DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الانسانية
موقع المجلة : www.muthuruk.mu.edu.iq

تقييم الخصائص البكتريولوجية للمياه الجوفية في منطقة المهاري شمال غرب محافظة المثنى

سيف مجيد حسين*

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2023/6/25
تاريخ التعديل : 2023/7/04
قبـول النشـر: 2023/7/05
متوفر على النت: 2023/11/30

الكلمات المفتاحية :

الخصائص البكتريولوجية ، تلوث المياه ، المياه الجوفية ، المهاري ، محافظة المثنى .

الملخص

تضمنت الدراسة تقويم الخصائص البكتريولوجية للمياه الجوفية في منطقة المهاري في الجزء الشمالي الغربي من بادية محافظة المثنى، اذ شمل العمل الحقلي جمع (40) انموذجا من المياه الجوفية في (20) موقعاً وقد اخذت النماذج بواقع (2) انموذج من كل موقع ، الأول خلال شهر شباط ، والثاني خلال شهر آب من العام 2022 ، جمعت نماذج المياه بواسطة قناني زجاجية معتمة سعة (125ML) معقمة بجهاز التعقيم بالبخار (Autoclave) ومفرغة من الهواء ومجففة تحت درجة حرارة 140م° لمدة ساعتين، وتم تحليل النماذج في مختبر التربة والمياه في كلية الزراعة / جامعة المثنى . وتوصلت الدراسة الى ارتفاع اعداد البكتريا في الموسم الصيفي وهي اعلى من اعدادها في الموسم الشتوي ، اذ بلغ معدل اعداد بكتريا المسبحيات البرازية (F.S) للموسمين (7 مستعمرة/100ML)، اما بكتريا المكورات المعوية (S.C) فقد سجلت معدل (14 مستعمرة/100ML)، وبكتريا القولون البرازية (F.C) بلغت (25 مستعمرة/100ML)، وسجل العدد الكلي لبكتريا القولون (T.C) (53 مستعمرة/100ML)، اما العدد الكلي للبكتريا (T.P.C) فقد سجلت (114 مستعمرة/100ML) ، وهي بالتالي تجاوزت الحدود المسموح بها لمياه الشرب.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2023

المقدمـة:

ادى ازدياد عدد السكان ومتطلبات الحياه المختلفة في العراق لا سيما بعد العام (2003م) الى ازدياد الطلب على المياه السطحية والجوفية معاً لجميع الاستعمالات كالشرب والزراعة والصناعة والاستعمالات المنزلية الاخرى، يضاف الى ذلك السياسات المائية للبلدان المجاورة التي تشترك مع العراق بالأنهار والروافد المائية وخزانات المياه الجوفية الإقليمية فضلا عن تزايد درجات الحرارة وسيادة ظروف الجفاف كل ذلك أدى الى تناقص الواردات المائية في نهري دجلة والفرات وزيادة تراكيز العناصر الملوثة في الأنهار والمياه الجوفية والتي بدورها اضافت بعداً آخر لمشكلة نقص المياه لاسيما في المناطق الجنوبية من العراق ومنها منطقة الدراسة، وقد تم اختيار منطقة المهاري (ام رحل) التي تعد من المناطق الواعدة بالإستثمار نظراً لما تتمتع به من وجود المياه الجوفية فيها ، وفي الوقت نفسه تتعرض عدد من آبار المياه الجوفية الى استغلال مفرط يؤدي الى تلوثها بالمخلفات العضوية فضلا عن الملوثات الكيميائية ، لذلك من الضروري دراستها مكانيا وزمانيا وتحديد مدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة .

مشكلة الدراسة

جاءت مشكلة الدراسة بالتساؤل الاتي :

*الناشر الرئيسي : E-mail : saif.majeed@mu.edu.iq

-ما مدى تباين الخصائص البكتريولوجية لمياه آبار منطقة الدراسة؟ وهل نوعية المياه الجوفية صالحة للاستعمالات المختلفة؟

فرضية الدراسة :

للتحقق من مشكلة الدراسة وضعت الفرضية الاتية:

-تتباين الخصائص البكتريولوجية مكانياً وزمانياً، وتختلف درجة صلاحية المياه الجوفية للاستعمالات المختلفة وفقاً لخصائص الخزانات الجوفية والخصائص المناخية وكمية المياه المسحوبة من الآبار.

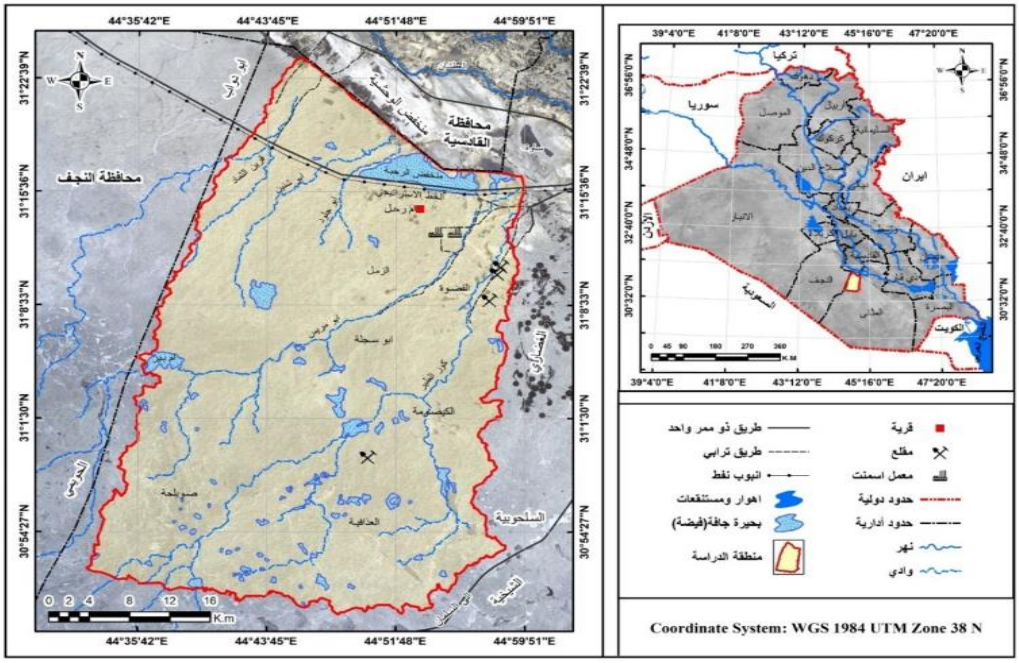
اهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الى التعرف على اعداد وأنواع البكتريا السائدة في ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة ومدى تباينها مكانياً وزمانياً لغرض تقويمها ومعرفة الابار الملوثة من الابار الخالية من البكتريا من خلال عزل و تشخيص البكتريا الملوثة للمياه ، فضلا عن رسم خرائط التوزيعات المكانية لها من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) .

موقع منطقة الدراسة :

تقع منطقة المهاري(*) (ام رحل) في الجزء الجنوبي الغربي من العراق، شمال غرب محافظة المثنى في قضاء السلمان ، على بعد حوالي (32 كم) جنوب غرب مدينة السماوة، يحدها من جهة الشمال والشمال الشرقي منخفض الوحشية وبحيرة ساوة ومن جهة الشرق والجنوب الشرقي قرية وادي الغضاري وقرية وادي الشيخية وقرية السلحوبية اما من جهة الغرب والشمال الغربي فيحدها قرية وادي الحويمي وقرية وادي أبو دواب. يلحظ الخريطة (1) ، تمتد فلكياً بين قوسي طول("16 '32 °44 - "51 '59 °44) شرقا، ودائرتي عرض ("06 '49 °30 -"38 '24 °31) شمالا، ويبلغ طول منطقة الدراسة من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي حوالي (62.8 كم) ، اما اقصى اتساع لها فيبلغ نحو (37.76 كم) عند قرية السلحوبية ، اذ تمتد بشكل طولي شبه مستطيل، في حين تبلغ مساحتها حوالي (1837.6 كم^2) (Arc Gis 10.5).

الخريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: -وزارة الموارد المائية، (2020)، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس 1:000000، بغداد. و خرائط (ام رحل، السلمان) الطبوغرافية، بمقياس 1:100000، بغداد.

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

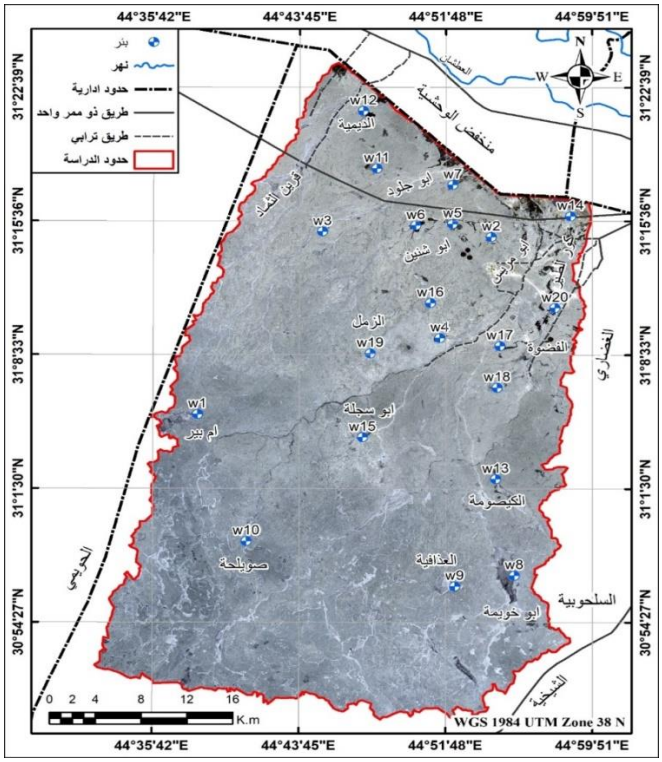
-القمر الأمريكي (LAND SAT -8) مرئية (OLI) الحزم 2-3-4 ، لسنة 2022

العمل الحقلي :

تضمن العمل الحقلي جمع نماذج المياه من مواقع مختلفة عشوائيا، اذ تم جمع (40) انموذجا من المياه الجوفية في (20) موقعاً من منطقة الدراسة، وقد اخذت النماذج بواقع (2) انموذج من كل موقع ، الأول خلال شهر شباط ، والثاني خلال شهر آب من العام 2022 . الخريطة (2) .

جمعت نماذج المياه بواسطة قناني زجاجية معتمة سعة (ML125) معقمة بجهاز التعقيم بالبخار (Autoclave) ومفرغة من الهواء ومجففة تحت درجة حرارة 140م° لمدة ساعتين، وبعدها تغلق بإحكام .

الخريطة (2) نماذج المياه المدروسة في منطقة الدراسة



المصدر: بأستعمال جهاز (GPS) في تحديد مواقع النماذج المائية، والمرئية الفضائية (Land sat)، 2022، والخرائط الطبوغرافية مقياس 1:100000 لمنطقة الدراسة .

تم الفحص وذلك بأخذ (1 ml) من كل انموذج من العينات المدروسة وكل على حدة وامرارها عبر سلسلة من التخفيفات في انابيب تحوي كل منها (9 ml) ماء مقطر ومعقم وذلك بنقل(1 ml) من الانبوبة بعد رجها جيداً الى الانبوبة الاخرى لحين الحصول على التخفيف (10^7) ، بعدها اخذ (1 ml) من هذا التخفيف من كل عينة ، ونقل الى طبق بتري (Petri Dish) ثم اضيف اليه (20 ml) من الاوساط الغذائية . الصور (1) ، علماباًن عدد الاطباق التي عملت من كل تخفيف ولكل عينة ولكل وسط هي (3) اطباق، ثم حركت الاطباق حركة رحوية لتجانس العالق مع الوسط الغذائي، ثم تترك الاطباق لحين تصلب الوسط وبعدها تضع الاطباق بشكل مقلوب وذلك لمنع تجمع بخار الماء على مستعمرات البكتريا، ثم حضنت في درجة حرارة (35 م°)، وبعد (24-48) ساعة وتكوّن المستعمرات الواضحة للعيان تم عدها بعدد وحدات تكوين المستعمرات (Colony Forming Units) ،اذ تقاس بعدد (CFU) في كل (100 ml) من العينة الأصلية، وفقا للمعادلة التالية (APHA,2012):

عدد الخلايا = عدد المستعمرات × مقلوب التخفيف

وشملت التحليلات البيولوجية الفحوصات الاتية:

- العدد الكلي للبكتيريا Total plate count (T.P.C)
- العدد الكلي لبكتيريا القولون Total Coliform (T.C)
- بكتريا المسبحيات البرازية Fecal Streptococci (F. S)
- مكورات معوية Strep _ Ccocau (S. C).
- بكتريا القولون البرازية Faecal Coliforms (F.C).

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

الصورة (1) عدد من الأوساط المستعملة للكشف عن البكتيريا

المصدر: التقطت بتاريخ (2022/2/26) و(22/ 8/2022)

-الخصائص البكتريولوجية في المياه الجوفية:

تعد البكتيريا جزءاً من المكونات الحية للنظام البيئي، فهي تؤثر وتتأثر بالعوامل البيئية المختلفة، اذ ان هناك عدد من الانواع تتواجد طبيعيا في المياه، والعدد الاخر يعد من الملوثات (Moore et al.,1981,P1495). كما ان وجود البكتيريا في المياه الجوفية يكون اقل مما هو عليه في المياه السطحية وذلك بسبب ترشيح البكتريا عند مرورها خلال طبقات التربة وهذا لا يعني انها صالحة للشرب، اذ انها قد تحتوي على بعض الاحياء المجهرية المرضية وبأعداد تتباين حسب قربها من مناطق التلوث كوجود المجاري او مخلفات الصرف الصحي التي تجد طريقها الى المياه الجوفية (جبريل،2006، ص17) .

ان العديد من هذه البكتريا تعيش حرة او طليقة في المياه او بتماس مع السطح او في قاع الرسوبيات، وان بعض من هذه البكتريا الهوائية لها القابلية على الحركة والبعض الاخر ساكناً، فضلا عن ذلك ان المصدر الغذائي لمعظم هذه البكتريا هي البيئة التي تعيش فيها والتي تعتمد في تغذيتها على عملية التركيب الضوئي لذا يسمى هذا النوع من البكتريا بـ (البكتريا العضوية) او ذاتية التغذية (Boyde, 2000,P315) . تسبب بعض انواع هذه البكتريا امراض خطرة تصيب الانسان والحيوان والنبات ولهذا تم الاهتمام بدراسة بكتريولوجية المياه، لا سيما البكتريا المرضية التي تأتي الى المياه عن طريق فضلات الانسان او الحيوان او من خلال رمي الفضلات الصناعية التي تحتوي على انواع من البكتريا كفضلات المجازر ومعامل الدباغة، مما تسبب انتشار الامراض وانتقالها الى الكائن الحي من خلال شربهم واستعمال الماء للأغراض المختلفة.

