ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Kareem Alawi Khaled

University of Wasit / College of Education for Humanities

Email: Kshaiea@uowasit.edu.iq

Keywords:

Batar River, Environmental assessment, Qualitative characteristics.

Article info

Article history:

Received 14.Sep.2025

Accepted 23.Nov.2025

Published 10.Febr.2026

Environmental Assessment of the Water of the Batar River in Al-Kut District

A B S T R A C T

Rivers are considered one of the sources of fresh water for humans and living organisms in particular and for economic activities in general, as the increase in the values of the environmental elements of fresh water has been polluted due to various human activities, which leads to the pollution of the important resource for living organisms, which negatively affects human health and its various uses in its economic work by increasing its values of ions due to organic and inorganic pollutants released into the waters of the Battar River through drainage (agricultural and sanitary) whether from agricultural lands or residential areas established on its banks in addition to the Tigris River laden with sediments, salts and pollutants that feed the study area. The results of the analysis of the Battar River water samples showed that they exceeded the standards and specifications for the sites and their elements during the months of (K2 and July) through their use for drinking water, the aquatic environment, irrigation, industry, construction and construction, and for some special classifications as irrigation standards such as sodium adsorption ratio (SAR), permeability index (Pl) and sodium percentage (Na%) to clarify the impact of water on human health and economic activities.

© 2026 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol62.Iss1.4724

تقييم بيئي لمياه نهر البتّار في قضاء الكوت

م.م. كريم علاوي خالد

جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية

المُلخَّص

تعد الأنهار إحدى مصادر المياه العذبة للإنسان وللكائنات الحية بشكل خاصّ وللأنشطة الاقتصادية بشكل عام ، حيث أن زيادة قيم العناصر البيئية للمياه العذبة قد أصابها التلوث جراء أنشطة الإنسان المختلفة ممّا يؤدي الى تلوث المورد المهم للكائن الحي مما تنعكس سلبياته على صحة الإنسان واستعمالاته الشتى في عمله الاقتصادي من خلال زيادة قيمها للأيونات بفعل الملوثات العضوية وغير العضوية المطروحة في مياه نهر البتار من خلال الصرف (الزراعي

والصحي) سواء من الأراضي الزراعية أو المناطق السكنية المنشأة على ضفافه فضلا عن نهر دجلة المحمّل بالرواسب والأملاح والملوثات التي يغذي بها منطقة الدراسة . إنّ من نتائج تحاليل عينات مياه نهر البتار تجاوزها للمعايير والمحددات للمواقع وعناصرها خلال شهري (ك٢ وتموز) من خلال استعمالها لمياه الشرب ولصلاحية مياه البيئة المائية وللري والصناعة والبناء والانشاءات ولبعض التصنيفات الخاصة كمعايير للري كنسبة امتزاز الصوديوم (SAR) ومؤشر النفاذية (PI) والنسبة المئوية للصوديوم (Na%).

الكلمات المفتاحية : نهر البتار ، تقيم بيئي ، الخصائص النوعية.

المقدمة

يعد نهر البتار من الأنهار المهمة في قضاء الكوت والمشجعة على قيام الزراعة ضمن المقاطعات (٣٤-٣٥-و٣٧) والذي يتفرع من نهر دجلة الشريان الحيوي كما موضح من الخريطة (١) الذي يغذي النهر بالمياه طول العام، إذ يصل طوله إلى أكثر من (٢٧) كم وحيث بنيت عليه عدد من النواظم التي تقدر ب(٤) نواظم كما مبين من الجدول (١). وان التصريف التصميمي لنهر البتار يبلغ (٧,٥)م٣/ثا بينما بلغ تصريفه التشغيلي (١-٢)م٣/ثا. وان نهر البتار يتغذى بالمياه سيحا من نهر دجلة الا ان شحة المياه والظروف المناخية الجافة التي تقع فيها منطقة الدراسة جعلت من الموارد المائية في محافظة واسط تضع المضخات الكهربائية (المتريات) والتي يصل عددها إلى (٢) بتصريف (١)م٣/ثا للمضخة الواحدة، وان تجهيزه بالمياه ومناسيبه متوقفة على مناسيب مياه نهر دجلة. ان ما تحمله مياه نهر دجلة من خصائص نوعية يكتسبها نهر البتار فضلا عن العوامل (الصرف الصحي والزراعي) للأحياء والأراضي الزراعية والتي تصرف إليه خلال مواسم الزراعة والتي أدت بشكل مباشر وغير مباشر إلى زيادة قيم العناصر الفيزيائية والكيميائية خلال فصلي (الشتاء والصيف). واذ تقدر مساحة الأراضي الزراعية التي تقع ضمن منطقة الدراسة حوالي (٧٥٠٠)دونم وان نهر البتار يمر بهذه الأراضي الزراعية مما يجعله متأثرا بشكل عام بالصرف الزراعي وما يستخدمه الفلاحين من اسمدة ومبيدة لأراضيهم الزراعية خلال موسم الزراعة، وإنَّ كل الأنظمة البيئية النهرية لها علاقة وتفاعلات سواء كانت طبيعية ام بشرية تتأثر وتؤثر في الخصائص النوعية في مياه نهر البتار، وعلى استخدام مياه النهر في المجالات الخدمية والاقتصادية ضمن منطقة الدراسة. إذ تعمل على اختلاف قيم العناصر وتغير صفاتها النوعية لمياه الأنهر مما ينعكس سلبا على استعمالاته ضمن منطقة الدراسة. لذا فإن هذا التغير في قيم مياه نهر البتار اقتضى إجراء عملية التحليل لعينات مياه النهر ومقارنتها بالمعايير المحلية والعالمية والاسس وبعض التصانيف لمعرفة صلاحيتها لبعض الاستخدامات ضمن منطقة الدراسة.

جدول (١) يوضح النواظم على نهر البتار

ت	النواظم	موقع الناظم ومسافته عن نهر دجلة /كم	الملاحظات
١	ناظم رئيسي ١	٠	يقع مقدم نهر البتار /دجلة
٢	ناظم قاطع ٢	٥	يقع ضمن منطقة الجمعية
٣	ناظم قاطع ٣	١٠	يقع على البتار الأيمن
٤	ناظم قاطع ٤	١٠	يقع على البتار الأيسر

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لتشغيل وصيانة حوض نهر دجلة، مديرية الموارد المائية في واسط، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

مشكلة البحث

١- ماهي الأسس والمعايير التي استعملت في تقيم مياه نهر البتار؟
٢- ماهي العوامل التي تؤدي إلى تغير خصائص مياه نهر البتار خلال شهري (كانون الثاني وتموز)؟
٣- هل تعد مياه نهر البتار صالحة للاستخدام المنزلي والاقتصادي على وفق نتائج العينات؟

فرضيات البحث

١- إنَّ عملية التقييم لمياه نهر البتار تتطلب معايير خاصة بكل استعمال لمعرفة مدى صلاحيتها لها، فمعايير مياه الشرب للإنسان تختلف عن معايير الخاصة لشرب الحيوان وكذلك عن معايير الخاصة بالري والبناء وغيرها من التصانيف الأخرى.

٢- إنَّ الخصائص النوعية لمياه نهر البتار تتباين لأسباب طبيعية وبشرية نتيجة عمّا يطرح من ملوثات ومخلفات زراعية ومنزلية بشكل مباشر وغير مباشر بكل الأصناف السائلة منها او الصلب في مياه نهر البتار، فضلا عن تباين العوامل الطبيعية من عناصر المناخ ادت إلى تباين قيم العناصر النوعية لمياه نهر البتار خلال شهري كانون الثاني وتموز.

٣- إنّ مياه نهر البتار تتباين قيمها نتيجة الملوثات التي تطرح في مجراه سواء ملوثات صرف زراعي ام صحي مما ينعكس على نتائجها وقيمها خلال شهري (كانون الثاني وتموز) مما يكون قسم من الخصائص النوعية ضمن الحدود والمعايير المسموح بها والعكس في حال تجاوزت المحددات مما ينعكس سلبًا على حياة الكائنات الحية وبعض استعمالات المياه ضمن منطقة الدراسة.

أهداف البحث

إنَّ دراسة مياه النهر وهدفها يتجلى بتحليل عينات مياه نهر البتار لبيان خصائصها النوعية لمعرفة مدى ملائمتها لاستخدامات الإنسان واستثماراته المختلفة الحالية والمستقبلية من خلال مقارنتها بالمعايير والمحددات العالمية والمحلية وبغيرها من الأسس التي تخص علاقة المياه بالنشاط الاقتصادي في منطقة الدراسة. إذ استعملت تصانيف لبيان مدى ملائمة مياه نهر البتار للري كنسبة امتزاز الصوديوم والنسبة المئوية للصوديوم ومؤشر النفاذية.

منهجية البحث

اعتمد في دراسة البحث على المنهج الوصفي والأسلوب التحليلي من خلال دراسة المنطقة (نهر البتار) وتحليل البيانات فضلا عن معرفة العوامل والأسباب التي تؤثر على مياه نهر البتار والمغيرة من قيام العناصر البيئية في مياهه في قضاء الكوت.

