

دراسة هايدروكيميائية وجيوكيميائية وجيوتكنيكية لبعض المواقع المختارة في مدينة الفاو جنوب البصرة



هدى أحمد دحام
قسم علم الأرض / كلية العلوم - جامعة البصرة

المستخلص

حفرت ثلاث آبار مراقبة للمياه الجوفية في مدينة الفاو بعمق ثلاثة أمتار لقياس مستوى المياه الجوفية في موسمي الجفاف والإمطار لسنة ٢٠٠٥ ، وجمعت عينات من المياه الجوفية في موسمي الجفاف والتساقط . وعينات من التربة بعمق (٢ - ٣) م وأجريت عليها التحليلات الفيزيائية والكيميائية .

بينت النتائج ارتفاع نسب الأطياف في رسوبيات المنطقة وارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية لتأثرها بالمياه البحرية القريبة وزيادة معدلات التبخر في فصل الصيف ، وارتفاع نسب كاربونات الكالسيوم فيها وسيادة أيونات الكالسيوم والصوديوم والكلورايد مما يؤكد وجود أملاح كلوريدات الكالسيوم والصوديوم في رسوبيات المنطقة .

أما بالنسبة لعينات المياه فهي ذات ملوحة عالية جدا تراوحت بين (٣٠.٠١ - ٣٨.١٠) ديسي سيمنز. م - ١ وهي قاعدية وتمتاز بارتفاع قيم أيونات الصوديوم والكالسيوم والكلورايد وأن الصيغة الهيدروكيميائية لها هي $Na - Cl$ وبهذا فهي ذات سمة بحرية . ولها تأثير واضح ومؤثر على أساسات المنشآت المدنية في المدينة لزيادة نشاط التجوية الملحية .

المقدمة

في درجة تأثرها بالمخاطر الناشئة عن الأملاح في المياه الجوفية :-

نطاق (I) : لا يوجد هناك خطورة من المياه الجوفية لأن مستوى الخاضعة الشعرية يكون عميقا ويعيدا عن السطح وعن قواعد الأساسات .

نطاق (II) : أن مستوى الخاضعة الشعرية يكون تحت السطح لكنه قريبا بشكل كاف ليجد تأثيرا للأساسات ..

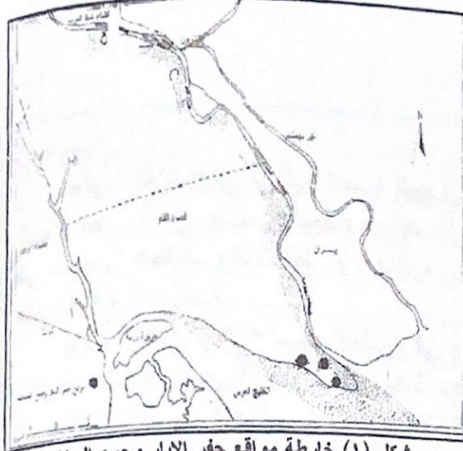
نطاق (III) : يكون مستوى الماء الجوفي أقل من (٠.٥) م من سطح الأرض لمعظم أيام السنة ، لذا فإن الأساسات تكون مغمورة بالمياه .

نطاق (IV) : يكون حد الماء الجوفي فوق سطح الأرض لذا تتعرض الأبنية الى التأثير.

أن المصدر الرئيسي للأملاح في العديد من المواقع الطبوغرافية هي المياه الجوفية التي تؤثر بصورة رئيسية على بعض المواصفات الهندسية ضمن المناطق الجافة في العالم . إذ تحدث الكثير من الكوارث الهندسية ضمن الترب التي تشهد حركة للمياه الجوفية نحو الأعلى بفعل الخاضعة الشعرية .

أوضح (Buringh (1960 أن تركيز الأملاح في المياه الجوفية الموجودة في السهل الرسوبي تتراوح بين (١٠.٠٠٠ - ٦٠.٠٠٠) ج . م . م . وبين الحسن (١٩٨٥) عند غسله لأربعة أعمدة ترب بشكلها الطبيعي أن الكلور والصوديوم هما الأيونان السائدان في ترب السهل الرسوبي . صنف (Fookes et al., 1985) أربعة أنطقه تكون متباينة

meter أحادي القطب ، كذلك قيست التوصيلية الكهربائية (EC - meter موديل 530 - WTWL) بحسب ما جاء في (Page et al., 1982) وكذلك جمعت عينات من التربة بعمق (٢ - ٣) م ووضعت في أكياس من النايلون ونقلت إلى المختبر وأجريت عليها التحليلات الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية .



شكل (١) خارطة مواقع حفر الابار وجمع العينات

١. التحليلات الفيزيائية : أتبعنا طريقة النخل الرطب Wet sieving لفصل الرمل عن الغرين والطين بحسب ما جاء بطريقة (Folk , 1974) ، أما عملية فصل الغرين عن الطين فقد استخدم جهاز (SediGraph Et. 5000) كذلك تم تحديد حدود أنديزغ وفق المواصفة البريطانية (: S 1377 1972) .

٢. التحليلات الكيميائية :

أولاً : الأيونات الموجبة Cations

تم تقدير الكالسيوم والمغنيسيوم عن طريق المعايرة بمحلول N 0.01 من EDTA - Na2 وفق (Black , 1955) أما البوتاسيوم والصوديوم فقيست تراكيز كل منهما باستخدام جهاز أتبعنا اللهب Flame Photo - meter وفق ما جاء في (Page et al., 1982) .

ثانياً : الأيونات السالبة Anions

تم تقدير الكلورايد بالمعايرة مع محلول ٠.٠٥ N من نترات الفضة AgNO3 وحسب ما جاء في (Jackson , 1958) . أما الكبريتات فقدرت باستخدام جهاز Spectro photo - meter وحسب الطريقة

أشار (فتوح وآخرون ، ١٩٨٩) إلى أن المناطق القريبة من مستوى المياه الجوفية في الطبقات تكون صخورها عادة مشبعة بالماء Saturated Zone وقد يؤدي هذا التشبع إلى تغيير الصفات الهندسية لهذه الطبقات ومنها مقاومتها الشدية والانضغاطية ولهذا يجب أن تتوفر المعلومات الحقلية اللازمة حول مواقع وتوزيع المياه الجوفية قبل الشروع بوضع التصميم . وأوضح (علي وآخرون ، ١٩٩١) أن وجود المياه الجوفية له تأثير سيء في التربة التي سيجلس عليها الأساس حيث أن للتربة الطينية خاصية امتصاص الماء والاحتفاظ به ومن ثم الانتفاخ وهذا بالطبع سوف يؤدي إلى حدوث مشاكل في الأساس فضلاً عن تأثير هذه المياه على الأساس نفسه لما يسببه ضغط الماء من ضغط هيدروستاتيكي على الكونكريت نفسه ، وأضاف إلى أن المياه الجوفية يمكن أن تصنف بالنسبة إلى طبيعتها الكيميائية إلى مياه يسرة Soft Water وإلى مياه عسرة Hard Water .

أشار (ثابت والعشو ، ١٩٩٣) إلى تأثير حركة المياه الجوفية على استقرار المنشآت الهندسية ، حيث عند تخفيض مستوى المياه الجوفية قد يؤدي إلى انضمام أو هبوط التربة تحت هذه المنشآت ، وهذا الهبوط قد يكون غير متوازن Differential Settlement مما يؤدي إلى حدوث مشاكل هندسية . وبين (Goudie & Parker , 1998) أن أملاح كلوريد الصوديوم لها دور فعال في تفتيت الصخور . وذكرت (لحام ، ٢٠٠١) أن ترسيب الأملاح في الفجوات بين حبيبات الرسوبيات تسبب اندفاع الرسوبيات نتيجة لتبلور الأملاح . وأشار (الخياط ، ٢٠٠٣) أن حركة المياه الجوفية تعد القوى المتحركة في زيادة ملوحة التربة بمساعدة عوامل مناخية أخرى .

لتحديد مديات تراكيز الأملاح ونوعيتها وتأثيرها على الخواص الجيوتكنيكية للتربة ودور المياه الجوفية في نشوء هذه الأملاح بالإضافة إلى تحديد نوعية وأصل المياه الجوفية فقد أجريت هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

تم اختيار ٣ محطات تمثل المناطق المتأثرة بالمياه الجوفية وتراكم الأملاح وتم حفر ثلاث آبار مراقبة Pizo - meter بواسطة Auger - hand بعمق ٣ أمتار (شكل ١) وتم قياس مستوى المياه الجوفية في موسمي الجفاف والتساقط لسنة ٢٠٠٥ وجمعت عينات من المياه الجوفية ووضعت في قناني وتم قياس الاس الهيدروجيني pH بجهاز pH

المذكورة في WPCf - AWWL أما الكربونات والبيكاربونات فعينت تراكيزها بالمعايرة مع حامض الكبريتيك ٠.٠١ N وفق الطريقة المذكورة في (Page et al., 1982).

