

**دراسة بعض صفات مياه العيون الكبريتية في منطقتي الحصية والخسف / العراق**

لمى صالح جبار الطويل

جامعة القادسية / كلية الزراعة

E-mail : luma.altaweel@qu.edu.iq

تاريخ قبول النشر : 2017/2/9

تاريخ استلام البحث : 2017/1/15

**الخلاصة**

هدف البحث الى دراسة الصفات المظهرية والحسية و الكيميائية والاحيائية لمياه العيون الكبريتية في محافظة الديوانية والتي شملت منطقتي الحصية و الخسف فقد تم اخذ عينات الترب من جوانب ومراكز العيون كما تم اخذ عينات المياه منهما لدراسة الصفات اعلاه وتلخصت نتائج الدراسة بالاتي :-

1 – وجود بعض التباين في الصفات الحسية والمظهرية لتربة ومياه العيون الكبريتية في منطقتي الحصية والخسف قدر لون التربة باستخدام دليل منسل للألوان، اذ كان لون تربة كتف ومركز العين في منطقة الحصية بني مصفر (10yr7/6 و 10yr7/4) على التوالي في حين كان لون تربة مركز وكتف العين في منطقة الخسف بني فاتح (10yr6/2 و 10yr6/4) على التوالي، اما مساحة العين الكبريتية في منطقتي الحصية والخسف فكانت ( 350 و 45000 ) م<sup>2</sup> على التوالي وقد كانت رائحة المياه في منطقة الحصية كريهة جداً مع وجود بعض الاشئان اما رائحة المياه في منطقة الخسف فقد كانت كريهة وتميزت بوجود بعض الاحياء المائية المتمثلة بالأسماك المتقرمة .

2 – قدرت بعض الصفات الكيميائية لتربة ومياه العيون الكبريتية في المنطقتين وقد بينت النتائج تفوق تربة منطقة الخسف (المركز وكتف) على تربة منطقة الحصية (المركز وكتف) في قيم الايصالية الكهربائية، الايونات الذائبة (السالبة والموجبة) ، كاربونات الكالسيوم ، النتروجين و البوتاسيوم الكلي ، في حين تفوقت تربة الحصية (المركز وكتف) على تربة الخسف (المركز وكتف) في قيم الاس الهيدروجيني ، المادة العضوية والفسفور الكلي . اما فيما يخص مياه العيون الكبريتية فقد تفوقت مياه العيون في منطقة الحصية على مياه العيون في منطقة الخسف في قيم الايصالية ، الاس الهيدروجيني ، الايونات الذائبة (السالبة و الموجبة) والفسفور والبوتاسيوم الكلي في حين تفوقت مياه العيون في منطقة الخسف على مياه العيون في منطقة الحصية في قيمة النتروجين الكلي فقط

3 – أظهرت الدراسة اختلاف في نسجة التربة في منطقتي الحصية والخسف اذ كانت نسجة التربة في مركز وكتف العين في الحصية غرينية و مزيجية غرينية على التوالي في حين كانت النسجة في مركز وكتف العين في الخسف مزيجية و مزيجية طينية غرينية اما قيم الكثافة الظاهرية فقد كانت تقريباً متقاربة بين الترب في المنطقتين

4 – أظهرت النتائج تفوق تربة منطقة الحصية (مركز وكتف) على تربة الخسف (مركز وكتف) في اعداد البكتريا اذ كانت (12.20 ، 13.20 ، 10.20 و 11.20)  $\times 10^6$  خلية. غم<sup>-1</sup> تربة جافة على التوالي في حين تفوقت تربة الحصية (المركز) على تربة الخسف (المركز) في اعداد الفطريات وبلغت (12.00 و 5.00)  $\times 10^3$  خلية. غم<sup>-1</sup> تربة جافة على التوالي وكانت اعداد الفطريات في تربة الخسف ( الكتف ) اعلى من تربة الحصية (الكتف) وبلغت (13.10 و 7.00)  $\times 10^3$  خلية. غم<sup>-1</sup> تربة جافة على التوالي اما بنسبة لمياه العيون فقد تفوقت منطقة الخسف على منطقة الحصية في اعداد البكتريا في حين كان العكس بالنسبة لأعداد الفطريات وقد تفوقت المياه الاسنة في منطقة الحصية في اعداد البكتريا والفطريات على مياه العيون في المنطقتين وبلغت  $98.80 \times 10^6$  خلية مل<sup>-1</sup> و  $13.00 \times 10^3$  خلية مل<sup>-1</sup> على التوالي .

**الكلمات المفتاحية : العيون الكبريتية ، الصفات الكيميائية ، الفيزيائية ، الاحيائية**

**المقدمة**

الهيدروجين وتستخدم للاستحمام ويوجد لها حمامات خاصة وهذه المياه لها فوائد عديدة

المياه الكبريتية هي عبارة عن مياه ساخنة تحتوي على نسبة عالية من عنصر كبريتيد

في تواجدها في المياه على قيمة الاس الهيدروجيني (pH) ومن أبرز هذه الأشكال وأكثرها ضرراً هو كبريتيد الهيدروجين ( $H_2S$ ) . (Griffiths , 2003)

وقد اجريت العديد من الدراسات قديماً وحديثاً لمعرفة الظروف التي يتكون فيها الكبريتيد في المياه واصبح من الثابت ان الكبريت يتكون في ظروف هوائية بوجود بكتريا من نوع *Desulfovibrio esulfuricans* التي تقوم باختزال الكبريتات ( $SO_4^{2-}$ ) الى كبريتيد في تلك الظروف (Sacks , 2002) .

