دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت وتقييمها لأغراض الري والشرب وللأغراض الصناعية والبناء والإنشاءات للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٥)

د. نجلة عجيل محمد

الجامعة المستنصرية – كلية التربية

قسم الجغرافية

المستخلص:

تناول البحث دراسة لبعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت وتقييمها لأغراض الشرب والري وللأغراض الصناعية والبناء والإنشاءات للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٣)، وأشهر (تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول) لسنة (٢٠١٥)، وذلك لعدم توفر البيانات لبقية السنة، وعدم توافرها لسنة(٢٠١٤)، ومن خلال تحليل نتائج الخواص وجدنا أنَ هناك تبايناً في أشهر السنة الواحدة، وكذلك بين المعدل السنوي للسنوات الثلاث، وإنَ مياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت ضمن صنف (C 3)، وهي مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها من دون بزل مستمر، عدا شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) إذ كانت في صنف (C 4)، وهي مياه ذات ملوحة عالية جدا وغير ملائمة للري إلا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة، لذلك تحتاج الترب الى عمليات بزل مستمرة وعناية كبيرة، بسبب تسجيل أعلى قيمة لنسبتي (TDS,E.C) في هذا الشهر، كما أنَ قيمة (PH) ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، وللأغراض الصناعية، واتخذت الجانب القلوي او القاعدي في مُدة البحث، أما قيمة المُحددات (TDS) والصوديوم، والبوتاسيوم، والنترات، وللسنوات الثلاثة فهي ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وقيمة الكلوريدات والكربونات وللسنوات الثلاث في حدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، في حين تذبذبت باقي قيم العناصر بين المسموح وغير المسموح بإستخدامها لهذهِ الأغراض، كما نُلاحظ أنَ قيمة الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم والكلوريدات وللسنوات الثلاث ضمن الحدود المسموح بها لأغراض البناء والإنشاءات، أما استخدام المياه للأغراض الصناعية للعناصر المؤثرة في الصناعة، فوجدنا أنَ استخدام المياه لصناعة الورق المقصور، وغير المقصور، غير مسموح بها طيلة مُدة البحث، في حين تذبذبت بين المسموح وغير المسموح للاستخدام لباقي الصناعات.

الكلمات المفتاحية: (مياه ، سدة، الكوت)

المقدمة:

يُعد الماء شريان الحياة وعصبها فهو الركيزة الأساس الأولى التي تعتمد عليها مُختلف الأنشطة البشرية، وتعدُ مشكلة نقص المياه من أخطر الأزمات التي تهدد مستقبل البشرية في الوقت الحاضر، إذ لا يقتصر الفقر المائي على كمية المياه المتاحة للفرد فحسب، وإنما ينصرف أيضا إلى نوعية المياه ودرجة نقائها وتعرضها للتلوث، وما يرتبط بذلك من أبعاد صحية وبيئية وغذائية، وإن زيادة الطلب على المياه يتطلب وضع استراتيجية عامه لتنظيم الطلب عليها في مختلف القطاعات (الزراعية – الصناعية – الاستخدامات المنزلية) وإيجاد إدارة مائية مثلى تضمن الاستخدام الأمثل والدائم للمياه، ويحد من الاستخدام العشوائي ويتخذ أي إجراء من شأنه أن يقلل من استهلاك كمية المياه العذبة وموارد المياه، وللارتقاء بمستوى الموارد المائية وأساليبها وتوفير ما من شأنه ضمان نموها واستمرارها من خلال إقامة السدود والاهتمام بها لتحقيق الاستفادة القصوى من المياه.

مُشكلة البحث: هل للتغييرات في الخصائص الكيمائية والفيزيائية لمياه سدة الكوت في مؤخر نهر دجلة أثر في الاستعمالات المُختلفة؟

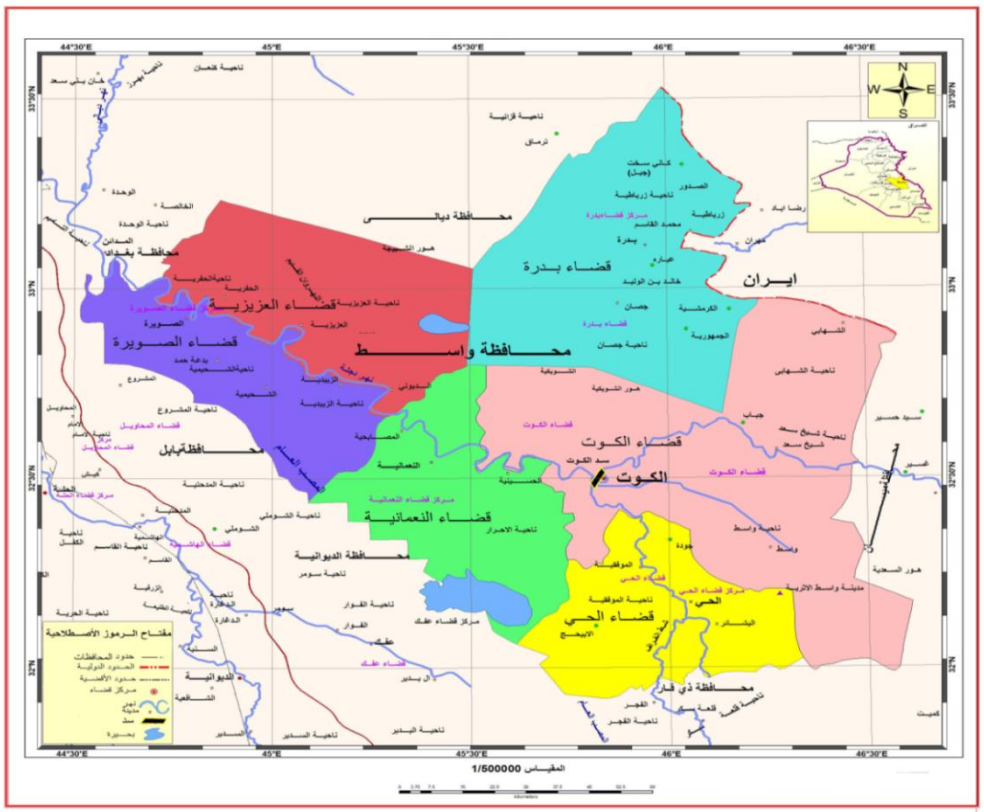
فرضية البحث: اختلاف تراكيز محددات التلوث لمياه دجلة مؤخر سدة الكوت بمُدة البحث.

هدف البحث: يهدف البحث الى تحليل بعض خصائص المياه في سدة الكوت، ومعرفة مدى ملائمتها للاستخدامات المُختلفة.

الموقع: تقع محافظة واسط في القسم الشرقي وسط العراق، وتمتد بين دائرتي عرض (١٠' ٣٢° – ٣٠' ٣٣°) شمالاً، وخطي طول (٣٠' ٤٤° – ٤٠' ٤٦°) شرقاً، يحدها من الشمال محافظتا بغداد وديالى، وجنوباً مُحافظتا ميسان وذي قار، ومن الغرب مُحافظتا بابل والقادسية، ومن الشرق الجمهورية الإسلامية الإيرانية، أما الإحداثيات الجغرافية لسدة الكوت الواقعة على نهر دجلة ("٥٦.٠٥ ٢٩' ٣٢°) شمالاً، و("٤.٩٠ ٤٩' ٤٥°) شرقاً[١]، والخريطة (١) والصورة (١) تُبينان موقع الدراسة. يقع السد في محافظة واسط في مدينة الكوت على نهر دجلة، ويتحكم بتوزيعات المياه بين محافظات واسط وميسان وذي قار والديوانية، فضلاً عن تأمين المياه الإرواء لإراضي مشاريع شط الغراف وجدول الدجيلة ومشروع الدلمج. وبإنشاء السدة وناظم الغراف يُمكنهُ تأمين المياه لإرواء مليون وربع مليون دونم من الاراضي الصالحة للزراعة، والإفادة من المشروع في تامين المياه لإرواء اراضي مشروع الدجيلة البالغة مساحته الكلية (٣٩٦) الف دونم، ومشروع الدلمج البالغة مساحته (٤٠٠) الف دونم باجزائه الثلاثة (الحوار والحسينية والمزاك).[٢] تم بناء السدة في سنة (١٩٣٥) على أيدي أبناء المحافظة بإشراف المُهندسين البريطانيين، وافتتحت من قبل الملك غازي الاول في شهر اذار سنة(١٩٣٩)، وتُعد من السدود المهمة في العراق لما لها من

تأثير في خزن المياه، ويمكن الاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية، ولكن نظراً لقدمها لا يمكن أن تستخدم لهذا الغرض. ويعد السد من أطول سدود العراق، إذ يبلغ طولهِ (٥٥٠ متراً)، ويتكون من(٥٦)) فتحة كل منها ذات باب عمودية ابعادها(٦.٠٠ ×٦.٥٠ متراً) تُشغل يدوياً وكهربائياً، والتصريف التصميمي للسدة (٦٠٠٠ م^{٣}/ثا) وذلك بمنسوب (١٦.٧٥ متراً) فوق مستوى سطح البحر قبل تعلية الأبواب، غير أن هذا المنسوب قد تطور إلى (١٨.٥٠ متراً) فوق مستوى سطح البحر، وذلك بتعلية الأبواب بمقدار(١.٢٠ متراً) ليكون ارتفاعها(٦.٥٠ متراً) فوق منسوب عتبة المُقدم البالغ (١٢.٠٠متراً)، وفي المؤخر(٨.٧٥ متراً)، ويبلغ المنسوب التشغيلي للسدة (١٨ متراً) فوق مستوى سطح البحر، ويبلغ طول الأرضية(٢٤.٧٠ متراً) في مقدم السدة، و(٥٧.٨٠ متراً) في مؤخرها، ويوجد في السدة دعامتان في مؤخرها تقسم ارضيتها إلى ثلاثة اجزاء.[٣]

خريطة (١) موقع سدة الكوت في مُحافظة واسط



[٤] المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، ٢٠٠٧.

صورة (١) سدة الكوت على نهر دجلة

(٥) المصدر: وزارة الموارد المائية ، دائرة التخطيط والمتابعة ، موسوعة السدود في العراق، ملحق فني رقم(٢)،٢٠١٣ .

