Analysis of the Qualitative Characteristics of the Waters of the Tanjiro River and their Impact on Different Uses

Zahraa Ahmed Fattah Nagy
University of Baghdad, College of Arts - Department of Geography and Geographic Information Systems
zahrraahmed3422@gmail.com

Asst. Prof. Suhaila Najm Abdel-Ibrahimi (Ph.D.)
University of Baghdad, College of Arts - Department of Geography and Geographic Information Systems
alibrahimisuhaila@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.31973/aj.v2i147.4495

Abstract:

Knowing the qualitative characteristics of water is of great importance because the physical and chemical characteristics determine the quality of water and the field that can benefit from this water. Water quality depends on several interrelated and interrelated factors, which include the climate, the geological situation in the region, the topographical and hydrological situation of the basin area, the content of negative and positive ions and other elements, which determine the dominance of certain processes in the water. Their relative importance varies significantly due to the difference in use within the drainage basin. These elements do not only determine the use of water, but also determine the area in which it represents the most benefit from water.

Keywords: chemical properties, physical properties, , water usability.

تحليل الخصائص النوعية لمياه نهر تانجيرو وتأثيرها على الاستخدامات المختلفة

الباحثة زهراء أحمد فتاح ناجي
جامعة بغداد كلية الآداب – قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية
zahrraahmed3422@gmail.com

أ.م.د. سهيلة نجم عبد الابراهيمي
جامعة بغداد كلية الآداب – قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية
alibrahimisuhaila@gmail.com

(مُلَخَّصُ البَحث)

إن التعرف على الخصائص النوعية للمياه له أهمية كبيرة ؛لأن الخصائص الفيزيائية والكيميائية تحدد نوعية المياه والمجال الذي يمكن أن يستفاد من هذه المياه. نوعية المياه تعتمد عوامل عدة مترابطة ومتداخلة والتي تشمل المناخ والوضع الجيولوجي في المنطقة والوضع الطبوغرافي والهيدرولوجي لمنطقة الحوض ومحتوى الأيونات السالبة والموجبة وغيرها من العناصر، وهي التي تحدد سيطرة عمليات معينة في المياه وأهميتها النسبية تتفاوت بشكل ملحوظ بسبب اختلاف الاستعمال ضمن حوض التصريف ،وإن هذه العناصر لاتحدد الاستعمال للمياه فقط وإنما تحدد المجال الذي تمثل فيه أكثر استفادة من المياه.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الفيزياوية، الخصائص الكيمياوية، صلاحية استعمال المياه.

١.١ مشكلة منطقة الدراسة:

ما تأثير الخصائص النوعية لمياه نهر تانجيرو على تنوع التأثير لتحديد الاستثمارات المختلفة.؟

٢.١ فرضية الدراسة:

إن تنوع الخصائص النوعية لمياه نهر تانجيرو له الأثر الواضح في تحديد الاستثمار الأمثل لها.

٣.١ أهمية الدراسة:

يهدف البحث إلى التعرف على الخصائص النوعية للمياه عبر تحليل الخصائص الفيزياوية والكيميائية له لتحديد الاستثمار الأمثل لكل نوع منها.

٤.١ موقع منطقة الدراسة:

١.١.٤ الموقع الفلكي (الاحداثي):

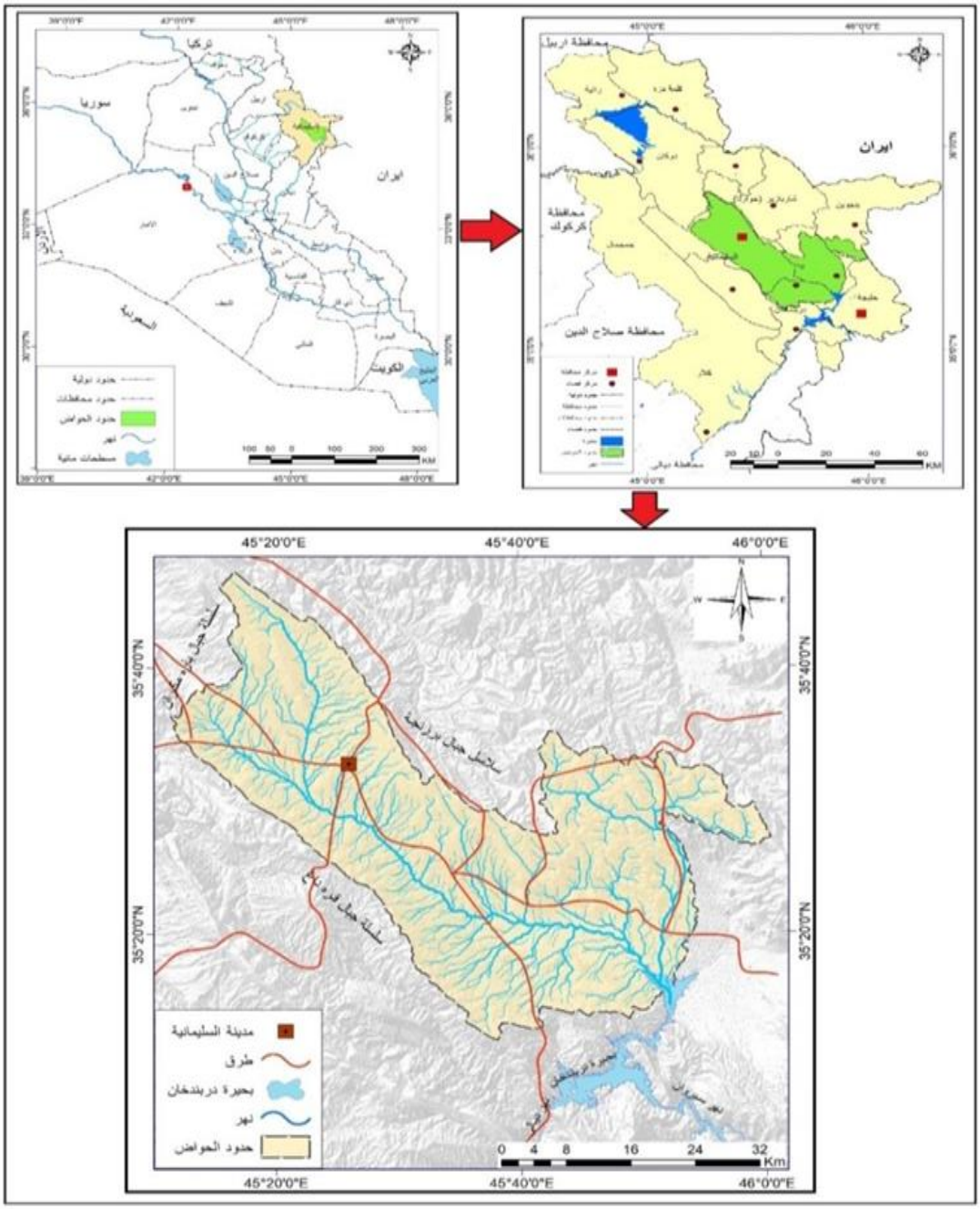
ينحصر بين دائرتي عرض ٢٧"١٧"٣٥ و٤٧"٤٦"٣٥ شمالاً وخطي طول ١٥"١٦"٤٥-٢٣" شرقاً كما في خريطة (١-١).