ويكون كبريتيد الهيدروجين على شكل غاز ذائب في المياه ويعطيها رائحة البيض الفاسد وعند تواجده بتركيز تتراوح بين (1-2) ملغم/ لتر يعطي الماء طعماً غير مقبولاً ويسبب تآكل الأنابيب الناقلة للمياه الحاوية عليه، أما تواجده بتركيز (0.001) ملغم/ لتر فيعطي الماء رائحة البيض الفاسد

(Lawrence و Germida , 1988). وتسبب المياه الكبريتية تلوث كبير للهواء والماء ويؤثر ذلك على مواد البناء وتأسيسات الكهرباء و انابيب الماء والمجاري نتيجة لطرح غاز كبريتيد الهيدروجين ( $H_2S$ ) الى الجو بتركيز كبيرة نسبياً اما التراكيز الباقية من الكبريتيد والتي تتضمن المتبقي من كبريتيد الهيدروجين وجذر البيكبريتيد ( $HS^-$ ) فإنها تعد ملوثاً كبيراً للمياه وذلك لان تراكيز قليلة منها (2.5) مايكروغرام لتر<sup>-1</sup> تكون سامة للأسماك وبقية الاحياء المائية على المدى الطويل .

ولأهمية المياه الكبريتية من الناحية العلاجية وكذلك تأثيرها على البيئة فقد هدف البحث الى الاتي:

1. دراسة بعض الصفات الحسية والمظهرية و الفيزيائية و الكيميائية و الاحيائية للتربة القريبة من العين الكبريتية في منطقتي الحصية والخسف .
2. دراسة بعض الصفات الحسية والمظهرية و الكيميائية و الاحيائية للمياه الكبريتية في منطقتي الحصية - و الخسف .

### المواد وطرائق العمل

تم اختيار منطقة الحصية الواقعة غرب محافظة الديوانية ومنطقة الخسف قرب مقام الامام عبد الله أبو نجم غرب الديوانية

ولكي يتم وصف عين المياه على انها مياه كبريتية او معدنية لا بد ان تحافظ على توفر الحد الأدنى من عنصر الكبريت الموجود في الماء بحيث يجب ان تحتوي المياه على الأقل نسبة من عنصر الكبريت لا تقل عن (1) غرام من الكبريت لكل لتر من المياه الساخنة وغير هذا فلا تعد عين المياه عين كبريتية .

تنتشر المياه الكبريتية في مناطق واسعة من العراق والعالم ولعل من أشهر المياه التي عرفت في العراق منذ زمن بعيد هي تلك المياه الموجودة في منطقة الشلالات شمال مدينة الموصل وعين الكبريت الموجودة فيها، أما المياه الكبريتية في مدينة حمام العليل فقد عرفت على مستوى العراق والعالم بسبب حرارتها التي تبلغ حوالي (50) درجة مئوية ولهذه الحرارة العالية تأثير فعال في تنشيط الاوعية الدموية وكذلك علاج الام المفاصل . (الحيالي، 2004).

إن من أكثر الأشكال التي يتواجد بها الكبريت في المياه الطبيعية تواجداً كبيراً هو أيون الكبريتات  $SO_4^{2-}$  متحداً مع الأيونات الموجبة الموجودة في تلك المياه. وتنتشر الكبريتات على نحو واسع في معظم المياه الطبيعية وتتواجد بتركيز تتراوح بين بضع ملغرامات إلى آلاف المليغرامات في اللتر الواحد من المياه وان للمحتوى العالي من الكبريتات في هذه المياه أهمية في علاج بعض الامراض الجلدية مثل الاكزما والتقرحات الجلدية الناشئة عن الفطريات (yann واخرون ، 2013).

ويكون مصدر الكبريتات في هذه المياه أما طبيعياً من إذابة المياه لمركبات الكبريت الموجودة في القشرة الأرضية أو صناعياً من إذابة ماء المطر لأكاسيد الكبريت التي تقذف إلى الجو نتيجة حرق الوقود ويؤول مصير معظم تلك المركبات إلى الماء. كما تنتج مركبات الكبريت كذلك عن بعض الصناعات كصناعة الأسمدة والورق وتكرير النفط والدباغة (عباوي وحسن، 1990) ويوجد الكبريت بأشكال متعددة كثيرة كالكبريتيت ( $SO_3^{2-}$ ) الذي يعد جذراً وسطياً وغير مستقر لا يلبث أن يتحول إلى الثايوكبريتات ( $S_2O_3^{2-}$ ) أو يتأكسد سريعاً إلى الكبريتات ( $SO_4^{2-}$ ) عند توفر كمية كافية من الأوكسجين (حمد، 1996) .

أما أخطر أشكال الكبريت فهو الكبريتيد الذي يكون بدوره على ثلاثة أشكال ( $H_2S$ ,  $S^{=}$ ,  $HS^-$ ) وتعتمد هذه الأشكال الثلاثة

- الكبريتات  $SO_4^{-2}$  : قدرت بطريقة التعكير باستعمال كلوريد الباريوم و تم التقدير بجهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer .
- كاربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  : قدرت بحساب الفقد في  $CO_2$  بمعاملة التربة بحامض الهيدروكلوريك (3.0) عياري .
- المادة العضوية : قدرت وفق طريقة Walkley -Black الواردة في Page واخرون (1982).
- النتروجين الكلي : قدر النتروجين الكلي بطريقة الهضم بحامض الكبريتيك المركز باستعمال جهاز التقطير البخاري Micro-kjeldahl .
- الفسفور الكلي : قدر عن طريق الهضم بحامض الهيدروفلوريك ثم التقدير باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer .
- البوتاسيوم الكلي : قدر بطريقة الهضم الرطب باستعمال حامض الهيدروفلوريك والبيروكلوريك .
- اعداد البكتريا والفطريات في التربة والمياه : تم حسابها عن طريق عمل سلسلة من التخفيف ثم العد بالأطباق باستعمال وسط Nutrient agar للبكتريا ووسط PDA (Potato dextrose agar) للفطريات وفق ما ورد في Black (1965b) .