ثالثاً : كربونات الكالسيوم Calcium Carbonate عينت كربونات الكالسيوم باستخدام جهاز Calci meter - حسب ما ورد في (Vatan, 1967).

رابعاً : الجبس Gypsum قدر الجبس باستخدام طريقة الاسيتون حسب طريقة (Richards, 1954).

النتائج والمناقشة

١. التحليلات الفيزيائية والميكانيكية للرسوبيات أولاً — التحليل الحجمي للرسوبيات

تبين من نتائج التحليل الحجمي للرسوبيات ارتفاع نسبة الأطنان إذ تراوحت بين (٤٨ - ٥٢) % للبئر (٢، ٣) جدول (١) ثم تليها نسبة الغرين إذ تراوحت بين (٤٤ - ٤٧) % للبئر (٢، ٣) على التوالي. يتضح من الجدول أن هناك تباينات قليلة في نسب التوزيع الحجمي لدقائق التربة لأن أصل هذه التربة هي الرواسب النهرية المتكونة من الطين والغرين والتي تزيد من قابلية التربة للاحتفاظ بالماء

(حسن، ١٩٩٠). الأمر الذي يؤدي إلى احتمال تغدقها الذي يعد أحد أسباب زيادة ملوحة هذه التربة وكذلك رداءة تهويتها لزيادة المحتوى المائي الذي تحويه وانخفاض معدل غيض الماء فيها بسبب قلة نفاذيتها، الأمر الذي يجعلها تربة متغذية فيزيد بذلك من ملوحتها تحت ظروف الجفاف وقابليتها العالية لرفع المياه الجوفية بالخاصية الشعرية (الخياط، ٢٠٠٣).

ثانياً — حدود القوام

تبين من التحليلات أن قيم حدود السيولة تراوحت بين (٤٩ - ٥٦) % للأبار (١، ٢، ٣) على التوالي جدول (١). نلاحظ من الجدول أن هناك تفاوتاً قليلاً في قيم حدود السيولة وأن قيم حدود السيولة تعتمد على محتوى الرسوبيات من الأطنان والمواد العضوية التي تؤدي إلى زيادة حدود السيولة (محمود، ٢٠٠٠).

جدول (١) التوزيع الحبيبي وحدود القوام لرسوبيات منطقة الدراسة

البئر	الطين %	الغرين %	الرمل %	حدود السيولة %	حدود اللدونة %	معامل اللدونة
١	٤٩	٤٥	٦	٤٩	٢٠	٢٩
٢	٤٨	٤٧	٥	٥٦	٢٢	٣٤
٣	٥٢	٤٤	٤	٥٦	٢١	٣٥

٢. التحليلات الكيميائية للرسوبيات أولاً — التوصيلية الكهربائية (EC) تبين من النتائج أن قيم التوصيلية الكهربائية للرسوبيات تراوحت بين (٦١.٢٠ - ٦١.٧٠) ديسي سيمنز م. م. - ١ للبئر (١، ٣) على التوالي جدول (٢). نلاحظ من الجدول أن هناك تفاوتاً واطناً جداً في القيم بسبب تأثير المنطقة بالمياه البحرية القريبة وكذلك تعرض الأملاح لعمليات الغسل خلال فصل التساقط وارتفاع مستوى المياه الجوفية بالخاصية الشعرية وزيادة معدلات التبخر في الصيف (علي وآخرون، ٢٠٠٥).

ثانياً — كربونات الكالسيوم CaCO3 تراوحت نسب كربونات الكالسيوم في رسوبيات المنطقة بين (٢٩ - ٣١) % للبئر (٢، ٣) على التوالي جدول (٢). يظهر من الجدول ارتفاع نسب كربونات الكالسيوم في المنطقة وذلك لأن كربونات الكالسيوم تنشأ بفعل عمليات التجوية الحاصلة لمعظم أنواع الصخور أو بفعل المياه الجوفية أو المياه البحرية (علي وآخرون، ٢٠٠٥). أن وجود كربونات الكالسيوم يعمل كمادة لاحمة تساعد على انضمام الرسوبيات في فصل الجفاف (سعد، ١٩٨٩ و دحام، ٢٠٠١).

ثالثاً — الجبس CaSO4.2H2O أوضحت النتائج أن تراكيز الجبس تراوحت بين (٠.٩ - ١) % للبئر (١، ٢) جدول (٢). حيث يلاحظ من الجدول أن تراكيز الجبس واطنة لوجود أملاح كلوريد الصوديوم في المياه الجوفية التي تزيد من ذوبان الصخور الجبسية (دحام، ٢٠٠١).

