تأثير الري المستمر والمتناوب بمياه البزل المالحة في الاتزان الملحي في التربة ونمو وإنتاجية الذرة البيضاء (صنف إنقاذ)

موسى فتيخان ياسين
كلية الزراعة / جامعة الانبار

أجريت التجربة في أحدى مزارع ناحية الكرمة في الموسم الخريفي من عام 2004 في تربة نسجتها مزيجية غرينية مصنفة Typic Torrifluvent لدراسة تأثير الري المستمر بمياه البزل المالحة T5 ذو مستوى ملحي كمعدل 3.45 دسيسيمنز . م$^{-1}$ والمتناوب مع مياه نهر ذو تركيز ملحي 1.25 دسيسيمنز . م$^{-1}$ (ريتين ماء نهر بالتناوب مع ريه ماء بزل T2 , رية ماء نهر بالتناوب مع رية ماء بزل T3 , رية ماء نهر بالتناوب مع ريتين ماء بزل T4) والري بماء النهر بصورة مستمرة T1 كمعاملة مقارنة .

أظهرت النتائج إن مياه النهر مقبولة للري ومياه البزل غير مقبولة للري , وان زيادة عدد الريات بمياه البزل T4 , T5 سببت ارتفاع معنوي في ملوحة التربة 5.9 و 8.8 دسيسيمنز . م$^{-1}$ على التوالي وارتفاع معنوي في نسبة امتزاز الصوديوم 4.4 و 5.4 (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{1/2}$ على التوالي مقارنة بالري بمياه النهر المستمر 4.3 دسيسيمنز . م$^{-1}$ و 2.1 (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{1/2}$. سبب الري T2, T1 على انخفاض ملوحة التربة والري T5, T4, T3 على تراكم ملحي مقارنة بملوحة ألتربة قبل الزراعة 4.9 دسيسيمنز . م$^{-1}$ وسبب الري T5, T4, T3, T2, T1 إلى زيادة نسبة امتزاز الصوديوم مقارنة بنسبة امتزاز الصوديوم قبل الزراعة 1.55 (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{1/2}$ كما أدى الري T5, T4, T3 إلى انخفاض معنوي في طول النبات ووزن النبات الجاف بالمقارنة مع طول النبات والوزن الجاف عند الري بـ T2, T1 وان الري المتناوب T2 سبب انخفاض مقداره 14.5% في الإنتاج وكان ضمن الاستخدام المنتج للمياه المالحة , وهذه سببت توفير مياه مقبولة للري مقدارها 28.57% وهذه كمية كبيرة يمكن استخدامها لري محاصيل أكثر حساسية للملوحة .

Effect of continuous and Alternative Irrigation with saline Drainage water on salt balance in soil and growth and production of Sorghum (Variety Ankath)

M. F. Yasein
College of Agriculture / Al-Anbar University

Abstract

This experiment was conducted at one farms of the farmers Garma during atum season 2004 in silty loam texture, classified vertic terrifluvent to study the effect of continuous Irrigation saline Drainage water 3.45 ds/m and Alternative with river water 1.25 ds/m (Irrigation twice river water followed once by drainage water T2, Irrigation once with river water followed once by drainage water T3, Irrigation once with river water followed twice by drainage water T4) irrigated with river water was used as a control. On salt balance in the soil and growth and production of Sorghum (Variety Ankath).

Results showed the river water was suitable water for irrigated and drainage water was non suitable water for irrigated, and appeared at incensed number of drainage water irrigated (T4, T5) caused significantly higher in soil saline (5.9, 8.8) ds/m respectively and significantly higher in SAR 4.4, 5.4 $(mmol.L^{-1})^{1/2}$ respectively compared with irrigated river water 4.3 ds/m, 2.1 $(mmol.L^{-1})^{1/2}$. Caused irrigated T1, T2 decreased in soil saline and irrigated T3, T4, T5 caused accumlalion in soil saline comported with soil saline before farming 4-9 ds/m. also irrigated T1, T2, T3, T4 and T5 caused increased in SAR comported with SAR before farming 1.55 $(mmol.L^{-1})^{1/2}$.

Irrigated alternative and continuous T3, T4, T5 caused significantly decreased in plant high and dry weight compared with irrigated T1, T2, also alternative Irrigated T2 caused decrease 14.5% in production, its still during the produces use of saline water in Irrigation for economics fields and saved about 28.57% sutiable water.