### النتائج والمناقشة

- الوصف المظهري والحسي لمواقع الدراسة
- تبين نتائج جدول (1) الوصف المظهري والحسي للمواقع المدروسة اذ يلاحظ ان لون التربة في منطقة الحصية هو بني مصفر (10yr 7/4 و 10yr 7/6) لترب مركز العين الكبريتية و كتفها على التوالي، أما تربة منطقة الخسف فكان لونها بني فاتح (10yr 6/2 و 10yr 6/4) لتربة مركز العين وكتفها على التوالي. ويتضح من هذه النتائج ان لون الترب في كلا المنطقتين كان متباين إضافة الى تباينها بين مركز وكتف العين الكبريتية، أما مساحة المياه الكبريتية الخارجة من العين المدروسة فكانت لمنطقة الحصية  $350m^2$  و  $45000m^2$

ايضاً لغرض الدراسة الحالية. تم اخذ عينات من مياه العين الكبريتية الموجودة في المنطقتين وحفظت في قناني بلاستيكية في الثلاجة لحين اجراء بعض التحاليل الكيميائية عليها، كما اخذت عينات من التربة القريبة من العين الكبريتية ( مركز و كتف ) جفت هوائياً وطحنت ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته (2 ملم) وتم اجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية عليها، كما قدرت اعداد البكتريا والفطريات في عينات التربة والمياه، كما اخذت عينات من المياه الاسنة في منطقة الحصية ودرست الصفات المظهرية والحسية لها ايضاً، كذلك قدرت اعداد البكتريا والفطريات فيها لمقارنتها مع مياه العين الكبريتية في المنطقتين.

- التوزيع الحجمي لمفصولات التربة قدر بطريقة الماصة الدولية الواردة في Black (1965a) الكثافة الظاهرية :
- قدرت بطريقة الحلقة الاسطوانية Core sample حسب ما ورد في Black (1965a). كما تم تحضير مستخلص (1:1) لاجراء التحاليل الاتية وفق الطرق الواردة في Page واخرون (1982).
- درجة تفاعل التربة pH : قدر باستخدام جهاز pH meter .
- التوصيل الكهربائي ECe : قدر باستخدام جهاز EC-meter .
- الصوديوم  $Na^+$  والبوتاسيوم  $K^+$  : قدر باستخدام جهاز اللهب الضوئي Flame photometer
- الكالسيوم  $Ca^{+2}$  والمغنيسيوم  $Mg^{+2}$  : قدر بالتسحيح مع محلول الفرسنيت EDTA
- الكاربونات  $CO_3^{-2}$  والبيكاربونات  $HCO_3^-$  : قدرت بالتسحيح مع حامض الكبريتيك (0.02) عياري استعمل الفينونفثالين دليلاً للكاربونات والمثيل البرتقالي للبيكاربونات.
- الكلوريد  $Cl^-$  : قدر بالتسحيح مع نترات الفضة (0.005) عياري .

في فصلي الشتاء والصيف أما فيما يخص النباتات السائدة في المياه فقد تواجدت نباتات القصب والبردي في المياه الكبريتية في منطقة الحصية فيما لم تتواجد أي نباتات في منطقة الخسف أما النباتات المحيطة بالعيون فقد تواجدت أشجار اليوكالبتوز وأشجار النخيل في منطقة الحصية، أما منطقة الخسف فقد تواجدت أشجار النخيل والطرفة في المناطق المحيطة بها .

كما لوحظ تواجد أجسام صخرية وتبقيات أكاسيد الحديد الحمراء في تربة مركز وكثف منطقة الحصية أما ترب منطقة الخسف فقد تواجدت صخور كبيرة الحجم في تربة مركز العين وتربة الكنف كانت مزروعة بأشجار النخيل، أما مياه المنطقتين فقد تواجدت فيها الأشنات بشكل خيوط في منطقة الحصية أما منطقة الخسف فقد تواجدت أسماك كثيفة العدد متقزمة وكانت العين مركز لشرب الماء لأهالي المنطقة وإن تواجد الأسماك ونموها يشير الى ملائمة مياهها لنمو الأسماك وهذا يتفق مع ما اشار اليه العاني ( 1983) بأن الأس الهيدروجيني للمياه الصالحة لنمو الأسماك يتراوح بين (6.5 - 8.5) وهذا ما وجدناه في دراستنا الحالية .

لمنطقة الخسف وعليه نجد إن منطقة الخسف أكبر بكثير من منطقة الحصية من حيث المساحة.

كما أظهرت نتائج الجدول إن عمق المياه الكبريتية في منطقة الحصية يتراوح من (25 - 30) سم أما في الخسف فكان العمق يتراوح من (180 - 200) سم وعليه فإن كمية ومساحة وعمق المياه في منطقة الخسف هي أكبر من منطقة الحصية، أما مياه العين الكبريتية في منطقة الحصية فكانت تتميز برائحة كريهة ونفاذة جداً مقارنة بمياه العين في منطقة الخسف والتي كانت أقل حدة وإن ذلك قد يعود الى كثرة المياه ومساحتها في هذه العين والتي تؤدي الى تقليل الرائحة النفاذة فيها أو قد يعود الى انخفاض تركيز كبريتيد الهيدروجين فيها (Al-Zuhariy, 2000)، أما درجة حرارة العيون الكبريتية في موسم الشتاء فقد كانت درجة الحرارة في منطقة الحصية (35° م) وكانت متفوقة على درجة الحرارة في منطقة الخسف والتي بلغت (24° م) وكانت درجة الحرارة في كلا المنطقتين أقل مما وجدته الحياي (2004) في دراسته عن العيون الكبريتية في حمام العليل والتي كانت تتراوح من (46- 50) درجة مئوية

جدول (1) الوصف الحسي والمظهري لمنطقتي الدراسة

المنطقة	النموذج	اللون	المساحة (م <sup>2</sup> )	العمق (سم <sup>2</sup> )	الرائحة	درجة الحرارة المئوية	الغطاء النباتي للترب	ملاحظات أخرى
الحصية	تربة مركز العين	10yr7/6 بني مصفر	-	-	-	-	أشجار الكالبتوز و اشجار نخيل	اجسام صخرية وتبقعات اكاسيد الحديد الحمراء
	تربة كتف العين	10yr7/4 بني مصفر	-	-	-	-	أشجار الكالبتوز و اشجار نخيل	اجسام صخرية وتبقعات اكاسيد الحديد الحمراء
	ماء	-	350	25-30	كريهة جداً	35	القصب و البردي	الاشنات المتواجدة ذات لون ابيض و البعض الاخر اسود
	مياه اسنة	اسود او مائل	شريط محيط بالعين	-	كريهة لاتطاق	35	القصب و البردي	اشكال الاشنات المتكونة بشكل مميز شبيهة بالخيوط
الخسف	تربة مركز العين	10yr 6/2 بني فاتح	-	-	-	-	نبات الطرفة	تحتوي على صخور كبيرة الحجم
	تربة كتف العين	10 yr 6/4 بني فاتح	-	-	-	-	أشجار النخيل	مزرعة بأشجار النخيل
	ماء	-	45000	180-200	كريهة	24	-	الأسمك كثيفة العدد متقزمة و العين مصدر ماء شرب لاهل المنطقة

