ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٤) ٢٠١٢

دراسة نوعية المياه في نهر دجلة ومدى ملائمتها للشرب في مدينة الموصل

لؤي محمد فاضل الإمام
قسم الصناعات الكيماوية المعهد التقني / الموصل

الخلاصة

لدراسة نوعية المياه في نهر دجلة ومدى ملائمتها للشرب في مدينة الموصل اختيرت عينات من الماء بنوعين ، ماء مسحوب من ا لنهر وماء مدفوع الاستهلاك من أربعة مناطق قريبة من مشاريع التصفية وهي منطقة مشروع الأيسر الجديد ،مشروع الأيسر القديم، مشروع اوبروي ومشروع حمام العليل/ امنيره .وقد أخذت العينات على مدى أربعة مواسم هي الشتاء (كانون الثاني)، الربيع (نيسان) ، الصيف (تموز) والخريف (تشرين الأول)، وكررت العينات مرتين لتسهيل عملية التحليل الإحصائي حيث كان مجموع العينات ٦٤ عينة ماء .وبعد إجراء التحليل وجد بأن لنوعية المياه تأثير معنوي عالي على فحوصات كل من الكالسيوم ، العسرة الكلية ، العكاره، وأملاح الصلبة الذائبة ، بينما لم تؤثر نوعية المياه على فحص الكلوريد في المياه بنوعيها .إما موقع المشروع فقد اثر بمعنوية عالية أيضا على الكلوريد ، الكالسيوم ، العسرة ، العكارة ، والأملاح الصلبة الذائبة ، وقد اثر تداخل نوعية المياه وموقع المشروع على فحص الكالسيوم والعسرة بمعنوية عالية وبمعنوية فقط على فحصي العكارة والأملاح الصلبة الذائبة بينما لم يتأثر فحص الكلوريد بهذا التداخل وكان للموسم أيضا تأثير معنوي عالي على كل من كلوريد ، الكالسيوم والعسرة ، وتأثير معنوي عالي على العكارة والأملاح الذائبة. وكان لتداخل نوع الماء مع الموسم تأثير معنوي عالي ع لى الكلوريد وتأثير معنوي فقط على فحص الكالسيوم ، العسرة الكلية ، العكارة والأملاح الصلبة الذائبة . وفي تداخل الموقع مع الموسم كان التأثير بمعنوية عالية على كل من الكلوريد ، الكالسيوم والعسرة وبتأثير معنوي فقط على العكارة والأملاح الصلبة الذائبة . إما تداخل كل من نوعية المياه مع الموقع المشروع والموسم فقد اثر تأثير معنويا عاليا على العسرة وبتأثير معنوي عالي على فحص الكلوريد ، الكالسيوم ،العكارة والأملاح الصلبة الذائبة . إن جميع النتائج التي حصلنا عليها ولكلا النوعين من المياه(المسحوبة والمدفوعة) كانت متطابقة مع المواصفات القياسية .

المقدمة

نظرا للأهمية البالغة التي تشكلها المياه في حياة الإنسان وزيادة مستويات التلوث البيئي للمياه ومصادره المختلفة ، دعت الحاجة إلى ضرورة معرفة نوعية تلك المياه خصوصا المسحوبة من الأنهر ومعرفة مدى صلاحيتها للاستخدام البشري وذلك بعد إجراء عمليات التصفية عليها .ولان مصادر المياه السطحية التي تشمل مياه الأنهار والجداول معرضه دائما لمصادر مختلفة من التلوث ولكون نهر دجلة يعتبر من أهم المصادر المائية التي تعتمد عليها المدن العراقية في الاستهلاك اليومي كان من الضروري إن تكون هناك دراسة على كل المياه المسحوبة منه قبل التصفية والمياه المدفوعة للمستهلكين بعد التصفية . ولان معظم تلك المناطق والمدن ومنها مدينة الموصل تقع على ضفاف نهر دجلة إضافة إلى زيادة التوسع الأفقي في مجال العمران فقد أدى ذلك إلى زيادة مصادر التلوث البيئي وزيادة الاستهلاك البشري لمياهه ، حيث إن كثرة المصانع والمستشفيات والحقول المعدنية والبترولية وطرح كميات هائلة من المياه الثقيلة والفضلات في النهر أدى ذلك إلى زيادة الحاجة للقيام بعمليات رصد تحليلي ونوعي لمياه النهر في مناطق مختلفة من القطر ومنها مدينة الموصل والعمل على تق ليل اختلاف الموازنات بين حركة التوسع المستمر وتوفير الخدمات التي تؤدي إلى زيادة السيطرة والتحليل للوصول إلى نوعية مقبولة من المياه الخام المسحوبة من نهر دجلة قبل معالجتها ودفعها للمستهلكين وتحويلها إلى مياه صالحة للشرب مع معرفة مدى مطابقتها للمواصفات العالمية الخاصة بالمياه ، خصوصا إذا ما علمنا بأن نوعية المياه عند نقطة السحب يجب إن تتلاءم مع إجراءات التصفية النوعية

تاريخ تسليم البحث ٢٠١٠/١١/١٣ وقبوله ٣١ / ١٠ /٢٠١١

مع تحقيق الجدوى الاقتصادية لعمليات تصفية المياه (عبد الجبار ١٩٨١).إن درجة المعالجة التي تحتاجها المياه السطحية تعتمد على طريقة استعمال تلك المياه لاحقا كمعالجة المياه بعمليات الترسيب والترشيح والتعقيم المستمر إذا ما استخدمت للاستهلاك اليومي البشري وهذه المعالجات تختلف عن

المعالجات التي تطبق في إنتاج المياه الصناعية التي تستهلك كميات كبيرة من الم ياه فمثلا يحتاج طن واحد من الورق إلى ٧٠٠ طن من المياه ، وطن واحد من الألمنيوم إلى ١٢٠٠ طن من المياه (الصحاف ١٩٧٦). مما تقدم تتضح أهمية دراستنا لمعرفة نوعية مياه نهر دجلة المار عبر مدينة الموصل ونوعية المياه المدفوعة للمستهلكين ،ومن هنا حدد الهدف بأخذ نما ذج من تلك المياه (المسحوبة والمدفوعة) من أربعة مشاريع للتصفية وبأربعة مواسم (كانون الثاني ، نيسان ، تموز وتشرين الأول) وأجريت خمسة فحوصات على تلك المياه هي (الكلوريد ، الكالسيوم ، العسرة الكلية ، العكارة والأملاح الصلبة الذائبة) .

مواد البحث وطرائقه

الماء المسحوب من النهر والمدفوع للمستهلك :- تم اخذ النماذج لتلك المياه من أربعة مناطق قريبة من المشاريع التصفية وهي (مشاريع الأيسر الجديد ،مشروع الأيسر القديم ، المشروع القريب من فندق أو بروي ومشروع حمام العليل – مجمع أمنيرة). حيث أخذت تلك النماذج خاصة المسحوبة من النهر من جهتين متقابلتين من النهر وعلى بعد عشرة أمتار من ضفة النهر وبعمق متقارب لنضمن عشوائية تلك النماذج ووضعت هذه المياه في قناني زجاجية محكمة الغلاف سعة ٥٠٠مل وقد أخذت هذه النماذج على مدى أربعة مواسم من عام ٢٠٠٩ في بداية الشتاء (كانون الثاني) وبداية الربيع (نيسان) وبداية الصيف (تموز) وبداية الخريف (تشرين الأول)، وقد كررت هذه النماذج مرتين وأجريت على تلك النماذج فحوصات مختلفة شملت (فحص الكلوريد ، الكالسيوم ، العسرة الكلية، العكارة والأملاح الصلبة الذائبة) كما أخذت درجة الحامضية لتلك النما ذج في حينها . وبذلك أصبحت التجربة الإحصائية متكاملة لغرض التحليل الإحصائي حيث كانت متغيراتها تشمل نوعية المياه (مسحوبة، مدفوعة)* مواقع اخذ النماذج (٤ مواقع) *مواسم اخذ النماذج (٤ أشهر)* ٢(المكرر).أي بمعنى أخر كانت التجربة تشمل ٦٤ نموذج للفحص وتم التحليل الإحصائي باستخدام الحاسبة الالكترونية .

الفحوصات الكيماوية و المختبرية :- فحص محتوى الكلوريد في المياه :- تم قياس تركيز ايو نات الكلوريد في المياه بنوعها (المسحوبة و الدفوعة) بطريقة (Mohr method) وذلك عن طريق المعايرة ضد محلول نترات الفضة (0.0141 N) باستخدام دليل كرومات البوتاسيوم كما وضحها APHA (Anonymous، ١٩٧٧) وعبر عن النتائج بالملغم /لتر وبصورة ملائمة لنظام السيطرة للمنشاه العامة للماء والمجاري (Project Iraq 94 /001 UNDP) والموصفات القياسية العراقية لقياس نوعية المياه رقم (1974/417) .

فحص محتوى الكالسيوم في المياه :- تم قياس تركيز ايونات الكالسيوم في المياه بنوعيها (المسحوبة والمدفوعة) بطريقة (Method Verseenat) وذلك بالمعايرة ضد محلول (EDTA) (0.01 N) كما وضحها (Richards ، ١٩٥٤) وعبر عن النتائج بالملغم /لتر .

فحص عسرة المياه :- تم قياس العسرة الكلية بطريقة EDTA Titrimetric Method كما وضحه APHA (Anonymous ، ١٩٧٥) وتتم بمعايرة حجم معلوم من عينة المياه المرشحة ضد محلول (EDTA) بأستخدام دليل (Eirochrome Black T) في وسط قاعدي (PH = 10) ويعبر عن النتائج بالملغم /لتر على أساس كاربونات الكالسيوم .

فحص العكارة :- تم قياس العكارة بالاعتماد على طريقة ISO 7027 , 1999 ووحدات قياسها هي (جاكسون) وهي وح دات تقيس كمية الضوء المار في المياه وتم استخدام جهاز spectronic (21) وجهاز Floc tester (Jar test) .

