AQualitative Evaluation of Al-Razzaza Water Drainage and Studying the Possibility of Its Use for Irrigation
التقييم النوعي لمياه مبزل الرزازة ودراسة امكانية استخدامها لغرض الري

الدكتور فاضل محمد ظاهر*،الدكتور حسام هادي علوان*،باسم حمودي محسن**
*هيئة التعليم التقني/المعهد التقني في كربلاء, ** مديرية زراعة كربلاء المقدسة

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في مدينة كربلاء لغرض تحديد مدى ملائمة مياه مبزل الرزازة لغرض الري.تم اختيار اثني عشر موقعا على طول مجرى المبزل لاخذ نماذج المياه.اجريت التحاليل الكيميائية لـ (96) نموذج من مياه المبزل والتي جمعت على اساس نموذج واحد شهريا من كل من المواقع الاثني عشر خلال الفترة من حزيران/2009 ولغاية كانون الثاني/2010. شملت التحاليل الكيميائية للنماذج المائية تقييم تراكيز المواد الذائبة الكلية (TDS)، العناصر الرئيسة الموجبة (الكالسيوم Ca^{++}، المغنيسيوم Mg^{++}، الصوديوم Na^{+}، البوتاسيوم K^{+}) والعناصر الرئيسة السالبة (الكبريتات So_4^{--}، الكلوريدات Cl^{-}) بالاضافة الى المعاملات الهيدروكيميائية (التوصيل الكهربائي EC، درجة التفاعل pH، نسبة امتزاز الصوديوم SAR).اظهرت النتائج ان قيم الايصالية الكهربائية وتركيز الاملاح الذائبة الكلية لمياه المبزل تزداد بشكل عام باتجاه نهايته. بينت النتائج بان الصنف الشائع لمياه المبزل لمختلف المواقع التي تم تحديدها وللفترة من شهر حزيران-2009 ولغاية شهر كانون الاول-2010 هو C2-S1 وفقا لتصنيف مختبر الملوحة الامريكي،اي انها مياه متوسطة الملوحة وقليلة الصوديوم، ولذلك يمكن استخدام هذا الماء لري معظم الترب والمحاصيل دون ان يؤثر على الايصالية الهيدروليكية ومعدلات الترشيح للتربة.

Abstract

This study was conducted in the city of Karbala for the purpose of determining the suitability of Al-Razzaza water drainage and studying the possibility of its use for irrigation. Twelve sites were selected along the course of the drainage to take samples of water. Chemical analyses were conducted for (96) samples of drainage water which collected monthly for all the sites during the period from June 2009 to January 2010. Chemical analysis for samples of water included evaluation of the total dissolved solids (TDS), the major positive elements (calcium, Ca^{++}, magnesium Mg^{++}, sodium Na^{+}, potassium K^{+}) and major negative elements (sulfates $So4^{-}$, chloride Cl^{-}) in addition to hydrochemical transactions (electrical conductivity EC, pH, sodium adsorption ratio SAR). The results showed that the value of electrical conductivity and total dissolved solids generally increase towards the end of the drainage. Also the results showed that the common type for the drainage water of various sites that have been identified in the period from June -2009 to January -2010 is the C2-S1 that is, brackish and low sodium water. Thus this water is suitable to irrigate most crops and it can be used for irrigation purposes in different kinds of soils, without affecting the hydraulic conductivity and the rates of water infiltration of the soil.

المقدمة

نتيجة للتطور الكبير الذي أضحت عليه المجتمعات البشرية واعتبار المياه أحد أهم عناصر التنمية البشرية في مختلف فعالياتها - خاصة الزراعية والصناعية- التي تسعى إلى تحقيقها, أصبحت الموارد المائية مدخلا للصراع بين العديد من المجتمعات وتطور دور المياه ليصبح أحد مكونات السياسة الدولية ذات الأهمية الإستراتيجية. وقد جاء في تقرير لجامعة الدول العربية (ان ابرز واخطر التحديات التي تواجه الامة العربية في عقد التسعينيات والعقود القادمة هي مشكلة المياه او مايسمى الامن المائي العربي)،كما اشارت عدة دراسات عالمية الى ان النزاعات الدولية مستقبلا ستكون بسبب المياه(1).

ان الموارد المائية التقليدية (مياه الانهار والامطار والمياه الجوفية) في الوطن العربي بصورة عامة وفي العراق خصوصا لاتتمتع بصفة المورد المائي الامن حيث ان معظم الانهار تنبع من مناطق تقع خارج الحدود الجغرافية للمنطقة العربية كما ان مياه الامطار تتذبذب سنويا، وان المياه الجوفية في اغلب الدول العربية محدودة ومعظمها غير متجدد. وعموما فان المياه التقليدية في العراق والوطن العربي معرضة للتلوث وتدهور نوعيتها(2)،الامر الذي يستدعي العمل الجاد والدؤوب على الاستفادة

من الموارد المائية غير التقليدية التي تشمل مياه الصرف الصحي والصناعي،مياه المبازل،تحلية مياه البحر والمطر الصناعي.وتعتبر المياه غير التقليدية مصدرا هاما لري العديد من المحاصيل الزراعية والنباتات،اذ يمكن ان تدخل هذه المياه في الموازنة المائية للمنطقة، حيث يؤدي استعمالها بأدارة جيدة الى زيادة رقعة الاراضي المروية في المناطق الجافة والمتصحرة وبالتالي زيادة الانتاج الزراعي في المناطق التي تتوفر فيها هذه النوعية من المياه.

في العراق لابد من التركيز على اهمية الادارة المائية والتركيز على استخدام مفهوم كفاءة استخدام الماء وشيوع ثقافة الندرة بدلا من الوفرة لغرض تقليل الهدر المائي خصوصا في هذه الاوقات التي تعاني فيها مختلف القطاعات من مشكلة شحة المياه وتدهور نوعيتها، حيث أكدت الدراسات وجود تردي في مياه نهر الفرات خلال الاعوام السابقة وان هنالك تغاير زماني لمياه النهر ضمن الموقع الواحد وتغاير مكاني من موقع لاخر(3).

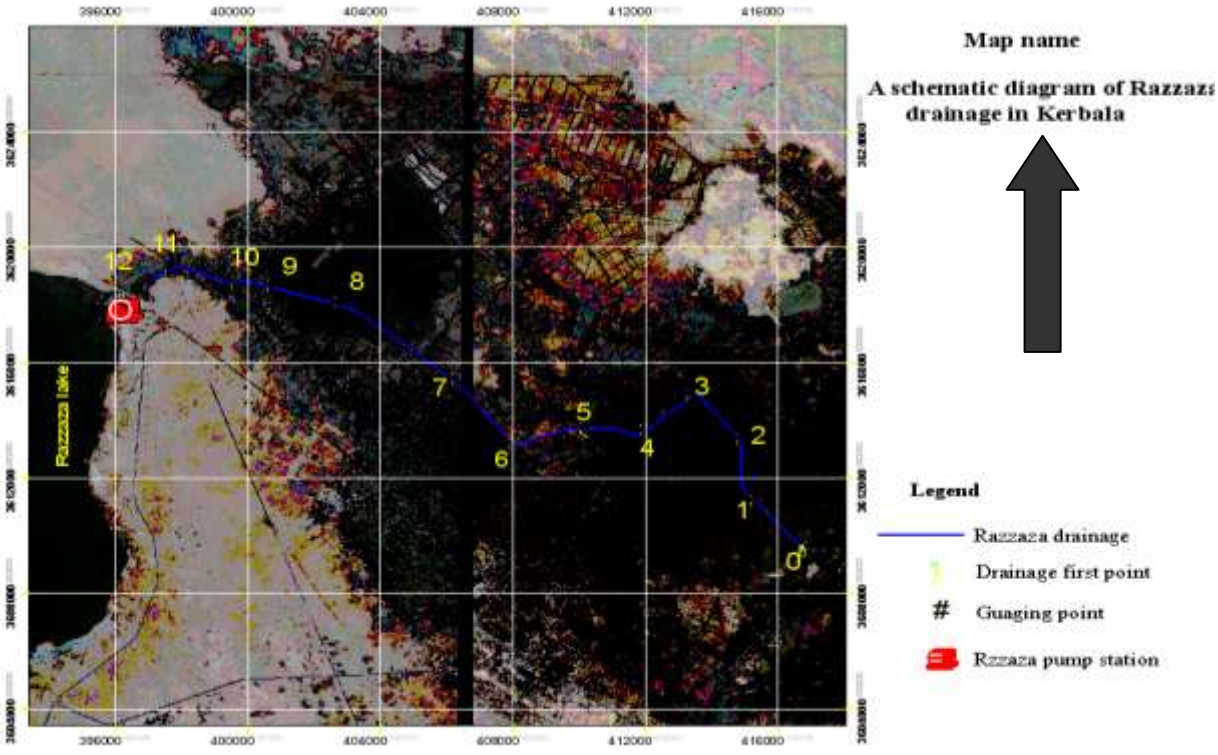
لقد أشارت التقارير والدراسات الصادرة من جامعة الدول العربية الى ان مقادير قيم الايصالية الكهربائية لمياه المبازل مقدرة بوحداتdS/m لكل من العراق وسوريا ومصر وقطر والمغرب هي 15.6,8.0,10.7,6.3 و15.8 على التوالي(2)،مما يشير الى ضعف في مجال الادارة المائية في العراق لذا فانه من الضروري اعادة النظر في الطرق المتبعة لتشغيل المشاريع مع الاخذ بنظر الاعتبار ضرورة الاهتمام بالتصميم والتنفيذ الجيدين لشبكات الري والبزل للحيولة دون هدر المزيد من المياه ورفع كفاءة الارواء.