الدراسات السابقة

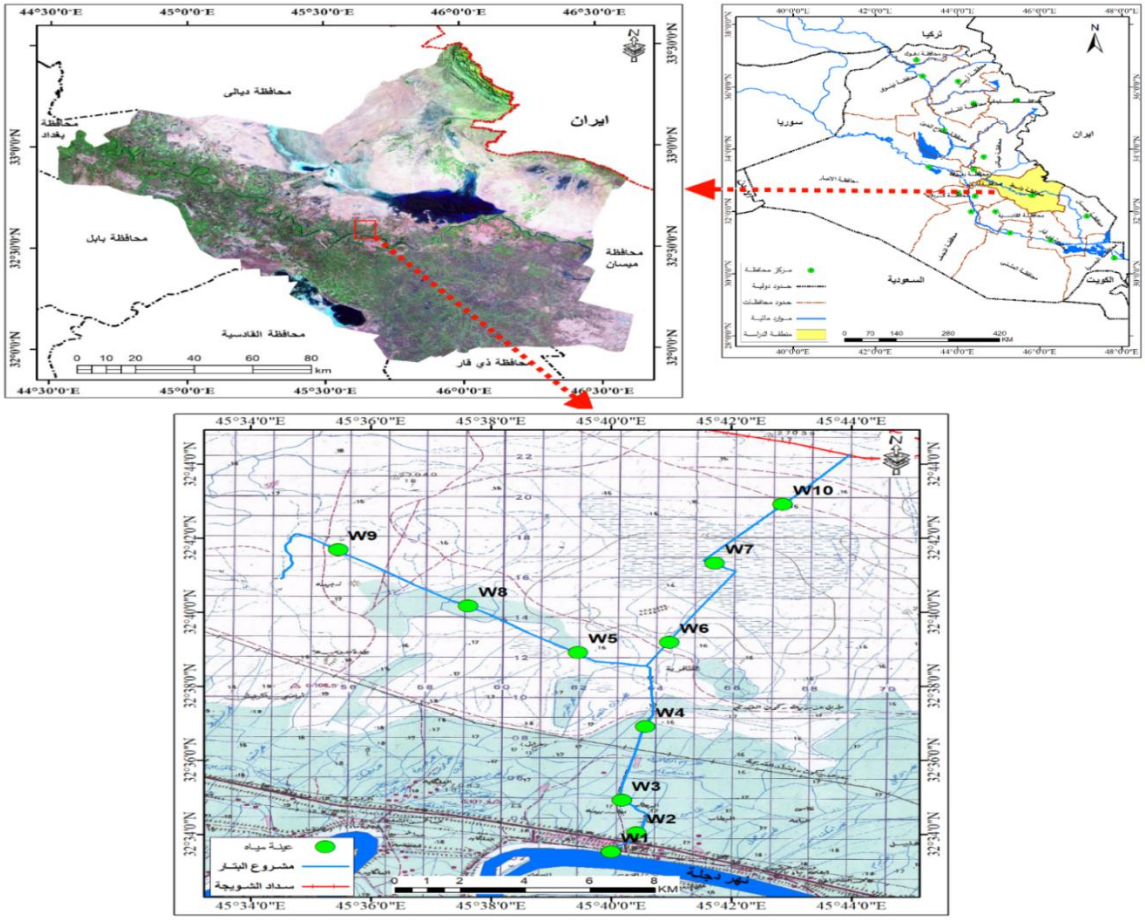
من خلال مراجعتي للدوائر ذات الصلة بموضوع البحث حيث لم يتناوله احد في دراسته ولم يتطرق له من قريب أو من بعيد، بل توجد دراسات مماثلة كدراسة نهر دجلة والغراف والدجيلة وكثير من الأنهار في محافظة واسط.

إنَّ بحثي تناول نهر البتار دراسة بيئية من خلال دراسة الخصائص النوعية لمياه نهر البتار ومدى تأثرها بالملوثات التي تطرح بشكل مباشر وغير مباشر، حيث بنيت الدراسة بواقع (١٠ عينات) من مواقع متباينة على طول النهر البتار خلال شهري (ك٢ وتموز) كما موضح من الخريطة (١) لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية لنهر البتار واجراء مقارنة هذه القيم مع المواصفات والمعايير لكل استخدام، إذ يتضح عن قيم العناصر تجاوزها للمحددات والمعايير بأغلبيها نتيجة الملوثات المتمثلة بالصرف الزراعي والصحي فضلا عن نهر دجلة المحمل بالرواسب والاملاح والمركبات والعناصر والاختلاف في الايراد المائي ومناسيبه خلال شهري الدراسة تعمل على زيادة قيم العناصر البيئية لمياه نهر البتار.

حدود منطقة الدراسة

تمثل حدود منطقه الدراسة بنهر البتار الواقع ضمن قضاء الكوت اذ يقع بين دائرتي عرض (32°440_32°340) شمالاً وبين خطي طول (45°440_45°340) شرقا ، حيث يحد نهر البتار شمالا الاراضي الزراعية ومنطقه الشويجة ومن جهة الجنوب نهر دجله وناحية الأحرار ومن الجهة الشرقية مدينه الكوت وضواحيها ومن الغرب القراء والمناطق الزراعية التابعة لقضاء النعمانية كما يظهر من الخريطة (١).

خريطة (١) منطقة الدراسة (نهر البتار)



المصدر : الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quick Bird ذات دقة تميز ١ متر .

اولا : تقيم المياه لاستخدامات الإنسان المختلفة

إنّ الغرض من استعمال المياه يختلف على وفق نوع النشاط الذي يزاوله الإنسان ضمن منطقة الدراسة، إذ تختلف خصائص المياه النوعية ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة تبعاً للاستعمال المراد منه. إذ ان الخصائص النوعية لمياه نهر البتار تتوقف على تواجد الأملاح والعناصر النوعية في مياهها بشكل كبير من خلال البيانات الخاصة بالخصائص النوعية لمياه نهر البتار يمكننا من تقيم جودة المياه ونوعيتها ومدى ملائمتها لاستخدامات البشرية ضمن

منطقة الدراسة فقد تكون صالحة أو غير صالحة(الحسيناوي، ٢٠١٥ ، ص ١٠٧)، ذا فإن نوعية المياه هي الدليل لاستعمالات المياه البشرية وهي كالآتي :

مفاهيم الخصائص النوعية للمياه

التوصيلة الكهربائية Ec

هي قدرة المياه (١سم٣) بنقل التيار الكهربائي عند درجة الحرارة (٢٥°) مئوية ويعبر عنها بوحدة المايكروموز/سم، ديسيمنز/م، او المليموز/سم، ان للتوصيلة الكهربائية علاقة مع الأملاح في الجسم المائي علاقة طردية وخاصة الأملاح الذائبة في نهر دجلة وفي نهر البتار(الدباغ والسعدي، ٢٠١١، ص ٣٥).

الاس الهيدروجيني PH

هو دالة تمكن من معرفة تركيز ايون الهيدروجين بمياه الأنهار إذ ان انخفاضه يعبر عن حامضية المياه وزيادته قاعدية لعنصر الماء، وان هذا الاختلاف في زيادة وانخفاض PH يؤثر على ذوبان المواد والمغذيات العضوية في نهر البتار(Alzamili, 2024, P 62).

الكالسيوم Ca

يعتبر احد العناصر الموجبة الأساسية في مياه الأنهار إذ يتواجد بشكل كبير على سطح الأرض وخاصة في الصخور الرسوبية والذي تعتبر منطقة الدراسة جزءا منها(الحميم ، ص٩٣) المغنيسيوم Mg .

ويعدّ أحد العناصر الأساسية القلوية الموجبة، وإنَّ تواجده في مياه الأنهار يتوقف على مصادر التغذية له سواء طبيعي ام من الأنشطة البشرية لأنَّ تواجده في الطبيعة يكون قليلاً فهو ضروري لنمو الأحياء داخل البيئة المائية وتكاثرها (الساعدي، ٢٠١٤ ، ص ١٨٤).

الصوديوم Na

يعتبر احد العناصر الموجبة المتواجدة بنسب قليلة في مياه الأنهار إذ ما قورنت بالكاتيونات الموجبة الأخرى، وترتفع نسبته اعتمادا على مخلفات الأنشطة البشرية المباشرة لمياه النهر. وهو عنصر مهم في عملية التقييم لمياه الري وله علاقة مع نفاذية التربة بشكلها العكسي فضلا عن سلبياته للنبات وقابليتها على امتصاصه من قبل جذورها(خنفر، ٢٠١٠، ص٢٣١).

البوتاسيوم K

ان رواسب المتبخرات من كبريتات البوتاسيوم والنترات بالإضافة البايوتايت وكذلك الفلدسبار تعتبر من المصادر المهمة في تواجد هذا الكاتيون الموجب في مياه الأنهار فضلا عن الأسمدة ومعادن الاطيان المتواجدة في منطقة الدراسة تعمل على تواجده في البيئة المائية (محمد، ٢٠١٠، ص ١١).

البيكاربونات HCO3

ويعد من الأيونات السالبة والمسؤولة عن قلوية المياه وزيادة التفاعل للآس الهيدروجيني PH ويكون تواجده في البيئة المائية نتيجة اذابة المعادن والصخور السليكاتية والكاربونية (كاتوت، ٢٠٠٨، ص٢٩)، وكذلك عن طريق التفاعلات

الناتجة لحامض الكاربونيك فضلا عن الأكسدة الحاصلة للمواد العضوية والايونات والتفاعلات التي تنتج من الأحياء في البيئة المائية لنهر البتار(الموزاني، ٢٠٠٨، ص ١٠٧-١٠٨).

الكلوريدات Cl

تعدّ الصخور الرسوبية مصدراً مهماً في تواجد هذا الايون بتراكيز متباينة في الطبيعة وفي مياه الأنهار فضلا عن تواجده عن طريق التساقط المطري الذي يعمل على ذوبان الصخور وذات التربة وكذلك الصرف الحاصل للاستخدامات البشرية فهو يعدّ معياراً مهماً في بعض الاستعمالات لبيان مدى ملائمته لما له من آثار سلبية على الإنسان من امرض وأعراض تخص حساسية الجلد وجهازه الهضمي وما ينتج عنه من اسهال يصيب الإنسان(النمراوي، ٢٠٠٥، ص ٦٨).

الكبريتات SO4

هي من الأيونات السالبة وتتواجد بتراكيز مختلفة في المياه، ان مياه الأنهار العراقية تتميز بارتفاع قيم الكبريتات بها نتيجة نوعية التربة والتركيب الجيولوجي للمنطقة فضلاً عن الأنشطة البشرية في منطقة الدراسة(صالح، ٢٠١٣، ص ١٨٩).