فحص الأملاح الصلبة الذائبة :- تم قياس تركيز الأملاح الصلـــبة الذائبة بطريقة APHA (Anonymous ، ١٩٧٥) وكانت الوحدة المستخدمة والمعبرة عن النتائج هي ملغم / لتر . أما قياس درجة الحامضية لجميع نماذج المياه فتم باستخدام جهاز (PH – Meter) . وحللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج (SAS) الإحصائي (Anonymous ، ١٩٨٥) بعد إن كررت العينات مرتين .

النتائج والمناقشة

بعد اخذ نماذج المياه (المسحوبة والمدفوعة) من مواقع المشاريع الأربعة وفي المواسم الأربعة ، تم فحصها وتحليلها مختبريا لمعرفة تراكيز الكلوريد الكالسيوم ، العسرة الكلية ، العكارة والأملاح الصلبة الذائبة . ودونت النتائج في الجدول رقم (١).

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٤) ٢٠١٢

الجدول (١): يبين معدل بيانات الفحوصات للماء المسحوب والمدفوع في المواقع والمواسم المختلفة.

الماء	الموقع	الموسم (الشهر)	الأملاح الصلبة الذائبة	العكارة (وحدة جاكسون)	العسرة ملغم/لتر	الكالسيوم ملغم/ لتر	الكلور يد ملغم/لتر
ماء مسحوب	الأيسر الجديد	شتاء(ك٢)	٢٧٩.٥	٤.٥	٢٤٢	٥٦	١٧.٥
		ربيع(نيسان)	٣٠٥	٥.٢٥	٢٤٥	٦١	١٥.٧٥
		صيف(تموز)	٢٩٧.٥	٤.٧٥	١٩١	٥٢.٥	١٦.٥
		خريف(ت١)	٢٩٧.٥	٥.٢٥	١٩٤	٥٤.٥	١٧
	الأيسر القديم	شتاء(ك٢)	٢٨٥	٤.٧٥	٢٤٧.٥	٦٠.٥	١٨.٧٥
		ربيع(نيسان)	٢٨٧.٥	٤.٦٥	٢٤٤.٥	٦١	١٦.٥
		صيف(تموز)	٣٠١	٦.٥	١٩٥.٥	٦٧	١٨.٥
		خريف(ت١)	٣٠١	٦.٧٥	٢٠٠	٦٣.٥	١٨.٢٥
	اوبروي	شتاء(ك٢)	٢٩٦.٥	٤	١٩٠	٥٦	١٨.٥
		ربيع(نيسان)	٢٩١	٤.١	٢١٧.٥	٥٦	١٦.٥
		صيف(تموز)	٢٩٢.٥	٤.٣٥	٢٠٠.٦	٥٩.٦٥	٢٣
		خريف(ت١)	٢٩٠	٤.٩	٢١١.٥	٦٠.٥	٢٢.٥
	حمام العليل	شتاء(ك٢)	٢٩٧.٥	٤.٧٥	١٧٩.٥	٥٢.٥	١٧
		ربيع(نيسان)	٢٩١	٥.١	١٨٨.٥	٦٤.٥	١٥.٥
		صيف(تموز)	٣٠١	٤	١٦٠.٥	٥٧.٢٥	٢١.٥
		خريف(ت١)	٢٩٩	٤.٥	١٠٦.٥	٥٧.٧٥	٢٢.٥
ماء مدفوع	الأيسر الجديد	شتاء(ك٢)	٢٧٨	٤.٣٥	١٩٧.٥	٥٢.٥	١٧.٥
		ربيع(نيسان)	٢٩٧.٥	٤.٩	١٨٧.٥	٥٤.٥	١٨.٥
		صيف(تموز)	٢٧٢.٥	٤.٢٥	١٨٢.٥	٤٩.٥	١٥.٢٥
		خريف(ت١)	٢٨١	٤.٣٥	١٩٠.٥	٤٤.٥	١٤.٥
	الأيسر القديم	شتاء(ك٢)	٢٧٦	٤.٦	٢٠٠.١	٥٣.٥	١٩
		ربيع(نيسان)	٢٨٧.٥	٤.٦	٢٠٥	٥٣.٥	١٧.٥
		صيف(تموز)	٢٨٨	٥.٠٥	١٩١	٥٧	١٧.٥
		خريف(ت١)	٢٨٢.٥	٥.٢٥	١٨٧.٥	٥٦	١٨
	اوبروي	شتاء(ك٢)	٢٨٨.٥	٢.٣	١٩٥	٥٤	١٨
		ربيع(نيسان)	٢٨٦	٢.١	١٩٩	٥٥	١٦.٥
		صيف(تموز)	٢٩٠.٥	١.٨٥	١٨١	٥٧.٨	٢٣.٥
		خريف(ت١)	٢٨٨.٥	٣.٧٥	١٨٢.٥	٦٠.٢٥	٢٣.٥
	حمام العليل	شتاء(ك٢)	٢٨٤	٣.٨٥	١٧٧	٥٤.٥	١٤.٥
		ربيع(نيسان)	٢٨٨.٥	٤.٨	١٩٠.٥	٥٤.٥	١٨.٥
		صيف(تموز)	٢٩٠	٣.٢	١٨٧	٥٧.٥	٢٢.٥
		خريف(ت١)	٢٩٠	٣.٤٥	١٩٣.٥	٥٧	٢٢

ولمعرفة نتائج الفحوصات المقبولة وتقييمها لمدى مطابقتها للمواصفات العالمية قمنا باختبار تلك النتائج إحصائيا باستخدام طريقة (SAS) الإحصائية ودونت تلك النتائج في الجدول السابق رقم (١) ، والجدول (٢) الذي يبين تحليل التباين لبيانات المفحوصات المختلفة .

الجدول (٢): يبين تحليل التباين لبيانات الفحوصات المختلفة

موقع المشروع	درجة الحرية	الكلوريد	الكالسيوم	العسرة	المواد الصلبة الذائبة الكلية	العكارة
نوع الماء	١	٠و٠٦٢ غ م	١٢٢و٢٩٤ غ م	٥١و٦٠٦٤ **	٠١٥و١٢٨٧ **	٢٥و١٩ **
الموقع	٣	٦٨و٤٠ **	١٣٨و٩٩ **	٩٣و١٠١٩ **	٧٦٥و٥٩ *	٩٠٣و٩ **
الموسم	٣	٢٢٩و٠ غ م	٥٦٤و٣٩ **	٣٩و٣٢١ **	٨٩و٥٠ *	٠٣٣و١ *
نوع الماء * الموسم	٣	٤٣و٣٥ **	٦٠٥و٢١ **	٩٣و١٠٢٣ **	٩٧٤و١٣٩ *	١٤١و١ *
نوع الماء* الموقع	٣	٤٣و٤ **	٥١٤و٩ *	٥٥٧و١٥٨ *	٣٤٩و٦٤ *	٤٣٤و٠ *
موقع المشروع *الموسم	٩	٤٦و٢٠ **	٣٢٢و٣٥ **	٠٢٩و٦٨٢ **	٢٦٥و١٣٨ *	٤٠٩و١ *
نوع الماء* الموقع * الموسم	٩	٢٣٦و٢ *	٧٥و١٠ *	٣٢١و٤١٨ **	٥٥٧و٤٤ *	٥١٩و٠ *

* فروقات معنوية عند مستوى احتمال٠.٠٥

**فروقات معنوية عالية عند مستوى احتمال٠.٠١ غ م لا توجد فروقات

ومن خلال محتوى الجدول رقم (١) نلاحظ بأن لنوع الماء ، موقع المشروع والأشهر التي تم اخذ نماذج الماء فيها تأثير على الفحوصات قيد الدراسة . من خلال فحص الحامضية لجميع النماذج وجد بأنها تتراوح بين (PH =7.5 – PH = 7.9) وهي تتناسب مع درجة الأس الهيدروجين المقبول لمعظم المياه السطحية والمدفوعة .

الجدول (٣) يبين المعايير الاوربية لمياه الشرب

	الحد الاعلى المرغوب به ملغم/لتر
الاس الهيدروجيني PH	٨.٥-٧
الكالسيوم Ca	٢٠٠-٧٥
المغنيسيوم Mg	لا يزيد عن ٣٠ ملغم/لتر عندما تكون الكبريتات ٢٥٠ ملغم/لتر . اما اذ قل تركيز الكبريتات فإنه يمكن السماح بزيادة المغنيسيوم الى حد ١٢٥ ملغم/لتر .
الكلوريد Cl	٢٠٠ ويمكن زيادته في حالات معينة شرط ان لا يزيد عن ٦٠٠ .
الكبريتات So_4	٢٥٠
الاوكسجين المذاب Do	٥
العسرة الكلية Hardness as $CaCo_3$	٥٠٠-١٠٠
النترات No_3	٥٠
الامونيا NH_4	٠.٠٥
كبريتيد الهيدروجين H_2S	٠.٠٥
المنغنيز Mn	٠.٠٥
الحديد Fe	٠.١
الزنك Zn	٥.٠

الجدول (٤) المعايير العالمية لمياه الشرب

المواد Substance or characteristics	الحد الاعلى المرغوب ملغم/لتر	الحد الاعلى المسموح به ملغم/لتر
الكدرة Turbidity	٥ وحدة	٢٥ وحدة
الكالسيوم Ca	٧٥	٢٠٠

المغنيسيوم Mg	لا يتجاوز ٣٠ ملغم/لتر عندما تكون الكبريتات ٢٥٠ ملغم/لتر اما إذا كانت الكبريتات اقل فإنه يسمح للمغنيسيوم إلى حد ملغم/لتر	
الكبريتات So_4	٢٠٠	٤٠٠
الكلوريد Cl	٢٠٠	٦٠٠
العسرة الكلية Total hardness as $CaCo_3$	١٠٠	٥٠٠
الاس الهيدروجيني PH	٨.٥-٧	٩.٢-٦.٥
الاوكسجين الحيوي المطلوب BOD	٣	٤
المنغنيز Mn	٠.٠٥	٠.٥
الحديد Fe	٠.١	٠.١
الرصاص Pb		٠.١
الكادميوم Cd		٠.٠١
الزئبق Hg		٠.٠٠١
السيانيد CN		٠.٠٥
الزرنيخ AS		٠.٥