٢.١.٤ الموقع الجغرافي (المكاني):

يقع حوض نهر تانجيرو ضمن المنطقة المعقدة من حيث التضاريس في شمال شرق العراق شرق إقليم كوردستان العراق وجنوب غرب محافظة السليمانية، ويشمل سهل السليمانية بأكمله وجزءا كبيرا من من سهل شهرزور لخصوبة تربتها. ومن الجانب الشرقي تحيط به سهل شهرزور وجبال سورين ومرتفعات كويزة وازمر. أما من الجهة الغربية فتحده سلسلة جبال برنان وتجاوره في الجانب الشمالي نقطة بداية مرتفعات دووله رووت وجبل بيره مه كرون، وتحيطه من الجنوب بحيرة دربنديخان ،اداريا يحد منطقة الدراسة من الشمال محافظة أربيل ومن الجنوب قضاء حلبجة ومن الشمال الشرقي قضاء جوارته ومن الغرب قضاء چمچمال. وتبلغ مساحة حوض نهر تانجيرو (١٨٦٥٠كم^2). يتكون النهر من التقاء تيار قليسان وهو تيار موسمي الجريان ويمثل الرافد الرئيس الذي يشكل نهر تانجيرو. أو تتم عبر تدخل العنصر البشري الذي يشمل حصر المياه الجارية ثم جمعها وتوجيهها؛ بغية استثمارها في المنطقة المستهدفة، فضلا عن استعمال حصاد المياه للأغراض الزراعية وإمكانية تطويرها واستعمالها للإنسان والحيوان إلى جانب الاستعمالات المنزلية وذلك عبر إنشاء السدود المائية الصغيرة والخزانات (يونس، وحاجم، ٢٠٠٢، ص٤).

خريطة (١-١)

موقع حوض تانجيرو من العراق ومن محافظة السليمانية



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (**DEM**) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستعمال **Arc Map 10.8 (GIS).**

الفصل الأول. الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

١.١ الخصائص الفيزيائية:

١. الأس الهيدروجيني: التعريف البيئي للأس الهيدروجيني إنه المتغير الرئيس في الأنظمة المائية والأس الهيدروجيني هو اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين وهناك عوامل عدة يمكن أن تؤثر في الأس الهيدروجيني للماء بضمنها التوافر الحياتي ،وقابلية الذوبان للعناصر في الماء فضلا عن تأثره بالعمليات الحياتية مثل: التركيب الضوئي والتنفس، ويرتبط الأس الهيدروجيني بعلاقة وثيقة بالوضع الجيولوجي للحوض أي نوعية الصخور، والوضع الهيدرولوجي لحوض التصريف تتراوح قيمة الأس الهيدروجيني بين (٠-١٤ملغم/لتر) فالمحاليل الحامضية تتراوح قيمتها ما بين (٠-٧ملغم/لتر)في حين تكون المحاليل قاعدية عندما يتراوح الأس الهيدروجيني بين (٧-١٤ ملغم/لتر) أما المحاليل المتعادلة فتكون فيها قيمة الأس الهيدروجيني (٧ملغم/لتر) كما أن الحد الأقصى المسموح به بحسب الخصائص الطبيعية الصالحة للشرب ما بين (٦.٥-٨.٥ ملغم/لتر) (الساعدي، ٢٠٠٨، ص ٤٦). يتضح من تحليل العينات لمياه نهر تانجيرو أن أعلى قيمة ٦.٩٨ ملغم/لتر في عينة رقم ٥ ثم تليها عينة رقم ٤ و٢ ،إذ تراوحت فيها قيمة الأس الهيدروجيني ٦.٩٨ ملغم/لتر ثم عينة رقم ٣ بواقع ٦.٨٢ ملغم/لتر وأقل قيمة للأس الهيدروجيني ٦.٧٤ ملغم/لتر سجلت في عينة رقم ١. كما في جدول (١-١)

الجدول (١-١) أعلى واوطئ قيم في تحاليل

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ أخذ العينة	النسبة
1	**T1**	**35.28**	**45.69**	**10/2/2023**	**6.72**
2	**T5**	**35.61**	**45.23**	**10/2/2023**	**6.98**

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات.

٢. التوصيلة الكهربائية: هي قابلية الماء على توصيل التيار الكهربائي أي توصيل (١سم) من الماء في درجة حرارة (٢٥ درجة مئوية) ،وتقاس التوصيلة الكهربائية النوعية بالميكروموز/سنتمتر، وتعتمد قابلية الماء التوصيل الكهربائي على درجة الحرارة ونوع الآيونات الموجودة ،إذ تزداد التوصيلة الكهربائية ٢% عند زيادة درجة الحرارة درجة مئوية واحدة وتعتمد التوصيلة الكهربائية. إن المحرك الأساس في هذه العملية هو كمية الأملاح المذابة وذلك ؛لأن الحرارة تعمل على زيادة سرعة تأمين الأملاح في الماء. وتزداد نسبة التوصيلة الكهربائية في عينة ١ ،إذ بلغت (٠.٦٢٥ملغ/لتر) وتنخفض نسبة التوصيلة الكهربائية في عينة ٤ ،إذ بلغت(٠.٩٣٨ملغ/لتر). كما في جدول (١-٢)

الجدول (١-٢) أعلى واوطئ قيم في تحاليل التوصيلة الكهربائية

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ اخذ العينة	النسبة
1	**T1**	**35.28**	**45.69**	**10/2/2023**	**0.625**
2	**T4**	**35.41**	**45.51**	**10/2/2023**	**0.938**

المصدر: من عمل الباحث باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات.