نسبة امتزاز الصوديوم SAR

وهي خاصية هيدروكيميائية مهمه لمياه الري والتي تدل على قابلية وأسباب الترشيح الحاصل لعنصر التربة، وهذا يأتي من أسباب زيادة عنصر الصوديوم في مياه الري مما يعمل على تفكك روابط التربة وتحطيم ذراتها وتفككها نتيجة **الضغط الحاصل لتمدد ذرات التربة مما ينعكس سلبا على الخاصية المسامية للتربة(القره غولي، ٢٠١٤، ص ١٣٧).**

جدول(٢) نتائج التحليلات المختبرية لمياه نهر البتار لشهر (ك٢)

الموقع	اسم العينة/ العناصر	Temp	PH	Ec	Na	Ca	Mg	K	Cl	HCO3	SO4	CO3	SAR
S1	مقدم سد صدر البتار-حجلة	9.3	7.05	0.807	1167.81	100.2	121.56	35.19	194.96	213.54	2761.76	0	18.6
S2	منطقة البتار	9.5	8.08	0.895	1278.16	140.28	113.42	31.28	209.14	280.65	3258.88	0	19.5
S3	منطقة الجمعية	9.7	7.07	0.824	1174.71	120.24	89.107	27.37	198.51	244.05	2667.14	0	19.8
S4	كاع القطار	9.9	7.08	0.879	1257.47	126.85	162.04	35.19	205.601	237.94	3012.96	0	17.47
S5	العبد	10.3	7.03	0.806	1220.68	113.42	275.58	31.28	205.601	219.64	3498.07	0	14.12
S6	ام كسوبة	10.5	7.09	0.936	1294.25	106.81	238.99	27.37	202.05	262.35	3432.27	0	15.94
S7	دبعون	10.7	7.01	0.893	1337.93	106.81	218.81	35.19	187.87	231.84	3526.89	0	17.06
S8	بلاوة	10.8	7.06	0.875	1349.42	126.85	234.98	27.37	205.601	341.67	3575.88	0	16.39
S9	نهر السيد	10.9	7.2	0.786	1151.72	100.2	222.83	31.28	212.69	305.06	3032.18	0	14.69
S10	العلاوي	11.2	7.05	0.886	1328.73	120.24	263.31	35.19	230.41	359.97	3466.37	0	15.57
المعدل		10.28	7.172	0.8587	1256.09	116.19	194.063	31.671	205.243	269.671	3223.24	0	16.914

المصدر : الباحث بالاعتماد على تحاليل مختبر كلية الزراعة ، جامعة واسط ، ٢٠٢٤.

جدول(٣) نتائج التحليلات المختبرية لمياه نهر البتار لشهر (تموز)

الموقع	اسم العينة/ العناصر	Temp	PH	Ec	Na	Ca	Mg	K	Cl	HCO3	SO4	CO3	SAR
S1	مقدم سد صدر البتار-دجلة	25.3	7.49	0.845	1282.75	73.34	141.74	31.28	237.504	101.28	3052.83	0	20.21
S2	منطقة البتار	25.8	7.43	0.826	1349.42	53.306	149.89	23.46	244.59	101.28	3157.06	0	21.501
S3	منطقة الجمعية	26.7	7.37	0.966	1298.85	73.34	153.902	35.19	258.77	81.14	3126.32	0	19.82
S4	كاع القطار	27.6	7.79	1.047	1257.47	46.69	113.42	31.28	219.78	81.14	2864.07	0	22.69
S5	العبد	27.9	7.61	0.976	1351.72	53.306	117.43	27.37	241.04	101.28	3043.22	0	23.709
S6	ام كسوبة	28.3	7.55	0.852	1239.08	73.34	129.58	31.28	237.504	101.28	2865.51	0	20.18
S7	دبعون	28.6	7.68	0.854	1278.16	66.73	117.43	35.19	269.408	81.14	2908.74	0	21.88
S8	بلاوة	28.9	7.41	1.012	1328.73	73.34	129.58	31.28	241.04	101.28	3096.06	0	21.64
S9	نهر السيد	29.1	7.32	0.864	1308.04	73.34	137.73	23.46	265.86	101.28	3041.78	0	20.84
S10	العلاوي	29.5	7.47	0.846	1303.44	73.34	141.74	27.37	226.86	162.29	3057.63	0	20.54
المعدل		27.77	7.512	0.9088	1299.77	66.0072	133.244	29.716	244.236	101.339	3021.32	0	21.301

المصدر : الباحث بالاعتماد على تحاليل مختبر كلية الزراعة ، جامعة واسط ، ٢٠٢٤.

لذا فإن نوعية المياه هي الدليل لاستعمالات المياه البشرية وهي كالآتي :

١ – استعمال المياه لشرب الإنسان :

إنَّ المجتمعات البشرية مضيها وتقدمها مرتبط بمدى توافر المياه و تواجدها وامدادها إلى الأحياء السكنية وساكنيها وتواجد منظومات الصرف الخاصة بمياه الصرف الصحي (الثقيلة). إذ إنّ جسم الإنسان وخلاياه تتكون من الجزء الاعظم من المياه إذ تقدر ثلاث ارباع من وزن جسمه، فهي تساعده على حركة الدم وانسيابها وسيولتها داخل أوعية الجسم بالإضافة وظائفها الحيوية الأخرى كالهضم. وان استخدام المياه في الجانب المنزلي يتباين بين حين واخر وفق الظروف المناخية في الدراسة والعالم وفق حجم السكان وكثافتهم وعاداتهم والتقاليد التي يتابعونها في ذلك المجتمع ووفق توافر المنظومات والتأسيسات الخاصة بالمياه الصحية(السعدون، ٢٠١١، ص٩٢). وان منطقة الدراسة تتسم بطابعها الريفي الاقل تلوثا من البيئات الحضرية بالدرجة الأولى رغم توافر الثقافة الحضرية بشكل لا بأس به مما انعكس ذلك على حجم المياه المستخدمة وكمية المخلفات المنزلية السائلة والصلبة التي تطرح إلى بيئة نهر البتار، لذلك اتت الدراسة لبيان مدى ملائمة مياه النهر من خلال دراسة الخصائص النوعية لمشروع نهر البتار.

درجة الحرارة Temp.

ان النظام البيئي المائي يتأثر بدرجة الحرارة بشكل مباشر وغير مباشر مما ينعكس ذلك على خصائصه النوعية وما يرتبط بها من تفاعلات كيميائية وفيزيائية وبيولوجية وتأثيرها على المحتوى الملحي وما لها من أثر على سرعة اذابة الغازات والتفاعلات في الوسط المائي، عندما ترتفع درجات الحرارة في المياه فضلا عن الهواء. وان ارتفاع درجة حرارة المياه وانخفاضها يرتبط بحرارة الغلاف الجوي وعناصره المناخية.

يتضح من الجدولين (٢) و(٣) إذ سجلت المواقع (S9–S10) ارتفاع في قيم درجات الحرارة خلال شهر (ك٢) نتيجة الوقت الذي أخذت فيه العينات فضلا عن وجود الرواسب والملوثات التي تطرح سواء كان صرف صحي او زراعي وكذلك ما يجلبه نهر البتار من مياه مصدرها الرئيس نهر دجلة. بينما اقلها فكانت في المواقع (S1–S4). أما خلال شهر (تموز) سجلت المواقع (S1–S2) اقل درجات الحرارة ، بينما سجلت المواقع (S9–S10) أعلى قيم لدرجات الحرارة. انه من المعلوم التقارب بقيم عناصر المناخ للمنطقة المدروسة أدى إلى فقدان صفة التباين بين مواقع العينات. إن سبب قلة القيم في درجات الحرارة يأتي نتيجة عدم وجود المبازل الخاصة بالصرف الصحي والزراعي في منطقة الدراسة ومواقع العينات وكذلك العمل الديناميكي للتنقية الذاتية للنهر فضلا عن وجود النواظم الأربعة في نهر البتار التي تعمل على توازن سرعة التيار المائي في مجرى النهر.

الاس الهيدروجيني PH .

بنيت نتائج شهري (ك٢ وتموز) الخاصة بتحاليل مياه نهر البتار للاس الهيدروجيني عن عدم وجود تجاوز للمعاير العراقية والعالمية الخاصة بمياه مما يتضح عن صلاحيتها للشرب.

التوصيلة الكهربائية Ec .

ان كل مواقع منطقة الدراسة خلال شهري (ك٢ وتموز) لقيم التوصيلة الكهربائية وكذلك معدل الشهرين كانت وفق المعايير العالمية للحد الأعلى للمعايير العالمية والعراقية مما دلت عن صلاحيتها للشرب، بينما وفق المعيار العالمي للحد الأدنى تعتبر كلا الشهرين (ك٢ وتموز) متجاوزين المعيار مما يعتبر غير صالح للشرب بسبب الصرف الزراعي والصحي الذي يحتوي على الأملاح والذي يصرف بشكل مباشر إلى مياه نهر البتار او غير مباشر من خلال التسرب الحاصل عن طريق المياه الجوفية للنهر.

الصوديوم Na .

يتضح من نتائج تحاليل شهري (كانون الثاني وتموز) الخاصة بعنصر الصوديوم بتجاوزه للمحددات والمعايير لكلا الشهرين مما يدل على عدم صلاحيتها للشرب.

الكالسيوم Ca .

يتضح من نتائج شهري (ك٢ وتموز) عن عدم وجود تجاوز للمعيار العالمي للحد الأعلى، اما قيمها Ca وفق المعيار الخاص للحد الأدنى للمعيار العالمي من التلوث تعتبر نتائج شهر (كانون الثاني) متجاوزة، بينما نتائج شهر (تموز) تقع ضمن المعيار العالمي.

المغنيسيوم Mg .

يتضح من نتائج تحليل شهري (كانون الثاني وتموز) للمعيار العراقي والعالمي للحد الأدنى من التلوث عن تجاوزه كلا الشهرين، اما وفق المعيار العالمي للحد الأعلى فان المواقع (S1–S2–S3) ضمن المعيار، اما شهر (تموز) فكانت كلها ضمن المعيار الا موقع (S3) كان متجاوزا للحد المخصص.

البوتاسيوم K .