المقدمة

العراق يعاني من محدودية الموارد المائية العذبة والتي تعتبر من أهم مدخلات الإنتاج الزراعي و الركيزة الأساسية في التنمية الزراعية وكذلك فان الزراعة المروية تستهلك الجزء الأكبر من المياه قد تصل إلى 90% في كثير من الدول التي تقع في المناطق الجافة في العالم (1) . وفي ظل النقص في الموارد المائية العذبة توجهت اهتمامات الباحثين إلى استخدام الموارد المائية الأخرى في البلدان من مياه المبازل والمياه الجوفية المالحة لري المحاصيل الاقتصادية لسد العجز من المياه العذبة ولقد ارتبطت سياسات استعمال الموارد المائية بسياسات الأمن الغذائي والأخير يتطلب مجاراة الزيادة السكانية . ومع تعدد أساليب استخدام الموارد المائية ذات النوعية الرديئة مرتبط ارتباطا وثيقا بالمحافظة على الأرض كمورد طبيعي دائم الإنتاجية الاقتصادية والمحافظة على النظام البيئي من التدهور ومنع تدهور الأرض وخروجها من دائرة الإنتاج الزراعي , وعليه فان الإدارة الجيدة والسليمة للتربة هما الشرطان الأساسيان والضمان الحقيقي لتحقيق تنمية مستدامة .

إن استخدام المياه المالحة أدى إلى تراكم الملوحة في التربة وانخفاض الإنتاج للمحاصيل المختلفة (2 , 3 , 4 , 5) . وفي ظل الاستخدام المنتج للمياه المالحة ضمن البرنامج الوطني للاستخدام الامثل للموارد المائية في حوض الفرات تعدد اساليب استخدام المياه المالحة عن طريق الري الثنائي وعن طريق الخلط بالمياه العذبة (6 , 7) وعن طريق استخدام متطلبات الغسل التي لا تقل عن 15% (8 , 9) وعن طريق الري المتناوب مع المياه العذبة (10 , 11) .

إن استراتيجية الري المتناوب مهمة جدا لتوفير كميات من المياه العذبة لاستخدامها لري بعض المحاصيل الستراتيجية والحساسة للملوحة وكذلك خفض تراكم الملوحة في التربة عند استخدام المياه المالحة فقد أشار (10) الى أن استخدام مياه البزل بالتناوب أدى إلى توفير ما يقارب 25–50% من المياه العذبة من مجموع الاحتياج المائي للمحاصيل مع قبول اختزال أعظم في الحاصل لا يزيد عن 25% . وقد وجد (12) إن احتياج محصول الذرة الصفراء إلى حد ما يقارب 9000 م^3 / هـ موزعة على 14 رية خلال موسم النمو وهذا ما أكده (13) . وقد أشار (13) إن استخدام الري الثنائي (استخدام مياه بزل يعقبها استخدام المياه العذبة في الرية الواحدة) لري محصول الذرة الصفراء أدى إلى توفير ما نسبته 34% دون التأثير على خواص التربة والإنتاج .

وقد بينت (11) عند ري محصول الذرة الصفراء بالمياه المالحة بالتناوب مع مياه عذبة (ريتان ماء عذب و رية ماء مالح) أدى إلى خفض التراكم الملحي في التربة إلى حوالي 44.45% وتوفير مياه عذبة مقدارها 28.57% إما (14) فقد بين بان الري المتناوب (مياه عذبة مع مياه مالحة) سبب زيادة في إنتاج الحنطة

مقدارها 4.6% وبنفس الوقت وفرت مياه عذبة مقدارها 50% وسببت ارتفاع في ملوحة التربة مقدارها 31% بالمقارنة مع ملوحة التربة قبل الزراعة .

إن محصول الذرة البيضاء من محاصيل الحبوب العلفية ذات الأهمية الاقتصادية وهو من المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة , بدأ التوسع بزراعتها بإدخال أصناف جديدة وذات إنتاجية عالية ومنها صنف إنقاذ .