رابعاً — الأيونات الموجبة يلاحظ من الجدول (٢) أن تراكيز أيون الكالسيوم تراوحت بين (١٦٤.٤ - ١٧٠) مليمكافئ / لتر للبئر (٢، ٣) على التوالي، بينما تراوحت تراكيز أيون المغنيسيوم بين (١٥٢ - ١٥٨) مليمكافئ / لتر للبئر (٢، ٣) على التوالي وتراوحت تراكيز أيون الصوديوم بين (٢٧٠ - ٢٧٧) مليمكافئ / لتر للبئر (١، ٢) على التوالي جدول (٢).

نلاحظ مما تقدم أن التفاوت قليل في تراكيز أيونات الكالسيوم، المغنيسيوم والصوديوم على التوالي والسبب يرجع إلى أن مصدر أيون الكالسيوم في منطقة الدراسة هو ذوبان الجبس الذي يترسب أثناء صعود المحاليل المالحة إلى الأعلى بفعل الخاصية الشعرية (الخياط، ٢٠٠٣)، ويعد مصدر هذا الأيون في الطبيعة من تجوية Calcite و

التوالي (جدول ٢) وارتفاع تراكيز أيونات الكبريتات ، إذ تراوحت تراكيزها بين (١٠٦.٥ - ١٠٩.٠) مليكاف / لتر للبرين (١ ، ٢) على التوالي (جدول ٢) . بينما تراكيز البيكاربونات فقد تراوحت بين (٣.٢ - ٥.٤) مليكاف / لتر للبرين (١ ، ٢) على التوالي (جدول ٢) .

أن التراكيز العالية لأيون الكلوريد تعود إلى أن الكلوريد يدخل في تركيب الكثير من الأملاح المتمثلة بأملاح كلوريد الصوديوم والمغنيسيوم والتي تمتاز بقابليتها العالية على الذوبان بالماء (Dean & Tung , 1973) ، أما التركيز العالية لأيون الكبريتات يعود إلى أن مصدر الكبريتات هو معدن الجبس . بينما كانت تركيز أيون البيكاربونات قليلة في رسوبيات المنطقة (جدول ٢) لأن المصدر الأساسي لهذا الأيون هو تجوية صخور الكربونات . أن احتواء رسوبيات المنطقة على تراكيز عالية من أيون الكلوريد والكبريتات يعد أحد أسباب جعل أملاح هذه الرسوبيات ذات تأثير خاص ونوعي في مهاجمة الأنبئة والآبار الصناعية في المنطقة .

من خلال ما تقدم تبين أن أيون الصوديوم هو الأيون الموجب السائد بين الأيونات الموجبة وأن أيون الكلوريد هو الأيون السالب السائد بين الأيونات السالبة ، حيث يمكن الاستنتاج أن كلوريد الصوديوم هو الملح السائد في رسوبيات المنطقة .

Anhydrite (Davis & Aragonite Dewiest , 1966) . بينما يكون مصدر أيون المغنيسيوم هو الصخور الجيرية الدولوميتية وكذلك المياه البحرية التي تجهز المنطقة بأيون المغنيسيوم . أما مصدر أيون الصوديوم هو الترشيح من المياه البحرية الغنية بأيون الصوديوم والذي يزداد تركيزه مع زيادة التبخر إلى حد ترسب معدن Halite .

أن وجود الأيونات الموجبة بتراكيز عالية في رسوبيات المنطقة لها تأثير على لدونة الرسوبيات ، فعند تشبعها بالصوديوم يجعل الرسوبيات لها أقل حد للدونة كما في الجدول (١) . أما عند تشبع الرسوبيات بكل من أيوني الكالسيوم والمغنيسيوم يكون لها قيم عالية لحدي السيولة واللدانة (حسن ، ١٩٩٠) . بينما تراكيز أيون البوتاسيوم تراوحت بين (٦.٩ - ٧.١) مليكاف / لتر للبرين (١ ، ٢) على التوالي (جدول ٢) . يلاحظ من الجدول قلة تراكيز أيون البوتاسيوم في الرسوبيات لقوة التصاقه على سطوح المعادن (Grim , 1962) وأن تشبع الرسوبيات بأيون البوتاسيوم يظهر دليل اللدونة Plasticity Index (PI) واطناً (حسن ، ١٩٩٠) .

