تغاير تراكيز الحديد و المنغنيز و النحاس و الزنك
في المياه الجوفية لخزان الدبدبة الرملي لمنطقة سفوان – الزبير جنوب العراق

م.د سعدي عبد الجبار موسى الدّهان
جامعة الـكوفة \ كـــلية الـــعلوم
قسم الفيزياء

م.د محمود عبد الحسن جويهل
جامعة الكوفة \ كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية

المستخلص :

تمت دراسة تراكيز عناصر الحديد و المنغنيز و النحاس و الزنك في المياه الجوفية للطبقة العليا من خزان الدبدبة مع الزمن و لفترة ستة أشهر .

أوضحت الدراسة بوجود ترابط بين هذه العناصر مع عمر المزرعة إذ تبين بأن مياه بئر المزرعة الحديثة تحتوي على تراكيز منخفضة، مما يظهر بأن المياه الجوفية و بشكل أساسي تحتوي على نسب قليلة من هذه العناصر، وان زيادة التراكيز ماهي ألا نتيجة للتسميد وبإعادة تسرب مياه الري مجدداً للخزان الجوفي فضلاً عن وجود تراكيز محدودة في العدسات الطينية للخزان الجوفي .

وجد بأن هنالك ارتباط للتغاير بالنسبة للزنك و النحاس كمعدل عام بحدود(68 ٪) ، أي إنه يمكن تفسير تغاير الزنك و النحاس مع الزمن بحدود (46٪)، في حين وجد بأن تغاير الزنك كارتباط مع تغاير للنحاس غير متوافق ، كما ظهر بأن المنغنيز في هذه المياه ذو معامل ارتباط وبنسبة (34٪)مع الزمن وهو غير معنوي في حين وجد بأن الحديد ذو ارتباط (90٪) كتغاير مع الزمن ,و تم التوصل إلى وجود علاقة إرتباطية بين الحديد م المنغنيز بحيث ان زيادة

تراكيز الحديد مع الزمن يصاحبها عادة زيادة في المنغنيز وهذه عكس الحالة المستنبطة ما بين النحاس و الزنك و التي بموجبها تقل قيمة الزنك عند زيادة قيمة النحاس ، و بصورة عامة فإن التقييم النوعي لتواجد هذه العناصر من الناحية الصحية هو أقل من الحد المسموح به لشرب الإنسان .

إن النتائج المستحصلة بالنسبة لهذه العناصر هي أقل من الحدود السمية بالنسبة لمياه الري بل تعد ذوات نقص في محتوي هذه العناصر كتغذية للنبات عن طريق الري .

المقدمـــــــة :

قبل الدخول في التفاصيل الدقيقة لمعرفة الأسباب والآثار ،في العناصر موضوعة البحث فلابد لنا من معرفة الموقع الجغرافي والفلكي والإداري لمنطقة الدراسة. آذ تقع في ضمن دائرتي عرض (¯29.9˚ - ¯30.43˚) شمالاً ، وقوسي طول (¯46.30˚ - ¯47.55˚) شرقاً شكل (1)

يحد منطقة الدراسة جغرافياً من الشمال قضائي القرنة والمدينة ومحافظة ذي قار ، ومن الجنوب دولة الكويت ومن الشرق قضاء الفاو وأبي الخصيب ، ومن الشمال الشرقي قضاء البصرة ، ومن الغرب قضاء السلمان في محافظة المثنى . شكل (1) . تشغل منطقة الدراسة حوالي (10060 كم^2) من أجمالي محافظة البصرة البالغة 19070 كم^2 .

تحتل منطقة الدراسة الجزء الجنوبي الغربي من محافظة البصرة و الجزء الجنوبي الشرقي من الهضبة الغربية من العراق . وتمثل الأراضي الغدقة من الشرق والمطلة على خور الزبير ، والأراضي الرطبة المحاذية إلى هور الحمار من الشمال ، أما من الغرب والجنوب فتعد امتداداً للهضبة الصحراوية التي تعد جزءاً من هضبة شبه الجزيرة العربية .

يحدد تواجد العناصر النادرة و الثانوية في المياه الجوفية و تغايرها مع الزمن إمكانية استغلال هذه المياه للأغراض المختلفة ' لذا تم المسح لـ (75) موقعا لغرض تحديد العناصر ذوات التراكيز الأكثر وضوحا فيما بينها ' حيث جرت الدراسات على هذه المواقع و لمدة ستة أشهر .

