5 (1): 9-18.
 23. Zahran, H. H. 1997. Diversity adaptation and activity of the bacterial flora in saline environments. Biol. Fertil. Soils. 25: 211-223