خامساً — الأيونات السالبة

أوضحت نتائج التحليلات الكيميائية للرسوبيات (جدول ٢) ارتفاع تراكيز الأيونات السالبة المتمثلة بأيونات الكلوريد التي تراوحت تراكيزها بين (٣٦٤.٥ - ٣٧٤.٠) مليكاف / لتر للبرين (٢ ، ٣) على

جدول (٢) التحليلات الكيميائية لرسوبيات المنطقة

الأيون	EC ديسي سم. م. ^{١٠}	CaCO ₃ %	CaSO ₄ .2H ₂ O مليكاف / لتر	Ca ⁺⁺ مليكاف / لتر	Mg ⁺⁺ مليكاف / لتر	Na ⁺⁺ مليكاف / لتر	K ⁺ مليكاف / لتر	Cl ⁻ مليكاف / لتر	SO ₄ ⁼ مليكاف / لتر	HCO ₃ ⁻ مليكاف / لتر
١	٦١.٢	٣٠	٠.٩	١٦٥	١٥٢	٢٧٠	٦.٩	٣٦٨.٩	١٠٦.٥	٥.٤
٢	٦٢.٠٣	٢٩	١.٠٠	١٧٠	١٥٨	٢٧٧	٧.١	٣٧٤	١٠.٩	٣.٢
٣	٦١.٧	٣١	٠.٩٣	١٦٤.٤٥	١٥٣	٢٧٠.٣٤	٦.٩	٣٦٤.٥	١٠٦.٩	٥.١٦

٣. التحليلات الكيميائية لعينات المياه
أولاً — التوصيلية الكهربائية

تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين (٣٨٠.١ - ٣٠٠.١) ديسي سيمنز م - ١ للبرنين (٣) و (١) و (٣٢٠.٣ - ٤٠.٢) ديسي سيمنز م - ١ للبرنين (٢، ٣) على التوالي لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). يلاحظ من الجدول أن هناك تفاوتاً واطناً في قيم التوصيلية الكهربائية وكذلك قيمها في فصل التساقط أكبر من قيم التوصيلية الكهربائية في فصل الجفاف وذلك بسبب عمليات الغسل التي تعمل على حركة ونقل الأملاح نحو الأسفل (الخط، ٢٠٠٣). وكذلك بسبب تأثير المنطقة بالمياه البحرية المالحة لأن منطقة الدراسة مستوية تقريباً لتجاوز (٠ - ١) م من مستوى سطح البحر بأنداد قليل جداً باتجاه اليابسة مما يجعلها تبدو كمخفضات تتجمع فيها المياه عند الطغيان المستمر لتيارات المد والجزر أو بعد الفيضانات (العلي وآخرون، ٢٠٠٥).

ثانياً — الأس الهيدروجيني (pH)

تراوحت قيم الأس الهيدروجيني بين (٧.١ - ٧.٧) للبرنين (٣، ١) و (٧.٤ - ٧.٨) للبرنين (٣، ١) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). نلاحظ من النتائج، أن هناك تفاوتاً في قيم الأس الهيدروجيني ويرجع السبب في ذلك إلى أن الأس الهيدروجيني يعتمد على غاز CO₂ الذائب وتركيز البيكربونات.

ثالثاً — الأيونات الموجبة

أ- الصوديوم

أوضحت نتائج التحليلات الكيميائية ارتفاع تراكيز أيون الصوديوم في المياه الجوفية إذ تراوحت بين (٢٣٠ - ٢٨٠) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) و (٢٥٥ - ٢٣٥) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). يلاحظ من الجدول أن هناك تفاوتاً واطناً في تراكيز الصوديوم في فصلي الجفاف والتساقط ويرجع السبب في ذلك إلى أن مصدر الصوديوم هو الترسبات الطينية الحديثة ومعادن الهاليت المنتشرة في المنطقة ويلاحظ من الجدول كذلك أنه في فصل التساقط تزداد تراكيز الصوديوم وذلك بفعل عمليات الغسل للرسوبيات والصخور الكربونائية التي تعد المصدر الأساس للصوديوم في المنطقة.

ب - الكالسيوم

تراوحت تراكيز أيون الكالسيوم بين (٩.٣ - ١٥.٣) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) و (١٥.٤ - ٢٢.٣) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١)

لفصلي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). ويلاحظ من الجدول كذلك أن تراكيز أيون الكالسيوم ازدادت بعد سقوط المطر بسبب عمليات الغسل للصخور الكربونائية، أو قد يعود السبب في ذلك إلى احتمالية ترسيب الكالسيوم على شكل كربونات الكالسيوم في فصل الجفاف بسبب معدلات التبخر العالية (دحام، ٢٠٠١).