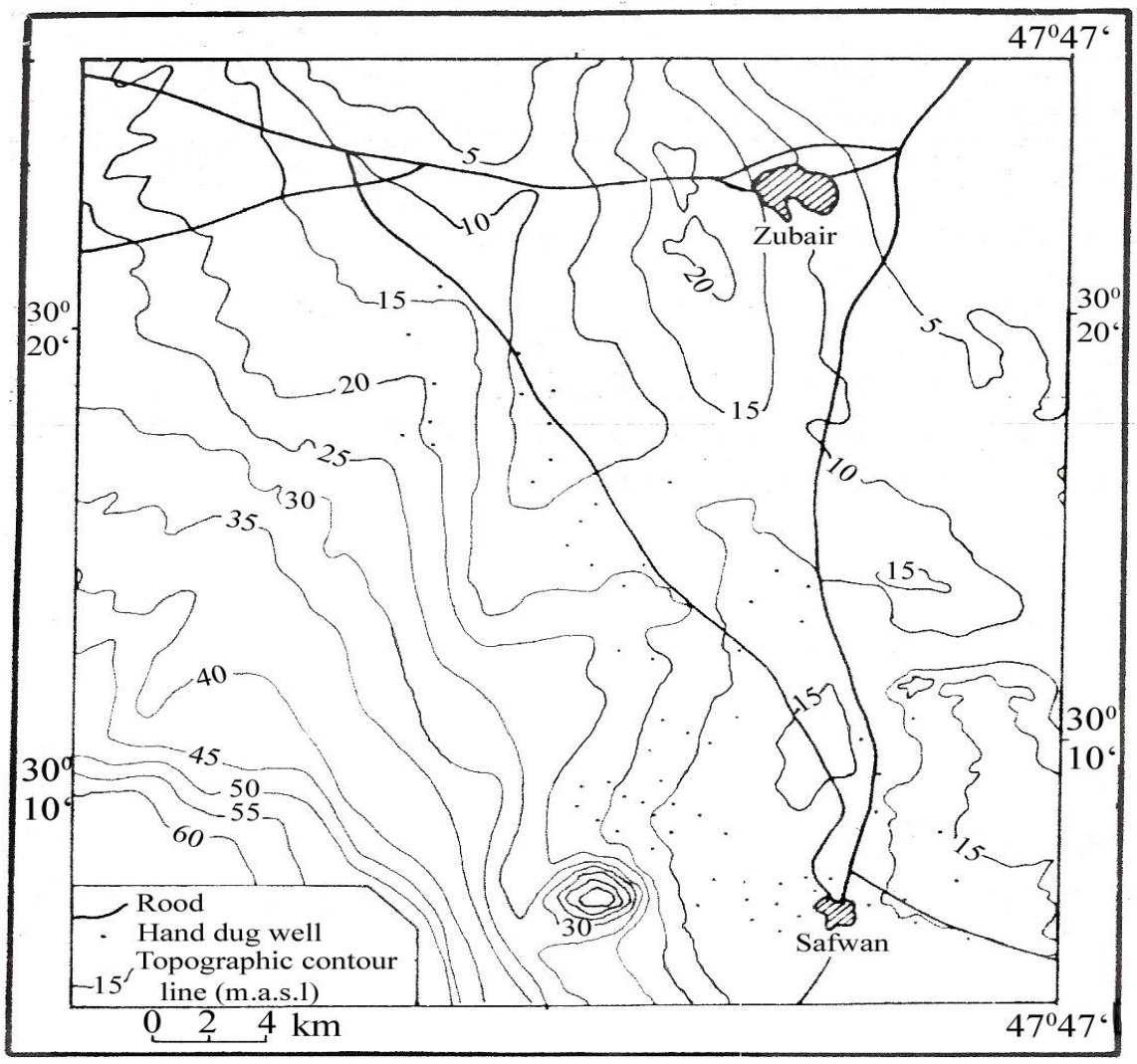
يهدف البحث الحالي إلى متابعة تغاير العناصر النادرة و الثانوية مع الزمن لأجل معرفة تذبذب التراكيز و بيان الإمكانية حول صلاحية هذه المياه للأغراض المختلفة من ناحية تواجد هذه العناصر .

الطرائق ومواد البحث :

تمت متابعة اخذ النماذج المائية لمدة ستة أشهر و ابتداء من شهر كانون الثاني من عام 2007 لـ 75 موقعاً مختاراً شكل (1) . كما تم تحليل العناصر النادرة وهي النحاس و الحديد و المنغنيز و الزنك في مختبرات مركز الفرات للدراسات و التصاميم التابع الى وزارة الزراعة و الري .

إن عدد العينات التي تم تحليلها بلغ(25) نموذجا لكل عنصر فضلاً عن(5) نموذجاً عشوائياً يمثل ثلاث مكررات للنماذج لـ 6 أشهر و لأربعة عناصر حيث تم استعمال عدد من الجداول القياسية الخاصة بالمقارنات الإحصائية للتراكيز وتذبذبها كما تم تحديد الفروقات النسبية.

تتضمن الدراسة تركيب الدبدبة الرملي كخزان مائي يستغل منذ القدم و لحد الآن كمصدر مائي للزراعة و لشرب الحيوانات بصورة عامة، وفي عدد من المواقع لشرب الإنسان ،و يتكون تركيب الدبدبة الرملي و خاصة الجزء العلوي منه من الرمل بالإضافة إلى الحصى و عدد من الطبقات الطينية محدودة الامتداد ،و إن الخزان الجوفي للدبدبة يتكون من طبقتين مائيتين الأولى منها وهي السائدة ذات ملوحة أكثر من(10) ds/m، و الطبقة الثانية و التي هي أقل ملوحة نسبيا ناتجة عن تجمع مياه الأمطار و السيول فوق الطبقة المالحة و بملوحة تتراوح بين اقل من (10) إلى أكثر من(2) ds/m .



شكل (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة موزعاً عليها الآبار

أولا :الخصائص المناخية

تقع محافظة البصرة في أقصى الجنوب الشرقي من العراق وهي البوابة الوحيدة التي تطل على الحد الشمالي لمياه الخليج العربي . يتصف مناخها بصورة عامة بالتطرف الكبير في درجات الحرارة وما نجم عنه في زيادة عددالايام ذات الحرارة المرتفعة وأيام الخريف مع أيام الفصل البارد ومما لاشك فية فأن موقع محافظة البصرة بالنسبة لدوائر العرض هو الذي يحدد قيم الإشعاع الشمسي الواصل إلى مدينة البصرة ، ووفق ذلك فأن مقدار زاوية الإشعاع الشمسي

الواصلة إلى سطح المحافظة يختلف من شهر إلى أخر،آذ يرتبط ذلك مع حركة الشمس الظاهرية وان مقدار الحرارة يتناسب طردياً مع كبر زاوية الإشعاع الشمسي حيث تكون زاوية سقوط الإشعاع الشمسي فيها أكثر من 50 درجة لثمانية أشهر.