ان الغرض من هذا البحث هو تقييم مياه مبزل الرزازة في محافظة كربلاء المقدسة ودراسة امكانية اعادة استخدامها لغرض ري النباتات والمحاصيل الزراعية واستزراع البساتين والمناطق الصحراوية التي تعاني من مشكلة شحة المياه ضمن دراسات استخدام المياه غير التقليدية وبالتالي تقليل الهدر المائي وتقليل كلف محطات الضخ التي تضخ (تهدر) مياه المبزل الى بحيرة الرزازة.

وصف عام لمبزل الرزازة

يقوم مبزل الرزازة بجمع مياه مبازل القسم الشمالي من مشروع الحسينية وجزء من القسم الاوسط من مشروع بني حسن ليتم تصريفها عبر محطتي ضخ الرزازة (العمودية والافقية) الى بحيرة الرزازة.يمتد المبزل على مسافة تقدر ب 26 Km وتتراوح اعماق المبزل 6-9 m ويبلغ تصريفه التصميمي 15 m^3/sec.

لقد اجريت بحوث علمية تطبيقية متعددة لدراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة المبزل وتأثير ذلك على التصاريف المارة الى المحطة الرئيسة التي تضخ مياه المبزل الى بحيرة الرزازة(4،5).الشكل رقم (1) يوضح الصورة الجوية لمسار المبزل ويبين مواقع نقاط اخذ نماذج المياه (من 1 الى 12) بالاضافة الى تحديد موقع محطة ضخ الرزازه عند النقطة رقم 12. ويقوم مبزل الرزازة بتجميع مياه البزل من اثني عشر مبزلا فرعيا على طول مسار جريانه كما تصب فيه نهايات (ذنائب) نهر الرشدية كما موضح في الجدول رقم (1).



الشكل رقم (1). الصورة الجوية لمسار مبزل الرزازة ونقاط اخذ النماذج.

الجدول رقم (1). مواقع وارقام المبازل الفرعية والمصبات لمبزل الرزازة.

رقم المبزل الفرعي	احداثيات نقطة التقاء المبزل الفرعي مع مبزل الرزازة		وصف لموقع نقطة التقاء المبزل الفرعي مع مبزل الرزازة
	N	E	
1	3614929	413516	تقاطع مبزل أسود B مع مبزل الرزازة
2	3613439	411732	قبل تقاطع مبزل الرزازة مع طريق بغداد-كربلاء بمسافة 128 m
3	3613725	411124	تقاطع مبزل الرزازة مع نهر الكمالية،بعد تقاطع المبزل مع طريق بغداد-كربلاء
4	3613728	409685	شمال مشروع ماء كربلاء الشمالي،شرق تقاطع نهر الكاضي مع مبزل الرزازة
5	3613131	408095	في منطقة تقوس المبزل،شرق تقاطعه مع سكة قطار كربلاء-مسيب القديمة
6	3614604	406925	غرب تقاطع مبزل الرزازة مع سكة قطار كربلاء-مسيب القديمة بمسافة 1 km
7	3615215	406359	قبل التقاطع مع طريق الكمالية بمسافة 172 m شرقا
8	3616238	405267	غرب ايشان جهام الاثري ويبعد 1.35 km عن طريق الارتال
9	3617813	403083	غرب محطة المجاري لناحية الحر،الجانب الايسر
10	3617943	403058	مبزل الكرطة،غرب محطة المجاري لناحية الحر،الجانب الايمن
11	3618632	400494	شمال قرية الشريعة وشرق تقاطع المبزل مع نهر العجمية بمسافة 400 m
12	3618753	400045	شرق تقاطع مبزل الرزازة مع نهر العجمية بمسافة 60 m
13	3619295	397929	قبل نقطة تقاطع المبزل مع الخط الاستراتيجي بمسافة 350 m ،وهو احد ذنائب نهر الرشدية
14	3619148	397535	بعد نقطة تقاطع المبزل مع الخط الاستراتيجي بمسافة 75 m ،وهو احد ذنائب نهر الرشدية

العمل الحقلي والمختبري

مواقع اخذ النماذج

استنادا الى الصورة الجوية لموقع مبزل الرزازة واعتمادا على الملاحظات المستنتجة من الزيارات الميدانية الاستطلاعية المتعددة التي قام بها الباحثون لمنطقة المبزل فقد تم تحديد اثني عشر موقعا على طول مجرى المبزل لاخذ نماذج المياه وعلى مسافات متباينة استنادا على طبيعة مسار المبزل والمناطق التي يمر بها كما موضح في الجدول رقم (2). تم تعيين مواقع النقاط عند بداية المبزل وقرب مواقع الالتقاء مع المبازل الفرعية التي تصب فيه ومحطة الضخ الرئيسة (محطة ضخ الرزازة) في نهاية المبزل.

الفحوصات المختبرية

تم اجراء التحاليل الكيميائية لـ (96) نموذج من مياه المبزل والتي جمعت على اساس نموذج واحد شهريا من كل من النقاط الاثنتي عشرة المحددة في الجدول رقم (2) خلال فترة الدراسة من حزيران/2009 ولشهر كانون الثاني/2010. ان المعلومات التي تقدمها هذه الدراسة تعد من احدث ماتوفر عن الخواص الكيميائية لمياه المبزل وتشكل قاعدة بيانات حديثة لمجموعة من الدراسات والبحوث العلمية الممكن اجراؤها مستقبلا وبما يمكن من اعتماد نتائجها. شملت التحاليل الكيميائية للنماذج المائية تقييم تراكيز المواد الذائبة الكلية(TDS)، العناصر الرئيسة الموجبة (الكالسيوم Ca^{++}، المغنيسيوم Mg^{++}، الصوديوم Na^{+}، البوتاسيوم k^{+}) والعناصر الرئيسة السالبة (الكبريتات So_4^{--}، الكلوريدات Cl^{-}) بالاضافة الى المعاملات الهيدروكيميائية (التوصيل الكهربائي EC، درجة التفاعل pH، نسبة امتزاز الصوديوم SAR).

الجدول رقم (2).احداثيات مع وصف الموقع لنقاط اخذ النماذج.