ج — المغنسيوم

تراوحت تراكيز أيون المغنسيوم بين (٦٠ - ٦٨) مليكاف / لتر للموقعين (١، ٣) و (٦٦، ٨٥) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). ويلاحظ من الجدول أن هناك تفاوتاً في التراكيز ويعود السبب في ذلك لأن مصدر أيون المغنسيوم في المياه الجوفية هو الصخور الدولوميتية التي تختلف في شدة التعرية وكذلك تدهور أيون المغنسيوم من البحر بعملية الضخ التبخري Evaporation Pumping (العلي وآخرون، ٢٠٠٥).

د — البوتاسيوم

كانت تراكيز أيونات البوتاسيوم واطنة حيث تراوحت بين (٠.٤٦ - ٠.٤٠) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) و (٠.٤٨ - ٠.٩٦) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). ويعود السبب في ذلك إلى قوة التصاق البوتاسيوم على سطوح المعادن الطينية (Grim, 1962).

رابعاً — الأيونات السالبة

أ — الكلوريد

تراوحت تراكيز أيون الكلوريد بين (١٧٥ - ١٩٨) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) و (٢٠٩ - ٢٥٥) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). ويظهر من الجدول أن هناك اختلافاً في تراكيز أيون الكلوريد ويكمن السبب في ذلك إلى تعدد مصادر الكلوريد في المياه الجوفية في منطقة الدراسة، فقد يكون مصدر الكلوريد هو المياه البحرية المتصلة مع المياه الجوفية أو من محاليل أملاح الهاليت والمعادن التي تعود إلى المتبخرات.

ب — الكبريتات

تراوحت تراكيز أيون الكبريتات بين (١٢٥ - ١٦٥) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) و (١١٩ - ١٥٧) مليكاف / لتر للبرنين (٣، ١) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣). ويظهر من الجدول أن هناك تفاوتاً في تراكيز أيون الكبريتات وقد يعود السبب في ذلك إلى أن

جدول (٤) معدل أعماق المياه الجوفية في منطقة الدراسة من السطح (م) في موسمي الجفاف والتساقط

البنر	معدل العمق (م) في موسم الجفاف	معدل العمق (م) في موسم التساقط
١	١.٥٠	١.٢٠
٢	١.٤٥	١.٣٢
٣	١.٦٢	١.١٣

نوعية المياه الجوفية

أن تأثير المياه الجوفية على المنشآت الهندسية معروف منذ زمن بعيد حيث تتفاعل المياه الجوفية الحاوية على الكبريتات مع الخرسانة مؤثرة على قوة تحملها بصورة سلبية ويتوجب لهذا الغرض القيام بفحص نوعية المياه الجوفية ومحتوى الكبريتات في التربة في المراحل الأولى من الفحوصات البئرية ليتسنى التوصية باستخدام الاسمنت المقاوم للاملاح أو تغيير البئر في حالة المنشآت الهندسية الحساسة (ثابت والعشو ، ١٩٩٣).

حددت نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة باستخدام برنامج Aqua - Quality 2003 وأستخدم كذلك مخطط Piper Diagram ومخطط Durov Diagram (شكل ٢) . وأوضحت النتائج أن المياه الجوفية في منطقة

مصدر الكبريتات في منطقة الدراسة هو تجوية صخور الجبس والانهيدرايت .

ج — البيكاربونات

تراوحت تراكيز أيون البيكاربونات بين (٤.٠٣ - ٦.٨) مليمكافئ / لتر للبنرين (١ ، ٣) و (٥.٦ - ٨.١) مليمكافئ / لتر للبنرين (١ ، ٣) لموسمي الجفاف والتساقط على التوالي (جدول ٣) . وتظهر النتائج أن هنالك تفاوتاً في القيم وسبب هذا التفاوت يرجع الى مصدر البيكاربونات هو تفكك المعادن الكربوناتية المجهزة لهذا الايون بوجود الماء وغاز ثاني أوكسيد الكربون . مستوى المياه الجوفية

أوضحت النتائج أن مستوى المياه الجوفية في مدينة الفاو كان مرتفعاً وقريباً الى السطح ، فقد تراوح معدل ارتفاعه بين (١.٤٥ - ١.٦٢) م للبنرين (٢ ، ١) وعلى التوالي لموسمي الجفاف والتساقط (جدول ٤) . ويعود السبب في ذلك الى أن قلة سقوط الأمطار في فصل التساقط وأنعادها في فصل الجفاف والحركة العمودية للمياه الجوفية وزيادة معدلات التبخر ووجود الرسوبيات الطينية التي ساعدت على زيادة قابلية الحركة الشعرية لرفع المياه الجوفية (الخياط ، ٢٠٠٣) . فضلاً على أن المنطقة مستوية تقريباً لا تتجاوز (١ - ٠) م عن مستوى سطح البحر بانحدار قليل جداً باتجاه اليابسة مما يجعلها تبدو كمخفضات تتجمع فيها المياه البحرية عند الطغيان المستمر لتيارات المد والجزر أو بعد الفيضانات (العلي وآخرون ، ٢٠٠٥) .