جيولوجية منطقة البحث: تمثل منطقة الدراسة جزءاً من السهل الرسوبي ضمن الرصيف القاري غير المستقر، إذ هبطت أقسام كبيرة من هذا الالتواء المقعر الكبير، وهو ما ساعد على زيادة تجمع الترسبات الطينية والرملية التي يحملها نهر دجلة، وتغطي ترسبات العصر الرباعي معظم مناطق السهل الرسوبي ويتراوح سمك الرواسب ما بين (٢٠٠-١٥٠متراً) (٦)، وتُعد ترسبات البلايستوسين والهولوسين هي الترسبات الأكثر انتشاراً في المنطقة، وتتمثل هذه الترسبات بالمصاطب النهرية والمراوح الغرينية والترسبات النهرية القديمة، وإنَ طبيعة المنطقة الجيولوجية ساعدت على تجمع الرواسب الطينية في النهر وارتفاع نسبة العكورة في المياه .(7)

جيومرفولوجية المنطقة: تمتد منطقة البحث ضمن السهل الرسوبي، والذي يُشكل مساحة واسعة في وسط العراق وجنوبهِ، إذ إنَ هذا السهل وليد تكوينات العصر الحديث، ويتميز سطح المُحافظة بتباين كبير من مكان لأخر وذلك لتباين الترسبات التي جلبتها مياه نهري دجلة والفرات فيه في موسم الفيضانات وتتمثل بسهول النهر، وما يوجد من إختلافات فهي ثانوية من عمل الانهار أو الانسان أو كليهما معاً، وتتمثل في أكتاف الانهار والجداول والمشاريع الأروائية، وعلى الرغم من الانبساط العام لسطح المُحافظة، غير إنها لا تخلو من وجود جهات مُنخفضة صنعتها مياه الفيضانات المُتكررة من نهر دجلة والأمطار المُنسابة من المُرتفعات الإيرانية. (٨) ولغرض الحصول على نتائج دقيقة لمدى تلوث مياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت وتقييمها لمُختلف الأغراض، دُرسَ معدل التصريف الشهري والسنوي (م^{٣}/ثا) **للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦)**، والجدول(١) يُبين ذلك.

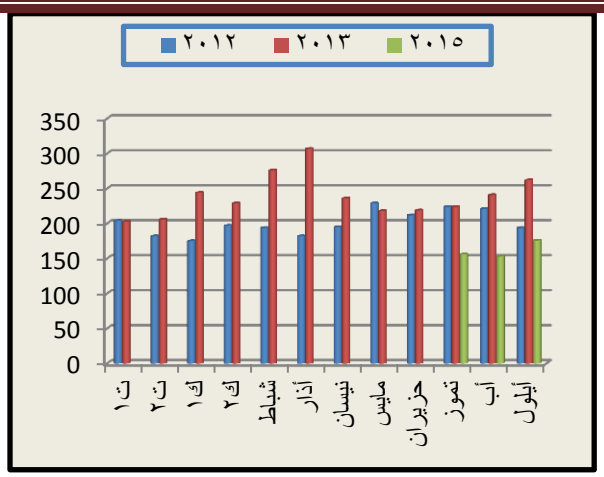
جدول(١) مُعدل التصريف الشهري والسنوي (م٣/ثا) لنهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦)

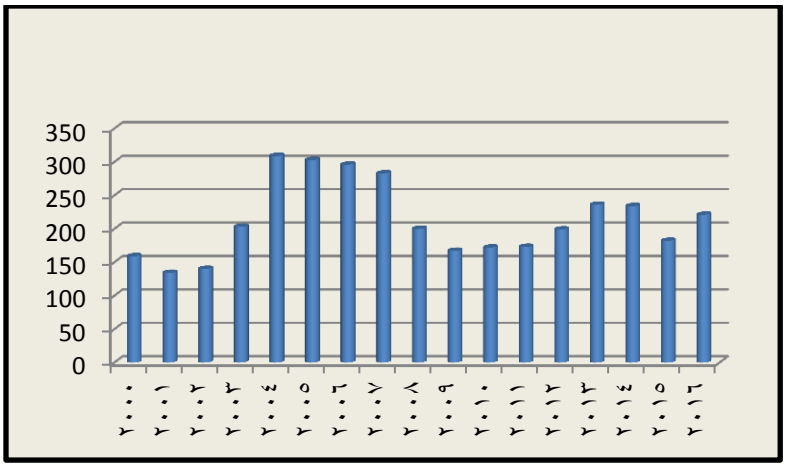
السنة المائية	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	السنوي
٢٠٠٠	١٩٠	١٩٠	١٧٠	١٥٧	١٥٥	١٦٠	١٧٠	١٥٥	١٤٠	١٤٢	١٤٣	١٤٠	١٥٩
٢٠٠١	١٣٦	١٥٨	١٠٦	١١٥	١٣٠	١٥٥	١٣٧	١٣٠	١٣٠	١٣٣	١٣٩	١٣٥	١٣٤
٢٠٠٢	١٣٣	١٥٣	٩٢	٩٨	١٥٢	١٥٢	١٥٠	١٣٢	١٥٦	١٦٠	١٥٦	١٤٥	١٤٠
٢٠٠٣	١٤٨	١٦٥	١٥٥	١٤٠	١٣٩	١٦٠	٤٥٠	٣٢٠	١٥٣	١٨٩	٢١٥	١٩٦	٢٠٣
٢٠٠٤	١٨٤	٢٤٥	٣١٨	٣١٥	٢٧٥	٣٩٠	٤٤٠	٣١٧	٣٤٠	٣١٠	٢٩٥	٢٨٠	٣٠٩
٢٠٠٥	٢٦٠	٣٠٥	٣٢٠	٢٤٠	٣٠٠	٢٧٥	٣٦٧	٣٢٠	٣٤٥	٣٣٠	٣٠٥	٢٦٥	٣٠٣
٢٠٠٦	٢٨٠	٣٢٠	٢٢٨	٢٨٠	٣٤٥	٢٤٥	٣٦٠	٣٢٢	٣٣٩	٢٩٠	٢٥٥	٢٨٦	٢٩٦
٢٠٠٧	٢٣٣	٢٩٨	٣٦٠	٢٧٠	٢٧٤	٢٥٥	٣٣٠	٣٢٠	٢٧٠	٢٨٥	٢٧٠	٢٣٥	٢٨٣
٢٠٠٨	٢٣٠	١٩٣	٢٦٥	٢٤٥	٢٢٥	٢٢٠	٢١٠	١٦٧	١٦٠	١٦٥	١٦٠	١٦٠	٢٠٠
٢٠٠٩	١٥٢	١٣٧	١٣٥	١٤٢	١٥٦	١٦٢	٢١٥	٢٠٨	١٩٠	١٦٨	١٦٣	١٦٠	١٦٧
٢٠١٠	١٨٠	١٦٢	١٩٠	١٦٥	١٦٧	١٥٨	١٧٦	١٦٧	١٧٥	١٧٥	١٨٠	١٧٥	١٧٢
٢٠١١	١٦٧	١٧٠	١٦٨	١٧١	١٩٤	١٥٣	١٧٦	٢٠٧	١٦٨	١٦٠	١٨٢	٢٠٦	١٧٣
٢٠١٢	٢٠٤	١٨٢	١٧٥	١٩٧	١٩٤	١٨٢	١٩٥	٢٢٩	٢١٢	٢٢٤	٢٢١	١٩٤	١٩٩
٢٠١٣	٢٠٣	٢٠٦	٢٤٤	٢٢٩	٢٧٦	٣٠٧	٢٣٦	٢١٨	٢١٩	٢٢٤	٢٤١	٢٦٢	٢٣٦
٢٠١٤	٢١٨	٢٦٥	٢٠٧	٢٧١	٢٣٠	٢٣٥	٢٧٠	٢٤٧	١٩٥	٢٠١	١٩٨	١٨٧	٢٣٤
٢٠١٥	١٨٤	١٦٩	٢٠٦	١٩٨	١٦٥	١٦٥	١٩٨	١٩٧	١٨٤	١٥٦	١٥٣	١٧٦	١٨٢
٢٠١٦	١٦٥	٢٠٥	١٤٤	١٦٤	٢٧٧	٢٩٥	٢٥٢	٢٤٥	٢٤٤	٢١٧	٢٣٦	٢٤٤	٢٢١

(٩) المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لنهر دجلة في واسط للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦).

ومن الجدول(١) نلاحظ أنَ شهر آذار للسنة المائية (٢٠١٣) سجل أعلى معدل للتصريف الشهري، في حين سجل شهر اب للسنة المائية (٢٠١٥) أقل معدل للتصريف الشهري، شكل(١)، ومن خلال قراءة بيانات معدل التصريف السنوي لنهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦) نلاحظ إنَ السنة المائية (٢٠٠٤) سجلت أعلى معدل تصريف سنوي، في حين سجلت سنة (٢٠٠١) أقل معدل تصريف سنوي، وبالمُقارنة خلال مُدة البحث (٢٠١٢-٢٠١٥)، نجد أنَ أعلى معدل تصريف سنوي سُجل في سنة(٢٠١٣)، وأقل تصريف سنوي في سنة (٢٠١٥)، الشكل(٢).

شكل (١) مُعدل التصريف الشهري (م٣/ثا) لنهر دجلة شكل(٢) مُعدل التصريف السنوي (م٣/ثا) لنهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٥) مؤخر سدة الكوت للُمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦)





المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات جدول(١).

تحليلات بعض العناصر الفيزيائية والكيميائية لنهر دجلة مؤخر سدة الكوت

تم دراسة وتحليل بعض العناصر الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٣)، وأشهر (تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول) لسنة (٢٠١٥)، وذلك لعدم توافر البيانات لبقية السنة، وعدم توافرها لسنة(٢٠١٤) والجداول(٤،٣،٢) تُبين ذلك. جدول(٢) المُعدل السنوي لبعض التحليلات الفيزيائية والكيمائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت لسنة ٢٠١٢

الشهر / التحليل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المُعدل السنوي
الكالسيوم	80	96	72	76	76	80	152	56	120	112	100	100	93.33
المغنيسيوم	62	43	31	46	51	34	29	67	48	43	38	53	45.41
الصوديوم	92	88	77	92	87	82	88	85	90	82	70	94	85.58
البوتاسيوم	6.5	4.5	3.7	4	4	4	7	3.8	4	5.2	4	3.8	4.54
الكلوريدات	138	99	92	99	85	85	71	92	114	110	71	128	98.66
الكبريتات	288	269	154	259	269	259	490	365	413	335	278	374	312.75
الكربونات	3	صفر	3	18	3	6	3	12	12	6	صفر	3	6.9
البيكربونات	165	207	189	177	195	171	134	140	146	140	250	165	173.25

النترات	6	5	5	5.6	3.8	4.42	0.7	1.4	4.4	1.4	0.74	3.62
العسرة الكلية	460	420	310	380	400	340	500	420	460	410	470	422.5
الأملاح الذائبة	820	734	610	694	666	618	798	788	804	736	864	746.83
التوصيل الكهربائي	1.26	1.12	0.94	1.07	1.02	0.95	1.16	1.14	1.2	1.02	1.3	1.12
PH	7.6	7.72	7.08	7.1	7.4	7.2	7.44	7.12	7.5	8.1	7.4	7.39
نسبة الصوديوم الممتص	1.9	1.87	1.9	2.1	1.9	1.9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.9	1.82

جدول(٣) المُعدل السنوي لتحليلات بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية مؤخر سدة الكوت لسنة ٢٠١٣