يتضح من نتائج تحاليل شهري (ك٢ وتموز) ان كل المواقع ولكلا الشهرين عن تجاوزها للمعيار العراقي والحد الأدنى العالمي من التلوث.

جدول (٤) المعايير والمحددات المستخدمة لتقييم خصائص مياه نهر البتار لغرض الشرب للإنسان

الخاصية	شهر ك٢	شهر تموز	Iraqs 1996_2011	WHO(pl)	WHO(mcl) 2011
Temp°	١٠,٢٨	٢٧,٧٧	–	–	–
PH	٧,١٧	٧,٥١	٨,٥_٦,٥	٨,٥_٦,٥	اقل من ٥–٩
Ec	٠,٨٥	٠,٩٠٨	١,٥	٠,٤	١,٢٥
Na	١٢٥٦,٠٨	١٢٩٩,٧٦	٢٠٠	اقل من ٢٠	اقل من ٢٠٠
Ca	١١٦,١٩	٦٦,٠٠٧	_	٧٥	٢٠٠
Mg	١٩٤,٠٦	١٣٣,٢٤	٥٠	٣٠	١٥٠
K	٣١,٦٧	٢٩,٧١	١٠	١٢_١٠	_
SO4	٣٢٢٣,٢٤	٣٠٢١,٣٢	٢٥٠	٥٠_١٠	اقل من ٢٠٠
Cl	٢٠٥,٢٤	٢٤٤,٢٣	٢٥٠	٢٠٠	٦٠٠

Hco3	٢٦٩,٦٧	١٠١,٣٣	_	٢٤٠	_

المصدر :عباس فاضل عبيد القره غولي، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخدامها في محافظة القادسية، (أطروحة غير منشورة)، الجغرافيا مجلس كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٤،ص١١٠-ص١٢٧.

الكبريتات SO4

يتبين من نتائج شهري(ك٢ وتموز) ان كل المواقع وفق التحاليل اتضحت تجاوزها للمعايير والمحددات العالمية والمحلية وهذا يدل على عدم صلاحيتها للشرب.

الكلوريدات Cl

يتضح من نتائج التحاليل لشهر (ك٢) ولكل المواقع عن عدم تجاوزها للمحددات العراقية والعالمية للحد الأعلى وكذلك عن المواقع (S1-S3-S7) كانت ضمن المعيار للحد الأدنى من التلوث اما بقية المواقع فكانت خارج المعيار مما يدل على عدم صلاحيتها للشرب. أما خلال شهر (تموز) فبنيت تحاليلها عن تجاوز المواقع (S3-S7-S9) للمعيار العراقي فضلا عن تجاوزها في كل مواقعها العالمي للحد الأدنى من التلوث مما يدل على عدم صلاحيتها، بينما كانت جميع المواقع ضمن المعيار العالمي للحد الأعلى.

البيكاربونات HCO3

باستثناء المواقع (S1-S4-S5-S7) لم تتجاوز المعيار العالمي للحد الأدنى من التلوث لشهر (ك٢) بينما بقية المواقع تعدّ متجاوزة، أمّا خلال شهر (تموز) فكانت تحاليل المواقع ضمن المعيار العالمي.

يتضح مما سبق على عدم صلاحية المواقع المتجاوزة المعيار لغرض شرب الإنسان لمياه نهر البتار لوجود الملوثات التي تنصرف إلى النهر بشكل مباشر كالصرف الصحي من الأحياء السكنية والصرف الزراعي لوجود الأراضي الزراعية على جانبي النهر فضلا عنما يطرح فيه من نفايات صلبة او غير صلبة الحاوية على المواد الكيمياوية ومخلفات الأنشطة الزراعية، فضلا عنما يجلبه نهر دجلة من مياه وتكون هي الأخرى محملة بالملوثات بنفس الطريقة التي تلوثت بها مياه نهر البتار. وكذلك إلى المياه الجوفية التي تطرح مياهها إلى القناة النهرية للبتار محملة بالأملاح نتيجة ارتفاع قيم الأيونات بها بالتالي تتسرب إلى عمق التربة والتي تأخذ طريقها إلى نهر البتار عند انخفاض منسوب مياه النهر خلال انخفاض الايراد المائي من نهر دجلة في القناة النهرية للبتار.

٢- استعمال المياه للبيئة المائية

من خلال العينات المختارة والفحوصات التي أجريت على مياه نهر البتار ومقارنة نتائجها مع المعايير العراقية و محددات منظمة الصحة العالمية وفق الجدول (٥) لمعرفة مدى ملائمة مياه النهر للبيئة المائية بعد مقارنتها مع المعايير والمحددات التي تناسب ظروف البيئة النهرية العراقية.

درجة الحرارة Temp .

يتضح من نتائج تحاليل قيم الحرارة وجود تباين خلال شهري(ك٢ وتموز) مما يدل على وقوعها ضمن المعيار المحدد. اما **التوصيلة الكهربائية Ec** يتضح من خلال نتائج وتحاليل قيم التوصيلة الكهربائية لكلا الشهرين وللمواقع وقوعها ضمن المعيار العالمي مما يدل على صلاحيتها للبيئة المائية.

الصوديوم Na. يتبين من قيم الصوديوم لشهر (ك٢) عن تجاوزه ولكل المواقع للمعيار العالمي مما يدل على عدم صلاحيتها، اما خلال شهر (تموز) فكانت ضمن المعيار المحدد لكل المواقع.

الكالسيوم Ca. يتضح من نتائج شهر (ك٢ وتموز) ان كل المواقع لقيم الكالسيوم ولكلا الشهرين قد جاءت وفق المعيار العالمي مما يدل على صلاحيتها.

المغنيسيوم Mg. اذ يتضح من نتائج شهري (ك٢ وتموز) ان كل المواقع ولكلا الشهرين جاءت خارج المعيار بتجاوزها المحدد مما يدل عدم صلاحيتها.

البوتاسيوم K. فيتضح من نتائج تحاليل شهري (ك٢ وتموز) ولكلا الشهرين بتجاوز قيم كل المواقع للمعيار العالمي مما يدل على عدم صلاحيتها للبيئة المائية.

البيكاربونات HCO3. يتضح من نتائج شهر (ك٢) ولكل المواقع بتجاوزها المعيار المحدد مما يدل على عدم صلاحيتها للبيئة المائية، اما خلال شهر (تموز) فبنيت نتائجها بوقوعها ضمن المعيار العالمي ولكل المواقع مما يدل على صلاحيتها.
الكبريتات SO4. يتبين من خلال نتائج تحاليل الكبريتات بتجاوز قيمها ولكل المواقع ولكلا الشهرين (ك٢ وتموز) مما يدل على تجاوزها للمعيار العالمي وهذا يدل على عدم صلاحيتها.

الكلوريدات Cl.

يتضح من نتائج شهر (تموز) عن تجاوزه لكل المواقع للمعيار العالمي فضلا عن شهر (ك٢) الا في المواقع (S1–S3–S7) لشهر (ك٢) الذي كانت ضمن المعيار المحدد. من خلال ما تقدم من تحليل بيانات مياه نهر البتار يتضح عدم صلاحية المواقع وعيناتها ولارتفاع قيم العناصر الفيزيائية والكيميائية إلى أن حركة التيار المائي في القناة النهرية مسيطر عليها من خلال النواظم فضلا عن الإجراءات الحكومية عن كمية الايراد المائي المسموح به إلى نهر البتار مع كثافة النباتات المائية كالقصب والشمبلان الذي يعيق حركة التيار المائي مع ارتفاع درجات الحرارة والتبخر وكذلك العامل الأهم وهو الصرف الزراعي الحاوي على الأسمدة والمخصبات والمبيدات والاملاح التي تصل إلى مياه النهر عن طريق المبازل والمياه الجوفية فضلا عن الصرف الصحي وكذلك مخلفات الحيوانات وحقول الدواجن القريبة منها والملامسة مع المياه خلال فصل الصيف والتي تصل مخلفاتها إلى القناة النهرية علاوة على الرواسب في مياه نهر دجلة وضفاف نهر البتار المتأكلة المحملة بالأملاح والمواد العضوية من النباتات وغير العضوية التي تؤدي الى رقم قيم العناصر البيئية وعدم صلاحيتها للبيئة المائية.

جدول (٥) محددات البيئة المائية

الخاصية	شهر ك٢	شهر تموز	W. H. O
Temp°	١٠,٢٨	٢٧,٧٧	٣٣,٣_٨,٨٨
K	٣١,٦٧	٢٩,٧١	٢٠-١٥
PH	٧,١٧	٧,٥١	٩-٦,٥
Ec	٠,٨٥	٠,٩٠٨	٠,٤
Na	١٢٥٦,٠٨	١٢٩٩,٧٦	٣٥
Ca	١١٦,١٩	٦٦,٠٠٧	اقل من ٢٠٠
Mg	١٩٤,٠٦	١٣٣,٢٤	٥٠
SO4	٣٢٢٣,٢٤	٣٠٢١,٣٢	اقل من ٢٠٠
HCO3	٢٦٩,٦٧	١٠١,٣٣	اقل من ١٧٠

Cl	٢٠٥,٢٤	٢٤٤,٢٣	اقل من ٢٠٠

المصدر :١- أحمد ميس الخفاجه وصفية شاكر المطوري، التغير في نوعية مياه جداول الغراف وأثره على التنمية الزراعية في محافظة واسط، مجلة آداب البصرة، العدد ٦٧، ٢٠١٣، ص٣٦٦.