ولمحدودية الموارد المائية العذبة جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الري بمياه البزل بالتناوب مع المياه العذبة على تراكم الأملاح في التربة وعلى نمو وإنتاجية محصول الذرة البيضاء (صنف إنقاذ) ومعرفة كمية المياه العذبة التي يمكن توفيرها مع الحفاظ على الإنتاجية العالية .

المواد وطرق البحث

نفذت التجربة في حقل احد المزارعين في ناحية الكرمة في الموسم الخريفي لعام 2004 في تربة مزيجية غرينية مصنفة Typic Torrifluvent وان الأرض مجهزة بشبكة مبازل حقلية مفتوحة . تمت تهيئة الأرض للزراعة من حراثة وتنعيم وتعديل مرزت وقسمت الأرض إلى ألواح مساحة اللوح (5 × 5) وأخذت نماذج للتربة من عمق صفر–30سم لإجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية قبل الزراعة , أجريت التحاليل في مختبرات التربة التابعة لهيئة البحوث الزراعية وحسب الطرائق الواردة في (15 , 16) كما مبين في جدول (1) .

استخدمت خمسة معاملات هي (T1 الري المستمر بماء النهر , T2 ريتين بماء النهر بالتناوب مع رية ماء بزل , T3 رية ماء نهر بالتناوب مع رية ماء بزل , T4 رية ماء نهر بالتناوب مع ريتين ماء بزل , T5 الري بماء البزل) وبستة مكررات حسب تصميم R.C.B.D . سمدت التجربة حسب ما موصى بها من الهيئة العامة للبحوث الزراعية وبمعدل 400 كغم N / هـ من سماد اليوريا 46% N أضيفت على دفعتين ثلث الكمية قبل الزراعة والباقي بعد 40 يوم من الزراعة وسماد سوبر فوسفات الكالسيوم 20% P بمعدل 87 كغم P / هـ دفعة واحدة قبل الزراعة . تم تهيئة المروز في الألواح المسافة بين مرز وأخر 75 سم , ورويت التجربة حسب المعاملات بتاريخ 21 / 7 / 2004 كرية تعيير وفي اليوم التالي تمت الزراعة في جور المسافة بين جورة وأخرى 10 سم وفي كل جورة (3 – 4) بذرة ذرة بيضاء (صنف إنقاذ) وعلى عمق 3 – 5 سم , بعد نمو البادرات بخمسة وثلاثين يوما تم خف النباتات إلى نباتين في الجورة الواحدة , أخذت نماذج لمياه الري إثناء نمو المحصول وأجريت لها بعض التحاليل الكيميائية وكما مبين في الجدول (2) . صنفت المياه المستخدمة للري كما هو مبين في الجدول (3) ، كما في تصنيف FAO لعام 1989 (17) والتصنيف الروسي (7 ، 18) . بلغ عدد الريات 14 رية . استخدم مبيد الديازنون المحبب 10% لمكافحة حفار ساق الذرة , بعد أكمال نضج الحاصل بتاريخ 4 / 11 / 2004 أخذت عشرة نباتات في كل لوح لتقدير أطوال النباتات وحصدت النورات لهذه النباتات لتقدير وزن البذور . وحصدت النباتات لتقدير الوزن الجاف كما مبين في الجدول (4) ثم أخذت نماذج تربة لإجراء بعض التحاليل الكيمائية كما مبين في جدول (5) وقد صنفت ملوحة التربة كما في (19) . وتم تحليل النتائج إحصائياً حسب ما أشار (21) .

جدول (1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة على عمق (صفر – 30) سم قبل الزراعة*

الخاصية والوحدة	القيمة
التوصيل الكهربائي دسيسيمنز . م$^{-1}$ Ece	4.9
درجة تفاعل التربة pH	7.8
السعة التبادلية الكاتيونية سنتي مول . كغم$^{-1}$ CEC	22.9

نسبة امتزاز الصوديوم (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{2/1}$ SAR		1.55
المادة العضوية غم . كغم$^{-1}$		9.2
الجبس غم . كغم$^{-1}$		6.2
الكلس غم . كغم$^{-1}$		210
مفصولات التربة غم . كغم$^{-1}$	الطين	100
	الغرين	727
	الرمل	173
النسجة		مزيجية غرينية
الكثافة الظاهرية ميكاغرام . م$^{-3}$		1.35
الايونات الذائبة ملي مول . لتر$^{-1}$	Ca^{++}الكالسيوم	23.6
	Mg^{++}المغنيسيوم	13.6
	K^{+} البوتاسيوم	3.2
	Na^{+} الصوديوم	13.5
	Cl^{-} الكلوريدات	20.4
	SO_4^{--} الكبريتات	30.1
	$HCO3^{--}$ البيكاربونات	3.2
	CO_3^{--} الكاربونات	----