فحص محتوى الكلوريد في المياه :- بعد إجراء الفحص حللت النتائج بطريقة اختبار دنكن المتعدد الم دى لمعرفة تأثير نوعية المياه (المسحوبة و المدفوعة)، ومن ملاحظة شكل رقم (١) نستنتج بأنه لا توجد فروق كبيرة بين نوعي المياه حيث كانت المياه المسحوبة بمتوسط قدره 18.484 ملغم/ لتر والمياه المدفوعة بمتوسط قدرة 18.547 ملغم/ لتر وذلك لان نهر دجلة في الموصل أساسا بنوعية قليلة المحتوى للكلوريد وهي مياه عذبة مقارنة مع المياه الآبار والمياه الجوفية ذات المحتوى العالي للكلوريد (2001,Renztti) . وبعد إجراء اختبار دنكن المتعدد المدى لمعرفة تأثير موقع المشروع على الفحوصات نلاحظ من الشكل (٢) بأن هن اك فروق واضحة في فحص الكلوريد بماء النهر الخام (المسحوب) أي بمعنى أخر هناك تأثير لموقع السحب على فحص الكلوريد مع ثب ات بقية المتغيرات فكانت اعلي نسبة للكلوريد هي في الموقع (اوبروي)وبمتوسط قدرة 250 .20 ملغم/لتر تلاه موقع (حمام العليل) بمتوسط قدره 19.250 ملغم/لتر ثم الأيسر القديم بمتوسط 18 ملغم/لتر بعده جاء مشروع الأيسر الجديد بأقل محتوى للكلوريد وقدره 16.562ملغم /لتر وقد يكون سبب الزيادة في الكلوريد في موقع أوبروي هو قربه من مطروحات مصب منطقة الرشيدية حيث ان الكلوريدات تنتج من اتحاد الكلور مع مواد أخرى وان وجود هذه الكلوريدات في المياه بتراكيز عالية يدل على تلوث تلك المياه ويزال هذا التأثير بتخفيف الماء (محرم ، ٢٠٠٧) . ونستدل بأن هذه المياه هي مياه عذبة عند مقارنتها بالمعايير الأوربية والعالمية لمياه الشرب الجدول (٣ ، ٤) (Twort وآخرون ١٩٧٤) لان الكلوريدات تسبب ملوحة في المياه وذلك عند اتحادها مع ايونات الصوديوم فتعطي طع ما مالحا ويكون طعمها اقل ملوحة عند اتحادها مع الكالسيوم و المغنيسيوم (Dawood ، ١٩٨٠) وكان فحص الكلوريد في المو اسم المختلفة كما في الشكل (٣) يختلف في شهري تموز وتشرين الأول عنه في شهري نيسان وكانون الثاني ، حيث كان أعلى متوسط هو في شهري تموز وتشرين الأول ومقداره 19.781ملغم /لتر تلاه كانون الثاني بمتوسط قدره 17.594ملغم /لتر ثم نيسان بمتوسط قدره 16.906ملغم/ لتر . وفي تداخل نوع المياه مع موقع المشروع كما في الشكل (٤) نلاحظ أن موقع ا وبروي كان بأعلى متوسطات للمياه المسحوبة والمدفوعة وقدره 20.375ملغم / لتر للمياه المدفوعة و 20.125ملغم /لتر للمياه المسحوبة ، أي أن الفروقات ليست كبيرة وغير مؤثرة حسب هذا التحليل لان النهر أساس ذو مياه عذبة . وجاء موقع الأيسر الجديد بأقل قيمة للكلوريدات وبمتوسط قدره 16.437ملغم / لتر للماء المدفوع . ومن الشكل (٥) نلاحظ تأثير تداخل كل من الموقع مع الشهر على فحوصات الكلوريدات وان أعلى قيمة كانت في الموقع ابروي وشهر تموز وبمتوسط قدره 23.250ملغم/لتر وجاء موقع الأيسر الجديد في شهر تشرين الأول بأدنى

متوسط وقدره15.750ملغم /لتر مما يدل على ان الماء كان مخففا وكمية الكلوريد فيه قليلة وهو مسحوب من نهر عذب قليل الملوحة وعميق وغير سطحي وهو اقل بكثير من المواصفة العراقية (٢٥) الصادرة عن وزارة الصحة العراقية والتي حددت أعلى نسبة للكلوريد بمقدار 200ملغم /لتر لمياه الشرب وا لمياه السطحية من الأنهار والجداول.ومن الشكل (٦) نرى أن التداخل مابين نوعية المياه (المسحوبة والمدفوعة) مع الأشهر (المواسم) كان في تشرين الأول للمياه المسحوبة وبأعلى متوسط وقدره 20.062ملغم /لتر بينما جاء شهر كانون الثاني بأقل متوسط للمياه المسحوبة وقدره 16.062ملغم /لتر . أما المياه المدفوعة أيضا جاءت بنفس النتيجة تقريبا حيث كان أعلى متوسط هو في شهر نيسان وقدره 19.687ملغم /لتر واقل متوسط هو في شهر كانون الثاني وقدره 17.250ملغم /لتر للمياه المدفوعة وهنا يظهر تأثير التخفيف على تراكيز الكلوريد .إما تداخل كل من نوعية المياه مع الموقع والموسم فقد جاءت بمتوسطات قليلة الفروقات المعنوية وبأعلى متوسط كان للماء المدفوع في موقع اوبروي في شهر تموز وقدره 23.500 ملغم /لتر بينما كان اقل متوسط للتداخل بين الماء المدفوع في الشهر كانون الثاني ولموقع حمام العليل وقدر ه 14.500ملغم /لتر ويعود ذلك إلى الاختلاف في التصريف النهر حيث وجد عند حساب تصريف مياه نهر دجلة في مدينة الموصل لفترة (15) سنة (علي ومحمود ١٩٧٦) بأن معدل التصريف يزداد في موسم الأمطار حيث يصل إلى أربعة أضعاف ما هو عليه في فترة الصيهود ويصل في فصل الربيع إلى سبعة أمثال ما كان عليه التصريف في الموسم الصيهود .

فحص محتوى الكالسيوم في المي اه :- من ملا حظة الشكل (١) الذي يبين الفروقات بين الفحوصات المختلفة للكاليسيوم في الماء المسحوب من النهر والمدفوع للمستهلك وحسب اختبار دنكن متعدد المدى حيث ينتج عن هذا الفحص اعلى متوسط للكاليسيوم في ا لماء المسحوب وقدره 58.759ملغم /لتر بينما جاء الماء المدفوع بمتوسط قدرة 54.472ملغم /لتر وهذه نتيجة طبيعية لكونها تتوافق مع الأدبيات التي تعزي عسرة المياه إلى وجود ايونات الكالسيوم والمنغنيس يم في المياه السطحية للأنهار ،وعليه فأن التركيز العالي لتلك الايونات تؤدي إلى رفع عسرة الماء وقد حدد تركيز الكالسيوم في مياه الشرب بمقد ار 75ملغم /لتر حسب المواصفة العراقية (25) للعام ١٩٦٧ . أما بالنسبة لموقع المشروع كما في الشكل (٢) فقد جاء مشروع الأيسر القديم بأعلى قيمة لمحتوى الكالسيوم في المياه وبمتوسط قدره 59 ملغم /لتر بعده جاء موقع اوبروي بمتوسط قدره 57.400ملغم /لتر ثم حمام العليل 56.937 ملغم / لتر بينما جاء موقع الأيسر الجديد بمتوسط قدره 53.125ملغم /لتر . وتتسبب التراكيز المختلفة لمحتوى الكالسيو م وغيرها من المواد المذابة في مياه النهر الخام في تحديد نوعية الماء المعالج لاحقا ليجهز للمستهلك كماء نقي نظيف ملائم للاستخدام(Renzetti & Dupont ، ١٩٩٩). وللمواسم (أشهر جمع العينات) لم يكن هناك فروقات بين قيم محتوى الكاليسيوم في الماء وكما موضح في الشكل (٣) فقد أظهرت الفحوصات بأن النتائج متقاربة لكل من شهر نيسان وتموز وبمتوسط قدره ٥٧ ملغم / لتر وهي أعلى القيم أما أقل القيم فقد ظهرت في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره ٥٤ ملغم / لتر وهذا لم يتفق مع العديد من الدراسات السابقة ومنها (Renzetti ، ١٩٩٩) حيث وجد بأن تركيز الكاليسيوم للأنهار بين كانون الأول وأوائل آذار متذبذبة بسبب تأثير الأمطار وتنخفض تلك التراكيز في بداية الصيف ، وقد يعزى السبب إلى ق لة سقوط الأمطار في السنة التي أجريت فيها هذه الدراسة وهي سنة ٢٠٠٩ حيث كانت سنة جفاف.