الشهر / التحليل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المُعدل السنوي
الكالسيوم	72	72	104	40	80	64	72	128	96	128	128	104	90.66
المغنيسيوم	71	62	53	65	52	29	31	29	53	41	91	58	52.91
الصوديوم	103	100	81	87	99	68	66	55	85	84	176	85	90.75
البوتاسيوم	5	5	3.3	3.8	3.7	3.5	3.5	3.3	5.5	3.5	7.2	3.8	4.25
الكلوريدات	128	114	114	114	128	85	85	99	121	121	213	114	119.66
الكبريتات	365	336	269	235	288	115	173	269	355	374	538	326	303.58
الكربونات	صفر	6	صفر	6	12	6	12	6	6	3	18	18	9.3
البيكربونات	214	207	293	207	195	189	159	156	159	159	183	177	191.5
النترات	2.58	3.8	6.9	2.4	5.6	4.4	4.42	0.74	2	5	12.6	3.9	4.52
العسرة الكلية	470	440	480	370	480	280	310	440	460	80	700	500	417.5
الأملاح الذائبة	886	800	828	712	762	540	552	680	780	930	1300	780	795.83
التوصيل الكهربائي	1.27	1.24	1.21	1.1	1.16	0.83	0.85	1.05	1.18	1.3	1.93	1.1	1.18
PH	7.56	7.7	7.19	7.66	7.35	7.42	7.71	7.28	7.45	7.47	7.63	7.31	7.47
نسبة الصوديوم الممتص	2.1	2.1	1.6	1.96	1.96	1.8	1.6	1.1	1.7	1.64	2.9	1.65	1.84

جدول(٤) المُعدل السنوي لتحليلات بعض الخصائص الفيزيائية الكيمائية مؤخر سدة الكوت سنة ٢٠١٥

الشهر / التحليل	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المُعدل السنوي
الكالسيوم	–	–	–	–	–	–	–	–	–	28	48	41	–
المغنيسيوم	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80.3	81.6	81.6	–

الصوديوم	–	–	–	–	–	–	–	–	87	126.04	120	–
البوتاسيوم	–	–	–	–	–	–	–	–	5.5	7	5.5	–
الكلوريدات	–	–	–	–	–	–	–	–	113.5	170.4	149.1	–
الكبريتات	–	–	–	–	–	–	–	–	220.8	384	297.6	–
الكربونات	–	–	–	–	–	–	–	–	12	12	24	–
البيكربونات	–	–	–	–	–	–	–	–	183	79.3	146.4	–
النترات	–	–	–	–	–	–	–	–	3.5	5.5	3.49	–
العسرة الكلية	–	–	–	–	–	–	–	–	400	460	440	–
الأملاح الذائبة	–	–	–	–	–	–	–	–	650	886	810	–
التوصيل الكهربائي	–	–	–	–	–	–	–	–	0.98	1.36	1.32	–
PH	–	–	–	–	–	–	–	–	7.47	7.5	7.72	–
نسبة الصوديوم الممتص	–	–	–	–	–	–	–	–	1.9	2.55	2.48	–

* قياس جميع التحليلات الكيمائية بوحدة (ppm) ما عدا الاتي:

** قياس التوصيل الكهربائي بوحدة (ديسي سيمنز / م) .

*** قياس (PH) و قياس نسبة الصوديوم الممتص من دون وحدات.

(–) لم تتوافر بيانات أشهر(كانون الثاني لغاية أيلول) لسنة (٢٠١٥).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لنهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمدة (٢٠١٢–٢٠١٥). (١٠)

ولتقييم أثر المياه في منطقة البحث لأغراض الري والشرب، ولأغراض البناء والإنشاءات، وكذلك للأغراض الصناعية، مثل (معامل الغزل والنسيج في الكوت، والمصافي النفطية ومعامل البلاستك وصناعة الورق وصناعة الجلود والصناعات الكيمياوية)، إذ إنَ هذه الصناعات لا يدخل الماء في منتجاتها مباشرة وإنما يكون عاملاً مساعداً فيها، كما أنَ هذه الصناعات جميعها تستخدم المياه السطحية المتمثلة بنهر دجله مما يسبب شحتها، لا سيما في فترة الصيهود في فصل الصيف، وذلك بالاعتماد على التحليلات الفيزيائية والكيمائية، ومقارنتها بالمعايير والمواصفات العالمية والعراقية، إذ لكل استعمال معيار خاص بهِ، وكما في الجداول(٥،٦،٧،٨):

جدول(٥) المواصفات القياسية (العراقية والعالمية) لنوعية المياه المستخدمة للشرب

المُتغيرات	مواصفات هيئة الصحة العالمية who		المواصفات العراقية
	الحد المسموح	الحد الاقصى للتلوث	
ألأس الهيدروجيني PH	٦.٥ – ٨.٥	أقل من ٩.٥	٦.٥ – ٨.٥
التوصيلية الكهربائية(مايكروسيمنز/سم) EC	٦٠٠(مايكروسيمنز/سم)	١٢٥٠(مايكروسيمنز/سم)	–

مجموع المواد الصلبة الذائبةTDS (ppm)	١٠٠٠	١٥٠٠-٥٠٠	١٥٠٠
البوتاسيوم K (ppm)	١٠		10
الصوديوم Na (ppm)	٢٠	أقل من ٢٠٠	٢٠٠
المغنيسيوم Mg (ppm)	٣٠	١٥٠	٥٠
الكالسيوم Ca (ppm)	٥٠	٧٥	٥٠
الكلوريدات Cl (ppm)	٢٠٠	٦٠٠	٢٥٠
الكبريتات So_4 (ppm)	٥٠-١٠	أقل من ٢٠٠	٢٥٠
البيكاربونات Hco_3 (ppm)	٢٥٠		٢٥٠
النترات No_3 (ppm)	٢٥	أقل من ٥٠	40
العسرة الكلية TH (ppm)	٣٥	أقل من ٥٠٠	500
العكورة NTU (ppm)	٥		5
الفوسفات PO4	٠.٤		٠.٤
النحاس CU	٠.٠٥	١.٣	١.٥
الزنك Zn	-	٣	٠.٠٥
منغنيز Mn	٠.١	٠.٥	٠.١
الحديد Fe	٣-١		٠.٣
الكادميوم Cd	٠.٠٠١	٠.٠٠٥	٠.٠٠١

(١١) المصدر:١- وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المواصفات العراقية لمياه الشرب رقم (٤١٧)، ١٩٩٢.

(١٢) 2- WHO، Guide line for drinking water quality، 3 rd Edition، Vol.3. Geneva ،2011

جدول(٦) الحدود والمعيار(العراقية ومنظمةFAO) المسموح بها لنوعية المياه المستخدمة في الري

ت	المتغير	الحدود البيئية المسموح بها (ملغم/لتر) وفق المعايير العراقية	الحدود البيئية المسموح بها (ملغم/لتر) وفق منظمةFAO
١	المتطلب الحيوي للأوكسجين(BOD)	اقل من (٥) ملغم/لتر	(٣) ملغم/لتر
٢	المتطلب الكيماوي للأوكسجين (COD)	(١٥٠) ملغم/لتر	(٩٠) ملغم/لتر
٣	المواد الكلية الصلبة العالقةT.S.S	(١٠٠) ملغم/لتر	(٤٥) ملغم/لتر
٤	(PH) الأس الهيدروجيني	(٨.٥-٦.٥)	(٥-٩)
٥	التوصيلة الكهربائية(E.C)	(٢٠٠٠)ميكروسمنز/ سم	(٢٠٠٠)ميكروسمنز /سم
٦	نسبة إمتصاص الصوديوم(SAR)	(٩)	أكثر من (٦)
٧	الكلوريدات(CL)	(٣٥٠) ملغم/لتر	(٢٥٠) ملغم/لتر
٨	الرصاص (Pb)	(١) ملغم/لتر	(٠.٠١) ملغم/لتر
٩	الكبريتات (SO4)	(٤٠٠) ملغم/لتر	(٥٠٠) ملغم/لتر
١٠	النحاس (Cu)	(٠.٢) ملغم/لتر	(٠.٢) ملغم/لتر
١١	الحديد (Fe)	(٥) ملغم/لتر	(٥) ملغم/لتر

(13) المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية رقم(٣٢٤١)، ٢٠٠٦.

جدول(٧) مواصفات المياه للأغراض الصناعية

نوع الصناعة	PH	مجموع المواد الصلبة الذائبة TDS(ppm)	الكلوريدات (ppm)	المغنيسيوم (ppm)	الكالسيوم (ppm)
التعليب والمشروبات	٦.٥ - ٨.٥		٥٠٠		١٠٠
الفاكهة المعلبة	٦.٥ – ٨.٥	٥٠٠	٢٥٠		
المنتجات النفطية	٦ – ٩	١٠٠٠	٣٠٠		٧٥
البلاستيك	٦.٥ – ٨.٣			٣٦	٨٠
النسيجية	٦.٥ – ٨	١٠٠٠	٥٠٠	٥٠	١٠٠
الورق المقصور وغير المقصور	٦ – ١٠	١٠٠	٢٠٠	١٢	٢٠
الجلود	٦ – ٨	-	٢٥٠		
الإسمنت	٦.٥ – ٨.٥	٦٠٠	٢٥٠		

(14) Reference: Hem J.D, Study & interpretation of the chemical characteristics of natural water, USGS, Water supply paper, P263.

جدول(٨) صلاحية المياه لأغراض البناء والإنشاءات

تركيز الأيونات (ppm)	الحد المسموح
الصوديوم	١١٦٠
الكالسيوم	٤٣٧
المغنيسيوم	٢٧٠
الكلوريدات	٢١٨٧

(15) المصدر: دياري علي محمد أمين، دراسة كيميائية وبيئية للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص١٣٤.

بعض الخصائص الفيزيائية للمياه في منطقة البحث:

١-كمية الأملاح المُذابة الكلية (TDS): وهي مجموع الايونات الموجبة والسالبة الموجودة بشكل ذائب في المياه، ويكون مصدر(TDS) في المياه من مركبات عضوية ناتجة عن الأنشطة البشرية أو غير عضوية ناتجة عن ذوبان الكبريتات والكاربونات والصوديوم والكلوريدات ويعتمد ذلك على تركيز كل منهما.(١٦) يُلاحظ من نتائج التحليلات في مُدة البحث، إنَ قيمة الأملاح المُذابة الكلية ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وأعلى قيمة سُجلت في شهر تشرين الثاني سنة (٢٠١٣)، وأقل قيمة لكمية الأملاح المُذابة الكلية كانت في شهر حزيران سنة (٢٠١٣)، وإنها مُتذبذبة في أشهر السنة الواحدة، وذلك لإعتمادها على كمية هطول الأمطار وكمية بزل الأراضي الزراعية، فضلاًعن مياه المجاري والمُخلفات الصناعية المطروحة في النهر، شكل(٣)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لقيمة الأملاح المُذابة الكلية لسنة (٢٠١٣) سجل معدلاً أعلى منهُ في سنة (٢٠١٢)، وذلك بسبب مجموع قيم التذبذب لـ(TDS) خلال أشهر السنة، شكل(٤). أما إستخدام (TDS) للأغراض الصناعية، فقد تذبذبت بين المسموح وغير المسموح للاستخدام، والجدول(٩) يُبين ذلك.