٣. الأملاح الذائبة: هي مجموعة من الأملاح الذائبة في المياه الناتجة عن ذوبان المواد الصلبة الموجودة في الصخور، وتعد المواد الصلبة الكلية المذابة مؤشرا عاما لمقدار تملح المياه ونوعيتها وأصلها، وتشمل الأيونات المتأينة وغير المتأينة، وتقاس بـ(ملغ/لتر) ويعتمد نوع الأملاح المذابة في المياه وتركيزها بيئة المنطقة وسرعة المياه ،إذ ينعكس التغير الكيميائي للملوحة على تغير قدرة الإحلال بين الأيونات (الابراهيمي، ٢٠١٤، ص١١٦). تباينت قيم الأملاح الذائبة في العينات، إذ سجلت أعلى قيمة للأملاح الذائبة ٦٠٠.٠٠ ملغم/لتر في عينة ٤T أما أقل قيمة للأملاح الذائبة ٤٠٠.٠٠ ملغم/لتر وكانت في عينة ١T. كما في جدول(١-٣).

الجدول (١-٣)أعلى واوطئ قيم في تحاليل الاملاح الذائبة

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ اخذ العينة	النسبة
1	**T1**	**35.28**	**45.69**	**10/2/2023**	**400.00**
2	**T4**	**35.41**	**45.51**	**10/2/2023**	**600**

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

٢.١ الخصائص الكيميائية: (الأيونات الموجبة):

١. ايون الكالسيوم: يعد من العناصر القلوية الشائعة في المياه العذبة ويتواجد على شكل أيون موجب ثنائي الشحنة وإن المصدر الأساس لأيون الكالسيوم في المياه هو تجوية الصخور الكلسية كالدولومايت والفلدسبار، فضلاً عن الصخور الكاربونية التي تعد مصدر الكالسيوم المذاب في الماء .يؤدي الكالسيوم دورا مهما في التاثير بتركيز ثنائي اوكسيد الكاربون الذائب في الماء ،إن زيادة عنصر الكالسيوم في الماء له تأثيرات عدة منها: إنه يتحد مع السليكات والكبريتات والبيكاربونات ونتيجة هذا الاتحاد يتكون راسب غير قابل للذوبان في الماء ويترسب على السطوح الداخلية لخزانات المراجل الداخلية وانابيبها (حسين، ٢٠٠٢، ص١٦٢). بعد تحليل العينات تبين أن أعلى قيمة للكالسيوم ٩٦.١٩ ملغم/لتر في عينة ٥T وأدنى قيمة ٨٠.١٦ ملغم/لتر في عينة ٣T.كما في جدول (١-٤).

الجدول (١-٤) أعلى واوطئ قيم في تحاليل الكالسيوم

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ اخذ العينة	النسبة
1	**T3**	**35.47**	**45.43**	**10/2/2023**	**80.16**
2	**T5**	**35.61**	**45.23**	**10/2/2023**	**96.19**

المصدر: من عمل الباحث باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

٢. المغنيسيوم: لا يوجد المغنيسيوم في الطبيعة وإنما يوجد بصورة غير طبيعية من الصناعات التي تستعمل المغنيسيوم أو أحد مركباته في العملية الإنتاجية ومن مخلفات المياه الصناعية التي تستعمل مادة الدولومايت لمعادلة المياه ذات الطبيعة الحامضية، ويوجد بصورة طبيعية نتيجة ذوبان الصخور الجيرية ،فضلا عن المعادن الطينية .والمغنيسيوم عنصر أساس ضروري في تغذية الحيوانات والنباتات لكن زيادة تركيز هذا الأيون له تأثيرات سلبية في صلاحية المياه للاستعمالات المختلفة ،والمغنيسيوم يأتي عادة بالمرتبة الثانية بين الأيونات الموجبة الأكثر وفرة في اليابسة يشتق أيون المغنيسيوم من تجوية الصخور الرسوبية الحاوية على المغنيسيوم التي من ضمنها صخور الكاربونيت، فضلا عن وجوده في الصخور النارية داكنة اللون. السلوك الكيميائي لأيون المغنيسيوم يختلف عن الكالسيوم؛ لأن أيون المغنيسيوم أصغر من أيوني الكالسيوم والصوديوم (حسن، ٢٠٢١، ص١٣٦). بلغت أعلى قيمة للمغنيسيوم ٣٠.٣٨ ملغم/لتر في عينة ٣T وأقل قيمة ١٠.٢١ ملغم/لتر في عينة ١T. كما في جدول (١-٥).

الجدول (١-٥) أعلى واوطئ قيم في تحاليل المغنيسيوم

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ أخذ العينة	النسبة
1	**T1**	**35.28**	**45.69**	**10/2/2023**	**10.21**
2	**T3**	**35.47**	**45.43**	**10/2/2023**	**30.38**