رقم النقطة	الاحداثيات		وصف الموقع	المسافة بين النقاط Km
	N	E		
1	3611176	415302	قبل السايفون-عند محطة الضخ-البيت الابيض	
2	3613319	414867	قرب محطة التصفية-عند تقاطع بدعة شريف مع مبزل الرزازة	2.27
3	3614875	413385	قرب الجسر الحديدي- عند الانكسار	2.23
4	3613630	411983	قرب طريق بغداد-مقاطعة 25 الجوب ابو طحين	1.9
5	3613692	410126	قرب مشروع تصفية الماء-بدعة عمشة	2.0
6	3613164	407990	منطقة البدعة-قرب البيت الكونكريتي	2.26
7	3615420	406256	قرب ايشان جهان-عند الشارع العام	2.84
8	3618050	402724	منطقة الجماسة على مبزل الرزازة	4.43
9	3618637	400698	خلف منطقة الشريعة-قبل تقاطع العجمية	2.1
10	3618758	399606	قرب تقاطع الفرع الغربي من العجمية مع مبزل الرزازة	1.15
11	3619244	397620	تقاطع الخط الاستراتيجي مع مبزل الرزازة	2.13
12	3618152	396980	قرب محطة ضخ الرزازة-في نهاية المبزل	0.8

النتائج والمناقشة

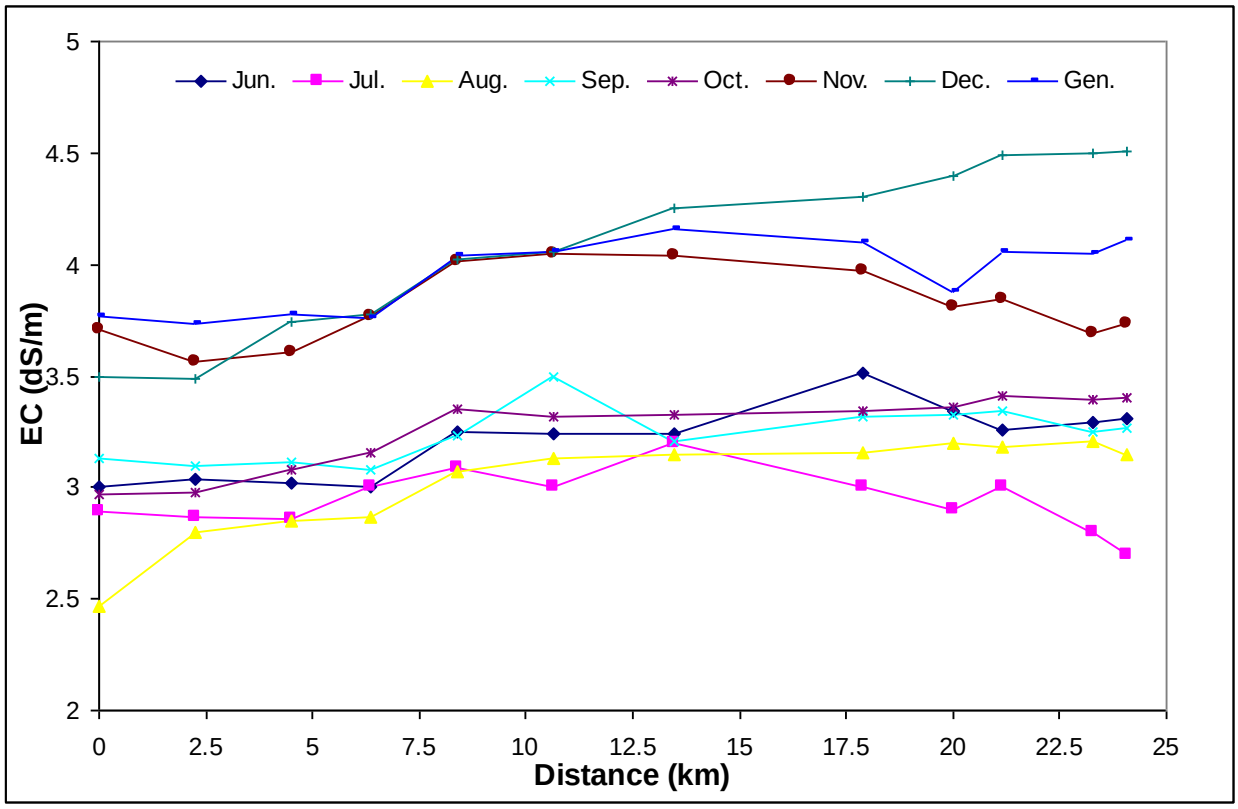
ان صلاحية المياه لغرض الري يجب ان تقيم على اساس المواصفات المحددة والمؤثرة في تكوين الصفات ذات التاثير السلبي على خصائص التربة والنبات.ويمكن تقييم مياه مبزل الرزازة وفقا للنقاط الاتية:

1-الايصالية الكهربائية(EC):

بينت الفحوصات المختبرية لمياه المبزل بان هنالك تفاوتا واضحا لقيم EC،حيث تتغير هذه القيم زمانيا ومكانيا على طول المبزل.الجدول رقم (3) يوضح نتائج الفحوصات المختبرية لـ EC لكل النقاط طيلة فترة الدراسة.يتوضح من الجدول رقم(3) بان اقل قيمة للايصالية الكهربائية 2.47 dS/m في النقطة الاولى خلال شهر اب واعلى قيمة 4.51 dS/m في النقطة الثانية عشرة خلال شهر كانون الاول. كما اظهرت نتائج المعدلات الشهرية لقيم EC لكافة النقاط بان اقل معدل للقيم كان للنقطة الاولى وقيمته 3.18 dS/m ثم يزداد المعدل تدريجيا باتجاه نهاية المبزل ليبلغ اقصى قيمة عند النقطة الثامنة بمقدار 3.59 dS/m ثم تاخذ قيمه بالثبات تقريبا للنقاط اللاحقة والى النقطة الثانية عشرة.الشكل رقم (2) يوضح التغير الزمكاني(الزماني والمكاني) لقيم EC لكافة النقاط على طول المبزل. تصنف مياه المبزل حسب تصنيف (FAO,1992) (6)،كما موضح في الجدول رقم (4) بانها تقع ضمن المياه متوسطة الملوحة وتحت نوع مياه بزل اولية ومياه جوفية. ويمكن استخدام هذه المياه لري اشجار الفاكهة مثل (النخيل والرمان والتين والعنب) والخضروات مثل (الطماطة والفلفل والبصل والبزاليا والخيار و اللهانة) والمحاصيل الحقلية مثل (الحنطة والشعير والقطن والذرة).كما يمكن استخدام مياه المبزل لجميع انواع الماشية والدواجن(7).

الجدول رقم (3). النتائج المختبرية للايصالية الكهربائية بوحدات dS/m لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.

الشهر	رقم النقطة												معدل القيم
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
حزيران	3.0	3.04	3.02	3.0	3.25	3.24	3.24	3.51	3.34	3.26	3.29	3.31	3.21
تموز	2.89	2.87	2.86	3.0	3.09	3.0	3.2	3.0	2.9	3.0	2.8	2.7	2.94
اب	2.47	2.80	2.85	3.87	3.07	3.13	3.15	3.16	3.2	3.18	3.21	3.15	3.02
ايلول	3.13	3.10	3.11	3.08	3.23	3.5	3.21	3.32	3.33	3.34	3.25	3.27	3.24
ت.الاول	2.97	2.98	3.08	3.16	3.35	3.32	3.33	3.34	3.36	3.41	3.39	3.4	3.26
ت.الثاني	3.71	3.56	3.61	3.77	4.01	4.05	4.04	3.97	3.81	3.84	3.69	3.73	3.82
ك.الاول	3.50	3.49	3.74	3.78	4.02	4.06	4.25	4.3	4.4	4.49	4.5	4.51	4.09
ك.الثاني	3.77	3.73	3.78	3.76	4.04	4.06	4.16	4.1	3.88	4.06	4.05	4.11	3.96
معدل القيم	3.18	3.2	3.6	3.3	3.51	3.54	3.57	3.59	3.53	3.57	3.52	3.52	3.44



الشكل رقم (2).التغاير في قيم الايصالية الكهربائية على طول مبزل الرزازة للفترة من حزيران 2009 الى كانون الثاني 2010.

الجدول رقم (4). تصنيف المياه حسب ملوحتها وفقا لتصنيف (FAO,1992)-المصدر(6).