جدول (٩) الأشهر التي سجلت قيمة الأملاح المُذابة الكلية نسبة أعلى من مواصفات المياه للأغراض الصناعية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

نوع الصناعة	مجموع المواد الصلبة الذائبة TDS(ppm)	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٥
الفاكهة المعلبة	٥٠٠	كل أشهر السنة	كل أشهر السنة	من شهر(تشرين الاول، تشرين الثاني ، كانون الاول) لعدم توافر البيانات لباقي الاشهر
المنتجات النفطية	١٠٠٠	لا يوجد	تشرين الثاني	لا يوجد
النسيجية	١٠٠٠	لا يوجد	تشرين الثاني	لا يوجد
الورق المقصور وغير المقصور	١٠٠	كل أشهر السنة	كل أشهر السنة	من شهر(تشرين الاول، تشرين الثاني ، كانون الاول) لعدم توافر البيانات لباقي الاشهر
الإسمنت	٦٠٠	كل أشهر السنة	كل أشهر السنة عدا شهري (حزيران، تموز) مسموح باستخدامها	من شهر(تشرين الاول، تشرين الثاني ، كانون الاول) لعدم توافر البيانات لباقي الاشهر

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات جداول (٢،٣،٤،٧).

٢-التوصيلية الكهربائية (E.C):

التوصيلة هي مقياس لقدرة المحلول المائي في ايصال التيار الكهربائي ، وترتبط توصيلية مياه الشرب بنسبة تركيز الاملاح المعدنية الذائبة فيه، فضلاً عن تأثرهُ بدرجة الحرارة، إذ تتناسب معهما طردياً، وهي طريقة سريعة لتحديد كمية الاملاح والمواد الصلبة الذائبة لنماذج المياه، وتعد الحوامض والقواعد والاملاح اللاعضوية المذابة في الماء موصلات جيده للتيار الكهربائي بينما الاملاح والحوامض العضوية رديئة التوصيل للتيار الكهربائي.[١٧] ويُلاحظ من نتائج تحليلات قيمة التوصيلية الكهربائية في مُدة البحث، أنها ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، ما عدا أشهر(كانون الثاني، أيلول، كانون الاول) لسنة(٢٠١٢)، وأشهر(كانون الثاني، وتشرين الاول وتشرين الثاني لسنة(٢٠١٣)، وشهري (تشرين الثاني، كانون الاول) لسنة (٢٠١٥) كانت خارج الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وإنَ قيمتها في شهر تشرين الثاني سنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، إذ إنَ العلاقة طردية بين التوصيلية الكهربائية و الأملاح الكلية الذائبة، بينما سجل شهر حزيران سنة (٢٠١٣) أقل معدل شهري، بسبب قلة الأملاح الكلية الذائبة في المياه في هذا الشهر، فضلاً عن تأثرها بزيادة ونقصان كمية المواد المُلوثة المطروحة في النهر، شكل(٥)، كما نلاحظ إنَ المعدل السنوي لقيمة الأملاح المُذابة الكلية لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، وذلك بسبب مجموع قيم التذبذب ل(EC) في أشهر السنة، والعلاقة

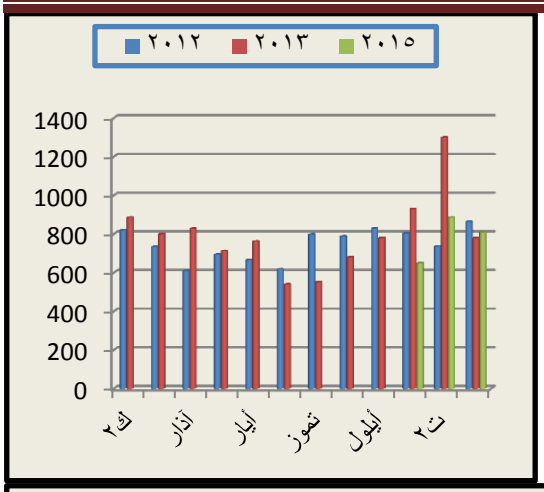
طردية بين التوصيلية الكهربائية والأملاح الكلية الذائبة، شكل(٦). ولأجل التعرف على مواصفات المياه ومُلاءمتها عند استعمالها للري(خطورة الملوحة)، اعتماداً على قيمة التوصيل الكهربائي وكمية المواد الصلبة الذائبة، وذلك من خلال جدول(١٠) الذي يمثل مواصفات المياه عند استعمالها للري(خطورة الملوحة).

الصنف	التوصيل الكهربائي EC (µs/cm)	كمية المواد الصلبة الذائبة T.D.S (ملغم/لتر)	مدى ملائمة الماء للملوحة
C1	٢٥٠-١٠٠	اقل من٢٠٠	مياه قليلة الملوحة وملائمة لري معظم الأراضي والمزروعات.
C2	٧٥٠-٢٥٠	٥٠٠-٢٠٠	مياه متوسطة الملوحة وتحتاج الى عمليات ترشيح لبعض المحاصيل الحساسة للملوحة.
C3	٢٢٥٠-٧٥٠	١٥٠٠-٥٠٠	مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها من دون بزل مستمر.
C4	٢٢٥٠- ٥٠٠٠	٣٠٠٠-١٥٠٠	مياه ذات ملوحة عالية جدا وتكون غير ملائمة للري إلا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة وتحتاج الترب الى عمليات بزل مستمرة وعناية كبيرة.
C5	أكثر من ٥٠٠٠	أكثر من٣٠٠٠	مياه غير صالحة للري.

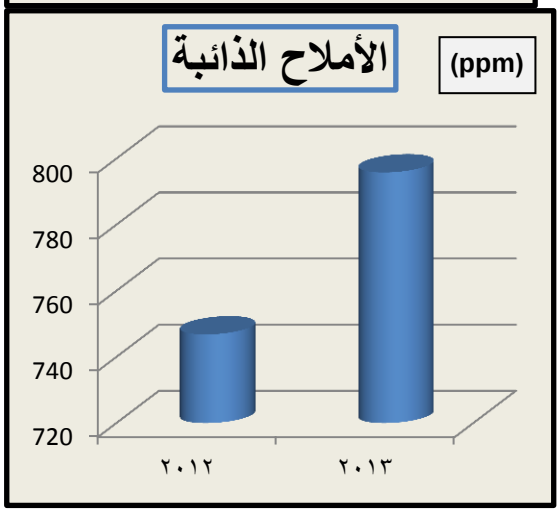
(18) reference: Guy Fipps ، Irrigation water quality standards and salinity management strategies، The Texas A&M University System، 2003، p 82.

ومن خلال مواصفات المياه عند استعمالها للري، نلاحظ أنَ مياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت في مُدة البحث (٢٠١٢-٢٠١٥) ضمن صنف(C٣)، وهي مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها من دون بزل مستمر، ولا سيما في شهر تشرين الثاني لسنة(٢٠١٣) ضمن صنف(C٤)، وهي مياه ذات ملوحة عالية جدا وتكون غير ملائمة للري إلا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة، لذلك تحتاج الترب الى عمليات بزل مستمرة وعناية كبيرة، بسبب تسجيل أعلى قيمة لنسبتي (TDS,E.C) في هذا الشهر.

شكل(٣) المُعدل الشهري لكمية الأملاح المُذابة الكلية شكل (٤) المُعدل السنوي لكمية الأملاح المُذابة الكلية للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٥) للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٣)

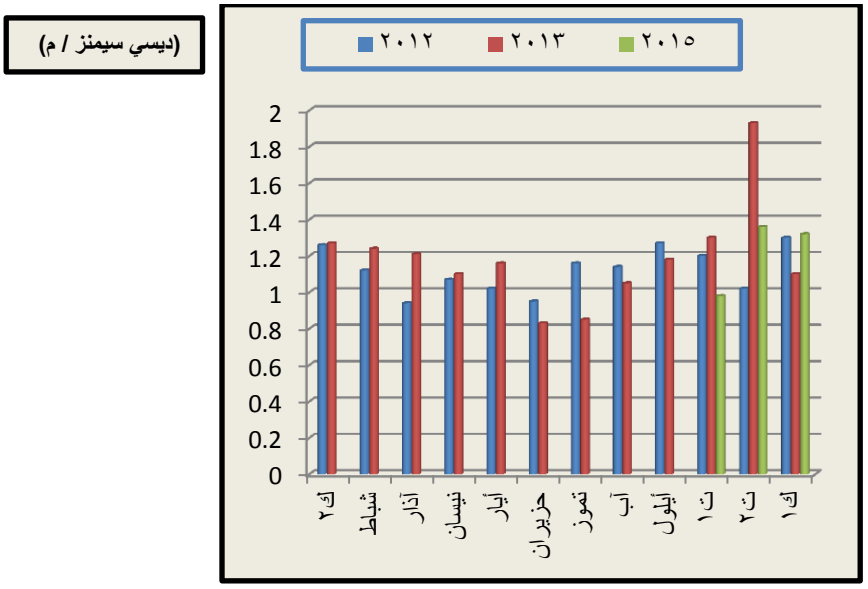


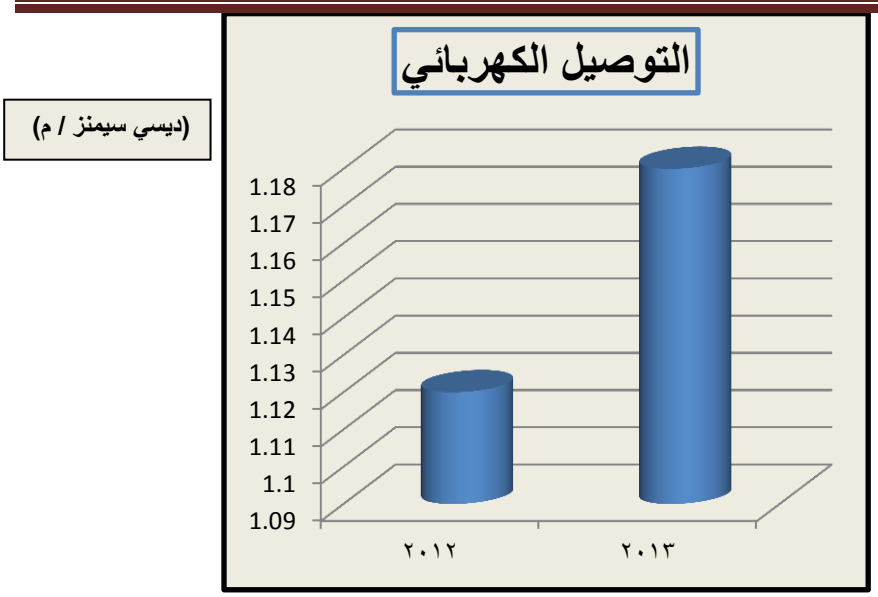
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٢،٣،٤).



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٢،٣).

شكل(٥) المُعدل الشهري لكمية التوصيلية الكهربائية شكل(٦) المُعدل السنوي لكمية التوصيلية الكهربائية للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٥) للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٣)





المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٢،٣،٤).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٢،٣).