تتحدد اعداد البكتريا بعدة عوامل منها درجة الحرارة ومعدل تصريف المياه فضلا عن كمية المواد العضوية ومصادر التلوث الناتجة من نشاط الانسان او الحيوان. وتؤثر درجة تفاعل المياه (PH) بشكل مباشر على فعاليات الانزيمات وعلى عملية البناء الضوئي وجاهزية المغذيات في بيئة الميكروبات، فقد ذكرت احدى الدراسات وجود علاقة بين بيئة الميكروبات والمحتوى الآيوني لها من خلال تأثيرها على تغذية الميكروبات والعمليات الوظيفية لها، لكون هذه الآيونات لها اهمية في المحافظة على شكل الخلية وانقسامها في الميكروب (Rees, 1991,P112). وعليه لا يمكن تحليل الميكروبات جميعها موسمياً في المياه لتنوع القياسات ولكثرة ما تتطلبه من وقت وجهد، لذلك يستعاض عنها بعزل وتشخيص مجموعة من أنواع البكتريا المرضية التي تعد بمثابة دليل بايلوجي (Biological indicator) على تواجد مصدر للملوثات يؤثر على المياه الجوفية ، إذ تم تحليل ودراسة (5) أنواع من البكتريا المرضية وفي (20) موقعاً في منطقة الدراسة وبواقع نموذجين الأول في شهر شباط (الموسم الشتوي) والثاني في شهر آب (الموسم الصيفي) كما موضح في الجدول (1) وكما يأتي :

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

التحليل المكاني والزماني للبكتريا المدروسة في منطقة المهاري :

1-بكتيريا المسبحيات البرازية (Faecal Streptococci) (F.S):

عزلت بكتريا المسبحيات البرازية (F.S) لأول مرة من قرح جلدية في الانسان وأطلق عليها تلك التسمية نسبة لوصفها (خلايا كروية) مرتبة بشكل سلاسل، ثم أطلق عليها تسمية المسبحيات القيحية (S.pyogenes)، و كذلك عزلت هذه البكتريا من مرضى مصابين بالحمى القرمزية ثم سميت (S.hemolyticus) وذلك لقابليتها على تحليل كريات الدم الحمراء (ضاحي واخرون ،2002، ص1-2). توجد هذه البكتريا في امعاء الانسان و الحيوان و تكون مدة بقائها اطول خارج الأمعاء، اذ تكون اكثر مقاومة للعوامل البيئية ويمكن الاستدلال على مصدر التلوث البرازي بالاعتماد على النسبة بين بكتريا القولون البرازية (F.C) والمسبحيات البرازية (F.S) فاذا كانت هذه النسبة اكثر من (4) فان مصدر التلوث هو فضلات الانسان اما اذا كانت اقل من (0.7) فان مصدر التلوث هو الحيوان (Harwood et al.,2002,P273). يظهر من الجدول (1) أن بكتريا المسبحيات البرازية (F.S) في مياه منطقة الدراسة تتباين أعدادها زمانياً بين الموسم الشتوي والموسم الصيفي، إذ تزداد أعدادها في بعض المواقع خلال الموسم الشتوي، والبعض الاخر يزداد خلال الموسم الصيفي، تراوحت اعدادها في الموسم الشتوي بين (2 -17 مستعمرة/100 ML) وبمعدل (4 مستعمرة/100 ML) وللآبار (W16) و(W13) على التوالي، فيما لم تسجل المواقع (W1-W2-W3-W6- W7- W10- W11- W18- W19) أي ظهور لهذا النوع من البكتريا، اما في الموسم الصيفي فقد ارتفعت اعداد البكتريا وتراوحت بين (4-22 مستعمرة/ML100)، وبمعدل (9 مستعمرة/ML100) في الآبار (W18) و(W15) على التوالي، ويعود السبب في انخفاض الأعداد في الموسم الشتوي إلى انخفاض درجات الحرارة وقلة نشاط البكتريا وزيادة السحب من الآبار، أما ارتفاعها في الموسم الصيفي يعزى إلى تكاثر المغذيات وارتفاع درجات الحرارة التي تساعد على نمو البكتريا، وربما يعود الى انخفاض كمية الاملاح الذائبة الكلية (TDS) في هذا الموسم . وعند تحليل الخرائط (3) يتضح وجود تباين مكاني في اعداد البكتريا (F.S)، اذ وصلت اقل المستعمرات في قرية وادي (أبو شنين) للعينة (W16) وبلغت (2 مستعمرة/ML100) ، اما اعلى المستعمرات فقد سجلت في قرية الكيصومة للعينة (W13) وبلغت (17 مستعمرة/100 ML) في الموسم الشتوي، اما في الموسم الصيفي سجلت اقل المستعمرات في قرية (الفضوة) للعينة (W18) وبلغت (4 مستعمرة/ML100)، اما اعلى المستعمرات فقد سجلت في قرية (وادي أبو مريس) للعينة (W14) وبلغت (22 مستعمرة/100 ML)، ويعود سبب تلوث مياه هذه الآبار بهذه البكتريا الى وجود نشاط لتربية الحيوانات وتراكم فضلاتها، فضلا عن مخلفات الصرف الصحي من سكان هذه القرى .

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

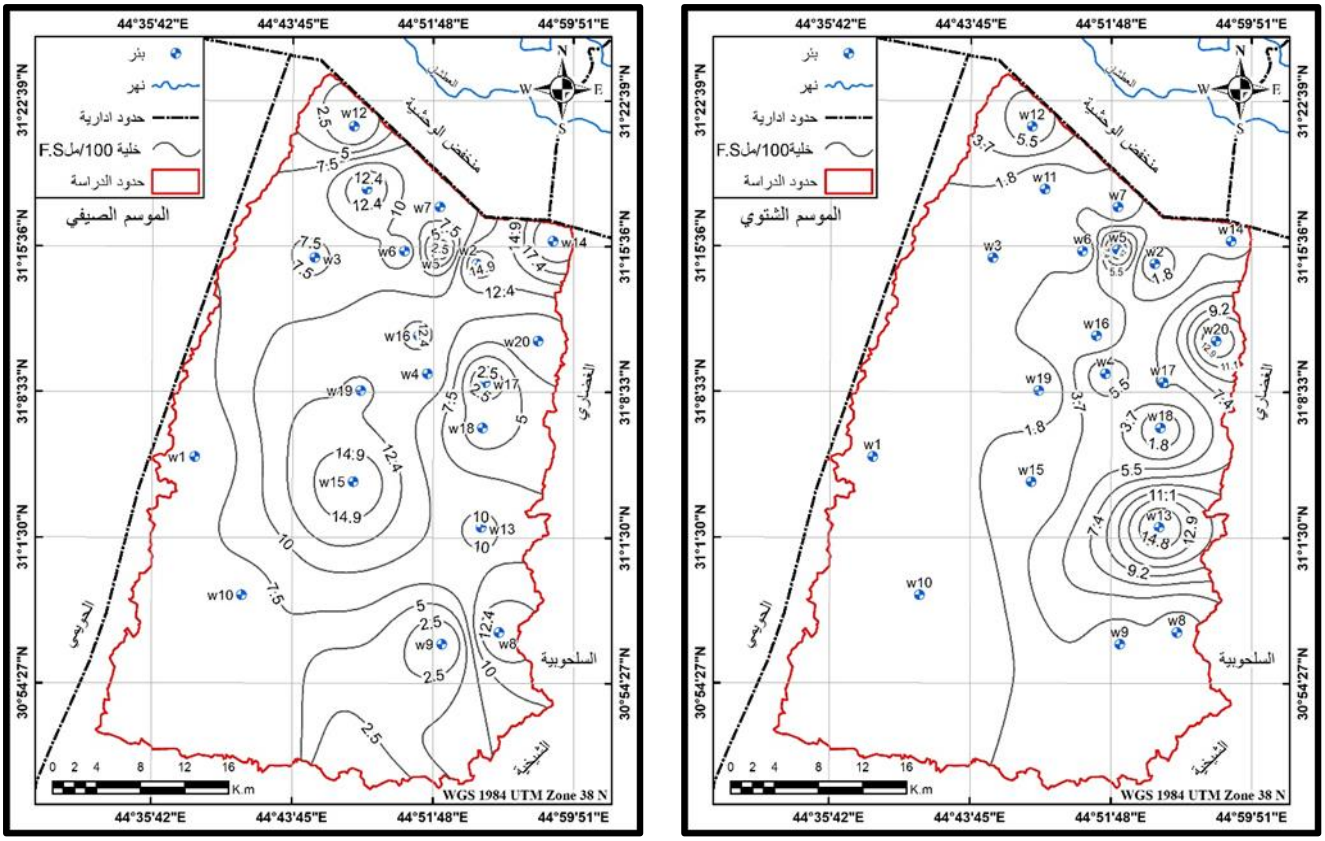
الجدول (1) التحليل البكتريولوجي للمياه الجوفية في منطقة الدراسة (مستعمرة /ML 100) (2022)