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

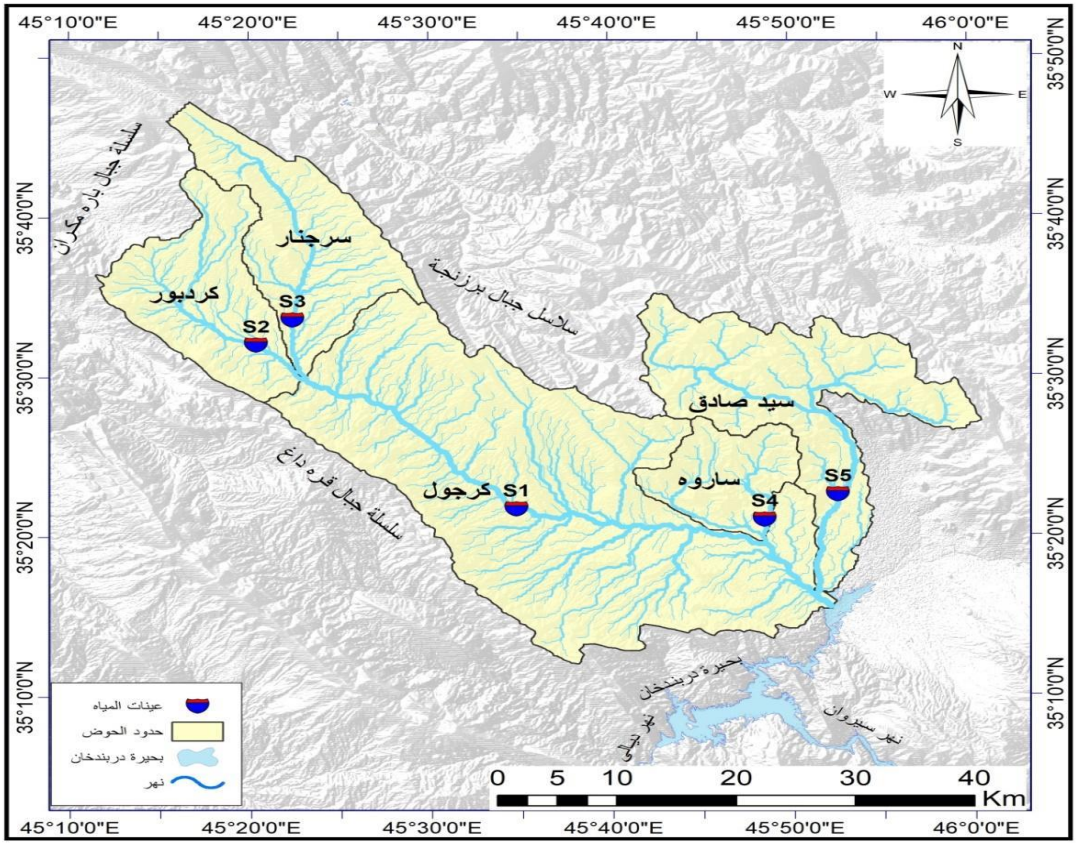
٣. أيون الصوديوم: يعد معدن الهلايت المصدر الرئيس لأيون الصوديوم كما أن المعادن الطينية الناتجة عن عمليات التجوية تعد مصدرا مهما لهذه الأملاح، فضلا عن دور مياه الأمطار المترشحة عبر الترب المالحة وللصوديوم أشكال كثيرة مثل :بيكاربونات الصوديوم الذي يعد أقل الأملاح ذوبانا، وملح كاربونات الصوديوم الذي هو ملح الطعام ،وملح كبريتات للصوديوم والذي تتأثر ذوبانيته بدرجة الحرارة (الابراهيمي، ٢٠١٤، ص١١٨). تراوح بين أعلى قيمة ٧٢.٦٨ ملغم/لتر في عينة ٤T وأدنى قيمة ١٩.٣٢ ملغم/لتر في عينة ١T. كما في جدول (١-٦).

الجدول (١-٦) أعلى واوطئ قيم في تحاليل الصوديوم

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ أخذ العينة	النسبة
1	T1	35.28	45.69	10/2/2023	19.32
2	T4	35.41	45.51	10/2/2023	72.68

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

خريطة (٤-١٢): مواقع عينات المياه



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (**DEM**) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستعمال **Arc Map 10.8 (GIS).**

٤. أيون البوتاسيوم: يوجد البوتاسيوم بتركيزات منخفضة في المياه الطبيعية؛ لأن الصخور التي تحتوي على البوتاسيوم هي مقاومة نسبيا لعوامل التجوية إن وجود أيون البوتاسيوم يقترن مع وجود أيون الصوديوم الا أن البوتاسيوم أقل تركيزا من الصوديوم وذلك ؛بسبب الاختلاف في السلوك الجيوكيميائي للعنصرين، وهذا ممكن أن يعود إلى أن البوتاسيوم يدخل في تركيب المعادن الطينية في أثناء عمليات التجوية ،فضلا عن المقاومة العالية للتجوية لمعادن البوتاسيوم نسبة لمعادن الصوديوم وذلك ؛بسبب وجوده في المعادن التي لاتنحل بسهولة بل تتمتع باستقرارية عالية تجاه عوامل التجوية المختلفة وسهولة امتصاصه من المعادن الطينية ،إذ إن مصادر أيون البوتاسيوم هي الاورثوكلس والمايكروكلايت والمايكا وغيرها (الجياشي، ٢٠٠٥، ص ٢٣٧). تباينت قيم البوتاسيوم

بين أعلى قيمة ١٠.٩٥ ملغم/لتر في عينة ٤T واقل قيمة ٢.٧٤ ملغم/لتر في عينة ١T . كما في جدول (١-٧).

الجدول (١-٧) أعلى واوطئ قيم في تحاليل البوتاسيوم

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ أخذ العينة	النسبة
1	T1	35.28	45.69	10/2/2023	2.74
2	T4	35.41	45.51	10/2/2023	10.95

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

١.٢.١ الخصائص الكيميائية: (الأيونات السالبة):

١. البيكاربونات: يرجع أصل وجود البيكاربونات إلى التجوية الكيميائية للصخور الجيرية والدولومايتية والتي تمثل المصدر الأساس لهذا الأيون في المياه الكربونات والبيكربونات الذائبة في المياه إلى وجود الصخور الكلسية (الصخور الكاربونية)، فضلا عن مياه الأمطار التي تحتوي على الكاربونات لتكون حامض الكاربونيك الذي يعمل على إذابة الصخور الجيرية، وتعد البيكربونات هي المصدر الأساس لقلوية المياه عندما تكون هناك زيادة في ثنائي أوكسيد الكاربون يساعد الكاربونات على التحول إلى بيكربونات، وهذا يعني أن كلاهما ينتجان غاز ثنائي اوكسيد الكاربون، وبلغت أعلى نسبة للبيكاربونات (حسن، ٢٠٢١، ص١٣٨). تراوحت قيم البيكاربونات في عينات منطقة الدراسة بين أعلى قيمة ٢٦.٨٤ ملغم/لتر في عينة ٤T واوطئ قيمة ٧.٣٢ ملغم/لتر في عينة ١T. كما موضح في جدول (١-٨).