وقد رافق كبر زاوية الإشعاع الشمسي زيادة في ساعات النهار حيث بلغت مابين (12-14) ساعة زيادة خلال المدة الواقعة بين شهر آذار وأيلول.

جدول(1) المعدلات الشهرية للعناصر المناخية في منطقة الدراسة للفترة من1977 -2007

الأشهر	درجة الحرارة C°	سرعة الرياح م/ثا	التبخر mm	الإمطار mm
Oct.	23.5	3.80	308.15	6.2
Nov.	17.90	3.90	162.85	19.45
Dec.	12.50	3.60	102.65	22
Jan.	10.70	3.6	92.80	29.6
Feb.	13.15	4.2	121.50	20.25
Mar.	17.25	4.4	197.35	22.1
Apr.	23.65	4.6	301.05	11.75
May.	29.85	4.85	441.90	5.8
Jun.	33.85	6.20	595.60	0.0
Jul.	35.8	6.35	665.75	0.0
Aug.	35.00	5.75	630.20	0.0
Sep.	31.45	4.5	475.55	0.0

درجة الحرارة

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية المؤثرة تأثيرا مباشرا وغير مباشر على بقية العناصر المناخية، آذ من خلال معرفة قيم الأشعة الشمسية الواصلة إلى ارض المنطقة تحدد مقادير درجة الحرارة وكمية التبخر، وهي تتحكم في اختلاف وتباين قيم الضغط الجوي الذي ينسحب تأثيره في نظام واختلاف سرع واتجاه حركة الرياح والمنخفضات الجوية والكتل الهوائية وما يرافقها من خصائص التساقط والجفاف.

ويعتمد الفرق بين أعلى درجات الحرارة واقلها يوميا وسنويا على الموقع سواء أكان قريبا من البحر ام اليابسة ،ويعد معدل ارتفاع درجات الحرارة اليومي والسنوي من الخصائص البارزة لظواهر المناخ القاري وقد تم تقسيم معدلات درجات الحرارة شهريا إلى ثلاث مدد وهي :

المدة الرطبة : وتمتد هذه المدة من تشرين الثاني(17.90) ولغاية آذار(17.25) وأوطأ معدل درجة حرارة كانت في كانون الثاني(10.70).

المدة الجافة : وتمتد هذه المدة من حزيران(33.85) ولغاية أيلول(31.45) وسجلت أعلى معدل درجة حرارة في شهر تموز(53.00).

المدة الانتقالية : وتتمثل هذه المدة بالأشهر نيسان ومايس وتشرين الأول وتعد فترة انتقالية بين المدتين .

الريـــاح :

تتسم الرياح الهابة على العراق بصورة عامة وعلى منطقة الدراسة بشكل خاص بقلة معدلات سرعها نتيجة لوقوعها تحت تأثير نطاق الضغط العالي شتاءً والمنخفض الحراري صيفاً، يتراوح متوسط سرع الرياح مابين 5.65 م/ثا في شهر مايس إلى شهر أب بقيم بلغت(4.85 -4.4) م/ثا (العبد الله،2006) ولسرع الرياح دور فاعل في التأثير على عدد من خصائص التربة آذ أن زيادة سرعة الرياح وبخاصة تلك الرياح التي تهب خلال أشهر الجفاف فأنها تؤدي إلى زيادة مقدار التبخر من سطح الأرض .

الأمـطار :

يبدأ تساقط الأمطار في منطقة الدراسة خلال المدة الممتدة من شهر تشرين الأول حتى نهاية نيسان،وذلك لقدوم المنخفضات الجوية المتوسطية إلى العراق بصورة عامة والى منطقة الدراسة بشكل خاص ،وينقطع تساقط الإمطار وتبدأ فترة الجفاف ابتداءاً من شهر حزيران وحتى نهاية شهر أيلول وذلك يعود إلى أن المنطقة تصبح تحت تأثير نطاق الضغط العالي شبه المداري،فضلا عن قلة وصول المنخفضات الجوية المتوسطية التي تغير مسارها عن العراق درست المعدلات الشهرية للإمطار للمدة المذكورة أعلاه جدول (1) الذي من خلاله يمكن تقسيم السنة المائية إلى ثلاث مدد وهما :-

-المدة الجافة: تتمثل هذه المدة بالأشهر حزيران وتموز وآب وأيلول،حيث كانت المعدلات الشهرية 0.0 ملم .

-المدة الانتقالية:تتمثل هذه المدة بالأشهر تشرين الأول وأيار حيث يكون معدل الأمطار اقل من 10ملم .

-المدة الرطبة : وتتمثل هذه المدة بالأشهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار ونيسان، وقد تراوحت المعدلات الشهرية من 19.45ملم الى11.75ملم،الملاحظ أن فترة سقوط الأمطار تبدأ من شهر تشرين الثاني لتصل إلى أعلى معدلاتها في شهر كانون الأول ثم تبدأ بالتناقص وبصورة متناظرة .