٣- استعمال المياه في الزراعة والري

لا يمكن أن يتوفر الغذاء من دون وجود الزراعة فهي بالأحرى لا يمكن أن تتواجد الا بوجود المياه. فالنشاط الزراعي في منطقة الدراسة يعتمد على نوعية المياه في نهر البتار ومدى صلاحيتها للنشاط الزراعي بشكل عام والإنتاج النباتي بشكل خاص، ويعتمد النشاط على نوع المحصول الزراعي وقابليته على تحمل الملوحة ونوع التربة حسب المنطقة المدروسة وعناصرها المناخية والعمليات الزراعية والمواد المستعملة المشجعة للإنتاج الزراعي (علي ومحمد، ٢٠١٣، ص ٢٣٤). ان عنصر المياه يُستهلك بكمية كبيرة في الجانب الزراعي وري الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة بسبب الري غير الجيد (التقليدي) الذي يعمل على زيادة الضائعات المائية مما تنعكس اثاره على التربة و الإنتاجية النباتية من خلال الحاجة للمقننات المائية لكل محصول وزيادة تبخر المياه وتراكم الأملاح ورفع منسوب الماء الجوفي وان المياه الزائدة تعمل على نقل ذرات التربة التي تحتوي على الأملاح و الأسمدة إلى مياه نهر البتار بعملية التسرب من القنوات للأراضي الزراعية (الاسدي، ٢٠١٣، ص ٥٩). مما يكون أثر سلبي على الخصائص البيئية النوعية لمياه نهر البتار وملائمتها لعملية الري ضمن منطقة الدراسة.

درجة الحرارة Temp.

يتضح من خلال نتائج تحاليل قيم الحرارة لكلا الشهرين(ك٢ وتموز) وقوعها ضمن المعيار المحدد ولكل المواقع مما يدل على صلاحيتها للري.

الاس الهيدروجيني PH و التوصيلة الكهربائية Ec.

يتبين من نتائج قيم (PH Ec) عن عدم تجاوز قيمهما للمعايير ولكلا الشهرين ولجميع المواقع مما يدل على صلاحيتها للري.

الكالسيوم Ca والمغنيسيوم Mg

يتضح من نتائج شهري (ك٢ وتموز) ولعنصري الكالسيوم والمغنيسيوم ان كل المواقع قد بنيت بتجاوزها لكل المواقع ولكلا الشهرين مما يدل على عدم صلاحيتها للري.

نسبة امتزاز الصوديوم SAR

يتبين من نتائج قيم نسبة امتزاز الصوديوم ولكلا الشهرين (ك٢ وتموز) عن تجاوز جميع المواقع للمعيار المحدد مما يدل على عدم صلاحيتها للري.

الكلوريدات Cl

يتضح من نتائج قيم الكلوريد لشهري (ك٢ وتموز) ولكل المواقع وقوعها ضمن المعيار باستثناء المواقع (S3-S7-S9) لشهر (تموز) والذي يدل على عدم صلاحيتها للري.

الكبريتات SO4

يتبين من نتائج تحاليل قيم الكبريتات ان جميع المواقع ولكلا الشهرين (ك٢ وتموز) عن تجاوزها للمعيار مما يدل على عدم صلاحيتها للري

من خلال ما تقدم يتبين ان عدم صلاحية مياه نهر البتار لبعض المواقع لارتفاع قيم العناصر خلال مواسم الدراسة إلى وقوعه في منطقة السهل الرسوبي التي تتصف بالترسبات الحاوية على الأملاح والايونات القلوية والحامضية في تكويناتها والى عمليات الاذابة والحت الذي يحصل إلى ضفاف نهر البتار خلال زيادة التصريف النهري بزيادة مناسيب نهر دجلة وكذلك الصرف الزراعي والمياه الجوفية الحاوية على الأملاح و الأسمدة والمبيدات التي تصرف إلى نهر البتار من خلال المبازل الزراعية بشكل مباشر وغير مباشر والى الصرف الصحي من المناطق الواقعة على نهر البتار هذا وناهيك عن المصدر الأساس لمياه نهر البتار هو نهر دجلة وما يجلبه من رواسب وملوثات في مياهه إذ تعمل على زيادة قيم هذه الأيونات في مياه نهر البتار.

جدول (٦) محددات مياه الري لمنظمة الفاو

الخاصية	شهر ك٢	شهر تموز	معايير منظمة الفاوFAO
Temp °	١٠,٢٨	٢٧,٧٧	٣٥
Ca	١١٦,١٩	٦٦,٠٠٧	٢٠
Mg	١٩٤,٠٦	١٣٣,٢٤	٥٠
Ec	٠,٨٥	٠,٩٠٨	٢
PH	٧,١٧	٧,٥١	٥-٩
SAR	١٦,٩١	٢١,٣٠١	اقل من ٦
Cl	٢٠٥,٢٤	٢٤٤,٢٣	٢٥٠
SO4	٣٢٢٣,٢٤	٣٠٢١,٣٢	٥٠٠

1- FAO, Guide lines for Irrigation Water Quality, Ministry of Environmental, Human Resource Development and Empployment Development of Environmental, USA, 1999.

النسبة المؤية للصوديوم(%Na)

يعتبر وجود عنصر الصوديوم من الأمور الهامة في إجراء تصنيف مياه الأنهار (المياه السطحية) والتي تستخدم في عملية الري نتيجة تفاعله مع جزيئات التربة، إذ يؤثر على نفاذية التربة من خلال الانسداد الحاصل لجزيئات التربة بفعل وجود هذا العنصر. حتى اعتبر وجوده بنسبة (٦٠٪) حد أعلى يسمح به وفق المعادلة الاتية (المسعودي، ٢٠١٧).

$$Na\% = \left(\frac{Na}{Ca + Mg + Na + K} \right) \times 100$$

حيث يكون تركيز العناصر (PPM/L) مليغرام / لتر

من خلال الجدول(٧) يتضح ان النسبة المئوية (%Na) للصوديوم تنحصر قيمها لشهر (ك٢) بين (٧٤,٣٨-٨٣,٢٢) بينما شهر (تموز) فكانت محصورة قيمها بين (٨٣,١٩-٨٧,٢١). كما يتضح من الجدول(٧) ان (٧٠٪) من

عينات شهر (ك٢) تقع ضمن الفئة مشكوك بها اما بقية العينات فكانت ضمن الفئة غير ملائمة، بينما عينات شهر (تموز) فكانت جميعها(١٠٠٪) ضمن الفئة غير ملائمة .

جدول (٧) تصنيف مياه الري للنسبة المئوية لعنصر الصوديوم Na% (Wilcox, 1955)

القيم العليا والدنيا للنسبة المئوية Na%				النسبة المئوية ٪ Sample		فئة المياه Water Class	Na%
شهر ك٢		شهر تموز		ك٢	تموز		
القيم العليا	القيم الدنيا	القيم العليا	القيم الدنيا				
						ممتازة	<٢٠
٨٣,٢٢	٧٤,٣٨	٨٧,٢١	٨٣,١٩			جيدة	٢٠-٤٠
						مسموح بها	٤٠-٦٠
				٧٠		مشكوك بها	٦٠-٨٠
				٣٠	١٠٠	غير ملائمة	>٨٠

المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٨) .

جدول (٨) نتائج النسبة المئوية للصوديوم Na% لشهري (ك٢ وتموز)

موقع العينات	نتائج Na% لشهرك٢	النسبة المئوية لعينات شهر ك	نتائج Na% لشهر تموز	النسبة المئوية لعينات شهر تموز
مقدم سدة نهر البتار	٨١,٩٦	١٠,٤١	٨٣,٨٨	٩,٨٦
منطقة البتار	٨١,٧٦	١٠,٣٨	٨٥,٦١	١٠,٠٦
منطقة الجمعية	٨٣,٢٢	١٠,٥٧	٨٣,١٩	٩,٧٨
كاع القطار	٧٩,٥٠٩	١٠,٠٩	٨٦,٧٩	١٠,٢١
العبد	٧٤,٣٨	٩,٤٤	٨٧,٢١	١٠,٢٥
ام كسوبة	٧٧,٦٢	٩,٨٥	٨٤,١٠٣	٩,٨٩
دبعون	٧٨,٧٦	١٠,٠٥	٨٥,٣٥	١٠,٠٨
بلاوة	٧٧,٦١	٩,٨٥	٨٥,٠١	٩,٩٩
نهران السيد	٧٦,٤٧	٩,٧١	٨٤,٧٩	٩,٩٧
العلاوي	٧٦,٠٣	٩,٦٥	٨٤,٣١	٩,٩١
النسبة المئوية ٪		١٠٠		١٠٠

المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (٢)و(٣).

مؤشر النفاذية PI

ان مؤشر النفاذية يوضح تأثير مياه الأنهار والتي تستخدم لغرض الري ومالها من أثر على نفاذية التربة عند تعرضها لفترة طويلة بمياه الري، وان مؤشر النفاذية Pi يعتبر معيارا لتبيان هذا الأثر من خلال العلاقة بين العناصر (البيكاربونات، المغنيسيوم، الصوديوم والكالسيوم) فضلا عن خصائص التربة نفسها وحيث تستخرج هذه القيمة(PI) وفق المعادلة التالية (القره غولي، ٢٠١٤، ص ١٤٨) :_

$$PI = \frac{Na^{+} + \sqrt{HCO_3^{-}}}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na)} \times 100$$

حيث يعبر عن تراكيز العناصر (بوحدة) الملي مكافئ/ لتر .

من خلال نتائج جدول(٩) يتضح ان عينات شهر (كانون الثاني) (٦)عينات تقع ضمن الفئة (||) ملائمة، اما بقية العينات فكانت ضمن الفئة (|) مقبولة. بينما كانت جميع العينات لشهر (تموز) ضمن الفئة (|) مقبولة.

جدول (٩) تصنيف عينات المياه الجوفية وفقا لمؤشر النفاذية %Pi

عدد عينات المياه السطحية		نوع الفئة	امتداد فترات مؤشر النفاذية % Pi
شهر ك٢	شهر تموز	Class type	
_		غير ملائمة الفئة |||(Unsuitable)	<٢٥
٦		ملائمة الفئة ||(Suitable)	٧٥-٢٥
٤	١٠	مقبولة الفئة |(Acceptable)	>٧٥

المصدر :الباحث بالاعتماد على جدول (١٠).