وفي تداخل نوع المياه مع موقع المشروع كما في شكل (٤) نلاحظ بأن موقع الأيسر القديم كان بأعلى متوسط لمحتوى الكالسيوم وللمياه المسحوبة بمقدار 63ملغم /لتروان موقع الأيسر الجديد جاء بأقل متوسط للمياه المدفوعة وهو 50.250 ملغم /لتر وهو متفق مع (Feigenbaurn & teeples، 1983) من أن إختيار مواقع وحدات المعالجة بطريقة مناسبة ومدى كفاءتها يؤثر على نتائج الفحوصات بشكل ملموس ويكون له تأثير إقتصادي أيضاً ، ومن الشكل (٥) نلاحظ تداخل كل من الموقع مع الشهر على محتوى الكاليسيوم حيث نلاحظ أعلى قيمة جاءت في موقع الأيسر القديم في شهر تموز وبمتوسط قدره 62 ملغم /لتر وجاء موقع الأيسر الجديد في شهر تشرين الأول بأقل متوسط قدره 49.500 ملغم /لتر .ومن الشكل (٦) نلاحظ بأن التداخل بين نوعية المياه (المسحوبة والمدفوعة) مع المواسم (الأشهر) كان في شهر نيسان للمياه المسحوبة بأعلى متوسط قدره 60.625ملغم /لتر بينما جاء شهر كانون الثاني بأقل متوسط للمياه المسحوبة قدره 56.250ملغم /لتر . أما المياه المدفوعة فقد جاء محتوى الكالسيوم فيها بصورة عامة اقل من محتواه في المياه المسحوبة حيث كان أعلى متوسط في شهر تموز وقدره 55.450 ملغم /لتر واقل متوسط في شهر كانون الثاني وقدره 53.375ملغم /لتر. وأما تداخل كل من نوعية المياه

مع كل من الموقع والموسم فقد كان أعلى متوسط لمحتوى الكالسيوم هو في موقع الأيسر القديم لشهر تموز وللماء المسحوب وقدره67ملغم /لتر بينما كان اقل متوسط للماء المسحوب في الموقع حمام العليل وفي شهر كانون الثاني وقدره 52.500ملغم /لتر .و بالنسبة لتداخل الماء المدفوع مع الموقع والأشهر فقد كانت النتائج بصورة عامة اقل منها مقارنة مع الماء المسحوب لنفس الموقع والشهر ، فكان أعلى متوسط لمحتوى الكالسيوم في الماء المدفوع هو في الموقع اوبروي في شهر تشرين الأول وبمتوسط قدره 60.250 ملغم /لتر واقل متوسط للماء المدفوع هو في الموقع الأيسر الجديد في الشهر تشرين الأول وقدره 44.500 ملغم /لتر . وهذه النتائج تتفق مع ما أتى بها (Dearmont وآخرون ، ١٩٩٨) حيث أكد أن محتوى الكاليسيوم في الماء المجهز للمستهلك يعتمد على نوعية مياه النهر التي تختلف بإختلاف المواسم في نفس موقع السحب .

فحص محتوى العسرة الكلية في المياه :- بعد إجراء الفحوصات وتحليلها بطريقة دنكن متعدد المدى لمعرفة تأثير نوعية المياه على العسرة الكلية ومن ملاحظة الشكل (١) تجد بأن محتوى العسرة في المياه المسحوبة وبصورة عامة أعلى منها في المياه المدفوعة حيث كانت قيمة العسرة في المياه المسحوبة بمتوسط قدره 210.312 ملغم /لتر وفي المياه المدفوعة بمتوسط قدره 190.844 ملغم/لتر . والعسرة قد تكون دقيقة و دائمية حيث تنتج العسرة الموقتة عن وجود بكاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم في حين تنتج العسرة الدائمية عن وجود كبريتات أو كلوريدات أو نترات الكالسيوم و المغنيسيوم . وقد وحددت المواصفة العراقية للعسرة بحوالي (200-500 ملغم /لتر) (Hofmann وأخرون ، ١٩٩٧) ويرجح أن تكون الزيادة في قيم العسرة في موقع الأيسر القديم هو قدم وحدة المعالجة هذه مما يجعلها غير كفؤة ، كذلك قرب مجرى مصب الرشيدية الملوث من الموقع .اما بالنسبة لتأثير موقع السحب على فحص العسرة كما في الشكل (٢) فكانت أعلى قيمة لمحتوى العسرة هي في موقع الايسر القديم بمتوسط قدره 209.687ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع حمام العليل بمتوسط قدره 191.062 ملغم /لتر . ولا يوجد في الوقت الحاضر أي تحديد للعسرة في المياه الخام السطحية في حين تحدد العسرة الكلية في المياه المعالجة للمستهلكين (مياه الشرب) فيعتبر الماء يسر (قليل العسرة)، متوسط العسرة وشديد العسرة إذا كانت كمية العسرة (55-100، 101 – 200 ، 201 – 500) ملغم /لتر على التعاقب (Renzetti، ١٩٩٢). وعند فحص العسرة في المواسم المختلفة كما في الشكل (٣) فقد لوحظ بأن أعلى محتوى للعسرة هي في شهر نيسان بمتوسط قدره (210.312 ملغم /لتر) واقل قيمة هي في شهر تموز وبمتوسط قدره (192.562 ملغم /لتر) ان زيادة العسرة في المياه تؤدي الى استهلاك كمية اكبر من الصابون في الغسيل كما أنها تؤثر على السطوح الداخلية للأنابيب الداخلية والسخانات وتكون ذات تأثير أعلى في حالة المياه الصناعة كتأثيرها على المراجل (Teeples & Glyer ، ١٩٨٧). وعند ملاحظة الشكل (٤) يتضح لنا التداخل بين نوع المياه موقع المشروع ، حيث نجد بأن أعلى قيمة للعسرة هي في موقع الأيسر القديم للماء المسحوب وبمتوسط قدره 221.875ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع حمام العليل للماء المسحوب وبمتوسط قدره 195.125 ملغم /لتر .أما بالنسبة للماء المدفوع فأن قيمة العسرة في الموقعين الأيسر الجديد واوبروي متقاربة جدا وبمتوسط قدره 189.500 و 189.375 ملغم /لتر على التعاقب ، وأما أعلى قيمة للعسرة فهي في الأيسر القديم بمتوسط قدره 197.500 ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع حمام العليل بمتوسط قدره 187.000ملغم /لتر وقد يكون سبب الزيادة في قيم العسرة الكلية في موقع الأيسر القديم في عدم كفاءة وحدة المعالجة في هذا الموقع كما ذكر سابقاً . ومن ملاحظة الشكل(٥) يتضح لنا التداخل بين الموقع مع الشهر (الموسم) على محتوى العسرة ، حيث نلاحظ بأن أعلى قيمة للعسرة جاءت في الموقع الأيسر القديم في شهر نيسان بمتوسط قدره ٢٢٧.٢٥٠ ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع حمام العليل في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره 178.250 ملغم /لتر . ولمعرفة التداخل بين نوعية المياه مع المواسم كما في الشكل (٦) نجد بأن أعلى قيمة للعسرة للمياه المسحوبة هي في شهر نيسان بمتوسط قدره233.875 ملغم /لتر واقل قيمة هي في شهر تموز بمتوسط قدره 199.625 ملغم /لتر . أما أعلى قيمة للعسرة للمياه المدفوعة فهي في شهر نيسان أيضا بمتوسط قدره 196.750 ملغم /لتر واقل قيمة هي في شهر تموز بمتوسط قدره 185.500 ملغم /لتر . مما تقدم نلاحظ بأن العسرة في المياه المدفوعة تكون دائماً ذات قيم اقل من القيم المياه المسحوبة من النهر وان قيم العسرة في نوعي المياه هي عالية في شهر نيسان وقليلة في شهر تموز ويعزى ذلك إلى تأكل الصخور القريبة من الأنهار وتحللها وزيادة نسبة الايونات المذابة في المياه في فصل الربيع (نيسان) لكثرة مياه الإمطار على الصخور

(Prastschner وأخرون، ١٩٨٥) . وأما التداخل كل من الموقع مع الموسم فقد كانت أعلى قيمة للعسرة هي في موقع الأيسر القديم لشهر كانون الثاني وللماء المسحوب بمتوسط قدره 247.500ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع حمام العليل لشهر كانون الثاني أيضا بمتوسط قدره ١٧٩.٥٠٠ ملغم /لتر . اما بالنسبة لتداخل الماء المدفوع مع الموقع والموسم على قيم العسرة فقد كانت النتائج بصورة عامة اقل منها مقارنة مع الماء المسحوب لنفس الموقع والشهر ، وقد كانت أعلى قيمة للعسرة في الماء المدفوع هي في موقع الأيسر القديم لشهر نيسان بمتوسط قدره 210 ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع حمام العلل لشهر كانون الثاني بمتوسط قدره 177 ملغم /لتر .

فحص محتوى الأملاح الصلبة الذائبة (Total Dissolved solid (T.D.S:- وهي كمية او مجموع المواد الذائبة في مياه الشرب والذي حددته المواصفة العراقية 500 ملغم /لتر كحد أعلى ، حيث أن التراكيز العالية تؤثر فسيولوجيا على المستهلك وهي تؤثر اقتصاديا أيضا من خلال إحداثها تلف في الأنابيب الناقلة لمياه الشرب (Biosvert&Schmit ،١٩٩٧).وبعد أجراء الفحوصات وتحليلها بطريقة دنكن المتعددة المدى لمعرفة تأثير نوعية المياه على المواد الصلبة الذائبة ومن ملاحظة الشكل (١) نجد بأن محتوى المواد الصلبة الذائبة في المياه المسحوبة بمتوسط قدره ١٩٤.٥٣١ ملغم / لتر وبصورة عامة أعلى منها في المياه المدفوعة حيث كانت قيمة المواد الصلبة وفي المياه المدفوعة بمتوسط قدره 285.562 ملغم /لتر .أما بالنسبة لتأثير الموقع على فحص ال - T.D.S كما في الشكل (٢) فكانت أعلي قيمة للـT.D.S هي في موقع حمام العليل بمتوسط قدره 292.625ملغم /لتر واقل قيمة في الموقع الأيسر القديم بمتوسط قدره 282.562 ملغم /لتر. ان زيادة قيمة الT.D.S في موقع حمام العليل يعزى إلى كثرة الترسبات الكبريتية وأحجار الكالسيوم التي تتسبب باتحادها مع الكاربونات إلى تكوين أملاح تؤثر في مواصفات المياه فتؤدي الى زيادة تركيز الأملاح الذائبة. وعند فحص أل T.D.S في المواسم المختلفة كما في شكل (٣) فأن اعلى قيمة لل T.D.S هي في شهر نيسان وبمتوسط قدره291.750ملغم /لتر واقل قيمة هي في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره 285.625ملغم/لتر . وعند ملاحظة الشكل (٤) لدراسة التداخل بين نوع المياه مع موقع المشروع نجد بأن قيم أل T.D.S للماء المحسوب هي اعلى بصورة عامة من قيم الـ T.D.S للماء المدفوع في جميع المواقع، حيث ان اعلى قيمة لل- T.D.S للماء المسحوب هي في موقع الايسر الجديد بمتوسط 297.125 ملغم/ لتر واقل قيمة هي 292.500 ملغم/لتر في موقع اوبروي ،أما بالنسبة للماء المدفوع فان أعلى قيمة T.D.S هي في موقع او بووي وبمتوسط قدره 288.375 ملغم/لتر واقل قيمة هي في موقع ي الأيسر الجديد والقديم وبمتوسط متقارب قدره 283.250 ملغم/لتر . وفي الشكل (٥) نلاحظ تداخل المواقع مع الأشهر على مح توى ال T.D.S في المياه حيث لوحظ أن أعلى قيمة هي في موقع الأيسر القديم في شهر نيسان بمتوسط مقداره 301.250 ملغم /لتر واقل قيمة هي في موقع الأيسر الجديد في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره278.750 ملغم/لتر .