رقم البئر	بكتيريا المسبحيات البرازية (F. S.) Faecal Streptococci		مكورات معوية (S. C) Strep Ccocau		بكتريا القولون البرازية (F.C) Faecal Coliforms		العدد الكلي لبكتيريا القولون (T.C.) Total Coliform		العدد الكلي للبكتيريا (T.P.C) Total	
	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي
w1	0	6	0	11	0	59	0	168	20	211
w2	0	17	0	52	0	12	0	96	7	221
w3	0	7	1	13	0	23	43	149	62	167
w4	7	12	4	19	4	51	0	65	51	144
w5	11	0	0	21	10	36	8	54	17	136
w6	0	11	0	17	0	25	0	48	10	128
w7	0	8	1	31	0	42	0	86	21	183
w8	3	15	3	16	3	72	1	123	13	160
w9	3	0	1	28	1	39	1	41	7	112
w10	0	7	0	20	0	33	0	66	8	125
w11	0	15	0	47	0	121	1	185	124	320
w12	7	0	6	22	6	36	0	73	24	145
w13	17	10	9	14	9	15	0	26	8	77
w14	3	22	3	63	3	87	221	87	237	212
w15	3	17	2	19	2	60	0	79	31	163
w16	2	13	2	33	2	45	0	30	12	156
w17	6	0	5	2	5	23	24	24	37	337
w18	0	4	0	12	0	42	0	38	6	130
w19	0	13	0	32	0	31	0	62	16	200
w20	15	9	8	52	8	91	53	251	193	327
ادنى	0	0	0	2	0	12	0	24	6	77
اعلى	17	22	9	63	10	121	221	251	237	337
المعدل	4	9	2	26	3	47	18	88	45	183

المصدر: نتائج التحليل المختبري لنماذج المياه في مختبر احياء التربة/كلية الزراعة-جامعة المثنى، بتاريخ (شباط/2022) و(آب /2022).

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

الخرائط (3) التباين المكاني لبكتريا المسبحيات البرازية (F.S)(مستعمرة/100 ML) في المياه الجوفية لمنطقة الدراسة



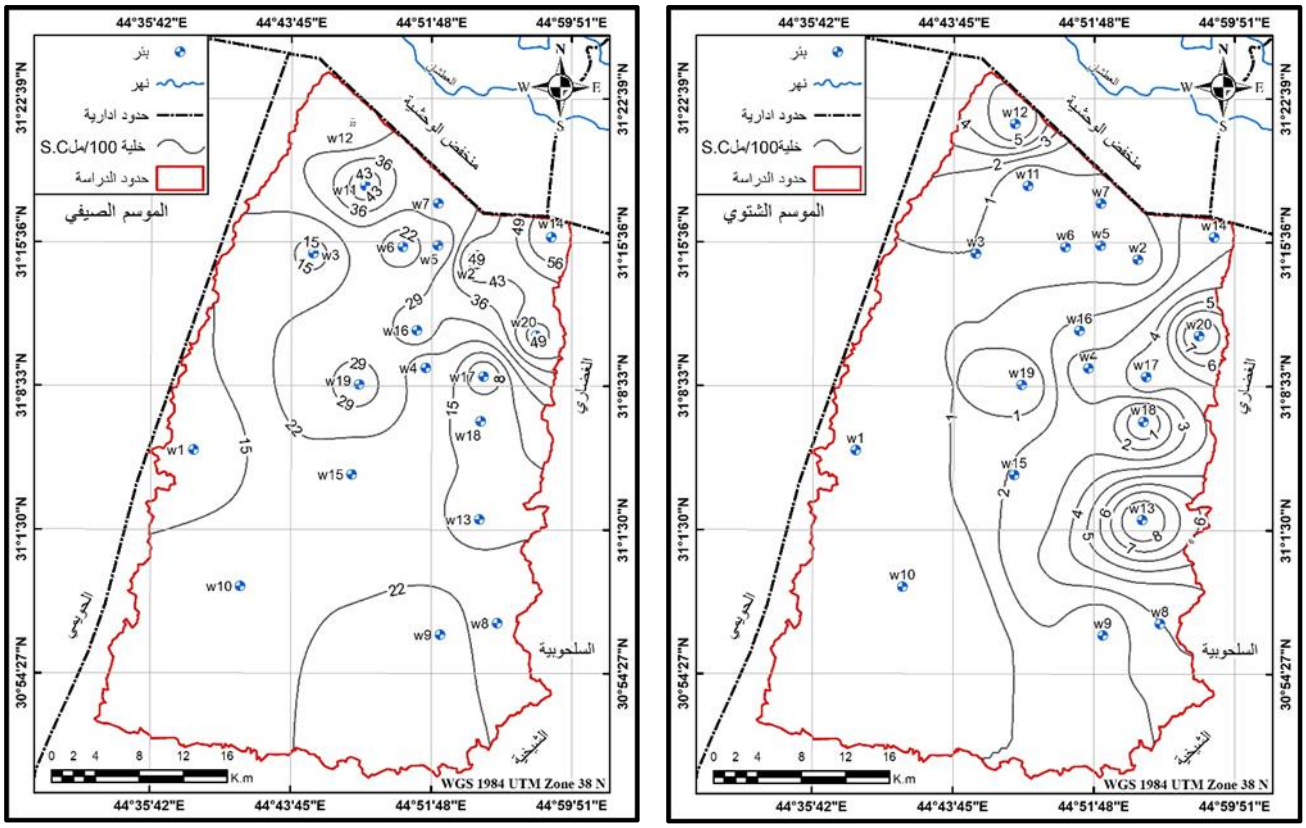
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1) بأستعمال برنامج (Arc GIS 10.5) .

2-بكتريا المكورات المعوية Strepto Coccus (S. C):

يعد وجودها في مياه الآبار دليلاً على حصول تلوث برازي للمياه من الانسان والحيوان، والى وجود بكتريا مرضية معوية في الماء (Eaton et al.,2005) ، يتضح من الجدول (1) أن بكتريا المكورات المعوية (S.C) في مياه منطقة الدراسة تتباين أعدادها زمانياً بين مواسم الدراسة، وهذا يرجع الى تباين العوامل المساعدة على نموها، إذ تزداد أعدادها في بعض المواقع خلال الموسم الشتوي، اذ تراوحت بين (1 -9 مستعمرة/100 ML)، وللآبار (W3) و(W13) على التوالي ، وبمعدل (2 مستعمرة/100 ML) ، فيما تميزت هذه المواقع (W1-W2-W5-W10- W11- W18- W19) بخلوها من هذه البكتريا، اما في الموسم الصيفي فقد ارتفعت اعداد البكتريا وتراوحت بين (2-63 مستعمرة/ML100)، في الآبار (W17) و(W14) على التوالي وبمعدل (26 مستعمرة /ML100) ، ويعزى سبب ارتفاعها في الموسم الصيفي الى ارتفاع درجات الحرارة و زيادة النشاطات السكانية الذي يؤدي الى ارتفاع اعدادها في المياه، وعند تحليل الخرائط (4) يتبين وجود تباين في اعداد البكتريا (S.C) مكانياً، اذ كانت اقل الاعداد للموسم الشتوي في قرية وادي (أبو شنين) للعينة (W3) وبلغت (1 مستعمرة/ML100)، اما اعلاها فقد سجلت في قرية الكيصومة للعينة (W13) وبلغت (9 مستعمرة/ML100)، اما في الموسم الصيفي سجلت اقل الاعداد في قرية (الفضوة) للعينة (W17) وبلغت (2 مستعمرة/ML100) اما اكثر الاعداد كانت في قرية (وادي أبو مريس) وبلغت (63 مستعمرة/ ML100) . يتبين من ذلك ارتفاع اعداد البكتريا في قرية وادي أبو مريس وذلك يعزى الى مياه الصرف الصحي وان المنطقة معرضة الى رعي الحيوانات (الدراسة الميدانية ،2022).