الخصائص الكيمائية للمياه في منطقة البحث:

١-الدالة الحامضية الأس الهيدروجيني (PH):

يستخدم قياس **(PH)** للدلالة على درجة القاعدية أو الحامضية لمحلول معين، ويُعبر عن نشاط وفعالية أيون الهيدروجين ويؤثر في التربة على الكائنات الحية والنشاط البكتيري، فعندما تكون قيمتهُ (PH=7.6) تعمل على تثبيت النتروجين وتصبح اكثر نشاطاً في تحويل النترات الى نتريت الذي يعد من العناصر السامة، كما إنهُ يؤثر في عمليات تصفية مياه الشرب حيث تكون السوائل ذات درجة حموضة أقل من (٧) أحماض، وتُعد السوائل ذات درجة حموضة أعلى من (٧) محلولاً قلوياً أو قواعد، في حين تُعد درجة الحموضة (٧) متعادلة، وهي مساوية لحموضة الماء النقي عند درجة حرارة 25 مئوية. [١٩]

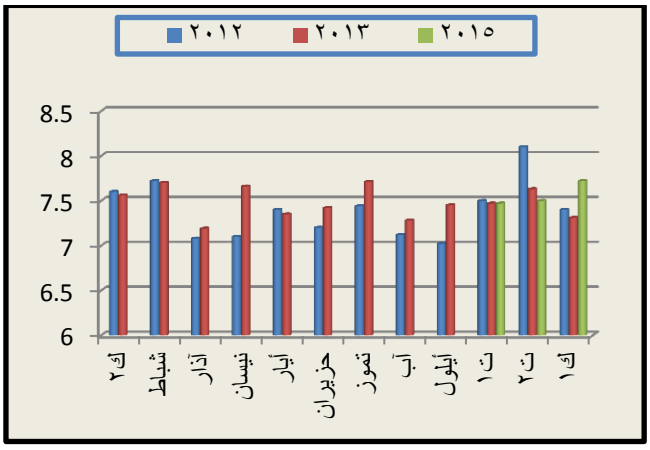
ومن نتائج التحليلات نلاحظ أنَ قيمة (PH) ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، وللأغراض الصناعية، واتخذت الجانب القلوي أو القاعدي في السنوات الثلاث، وهي الصفة السائدة للمياه العراقية، وأنَ شهر تشرين الثاني لسنة(٢٠١٣) سجل أعلى معدل، بينما سجل شهر أيلول لسنة (٢٠١٢) أقل معدل شهري، وذلك بسبب عملية التبخر التي تقوم بها الأحياء المجهرية والتي يكون فيها غاز ثاني اوكسيد الكاربون أحد نواتجها الايضية، فضلاً عن تأثر نسبة (PH) بعملية التركيب الضوئي للنباتات المائية والهائمات النباتية، شكل(٧)، كما نلاحظ إنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، وذلك لمجموع تذبذب قيمة (PH) في أشهر السنة، شكل(٨).

٢- الكالسيوم (Ca^{+2}) : يُعد أيون الكالسيوم هو الأكثر شيوعاً بين الأيونات الموجبة الذائبة في المياه العذبة، ويعود ذلك الى انتشاره الواسع في مصادر التربة والصخور، فضلاً عن

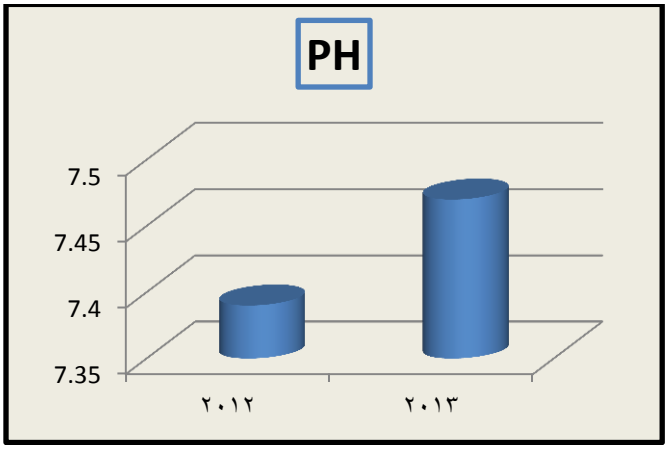
المخلفات المنزلية الصناعية التي تؤدي إلى زيادة تراكيزه في الطبيعة، كما يُعد أيون الكالسيوم احد المكونات الرئيسة المسببة للعسرة الكلية للمياه.[٢٠] ويُلاحظ من نتائج التحليلات الكيمائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت، أنَ قيمة الكالسيوم للسنتين(٢٠١٢-٢٠١٣) خارج الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، ماعدا شهر نيسان لسنة (٢٠١٢)، وكذلك للأشهر (تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول) لسنة(٢٠١٥)، فقد سجل قيمة ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وإنَ قيمة الكالسيوم في شهر تموز سنة (٢٠١٢) سجل أعلى معدل، بسبب إرتفاع درجة الحرارة وزيادة عملية التبخر، فضلاً عن ذوبان نسبة من أيون الكالسيوم نتيجة جريانهِ داخل الأراضي العالية الملوحة، بينما سجل شهر تشرين الاول لسنة (٢٠١٥) أقل معدل شهري، شكل(٩)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٢) قد سجل معدلاً أعلى من سنة (٢٠١٣)، وذلك لتذبذب مجموع قيمة (Ca) في السنة، شكل(١٠). كما نُلاحظ أنَ قيمة الكالسيوم وللسنوات الثلاث ضمن الحدود المسموح بها لأغراض البناء والإنشاءات، أما استخدامها للأغراض الصناعية، فقد تذبذبت بين المسموح وغير المسموح للاستخدام، والجدول(١١) يُبين ذلك.

شكل(٧) المُعدل الشهري لكمية الدالة الحامضية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٨) المُعدل السنوي لكمية الدالة الحامضية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



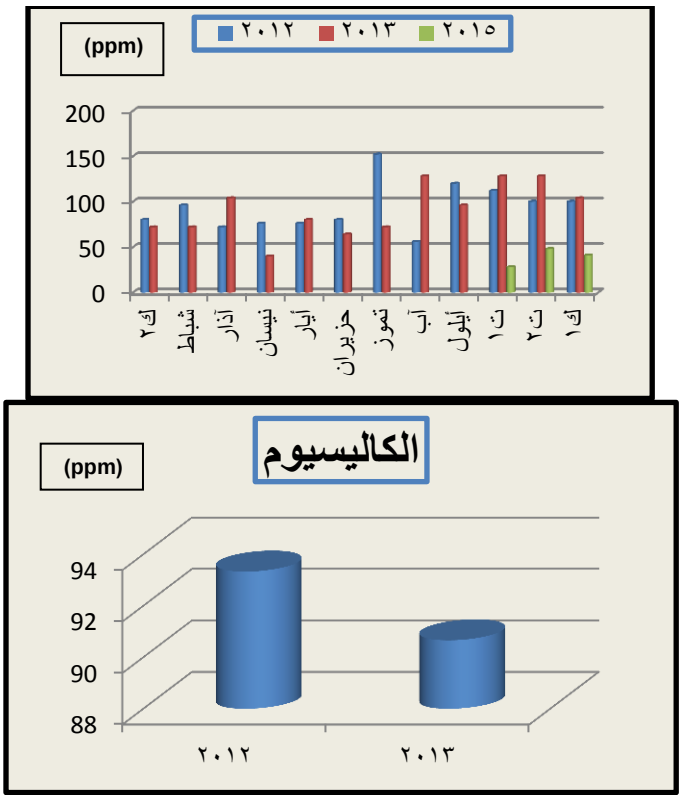
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٢،٣،٤).



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

شكل(٩) المُعدل الشهري لكمية الكالسيوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(١٠) المُعدل السنوي لكمية الكالسيوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٤،٣،٢).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

جدول (١١) الاشهر التي سجلت قيمة كالسيوم أعلى من مواصفات المياه للأغراض الصناعية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

نوع الصناعة	الكالسيوم (ppm)	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٥
التعليب والمشروبات	١٠٠	تموز، ايلول، تشرين الاول	اذار، اب، تشرين الثاني، كانون الاول	لا يوجد
المنتجات النفطية	٧٥	كل أشهر السنة عدا شهري (اذار و اب)	اذار، ايار، اب، ايلول، ت١، ت٢، ك١	لا يوجد
البلاستيك	٨٠	شباط، تموز، ايلول، ت١، ت٢، ك١	اذار، اب، ايلول، ت١، ت٢، ك١	لا يوجد
النسيجية	١٠٠	تموز، ايلول، تشرين الاول	اذار، اب، تشرين الثاني، كانون الاول	لا يوجد
الورق المقصور وغير المقصور	٢٠	كل أشهر السنة	كل أشهر السنة	من شهر(تشرين الاول، تشرين الثاني ، كانون الاول) لعدم توافر البيانات لباقي الاشهر.

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات جداول (٢،٣،٤،٧).

٣-المغنيسيوم (Mg^{+2}):

المغنيسوم من المُسببات الرئيسة للعسرة، وهو من الفلزات القلوية الأرضية، إذ يتكون بصورة طبيعية من ذوبان الصخور الجيرية، ويوجد في معدن الدولومايت الذي يُعد ثاني أهم المعادن الكاربوناتية بعد الكالسايت، ومُخلفات المياه الصناعية والمعادن الطينية التي هي الأخرى مصدر لأيون المغنسيوم في المياه .[٢١] ويُلاحظ من خلال نتائج التحليلات النوعية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت مُتذبذبة في مُدة البحث، إذ نلاحظ أنَ قيمة المغنيسيوم وللسنوات الثلاث ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب وذلك حسب مواصفات هيئة الصحة العالمية ضمن المواصفات القياسية لنوعية المياه المُستخدمة للشرب، في حين إنَ قيمتهُ مقارنة مع المواصفات العراقية كانت ضمن من الحدود المسموح بها، وهو ما لوحظ في سنة(٢٠١٢) ماعدا أشهر(كانون الثاني، أيار، آب، كانون الاول)، وكذلك لسنة(٢٠١٣) ما عدا أشهر(حزيران، تموز، اب، تشرين الاول)، كما نُلاحظ إنَ قيمة المغنيسيوم وللسنوات الثلاث ضمن الحدود المسموح بها لأغراض البناء والإنشاءات، أما استخدامها للأغراض الصناعية، فقد تذبذبت بين المسموح وغير المسموح للاستخدام، والجدول (١٢) يُبين ذلك. وأنَ قيمة المغنيسيوم في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، في حين سجل شهر اب لسنة (٢٠١٣) أقل معدل شهري، بسبب خلطها مع مياه المُخلفات الزراعية والصرف الصحي مع مياه النهر، إذ تُطلق كميات من غاز ثاني أوكسيد الكاربون والتي عند تأكسدها تؤدي إلى زيادة تراكيز أيونات المغنيسيوم الذائبة في الماء، شكل(١١)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٢) سجل أقل معدل من سنة (٢٠١٣)، بسبب تأثير مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي، واختلاف قيمها في أشهر السنة الواحدة، شكل(١٢).