*** أجريت التحاليل في مختبرات التربة التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية**

جدول (2) بعض الخصائص الكيميائية لمياه الري*

الخاصية والوحدة	مصدر مياه الري							
	مياه النهر			مياه البزل				
	تاريخ اخذ العينات							
	7/21	8/19	المعدل	7/21	8/19	9/16	10/18	المعدل
التوصيل الكهربائي EC	1.2	1.3	1.25	2.9	3.78	3.75	3.37	3.45

	درجة تفاعل pH	7.4	7.6	7.5	7.8	7.6	7.7	7.6	7.7
	البورون ملغم . لتر$^{-1}$	0.15	0.15	0.15	0.45	0.95	0.98	0.85	0.81
	النترات ملغم . لتر$^{-1}$	0.16	0.17	0.165	1.15	1.17	1.11	1.2	1.16
	نسبة امتزاز الصوديوم (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{1/2}$	0.7	1.01	0.85	4.5	5.2	4.5	3.0	4.3
الايونات الذائبة ملي مول / لتر	الكالسيوم	4.1	4.69	4.4	8.9	9.9	11.16	11.34	10.32
	المغنيسيوم	1.35	1.67	1.39	1.22	1.1	1.28	1.88	1.37
	البوتاسيوم	0.13	0.11	0.12	0.15	0.36	0.34	0.22	0.27
	الصوديوم	1.67	2.53	2.10	14.5	17.2	15.6	10.8	14.5
	الكلوريد	8.16	8.3	8.23	25.53	28.9	29.8	26.2	27.16
	الكبريتات	1.73	1.79	1.76	2.54	4.54	3.66	3.52	
	الكاربونات	---	0.07	0.04	0.20	0.20	0.22	0.18	0.20
	البيكاربونات	1.30	1.37	1.34	3.62	3.68	3.66	3.40	3.59

* أجريت التحاليل في مختبرات التربة التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية

النتائج والمناقشة

نوعية مياه الري

يبين جدول (3) إن نوعية مياه الري وحسب التصنيف الروسي إن مياه النهر مقبولة للري بينما مياه البزل غير مقبولة حسب قيمة معامل الارواء وتركيز الأملاح بينما حسب تصنيف منظمة الزراعة والأغذية لعام 1989 فحسب خاصية الملوحة فان مياه النهر تسبب زيادة في المشكلة لان ملوحة ماء النهر محصورة بين (0.7 – 3) ديسيسيمنز . م$^{-1}$ إما مياه البزل فأنها تسبب مشكلة حادة لان ملوحتها أكثر من 3 ديسيسيمنز . م$^{-1}$ وبالنسبة لدرجة التفاعل فلا توجد مشكلة في استعمالها في مياه النهر ومياه البزل لان درجة التفاعل محصورة بين 6.5 – 8.4 إما بالنسبة للصوديوم الذائب مقدرا بالمليمكافيء . لتر$^{-1}$ ففي حالة استخدام مياه النهر فلا توجد مشكلة لان قيمته اقل من 3مليمكافيء . لتر$^{-1}$ إما في حالة استخدام مياه البزل فتوجد مشكلة حادة لكون تركيز الصوديوم أكثر من 10 مليمكافيء . لتر$^{-1}$. وعند ربط العلاقة بين تركيز الملوحة ونسبة امتزاز الصوديوم فلا توجد مشكلة في حالة استخدام ماء النهر أو ماء البزل .

وبصورة عامة فعند الأخذ بنظر الاعتبار كافة المؤشرات في التقييم فان مياه النهر مقبولة للري ومياه البزل غير مقبولة للري وتسبب تراكم ملحي وزيادة في نسبة الصوديوم الممتزة المتوقعة .