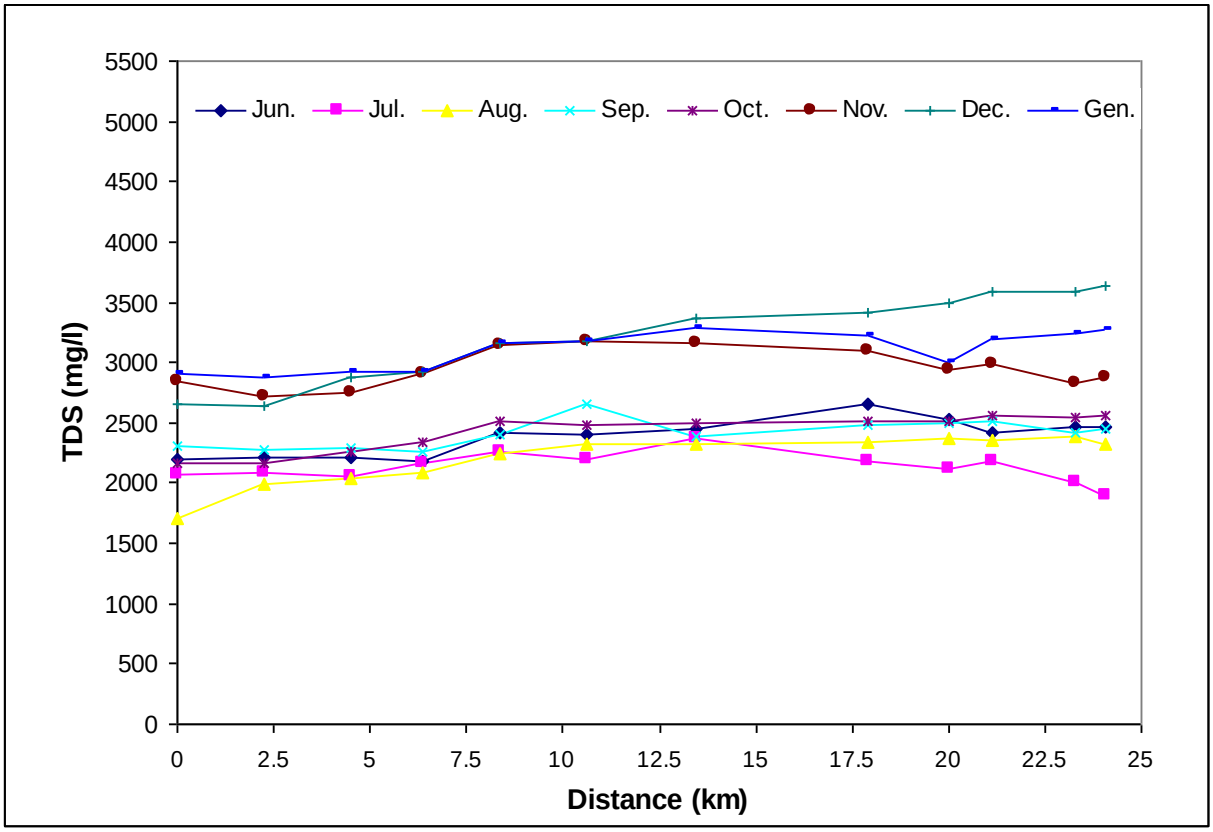
ت	صنف الماء	EC dS/m	TDS PPM	نوعية المياه
1	غير مالحة	0.7 >	500 >	مياه الشرب والري
2	قليلة الملوحة	2-0.7	500-1500	مياه الري
3	متوسطة الملوحة	2-10	1500-7000	مياه البزل الاولية والمياه الجوفية
4	عالية الملوحة	10-25	7000-15000	مياه البزل الثانوية والمياه الجوفية
5	عالية الملوحة جدا	25-45	15000-35000	مياه جوفية مالحة جدا
6	مياه شديدة الملوحة	45 >	35000 <	مياه البحر

2-الاملاح الكلية الذائبة (TDS):

الجدول رقم (5) يوضح نتائج الفحوصات المختبرية للاملاح الذائبة الكلية لكل النقاط طيلة فترة الدراسة.يتبين من الجدول رقم (5) بان هنالك تفاوتا واضحا لقيم TDS حيث ان اقل قيمة لها PPM 1704 في النقطة الاولى خلال شهر اب واعلى قيمةPPM 3628 في النقطة الثانية عشرة خلال شهر كانون الاول. كما اظهرت النتائج بان اقل قيمه للمعدلات الشهرية لقيم TDS كان للنقطة الاولى بمقدار PPM 2358 ثم يزداد المعدل تدريجيا باتجاه نهاية المبزل ليبلغ اقصى قيمة عند النقطة الثامنة بمقدار PPM 2736 وبعدها تاخذ قيم TDS بالثبات تقريبا الى نهاية المبزل عند محطة ضخ الرزازة. الشكل رقم (3) يوضح التغير الشهري لقيم TDS لكافة النقاط على طول المبزل.ووفقا لتصنيف (FAO,1992) (6) فان مياه المبزل متوسطة الملوحة لكافة النقاط التي تم اختيارها ولطيلة فترة البحث كما يتوضح من الجدول رقم (4).

الجدول رقم (5). النتائج المختبرية للاملاح الذائبة الكلية بوحدات PPM لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.

الشهر	رقم النقطة												معدل القيم
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
حزيران	2204	2219	2218	2181	2417	2407	2451	2662	2521	2426	2464	2473	2387
تموز	2077	2085	2049	2171	2266	2191	2369	2181	2123	2181	2001	1898	2133
اب	1704	1997	2039	2083	2247	2323	2322	2332	2372	2351	2391	2322	2207
ايلول	2314	2275	2285	2265	2398	2652	2379	2483	2492	2510	2417	2453	2410
ت.الاول	2163	2162	2256	2342	2511	2483	2492	2507	2520	2567	2552	2558	2426
ت.الثاني	2850	2712	2756	2907	3143	3171	3167	3095	2944	2981	2831	2869	2952
ك.الاول	2648	2643	2878	2916	3161	3180	3359	3415	3501	3586	3595	3628	3209
ك.الثاني	2907	2869	2916	2926	3161	3180	3284	3218	3010	3189	3237	3276	3098
معدل القيم	2358	2370	2425	2474	2663	2698	2728	2736	2685	2724	2686	2685	2603



الشكل رقم (3).التغاير في قيم الاملاح الكلية المذابة على طول مبزل الرزازة للفترة من حزيران 2009 الى كانون الثاني 2010.

3-نسبة امتزاز الصوديوم SAR:

لقد تم استخدام SAR لغرض الافادة منها في تحديد مشكلة الايصالية الهيدروليكية للتربة والتي تعتبر المتغير الذي يلعب دورا اساسيا في التاثير على قيم الموصلية الهيدروليكية للتربة وفي حدوث عملية ارتشاح مياه الري خلال المنطقة الجذرية للنبات.ان خطورة الصوديوم معبرا عنها بنسبة امتزاز الصوديوم تمثل احد العوامل الرئيسة المؤثرة في تحديد نوعية المياه (8),وقد تم احتسابها من معادلة ريتشارد(9) كما ياتي:

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}} \quad \text{..... (1)}$$

حيث ان تراكيز كل من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم يعبر عنها بوحدات المليمكافئ/ لتر.