أنعكس ذلك على صنف النسجة لكلا المنطقتين فقد كانت النسجة ( غرينية الى مزيجية غرينية ) ومزيجية الى مزيجية طينية غرينية) من مركز العين الى كتفها لمنطقتي الحصية والخسف على التوالي. أما الكثافة الظاهرية فقد كانت (1.41 و 1.42) ميكا غرام . م<sup>-3</sup> في تربة مركز و كتف العين في منطقة الحصية و (1.40 و 1.46) ميكا غرام . م<sup>-3</sup> في تربة مركز و كتف العين في منطقة الخسف اذ نلاحظ من القيم تقارب الكثافة الظاهرية في ترب المنطقتين .

- الصفات الفيزيائية لترب الدراسة تبين النتائج الواردة في جدول (2) الصفات الفيزيائية للترب المدروسة لمنطقتي الحصية والخسف، فقد بينت النتائج إن نسجة تربة مركز العين كانت أخف من نسجة التربة في كتف العين في كلا المنطقتين اذ ان هناك زيادة في مفضول الغرين وأنخفاض مفضول الرمل من مركز العين باتجاه كتفها في منطقة الحصية أما منطقة الخسف فقد ارتفعت كمية مفضول الغرين والطين و أنخفضت كمية مفضول الرمل من مركز تربة العين الى كتفها، وقد

جدول (2) الصفات الفيزيائية لترب الدراسة

المنطقة	الترب المدروسة	النسبة المئوية لمفصولات التربة غم . كغم <sup>1</sup> تربة			الكثافة الظاهرية ميكاجرام . م <sup>3</sup>
		طين	غرين	رمل	
الحصية	مركز العين	100.00	556.00	344.00	1.41
	كتف العين	100.00	576.00	324.00	1.42
الخشف	مركز العين	120.00	396.00	404.00	1.46
	كتف العين	316.00	500.00	184.00	1.40

المتداخلة في طبقات الصخور الكلسية الدولوماتية دوراً أساسياً في زيادة تركيزه ( الحديثي، 2005 ) أما المغنيسيوم فكانت قيمه مرتفعة لكنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها دولياً وبالغة (150 ملغم لتر<sup>-1</sup>) وهذا يتفق مع نتائج الحديثي ( 2005) في تربة الخسف، وإن تراكم المغنيسيوم أقل من تراكم الكالسيوم بسبب ميل المغنيسيوم الى جذب جزيئة الماء مما يقلل ذوبانه نتيجة أحاطته بستة جزيئات من الهيدروكسيل (المرسومي، 1989) .

أما البوتاسيوم فكانت قيمة مقاربة ولكلا المنطقتين وهذا ما يتفق مع ما وجدته الحديثي ( 2005 ) الذي ذكر إن سبب ذلك هو قدرة البوتاسيوم على البقاء في الماء مع قلة أمتزازه ومقاومته للماء 0 اما فيما يخص أيون الكلور فكان هو الأيون السائد بالنسبة للأيونات السالبة والذي قد يكون مصدره مياه البحر أو من مستودعات المياه كما إن قيمته زادت عن الحد المسموح به دولياً ( 250 ملغم . كغم<sup>-1</sup>) و أتفقت هذه النتائج مع صبري وأخرون (2000) اما الكبريتات نجد إن قيمته في منطقة الخسف كانت أعلى من الحصية وظهر ذلك من تحلل الكبريت بشكل كبريتيد الهيدروجين ويمكن تحسس ذلك من خلال الرائحة الكريهة (جدول 1) .

أما أيون البيكاربونات ومصدره الصخور الكربونية وكذلك نتيجة تجوية حجر الكلس والكلس المتدلمت والذي يعد مصدر أساسي له نجد إن كمية البيكاربونات كانت قيمة عالية وقد يعود ذلك الى الطبيعة الصخرية لمنطقة الدراسة و إن مصدر هذه التراكم هي أذابة الصخور الخازنة وليست ناتجة عن أختلاطها مع مياه مترشحة والتي تكون مشبعة بالبيكاربونات ( الحديثي، 2005) .

كما يلاحظ من الجدول تباين قيم معادن كربونات الكالسيوم في تربة الدراسة وكانت قيمها تتراوح بين ( 231.20 – 371.70 ) غم . كغم<sup>-1</sup> ولكلا المنطقتين وكانت قيمها في تربة منطقة الخسف أعلى منها في منطقة الحصية وقد يعود ذلك الى الأصل الصخري للتربة إذ أنها من الصخور الكلسية وبالتالي فإنها توفر مصدر لهذا المعدن . أما المادة العضوية فقد كانت قيمها منخفضة و تراوحت بين ( 5.20 – 7.50 ) غم . كغم<sup>-1</sup> في تربة كلا المنطقتين