تأثير الري بمياه البزل المستمر وبالتناوب مع مياه النهر على بعض صفات النمو وإنتاجية الذرة البيضاء

نلاحظ من الجدول (4) إن الري المتناوب والمستمر بمياه البزل T2 , T3 , T4 , T5 سببت انخفاض في طول النبات مقارنة بالري المستمر بمياه النهر T1 ولكنه ضمن الاستخدام المنتج للمياه المالحة في ري المحاصيل الاقتصادية حيث انه لن يتجاوز 25% (10) فقد كان مقدار الانخفاض 3.4 , 8.8 , 12.7 , 16.6 % . T2 , T3 , T4 , T5 على التوالي وكذلك فان الري المستمر بمياه البزل T5 سبب انخفاض معنوي في طول النبات بالمقارنة مع T1 , T2 , T3 .

اما بالنسبة للوزن الجاف للنبات الواحد بالغرام فان الري المتناوب والمستمر بمياه البزل سبب انخفاض في وزن النبات الجاف مقارنة بالري المستمر بمياه النهر ولكنه ضمن الاستخدام المنتج للمياه المالحة في ري المحاصيل الاقتصادية ما عدا معاملة الري المستمر بمياه البزل فكان الانخفاض يزيد عن 25% . فقد سببت المعاملات T3 , T4 , T5 بانخفاض معنوي مقداره 20.8 , 25.2 , 44.1% على التوالي وغير معنوي للمعاملة T2 مقداره 9.25 مقارنة بمعاملة الري المستمر بماء النهر T1 .

اما بالنسبة لوزن البذور بالغرام للنورة الواحدة فقد سبب الري المتناوب والمستمر بمياه البزل انخفاض بالوزن وان معاملة الري بريتين ماء نهر وريـة ماء بزل T2 سببت انخفاض مقداره 14.5% وكان ضمن الاستخدام المنتج للمياه المالحة اما لبقية المعاملات T3 , T4 , T5 فقد كان ضمن الاستخدام غير المنتج للمياه المالحة فقد سببت انخفاض معنوي يزداد بزيادة عدد الريات بمياه البزل وكان مقدار الانخفاض 27.1 , 45.6 , 64.9% على التوالي . ان استخدام مياه البزل المالحة بصورة مستمرة ومتناوبة يؤدي الى انخفاض في طول النبات والوزن الجاف ووزن الحاصل وهذا يطابق ما جاء به الباحثون (14 , 20) .

تأثير الري بمياه البزل المستمر والمتناوب مع مياه النهر على بعض خواص التربة الكيمائية

يبين الجدول (5) عند الري بمياه النهر بصورة مستمرة طيلة فترة النمو T1 والري بريتين ماء النهر بالتناوب مع رية ماء بزل (T2) سببت غسل الملوحة وبانخفاض مقداره 0.6 و 0.4 دسيسيمنز . م$^{-1}$ على التوالي بالمقارنة مع ملوحة التربة قبل الزراعة وعند الري المتناوب T3, T4 والري المستمر بمياه البزل T5 سببت تراكم ملحي مقداره 0.1 و 1.02 و 3.9 دسيسيمنز . م$^{-1}$ على التوالي وذلك لزيادة عدد الريات بمياه البزل وهذا يتفق مع (3 , 11 , 14) وكما نلاحظ إن درجة التملح عند الري المستمر بمياه البزل T5 سببت تحول التربة من تربة قليلة الملوحة إلى تربة متوسطة التملح (19) , وعند المقارنة بين المعاملات في مدى التغير في ملوحة التربة نلاحظ حصول تراكم ملحي غير معنوي في المعاملتين T2 , T3 مقداره 0.2 و0.7 على التوالي بالمقارنة مع T1 وحصول تراكم ملحي معنوي في التربة عند الري المتناوب T4 والري المستمر بمياه البزل (T5) مقداره 1.6 و 4.5 على التوالي بالمقارنة مع T1 وكذلك حصول تراكم ملحي معنوي في التربة عند الري المسمر بمياه البزل T5 بالمقارنة مع T4 مقداره 2.9 ولحد مستوى معنوية 0.001 لكل المعاملات .