التبخر:

تتفاوت قيم التبخر الشهرية في منطقة الدراسة تبعاً لتفاوت المتغيرات المؤثرة عليها،وخاصة كمية الشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وسرع الرياح التي تناسبت معها بعلاقة طردية ومقدار الرطوبة النسبية التي ارتبطت معها بعلاقة عكسية،تتدنى المعدلات الشهرية للتبخر خلال الفترة الممتدة من شهر تشرين الثاني إلى نهاية شباط ، ثم تزداد المعدلات تدريجيا اعتبارا من شهر آذار لتصل ذروتها خلال الفترة الممتدة من شهر مايس إلى نهاية شهر أيلول.ويعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية الإشعاع الشمسي مع انخفاض مقدار الرطوبة النسبية. ومن دراسة المعدلات الشهرية جدول (1) للمدة المذكورة أعلاه فقد تم تقسيم معدلات التبخر شهريا إلى ثلاث :

- **المدة الأولى** :حيث يكون التبخر اقل من 200ملم شهرياً وتتمثل بالمدة من تشرين الثاني ولغاية آذار .
- **المدة الثانية** :حيث يكون التبخر اكبر من 300 ملم شهرياً وتتمثل بالمدة من شهري نيسان وتشرين الأول.
- **المدة الثالثة**: حيث يكون التبخر أعلى من 350-700 ملم شهرياً وتتمثل بالمدة من مايس ولغاية أيلول.

ثانياً :المياه الجوفية

تتأثر نوعية المياه الجوفية بالتكوينات الجيولوجية وخاصة عملية الترشيح مع سيادة التكوينات الغنية بالأملاح المختلفة مع زيادة ملوحة مياه القنوات والجداول الاروائية وزيادة ملوحة الطبقة السطحية من التربة وانحدار السطح ونسجه التربة.

ويعتمد مدى مساهمة المياه الجوفية في تملح التربة بالدرجة الأساس على عمق اوبعد المياه الجوفية عن سطح التربة، فالمياه الجوفية البعيدة من سطح الأرض لاتساهم كثيراً في تملح التربة، في حين ترى مساهمة المياه الجوفية القريب من سطح التربة في عملية التملح،ويطلق على العمق الذي يبدأ فوقه المياه الجوفية بالمساهمة في عملية التملح بالعمق الحرج وذلك من خلال صعود الماء إلى سطح التربة بالخاصية الشعرية.ويعتمد العمق الحرج للمياه الجوفية على عدة عوامل منها مرتبط بالظروف المناخية كدرجات الحرارة وشدة التبخر وقلة أو انعدام تساقط االامطار ومنها مرتبط بصفات التربة الفيزيائية وخاصة نسجه التربة ومنها مرتبط بصفات المياه وخصوصاً كمية ونوعية الأملاح الذائبة فيها.

النتائج و المناقشة :

لأجل معرفة دقة التحاليل تم استخدام الانحراف المعياري كمقياس كما هو موضح في الجدول (2) و الذي يمثل معدل دقة التحاليل لـ (6) أشهر للعناصر بثلاثة مكررات لكل شهر ووجد بأن الانحراف المعياري هو جزء من الألف مما يدل بأن التحاليل كانت دقيقة جداً .

ويتضح من الجدول(1) بأن المعدل بالنسبة للحديد هو أعلى من النحاس ويليه المنغنيز ومن ثم الزنك وان التغاير في المنغنيز هو أعلى من النحاس ومن ثم الزنك و الحديد وهذا يعني بان التغاير في الحديد هو الأقل و الأكثر دقة .

درست المعطيات الهيدروكيميائية وتغايرها مع الزمن وتم إيجاد المعدل للتراكيز و الانحراف المعياري و الحد الأدنى و الأعلى مع الزمن جدول (3) ويتضح من الجدول ايضاً بان الحد الأدنى هو صفر بالنسبة للزنك وخلال طول الفترة الزمنية بينما الحديد يكون الحد الأدنى أيضا صفر من كانون الثاني إلى مايس و يصل إلى 0.048 في شهر حزيران بينما المنغنيز و النحاس تظهر لها قيم تراكيز في شهري شباط و حزيران فقط إن عدم تواجد هذه العناصر ممثلة كحد أدنى مترابط مع المزارع الحديثة التكوين حيث يعكس فكرة تواجد هذه العناصر في المياه الجوفية هو أصلا قليل بينما الحد الأدنى لهذه العناصر يظهر في المزارع الأقدم مما يوضح فكرة تسرب هذه العناصر في الطبقات الطينية العدسية في هذه الآبار .

لا يوجد أي اتجاه للزيادة و النقصان بصورة عامة للتراكيز مع الزمن وهذا بالطبع ناتج عن التأثير المتبادل بين مياه الري المتغلغلة إلى المياه الجوفية و إعادة استخدامها مرة أخرى للزراعة .

إن العلاقة الارتباطية بين التغاير مع الزمن بالنسبة للزنك كمعدل للتراكيز هو 68% وهو ما يعادل 46% توافق بين التغير و الزمن (شكل2) أي انه من الممكن إن تفسر 46% من تغاير التراكيز إلى عامل الزمن خلال فترات السقي .

إن الانحراف المعياري هو أعلى من المعدل مما يدل على إن التغاير في هذا المعدل كبير جداً أكثر من 100٪ فعليه لا يوجد نظام خاص يتحكم بالتواجد الطبيعي للزنك بل يعتمد أساساً على تحرر هذا العنصر من السماد الحيواني و الكيمياوي إلى المياه الجوفية .