وفي الشكل (٦) نلاحظ تداخل بين نوعية المياه مع المواسم من حيث وجد بأن أعلى قيمة T.D.S للماء المسحوب هي في شهر تموز وبمتوسط قدره 298.000 ملغم/لتر واقل قيمة هي في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره 287.625ملغم/لتر ، أما أعلى قيمة T.D.S للماء المدفوع فهي في شهر نيسان وبمتوسط قدره 289.875 ملغم /لتر وأقل قيمة هي في شهر كانو ن الثاني وبمعدل 281.625 ملغم/لتر .ويلاحظ بأن ألT.D.S في المياه المسحوبة هي اعلى منها في المياه المدفوعة للمستهلكين بصورة عامة وهذا ما أكده (Brenniman وآخرون ، ١٩٨٠). وأما تداخل كل من نوعية المياه مع الموقع والموسم على قيمة الـ T.D.S فأن اعلى قيمة T.D.S للماء المسحوب هي في الموقع الايسر الجديد ولشهر نيسان بمتوسط قدره 305 ملغم/لتر واقل قيمة لها هي في موقع الايسر الجديد ولشهر كانون الثاني وبمتوسط قدره 279 ملغم/لتر .أما بالنسبة لتداخل قيم ال T.D.Sللماء الم دفوع مع الاشهر والمواقع فأن القيم معظمها اقل منها في حالة الماء المسحوب حيث ان اعلى قيمة لل T.D.S للماء المدفوع هي في موقع الايسر الجديد ولشهر نيسان بمتوسط قدره 297.500 ملغم /لتر واقل قيمة لها هي في موقع الايسر الجديد ولشهر تموز بمتوسط قدره272.500 ملغم /لتر.

فحص مستوى العكارة في المياه :- العكارة في المياه تعني د رجة قياس مقاومة الماء لتمرير حزمة ضوئية مرئية من خلاله ،وتنتج العكارة من وجود المواد العالقة والمذابة في الماء وهي لا تؤثر على صحة الإنسان بل تكون غير ملائمة من ناحية المظهر العام للماء .بعد اجراء الفحوصات بطريقة دنكن المتعددة المدى لمعرفة العلاقة بين العكارة ونوعية المياه المسحوبة والمدفوعة كما في الشكل(٧) يظهر لنا

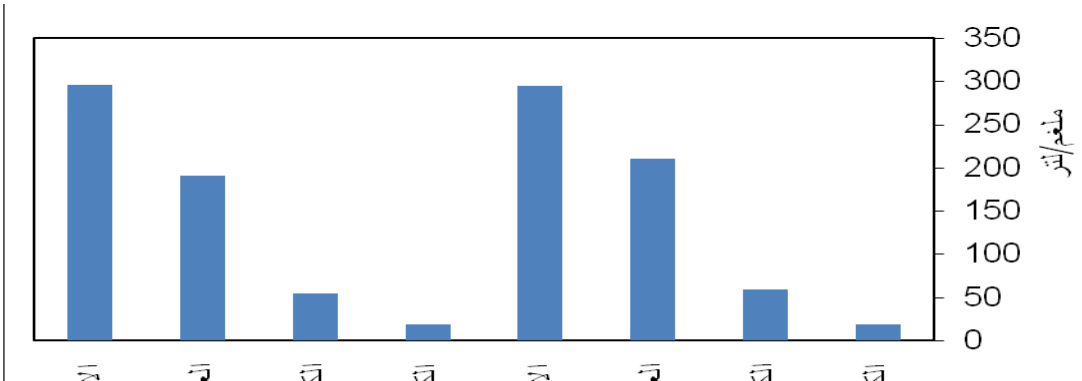
بأن قيم العكارة في حالة المياه المسحوبة هي اعلى منها في حالة المياه المدفوعة حيث تكون القيمة في الاولى بمتوسط قدره (4.888 وحدة جاكسون) وفي حالة المياه المدفوعة تكون القيمة بمتوسط قدره (3.791 وحدة جاكسون) وهي تتطابق مع ادبيات (Farid وأخرون ،١٩٩٧) وهي نسبة متطابقة مع المسموح به للمياه ليكون مقبولا للاستهلاك البشري وقد حددته المواصفة بين (5-50 وحدة من وحدات جاكسون)(Post ،١٩٨٣).

وعند ملاحظة الشكل (٨) الذي يوضح العلاقة بين محتوى العكارة وموقع المشروع يتضح لنا بأن اعلى قيمة للعكارة ه ي في موقع الايسر القديم وبمتوسط قدره (5.281 وحدة جاكسون) وان اقل قيمة لها هي في موقع أوبروي وبمتوسط قدره(3.419 وحدة جاكسون) وإن سبب العكارة العالية في موقع الأيسر القديم هو مطروحات المجرى المائي الملوث رب الموقع. أما بالنسبة لتاثير الموسم على قيمة العكارة كما في الشكل (١٠) فأن اعلى قيمة للعكارة في شهر تشرين الاول بمتوسط قدره(4.650 وحدة جاكسون)واقل قيمة لها هي في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره (4.025 وحدة جاكسون). ولدراسة التداخل بين العكارة ونوع الماء وموقع المشروع يتضح لنا من ال شكل (٩) بان اعلى قيمة للعكارة للماء المسحوب هي في موقع الايسر القديم بمتوسط قدره (5.687 وحدة جاكسون) واقل قيمة لها للماء المسحوب هي في موقع اوبري بمتوسط قدره (4.337 وحدة جاكسون) .امافي حالة الماء المدفوع فأن اعلى قيمة للعكارة هي في موقع الايسر القديم بمتوسط قدره (4.275 وحدة جاكسون)واقل قيمة لها هي الموقع ابروي ومتوسط قدره(2.500 وحدة جاكسون) وقد يكون السبب في قلة العكارة في الماء المسحوب من موقع أوبروي هو الميل أو المنحدر الموجود في مجرى النهر على عكس الحالة في موقع الأيسر القديم .مما تقدم نلاحظ بصورة عامة بأن العكارة في الماء المسحوب من النهر ذات قيمة اعلى من قيمتها في الماء المدفوع للمستهلكين وذلك بسبب اجراء عملية تصفية ومعالجة على الماء المسحوب من النهر (Tate ،١٩٩١).

ومن ملاحظة الشكل (١٠) يتضح لنا العلاقة بين مواقع المشاريع مع المواسم(الاشهر) المختلفة ،وقد تبين لنا بأن اعلى قيمة للعكارة هي في موقع الايسر القديم لشهر تشرين الاول بمتوسط قدره (6 وحدة جاكسون)واقل قيمة لها هي في موقع اوبروي ولشهر نيسان بمتوسط قدره(3.1 وحدة جاكسون).ويجب ان تكون العكارة في المياه السطحية (الانهار) بتركيز مناسب يحقق ازالة سهلة بعمليات معالجة لمياه الشرب وبحيث لاتؤثر هذه العمليات على وحدات التصفية وغير مكلفة .(وزارة التخطيط،١٩٧٤)، كذلك فأن تغير المواسم له تأثير على تغير تراكيز العكارة.

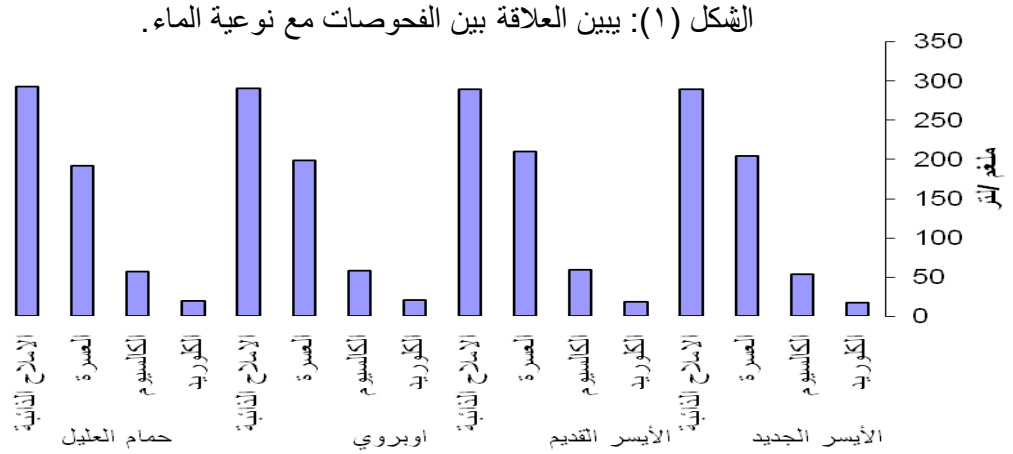
ولدراسة التداخل بين قيم العكارة وكل نوعية المياه والاشهر نلاحظ الشكل (١١) والذي يتضح فيه ان قيم العكارة في الماء المسحوب بصوره عامة هي اعلى منها مقارنة مع قيمتها في الماء المدفوع ،وقد وجد بأن أعلى قيمة للعكارة للماء المسحوب هي في شهر تشرين الاول وبمتوسط مقداره(5.350 وحدة جاكسون) واقل قيمة لها هي في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره (4.525 وحدة جاكسون) إن الفرق في القيم السابقة يعود إلى التغير في تصريف نهر دجلة حسب المواسم والتغير في كمية ونوعية المواد المطروحة إلى النه ر. أما بالنسبة لقيم العكارة في الماء المدفوع فقد وجد بأن اعلى قيمة لها هي في شهر نيسان وبمتوسط مقداره (4.1 وحدة جاكسون)واقل قيمة لها هي في شهر كانون الثاني بمتوسط قدره (3.525 وحدة جاكسون).