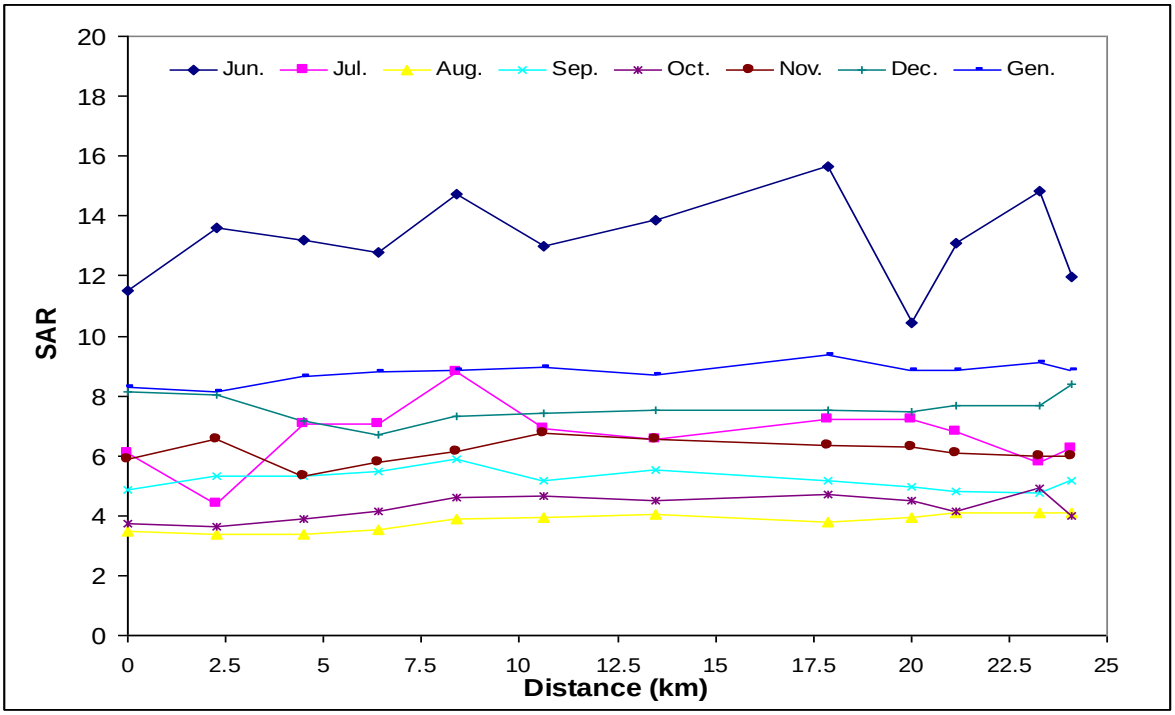
الجدول رقم (6) يوضح النتائج المختبرية لنسبة امتزاز الصوديوم لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة،حيث يتبين من هذا الجدول بان اقل قيمة لنسبة امتزاز الصوديوم SAR هي 3.37 في النقطة الثانية خلال شهر اب واعلى قيمة لها هي15.67 في النقطة الثامنة خلال شهر حزيران. كما اظهرت النتائج بان اقل معدل شهري لقيم SAR كان للنقطة الاولى وقيمته 6.49 ثم يزداد المعدل تدريجيا باتجاه نهاية المبزل ليبلغ اقصى قيمة عند النقطة الخامسة بمقدار 7.53 وبعد ذلك تتغير قيم SAR بصورة طفيفة الى نهاية المبزل.الجدول رقم (7) يبين تصنيف مياه الري وفقا لقيمة SAR (9)،واعتمادا على ماجاء في هذا الجدول فانه يمكن تصنيف مياه المبزل خلال شهر حزيران ولكافة النقاط بانها مياه متوسطة الصوديوم (S2)،وهذه المياه تصلح لري الترب الخفيفة النسجة (الترب الرملية) او ذات الموصلية الهيدروليكية الجيدة كما يمكن ان تسبب هذه المياه بعض المخاطر على صفات الترب الطينية عند عدم توفر البزل الجيد. اظهرت النتائج بان مياه المبزل خلال الفترة من تموز-2009 ولغاية كانون الثاني-2010 يمكن تصنيفها بانها مياه واطئة الصوديوم(S1)،وهذه المياه يمكن استخدامها لجميع انواع الترب دون اي ضرر،مع احتمال ان تتاثر بعض المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم مثل اشجار الفاكهة. الشكل رقم (4) يوضح التغير الشهري لقيم SAR لكافة النقاط على طول المبزل.

الجدول رقم (6). النتائج المختبرية لنسبة امتزاز الصوديوم لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.

الشهر	رقم النقطة												معدل القيم
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
حزيران	11.49	13.61	13.17	12.77	14.74	13.0	13.88	15.67	10.41	13.10	14.81	11.95	13.22
تموز	6.10	4.38	7.07	7.07	8.81	6.90	6.53	7.19	7.22	6.79	5.76	6.25	6.67
اب	3.45	3.37	3.38	3.55	3.90	3.94	4.03	3.76	3.95	4.10	4.10	4.11	3.80
ايلول	4.85	5.31	5.30	5.49	5.87	5.19	5.52	5.16	4.98	4.80	4.77	5.19	5.20
ت.الاول	3.74	3.63	3.91	4.16	4.60	4.67	4.49	4.69	4.50	4.16	4.92	4.0	4.29
ت.الثاني	5.90	6.54	5.34	5.78	6.16	6.78	6.57	6.32	6.28	6.11	5.98	6.0	6.15
ك.الاول	8.15	8.03	7.15	6.72	7.30	7.40	7.51	7.52	7.46	7.68	7.69	8.37	7.58
ك.الثاني	8.28	8.13	8.66	8.80	8.85	8.93	8.70	9.36	8.86	8.87	9.12	8.85	8.79
معدل القيم	6.49	6.63	6.75	6.79	7.53	7.10	7.15	7.46	6.71	6.95	7.15	6.84	6.96

الجدول رقم (7). تصنيف نسبة امتزاز الصوديوم-المصدر(9).

رمز التصنيف	التصنيف	SAR
S1	مياه واطئة الصوديوم	0 < SAR < 10
S2	مياه متوسطة الصوديوم	10 < SAR < 18
S3	مياه عالية الصوديوم	18< SAR < 26
S4	مياه عالية الصوديوم جدا	SAR > 26



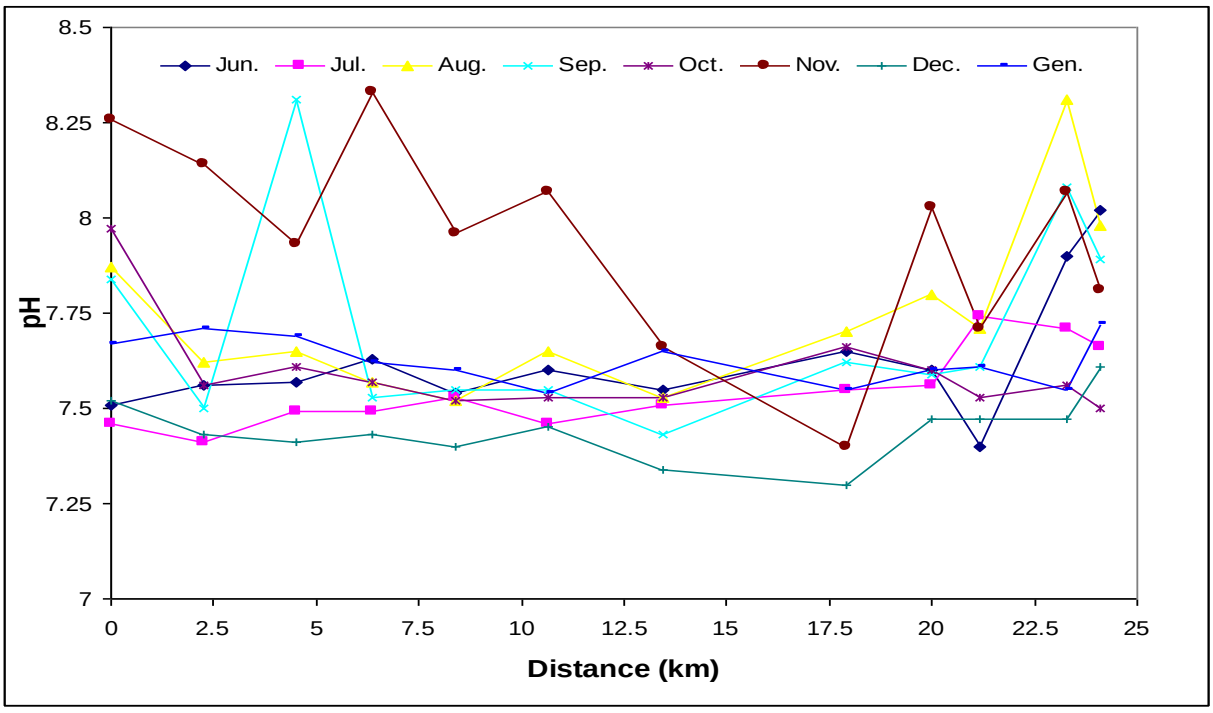
الشكل رقم (4).التغاير في قيم SAR على طول مبزل الرزازة للفترة من حزيران 2009 الى كانون الثاني 2010.

4-درجة التفاعل (الرقم الهيدروجيني) pH:

الجدول رقم (8) يوضح نتائج الفحوصات المختبرية لدرجة التفاعل لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة. بينت النتائج بان هنالك تغايرا في قيم pH خلال فترة الدراسة، حيث تراوحت قيمها بين 7.3 للنقطة الثامنة خلال شهر كانون الاول و8.33 للنقطة الرابعة خلال شهر تشرين الثاني.وبناءا على قيم درجة التفاعل لمياه المبزل فانها تصنف ضمن الحدود المسموح بها والتي لاتسبب مشاكل عند الاستخدام حيث ان المدى القياسي لدرجة التفاعل pH يتراوح من 6.0 الى 8.5 (10). الشكل رقم (5) يوضح التغير الشهري لقيم pH لكافة النقاط على طول المبزل.

الجدول رقم (8). النتائج المختبرية لدرجة التفاعل لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.