جدول (٣) التحليلات والكيميائية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة قبل وبعد سقوط المطر

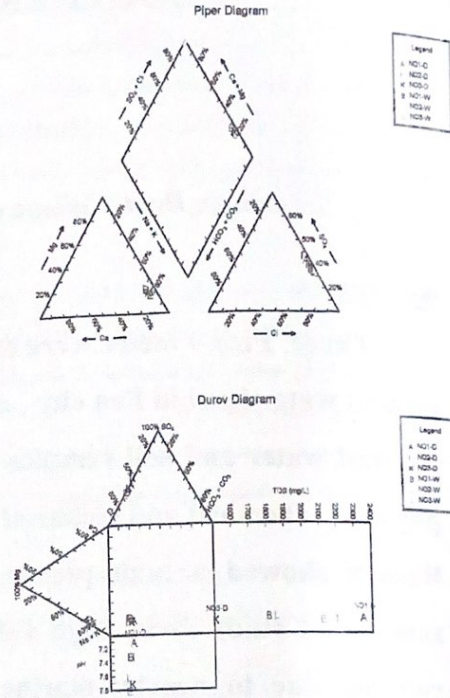
سقوط المطر																		
البنر	EC ديسي سيمنزم		pH		Na ⁺⁺ مليمكافئ / لتر		Ca ⁺⁺ مليمكافئ / لتر		Mg ⁺⁺ مليمكافئ / لتر		K ⁺ مليمكافئ / لتر		Cl ⁻ مليمكافئ / لتر		SO ₄ ⁼⁼ مليمكافئ / لتر		HCO ₃ ⁻ مليمكافئ / لتر	
	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢
١	٣٨,١	٣٨,٩	٧,١	٧,٤	٢٨٠	٢٨٥	٢٠,٣	٢٢,٣٥	٦٨	٨٥	٠,٤٠	٠,٤٨	١٩٨	٢٥٥	١٦٥	١٥٧	٦,٨	٨,١
٢	٣٤,٣	٤٠,٢	٧,٣	٧,٦	٢٦٨	٢٧٩	١٥,٣	٢٠,٤	٦٢	٨٩	٠,٢٥	٠,٩٦	١٨٢	٢٤٩	١٣٢	١٤٠	٥,٠١	٧,٩
٣	٣٠,١	٣٢,٠٣	٧,٧	٧,٨	٢٣٠	٢٥٥	٩,٣	١٥,٤	٦٠	٦٦	٠,١٦	٠,٤٩	١٧٥	٢٠٩	١٢٥	١١٩	٤,٠٣	٥,٦

١ : موسم الجفاف

٢ : موسم التساقط

تبين أن مستوى المياه الجوفية في المنطقة قريب من السطح وأن هذه المياه في المنطقة هي من نوع Na - Cl ومصدر هذه المياه هي المياه البحرية المجاورة ، وأن ارتفاع تراكيز الأيونات السالبة المتمثلة بأيونات الكلوريد والكبريتات لها الدور الفعال في حدوث مظاهر التآكل للابنية والاساسات مما يتطلب اجراء عدة خطوات لحل مشكلة المياه الجوفية والاملاح المذابة فيها .

الدراسة لموسمي الجفاف والتساقط كلوريدية صوديوية Na-Cl بما يعني أن هذه المياه بحرية ، لأن الصيغة الهيدروكيميائية للمياه البحرية هي Cl^- $SO_4^{2-} > HCO_3^-$ (الصراف ، ١٩٧٦) .



Ahydrochemical , geochemical and geotechnical study of Selected SITEs IN FAO TOWN , SOUTHERN BASRAH

Huda A.Daham*

Geology Dept. College of Science , Basrah Univ.

Abstract

Three Pizo – meter were excavated of 3 m depth to watch the ground water level in Fao city , during dry and wet seasons of 2005. Ground water and soil samples from 2 m depth were collected for physical , chemical and technical analysis.

Results showed a high percentage of clay fraction in sediment samples of study area. High values of electrical conductivity were recoded due to nearby marine water effect , and increasing of evaporation averages during summer time. Results showed a high rates of total calcium carbonate. Domination of Ca^{++} , Na^{+} , Cl^{-} ions emphasize existing of calcium and sodium chloride salts in the sediments of the study area.