اما تداخل العكارة مع كل من نوع المياه والمواقع والموسم فقد وجد بأن اعلى قيمة للعكارة للماء المسحوب هي في الموقع الايسر القديم ولشهر تشرين الاول بمتوسط قدره (6.750 وحدة جاكسون) واقل قيمة لها هي في موقع حمام العليل ولش هر تموز بمتوسط قدره (4 وحدة جاكسون). وأما قيم العكارة بالنسبة للماء المدفوع فأن اعلى قيمة العكارة هي في موقع الايسر القديم ولشهر تموز بمتوسط قدره (5.050 وحدة جاكسون) واقل قيمة لها هي في موقع أوبروي ولشهر تموز بمتوسط قدره (1.850 وحدة جاكسون). ومن خلال كافة النتائج اتضح بأن كافة القيم المأخوذة للعينات في نوعية المياه في المواقع الاربعة وللمواسم الاربعة تتفق مع المواصفات القياسية العالمية المعتمدة للصفات المدروسة أعلاه هي ملائمة للشرب والاستهلاك في مدينة الموصل.

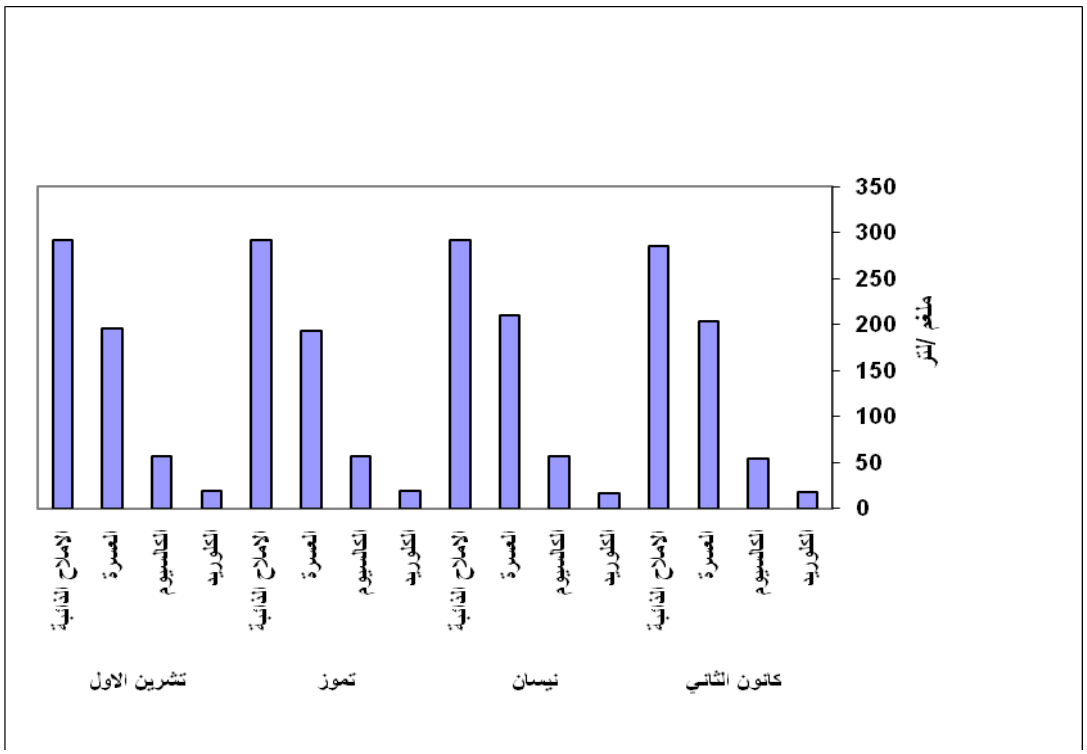


ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)

الشكل (١): يبين العلاقة بين الفحوصات مع نوعية الماء.

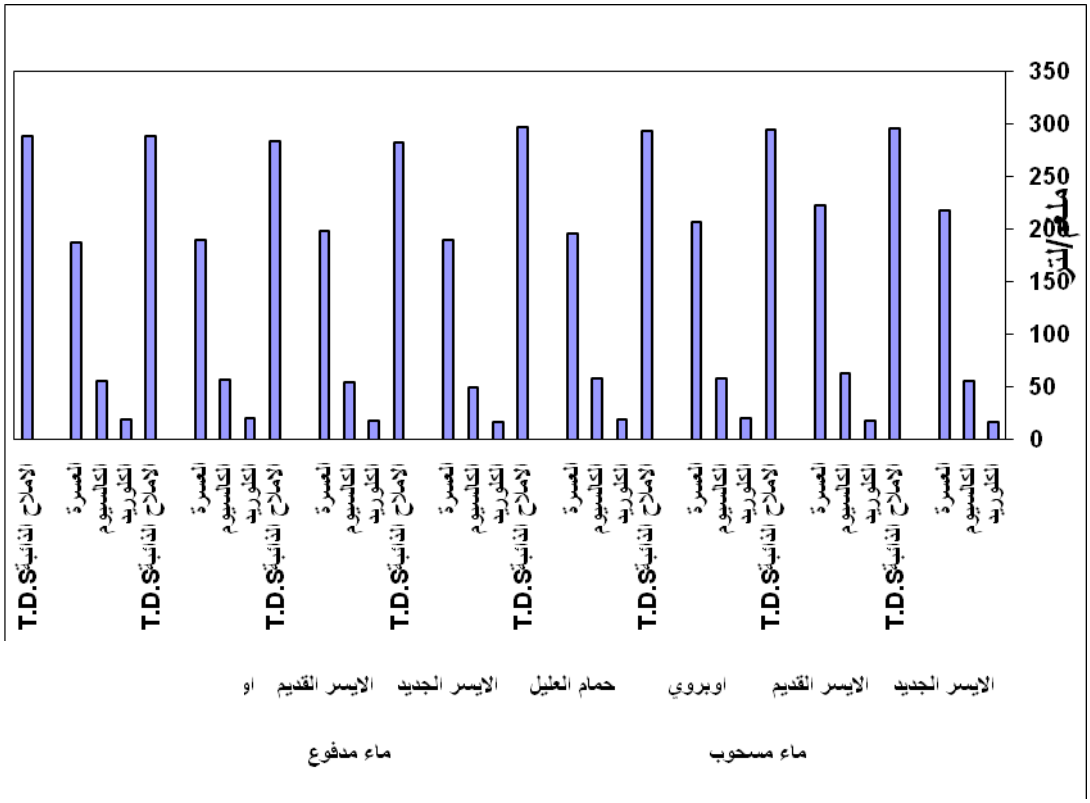


الشكل (٢) : يبين العلاقة بين فحوصات الماء مع موقع المشروع

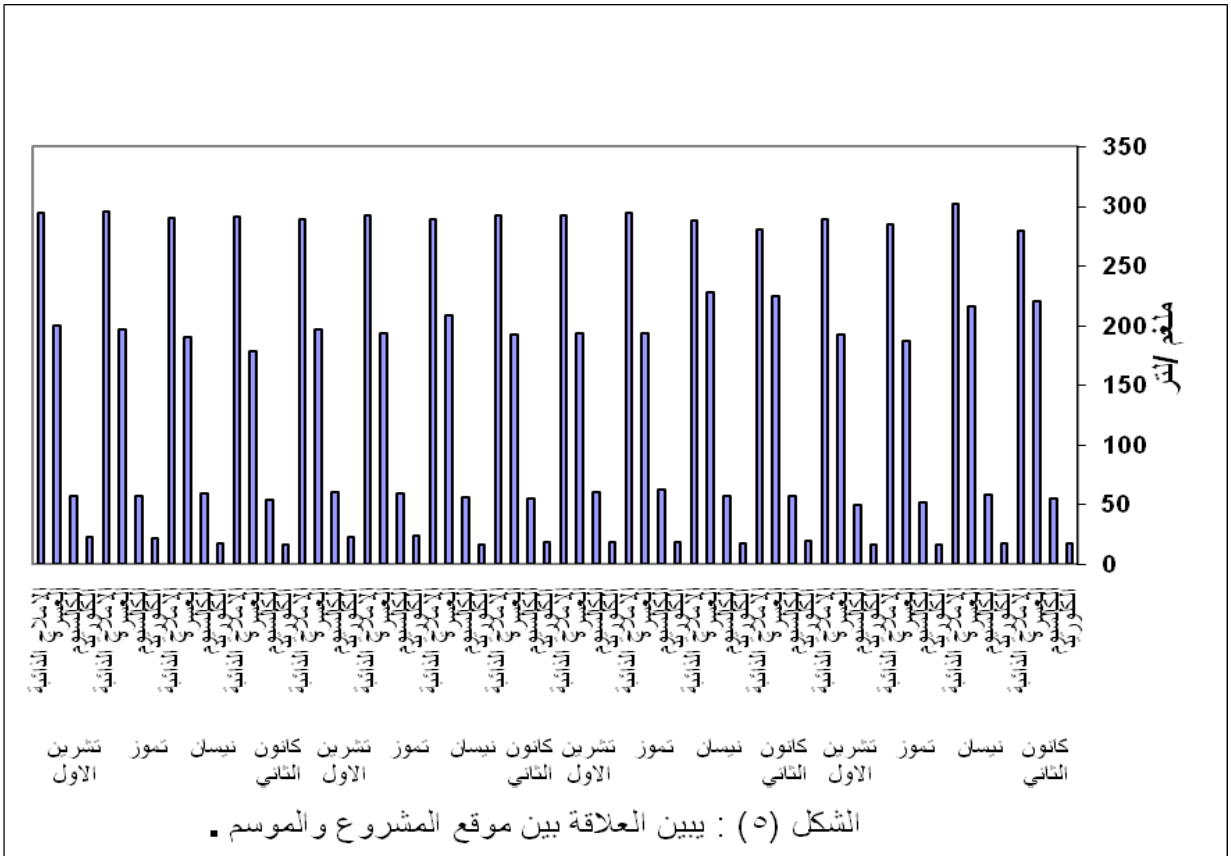


ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٤) ٢٠١٢

الشكل (٣) : يبين العلاقة بين الفحوصات والموسم.