جدول (١٢) الاشهر التي سجلت قيمة للمغنيسيوم أعلى من مواصفات المياه للأغراض الصناعية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

نوع الصناعة	المغنيسيوم (ppm)	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٥
البلاستيك	٣٦	كل أشهر السنة ماعدا شهري(اذار، حزيران)مسموح باستخدامها	كل أشهر السنة عدا (حزيران، تموز، اب) مسموح باستخدامها	من شهر(تشرين الاول، تشرين الثاني ، كانون الاول) لعدم توافر البيانات لباقي الاشهر.
النسيجية	٥٠	(كانون الثاني، أيار، آب، كانون الاول)	(حزيران، تموز، اب، تشرين الاول)	لا يوجد
الورق المقصور وغير المقصور	١٢	كل أشهر السنة	كل أشهر السنة	من شهر(تشرين الاول، تشرين الثاني ، كانون الاول) لعدم توافر البيانات لباقي الاشهر.

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات جداول (٢،٣،٤،٧).

٤-الصوديوم(Na^+):

جميع المياه الطبيعية تحوي على كميات من الصوديوم الناتج عن المواد الذائبة في عملية التجوية للصخورمثل الهاليت(ملح الصخر)، وللفعاليات البشرية تأثير واضح على نسبتهِ في المياه، ويؤثر زيادة تركيز الصوديوم في مياه الري على نوعية التربة من حيث درجة صلاحيتها للزراعة.[٢٢] ويُلاحظ من التحليلات النوعية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت، وأنَ قيمة الصوديوم ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وإنَ قيمة الصوديوم في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) قد سجلت أعلى معدل، بينما سجل شهر اب لسنة (٢٠١٣) أقل معدل شهري، بسبب تأثير مياه الصرف الصحي، فضلاً عن استعمالات الأسمدة الكيمائية والزراعة وعمليات غسل التربة والري، إذ كل هذه الأسباب تؤدي إلى زيادة تركيز أيونات الصوديوم في المياه، شكل(١٣)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٢) سجل معدلاً أقل من سنة (٢٠١٣)، بسبب اختلاف مجموع قيمها في أشهر السنة الواحدة، فضلاً عن تأثير مياه الأنشطة البشرية في قيمتها، شكل(١٤). أما قيمة الصوديوم لأغراض البناء والإنشاءات وللسنوات الثلاثة فهي ضمن الحدود المسموح بها.

٥-البوتاسيوم (K^+):

يعد ايون البوتاسيوم من الايونات المشابهة للصوديوم من حيث الاهمية في الطبيعة، ويوجد البوتاسيوم بنسب متقاربة من وجود الصوديوم في القشرة الارضية لكن تركيزه أقل من تركيز الصوديوم بسبب المقاومة العالية تجاه عوامل التجوية المختلفة وسهولة امتصاصه من المعادن الطينية، ويحسب الصوديوم مع البوتاسيوم عادة، وذلك لصعوبة التحليل الكيمياوي.[٢٣] ويُلاحظ من نتائج التحليلات النوعية للبوتاسيوم في مياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمُدة (٢٠١٢-٢٠١٥) تذبذبها في مُدة البحث، وهي ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وإنَ قيمتهُ في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، بينما سجل شهري(اذار، اب) لسنة (٢٠١٣) أقل معدل شهري، بسبب تأثير استعمالات الأسمدة الكيمائية والزراعة وعمليات غسل التربة والري، إذ كل هذه الأسباب تؤدي إلى زيادة تركيز أيونات البوتاسيوم في المياه، شكل(١٥)، كما نلاحظ إنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٢) سجل معدلاً أعلى من سنة (٢٠١٣)، بسبب اختلاف مجموع قيمها في أشهر السنة الواحدة، فضلاً عن تأثير مياه الأنشطة الزراعية في قيمتها، شكل(١٦).

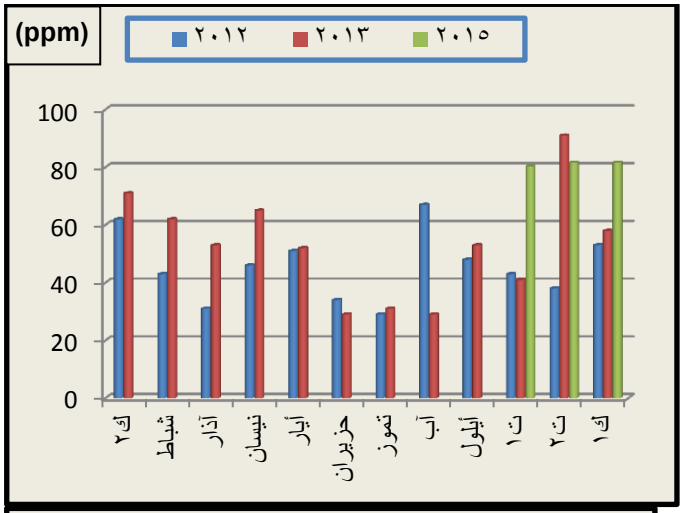
٦-نسبة امتصاص الصوديوم (SAR): تُعد نسبة (SAR) من أهم الخواص الهيدروكميائية لمياه الري لتقييم مشكلة الترشح للتربة، ويمكن استخراجها من المعادلة الآتية

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

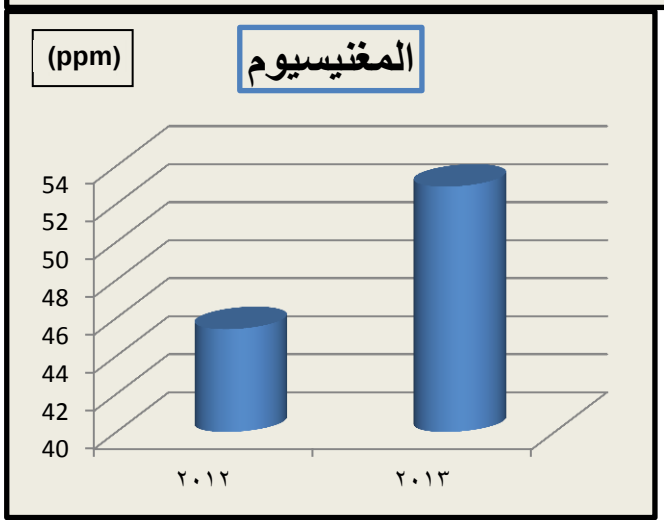
فإذا كانت القيمة (10>) فإنَّ فئة المياه من النوع الممتاز لأغراض الري، في حين إذا كانت من (10-18) فهي من النوع الجيد ، أما إذا كانت من (18-26) فإنها من النوع المشكوك بها، بينما إذا سجلت قيمة (26>) فإنها من النوع غير الملائم . [٢٤]

شكل(١١) المُعدل الشهري لكمية المغنيسيوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(١٢) المُعدل السنوي لكمية المغنيسيوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



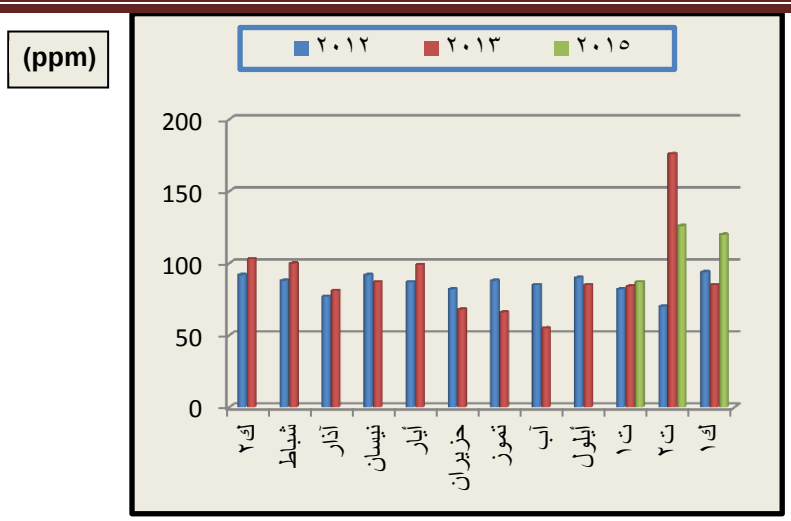
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول (٤،٣،٢).



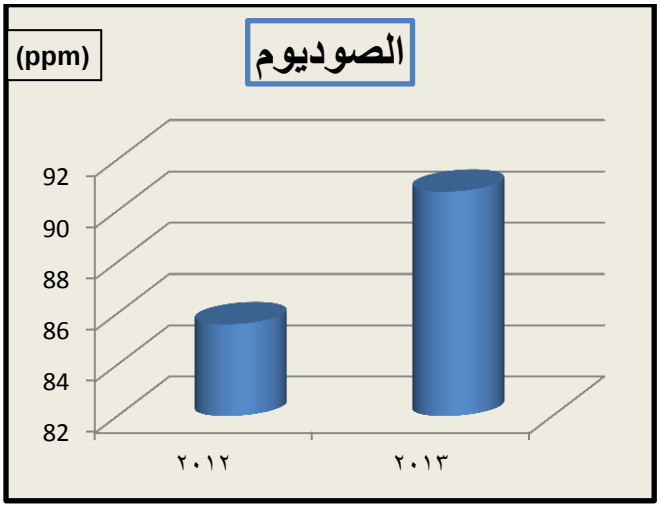
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

شكل(١٣) المُعدل الشهري لكمية الصوديوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(١٤) المُعدل السنوي لكمية الصوديوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



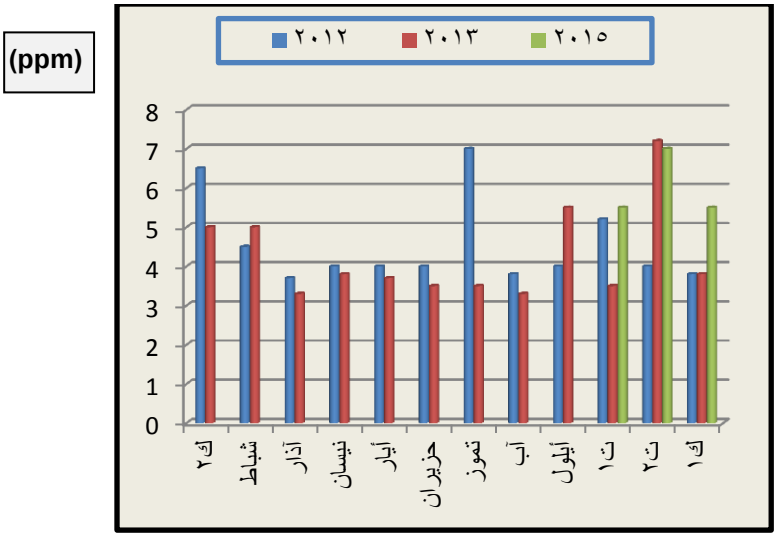
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٢،٣،٤).