الشهر	رقم النقطة											معدل القيم
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
حزيران	7.51	7.56	7.57	7.63	7.54	7.6	7.55	7.65	7.6	7.4	7.9	8.02	7.62
تموز	7.46	7.41	7.49	7.49	7.53	7.46	7.51	7.55	7.56	7.74	7.71	7.66	7.54
اب	7.87	7.62	7.65	7.57	7.52	7.65	7.53	7.7	7.8	7.71	8.31	7.98	7.74
ايلول	7.84	7.5	8.31	7.53	7.55	7.55	7.43	7.62	7.59	7.61	8.08	7.89	7.71
ت.الاول	7.97	7.56	7.61	7.57	7.52	7.53	7.53	7.66	7.6	7.53	7.56	7.5	7.60
ت.الثاني	8.26	8.14	7.93	8.33	7.96	8.07	7.66	7.4	8.03	7.71	8.07	7.81	7.95
ك.الاول	7.52	7.43	7.41	7.43	7.4	7.45	7.34	7.3	7.47	7.47	7.47	7.61	7.44
ك.الثاني	7.67	7.71	7.69	7.62	7.6	7.54	7.65	7.55	7.6	7.61	7.55	7.72	7.63
معدل القيم	7.76	7.62	7.71	7.65	7.58	7.61	7.53	7.55	7.66	7.60	7.83	7.77	7.65



الشكل رقم (5).التغاير في قيم درجة التفاعل على طول مبزل الرزازة للفترة من حزيران 2009 الى كانون الثاني 2010.

5-الكلوريدات Cl^-:

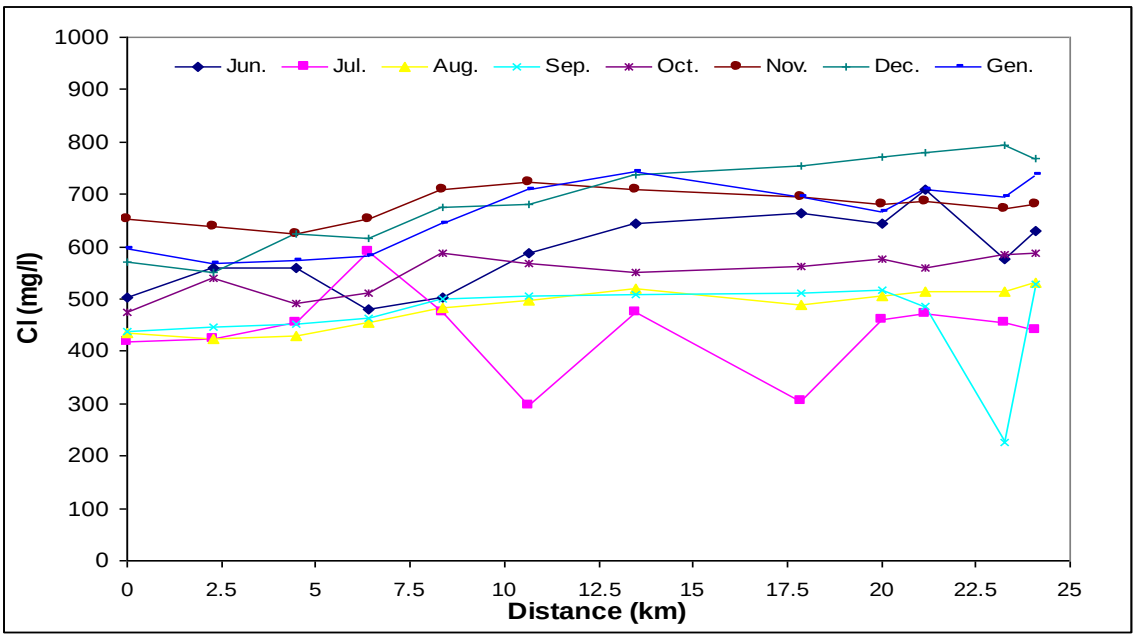
ان ايونات الكلوريدات ليس لها تاثير سلبي على الصفات الفيزيائية للتربة(11) وهي تتواجد عادة في المياه الجوفية اكثر مما هي عليه في المياه السطحية(12). ان وجود ايون الكلوريد بنسبة عالية في مياه الري ربما يسبب تاثيرا سميا لبعض المحاصيل الزراعية الحساسة كاشجار الفاكهة والكروم. الجدول رقم (9) يوضح نتائج الفحوصات المختبرية للكلوريدات لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.اوضحت الفحوصات المختبرية لمياه المبزل بان قيم ايون الكلوريد تراوحت بين 225 PPM (6.34 meq/L) عند النقطة الحادية عشرة خلال شهر ايلول و793 PPM (22.36 meq/L) في النقطة الحادية عشرة خلال شهر كانون الاول.اعتمادا على ماورد في الجدول رقم (10) الذي وضع من قبل (13) والذي يوضح اثر الكلوريد على نمو المحاصيل الزراعية فان النتائج تبين ان مياه المبزل يمكن استخدامها للنباتات جيدة التحمل للكلور مثل النباتات الحولية.كما يمكن استخدام مياه المبزل لري اشجار الحمضيات حيث ان هذه الاشجار تظهر اختلافات كبيرة في تحملها للكلور وبمدى يتراوح بين PPM(354.6-886.5) (14).الشكل رقم (6) يوضح التغير الشهري لقيم تركيز ايون الكلوريد لكافة النقاط على طول المبزل.

الجدول رقم (9). النتائج المختبرية للكلوريدات بوحدات PPM لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.

الشهر	رقم النقطة												معدل القيم
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
حزيران	503	560	560	479	503	588	645	664	645	709	576	631	588.6
تموز	418	425	454	591	475	298	475	305	461	471	454	440	438.9
اب	435	425	430	454	482	496	518	489	505	513	514	532	482.8
ايلول	438	447	452	462	499	505	509	511	518	486	225	529	465.1
ت.الاول	475	539	492	510	588	569	552	563	577	560	586	588	549.9
ت.الثاني	652	638	624	654	709	723	710	695	681	688	674	681	677.3
ك.الاول	570	551	623	616	676	680	736	754	772	779	793	768	693.1
ك.الثاني	596	567	574	581	645	709	744	695	666	709	695	737	660.0
معدل القيم	511	519	526	543	572	571	611	584	603	614	564	613	569

الجدول رقم (10).تصنيف اثر الكلوريد على نمو المحاصيل الزراعية-المصدر(13).

صنف الكلوريد	محتوى الكلوريد PPM	خطورة الكلوريد
1	70.9>	الماء ملائم لجميع النباتات
2	141.8-70.9	الماء ملائم للنباتات المتحملة للكلور
3	283.6-141.8	الماء صالح للنباتات جيدة التحمل للكلور،النباتات الاقل تحملا يظهر عليها اضرار طفيفة الى متوسطة
4	283.6<	الماء يصلح للنباتات جيدة التحمل للكلور مع ظهور اضرار طفيفة الى متوسطة



الشكل رقم (6).التغاير في قيم الكلوريدات على طول مبزل الرزازة للفترة من حزيران 2009 الى كانون الثاني 2010.

6-نسبة المغنيسيوم Mg% :

بالرغم من اهمية المغنيسيوم كعنصر اساسي لتغذية المحاصيل الزراعية،الا ان وجوده في مياه الري بتراكيز اكثر من 50% يمكن ان يؤثر على انتاجية النبات(15).ويمكن حساب نسبة المغنيسيوم بتطبيق المعادلة التالية(15):