بالنسبة للنحاس نرى بأن نفس علاقة الزنك و تغايره مع الزمن موجودة مما يدل على وجود ترابط بين الزنك و النحاس . وعند معاملة الزنك مع النحاس كمتغير وجد أن معامل الارتباط هو بحدود 24% أي إن هنالك ارتباط ضعيف بين النحاس و الزنك وبمعنى آخر ان تغاير الزنك غير مـــرتبط معنويا بتغاير النحاس أن تغاير المنغنيز مع الزمن كمعدل يمثل 34% لمعامل الارتباط وهو أقل من النحاس و الزنك بينما تغاير الحديد مع الزمن كمعدل هو90% أي إن هنالك ارتباط مباشر بين تركيز الحديد و تغايره مع الزمن بحيث من الممكن أن نفسر العلاقة ل(% 81)توافق .

جدول (2)

معدل دقة التحاليل معيرة كانحراف معياري لثلاث مكررات

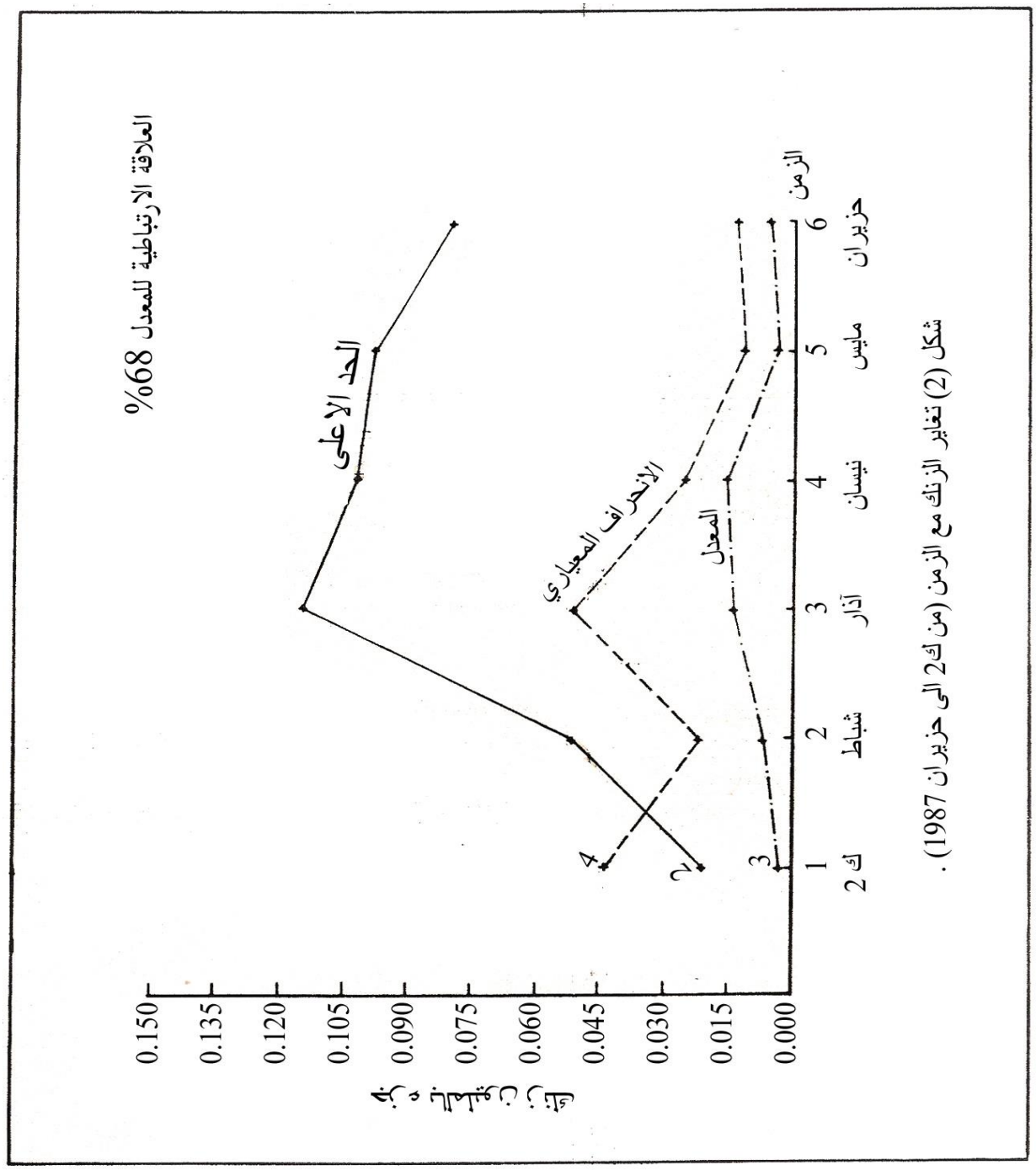
العناصر	الانحراف المعياري	المعدل (جزء من المليون)	التغاير ٪
Fe	0.004	0.03	13.3
Mn	0.007	0.08	8.8

جدول رقم (3)	الأشهر	كـــانون2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	العلاقة بين الحد الأدنى

Cu	**0.003**	**0.09**	**3.3**
Zn	**0.001**	**0.01**	**10.0**

$$\text{التغاير} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المعدل}} \times 100$$

الانحراف المعياري				المعدل				الحد الأعلى				الحد الأدنى			
Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn
0.02	0.02	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	0.07	0.06	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	0.05	0.02	0.02	0.06	0.05	0.04	0.00	0.12	0.12	0.06	0.05	0.00	0.02	0.02	0.00
0.15	0.03	0.04	0.05	0.04	0.01	0.02	0.01	0.16	0.10	0.08	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
0.13	0.00	0.00	0.10	0.03	0.09	0.01	0.02	0.02	0.22	0.04	0.33	0.15	0.00	0.00	0.00
0.07	0.01	0.00	0.01	0.10	0.02	0.03	0.00	0.16	0.07	0.05	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
0.09	0.02	0.01	0.01	0.11	0.07	0.05	0.00	0.09	0.10	0.09	0.08	0.05	0.03	0.03	0.00



شكل (2) تغاير الزنك مع الزمن (من ك2 الى حزيران 1987).