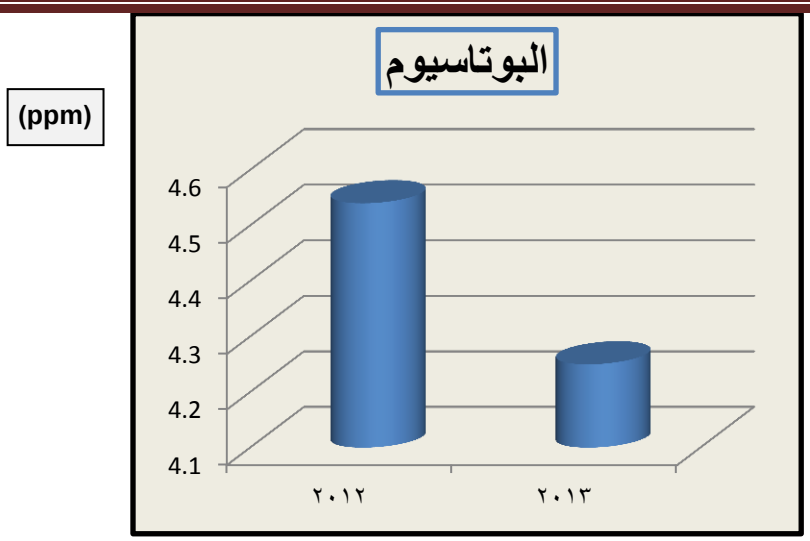


المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٢،٣).

شكل(١٥) المُعدل الشهري لكمية البوتاسيوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(١٦) المُعدل السنوي البوتاسيوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)





المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٢،٣،٤).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٢،٣).

ويُلاحظ من نتائج نسبة امتصاص الصوديوم، أنَ قيمتهُ وللسنوات الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الري، وهي ضمن فئة المياه ذات النوع الممتاز لأغراض الري، لكونها قليلة الصوديوم يمكن استعمالها في أية تربة.

كما يُلاحظ أنَ قيمتهُ في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، بينما سجل شهر اب في السنة نفسها أقل معدل شهري، بسبب تأثير مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي، فضلاً عن العلاقة الطردية مع قيمة الصوديوم، شكل(١٧)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٢) سجل أقل معدل من سنة (٢٠١٣)، بسبب مجموع قيم (SAR) في أشهر السنة، فضلاً عن العلاقة الطردية مع قيمة الصوديوم، شكل(١٨).

٧-العسرة الكلية (T.H):

تُعرف بأنها قياس لمحتوى تركيز أيوني الكالسيوم والمغنسيوم في الماء، وتصنف العسرة على نوعين : وقتية وهي عسرة الكاربونات والبيكاربونات التي يمكن إزالتها بتسخين الماء لدرجة الغليان وعسرة دائميه او غير الكاربونية وسببها وجود الكبريتات والكلوريدات والنترات التي لاتزال بغليان الماء وانما بطرائق مختلفة، يمر نهر دجلة بمناطق زراعية على ضفتيه ممّا يسبب ارتفاع نسبة العسرة والاملاح الناتجة عن استخدام الاسمدة والمبيدات، فضلاً عن ملوثات الصرف الصحي من المواقع القريبة من مراكز المدن والقرى.[٢٥]

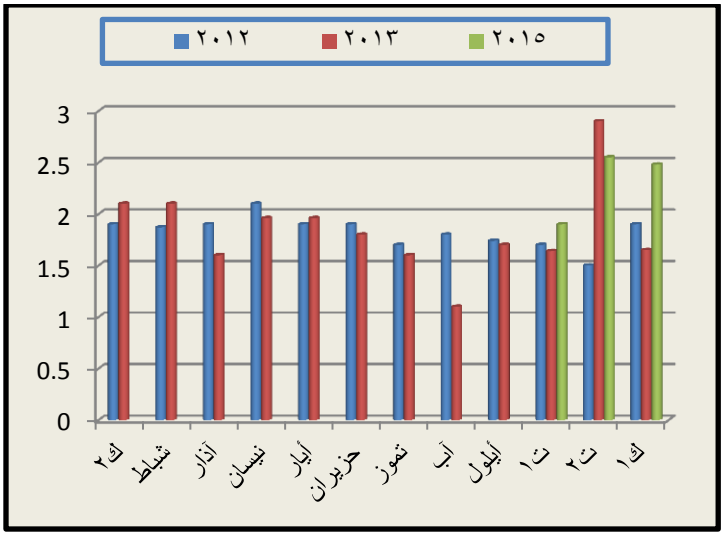
ويُلاحظ من نتائج التحليلات النوعية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت، أنَ قيمة العسرة الكلية وللسنوات الثلاث ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، ما عدا شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) فهو خارج الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وأنَ قيمة العسرة الكلية في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، بسبب تأثير مياه الصرف الصحي، فضلاً عن استعمالات الأسمدة الكيمائية والزراعة وعمليات غسل التربة

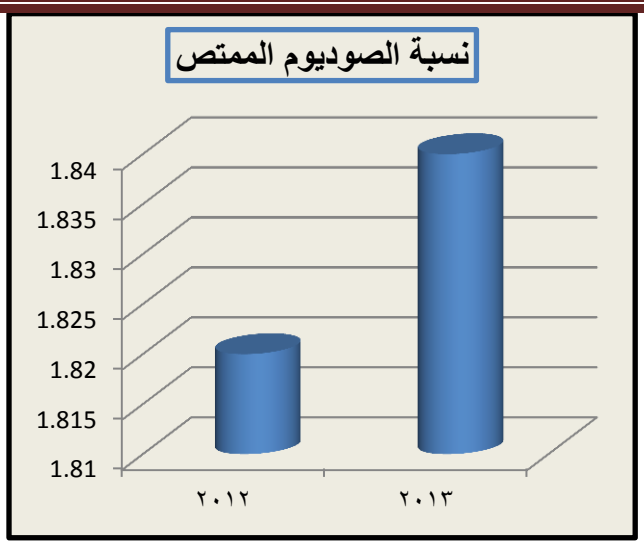
والري، إذ كل هذه الأسباب تؤدي إلى زيادة تركيز أيونات الصوديوم في المياه، ما ينتج عنهُ زيادة في قيمة العسرة الكلية، إذ هناك علاقة إرتباط طردية بين العسرة الكلية والصوديوم، في حين سجل شهر تشرين الاول لسنة(٢٠١٣) أقل معدل شهري، لقلة تراكيز أنشطة التلوث فيها، شكل(١٩)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٣) أقل من سنة (٢٠١٢)، وذلك لمجموع تذبذب قيم العسرة الكلية في أشهر السنة، وكذلك لزيادة مُعدل التصريف السنوي فيها، شكل(٢٠).

٨-**الكلوريدات** (Cl^-): إنَ وجود الكلوريدات في الماء يكسبه الطعم المالح وهو اشاره الى تلوث المياه بمياه الصرف الصحي والصناعي ومياه البزل، وأسباب وجوده في الطبيعة من خلال إنحلال رواسب الملح، ونفايات الصناعات الكيميائية. ويُلاحظ من نتائج التحليلات الكيمائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت، أنَ قيمة الكلوريدات ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، وأنَ قيمتها في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، ويعود ذلك الى التلوث الناتج عن بعض المصانع والمبازل والأراضي الزراعية والتي تستخدم الأسمدة والمُبيدات، فضلاً عن إرتفاع لقيمة المغنيسيوم في هذا الشهر، إذ إنَ هناك علاقة إرتباط طردية بين الكلوريدات وأيون المغنيسيوم، في حين سجل شهري (تموز، تشرين الثاني) لسنة (٢٠١٢) أقل معدل شهري، لقلة تراكيز أنشطة التلوث فيها، شكل(٢١) يُبين ذلك، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، وذلك لمجموع تذبذب قيم الكلوريدات في أشهر السنة، فضلاً عن التلوث من المصانع والمبازل والأراضي الزراعية، شكل(٢٢).

شكل(١٧) المُعدل الشهري لنسبة إمتصاص الصوديوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(١٨) المُعدل السنوي لنسبة إمتصاص الصوديوم للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



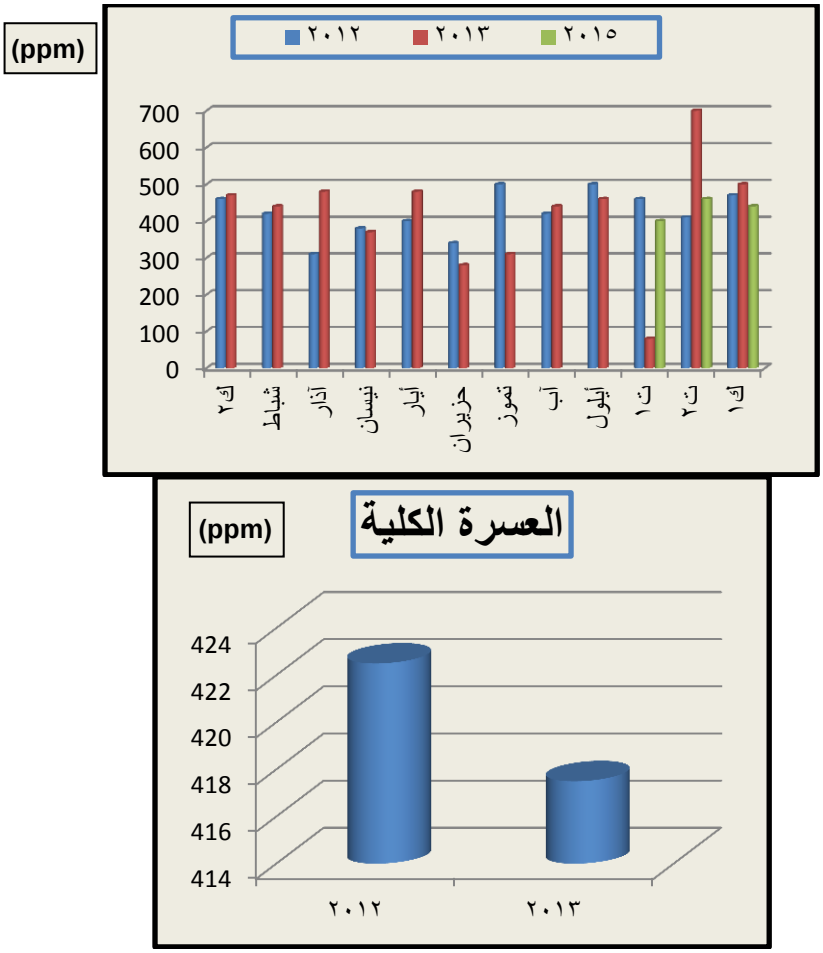


المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٤،٣،٢).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

شكل(١٩) المُعدل الشهري لكمية العسرة الكلية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٢٠) المُعدل السنوي لكمية العسرة الكلية للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)