إما بالنسبة إلى درجة تفاعل التربة فعند مقارنة جميع المعاملات بدرجة تفاعل التربة قبل الزراعة فنجد مقدار من الزيادة هو 0.1 وذلك لاحتواء ماء الري (مياه النهر ومياه البزل) على نسبة متغيرة من الكاربونات والبيكاربونات وكذلك نسبة عالية من الصوديوم كما مبين في جدول (2) مما سببت رفع تفاعل التربة وهذه تعتبر أسباب عرضية (17) وعند مقارنة درجة تفاعل التربة بين المعاملات فلا توجد فروقات وذلك للسعة التنظيمية العالية للتربة وكذلك فان درجة تفاعل الماء المستخدم للري لا تسبب مشكلة عند استخدامه حسب تصنيف FAO 1989 (17) .

إما بالنسبة إلى نسبة امتزاز الصوديوم فعند مقارنة المعاملات مع نسبة امتزاز الصوديوم قبل الزراعة نلاحظ وجود زيادة في هذه النسبة في المعاملات T1 , T2 , T3 , T4 , T5 وبمقدار 0.55 , 1.45 , 1.55 , 2.85 , 3.85 على التوالي معتمدة على ما تحتويه مباه الري (مياه النهر ومياه البزل) من تركيز ايون الصوديوم والبيكاربونات والكاربونات وعلى زيادة عدد الريات بمياه البزل والتي تحتوي على زيادة في تراكيز الصوديوم و البيكاربونات والكاربونات بالمقارنة مع ماء النهر وعلى الرغم من إن نسبة امتزاز الصوديوم ضمن النسبة المسموح بها في ألتربه والمياه تصنيفيا . وعند المقارنة بين المعاملات في نسبة امتزاز الصوديوم نلاحظ وجود فروق معنوية ايجابية عند مقارنة المعاملات T2 , T3 , T4 , T5 مع T1 ولا توجد فروق معنوية بين

T2 , T3 بينما توجد فروق معنوية ايجابية بين المعاملات T4 , T3 وبين T5 , T4 وهذه الفروقات سببها يعود إلى عدد الريات بمياه البزل وما تحتويه من تراكيز عالية من ايونات الصوديوم و البيكاربونات وهذا ما يؤكده (6 , 7 , 11) .

المياه العذبة التي يمكن توفيرها

يبين الجدول (6) إن مقدار ما يمكن توفيره من مياه النهر المقبولة للري للمعاملات T2, T3, T4, T5 هو 100 , 64.3 , 50 , 28.57 %على التوالي , ولكن الاستخدام المنتج للمياه المالحة في ري المحاصيل الاقتصادية على أساس التناوب مع مياه النهر المتوسطة النوعية . بالنسبة إلى طول النبات والوزن الجاف للنبات يمكن استخدامها في المعاملات T2 , T3 , T4 وعلى أساس وزن الحبوب يمكن استخدام الري المتناوب مع مياه البزل في المعاملة T2 فقط لان الانخفاض في الحاصل لا يزيد عن 25% ويمكن نوصي باستخدام ريتين ماء نهر الذي يتناوب مع رية ماء بزل T2 أو رية ماء نهر عذب بالتناوب مع رية ماء مالح T3 لان الانخفاض في الحاصل مقداره 14.5 , 27.1% مع توفير مياه عذبة مقدارها 28.57 ، 50% على التوالي , وهذه كميات من المياه العذبة كبيرة يمكن استخدامها لري محاصيل حساسة للملوحة بحاجة ماسة إلى زراعتها وكذلك فان الري بمعاملتي T2 , T3 لا تسبب تراكم ملحي في التربة .

جدول (6) يبين عدد الريات ونسبة المياه العذبة التي يمكن توفيرها

المعاملة	عدد الريات	عدد ريات ماء البزل	نسبة المياه العذبة التي يمكن توفيرها
T1	14	صفر	صفر
T2	14	4	28.57
T3	14	7	50
T4	14	9	64.3
T5	14	14	100

المصادر

1- إدارة الموارد المائية للمنظمة العربية للتنمية الزراعية . 1999 . الموارد المائية العذبة المتجددة واستخداماتها في العالم . مجلة الزراعة والتنمية (10) .

2- العلواني , موسى فتيخان ياسين ، ساجدة حميد فرج و ضياء عبد الأمير . 2003 . تأثير الري بمياه مالحة على خواص التربة الكيميائية و نمو و حاصل الذرة الصفراء المزروعة بالصوف الصخري . المجلة العراقية للعلوم الزراعية . 4 (3) : 37 – 42 .