**معامل الارتباط=(الحد الأعلى للمعدل _معدل ك2*100) +(الحد الأعلى للمعدل _ معدل شباط * 100) +.....(الحد الأعلى للمعدل_معدل حزيران *100)=68%

تغاير التراكيز إلى عامل الزمن = (الحد الأعلى ك2_ معدل ك2)+(الحد الأعلى لشباط_ معدل شباط).....+(الحد الأعلى لحزيران _ معدل حزيران)=46%

يزداد الحد الأعلى للتركيز من شهر كانون الثاني إلى نيسان ثم يقل بعد ذلك .وان العلاقة الارتباطية بين الحديد و المنغنيز هي 41٪ وهناك اتجاه عام بالارتباط بين الزيادة و النقصان أي عند زيادة الحديد تزيد قيمة المنغنيز وهي عكس الحالة مابين النحاس و الزنك، اذ عند زيادة النحاس تقل قيمة الزنك .

إن الحد المسموح به لتواجد الزنك في مياه الشرب هو (5 جزء بالمليون) حسب المواصفات العالمية، أما بالنسبة للنحاس فان الحد المسموح به هو (1 جزء بالمليون) و ان هذا الفرق بالحدود ناتج عن احتمالية حاجة الإنسان إلى الزنك أكثر من النحاس و تأثيره غير المرغوب به, إن (شكل 3) يمثل الحد الأعلى و المعدل مقارنة بالقيم المذكورة أعلاه والحد المسموح به لتواجدها من الناحية الصحية في المياه .

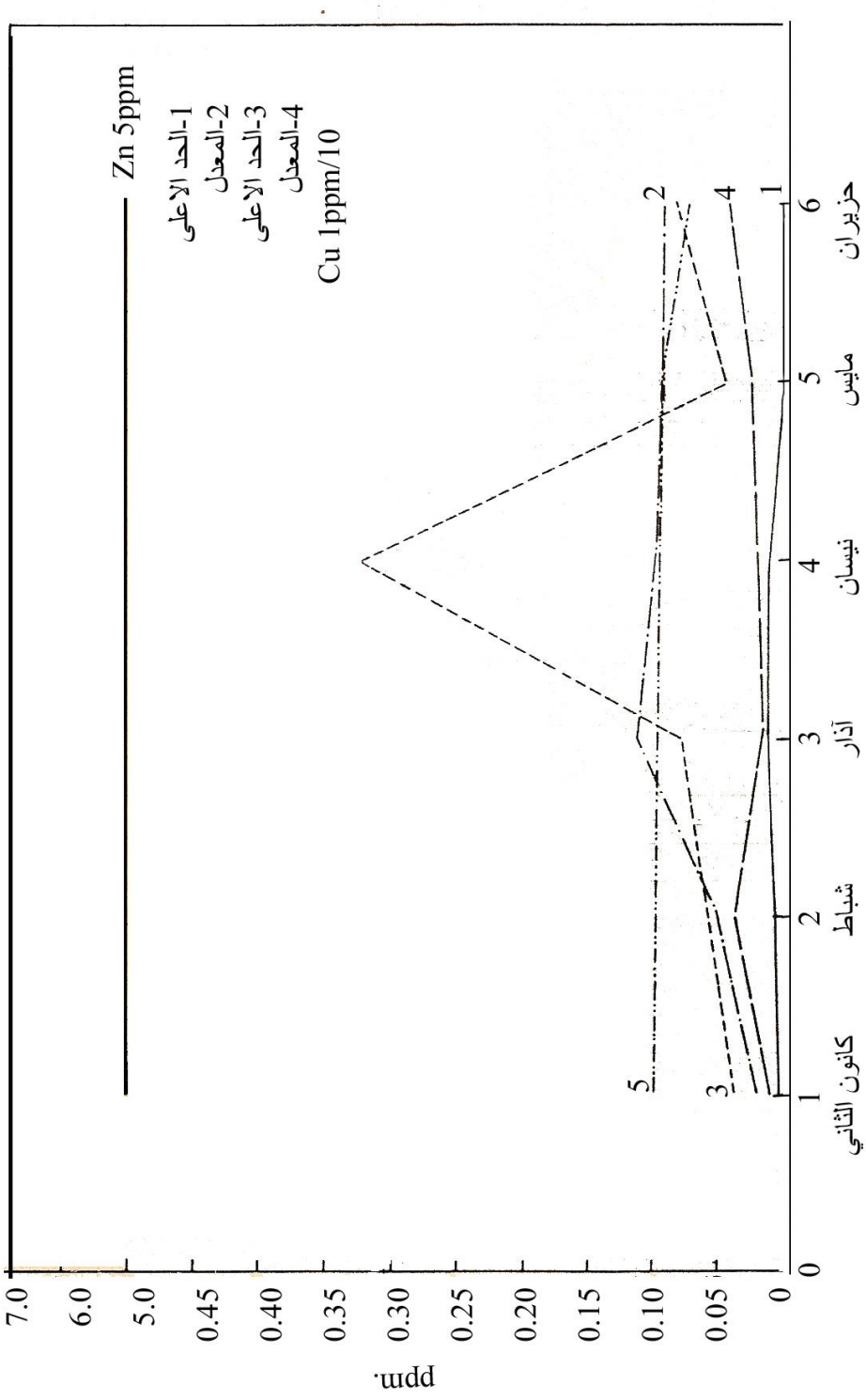
ويتضح من الشكل ايضا بان تغاير الزنك مع الزمن هو اقل بكثير من الحد الأعلى المسموح به للشرب ولهذا فان هذه المياه تعد مياه ذوات نقص في تواجد الزنك، في حين نجد بان تواجد النحاس يكون اقل من نصف جزء بالمليون خلال فترة الدراسة وهي اقل من الحد المسموح به للشرب . وبهذا فان هذه المياه من ناحية تغاير الزنك و النحاس تعتبر مياه ذات نقص في هذين العنصرين .