الجدول (١-٨) أعلى واوطئ قيم في تحاليل البيكاربونات

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ اخذ العينة	النسبة
1	T1	35.28	45.69	10/2/2023	7.32
2	T4	35.41	45.51	10/2/2023	26.84

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

٢. الكبريتات: هي ايون وفير في القشرة الأرضية ويمكن أن يتراوح تركيزه في المياه من بضغة مليغرامات إلى آلاف عدة من المليغرامات لكل لتر من المياه ،وتوجد الكبريتات بشكل طبيعي في عدد من المعادن، وتستعمل تجاريا بشكل أساس في الصناعات الكيميائية،وتصل إلى المياه عن طريق النفايات الصناعية يشتق أيون الكبريت من تحلل معادن الجبس وتحلل أسمدة كبريتات الألمنيوم والمركبات العضوية الحاوية على الكبريت، ويعد الغلاف الغازي مصدرا للكبريتات الناتجة من النشاطات الصناعية المختلفة تعد الكبريتات من الأيونات السالبة في تكوين العسرة الدائمة في المياه ولاسيما

في حالة وجودها على شكل كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم ومن العناصر المسببة للملوحة إذ تعطي الطعم المالح عندما يكون تركيزها أكثر من ٢٠٠ ملغم/ لتر كما تسبب حالات من النزلات المعوية عندما تكون على شكل كبريتات الصوديوم وكبريتات المغنيسيوم وعندما يزداد تركيزها في المياه تسهم في القضاء على الحياة الحيوانية مثل الاسماك وبيوضها مسببة تلف الحياة المائية وتغير صفات المياه الطبيعية. تتكون الكبريتات من تأكسد الكبريت وبعض الكباريت المنتشرة في الصخور النارية والصخور الرسوبية ويعد الانهيدرايت وكبريتات الصوديوم من أهم مصادر الكبريتات في المياه (مصطفى، ٢٠٠٦، ص١٠٤). عبر تحليل العينات نلاحظ تباينا في قيم الكبريتات بين أعلى قيمة ٣١٢.٤٨ ملغم/لتر في عينة T٣ وأقل قيمة ٢١٢.٦٤ ملغم/لتر في عينة T١.كما موضح في جدول (١-٩).

الجدول (١-٩) أعلى واوطئ قيم في تحاليل الكبريتات

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ اخذ العينة	النسبة
1	**T1**	**35.28**	**45.69**	**10/2/2023**	**212**
2	**T3**	**35.47**	**45.43**	**10/2/2023**	**312.48**

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

٣. النترات: هي أحد أشكال النتروجين في المياه وتوجد في المواد العضوية وتأتي النترات إلى المياه من مصادر عدة منها مياه الأمطار التي تحمل مركبات الهيدروجين في الجو ومياه الفضلات المنزلية والصناعية الملوثة بهذه المركبات ومياه البزل من الأراضي الزراعية التي تستعمل فيها مركبات النتروجين كسماد ومياه الأمطار التي تحمل مركبات النتروجين من الجو وهي من الايونات سريعة الذوبان بالمياه والتربة الرطبة، إذ تذوب من مياه سيول الأمطار ومياه السقي لتختلط بالمياه الجوفية وبعدها تدخل في مجال الصناعات البلاستيكية والمبيدات الحشرية وفي تركيب الأسمدة الزراعية ،وإن زيادة قيمته عن المحددات البيئية المسموح بها في المياه تؤدي إلى النمو المفرط للنباتات والطحالب ،وإن تركيز النترات في مياه الشرب يجب أن لا يزيد عن (٢٥ ملغم/ لتر) وإن وجود أيون النترات أكثر من هذا التركيز في مياه الشرب يؤدي إلى أعراض مختلفة للذين يشربون منها باستمرار، وإن زيادته في مياه الري لا يسبب أي ضرر على النباتات و يعد مادة أساسية للنباتات وغالبا ما يتم خلط النترات مع السماد والماء عند ري المحاصيل الزراعية. في جميع العينات المأخوذة من مياه منطقة الدراسة نسبة النترات فيها ٠٠.٠٠.

٤. الكلوريدات: يعد الكلور من العناصر المهمة في الطبيعة ،وتحصل عليه المياه من ذوبان الملح الصخري ومن مياه الأمطار ومياه البحار القديمة والأسمدة العضوية والفضلات الصناعية ومياه الري. وتعد الكلوريدات من الايونات القلوية سالبة الشحنة ذات القابلية العالية على الذوبان في الماء وهو السبب الرئيس في الطعم المائل للملوحة في المياه وتعد الكلوريدات من أهم الأيونات غير العضوية الموجودة في الماء وفي المياه الصالحة للاستعمال؛ لذا الطعم المالح ناتج عن الكلوريد ويعد طبقا للخواص الكيميائية في المياه، فالماء يحتوي على (٢٥٠ ملغم/ لتر) من ايون الكلوريد ويكون ذا طعم مالح واضح ولاسيما إذا ما كان الكاتيون موجودا في الصوديوم غير أن هذا الطعم المالح لا يوجد في مياه تحتوي على تركيز (١٠٠٠ملغم/ لتر) من أيون الكلوريد اذا كانت الكاتيونات الموجودة في الكالسيوم والمغنيسيوم (علي، ٢٠٢٢، ص١٢٩). تراوحت قيم الكلوريدات في عينات منطقة الدراسة بين أعلى قيمة ١٠٦.٥٠ ملغم/لتر في عينة T٤ وأقل قيمة ٥٦.٨٠ ملغم/لتر في عينة T١. كما موضح في جدول (١-١٠).

الجدول (١-١٠) أعلى واوطئ قيم في تحاليل الكلوريدات

ت	العينة	دائرة العرض	خط الطول	تاريخ اخذ العينة	النسبة
1	**T1**	**35.28**	**45.69**	**10/2/2023**	**56.89**
2	**T4**	**35.41**	**45.51**	**10/2/2023**	**106.50**

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج تحليل العينات ،الدراسة الميدانية لتحديد موقع العينات

الفصل الثاني: صلاحية مياه نهر تانجيرو للاستعمالات المختلفة

١.٢ صلاحية المياه للشرب:

يعطي المختصون أهمية كبيرة لتأمين مياه الشرب للمستوطنات البشرية عبر التزايد المستمر في أعداد السكان الحاصلين على المياه الصالحة للشرب ،و ازدادت نسبة السكان الذين تصلهم مياه الشرب إلى منازلهم . إن الدراسة الحالية لتقييم صلاحية مياه تانجيرو في محافظة السليمانية استندت إلى مقارنة الخواص الكيميائية للنهر بمواصفات منظمة الصحة العالمية لسنة ٢٠٠٤، فضلا عن المواصفات العراقية لمياه الشرب في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية لسنة ٢٠٠٩ (الاسدي، ٢٠١٧، ص١٣). ملاحظة الجدول (٢-١) وفقا لمواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات العراقية نلاحظ البي اج تراوحت بين أعلى قيمة (٦٩٨ ملغم/لتر) وأدنى (٦٧٤ ملغم/لتر) وفقا لمواصفات الصحة العالمية والعراقية أنه ضمن الحدود العليا المسموح بها أن معدل الكالسيوم يتراوح بين أعلى قيمة (١٠.٩٥ملغم/لتر) وأدنى قيمة (٢.٧٤ ملغم/لتر).