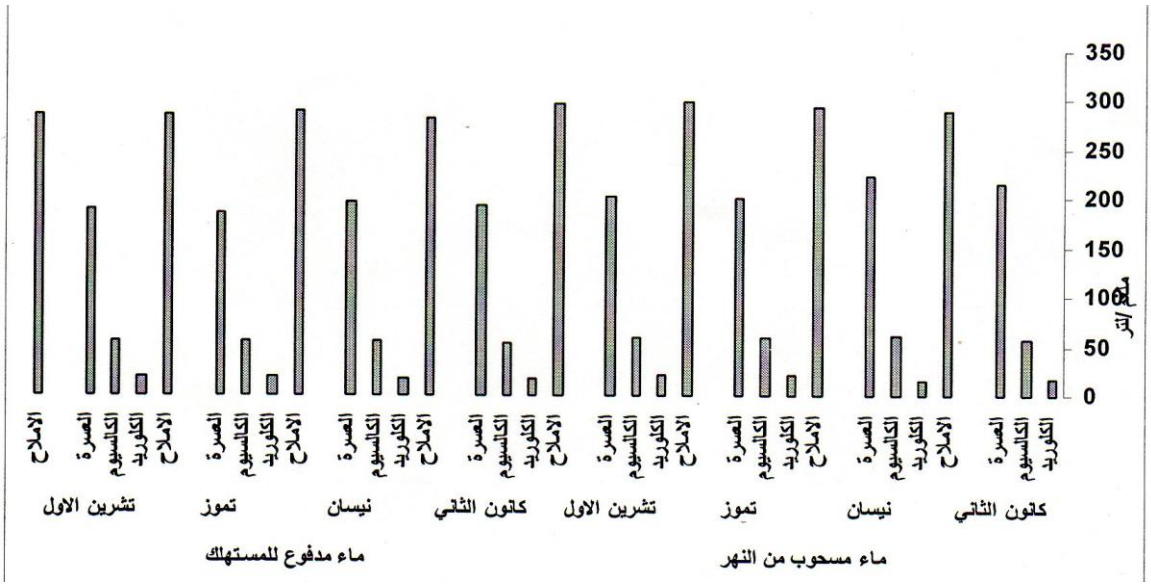


الشكل (٤) : يبين العلاقة الفحوصات مع نوع الماء * موقع المشروع

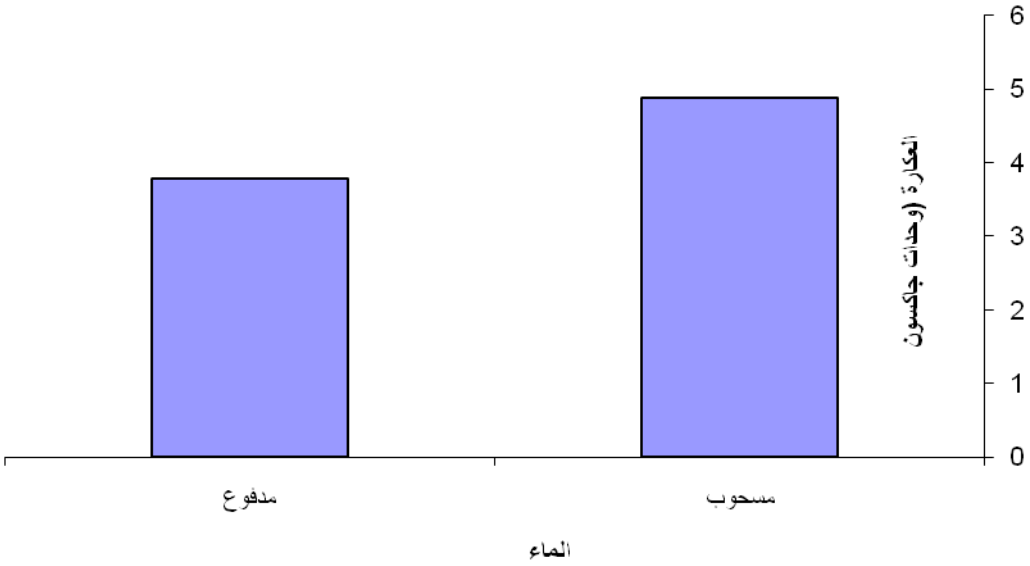


الشكل (٥) : يبين العلاقة بين موقع المشروع والموسم .

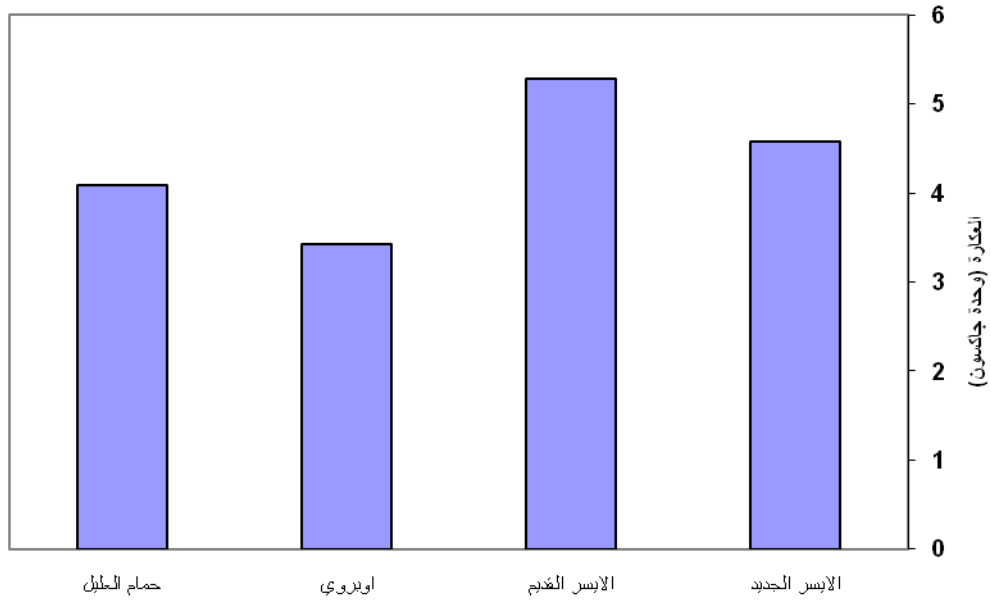
ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٤) ٢٠١٢



الشكل (٦) يبين العلاقة بين الفحوصات مع نوع الماء * الموسم

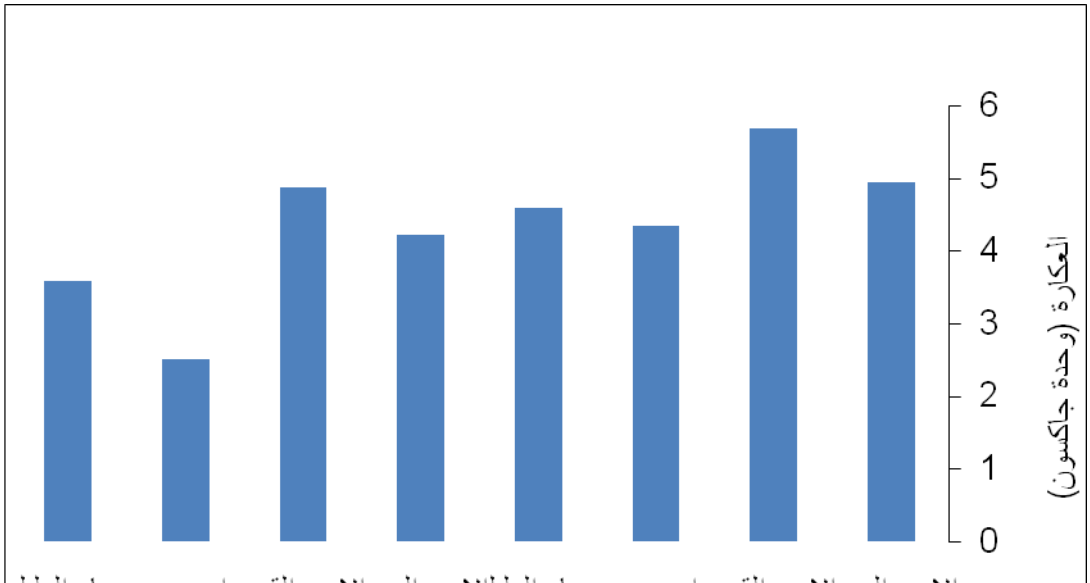


الشكل (٧) : يبين علاقة العكارة مع نوع الماء.

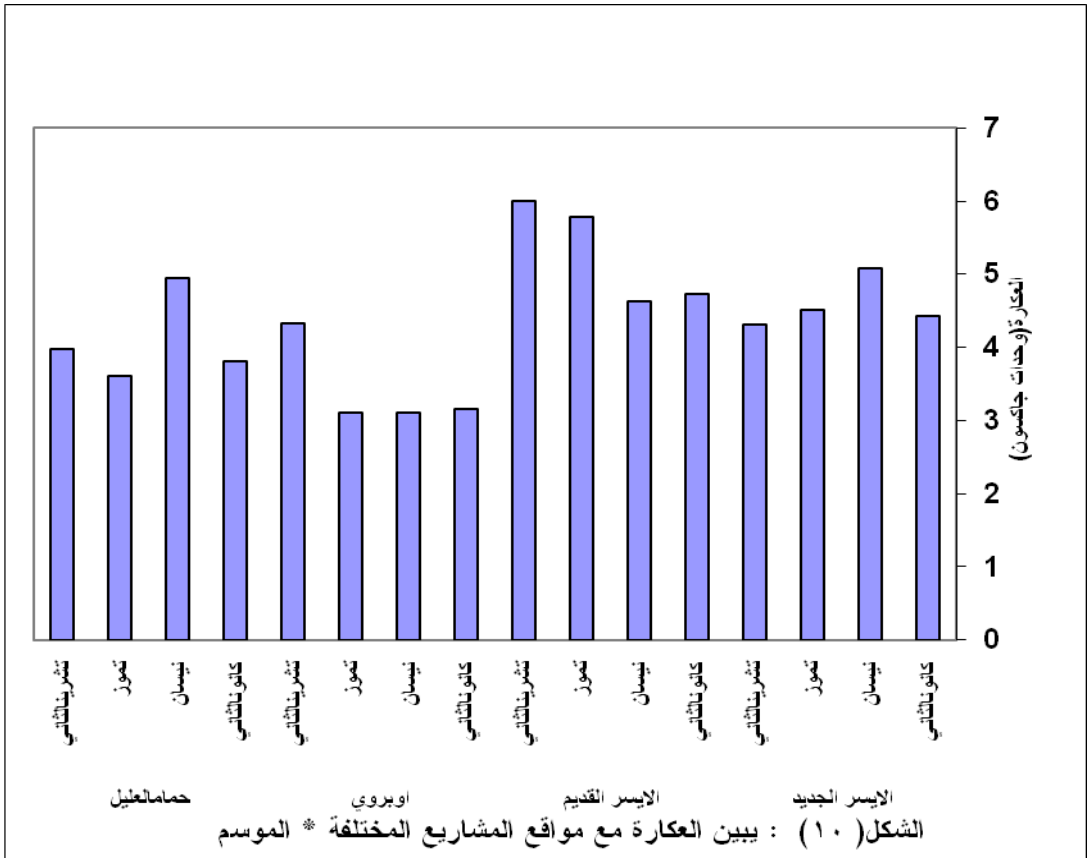


الشكل (٨) : يبين العلاقة بين العكارة مع موقع المشروع .