إن تواجد النحاس في المياه هو في عدد من الأشهر يكون أعلى من 0.2 (جزء بالمليون) مما يؤثر في نمو عدد من النباتات و خاصة إذا كان هنالك إضافة من المحاليل المغذية (أي التسميد) و بالتالي تكون المياه خلال شهر نيسان فقط ذات محتوى من النحاس أعلى من الحد المسموح به بالنسبة للنبات اما المواقع الباقية فهي أقل من 0.1 (جزء بالمليون) .

أما بالنسبة لتواجد الزنك فان الأكاديمية العلمية الوطنية الأمريكية و الأكاديمية العلمية الهندسية أعطت الحد السمي لتواجد الزنك في المياه للنبات و بحدود 2(جزء بالمليون) وان تواجد الزنك في هذه المياه هو اقل بكثير لهذا تعتبر هذه المياه ذات نقص في تواجد الزنك بالنسبة للنبات .

وأوضحت الأكاديمية أيضا بان الحد الأعلى لتواجد الزنك في مياه لشرب الحيوانات هو 24(جزء بالمليون) و أيضا من هذا المنطلق فان مياه سفوان - زبير تمثل نقصا في تواجد الزنك

أما النحاس فان الحد الأعلى المسموح به لشرب الحيوانات هو 0.5(جزء بالمليون) وهذا الحد أعلى بكثير من تغاير النحاس مع الزمن عدا شهر نيسان وفي موقع واحد فقط . و الذي لا يمثل إلا نسبة 1.25 %فقط .



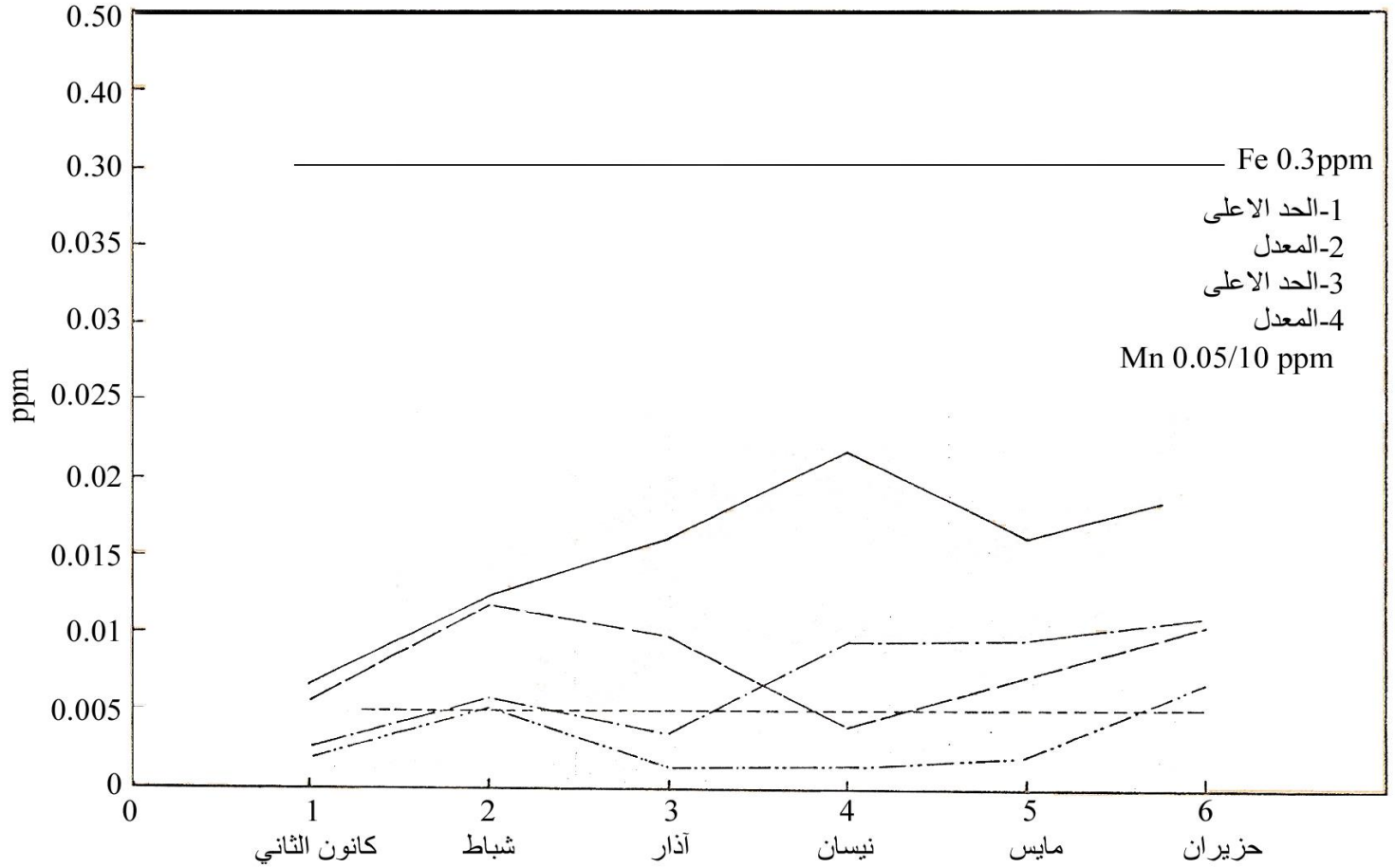
شكل (3) مقارنة الحدود المسموح بها لشرب الانسان مع الحد الاعلى و المعدل للنحاس و الزنك .