On the other hand , water samples showed high level of salinity ranging between (30.01 – 38.10) dSm – 1 , and moderately alkalinity properties with excess of Na^{+} , Ca^{++} , Cl^{-} . Due all above reasons the hydrochemical formula for ground water samples is Na – Cl type , showing marine characteristic effect . These properties have a clear effect on the foundation of urban buildings in Fao city , because of high activity of salt weathering.

المصادر العربية

السطحية لمدينة البصرة . المؤتمر الجيولوجي العراقي الرابع عشر ، ١٥ - ١٧ تشرين الاول ، بغداد ، العراق .

المصادر الاجنبية References

- Black , C. A. (1955). Methods of soil analysis. American , Soc. of Agron. No. 9 Part 1 & 2 .
- Bouwer, H. (1978). Ground water hydrology .Mc Graw – hill book 6 New York 480 pp.
- British Standard , BS : 1377 , (1975). Methods of test for soil for civil Engineering purpose. Technical Index , Bracknell , Berks , England.
- Buringh ,P.(1960).Soil and soil condition in Iraq – ministry of Agriculture , Directorate General of Agricultural research and project . Baghdad , Iraq : pp 322.
- Davis , S. N. and Dewist , R. J.N. (1966). Hydrogeology , Jhon Wiely Inc . N. Y.
- Dean , W. E.and Tung , A. L.(1973). Trace and minor Elements in anhydrite and Halite in : 4th Symposium on salt Northern Ohio Geological Sociey.
- Folk , R. L. (1954). The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary rock nomenclature , J. of Geology V. 62 , pp : 344 – 359.
- Fookes, P.G. & French, W. J. & Rice , S. M. M. (1985).The Influence of ground water geochemistry on construction in the middle East . Q. J. Eng. Geol. London , V. 18 , pp: 101 – 127.

الحسني ، علي عباس (١٩٨٥). دراسة خصائص ترب السبخة والشورة في بعض مناطق العراق . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة / جامعة بغداد . غير منشورة .

النياط ، نصير نذير مراد علي (٢٠٠٣). ظاهرتا السبخ والارساب الريحي غرب شط العرب دراسة جيومورفولوجية . أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب / جامعة البصرة.

الصحاف ، مهدي محمد علي (١٩٧٦). الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث . منشورات وزارة الاعلام.

الطبي ، جميل طارش ، سحر طارق الملا ، هدى أحمد حام (٢٠٠٥). دراسة جيومورفولوجية ورسوبية وبنية للسبخ في مواقع مختارة جنوب البصرة . بحث مقبول للنشر ، مجلة جامعة ذي قار.

ثابت ، كنانة محمد ، محمد عمر العشو (١٩٩٣). أسس الجيولوجيا للمهندسين . جامعة الموصل ، ٢١٤ صفحة .

حسن ، هشام محمد (١٩٩٠). فيزياء التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل ، ٢٩٦ صفحة .

دحام ، هدى أحمد (٢٠٠١). تأثير تذبذب مستوى المياه الجوفية على تربة الاساس في البصرة . رسالة ماجستير غير منشورة – كلية العلوم / جامعة البصرة .

سعد ، كاظم شنته (١٩٨٩). الخصائص الزراعية لترب ضفاف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها . أطروحة دكتوراه ، غير منشورة – كلية الاداب / جامعة البصرة.

علي ، مقداد حسين ، باسم رشدي حجاب ، سنان هاشم الجسار (١٩٩١). الجيولوجيا الهندسية . جامعة بغداد ، ٥٧٠ صفحة .

فتوح ، زهير رمو ، كنانة محمد ثابت ، سنان الجسار ، مصطفى مشكور (١٩٨٩). الجيولوجيا الهندسية والتحري البشري . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل ، ٣٥٢ صفحة .

محمود ، راند عزيز (٢٠٠٠). توزيع المواد العضوية وتأثيراتها على الخواص الجيوتكنيكية في الرواسب



- Goodie , A. S. & Parker, A. G. (1998).
Experimental simulation of rapid rock
block disintegration by sodium chloride
In a foggy coastal desert. Jour. Of
Arid Environment V. 40, pp: 347 – 355.
- Page , A. L, Miller , R. H & Kenny , D. R.
(1982). Methods of soil analysis . Part
2nd Agronomy , pp: 120.
- Richards , L. A. (1954). Danosls and
improvement of saline and alkali soil
Agric – hand book.60 U. S, Department
of Agric. 160 p.
- Vatan , A. (1967). Manual de
sedimentologi – Edition Technique
France. 120 p.