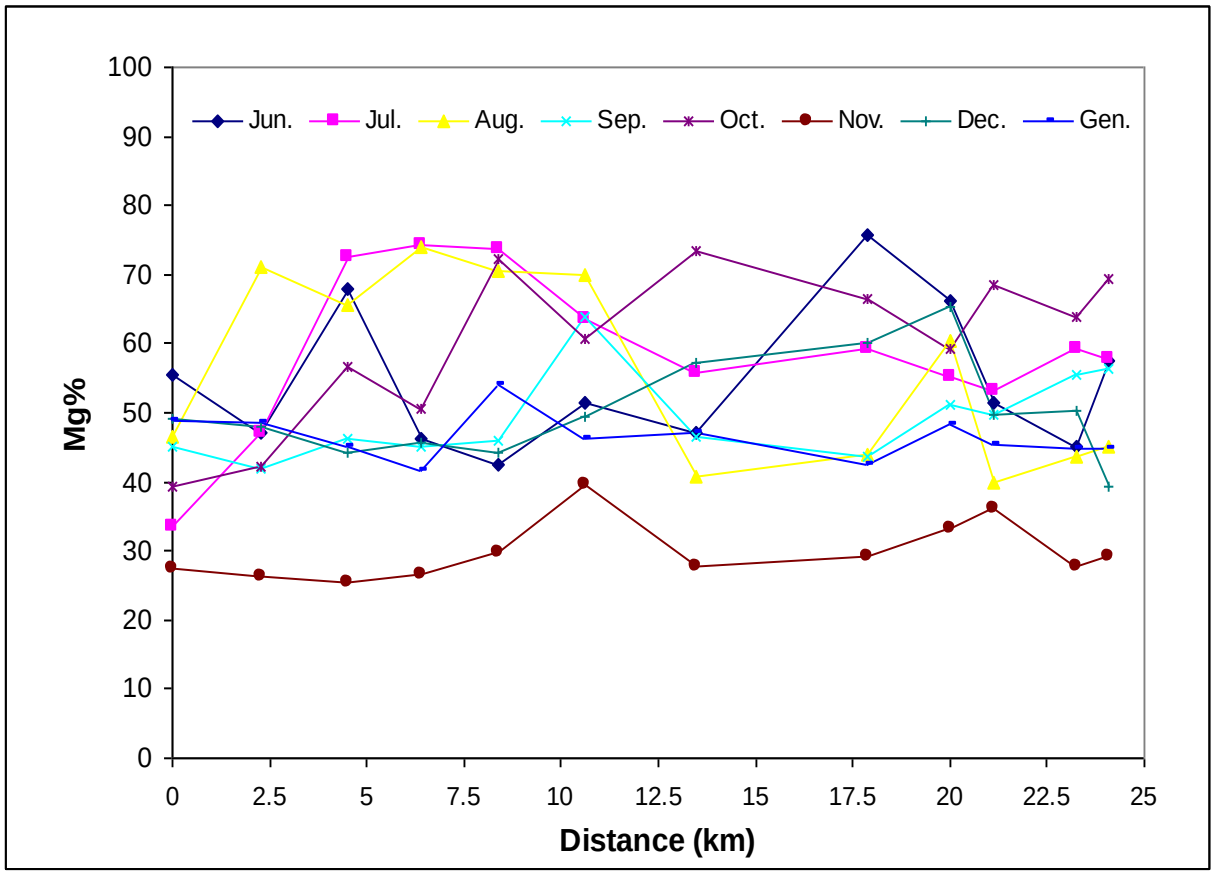
$$Mg\% = \frac{Mg}{Mg + Ca} \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث يعبر عن المغنيسيوم والكالسيوم بوحدات المليمكافئ/لتر.

الجدول رقم (11) يوضح نتائج الفحوصات المختبرية لنسبة المغنيسيوم لكافة النقاط طيلة فترة الدراسة.اوضحت النتائج بان قيم نسبة المغنيسيوم تراوحت بين 25.5 في النقطة الثالثة خلال شهر تشرين الثاني و 75.8 في النقطة الثامنة خلال شهر حزيران. كما اظهرت النتائج بان اقل معدل شهري لقيم Mg% كان للنقطة الاولى وقيمته 43.2 ثم يزداد المعدل تدريجيا باتجاه نهاية المبزل ليبلغ اقصى قيمة عند النقطة السادسة بمقدار 55.6 . الشكل رقم (7) يوضح التغير الشهري لقيم نسبة المنغنيسيوم لكافة النقاط على طول المبزل.وبشكل عام يمكن استخدام مياه المبزل في المشاريع الزراعية لري مختلف المحاصيل مع الاخذ بنظر الاعتبار احتمال تاثر الانتاجية بنسب معينة.

الجدول رقم (11). النتائج المختبرية لنسبة المغنيسيوم طيلة فترة الدراسة.

الشهر	رقم النقطة												معدل القيم
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
حزيران	55.3	47.2	68.0	46.2	42.4	51.4	47.1	75.8	66.2	51.4	45.1	57.6	54.5
تموز	33.6	47.1	72.4	74.2	73.6	63.7	55.8	59.2	55.3	53.2	59.2	57.7	58.7
اب	46.6	71.0	65.5	73.9	70.4	70.1	40.7	43.8	60.4	39.8	43.6	45.0	55.9
ايلول	45.1	42.0	46.2	45.1	45.9	63.8	46.4	43.7	51.1	49.7	55.6	56.3	49.2
ت.الاول	39.4	42.2	56.7	50.6	72.3	60.7	73.3	66.5	59.2	68.4	63.8	69.4	60.2
ت.الثاني	27.5	26.2	25.5	26.7	29.7	39.6	27.6	29.1	33.4	36.3	27.6	29.1	29.9
ك.الاول	49.3	47.9	44.2	45.5	44.2	49.4	57.3	60.1	65.3	49.7	50.3	39.2	50.2
ك.الثاني	48.7	48.4	45.1	41.7	53.9	46.2	47.1	42.5	48.3	45.4	44.7	44.8	46.4
معدل القيم	43.2	46.5	52.9	50.5	54.1	55.6	49.4	52.6	54.9	49.3	48.7	49.9	50.6



الشكل رقم (7).التغاير في قيم نسبة المغنيسيوم على طول مبزل الرزازة للفترة من حزيران 2009 الى كانون الثاني 2010.

تصنيف مياه مبزل الرزازة:

ان تصنيف الماء يعتمد على الغرض من استخدامه، واستنادا الى النتائج التي تم الحصول عليها فقد تم تصنيف مياه المبزل اعتمادا على نظام تصنيف مختبر الملوحة الامريكي(9)، وهو من التصانيف الشائعة والواسعة الانتشار في الولايات المتحدة الامريكية.وتبعا لهذا النظام يتم تقسيم مياه الري الى رتب طبقا للتاثير المشترك لقيمتي الايصالية الكهربائية EC ونسبة امتزاز الصوديوم SAR . يشار لنوعية مياه الري باستخدام هذا التصنيف بالرمز C-S. يشير الحرف C الى الملوحة وتقسم الى قليلة C1 ، متوسطة C2 ,عالية C3 ,عالية جدا C4 , كما يشير الحرف S الى نسبة امتزاز الصوديوم وتقسم الى قليله S1 ،متوسطة S2 ، عالية S3 ، عالية جدا S4 .وعلية فان هذا التصنيف يقسم الماء الى ست عشرة رتبة (صنف). الجدول رقم (12) يوضح اصناف مياه مبزل الرزازة وفقا للنتائج التي تم الحصول عليها لكل من EC و SAR،حيث يوضح هذا الجدول بشكل عام بان الصنف الشائع لمياه المبزل لمختلف المواقع التي تم تحديدها وللفترة من شهر حزيران-2009 الى شهر كانون الاول-2009 هو C2-S1 اي انها مياه متوسطة الملوحة وقليلة الصوديوم.يوضح الجدول رقم (12) بان صنف مياه المبزل لكافة المواقع خلال شهر كانون الثاني-2010 هو C2-S2، اي انها مياه متوسطة الملوحة ومتوسطة الصوديوم.كما يشير هذا الجدول الى تغير في صنف مياه المبزل خلال شهر حزيران للنقطتين الثامنة والحادية عشرة الى C2-S3 حيث المحتوى العالي للصوديوم مما يتسبب في خلق مشكلة تقليل الارتشاح عند استخدام مياه المبزل لري الترب الناعمة النسجة مما يتطلب اضافة الجبس او استخدام المواد العضوية للتغلب على هذه المشكلة.كما يبين هذا الجدول بان مياه المبزل للنقاط الاولى والثانية والخامسة خلال شهر كانون الاول -2009 تصنف حسب الرمز C2-S2 ، اي انها مياه متوسطة الملوحة ومتوسطة الصوديوم، ويمكن استخدام هذا الصنف من المياه لري معظم الترب والمحاصيل الزراعية مع وجوب الاخذ بنظر الاعتبار احتمال ظهور مشكلة تقليل الايصالية الهيدروليكية ومعدلات الارتشاح للترب ذات النسجة الناعمة.وعند استخدام مياه المبزل لغرض الري فانه من الضروري اضافة متطلبات الغسيل التي تحدد كميتها وفقا لقيم الايصالية الكهربائية لكل من ماء الري ومستخلص ماء التربة(16).

$$LR = \frac{EC_w}{2(\max EC_e)} \quad \text{.....} \quad (3)$$

حيث ان الرمز EC_w يمثل الايصالية الكهربائية لماء الري بينما يمثل $\max EC_e$ الايصاليه الكهربائية لمستخلص ماء التربة والذي يؤدي الى تقليل الانتاج الى قيمة الصفر اما LR فتمثل متطلبات الغسيل الواجب اضافتها لماء الري.