- الصفات الكيميائية لتربة الدراسة  
يبين الجدول رقم (3) الصفات الكيميائية المدروسة لتربة مركز و كتف العين الكبريتية لمنطقتي الحصية والخسف وقد أظهرت النتائج إن قيم الأيصالية الكهربائية كانت ( 4.20 و 8.60) ديسيمنز . م<sup>-1</sup> في مركز وكتف العين في منطقة الحصية و (39.60 و 14.10) ديسيمنز م<sup>-1</sup> في مركز وكتف العين في منطقة الخسف ولوحظ من النتائج إن ملوحة التربة في مركز العين كانت أقل من تربة كتفها في منطقة الحصية أما في منطقة الخسف فكان العكس، إذ كانت تربة مركز العين ذو أيسالية كهربائية عالية مقارنة بتربة الكتف وهذا قد يكون السبب في تقزم الأسماك النامية فيها اما ارتفاع الملوحة في مركز تربة العين فقد يعود الى مرور المياه بطبقات ملحية في أفاق التربة التحتية مما يسبب زيادتها وهذا يتضح من ارتفاع قيم الأيونات الذائبة القاعدية ( $Ca^{2+}$ ،  $Mg^{2+}$ ،  $Na^{+}$ )، جدول (3) . أما قيم الأس الهيدروجيني فكانت ( 7.23 – 7.11 ) لتربة مركز وكتف منطقة الحصية و ( 6.97 – 7.11 ) لتربة مركز وكتف منطقة الخسف و أخذت هذه القيم اتجاه معاكس لقيم الأيسالية الكهربائية ولكلا المنطقتين وهذا يتفق مع مذكره الزبيدي ( 1986 ) بأن هناك علاقة عكسية بين الأيسالية الكهربائية والأس الهيدروجيني، أما الأيونات الذائبة فقد كان اتجاه قيمها مطابق لقيم الأيسالية الكهربائية في كلا المنطقتين وكانت هذه الأيونات أعلى في تربة منطقة الخسف مما هو موجود في تربة منطقة الحصية وقد تراوحت قيمها في كلا المنطقتين و للأيونات الموجبة والسالبة حيث كانت القيم تتراوح من ( 18.00 – 145.81 ) و ( 12.31 – 110.91 ) و ( 11.58 – 141.01 ) و ( 1.77 – 3.41 ) و ( 28.20 – 309.10 ) و ( 2.31 – 9.50 ) و ( 10.19 – 60.31 ) ملي مكافئ . لتر<sup>-1</sup> لأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم و الكلور والبيكاربونات والكبريتات على التوالي . و نجد ان أعلى القيم كانت لأيون الكالسيوم وهذا يتفق مع ما وجدته Togan ( 1999 ) بأن أيون الكالسيوم يتواجد في الطبيعة في الصخور الكلسية وهي الصخور المولدة للتربة العراقية كما إن الجبس يعتبر مصدر اخر لإضافة الكالسيوم يليه عنصر الصوديوم وقد يعود ذلك الى إن لطبقات الطين



يتطلب إضافته كعنصر مغذي لهذه الترب فقد تراوحت قيمه بين ( 0.001 - 0.023 ) ملغم .كغم<sup>-1</sup> . اما الفسفور فكانت قيمه في ترب الحصىة أعلى منها في ترب الخسف و إن ذلك قد يعود الى ارتفاع الأيصالية الكهربيةة والتي تؤدي الى ترسيب الفسفور وبالتالي تقليل كمياته في التربة .(النعيمي ، 1999)

وإن أنخفاض محتواها من المادة العضوية قد يعود الى ارتفاع أيصاليتها الكهربيةة مما يسبب أنخفاض المحتوى العضوي للترب، كما تباينت قيم تراكيز (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ) بين ترب منطقتي الدراسة إذ تفوقت ترب الخسف على ترب الحصىة في مركز وكتف العيون الكبريتية في عنصري النتروجين و البوتاسيوم وكانت قيم النتروجين قليلة جداً في كلا المنطقتين مما

جدول (3) الصفات الكيميائية لترب الدراسة

ملغم . كغم <sup>-1</sup>			غم . كغم <sup>-1</sup>		الايونات الذائبة مليمكافى . لتر <sup>-1</sup>								pH	Ec ديسيمنز م . <sup>-1</sup>	الترب المدرسة	المنطقة
K	P	N	O.M	CaCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>				
123.81	12.80	0.002	7.30	232.10	10.19	28.20	nil	2.31	1.77	11.58	12.31	18.00	7.23	4.20	مركز	الحصية
110.18	25.13	0.001	5.20	300.50	23.40	58.01	nil	6.91	2.45	27.41	22.88	32.91	7.11	8.60	كتف	
168.40	6.22	0.023	6.70	371.70	60.31	309.10	nil	9.50	3.41	141.01	110.91	145.81	6.97	39.60	مركز	الخشف
135.22	8.31	0.003	7.50	293.10	30.39	110.91	nil	7.40	2.91	31.39	23.00	59.00	7.11	14.10	كتف	

ماوجده لمياه العيون الكبريتية في محافظة النجف  
اذ تراوحت قيمه بين ( 7.2 – 7.8 ) أما  
الأيونات الذائبة الموجبة فكانت سيادتها بالشكل  
 $Ca^{2+} < Mg^{2+} < Na^{+} < K^{+}$  في كلا  
المنطقتين باستثناء الصوديوم الذي تفوق على  
المغنيسيوم في مياه منطقة الخسف أما الأيونات  
الذائبة السالبة فقد أخذت التسلسل  $HCO_3^{-} < Cl^{-} < SO_4^{2-}$  في كلا المنطقتين كما بينت  
النتائج إن عناصر النتروجين والفسفور  
والبوتاسيوم كانت متباينة في قيمها بالمنطقتين إذ  
تفوقت منطقة الحصية في عنصري البوتاسيوم و  
الفسفور فيما كانت قيم النتروجين مرتفعة في  
منطقة الخسف وهي بصورة عامة قليلة المحتوى  
النتروجيني .

الصفات الكيميائية للمياه الكبريتية  
يتضح من النتائج الواردة في جدول (4) إن قيمة  
الأيسالية الكهربائية لمياه العيون لمنطقة  
الحصية كانت (6.20) ديسيمنز . م<sup>-1</sup> وهي  
أعلى من مياه الخسف والتي بلغت (4.30)  
ديسيمنز م<sup>-1</sup> وهو عكس ما وجدناه في الترب  
(جدول 3) و إن هذا يشير الى إن المياه كانت  
ذات أيسالية كهربائية قليلة ولكن ارتفاع ملوحة  
الترب قد يعود الى تلوثها بمصادر المياه الجوفية  
أو من طبقات ملحية أما قيم الأس الهيدروجيني  
فكانت متقاربة وهي قريبة من التعادل ومائلة  
للقاعدية و أنطبقت هذه النتائج مع ماوجده العاني  
(1983) في دراسته للعيون الكبريتية في مناطق  
الصحراء الغربية إذ تراوحت القيم بين ( 6.2 –  
8.0 ) في جميع مواقعه المدروسة وتنفق مع