جدول (١٠) نتائج مؤشر النفاذية Pi لمياه نهر البتار

اسم الموقع	نتائج شهر ك٢ pi	نتائج شهر تموز pi
مقدم سدة نهر البتار	٨٠,٠٤	٨٠,٢٥
منطقة البتار	٨٠,٢٧	٨١,٣٩
منطقة الجمعية	٨٢,٤١	٧٩,١٦
كاع القطار	٧٩,٤١	٨٤,١٦
العبد	٦٧,٥٣	٨٤,٤٧
ام كسوبة	٧١,٨٠٥	٨٠,٨٨
دبعون	٧٣,٧٦	٨٢,٧٣
بلاوة	٧٢,٣٨	٨١,٩١
نهران السيد	٧١,٢٦	٨٠,٩٢
العلاوي	٧٠,٤٦	٨٠,٩٩

المصدر :الباحث بالاعتماد على جدول (١١) و(١٢).

جدول(١١) قيم العناصر الكيميائية المقاسة بوحدة ملي مكافئ / لتر لمياه نهر البتار لشهر (ك٢)

اسم العينة/ العناصر	Na	Ca	Mg	K	Cl	HCO3	SO4	CO3
مقدم سد صدر البتار-دجلة	50.8	5	10	0.9	5.5	3.5	57.5	0
منطقة البتار	55.6	7	9.33	0.8	5.9	4.6	67.85	0
منطقة الجمعية	51.1	6	7.33	0.7	5.6	4	55.53	0
كاع القطار	54.7	6.33	13.33	0.9	5.8	3.9	62.73	0
العبد	53.1	5.66	22.67	0.8	5.8	3.6	72.83	0
ام كسوبة	56.3	5.33	19.66	0.7	5.7	4.3	71.46	0
دبعون	58.2	5.33	18	0.9	5.3	3.8	73.43	0
بلاوة	58.7	6.33	19.33	0.7	5.8	5.6	74.45	0
نهر السيد	50.1	5	18.33	0.8	6	5	63.13	0
العلاوي	57.8	6	21.66	0.9	6.5	5.9	72.17	0

المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول(٢)

جدول(١٢) قيم العناصر الكيميائية المقاسة بوحدة ملي مكافئ / لتر لمياه نهر البتار لشهر (تموز)

اسم العينة/ العناصر	Na	Ca	Mg	K	Cl	HCO3	SO4	CO3
مقدم سد صدر البتار-دجلة	55.8	3.66	11.66	0.8	6.7	1.66	63.56	0
منطقة البتار	58.7	2.66	12.33	0.6	6.9	1.66	65.73	0
منطقة الجمعية	56.5	3.66	12.66	0.9	7.3	1.33	65.09	0
كاع القطار	54.7	2.33	9.33	0.8	6.2	1.33	59.63	0
العبد	58.8	2.66	9.66	0.7	6.8	1.66	63.36	0
ام كسوبة	53.9	3.66	10.66	0.8	7.7	1.66	59.66	0
دبعون	55.6	3.33	9.66	0.9	7.6	1.33	60.56	0
بلاوة	57.8	3.66	10.66	0.8	6.8	1.66	64.46	0
نهر السيد	56.9	3.66	11.33	0.6	7.5	1.66	63.33	0
العلاوي	56.7	3.66	11.66	0.7	6.4	2.66	63.66	0

المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول(٣)

تصنيف مياه الري لنهر (البتار) وفق مختبر الملوحة الامريكي لخاصية (SAR)

يتضح من نتائج التحاليل لقيم نسبة امتزاز الصوديوم وجود تباين في قيمها لشهرين (ك٢ وتموز) الا ان نتائج شهر (ك٢) اتضحت فيها المواقع (S1–S2–S3) وقوعها ضمن صنف عالي الصوديوم ((26–18)(S3 ملي مكافئ /لتر، إذ ان مياه نهر البتار لهذه المواقع تكون ضارة لأغلبية الترب وبالتي تحتاج إلى بزل وغسل جيد للتربة مع إضافة مادة الجبس لها ، اما المواقع الأخرى فكانت ضمن صنف الفئة (S2) متوسط الصوديوم (١٠–١٨)ملي مكافئ /لتر، حيث أن مياه نهر البتار تكون ملائمة مع التربة ذوات النفاذية الجيدة والنسيج الخشن، وغير ملائمة للتربة ذات النسيج الناعم وهي تحتاج إلى قليل من عملية الغسيل وإعطاء كمية قليلة للتربة من مادة الجبس .اما خلال شهر (تموز) فتتضح النتائج وقوع جميع المواقع للعينات ضمن الفئة (S3) عالي الصوديوم (١٨–٢٦) ملي مكافئ /لتر، إذ ان مياه نهر البتار لهذه المواقع تكون ضارة لأغلبية الترب وبالتي تحتاج إلى بزل وغسل جيد للتربة مع إضافة مادة الجبس لها.

جدول(١٣) مدى ملائمة المياه للري وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لقيمةSAR المقاسة(ملي مكافئ/ لتر)

صنف المياه	SAR	مدى ملائمة المياه للري
قليل الصوديوم S1	١٠_٠	المياه ملائمة للري ولمعظم الترب والمحاصيل بأستثناء الترب والمحاصيل الحساسة جدا للصوديوم
متوسط الصوديوم S2	١٨_١٠	المياه ملائمة للتربة وذو النسجة الخشنة وذو النفاذية الجيدة وغير ملائمة لذوات النسجة الناعمة مع قلة الغسيل وانخفاض كمية الجبس في التربة
عالي الصوديوم S3	٢٦_١٨	وتكون المياه ضارة لغالبية الترب وتحتاج إلى غسل وبزل جيد مع إضافة الجبس للتربة
عالي الصوديوم جدا S4	أكثر من ٢٦	عادة المياه غير صالحة للري
متوسط الصوديوم S2	١٦,٩١	معدل شهر ك٢
عالي الصوديوم S3	٢١,٣٠١	معدل شهر تموز

المصدر :احمد حيدر الزبيدي، ملوحة التربة (الأسس النظرية والتطبيقية)، وزارة التعليم العالي والبحث، جامعة بغداد، بيت الحكمة، بدون سنة طبع، ص٢٤١. والجدول (١١) و(١٢).

٤- استعمال المياه للماشية والدواجن

تتمتع منطقة الدراسة بتوفر المناطق الزراعية الشاسعة ذات المساحات الواسعة جعلت من ساكنيها يهتمون بالثروة الحيوانية والجانب الزراعي لتوفير مقومات اللازمة لنجاحها. ان منطقة الدراسة تتميز بوجود الأملاح تزيد عن حدودها

الطبيعية في أغلب مقاطع نهر البتار التي تعمل على حدوث إصابات فزيولوجية لدى الماشية والدواجن وتغيرات ربما تؤدي إلى الموت، مما دعت الدراسة لمقارنة نتائج التحليل بالمحددات لمعرفة مدى ملاءمتها لهذا الجانب.

الصوديوم Na فيتبين من نتائج العينات لكل المواقع ولكلا الشهرين (ك٢ وتموز) وقوعها ضمن الفئة مياه جيدة.

الكالسيوم Ca يتضح من خلال قيم العينات لكلا الشهرين (ك٢ وتموز) ولكل المواقع وقوعها ضمن الفئة مياه جيدة جدا. **اما المغنيسيوم Mg** يتضح من خلال قيم العينات لشهر (ك٢) وللمواقع (S1–S2–S3) وقوعها ضمن الفئة مياه جيدة جدا، اما بقية العينات كانت ضمن الفئة مياه جيدة. أما خلال شهر (تموز) فكانت كل المواقع ضمن الفئة جيدة جدا باستثناء الموقع (S3) فكان ضمن الفئة مياه جيدة. اما **الكلوريدات Cl** إذ كانت جميع مواقع العينات لكلا الشهرين(ك٢ وتموز) ضمن الفئة مياه جيدة جدا. اما **الكبريتات SO4** إذ كانت المواقع (S1–S3) لشهر (ك٢) ضمن الفئة مياه جيدة أما بقية المواقع فكانت ضمن الفئة يمكن استخدامها والمسموح استخدامها لتقارب القيم بين الفئات والعينات. اما خلال شهر (تموز) فكانت قيم العينات للمواقع (S4–S6–S7) ضمن الفئة مياه جيدة إلى مسموح استخدامها، اما بقية المواقع فكانت ضمن الفئة مياه مسموح استعمالها.

يتضح من نتائج قيم المواقع ومعدلاتها وقوعها ضمن المعيار ولكلا الشهرين (ك٢ وتموز) ضمن الفئة (مياه جيدة والجيدة جدا)، مما يعول إلى صلاحية مياه نهر البتار لغرض شرب الحيوانات لانخفاض قيم العناصر عن المعيار في مياه النهر، باستثناء قيم (SO4) التي وقعت أغلب مواقعها ضمن الفئة (مسموح استعمالها) لكلا الشهرين وكذلك استثناء بعض المواقع كما مبين وقعت ضمن الفئة (مياه جيدة).

جدول(١٤) مواصفات المياه لغرض الاستهلاك الحيواني ملغم / لتر (Altoviski. 1962)

العنصر	شهر ك٢	شهر تموز	الحد الأعلى	يمكن استخدامها	مياه مسموح استعمالها	مياه جيدة	مياه جيدة جدا
Na	١٢٥٦,٠٨	١٢٩٩,٧٦	٤٠٠٠	٢٥٠٠	٢٠٠٠	١٥٠٠	٨٠٠
Ca	١١٦,١٩	٦٦,٠٠٧	١٠٠٠	٩٠٠	٨٠٠	٧٠٠	٣٥٠
Mg	١٩٤,٠٦	١٣٣,٢٤	٧٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٣٥٠	١٥٠
Cl	٢٠٥,٢٤	٢٤٤,٢٣	٦٠٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠٠	٢٠٠٠	٩٠٠
SO4	٣٢٢٣,٢٤	٣٠٢١,٣٢	٦٠٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠٠	٢٥٠٠	١٠٠٠

المصدر :حسين كريم حمد الساعدي، هيدرولوجية نهر الجباب في محافظة واسط، مجلة لارك للفلسفة والانسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد٦، ٢٠١٤.