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)

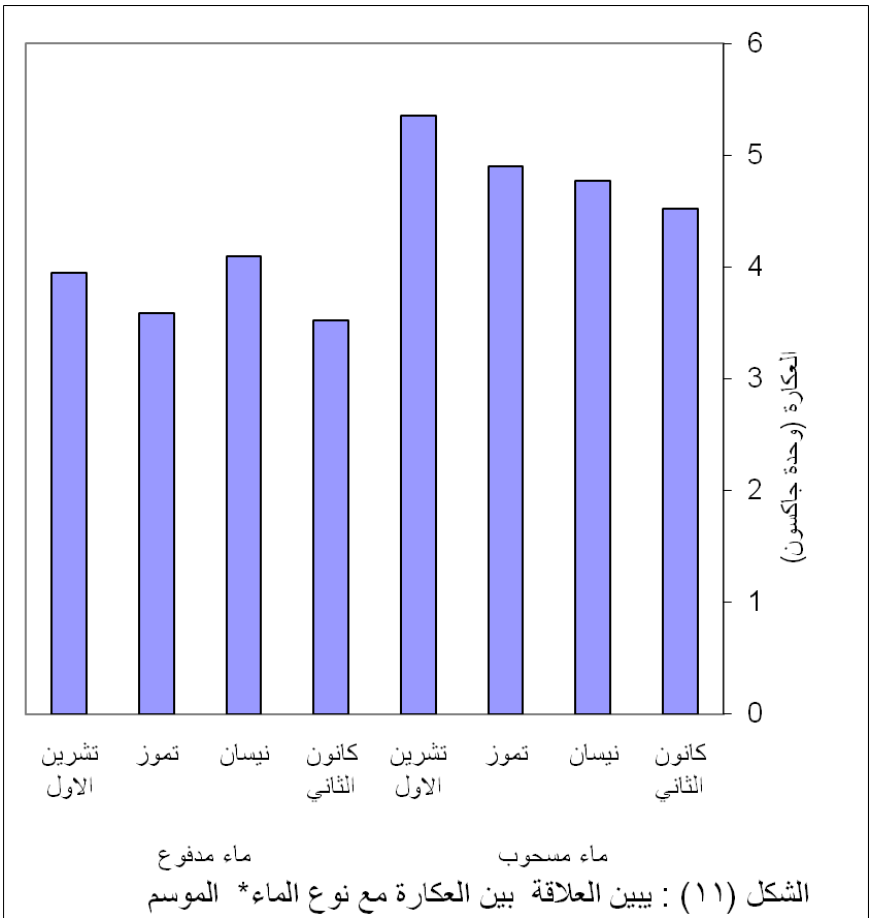


الشكل (٩) : يوضح العلاقة العكارة مع نوع الماء *موقع المشروع



الشكل(١٠) : يبين العكارة مع مواقع المشاريع المختلفة * الموسم

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)



الشكل (١١) : يبين العلاقة بين العكارة مع نوع الماء* الموسم

TYPE OF WATER IN TIGRIS RIVER AND ITS SUITIBILITY FOR DRINK IN MOSUL CITY

Loay Muhammad Fadhil Al-Emam
Department of Chemical Industries Technical Institute – Mosul

ABSTRACT

To study the quality of Tigris River and its suitability for drink in Mosul city , the selected samples contain two types of water (Raw , supplied) , four areas near four water projects (new right , old Right .Oprawy & Hammam Alaleel). the samples were taken four seasons (winter – January),(spring April) , (summer – July) and two times at statistical analysis. The total number of sample were 64. After the analysis of samples , a high significant effect was noticed on (Calcium , hardness , Turbidity and T.D.S)tests ,but no any effects were found on chloride test .The location of water projects had high significant effects on (chloride, calcium, hardness and turbidly) tests, but it had only significant effect on T.D.S .However, interaction of the water types with the water projects location showed high significant effects on the calcium & the hardness tests but only a significant effects on the turbidity and chloride test .The season had a high significant effects on the chloride , calcium and hardness

tests also ,with significant effects on turbidity and T.D.S tests .The interaction of the water types & season showed a rather high significant on the chloride test , and a significant effects on calcium , hardness ,turbidity and T.D.S. Moreover interactions of the location of the water projects with the season showed high significant effects on the chloride , calcium and hardness ,and a significant effect on the turbidity and T.D.S test values .The interactions of the water types , water projects locations with seasons had high significant effects on hardness , with a significant effect on the chloride , calcium , turbidity and T.D.S respectively .The tests were agreed with international standards.

المصادر

الصحاف ، مهدي (١٩٧٦) . الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث . منشورات دار الإعلام . الجمهورية العراقية . سلسلة الكتب الحديثة .

مجهول (١٩٧٤). المواصفة العراقية القياسية لقياس نوعية المياه نظام السيطرة النوعية للمنشأة العامة للماء والمجاري ١٩٧٤/٤١٧. Iraq project 94/001 UNDP

مجهول (١٩٦٧) . المواصفة العراقية / ٢٥ . المعدل عن قانون صيانة الأنهار رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ الصادر عن وزارة الصحة العراقية .

مجهول (١٩٧٤). طرق قياس وتحليل مياه الشرب. وزارة التخطيط . الجمهورية العراقية .

عبد الجبار ، رياض عباس (١٩٨١) .دراسة بيئية على الزاب الأسفل . رسالة ماجستير مقدمة الى عمادة كلية العلوم / جامعة السليمانية . العراق .

علي ، خالد الشيخ وطارق احمد محمود (١٩٧٦) . إخطار التآكل على جسر الحرية في الموصل . هندسة الرافدين ٢ (١) ١٣-١٥.

محرم ، رياض عبد الله محمد (٢٠٠٧). دراسة الية تنمية المياه باستخدام الخليط المزدوج من بوليمر الكايتون بولي اليكتروليت . كلية الهندسة / جامعة جراد فولجو /روسيا.

Anonymous (1975) . APHA- AwwA-WPCF. Standard Methods For The Examination Of Water and Waste Water ,14 th .ed ;USA .

Anonymous (1999) . ISO 7027 .International standard organization .

Anonymous,(1985) .SAS Institute In Cary .NC. 27511,USA.

Brenniman.G.R;W.H.kajola;and A.H.wolf , (198٠). Water softness and possible health implication.J.Envirnmental Health 43:19-21 .

Boisvert , R.and T.schimit , (1997) .Tradeoff between economies of size in treatment and diseconomies of distribution for rural water systems , Agricaltural and Resource Economics a Review 27(2), 237-247 .

Dawood ,B.S, (1980) .Application of analytical techniques water pollution by AL-Asria Tennery effluents. MSC thesis . coll .of sci .University of Mosul .

Dearmont, D., B.McCarl and D.tolman .(1998). Costs of water treatment due to diminished Water quality: A case study in Texas . water resources research 34(4) ,849-853.

Farid,C.,jachson ,J.and k ,clark .(1997) .The fate of the great takes ,sustaining or draining the sweetwater seas ,Canadian environmental law association and great takes unlimited

Feigenbaum ,s.and R.Teeples .(1983) .Public versus private water delivery , ahedonic cost approach , Review of economics and statistics 65,672-678.

Hofmann , N.,L. Mortsch , S. , (1997) . Climate change and variability , Impacts on Canadian water , in national spectral. 7 of the Canada country study , Environment Canada , Ottawa .

Post , G.W, (1983) .Textbook of Fish Health . TFH Publication Inc . Ltd , Neptunecity , N .J.256p .

Pratschner , G, D.owsley , R.Austin , (1985) .A Test of ozone for disinfection of hatchery water supply to prevent waterborne transmission of Infections hematopoietic necrosis (IHN) virus, FWS report , Ahsahka , Idaho .32 pages .20.

Renzetti , S.,and D.Dupont (1999) .An Assessment of the impact of a provincial water change . Canadian public policy , 25(3) ,361-378.

Renzetti, S. ,(1992).Evaluating the welfare effects of reforming municipal water charge .Journal of environmental economics and management , 22(2) , 147-163.

Renzetti ,S., (1999). Municipal water supply and sewage treatment :costs ,prices and Distortions .Canadian Journal of Economics , 32(2),688-705.

Renzetti ,S.,(2001). Environmental conditions and the cost of water supply. University of Dundee international specialty conference .

Richards , L.A., (1954) . Diagnosis and improvement of saline and alkali soils book .60.u.s.dep .Agric .Washington .

Tate ,D.M. (1991) .Infrastructure financing : issues of public policy .Toronto: paper delivered at the 64 th Annual Meeting , water pollution .

Teeples , R .and D.Glyer .1987.cost of water delivery system : specification and ownership effects .Review of economics and statistics , 69(3),399- 408 .

Twort.A.C; R.C. Hoather , F.Mlaw , (1974) , Water supply. 2 nd ed . Edward Arnold , Great Briatain .