الجدول (٢-١): تقييم صلاحية مياه نهر تانجيرو للشرب

متغير نوعية المياه	الوحدات	محطات القياس					مواصفات منظمة الصحة العالمية (٢٠٠٤)		المواصفات القياسية العراقية (٢٠٠٩)
		منطقة ١	منطقة ٢	منطقة ٣	منطقة ٤	منطقة ٥	أعلى الحدود المرغوبة	أعلى الحدود المسموحة	أعلى الحدود المسموحة
TDS	ملغم/ لتر	400.00	524.00	582.00	600.00	560.00	500	1500	1500
EC	ديسي سيمنز/ متر	0.625	0.819	0.91	0.938	0.875	0.78	1.5	1.5
Na	ملغم/ لتر	19.32	51.98	50.60	72.68	53.36	-	200	200
Ca	ملغم/ لتر	88.18	82.36	80.16	90.18	96.19	75	200	200
Mg	ملغم/ لتر	10.21	17.86	30.38	17.25	17.25	30	150	100
K	ملغم/ لتر	2.74	10.95	8.21	10.95	8.99	-	10	10
Cl	ملغم/ لتر	56.80	99.40	71.00	106.50	99.40	200	600	350
SO4	ملغم/ لتر	212.64	237.12	312.48	284.16	267.36	200	400	400
HCO3	ملغم/ لتر	7.32	23.18	24.40	26.84	24.40	-	300	-
NO3	ملغم/ لتر	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	45	50	50

المصدر: الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية؛ نتائج تحليل العينات في مختبرات الهيئة العامة للمسح الجيولوجي العراقية؛ العينات التي أخذت من منطقة الدراسة ٢٠٢٣/٢/١٠

مما يعني أن أيون الكالسيوم ضمن مواصفة منظمة الصحة العالمية والمواصفة العراقية أي أنها ضمن الحدود العليا المسموح بها أما أيون المغنيسيوم فتراوحت قيمته بين أعلى قيمة (٣٠.٣٨ملغم/لتر) وأدنى قيمة(١٠.٢١ملغم/لتر) وهو بذلك ضمن الحدود العليا المرغوب بها في منظمة الصحة العالمية والمواصفات العراقية لمياه الشرب. تتراوح معدلات الـ ph بين أعلى قيمة (٦٩٨ ملغم/لتر) وأدنى قيمة (٦٧٤ملغم/لتر) و TDS أعلى قيمة (٦٠٠ملغم/لتر) وأدنى قيمة (٤٠٠ملغم/لتر) بحسب المواصفة العراقية ،إذ بلغت الحدود المسموحة ١٥٠٠ملغم/لتر والمواصفة الصحة العالمية أعلى الحدود المسموحة بوجود TDS في المياه ١٥٠٠ ملغم/لتر وهي ضمن أعلى الحدود المسموحة أي أن المياه صالحة للشرب كونها ضمن الحدود العليا المسموحة. إن معدلات الصوديوم تراوحت بين أعلى قيمة له (٧٢.٦٨ملغم/ لتر) أدنى قيمة (١٩.٣٢ملغم/ لتر) وإن الصوديوم في الماء وبحسب المواصفات العراقية أن أعلى الحدود المسموحة للصوديوم ٢٠٠ ملغم/لتر ومنظمة الصحة العالمية أعلى الحدود المسموحة (٢٠٠ملغم/ لتر) وهي ضمن المواصفات المطلوبة و بذلك تكون نسبة الصوديوم في المياه الصالحة للشرب. أما البوتاسيوم فتراوح بين أعلى قيمة (١٠.٩٥ملغم/ لتر) وأدنى قيمة (٢.٧٤ملغم/ لتر) وبحسب مواصفات الصحة العالمية فإن تركيز الصوديوم المسموح به في المياه الصالحة للشرب بلغت ١٠ ملغم/ لتر اما المواصفات العراقية فبلغت ١٠ ملغم/ لتر فهي بذلك تتجاوز المواصفات بنسبة بسيطة بلغت ٤٠٠ ملغم/لتر، أما البيكاربونات فتراوحت بين أعلى قيمة (٢٦.٨٤ملغم/ لتر)وأدنى قيمة (٧.٣٢ملغم/ لتر) وبلغت أعلى الحدود المسموحة بمواصفة الصحة العالمية ٣٠٠ ملغم/ لتر والمواصفة العراقية القياسية ٣٠٠ ملغم/لتر وبذلك ضمنت المواصفات العالمية والعراقية المياه الصالحة للشرب ٣No/ النترات ونسبتها٠٠ من جميع العينات.

٢.٢ صلاحية المياه للاستخدام الحيواني:

العوامل الأساسية التي يجب أن تؤخذ في الحسبان لتقويم نوعية مياه شرب الحيوانات وهي الخصائص الفيزيائية والكيميائية ،وإن تركيز بعض العوامل سواء زيادة أو نقصان فإن ذلك له تأثير مباشر في صلاحية مياه شرب الحيوانات عبر تأثيرها في أداء وظائف الأعضاء وتختلف قابلية الحيوانات على شرب الماء لكن هناك اختلاف كبير بينها وبين الإنسان لشرب الماء؛ لذلك جاءت محددات خاصة لشرب الحيوانات تم اعتماد تصنيف كريست اند كوري الذي اعتمد كمية الأملاح المذابة في المياه التي دي اس عن طريق مقارنة الجدول مواصفات التصنيف مع قيم الأملاح المذابة (الابراهيمي، ٢٠١٤، ص١٥١).