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

الخرائط (4) التباين المكاني لبكتريا المكورات المعوية (S.C)(مستعمرة/100 ML) في المياه الجوفية لمنطقة الدراسة



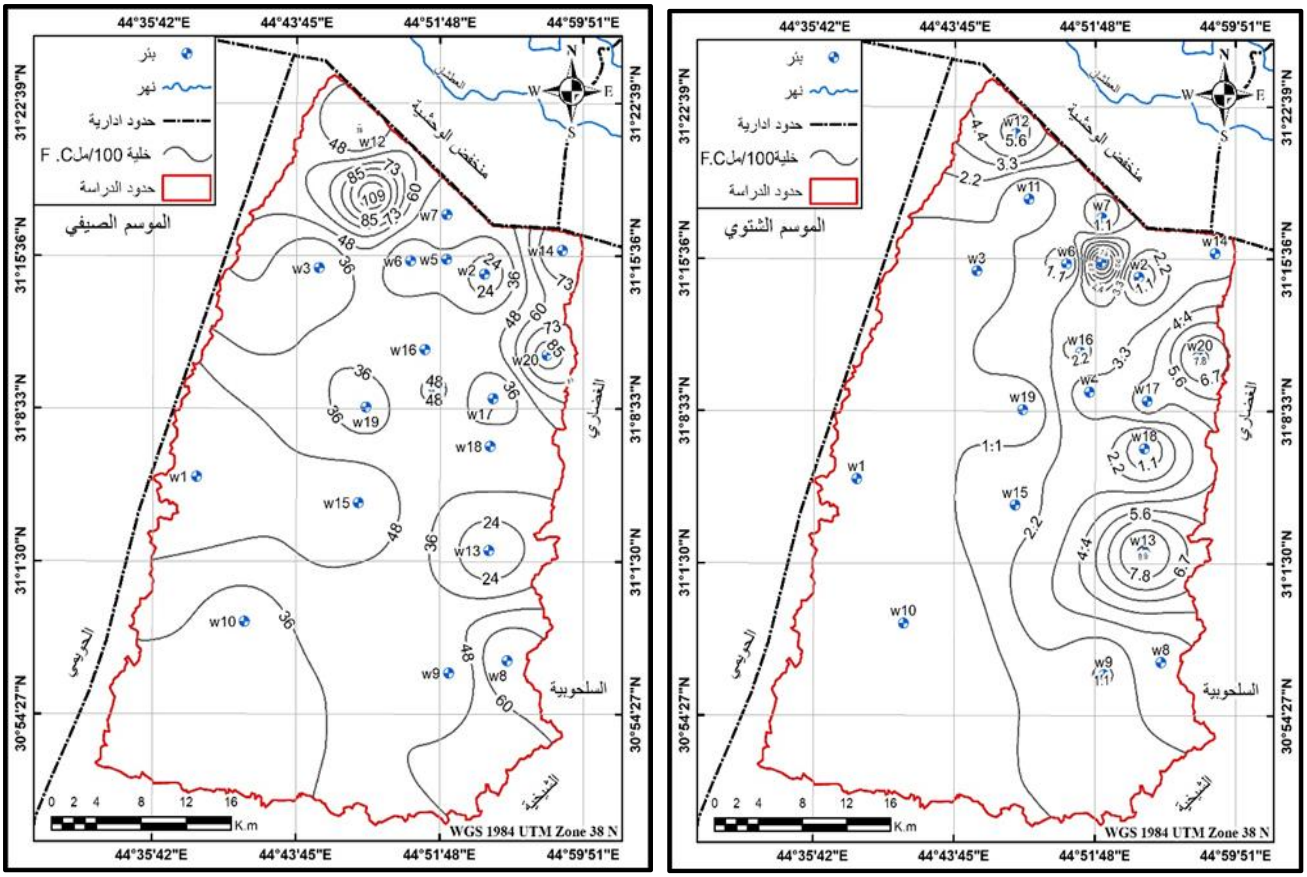
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1) بأستعمال برنامج (Arc GIS 10.5) .

3- بكتريا القولون البرازية Faecal Coliforms (F.C) :

تعد بكتريا القولون والقولون البرازية أبرز المؤشرات في تلوث المياه، لتمكنها من النمو بوجود عناصر غذائية بسيطة، فضلاً عن قدرتها على البقاء لمدة أطول قياسا بالأحياء الممرضة الأخرى وبهذا يكون تواجد هذه البكتريا في المياه مؤشراً كافياً جداً وحساس لتقويم نوعية المياه (Harwood, et al, 2002,P176).

يتضح من الجدول (1) أن بكتريا القولون البرازية (F.C) تتباين زمانياً ومكانياً في مياه منطقة الدراسة، فيلحظ تزايد اعدادها عن سابقاتها من بكتريا المسبحيات البرازية والمكورات المعوية ،و تراوحت اعدادها في الموسم الشتوي بين (1 -10 مستعمرة/100 ML)، وللآبار (W9) و(W5) على التوالي ، وبمعدل (3 مستعمرة/100 ML) ، فيما لم تسجل هذه المواقع (W1-W2-W3 -W6- W7- W10- W11- W19 W18) أي تلوث من هذه البكتريا ، اما في الموسم الصيفي فقد ارتفعت اعداد البكتريا بشكل مختلف وتراوحت بين(12-121 مستعمرة/ML100)، في الآبار (W2) و(W11) على التوالي، وبمعدل (47 مستعمرة/100 ML) ، ويرجع ارتفاعها في الموسم الصيفي الى ارتفاع درجات الحرارة التي تساعد على تكاثر اعداد هذه البكتريا ، ومن المرجح ان يكون السبب الاخر في ذلك الى انخفاض ملوحة المياه الجوفية (TDS) والذي يتزامن مع ارتفاع مناسيب المياه قليلا كما اتضح لنا سابقاً ،وذلك لان المياه المالحة كما نعلم تعد بيئة غير مناسبة لنمو مستعمرات البكتريا، اما مكانياً وعند تحليل الخرائط (5) بلغت اعداد بكتريا القولون البرازية اقلها للموسم الشتوي في قرية (العذافية) للعينة (W9) وبلغت (1 مستعمرة /ML100) ،

الخرائط (5) التباين المكاني لبكتريا القولون البرازية (F.C)(مستعمرة/100 ML) في المياه الجوفية لمنطقة الدراسة