الجدول رقم (12). اصناف مياه مبزل الرزازة وفقا لتصنيف مختبر الملوحة الامريكي.

النقطة	الشهر							
	6-2009	7-2009	8-2009	9-2009	10-2009	11-2009	12-2009	1-2010
1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***	***C2-S2***
2	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***	***C2-S2***
3	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
4	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
5	C2-S1	***C2-S2***	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***	***C2-S2***
6	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
7	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
8	***C2-S3***	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
9	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
10	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
11	***C2-S3***	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***
12	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	***C2-S2***

الاستنتاجات:

1. وفقا لتصنيف FAO تصنف مياه مبزل الرزازة بشكل عام بانها تقع ضمن المياه متوسطة الملوحة تحت نوع مياه بزل اولية، ولغرض استخدامها لاغراض الري فانه من الضروري اضافة متطلبات الغسيل التي تحدد كميتها وفقا لقيم الايصالية الكهربائية لكل من ماء الري ومستخلص ماء التربة.
2. يمكن استخدام هذه المياه في المشاريع الاروائية لري اشجار الفاكهة مثل (النخيل والرمان والتين والعنب) والخضروات مثل (الطماطة والفلفل والبصل والبزاليا والخيار) والمحاصيل الحقلية مثل (الحنطة والشعير والقطن والذرة).كما يمكن استخدام مياه المبزل لجميع انواع الماشية والدواجن.
3. اعتمادا على قيم SAR صنفت مياه المبزل خلال شهر حزيران ولكافة النقاط بانها مياه متوسطة الصوديوم (S2)،وهذه المياه تصلح لري الترب ذات الموصلية الهيدروليكية الجيدة مثل الترب الرملية، بينما اظهرت النتائج بان المياه خلال الاشهر الاخرى يمكن تصنيفها بانها مياه واطئة الصوديوم(S1)،وهذه المياه يمكن استخدامها لجميع انواع الترب.
4. ان قيم pH لمياه مبزل الرزازة تقع ضمن الحدود المسموح بها والتي لاتسبب مشاكل عند الاستخدام.
5. اظهرت نتائج الكلوريدات ان مياه المبزل يمكن استخدامها للنباتات جيدة التحمل للكلور مثل النباتات الحولية.كما يمكن استخدام مياه المبزل لري اشجار الحمضيات.
6. اعتمادا على نتائج نسبة المغنيسيوم فانه بشكل عام يمكن استخدام مياه المبزل في المشاريع الزراعية لري مختلف المحاصيل مع الاخذ بنظر الاعتبار احتمال تاثر الانتاجية بنسب معينة.
7. ان الصنف الشائع لمياه مبزل الرزازة وفقا لتصنيف مختبر الملوحة الامريكي لمختلف المواقع والنقاط التي تم تحديدها وللفترة من شهر حزيران-2009 الى شهر كانون الاول-2009 هو C2-S1 ، ولذلك يمكن استخدام هذا الماء لري معظم الترب والمحاصيل كما يمكن استخدام مياه المبزل لزراعة الاشجار الصحراوية في منطقة الحزام الاخضر.
8. ان صنف مياه مبزل الرزازة لكافة المواقع خلال شهر كانون الثاني-2010 هو C2-S2، اي انها مياه متوسطة الملوحة ومتوسطة الصوديوم ويمكن استخدام هذا الصنف من المياه لري معظم الترب مثل الرملية والمزيجية والمحاصيل الزراعية مع احتمال ظهور مشكلة تقليل الايصالية الهيدروليكية للترب الناعمة النسجة.

التوصيات والدراسات المستقبلية:

1. متابعة الخصائص النوعية لمياه مبزل الرزازة بما يضمن وجود دليل نوعي متكامل لضمان ديمومة استخدام مياه المبزل للاغراض المختلفة لذا من الضروري وضع برنامج طويل الامد للمراقبة باستخدام نموذج يؤشر نوعية المياه (18،17)،حيث ان هذا النموذج يصف نوعية الماء برقم يشير الى مدى ملائمة الماء بالنسبة الى الغرض من الاستخدام.
2. دراسة مياه المبزل لبيان مدى ملائمتها للاستخدامات الصناعية والبلدية مع التركيز على الخصائص البيولوجية لها.
3. الاستفادة من مياه المبزل في عمليات الارواء للمناطق الصحراوية واستخدامها للايفاء بالمتطلبات المائية لمنطقة الحزام الامني الاخضر في محافظة كربلاء المقدسة بدلا من هدرها في بحيرة الرزازة.
4. القيام باجراء دراسة تفصيلية لواقع ونمط الانتاج الزراعي في المناطق التي يمكن ان يخدمها المبزل لتحديد التركيبة المحصولية وطرائق الزراعة المناسبة.

المصادر:

1- الجهماني،يوسف ابراهيم، ثرثرة فوق المياه/تركيا-سوريا-العراق،الطبعة الاولى،دار حوران للطباعة والنشر والتوزيع،دمشق،1999.

2- بن محمود،خالد رمضان " خبرة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد) في مجال استعمال المياه غير التقليدية في المنطقة العربية"،المؤتمر الرابع لتكنلوجيا الزراعة الحديثة،جامعة الدول العربية،2009.

3- علي،مقداد حسين و جاسم،جنان حامد"*الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبكتيرية لمياه نهر الفرات داخل الاراضي العراقية*"،كلية العلوم،جامعة بغداد،2002. الموقع الالكتروني http://ipac.kacst.edu.sa/eDoc/1425/145761_1.pdf

4- ابراهيم،مرتضى جليل و عويد، محمد مسلم "*تاثير اعماق التربة وبعض الصفات الميكانيكية والديناميكية لها في عملية زحف مبزل الرزازة*"،مجلة جامعة كربلاء،المجلد السابع،العدد الرابع/علمي،ص254-276،2009.

5- ابراهيم،مرتضى جليل و عويد،محمد مسلم"*بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية المؤثرة في فشل التبطين بالكابيون لمبزل الرزازة وعلى مستوى أداءه*"،مجلة جامعة كربلاء،المجلد الرابع،العدد الرابع/علمي،ص118-134،2006.

6-Rhoades, J. D., Kandiah, A., and Mashali, A. M. "The Use of Saline Waters for Crop Production-FAO Irrigation and Drainage Paper 48" *Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome*, 1992.

7- الزبيدي،احمد حيدر، ملوحة التربة – الاسس النظرية والتطبيقية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة بغداد/رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد 951،1998 .

8-Mostafa, M. A., Elsharawy, M. O., and Elboraei, F. M. "Use of Sea Water for Wheat Irrigation, II. Effect on Soil Chemical Properties, Actual Evapotranspiration and Water Use Efficiency" International Conf. on Water Resources and Arid Environment, pp.1-17, 2004.

9-Richards L.A., Diagnosis and Improvement Saline and Alkali Soils, USDA Agricultural Hand Book 60, USDA, Washington DC., 1954.

10-Ayres R.S. and Wescot W.D. "Water Quality for Agriculture" *FAO, Irrigation and drainage paper No.29*, Rome, Italy, Rev., 1pp.1-74, 1985.

11- نجم،محمد عبدالله و حمادي،خالد بدر، الري ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة البصرة،كلية الزراعة،طبع في فرنسا- مطبعة SIMA،1980.

12- شيخو،عبدالله احمد" دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية لمنطقة سنجار ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية"،المؤتمر العلمي السادس لهيئة المعاهد الفنية،البحوث التكنلوجية،الهندسة المدنية والري،ص173-179،1998.

13-Hagen "Irrigation of Agricultural Land" *Agronomy series*, No.11, pp.10-14, U.S.A., 1987.

14-اسماعيل،ليث خليل، الري والبزل ،دار الكتب للطباعة والنشر،العراق ،جامعة الموصل،رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد 158، 2000 .

15-Kovda, V.A., Irrigation, Drainage and Salinity, Hutchinson Co London, England, 1973.

16-Keller, J., and Bliesner, R.D., Sprinkle and Trickle Irrigation, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.

17-Al Meini A.K. "A Proposed Index of Water Quality Assessment for Irrigation" *Eng. & Tech. Journal*, Vol.28, No.22, pp.6557-6579, 2010.

18-Bahargava, D. S., "Use of Water Quality Index for River Classification and Zoning of Ganga River", *Environmental Pollution*, Series B, No.6, pp. 51-67, 1983.