الجدول (٢-٢) تصنيف **Crist and Lawry** صلاحية مياه لشرب الحيوانات

أنواع الحيوانات	TDS	النوعية
دواجن	اقل من ١٠٠٠	جيدة
	1000-3000	مقبولة
خيول	**3000-5000**	ضعيفة
	5000-7000	ضعيفة جدا
ابقار وغنم	أكثر من ٧٠٠٠	غير مقبولة

المصدر: الهيئة العامة للمسح الجيولوجي العراقية ،الظروف الهيدرولوجية ،قسم الجيولوجيا.

من تحليل العينات يتبين أن أعلى قيمة لـ (TDS) في عينة (٤T)،إذ بلغت ٦٠٠ ملغم/ل، وأقل قيمة لـ (TDS) سجلت في عينة رقم واحد (١T) ،إذ بلغت ٤٠٠ ملغم/ل. وهي بذلك أقل من ١٠٠٠، فهي جيدة لشرب الحيوانات. كما موضح في جدول (٢-٢).

٣.٢ تقييم صلاحية مياه نهر تانجيرو للري :

إن المعايير المعتمدة في تحديد مواصفات المياه تختلف كليًا عن المعايير المياه للاستعمالات المنزلية فيما يكون هذا الاختلاف فيما إذا كانت هذه المياه صالحة للاستعمال والسبب في أن تكون التربة ملحيه أو قلوية ،فضلًا عن أنها تعطي دليلًا مؤشرًا فيما إذا كانت هذه النوعية من المياه تسبب سمية للنباتات والمحاصيل الزراعية في أثناء ريها ، ولم يقتصر اختلاف مواصفات المياه الصالحة للري عند هذا الحد، إذ تتباين نوعية المياه تبعا لنوع المحصول وقابليته على تحمل الملوحة كما تؤثر الظروف المناخية وظروف الري ومشاريع الري والبزل (الخليل، ٢٠٠٠، ص ٨٨).

اعتمدت الدراسة لمعرفة صلاحية المياه للري المقارنة بين الخصائص الكيميائية لمياه نهر تانجيرو ومواصفات الصحة الغذاء والزراعة العالمية عبر ملاحظة جدول (٢-٣):

- تباينت معدلات الأملاح الذائبة بين أعلى قيمة ٦٠٠ ملغم/لتر وأدنى قيمة ٤٠٠ ملغم/لتر ،وبلغت المواصفات العالمية لمياه الري ٢٠٠٠ ملغم/لتر.
- تبين أن المياه الصالحة للاستعمال في الري كونها ضمن الحدود المسموحة للري الزراعي.
- أما الصوديوم فتتباين معدلاته بين أعلى قيمة ٧٢.٦٨ملغم/لتر وأدنى قيمة ١٩.٣٦ملغم/لتر.
- و تبعا لمواصفات منظمة الغذاء والزراعة العالمية فنسبة الصوديوم التي تكون مسموحة لري المزروعات يجب ان لا تتجاوز ٠-٨٠٠٠ملغم/لتر وهو بذلك ضمن الحدود المسموحة.

الجدول (٢-٣) حدود صلاحية مياه نهر تانجيرو للري

متغير نوعية المياه	الوحدات	المدى العادي لمياه الري	المعدلات السنوية لمحطات القياس				
			منطقة ١	منطقة ٢	منطقة ٣	منطقة ٤	منطقة ٥
TDS	ملغم/ لتر	**0-2000**	**400.00**	**524.00**	**582.00**	**600.00**	**560.00**
EC	ديسي سيمنز/ متر **(ds/m)**	**0-3**	**0.625**	**0.819**	**0.91**	**0.938**	**0.875**
Na	ملغم/ لتر	**0-800**	**19.32**	**51.98**	**50.60**	**72.68**	**53.36**
Ca	ملغم/ لتر	**0-400**	**88.18**	**82.36**	**80.16**	**90.18**	**96.19**
Mg	ملغم/ لتر	**0-60**	**10.21**	**17.86**	**30.38**	**17.25**	**17.25**
K	ملغم/ لتر	**0-78**	**2.74**	**10.95**	**8.21**	**10.95**	**8.99**
Cl	ملغم/ لتر	**0-709**	**56.80**	**99.40**	**71.00**	**106.50**	**99.40**
SO4	ملغم/ لتر	**0-960**	**212.64**	**237.12**	**312.48**	**284.16**	**267.36**
HCO3	ملغم/ لتر	**0-610**	**7.32**	**23.18**	**24.40**	**26.84**	**24.40**
NO3	ملغم/ لتر	**0-10**	**00.00**	**00.00**	**00.00**	**00.00**	**00.00**

المصدر: باعتماد : الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية؛ نتائج تحليل العينات في مختبرات الهيئة العامة للمسح الجيولوجي العراقية؛ العينات التي أخذت من منطقة الدراسة ٢٠٢٣/٢/١٠.

- وهو موجود بنسبة قليلة في المياه مقارنة بالحد المسموح لوجوده في المياه والكالسيوم.
- تباينت معدلاته بين أعلى قيمة ٩٦.١٩ملغم/لتر وادنى قيمة ٨٠.١٦ ملغم/لتر وبلغت حدود المسموحة لمنظمة الغذاء والزراعة ٠-٤٠٠ ملغم/لتر وبذلك فإن معدل الكالسيوم ضمن الحدود المقبولة لري المزروعات.
- أما أيون المغنيسيوم فتباين بين أعلى نسبة ٣٠.٣٨ ملغم/لتر وأدنى نسبة له ١٠.٢١ ملغم/لتر للمعايير منظمة الغذاء والزراعة العالمية هي قيمة مسموحة لري المزروعات وذلك ؛لأنها لم تتجاوز المدى المطلوب وهي ٠-٦٠ ملغم/لتر.
- أما أيون البوتاسيوم فتراوحت أعلى قيمة له ١٠.٩٥ملغم/لتر وأدنى قيمة له ٢.٧٢ ملغم/لتر وبحسب مواصفات منظمة الغذاء والزراعة فهو ضمن الحدود المسموحة ،إذ بلغت ٠-٧٨ ملغم/لتر.
- أما فيما يخص أيون الكلور فتباينت معدلات أيون الكلور في المياه ،إذ إن أعلى قيمة ١٠٦.٥٠ ملغم/لتر وأدنى قيمة ٥٦.٨٠ ملغم/لتر وهو بذلك ضمن الحدود المسموحة لمنظمة الغذاء والزراعة العالمية وتكون مابين (٠-٧٠٩ملغم/لتر) الكبريتات تبلغ أعلى قيمة ٣١٢.٤٨ ملغم/لتر وأدنى قيمة ٢١٢.٦٤ ملغم/لتر وبذلك ضمن الحدود المسموح لها بمواصفات منظمة الغذاء والزراعة العالمية بالحدود البالغة (٠-٩٦٠ملغم/لتر) وبلغت نسبته في مياه النهر ٠%.
- أما البيكاربونات فتتراوح بين أعلى قيمة ٢٦.٨٤ ملغم/لتر وأدنى قيمة ٧.٣٢ ملغم/لتر وهو ضمن الحدود المسموحة لمنظمه الغذاء والزراعة العالمية .