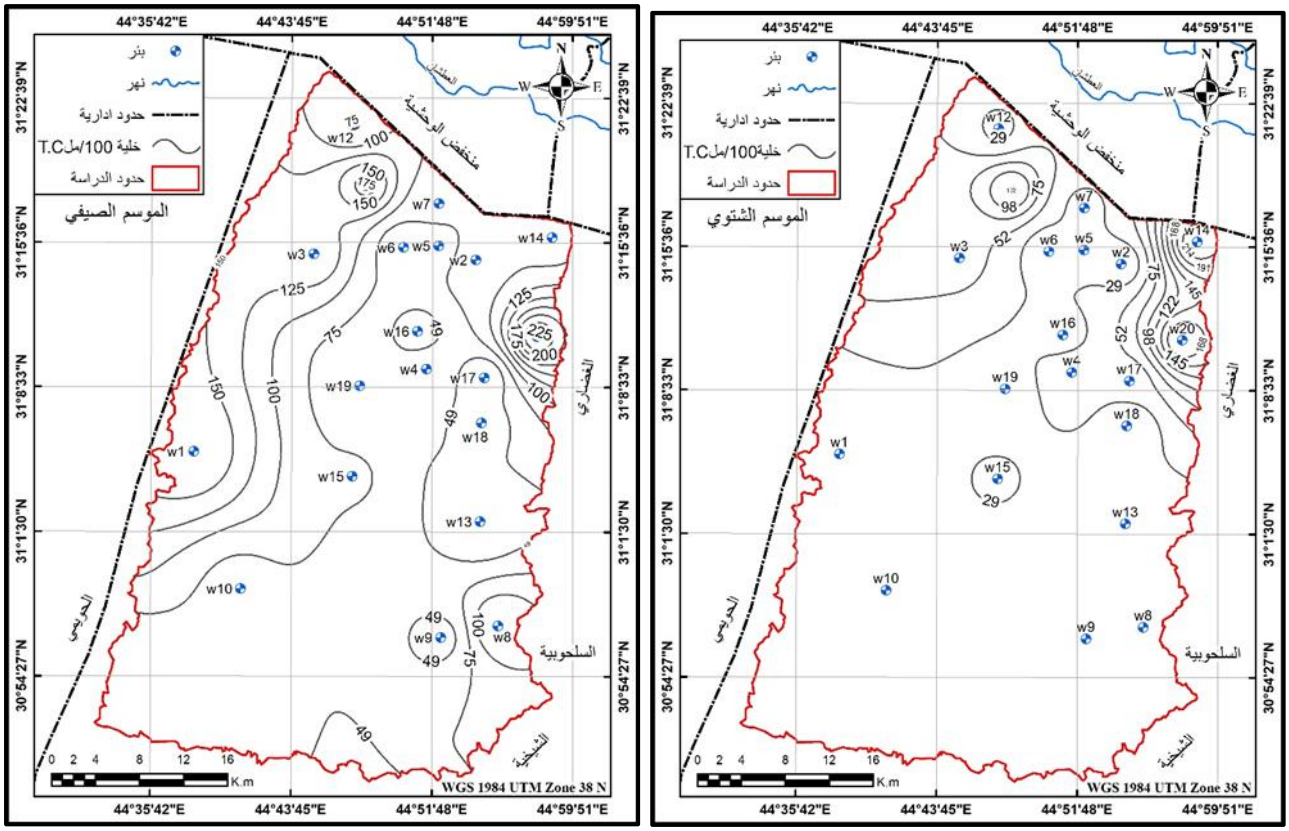
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4-20) بأستعمال برنامج (Arc GIS 10.5) .

اما اكثر الاعداد فقد كانت في قرية (وادي أبو شنين) للعينة (W5) وبلغت (10 مستعمرة /100 ML)، اما في الموسم الصيفي بلغت اقل الاعداد في قرية (وادي أبو مريس) للعينة (W2) وكانت (12 مستعمرة /ML100) ، فيما سجلت اعلى المستعمرات في قرية (وادي أبو جلود) للعينة (W11) وبلغت (121 مستعمرة/ML100) . ان ارتفاع اعداد البكتريا في قرية وادي أبو جلود يعزى الى وجود مصدر للتلوث البشري وتراكم للمخلفات حيوانية.

4- العدد الكلي لبكتيريا القولون Total Coliform (T.C.):

تتواجد هذه البكتيريا في أمعاء الانسان والحيوانات من ذوات الدم الحار، وهي تضم أكثر من عشرة انواع بكتيرية، وان وجودها يعد دليلاً عاماً للتلوث البيولوجي الناتج عن براز الانسان والحيوانات، ترتفع اعداد هذه البكتريا بشكل ملحوظ في مياه منطقة الدراسة، اذ يتبين من الجدول (1) أنها تتراوح في الموسم الشتوي بين (1 -212 مستعمرة/100 ML)، وللآبار (W8) و(W14) على التوالي ، وبمعدل (18 مستعمرة/100 ML) ، فضلا عن المواقع الأخرى التي تباينت في اعداد البكتريا وشملت (W8- W14- W20- W3- W17- W5-W11-W9)، اما في الموسم الصيفي فقد تزايدت اعدادها نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وزيادة المغذيات، وتراوحت بين (24-251 مستعمرة/ 100 ML)، في الآبار (W17) و(W20) على التوالي، وبمعدل (88 مستعمرة/100 ML)، اذ ان جميع الآبار كانت ملوثة في هذا الموسم، ، اما مكانياً وعند تحليل الخرائط (6) بلغت اعداد بكتريا

الخرائط (6) التباين المكاني للعدد الكلي لبكتريا القولون (T.C)(مستعمرة/100 ML) في المياه الجوفية لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1) بأستعمال برنامج (Arc GIS 10.5)

القولون الكلية اقلها في الموسم الشتوي في قرية (أبو خويمة) للعينة (W8) وبلغت (1 مستعمرة/100 ML)، اما اعلى الاعداد فقد كانت في قرية (وادي أبو مريس) للعينة (W14) وبلغت (221 مستعمرة/100 ML)، اما في الموسم الصيفي سجلت اقل الاعداد في قرية (الفضوة) للعينة (W17) وبلغت (24 مستعمرة/100 ML)، فيما سجلت اعلى اعداد البكتريا في قرية وادي (كور الطير) للعينة (W20) وبلغت (251 مستعمرة/ 100 ML) . ان ارتفاع اعداد البكتريا في الموقع(W20) يعزى الى تعرضها الى مصادر التلوث من مخلفات الانشطة الزراعية والصناعية، فضلا عن ذلك ان البئر محفور في منطقة منخفضة تتجمع فيها الملوثات.

5-العدد الكلي للبكتيريا Total Plate Count (T.P.C):

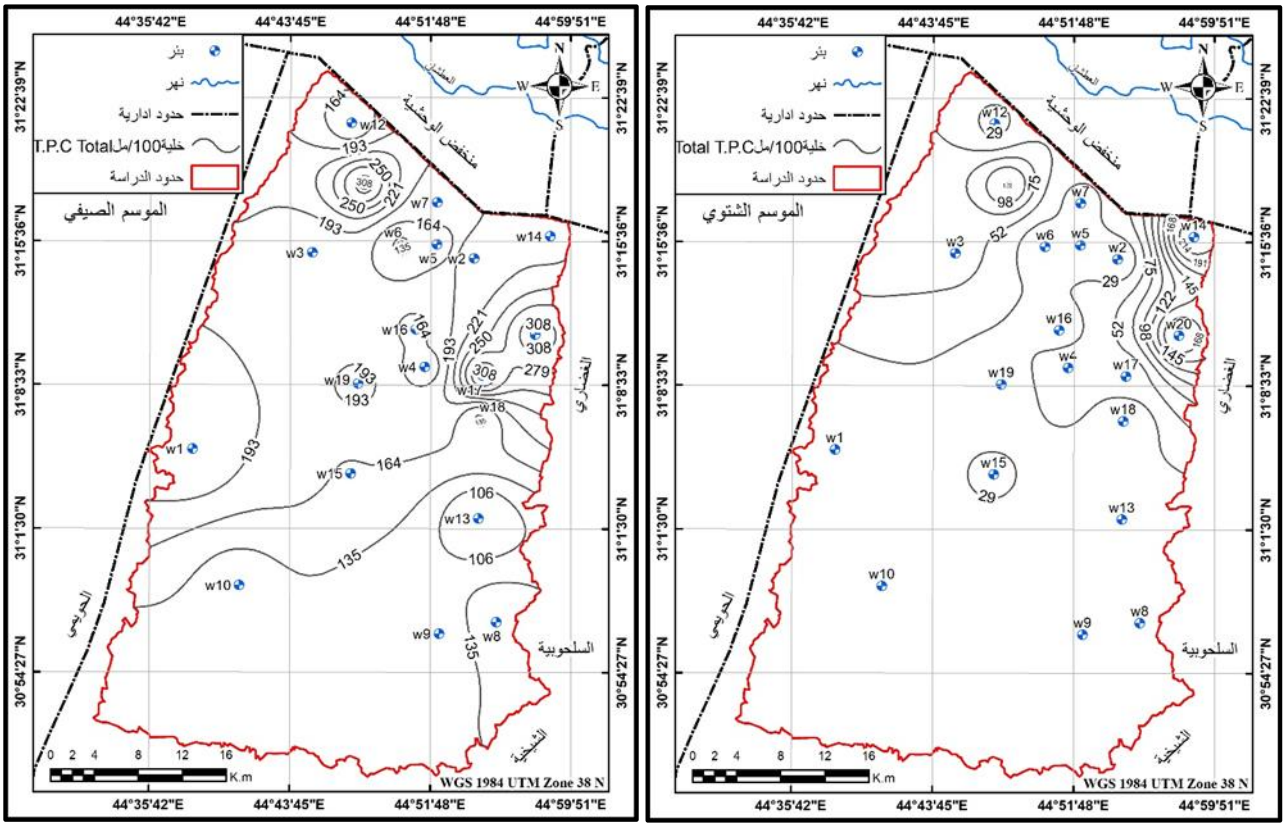
تفوقت اعداد البكتريا الكلية على اعداد البكتريا الأخرى المدروسة في جميع مياه آبار منطقة الدراسة، وان الاختلاف في اعدادها في مياه الآبار خلال مواسم الدراسة، قد يعود الى تباين مستوى المواد العضوية والاوكسجين وكذلك تباين الظروف البيئية المحيطة بها. يتضح من الجدول (1) أن العدد الكلي للبكتريا (T.P.C) يتباين زمانياً في مياه منطقة الدراسة، فيلحظ اعدادها تراوحت في الموسم الشتوي بين (6 -237 مستعمرة/100 ML)، وللآبار (W18) و(W14) على التوالي، وبمعدل (45 مستعمرة/100 ML)، اما في الموسم الصيفي فقد ارتفعت اعداد البكتريا بشكل كبير وتراوحت بين(77-337 مستعمرة/ML100)، في الآبار (W13) و(W17) على التوالي، وبمعدل (183 مستعمرة/100 ML) ،