جدول (4) الصفات الكيميائية للمياه الكبريتية في منطقتي الحصية و الخسف

ملغم . كغم <sup>-1</sup>			الايونات الذائبة مليمكافئ . لتر <sup>-1</sup>								pH	Ec ديسيمنز . م <sup>-1</sup>	المنطقة
K	P	N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Ca <sup>2+</sup>			
51.63	0.91	0.001	11.87	43.0	_	3.71	0.73	12.71	20.81	26.01	7.50	6.20	الحصية
24.31	0.71	0.0013	4.93	26.11	_	2.50	0.63	9.34	8.15	14.91	7.32	3.40	الخسف

المؤكسدة للكبريت اذ وجد ان اضافة المادة العضوية الى التربة اثرت سلباً في اعداد الاحياء ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت . تبين النتائج في الجدول ان اعداد البكتيريا في منطقة الخسف كانت في تربة الكنف اعلى منها في تربة المركز اذ بلغت ( 11.30 و 10.20 )  $\times 10^6$  خليه .غم<sup>-1</sup> تربة جافة على التوالي وقد يعود السبب في ذلك الى نسجة التربة اذا كانت نسجة تربة الكنف مزيجية طينية غرينية (جدول 2) في حين كانت نسجة تربة المركز مزيجية وهذا يتفق مع ما وجده

Nordmeyer و Richter (1985) بان زيادة محتوى التربة من الطين يؤدي الى زيادة اعداد الاحياء فيها بالإضافة الى ذلك فان زيادة نسبة المادة العضوية في تربة الكنف (جدول 3) ادى الى زيادة اعداد البكتيريا فيها لان المادة العضوية ضرورية لنمو الاحياء كونها مصدر للطاقة والكاربون العضوي (Perucck , 1982) وكما اشرنا سابقا في تفسير النتائج ان منطقة ترب الدراسة ضمن منطقة عين كبريتية فقد تكون هذه البكتيريا من نوع المؤكسدة للكبريت متباينة التغذية اذ ان زيادة اعدادها في تربة الكنف لمنطقة الخسف ارتبطت بزيادة المادة العضوية على العكس على ما هو موجود في تربة الكنف - منطقة الحصية (Lawrence) و 1988 Germide ,). توضح نتائج (جدول 3) ان اعداد الفطريات في تربة المركز لمنطقة الحصية والبالغة (12.00  $\times 10^3$  خليه .غم<sup>-1</sup> تربة جافة ) كانت اعلى منها في تربة الكنف والتي بلغت (7.00  $\times 10^3$  خليه .غم<sup>-1</sup> تربة جافة ) ، وقد يعود السبب في ذلك الى نسبة المادة العضوية في تربة المركز (جدول 3) كانت اعلى من تربة الكنف مما ادى الى زيادة اعداد الفطريات فيها اذ ان المادة العضوية هي مصدر للطاقة ومصدر للكاربون العضوي الذي تحتاج الية الاحياء المجهرية ومنها الفطريات لدعم نموها وزيادة فعاليتها باعتبارها احياء متباينة التغذية (Waniwright واخرون ، 1984) . كما نلاحظ من الجدول ان اعداد الفطريات في تربة الكنف لمنطقة الخسف كانت اعلى منها في تربة المركز اذا كانت (13.00 , 5.00  $\times 10^3$  خليه .غم<sup>-1</sup> تربة جافة ) على التوالي ، وهذا قد يعود الى ارتفاع نسبة الطين والمادة العضوية في تربة الكنف (جدول 3) مقارنة بتربة المركز اذ كما

- الصفات الاحيائية لترب الدراسة بين الجدول (5) اعداد البكتيريا والفطريات المقدره في ترب الدراسة الحالية ، يلاحظ من نتائج الجدول ان اعداد البكتيريا في منطقة الحصية لتربة الكنف والتي بلغت (  $10^6$   $\times 13.20$  خلية .غم<sup>-1</sup> تربة جافة ) كانت اعلى من اعدادها في تربة المركز والبالغة (12.20  $\times 10^6$  خلية .غم<sup>-1</sup> تربة جافة ) ، وقد يعود السبب في ذلك الى نسجة التربة اذا كانت في تربة الكنف مزيجية غرينية (جدول 2) . وهذا يعني توفر عدد من العناصر الغذائية التي تحتاجها الاحياء في هذه التربة وبالتالي زيادة اعدادها فيها اذ بين Frankenger و Tabatabai (1981) وجود علاقة بين نسجة التربة أي نسبة الطين واعداد الاحياء فيها. وبما ان منطقة التربة هذه ضمن منطقة عين كبريتية . فقد تكون هذه البكتيريا من الاجناس المؤكسدة للكبريت اذ بين المنصوري (2000) بان للنسجة تأثير معنوي على اعداد البكتيريا المؤكسدة للكبريت في التربة. كما قد يرجع السبب في زيادة اعداد البكتيريا في تربة الكنف الى زيادة نسبة كاربونات الكالسيوم فيها والتي بلغت (30.05%) (جدول 3) مقارنة بتربة المركز (23.12%) اذ اشار المنصوري (2000) الى زيادة عدد الاحياء المجهرية بزيادة كاربونات الكالسيوم و السبب انها تحسن من ظروف الاحياء المؤكسدة للكبريت وتساعد في تطوير مجاميع مختلفة من الاحياء المؤكسدة للكبريت . اضافة الى ذلك فان تركيز الكبريتات في تربة الكنف والذي بلغ ( 23.40 ملليمكافئ . لتر<sup>-1</sup> ) كان اعلى من تربة المركز والبالغ قيمته ( 10.19 ملليمكافئ . لتر<sup>-1</sup> ) وهذا قد ادى الى زيادة اعداد البكتيريا فيها كما اوضحنا و قد تكون اجناس هذه البكتيريا من النوع المؤكسدة للكبريت فنلاحظ من نتائج الجدول على الرغم من ان نسبة المادة العضوية في تربة الكنف هي اقل من تربة المركز والتي بلغت (0.52% و 0.73) على التوالي الان اعداد البكتيريا في تربة الكنف كانت اعلى وهذا قد يدل على ان البكتيريا السائدة في هذه التربة هي من نوع المؤكسدة للكبريت ذاتية التغذية والتي تعتمد على اكسدة المركبات المعدنية كمصدر للطاقة و الغذاء لها وهذا ما اكده المنصوري (2000) في دراسته حول تأثير المواد العضوية في اعداد الاحياء المجهرية

المجهرية لإدامة نموها واستمرارية فعاليتها الحيوية .