إن الحد الأعلى للحديد و المنغنيز في مياه الشرب هو(0.03 و 0.005) (جزء بالمليون) (شكل4) حيث نرى أن تواجد الحديد و المنغنيز هي أقل بكثير من هذين الحدين وبهذا فلا تعد خطورة من تغاير تراكيز الحديد و المنغنيز في المياه الجوفية لسفوان و الزبير بل تعتبر نقص أيضا . كذلك فان تغاير الحديد و المنغنيز في هذه المياه غير سمي للنبات والحيوان.

لغرض معرفة العلاقة بين مياه وتربة منطقة الدراسة تم تحليل (20) نموذجا مختاراً من أصل 75 موقعاً و أجريت عليها تحاليل الحديد و الزنك و المنغنيز و النحاس .

وتبين بان الحديد و المنغنيز هما أعلى نسبة من الزنك و النحاس , فمثلا الحديد و المنغنيز يتراوح بين أكثر من 1 ملغم \كغم و اقل من 6 ملغم \كغم ، في حين ان الزنك يتراوح بين أكثر من 0.2 ملغم \كغم إلى اقل من 1.5 ملغم \كغم و يتراوح تركيز النحاس في ترب سفوان - الزبير بين أكثر من ملغم \كغم و اقل من 0.5 ملغم \كغم .

وتؤيد هذه النتائج إلى ما توصلنا إليه من استنتاج حول أصل العناصر النادرة في المياه الجوفية هو من الرسوبيات وان الزيادة العظمى هي نتيجة التسميد .



شكل (4) مقارنة بين الحدود المسموح بها لشرب الانسان مع الحد الاعلى و المعدل للحديد و المنغنيز .

References :

1- **Ayob , M.S. , Al-Arri , S.A. and Salih ,A.E.Y. Groundwater quality variation during pumping /jolak basin , J. Agrio Water Reso. Res. ,4(3) : 161-179 (1985) .**

2- **Hassan , H.A. , Al-Ani , S.A. and Musa , S.A. , Groundwater pollution of Altun-Kupri Basin (trar elements and mjnnor elements) ,JBSR,17(1) :101-112 (1986).**

3- **Brown ,e. ,Skougsted ,M.W. and Fishman ,M.J. ,Methods for collection and analysis of water samples for dissolved minerals and gases ,Books , chapter A,Techniques of Water Resources Investigations of the U.S. Geological Survey,160 p. (1970) .**

4- **Hassan , H.A. ,Hydrogeological conditions of the central part of the Erbil Basin ,unpublished Ph.d. thesis , Baghdad University , 179 p. (1981) .**

5- **National Academy of Science , Drinking Water and Health , Washington D.C. (1977) .**

6- **National Academy of Science and National Academy of Engineering ,Water quality criteria , U.S. Environnental protection Agency , Washington Dc. Report No. EPA-R 373-033.592 p. (1972) .**

المصادر العربية

1- علي ، مقداد حسين ، محمد ، خليل إبراهيم ، حسون ، نضير عباس ، 2000 ، علوم مياه ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، 2000.

2- هيئة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي معلومات مناخية لمحطة البصرة

3 - العبد الله ، نجم عبد الله رحيم،(2006) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي (دراسة في جغرافية التربة)،أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة البصرة / كلية الآداب .

The Variation of Fe, Mn, Cu and Zn Concentrations in The

Groundwater of The Dibdiba Sandy Aquifer ,Safwan –Zubair S. Iraq

S.A. J. M. Al-Dahaan
Kufa Uni. – Sciences College
Physical Part

M.A.H. Jwaehl
Kufa Uni. – Education College
Geographical Part

Abstract:

The concentration of Fe ,Mn ,Cu &Zn in groundwater for the upper part of dibdiba aquifer were studied with time for six mounth .

The result reflect a considerable relation with the age of the well, where the new far groundwater has relatively low trace element concentration while the old farms groundwater has relatively high concentration due the applied fertilizers and vercylic irrigation water the aquifer as well as the extistance of these elements in the clayey lenses in the Dibdiba Formation .

Further more , the Zn and Cu variation with time is about 86% as a general mean . while can expain 46% of time- concentration variation. The (Zn ,Cu) function is not cross correlated as they are not related .

While the Fe variation has 90% correlation with time and positive correlation was found between Fe & Mn while the reverse is true between Zn and Cu.

A regional evaluation of the groundwater for irrigation and drinking purpose was made according to the international standared for the elements Fe,Mn,Cu and Zn and it was found to good water for all purposes a and it is free from the pollution with these four trace elements.