الاستنتاجات:

١. أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية التي أجريت على العينات صلاحيتها للاستعمال البشري لغرض الشرب وذلك؛ لأنها ضمن الحدود المسموحة والمرغوبة لمواصفات الصحة العالمية والمواصفات القياسية العراقية.
٢. كما أظهرت النتائج صلاحية المياه لري المزروعات والاستعمال الزراعي وذلك ؛لأن نسب جميع العناصر ضمن الحدود المسموحة لمنظمة الغذاء العالمية .
٣. صلاحية مياه نهر تانجيرو للاستعمال الحيواني وقد تم اعتماد مقارنة نسبة الـ TDS للعينات مع تصنيف Crist and Lawry لصلاحية المياه لشرب الحيوانات ،وكانت نتيجة الTDS أقل من ١٠٠٠ وهي بذلك تعد جيدة ضمن التصنيف .

المصادر:

١. يونس، ذيب عويس، وحاجم، احمد، (٢٠٠٢). حصاد المياه – تقنات تقليدية لتطوير البيئات الأكثر جفافا، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة.

٢. نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستخدام Arc GIS) Map 10.8).

٣. الساعدي، يونس ابراهيم اسماعيل (٢٠٠٨). الجيوكيمياء البيئية والمعدنية لهور الجكة جنوب نهر المشرح في محافظة ميسان رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد.

٤. الإبراهيمي، سهيلة نجم (٢٠١٤). التحليل المكاني للمياه الجوفية وامكانية استثمارها في قضاء طوزخورماتو، كلية التربية للعلوم الانسانية – ابن رشد، جامعة بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة).

٥. حسين، مريم علي (٢٠٢٢). التحليل الهيدرو بيئي لمياه نهر الفرات من مقدم سدة الهندية الى سدة الكوفة بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.

٦. حسن، وعد كاظم (٢٠٢١). العلاقة المكانية للخصائص النوعية بين المياه السطحية والترب في مشروع الكفل و الشنافية الاروائي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية).

٧. الجياشي، جاسم وحواح (٢٠٠٥). دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية في محافظة المثنى وطرق استثمارها، بحث (منشور)، مجلة جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية.

٨. حسن، وعد كاظم (٢٠٢١). العلاقة المكانية للخصائص النوعية بين المياه السطحية والترب في مشروع الكفل و الشنافية الاروائي.

٩. مصطفى، ئوميد محمد (٢٠٠٦). تأثير مياه الصرف الصحي على بيئة نهر تانجيرو في محافظة السليمانية، كلية العلوم، جامعة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة).

١٠. علي، فاطمة عبد (٢٠٢٢). تقييم الخصائص النوعية لمشروع بدرة جصان في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط.

١١. الاسديّ، صفاء عبد الامير (٢٠١٧). الخصائص النوعية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى، بحث (منشور) مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة.

١٢.الخليل، حكمت صافي مصطفى (٢٠٠٠). تأثير المياه الصناعية من المجمع الكيمياوي للفوسفات في القائم في تلوث المياه الجوفية والسطحية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية العلوم.

References:

13. Younes, Theeb Owais, and Hajim, Ahmed (2002). Water Harvesting - Traditional Techniques for Improvement in Drier Environments, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
14. Digital erosion model (DEM) with a resolution of 30 square meters for the year 2015 and processed using Arc Map 10.8 (GIS).
15. Al-Saadi, Younis Ibrahim Ismail (2008). Environmental and Mineral Geochemistry of the Al-Jikka Marsh, south of the Al-Mushrah River in Maysan Governorate, Master Thesis, (unpublished), College of Science, University of Baghdad.
16. Brahimi, Suhaila Najm (2014). Spatial analysis of groundwater and the possibility of investing in Tuz Khurmato district, College of Education for Human Sciences - Ibn Rushd, University of Baghdad, PhD thesis (unpublished).
17. Hussein, Maryam Ali (2022). Hydrological analysis of the waters of the Euphrates River from the front of Al-Hindiya Dam to Al-Kufa Dam using Geographic Information Systems, Master Thesis, (unpublished), College of Arts, University of Baghdad.
18. Hassan, Waad Kazem (2021). The spatial relationship of the qualitative characteristics between surface water and soil in the Al-Kifl and Al-Shinafiyah Irrigation Project, Master Thesis (unpublished), College of Arts, University of Al-Qadisiyah).
19. Al-Gayashi, Jasim and Hawah (2005). A study of the qualitative characteristics of groundwater in Al-Muthanna Governorate and ways to invest it, research (publication), Al-Muthanna University Journal, College of Education for Human Sciences.
20. Hassan, Waad Kazem (2021). The spatial relationship of qualitative characteristics between surface water and soil in the Al-Kifl and Al-Shinafiyah irrigation project.
21. Mostafa, Omid Mohamed (2006). The effect of wastewater on the environment of the Tanjiro River in Sulaymaniyah Governorate, College of Science, University of Baghdad, master's thesis (unpublished).
22. Ali, Fatima Abd (2022). Evaluation of the qualitative characteristics of the Badra Jassan project in Wasit Governorate using geographic information systems, Master Thesis, (unpublished), College of Education for Human Sciences, University of Wasit.

23. Al-Asadi, Safaa Abdel-Amir (2017). Qualitative characteristics of the waters of the Euphrates River in Al-Muthanna Governorate, research (publication) Journal of the College of Education for Human Sciences, University of Basra.
24. Al-Khalil, Hikmat Safi Mustafa (2000). The effect of industrial water from the phosphate chemical complex in Al-Qaim on ground and surface water pollution, unpublished doctoral thesis, University of Baghdad, College of Science.