بينما بان اعداد الاحياء المجهرية تزداد بزيادة محتوى التربة من الطين وكذلك المادة العضوية باعتبارها مصدر للطاقة وكذلك مصدر للعديد من العناصر الغذائية التي تحتاجها الاحياء

جدول (5) اعداد البكتريا ( $10^6 \times$  خلية .غم<sup>-1</sup> تربة جافة) والفطريات ( $10^3 \times$  خلية .غم<sup>-1</sup> تربة جافة) في ترب الدراسة

المنطقة	الترب المدروسة	البكتريا ( $10^6 \times$ خلية .غم <sup>-1</sup> تربة جافة)	الفطريات ( $10^3 \times$ خلية .غم <sup>-1</sup> تربة جافة)
الحصية	مركز العين	12.20	12.00
	كتف العين	13.20	7.00
الخشف	مركز العين	10.20	5.00
	كتف العين	11.30	13.10

الغاز نتيجة لأكسدة المواد العضوية واختزال ايون الكبريتات اذ ان البكتريا المختزلة للكبريتات تستهلك الاوكسجين الموجود في الكبريتات وتؤكسده الكربون العضوي الى ثاني أوكسيد الكربون والكبريتيد (العاني ، 1983 وصبري واخرون ، 2002) كما بين الوصف الحسي لعينات مياه الحصية والخشف (جدول 1) بانها كانت ذات رائحة كريهة مما يشير الى وجود نسبة من غاز كبريتيد الهيدروجين فيها و لكن بنسبة اقل من المياه الاسنة. يظهر من الجدول كذلك تفوق المياه الاسنة في اعداد الفطريات على مياه الحصية و الخسف اذ بلغت ( $10^3 \times$  خلية . مل<sup>-1</sup> 4.00 , 5.00, 31.00) على التوالي .

- الصفات الاحيائية لمياه العين الكبريتية بين جدول (6) اعداد البكتريا والفطريات في مياه العين الكبريتية لمنطقتي الدراسة والمياه الاسنة ، نلاحظ من الجدول تفوق عينة المياه الاسنة في اعداد البكتريا على عينات مياه العين الكبريتية لمنطقتي الخسف و الحصية اذ بلغت ( $10^6 \times$  3.10 و 5.20 و 98.80) خلية . مل<sup>-1</sup> على التوالي ، وقد يعود السبب في تفوق عينة المياه الاسنة الى تراكم المواد العضوية فيها و التي تشجع من نمو البكتريا ، ومن نتائج الوصف المظهري والحسي لهذه المياه (جدول 1) تبين انها مياه ذات رائحة كريهة لاتطاق تشبه رائحة البيض الفاسد مما يؤكد وجود غاز كبريتيد الهيدروجين فيها و الذي يتواجد عادة في مياه البرك الاسنة (الحديثي ، 2005) ويتكون هذا

جدول (6) اعداد البكتريا ( $10^6 \times$  خلية . مل<sup>-1</sup>) و الفطريات ( $10^3 \times$  خلية . مل<sup>-1</sup>) لمياه العين في منطقتي الحصية والخشف.

المنطقة	البكتريا ( $10^6 \times$ خلية . مل <sup>-1</sup> )	الفطريات ( $10^3 \times$ خلية . مل <sup>-1</sup> )
الحصية	3.100	5.00
مياه اسنه	98.80	31.00
الخشف	5.20	4.00

الفرات و بعض الابار في منطقة حديثة . رسالة ماجستير - قسم علوم الأرض - كلية العلوم جامعة بغداد .

## المصادر

الحديثي ، كمال برزان ندا . 2005 . هيدروكيميائية وبيئية مياه العيون والينابيع في وادي حقلان و مقارنتها بمياه نهر