دليل نوعية المياه بالنسبة للتوصيلة الكهربائية Ec الخاصة بالماشية والدواجن

يتضح من نتائج تحاليل شهري (ك٢ وتموز) ان جميع مواقع العينات ولكلا الشهرين جاءت ضمن الفئة او الصنف الثاني (١,٥–٥) مليموز/سم. يتضح من الجدول (١٥) ان بعض المواقع والمعدلات تقع ضمن الفئتين (الأولى والثانية) لكنها تدرج ضمن الفئة الثانية (١,٥–٥) مليموز /سم لأنها تزيد عن (٠,٥) مليموز /سم، حيث انها مناسبة للدواجن والماشية ويمكن أن تسبب اسهالا معتدلا او مؤقتا للماشية الغير متعودة لهذه المياه.

جدول (١٥) دليل نوعية المياه بالنسبة للملوحة والخاص بالماشية والدواجن

Ec(mmohs/cm)	الملاحظات
اقل من ٠,٥	ذات ملوحة قليلة نسبيا وهي ممتازة لجميع انواع الماشية والدواجن

٥-١,٥	**مناسبة جدا للمواشي والدواجن ويحتمل ان تسبب اسهالا مؤقتا او معتدل بالنسبة للماشية غير المتعودة لمثل هذه المياه**
٨-٥	**تعتبر المياه مناسبة للماشية ولكن يمكن أن تسبب اسهالا او ترفض من قبل الحيوانات في البداية وخاصة بالنسبة للحيوانات غير المتعودة لمثل هذه المياه وتعتبر مياه غير جيدة بالنسبة للدواجن ويمكن أن تسبب إبراز مائيا لها ويقلل من نموها وخاصة الدجاج الرومي**
١١-٨	**ويمكن أن يستخدم بأمان إلى قطعان الماشية الخاصة بالحليب واللحم وللأغنام والخيل ويتجنب استخدامها للحيوانات الحوامل وغير مقبول لأغراض الشرب بالنسبة للدواج**
١٦-١١	**المياه غير صالحة للاستخدام للدواجن ويمكن أن تسبب مشاكل بالنسبة للحيوانات الحوامل والحيوانات الصغيرة من الماشية**
أكثر من ١٦	**لا يمكن أن ينصح باستخدامها مطلقا للدواجن وتحت اي ظرف من الظروف**
٠,٨٥	**معدل شهر ك٢**
٠,٩٠٨	**معدل شهر تموز**

المصدر: علياء عبدالله عبد حسن الحسيناوي، هيدرولوجية المصب العام واثاره البيئية في محافظة ذي قار، (رسالة غير منشورة)، الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة ذي قار، ٢٠١٥،ص١١٠. والجدول (٢) و(٣).

٥- استعمال المياه في الصناعة

تعدّ الصناعة من القطاعات الاقتصادية ذات الاستهلاك للمياه بشكل كبير طلبا للعملية الإنتاجية في كل قسم ومرحلة صناعية، فالصناعات بمجمل تصانيفها وانواعها تعتمد على نوعية المياه والتي تعد من العوامل المشجعة والمهمة على قيام قطاع الصناعة بشكل مباشر وغير مباشر. فالخصائص البيئية للمياه ونوعيتها للصناعة تتباين من صناعة لأخرى وفق كل ما تطلبه الصناعة من مياه ذات نوعية محددة لها، لتوليد البخار وعملية التبريد وغسل المنتوجات واذابة المواد والمركبات وعملية التنقية للمواد من الملوثات، فالصناعة والمصانع قد زاد في حاجتها للمياه لزيادة المنتوجات والاساليب المعقدة في الإنتاج. إذ تطرح المياه الزائدة للنهر او احدى روافد النهر بعد عملية الاستخدام في العمليات الإنتاجية مما يكون محملا بالفضلات والملوثات التي تعمل على تغير خصائص النوعية لبيئة نهر البتار.

الاس الهيدروجيني PH

يتضح من تحاليل شهري (ك٢ وتموز) ولكلا الشهرين رغم وجود التباين في قيم الاس الهيدروجيني لمواقع الدراسة الا انها كانت ضمن المعيار فضلا عن معدلهما لكلا الشهرين مما يجعلها صالحة لكل الصناعات المذكورة ضمن الجدول (١٦).

الكالسيوم Ca

يتبين من نتائج شهر (ك٢) ان المواقع (S2-S3-S4-S8-S10) متجاوزة المعيار للصناعة النسيجية مما يدل على عدم صلاحيتها، اما بقية المواقع ضمن استخدام الصناعة النسيجية فكانت ضمن المعيار. اما خلال شهر(ك٢) نفسه فإن قيم المواقع صالحة لبقية الصناعات ضمن جدول (١٦) لوقوعها ضمن المعيار. أما خلال شهر (تموز) فكانت نتائج التحاليل ضمن المعيار لجميع الصناعات المذكورة ولجميع مواقع منطقة الدراسة، أما على وفق معدل كلا الشهرين كانا ضمن المعيار باستثناء الصناعة الورقية والتي تعد قيمة الكالسيوم متجاوزة المعيار المحدد ولكلا الشهرين مما تعتبر المياه غير صالحة للصناعة الورقية .

المغنيسيوم Mg

يتبين من نتائج شهر (ك٢) ان المواقع (S1–S2–S3–S4) كانت ضمن المعيار للصناعات الكيمياوية وشبه الكيمياوية، اما بقية المواقع فكانت متجاوزة المعيار للصناعات المذكورة ضمن الجدول (١٦).أما خلال شهر (تموز) فكانت الصناعات الكيمياوية وشبه الكيمياوية ضمن المعيار لجميع المواقع، اما بقية المواقع فكانت غير صالحة لاستخدام الصناعات المذكورة ضمن الجدول (١٦) لتجاوزها المعيار الخاص بكل صناعة ، اما على وفق المعدل ولكلا الشهرين فتعتبر متجاوزة المعيار المحدد باستثناء الصناعة الكيمياوية وشبه الكيمياوية فكانت قيمة المغنيسيوم ضمن المعيار المحدد.

الكبريتات SO4

من خلال قيم المواقع ومعدلهما ولكلا الشهرين (ك٢ وتموز) تبين ان تحاليلها تقع خارج المعيار ولكل الصناعات مما يعني انها غير صالحة.

يتبين من نتائج التحاليل لمياه نهر البتار ان ارتفاع قيم بعض العناصر وعدم صلاحية بعض المواقع لكلا الشهرين عن وجود الأملاح و الرواسب فضلا عن الصرف الصحي والزراعي في مياه نهر البتار مما يجعلها غير صالحة لبعض الصناعات المذكورة في الجدول (١٦).

جدول(١٦) المحددات لنوعية المياه المستخدمة في الصناعة

اسم الصناعة	PH	Ca	Mg	SO4
صناعة النسيج	٦–٨	١٢٠	١	١٤٠
صناعة الإسمنت	٦,٩–٨,٨	٣٤٠	٥	٢٣٥
الصناعة الغذائية والتعليب	٨,٥	٣٠٠	٠,٢	٢٥٠
الصناعة الكيمياوية وشبه الكيمياوية	٥,٥–٩	٢٠٠	٢٠٠	٨٥٠
الصناعة النفطية	٦–٩	٢٢٠	٨٥	٥٧٠
الصناعة الورقية	٤,٦–٩,٤	١٠٨٠	١٢	–
معدل شهر ك٢	٧,١٧	١١٦,١٩	١٩٤,٠٦	٣٢٢٣,٢٤
معدل شهر تموز	٧,٥١	٦٦,٠٠٧	١٣٣,٢٤	

المصدر :محمد مهدي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، العراق، ١٩٧٦، ص١٧٢. والجدول (٢) و(٣).

٦– استعمال المياه في البناء والإنشاءات

إذ يعتمد في هذه الحالة على الكاتيونات والايونات لمياه نهر البتار، حيث اعتمد تصنيف (Altoviski) في بيان صلاحية مياه نهر البتار لغرض البناء والانشاءات.

الكالسيوم Ca يتضح من خلال النتائج لعنصر الكالسيوم ان كل مواقع العينات ولكلا الشهرين(ك٢ وتموز) ووفق المعدل، كانت ضمن المعيار مما يدل على صلاحيتها للبناء والانشاءات. اما **المغنيسيوم Mg**

يتبين من التحاليل لشهري (ك٢ وتموز) ان جميع مواقعها ووفق معدلهما كانت داخل قيم المعيار المحدد الا الموقع (S5)لشهر (ك٢) كان خارج المعيار المحدد.

الصوديوم Na يتبين من نتائج الصوديوم لكلا الشهرين ووفق معدلهما وقوعهما خارج المعيار ولكل المواقع باستثناء الموقع (S9) لشهر (ك٢) الذي كان داخل المعيار. اما **الكبريتات SO4** من خلال العينات وقيمها لعنصر الكبريتات ووفق معدلهما ولكلا الشهرين فكانت جميعها خارج المعيار المحدد مما يدل على عدم صلاحيتها . اما **البيكاربونات HCO3** فيتضح من نتائج التحليل لكل المواقع ووفق معدلهما ولكلا الشهرين وقوعها ضمن المعيار باستثناء الموقع (S10) لشهر (ك٢) الذي تجاوز المعيار. اما **الكلوريدات Cl** يتضح من نتائج التحاليل لكلا الشهرين ولكل المواقع وعلى وفق معدلهما وقوعها ضمن المعيار المحدد مما يدل على صلاحيتها للبناء والانشاءات.

جدول (١٧) محددات المياه لأغراض البناء والانشاءات بحسب تصنيف (Altoviski)

العناصر	شهر ك٢	شهر تموز	الحد المسموح به (ملغم /لتر)
الكالسيوم Ca	١١٦,١٩	٦٦,٠٠٧	٤٣٧
المغنيسيوم Mg	١٩٤,٠٦	١٣٣,٢٤	٢٧١
الكبريتات SO4	٣٢٢٣,٢٤	٣٠٢١,٣٢	١٤٦٠
الصوديوم Na	١٢٥٦,٠٨	١٢٩٩,٧٦	١١٦٠
البيكاربونات HCO3	٢٦٩,٦٧	١٠١,٣٣	٣٥٠
الكلوريدات Cl	٢٠٥,٢٤	٢٤٤,٢٣	٢١٨٧

المصدر :١) دعاء موسى نعيم الاسدي، هيدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، (رسالة غير منشورة)، الجغرافية، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٥، ص.