ويعزى ارتفاعها الى زيادة نشاط البكتريا نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض تراكيز الاملاح الذائبة الكلية، اما مكانياً وعند تحليل الخرائط (7) بلغت اقل اعداد البكتريا الكلية للموسم

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

الشتوي في قرية (الفضوة) للعينة (W18) وكانت (6 مستعمرة/ ML100)، اما الاعداد الاكثر فقد سجلت في قرية (وادي أبو مريس) للعينة (W14) وبلغت (237 مستعمرة/ML100)، اما في الموسم الصيفي بلغت اقل اعداد البكتريا في قرية (الكيصومة) للعينة (W13) وكانت (77 مستعمرة/100 ML)، فيما سجلت اعلى الاعداد في قرية (الفضوة) للعينة (W17) وبلغت (337 مستعمرة/ML100)، ان هذا التزايد في اعداد البكتريا يعزى لوجود مصدر للصرف الصحي، فضلا عن استعمال الأرض في النشاط الزراعي ورعي الحيوانات والدواجن، اذ تنتقل هذه المخلفات عند سقي المحاصيل الزراعية او في موسم الشتاء عند هطول الامطار فتترشح هذه الملوثات الى الطبقات السفلى.

الخرائط (7) التباين المكاني للعدد الكلي للبكتريا-Total (T.P.C)(مستعمرة/100 ML) في المياه الجوفية لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (1) بأستعمال برنامج (Arc GIS 10.5) .

التقويم البيئي لصلاحية المياه الجوفية للاستعمالات المختلفة:

يلجأ الانسان الى استثمار المياه الجوفية عندما تشح او تنعدم المياه السطحية لا سيما في المناطق الجافة، اذ تقاس أهمية استعمال المياه لأي غرض بمحتواها من العناصر الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية، ومن الواجب تقويم صلاحية المياه الجوفية لاستعملات الشرب ومقارنتها مع الحدود المسموح بها، اذ إن وجود المياه في الطبقات الصخرية الخازنة ولفترة طويلة يجعلها معرضة للتلوث نتيجة تحلل العناصر الموجودة في الصخور، فضلا عن احتمالية ترشّح العناصر الكيميائية الناتجة عن استعمال الأسمدة في الحقول الزراعية، والذي يتسبب وبشكل متباين بتلوث المياه الجوفية ومن ثم تأثيرها على صحة الإنسان، وبصورة عامة تعتمد نوعية المياه الجوفية على مجموع الأملاح الذائبة الكلية (TDS) ومجموع الايونات الموجبة والسالبة ونوعيتها التي تحدد استعمالها للأغراض المختلفة، وقد

تم استعمال عدة محددات لغرض تقويم المياه الجوفية في منطقة الدراسة بيئياً، وكما يأتي :

صلاحية المياه الجوفية لأغراض شرب الإنسان:

تعد المياه الجوفية في المناطق الصحراوية مصدراً هاماً لمياه الشرب والاستعملات المنزلية الأخرى، اذ إن تقويم تراكيز العناصر الموجودة في مياه شرب الإنسان امراً أساسياً من الناحية الصحية، وذلك لأن الماء اكثر تأثيراً على صحة الإنسان، ولهذا من الضروري أن تكون المياه خالية من التراكيز الكيميائية المرتفعة و خالية من الخصائص الفيزيائية غير المرغوب فيها مثل اللون و العكورة و الرائحة و الطعم فضلا عن خلوها من الأحياء الدقيقة الضارة (Alloway & Ayres, 1997) . ولغرض تقويم صلاحية المياه الجوفية في منطقة الدراسة، تم مقارنة محتوياتها بالمحددات القياسية العراقية (Iraqi Quality Standard) (IQS,2014)، والمحددات القياسية العالمية (World Health Organization) (WHO,2016) وكما موضحة في الجدول (2)، اذ نلحظ ما يأتي:

الجدول (2) التحليلات البكتريولوجية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة (مستعمرة/ML100) ومقارنتها مع المحددات القياسية العر اقية والعالمية.

نوع البكتريا	(IQS,2014)	(WHO,2016)	نتائج التحليلات البكتريولوجية	
			الموسم الشتوي	الموسم الصيفي
بكتيريا المسبحيات البرازية (F.S)	0	0	17-0	22-0
مكورات معوية (S.C)	0	0	9-0	63-2
بكتريا القولون البرازية (F.C)	0	0	10-0	121-12
العدد الكلي لبكتيريا القولون (T.C)	0	0	221-0	251-24
العدد الكلي للبكتيريا (T.P.C)	50	50	237-6	337-77

المصدر: (IQS, Iraqi Quality standard,2014) و (WHO, World Health Organization,2016)

1- بالنسبة لبكتريا المسبحيات البرازية (F.S) سجلت اغلب مواقع المياه المدروسة تلوثاً في الموسم الشتوي، اذ تراوحت اعداد البكتريا فيها بين (2-17 مستعمرة/ML100)، بأستثناء الآبار (W19-W18-W11-W10-W7-W6-W3-W2-W1) لم يشملها التلوث، اما خلال الموسم الصيفي تجاوزت اغلب المواقع المدروسة الحد الأقصى للتلوث، اذ بلغت اعدادها بين (4-22 مستعمرة/ML100)، ما عدا الآبار (W17-W12-W9-W5) كانت خالية من هذا النوع من البكتريا، وهي بذلك غير صالحة في أغلبها لأغراض الشرب.

2- اما بالنسبة لبكتريا المكورات المعوية (S.C) فقد سجلت معظم المواقع المدروسة تلوثاً خلال الموسمين الشتوي والصيفي على التوالي، اذ تراوحت اعداد البكتريا فيها بين (1-63 مستعمرة/ML100)، ما عدا الآبار في الموسم الشتوي فقط (W19-W18-W11-W10-W5-W2-W1).