- عباوي، سعاد عبد وحسن محمد سليمان . 1990 .  
الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء"،  
دار الحكمة للطباعة والنشر.
- Al-Zuhairy, Mudhaffar Sadiq.  
(2000). Sulphides Control for  
Sewerage Systems, PH. D.  
Thesis, Building and  
Construction Eng./ Technology  
Univ.
- Black, C. A. (1965a). Methods of  
soil analysis. Part ( 1) Physical  
properties. Amer. Soc. Agron  
Inc. publisher, Madison  
Wisconsin, USA.
- Black, C. A. (1965b). Methods of  
soil analysis. Part (2) Chemical  
and Microbiological properties.  
Amer. Soc. Agron Inc.  
publisher, Madison Wisconsin,  
USA.
- Frank eberger , WT. Jrand . M. A.  
Tabatabai (1981) . Amidase  
activity in soil . III. Stability and  
distri bution soil sci . SOC . AM  
.J .45: 333
- Griffiths, , (2003). Hydrogen sulfide  
H<sub>2</sub>S , <http://www.koi-unleashed.co.uk>.
- Lawrence , J. R . and Germida, J . J .  
(1988). Most probale number  
procedure to enumerate S<sup>o</sup>-  
oxidizing , thiosulfate producing  
heterotrophs in soil . Soil  
Biochem 20: 577 - 578
- Nordemyer , H and Ritcher , J. 1985.  
Incubation experiments of  
nitrogen and mineralization in  
loess and sandy soils . plant and  
soil . 83: 433-445.
- Page, A. L. Miller .R. H . and  
Kenney, D. R.. (1982). Methods  
of soil analysis . Part 2.  
Chemical and microbiological  
properties 2<sup>nd</sup> ed.Am. Soc.
- الحيالي ، عبدالله إسماعيل إبراهيم عطية . 2004 .  
دراسة المياه الكبريتية في مدينة حمام  
العليل خصائصها و تأثيراتها و إمكانية  
معالجتها . رسالة ماجستير - علوم في  
الهندسة المدنية / بيئية - جامعة الموصل  
الزبيدي ، احمد حيدر . 1989 . ملوحة التربة  
الأسس النظرية و التطبيقية . وزارة التعليم  
العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . بيت  
الحكمة
- العاني ، سعدي عبدالجبار . 1983 . هيدروجيو  
كيمياء مياه الينابيع الطبيعية الممتدة من  
هيت الى السماوة - الصحراء الغربية -  
العراق . رسالة ماجستير . قسم علوم  
الأرض - كلية العلوم - جامعة بغداد .  
المرسومي ، عبدالمطلب حسون . 1989 .  
الاستكشاف الجيوكيميائي لتجمعات المواد  
المشعة في منطقة هيت - غرب العراق .  
اطروحة دكتوراه - كلية العلوم - جامعة  
بغداد .
- المنصوري ، جمال علي قاسم . 2000 .  
الأكسدة الأحيائية للكبريت في الترب  
الكلسية أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة -  
جامعة بغداد .
- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 .  
الاسمدة وخصوبة التربة ، وزارة التعليم  
العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .
- حمد، عمار ثامر. 1996 . إزالة السموميات من  
مياه الفضلات الدباغية"، رسالة ماجستير،  
كلية الهندسة-جامعة الموصل.
- صبري ، انما راهي ، خالد عباس رشيد ،  
عبدالكريم عبد الرضا الوزان ، كمال  
برزان الحديثي . 2000 . الصفات  
الكيميائية والفيزيائية لنهر الفرات . دائرة  
البحوث البيئية . مكتبة منظمة الطاقة الذرية  
.
- صبري ، انما راهي ، خالد عباس رشيد ،  
عبدالكريم عبد الرضا الوزان ، كمال  
برزان الحديثي ، هدى جاسم محمد ، نادية  
عبدالسلام . 2002 . الصفات الكيميائية  
والفيزيائية والبيولوجية لنهر الفرات . دائرة  
البحوث البيئية . مكتبة منظمة الطاقة الذرية  
.

- medium and autoclaved soil . Arch . Microbiol . 139:272 – 276
- Yann , F . M . Marie , J. p. Charlottet , T. Chantat ,F. Richard , M. Francoise , Rausset and sophie , S . (2013 ). Anew *Vitreoscilla filiformis* extract grown on spa water-enriched medium activates endogenous cutaneous antioxidant and antimicrobial defenses through a potential Toll-like receptor 2/protein kinase C, zeta transduction pathway . This article was publishe in the following dove press jownal : clinical , cosmetic and investigation dermatology . Agron.Madison . Wisconsin. USA.
- Perucci , P,P.L . Gliusquiani and L.scarponi (1982) . nitrogen losses from added ureu and ureas activity of a clay –loam soil amended with crop residues . plant and soil 69: 457 . 463
- Sacks, L. A., (2002). Report of water resources of Florida , [http://:www.florida-water.com](http://www.florida-water.com).
- Togan , D.K.(1999) . Aqueous environmenta geochemistry, prentice Hall . USA .
- Wainwright , M.: Skiba , U . and betts , R.P. (1984) Sulphur oxidation by a *Streptomyces* SP. Growing in a carbon deficient

## Study of Sulfide Water Fountains in Al-Hisayah and Al-khasif / Iraq

Luma .S.J. Al-Taweel  
College of Agriculture  
University of Al-Qadisiyah

### Abstract

The aim of this research was studied the (morphological , chemical and biological ) properties for sulfide fountains in Al-Diwaniyah province were include two region , the first was Al-hisayah and the second was Al-khasif. The soil samples were taken from the side and the center of sulfide fountains and then the water samples were taken from the center of sulfide fountains.

The results were summarized as :

1. The morphological properties were differ between the two regions , the soil color were yellowish brown (10yr 7/6 and 10yr 7/4 ) to side and center soil consequently of Al-hisayah but the Al-khasif were light brown (10yr 6/2 and 10yr 6/4 ) to side and center soil consequently . The distance of sulfide fountains were (350, 45000)m<sup>2</sup> to the Al-hisayah and Al-khasif consequently , the water smell has very terrible in Al-hisayah region with algea ,but in Al-khasif region has terrible water with some small fishes .
2. The chemical properties were measured in two regions . the results showed the al-khasif region in the (side and center) were highest than Al-hisayah region properties in Ec , soluble ions , Calicium carbonate , Total Nitrogen and Potassium but the Al-hisayah region were highest than Al-khasif region properties in pH , Organic matter , Total phosphorus . The sulfide water in Al-hisayah region has the highest values the Al-khasif region properties in



Ec, soluble ions , total Potassium and phosphorus but the sulfide water in Al-khasif region has a highest values in total nitrogen.

3. The soil texture were differ between the two regions , the Al-hisayah region were silty and silty loam in the side and center consequently of the fountain, but the texture were loame and silt clay loame in side and center consequently in Al-khasif region . The bulk density were proximate among the soils in both regions .
4. The Al-hisayah region soils (side and center) has the highest values than Al-khasif region (side and center) in the bacteria numbers (12.02 , 13.20, 10.20 , 11.20)  $\times 10^6$  cell . gm<sup>-1</sup>.drysoil<sup>-1</sup> consequently and the Al-hisayah region (center ) has the highest values too in fungi numbers (5.00 and 12.00)  $\times 10^6$  cell . gm<sup>-1</sup>.dry soil consequently but it has the lowest values in the (side) (13.10 and 7.00)  $\times 10^6$  cell . gm<sup>-1</sup>.drysoil consequently . The Al-khasif sulfide were the highest values in bacteria numbers but it has the lowest values in fungi values .

The cyano water in the Al-hisayah region has the highest values in bacteria and fungi numbers than the sulfide water in both regions  $98.80 \times 10^6$  cell . gm<sup>-1</sup>.drysoil and  $13.00 \times 10^3$  cell . gm<sup>-1</sup>.drysoil consequently.

Keywords : Water Fountains , chemical properties , physical , biological.