٢) حاتم خضير صالح، هيدرولوجية وهيدروكيميائية محافظة الكوت، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، شعبة المياه الجوفية، ٢٠٠٨،ص.

الاستنتاجات

من خلال المحددات المستعملة والمعايير المعتمدة في دراسة نهر البتار يتبين ما يلي :

١. ان لتجاوز عدد من المواقع خلال شهري (كانون الثاني وتموز) وللعناصر البيئية لمياه نهر البتار للمحددات المحلية والعالمية الخاصة بشرب الإنسان يجعلها غير صالحة نتيجة زيادة قيمها عن المعيار المحدد بفعل الملوثات من مياه الصرف الزراعي والصحي في منطقة الدراسة

٢. في تجاوز العديد من العناصر البيئية الفيزيائية والكيميائية في قيمها لغرض البيئة المائية ولمواقعها خلال شهري(ك٢ وتموز) للمعايير والمحددات يجعلها غير صالحة بفعل الملوثات جراء الصرف الصحي وتراكم الأملاح في مياه النهر بفعل الصرف الزراعي وما يحمله المغذي الرئيس نهر دجلة من مياه حاوية على الأملاح بنسب كبيرة ليغذي بها نهر البتار.

٣. إن غالبية العناصر البيئية لمياه النهر خلال شهري (ك٢ وتموز) لغرض الري والزراعة بنيت بتجاوزها للمحددات والمعايير نتيجة الصرف الزراعي والملوثات التي تطرح من القرى الواقعة على نهر البتار مما يجعلها غير صالحة.

٤. إنّ التباين في قيم العناصر البيئية لمياه نهر البتار لغرض استخدام المياه للماشية والدواجن يجعل منها بين الفئة (الجيدة والجيدة جدا) الا بعض المواقع كانت كأيون الكبريتات ضمن الفئة المسموح بها والمسموح استخدامها.

٥. إن زيادة قيم العناصر البيئية(Ca, Mg, SO4) في استخدام مياه نهر البتار لغرض الصناعة ولكثير من المواقع بنيت بتجاوزها المحددات فكانت غير صالحة لكثير من الصناعات، الا ان الصناعة الكيمياوية وشبه الكيمياوية كانتا ضمن المعيار لشهر تموز لعنصر المغنيسيوم بينما كانت الصناعة الورقية متجاوزة المعيار ضمن قيم الكالسيوم مما يجعلها غير صالحة ضمن منطقة الدراسة.

٦. إنَّ استعمال مياه نهر البتار لغرض البناء والانشاءات كانت اغلب العناصر ضمن المعيار مما يجعلها صالحة الا العناصر (Na, SO4) كانت خارج المعيار مما يدل على عدم صلاحيتها لغرض البناء والانشاءات تجاوزها المحددات.

٧. إن استعمال مياه نهر البتار ضمن تصنيف (Ec) لاستخدامه للماشية والدواجن كانت ضمن الفئة الثانية مما يدل على صلاحيتها لهذا الاستخدام.

٨. إن استعمال مياه نهر البتار ضمن تصنيف (SAR) كانت قيم شهر (ك٢) ضمن الفئتين الثانية والثالثة، اما شهر (تموز) فكانت قيمها ضمن الفئة الثالثة عالية الصوديوم.

٩. إن استعمال مياه نهر البتار على وفق تصنيف مؤشر النفاذية (PI) كانت نتائج شهر(ك٢) ضمن الفئتين (الملائمة و المقبولة) اما شهر (تموز) فكانت ضمن الفئة (المقبولة).

١٠. إن استعمال مياه نهر البتار على وفق تصنيف النسبة المئوية للصوديوم (Na%) كانت نتائج شهر (ك٢) بين الفئة (الشكوك بها والغير ملائمة) بينما نتائج شهر (تموز) كانت ضمن الفئة (غير مقبولة).

المقترحات

١- العمل على تنظيم الحملات التوعوية لمواطنين منطقة الدراسة بمخاطر التلوث البيئي والحفاظ على مياه النهار من التغيرات البيئية الحاده .

٢- العمل على إجراء الصيانة وتأهيل الدوري لقناه النهار من الرواسب والنباتات المائية الضارة كزهره النيل ونبات الشمبلان .

٣- العمل على زيادة الرقابة البيئية من قبل الجهات المختصة سواء من قبل دائرة البيئة والصحة فضلا عن دائرة الري والبزل لمراقبه النهر والعمل على ادامته من الملوثات والمخلفات البشرية .

٤- بناء المحطات الخاصة بمعالجه مياه الصرف الصحي والزراعي .

٥- تطبيق وتشريع القوانين البيئية من خلال فرض الغرامات على المخالفين سواء الافراد او اصحاب مشاريع الاقتصادية الزراعية قريبه من نهر البتار .

٦- تشجيع الفلاحين اصحاب الاراضي الزراعية القريبة من نهر البتار باتباع الاساليب الحديثة للري (التنقيط والرش) واستخدام البدائل العضوية بدل المواد الكيميائية من اجل تقليل الملوثات التي تطرح بالصرف الزراعي لمياه نهر البتار.

٧- إجراء الفحوصات الدورية المستمرة للمياه وما تحويها من عناصر بيئية لتحديد مدى الامان لمياه النهر للاستحمام المباشر والليرين محاصيل والخضر تجنبا لتراكم الملوثات والمعادن الثقيلة على النباتات والمحاصيل الحقيه.

قائمة المصادر

اولا : المصادر العربية :

١_ الحسيناوي ، علياء عبد الله عبد الحسن(٢٠١٥) : هيدرولوجية المصب العام واثاره البيئية في محافظة ذي قار، (رسالة غير منشورة)، الجغرافية، الطبيعية، كلية الآداب، جامعة ذي قار.

٢_ الدباغ والسعدي ، رياض حامد وحسين علي(٢٠١١): البيئة المائية، دار اليازوري، ط١، الاردن، عمان .

٣_ الحميم ، فريال حميم ابراهيم ، علم المياه العذبة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة البصرة.

٤_ الساعدي، حسين كريم حمد (٢٠١٤): هيدرولوجية نهر الجباب في محافظة واسط، مجلة لارك للفلسفة والانسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد ٦.

٥_ خنفر ، عايد راضي (٢٠١٠): التلوث البيئي (الهواء –_الماء _الغذاء)، الطبعة العربية، دار اليازوري، الاردن، عمان.

٦_ محمد ، سعد شهد (٢٠١٠): مسح لنوعية مياه المصب العام في محافظة ذي قار، (رسالة غير منشورة)، علوم الكيمياء (كيمياء التحليلية)، جامعة ذي قار، كلية العلوم .

٧_ كاتوت ، سحر امين (٢٠٠٨): علم المياه، دار دجلة ناشرون وموزعون، الاردن، عمان .

٨_ الموزاني ، انتصار قاسم حسين (٢٠٠٨): الظروف الهيدروجيولوجية والجيمورفولوجية العامة للاجزاء الشرقية من محافظة ميسان، (رسالة غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية – ابن رشد، الجغرافية الطبيعية .

٩_ النمراوي ، عادل مشعان ربيع ناصر(٢٠٠٥): دراسة التنوع الاحيائي للعوالق الحيوانية واللافقريات القاعية في نهر دجلة والفرات وسط العراق، (أطروحة غير منشورة)،جامعة بغداد، كلية العلوم، علوم الحياة (بيئة وتلوث).

١٠_ صالح ، هاشم محمد صالح(٢٠١٣): المياه الجوفية والابار، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الاردن، عمان.

١١_ القره غولي ، عباس فاضل عبيد (٢٠١٤): التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية، (أطروحة غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، الجغرافيا.

١٢_ السعدون ، عبد الجليل ضاري عطا الله (٢٠١١): الآثار البيئية لتناقص مياه الأنهار على المدينة العراقيه _دراسة حالة مدينة الكوت، (أطروحة غير منشورة)، التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد.

١٣_علي و محمد ، مقداد حسين وخليل ابراهيم (١٩٩١): السمات الأساسية للبيئات المائية، دار الشؤون الثقافية العامة، ط١، بغداد.

١٤_ الاسدي، صفاء عبد الأمير رشم(٢٠١٣): جغرافية الموارد المائية، شركة الغدير للطباعة والنشر، ط١، البصرة العراق .

١٥_ الخفاجه والمطوري ، أحمد ميس وصفية شاكر (٢٠١٣): التغير في نوعية مياه جداول الغراف وأثره على التنمية الزراعية في محافظة واسط، مجلة آداب البصرة، العدد ٦٧ .

١٦_ الاسدي ، دعاء موسى نعيم (٢٠١٥): هيدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، (رسالة غير منشورة)، الجغرافية، كلية الآداب، جامعة القادسية.

١٧_ الصحاف ، محمد مهدي (١٩٧٦): الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، العراق.

١٨_ صالح ، حاتم خضير (٢٠٠٨): هيدرولوجية وهيدروكيميائية محافظة الكوت، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، شعبة المياه الجوفية.

١٩_ الزبيدي، احمد حيدر، ملوحة التربة (الأسس النظرية والتطبيقية)، وزارة التعليم العالي والبحث، جامعة بغداد، بيت الحكمة.

ثانيا : المصادر الاجنبية :

1_ Alzamili, Hussein Ali Awad(2024) Effect of loacl of domestic sewage in Water quality of Al Dujaila river in Al-kut city /Iraq, (A thesis), master of science in Ecology and Pollution, college of science, university of Baghdad.

2_ FAO, (1999)Guide lines for Irrigation Water Quality, Ministry of Environmental, Human Resource Development and Empployment Development of Environmental, USA.