3- اما من ناحية وجود بكتريا القولون البرازية (F.C)، فيلحظ تلوث اغلب المواقع المدروسة وللموسمين معاً، اذ تراوحت اعداد البكتريا بين (1-121 مستعمرة/ML100)، بأستثناء الآبار في الموسم الشتوي فقط (W1-W2-W3-W6-W7-W10-W11-W18-W19) لم يشملها التلوث.

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

4- اما بشأن العدد الكلي لبكتريا القولون (T.C) فقد كانت معظم النماذج في الموسم الشتوي خالية من التلوث البكتيري، بأستثناء الآبار (W20-W17-W14-W11-W9-W8-W5-W3)، انحصرت اعداد البكتريا فيها بين (1-221 مستعمرة /ML100)، اما في الموسم الصيفي فسجلت المواقع جميعها تلوثاً بكتيرياً بأعداد تراوحت بين (24-251 مستعمرة/ ML100).

5-اما بالنسبة للعدد الكلي للبكتريا (T.P.C) فقد سجلت معظم النماذج في الموسم الشتوي اعداداً من البكتريا لم تتجاوز الحد الأقصى للتلوث والبالغ (50 مستعمرة/ML100)، بأستثناء الآبار (W20-W14-W11-W4-W3) تجاوزت الحد المسموح به، اذ تراوحت اعدادها بين (51-237 مستعمرة /ML100)، في حين شَمل التلوث النماذج جميعها في الموسم الصيفي، والتي تجاوزت الحدود المسموح بها لمياه الشرب.

نلحظ بشكل عام ان اعداد البكتريا في الموسم الصيفي اعلى من اعدادها في الموسم الشتوي؛ وذلك لأن الموسم الصيفي يمثل مدة جفاف وارتفاع في درجة الحرارة والذي يؤدي الى تزايد نشاط البكتريا. ونستنتج مما سبق ان مياه آبار منطقة الدراسة معظمها ملوثة بالبكتيريا وللموسمين الشتوي والصيفي معاً، ويعزى سبب ذلك لكون هذه الآبار ذات مواقع مفتوحة او غير محمية يسكن بجوارها عدد من السكان، فضلا عن وجود الحقول الزراعية وعدد من حقول تربية الدواجن والحيوانات مما يتسبب في طرح الفضلات منها.

النتائج :

1-سجلت بكتريا المسبحيات البرازية (F.S) في الموسم الشتوي، اعدادا تراوحت بين (2-17 مستعمرة /ML100)، اما خلال الموسم الصيفي بلغت اعدادها بين (4-22 مستعمرة/ML100).

2- بينت الدراسة تلوث مياه الابار ببكتريا المكورات المعوية (S.C) فقد سجلت معظم المواقع المدروسة تلوثاً خلال الموسمين الشتوي والصيفي على التوالي، اذ تراوحت بين (1-63 مستعمرة/ML100).

3- توصلت الدراسة الى تلوث اغلب المواقع المدروسة وللموسمين معا من بكتريا القولون البرازية (F.C)، أ، اذ تراوحت اعداد البكتريا بين (1-121 مستعمرة/ML100).

4- وضحت الدراسة تباين العدد الكلي لبكتريا القولون (T.C) فقد كانت معظم النماذج في الموسم الشتوي خالية من التلوث البكتيري، اما في الموسم الصيفي فسجلت المواقع جميعها تلوثاً بكتيرياً بأعداد تراوحت بين (24-251 مستعمرة/ ML100) ، فضلا عن ارتفاع العدد الكلي للبكتريا (T.P.C) فقد تتجاوزت الحد الأقصى للتلوث والبالغ (50 مستعمرة/ ML100)، في اغلب ابار الدراسة .

References:

*(المهاري) تعني البلاد التي تنسب اليها كرام الابل، وقيل (مهرة) احدى القبائل العربية وهي مهرة بن حيران بن عمرو بن قضاعة التي تنسب اليهم الابل المهرية، والابل المهرية تعني الناقة السريعة (التي كانت سابقاً مخصصة للحرب). ينظر الى:

الحموي، شهاب الدين أبو عبد الله ياقوت بن عبد الله (1995)، معجم البلدان ،الجزء (5) ، الطبعة (2) ، دار صادر، بيروت).

وقد تم اختيار هذه التسمية للمنطقة نسبة الى الخريطة الطبوغرافية (المهاري) بمقياس (1:100,000)

1. جبريل، نادية محمود توفيق (2006)، دراسة بيئية لنوعية بعض المياه الجوفية لمدينة الحلة، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بابل .

2. ضاحي، ميساء عبد الرزاق، و يوسف، سامرة يونس، ومصطفى، منعم (2002)، عزل وتشخيص (Streptococcus pyogenes) واختبار قابليتها على انتاج بروتين –M – وانزيم الستربتوكاينيز، المجلة العراقية للعلوم، المجلد 43، العدد 2 .

3. وزارة الموارد المائية، (2020)، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس 1:000000،

DOI:10.52113/uj05/023-16/2179-2192

بغداد. و خرائط (ام رحل، السلمان) الطبوغرافية، بمقياس 1:100000، بغداد.

4. -القمر الأمريكي (LAND SAT -8) مرئية (OLI) الحزم 2-3-4 ، لسنة 2022

المصادر الأجنبية :

1. APHA (American Public Health Association) (2012): Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 22th edition, American Public Health Association, Washington DC, USA
2. Moore, B.E.; Sagi ,K.B. and Sorber, C.A. (1981): Viral transport to ground water at a waste water land application site. J. W.P.C.F.
3. Boyd, C.E., (2000), Water quality an introduction, Kluer Academic Publishers, USA.
4. Rees, S.M.K.,(1991): Effect of chloride on oxidation of hydroxylamine by Nitrosomonas cell. J . Bacteriol
5. Harwood, V.J .;Jones. P.T., and Whitlock, J.E. (2002):.Identification of the sources of fecal coliforms in an urban water shed. Water Res.36 (17).
6. Eaton, A. D., Clersceri, L.S., Rice ,E.W., Greenberg, A.E., and Frason.M.A.H., (2005): Standard method for Exmination of water and wastewater , Washington, D.C: America Public Health Association
7. Alloway B., And Ayres D.C., (1997): Chemical Principle of Environmental Pollution (2ed). Chapman & Hall, London, uk.
8. IQS (Iraqi Quality standard) (2014): Cental Organization for Standardization and Quality Control, Min of Planning
9. WHO (World Health Organization) (2016) : Guidelines for drinking – water quality – 4th Edition

Evaluation of the bacteriological characteristics of groundwater in the Al-Mahary Area, northwest of Al-Muthanna Governorate

Saif Majeed Hussain

Al-Muthanna University
College of Education for Human Sciences

Abstract:

The study included an evaluation of the bacteriological characteristics of groundwater in the Al-Mahari region in the northwestern part of the desert of Al-Muthanna Governorate, as the field work included collecting (40) samples of groundwater in (20) sites. The samples were taken by (2) samples from each site, the first during In the month of February, and the second during the month of August of the year 2022, water samples were collected using opaque glass bottles with a capacity of (125ml) sterilized with an autoclave, vacuumed, and dried at a temperature of 140oC for two hours. The samples were analyzed in the soil and water laboratory in the College of Agriculture. / Al-Muthanna University. The study found a high number of bacteria in the summer season, which is higher than their number in the winter season, as the average number of Faecal Streptococcus bacteria (F.S) for the two seasons was (7 colonies/100ML), while Enterococcus bacteria (S.C) recorded an average of (14 colonies/100ML).), and fecal coliform bacteria (F.C) were recorded (25 colonies/100ML), and the total number of coliform bacteria (T.C) was recorded (53 colonies/100ML), while the total number of bacteria (T.P.C) was recorded (114 colonies/100ML), and thus it exceeded permissible limits for drinking water.

key words: Bacteriological characteristics, water pollution, groundwater, Al-Mahari, Al-Muthanna Governorate