3- ياسين , موسى فتيخان , كمال يعقوب شابا و عبد الكريم إبراهيم صالح . 2005 . تأثير متطلبات غسل التربة في نمو الذرة البيضاء المروية بمياه الآبار . مجلة الزراعة العراقية 10 (2) : 49 – 58 .

4- Fakira, A. B. A. (1996). Effect of water and sailinity stresses on summer forge crop. Ph D thesis. Crop science, Faculty Agri, Alcxandria university.
5- Minhas, P. S., Sharmand, D. R. and hosal, B. K. (1989). Respone of sorghum to the use of saline water. J. Indian soil sci., 73: 140-146.
6- شكري , حسين محمود . 2002 . تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو وتراكم الأملاح في التربة . أطروحة دكتوراه مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد .
7- الحياني , يعرب معيوف عبد . 2003 . تأثير نوعية المياه لبعض الآبار في خواص التربة وإنتاج الذرة البيضاء . رسالة ماجستير مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة الانبار .
8- العكيلي , جواد كاظم , عباس خضير عباس جار الله ، بيداء حسن العامري و فاضل عودة كريدي . 2002 . تاثير مياه البزل المالحة في نمو نبات الحنطة . مجلة الزراعة العراقية . 7 (2) : 157 – 167 .
9- الجيلاني , عبد الجواد ، غيبة , عبد الرحمن . 2000 . استجابة المحاصيل للري بالمياه متعددة الملوحة . مجلة الزراعة والمياه . 20 : 73 – 89 .
10- حسن , قتيبة محمد و فهد ، علي عبد . 2002 . الاستخدام المنتج للمياه المالحة في ري المحاصيل الاقتصادية في وسط العراق . المؤتمر العلمي القطري الثاني للتربة والموارد المائية .
11- فرج , ساجدة حميد ، عذافة . عبد الكريم حسن ، عبد الامير , ضياء . وعسكر , جبار حيدر . 2001 . تاثير الري المستمر والمتناوب بالمياه المالحة في تراكم الاملاح في التربة ونمو وانتاجية الذرة الصفراء . مجلة الزراعة العراقية . 6 (1) : 60 – 68 .
12- AL-Kawaz, G. M., Aboukhaled, A. and Khalid, A. k. (1983). Water requirement for higher yield of grain maige (*Zea mays*) in central Iraq. JAWRR, (2): 43-54.
13- ألجميلي , عبود محمد هزيم . (1999) . التقليل من تأثير ملوحة الري باستخدام نظام الري الثنائي . رسالة ماجستير مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد .
14- حمادي , خالد بدر , خالد إبراهيم . 2001 . تاثير الري المستمر والمتناوب بمياه البزل المالحة على حاصل الحنطة والشعير وتراكم الاملاح في التربة . المؤتمر العلمي الاول للتربة والموارد المائية .
15- V. S. Salinity Laboratory staff 1954. Diagnosis and improvement of saline and Alkaline soils (U. S. Dep. Agrie. Hand book No. 60, Washington , D. C).
16- Black. C. A. 1965. Methods of soil Analysis. Part 2 chemical and microbidogical. American Society of Agronomy. Inc. publisher Madison, Wisconsin, USA.
17- FAO. 1989. Water quality for Agricilure Irregation and drainage. Peper 2q. Rev. 1FAO, Rome. 174p.
18- ياسين , موسى فتيخان . 1983 . إعادة استعمال مياه الأحواض المزروعة بالمرز وتأثيرها على خواص التربة وإنتاجية محصول الرز . رسالة ماجستير مقدمة إلى معهد كوبان الزراعي . روسيا الاتحادية (مطبوعة باللغة الروسية) .
19- الزبيدي , احمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد – بيت الحكمة .
20- الحمداني , علاء علي حسين . 2001 . تأثير مقدار وموعد إضافة متطلبات الغسل في صفات التربة وحاصل الذرة الصفراء عند الري بالمياه المالحة . رسالة ماجستير مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد .

21- الساهوكي ، مدحت و وهيب ، كريمة محمد . 1990 . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد .

جدول (3) تصنيف المياه المستخدمة للري

نوعية المياه	تاريخ اخذ العينة	التصنيف الروسي			حسب تصيف منظمة الزراعة والأغذية 1989			
		قيمة معامل الارواء Ku	تركيز الأملاح غرام / لتر	نوعية المياه	الخاصية والوحدة			
					الملوحة دسيسيمنز . م$^{-1}$	درجة التفاعل	تركيز الصوديوم مليمكافيء . لتر$^{-1}$	عند ربط العلاقة بين الملوحة و نسبة امتزاز الصوديوم (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{1/2}$
مياه النهر	7/21	7.1	0.768	مقبولة	زيادة في المشكلة	لا توجد مشكلة	لا توجد مشكلة	لا توجد مشكلة
	8/19	6.9	0.832	مقبولة	زيادة في المشكلة	لا توجد مشكلة	لا توجد مشكلة	لا توجد مشكلة
	المعدل	7.0	0.800	مقبولة	زيادة في المشكلة	لا توجد مشكلة	لا توجد مشكلة	لا توجد مشكلة
مياه البزل	7/21	2.3	1.860	غير مقبولة	زيادة في المشكلة	لا توجد مشكلة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة
	8/19	2.0	2.420	غير مقبولة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة
	9/16	1.9	2.40	غير مقبولة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة
	10/18	2.2	2.16	غير مقبولة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة
	المعدل	2.1	2.21	غير مقبولة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة	مشكلة حادة	لا توجد مشكلة

جدول (4) تأثير الري بمياه البزل المستمر والمتناوب على بعض صفات النمو و إنتاجية الذرة البيضاء

المعاملات	معدل طول النبات / سم			الوزن الجاف لنبات واحد غم			وزن البذور لنبات واحد غم		
	معدل طول النبات الواحد	ما يمثله كنسبة مئوية	مقدار التغير 5% بطول النبات عند مقارنته عند استخدام ماء النهر	معدل وزن النبات الواحد	ما يمثله كنسبة مئوية	مقدار التغير % بوزن النبات الواحد عند مقارنته عند استخدام ماء النهر	معدل وزن البذور لعرنوص واحد	ما يمثله كنسبة مئوية	مقدار التغير % بوزن البذور في العرنوص الواحد عند مقارنته عند استخدام ماء النهر
T1	139.6	100	لا يوجد	427.9	100	لا توجد	158.5	%100	لا توجد
T2	134.9	96.6	3.4−	392.6	91.75	9.25−	135.6	85.5	14.5−
T3	127.2	91.2	8.8−	339.1	79.2	20.8−	115.7	72.9	27.1−
T4	121.9	87.3	12.7−	320.3	74.8	25.2−	87.8	55.4	45.6−
T5	116.4	83.4	16.6−	239.2	55.9	44.1−	55.6	35.1	64.9−
LSD0.001	7.84			52.8			25.81		

جدول (5) تأثير الري بمياه البزل بالتناوب مع مياه النهر على بعض خواص التربة الكيميائية

المعاملة	التوصيل الكهربائي دسيسيمنز . م$^{-1}$			درجة تفاعل التربة			نسبة امتزاز الصوديوم (ملي مول . لتر$^{-1}$)$^{1/2}$		
	المعدل	مقدار التغير بالمقارنة مع معاملة الري بمياه النهر	مقدار التغير بالمقارنة مع قبل الزراعة	المعدل	مقدار التغير بالمقارنة مع معاملة الري بمياه النهر	مقدار التغير بالمقارنة مع قبل الزراعة	المعدل	مقدار التغير بالمقارنة مع معاملة الري بمياه النهر	مقدار التغير بالمقارنة مع قبل الزراعة
T1	4.3	---	0.6−	7.9	---	0.1+	2.1	---	0.55+
T2	4.5	0.2+	0.4−	7.9	صفر	0.1+	3.0	0.9	1.45+
T3	5.0	0.7+	0.1+	7.9	صفر	0.1+	3.1	1.0	1.55+
T4	5.9	1.6+	1.0+	7.9	صفر	0.1+	4.4	2.3	2.85+
T5	8.8	4.5+	3.9+	7.9	صفر	0.1+	5.4	3.3	3.85+
LSD0.001	1.014			غير معنوي	---		0.763		