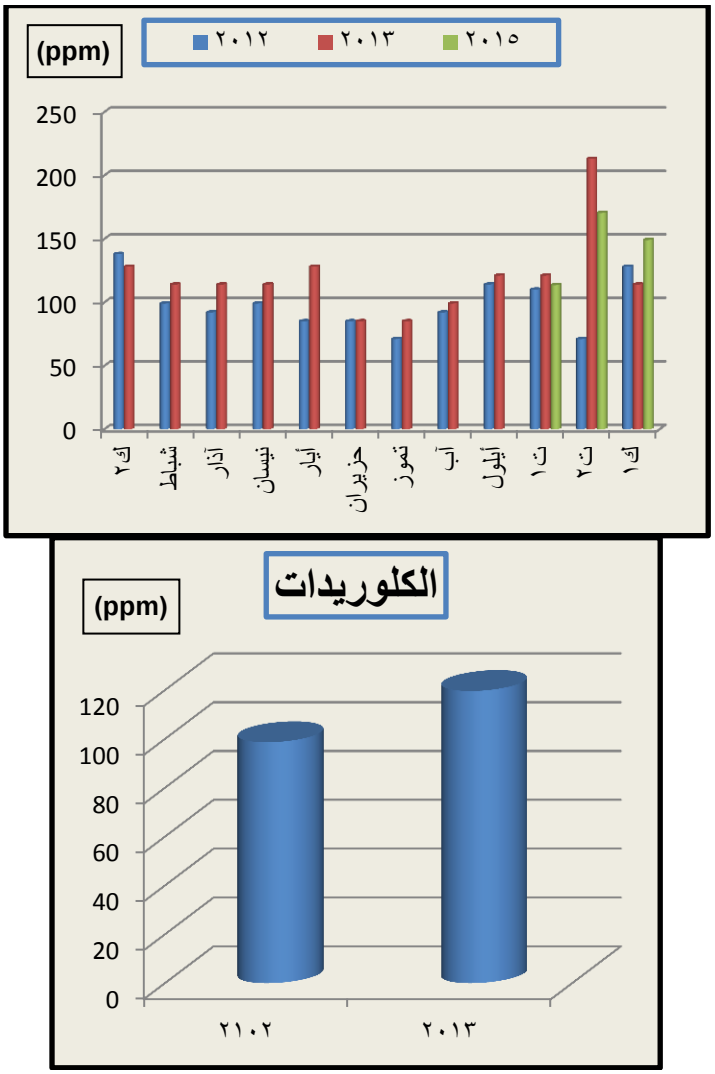


المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٤،٣،٢).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

شكل(٢١) المُعدل الشهري لكميةالكلوريدات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٢٢) المُعدل السنوي لكميةالكلوريدات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٤،٣،٢).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

أما قيمة الكلوريدات لإغراض البناء والإنشاءات وللسنوات الثلاث ضمن الحدود المسموح بها، وإنَ قيمتهُ للأغراض الصناعية وللسنوات الثلاث كانت ضمن الحدود المسموح بها أيضاً، ماعدا صناعة (الورق المقصور وغير المقصور) فإنهُ خارج الحدود المسموح بها لشهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) فقط.

٩- **الكبريتات** (SO_4^{-2}): احد المؤشرات المُهمة على وجود حاله تلوث للمياه وبسبب الصخور الجبسية ، وإنَ المصدر الرئيس للكبريتات هو الجبس والانهايدرايت في الصخور الرسوبية، التي يخترقها مجرى النهر او نتيجة الامطار الحامضية او بسبب المياه الجوفية، وقد يُشتق هذا الأيون في المياه من تكسر المواد العضوية الكبريتية ومن إختزال الكبريت بفعل البكتريا اللاهوائية، وتتأثر قيمة الكبريتات بفعالية هذه البكتريا ونشاطها، والمصدر الاخر للكبريتات هو مياه الصرف الصحي والمياه الصناعية .[٢٦]

ويُلاحظ من تحليل نتائج المياه، أنَ قيمة الكبريتات للأغراض الشرب والري مُتذبذبة خلال الاشهر، وبعض منها ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، وجدول(١٣) يُبين ذلك، وإنَ قيمتها في شهر أيلول لسنة (٢٠١٢) سجلت أعلى معدل، ويعود السبب إلى الفعاليات البشرية الناتجة عن مياه الصرف الصحي وكذلك النشاطات الزراعية مثل الأسمدة والمُبيدات، في حين سجل شهر نيسان سنة (٢٠١٢) أقل معدل شهري، شكل(٢٣)، كما نلاحظ أنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٢) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٣)، ويعود ذلك الى مجموع قيم تفاوت الكبريتات خلال أشهر السنة، وكذلك إلى التلوث من بعض المصانع والمبازل والأراضي الزراعية، شكل(٢٤).

جدول(١٣)الاشهر التي سجلت قيمة الكبريتات خارج الحدود المسموح بها للأغراض الري والشرب للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

قيمة الكبريتات	استعمالها لأغراض الشرب (ppm)		استعمالها لأغراض الري (ppm)	
	مواصفات هيئة الصحة العالمية who	المواصفات العراقية	مواصفات هيئة الصحة العالمية who	المواصفات العراقية
الحدود المسموح بها	٢٠٠	٢٥٠	٥٠٠	٤٠٠
٢٠١٢	كل أشهر السنة عدا شهر اذار	كل أشهر السنة عدا شهر اذار	لا يوجد	شهري (تموز، ايلول)
٢٠١٣	كل أشهر السنة عدا شهري (حزيران، تموز)	كل أشهر السنة عدا أشهر (نيسان، حزيران تموز)	تشرين الثاني	لا يوجد
٢٠١٥	(تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول)	(تشرين الثاني، كانون الاول)	لا يوجد	لا يوجد

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات جداول (٢،٣،٤،٥،٦) .

١٠- الكربونات ($CO3^{-2}$):

مصدر الكربونات من طبقة الصخور المترسبة، إذ تذوب الايونات من هذه الصخور كما في الكالسيوم وتحمل محاليلها الى الانهار ومصباتها، وتتحلل الكربونات بالحرارة فتنتج الجير الحي أو الكلس الحي. وإن بيكاربونات الصوديوم تتركز في المياه نتيجة لعمليات التبخر التي تحدث في المناطق الجافة، ويتفاعل كربونات الكالسيوم مع الماء و ثاني أكسيد الكربون ويتحول إلى هيدروكربونات الكالسيوم، ويحدث هذا التفاعل عند ذوبان الحجر الجيري في المياه الأرضية المحتوية على حامض الكربونيك فتنشأ عن ذلك عسرة المياه.[٢٧]

ويُلاحظ من خلال نتائج التحليلات النوعية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت ، أنَ قيمة الكربونات ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري(اقل من ٤٠٠ ppm)، وأنَ قيمتها في شهر كانون الاول لسنة(٢٠١٥) سجلت أعلى معدل، في حين سجل شهري (شباط، تشرين الثاني) لسنة (٢٠١٢)، وشهري(كانون الثاني، اذار) لسنة (٢٠١٣) أقل

معدل شهري، ، حيث كانت نسبة الكربونات مساوية للصفر، وذلك بحسب نسبة مُخلفات الأنشطة البشرية فيها، شكل(٢٥)، كما نلاحظ إنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، وذلك لتذبذب قيم الكربونات خلال أشهر السنة، شكل(٢٦).

١١- البيكربونات (Hco_3^-) :

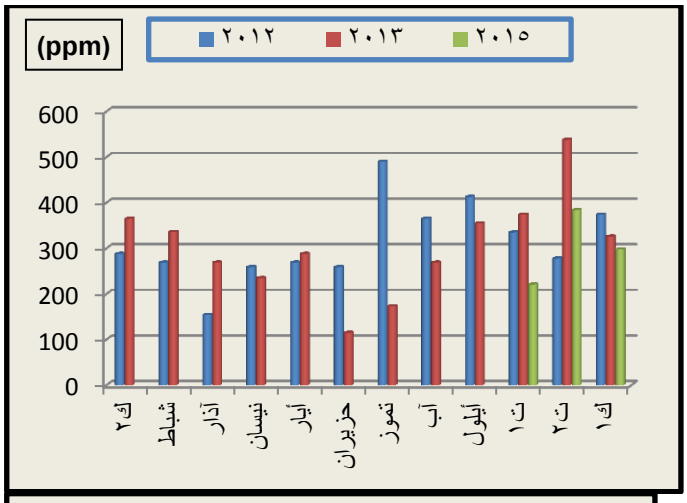
البيكربونات ليس لها رائحة ولا لون، كما أنَ بيكربونات الكالسيوم هو العنصر الأساسي المسبب للعسرة، ويوجد في كثير من المعادن وأساسا في الحجر الجيري والجبس.

ويُلاحظ من نتائج التحليلات النوعية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت وللمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)، أنَ قيمة البيكربونات ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، عدا شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٢)، وشهر اذار لسنة(٢٠١٣) فقد سجل قيمة خارج الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وأنَ قيمتها في شهر هذا الشهر سجلت أعلى معدل، في حين سجل شهر تشرين الثاني لسنة(٢٠١٥) أقل معدل شهري، وذلك يعود الى إنَ الانهار خلال سيرها تتعرض الى التغيير، وهذا مرتبط بالعمق ومُعدل الجريان وجيولوجية المناطق التي يمر بها النهر، وطبيعة القاع وتركيز الأملاح والعكورة، شكل(٢٧)، كما نلاحظ إنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، إذ إنَ السنة المائية (٢٠١٣) سجلت مُعدلاً أعلى من(٢٠١٢)، بسبب وجود علاقة إرتباط طردية بين البيكربونات وكمية الاملاح المُذابة، وكذلك مع قيمة الصوديوم، إذ نجد المعدل السنوي لقيم (TDS,Na) لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، شكل(٢٨).

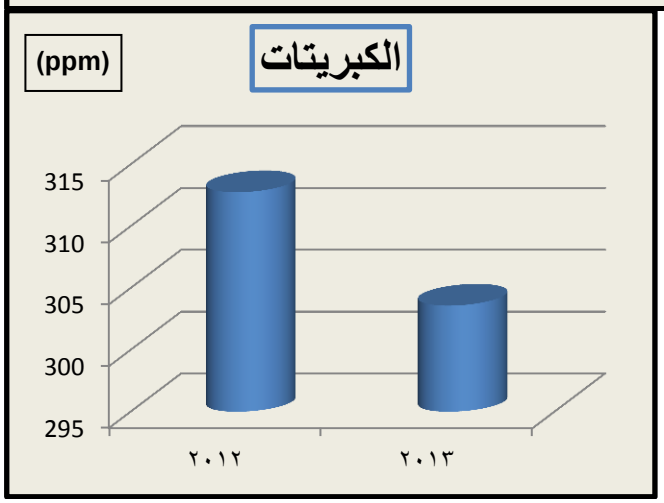
١٢-النترات (NO_3^-): يُعد وجود أيون النترات في المياه دليل على تلوثهِ بمياه الصرف الصحي، فضلاً عن المصدر الثاني للنترات وهو الاسمدة النتروجينية. [٢٨] ويُلاحظ من نتائج التحليلات الكيمائية وللسنوات الثلاثة، إنَ قيمة النترات ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وإنَ قيمتها في شهر تشرين الثاني لسنة (٢٠١٣) سجلت أعلى معدل، ويعود السبب إلى الفعاليات البشرية الناتجة عن الأنشطة الزراعية مثل استعمال المُبيدات والأسمدة النتروجية لغرض زيادة الانتاج الزراعي، وبالنتيجة تدخل هذه المياه الى المبازل من جراء عمليات تسميد التربة، كما نلاحظ زيادة النترات في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع وذلك لإرتفاع منسوب المياه والذي بدورهِ يؤدي إلى تخفيف المُغذيات في الماء، وبالتالي زيادة إستهلاكها من قبل الهائمات النباتية في فصل إزدهار النمو، بينما سجل شهر اب لسنة (٢٠١٢) أقل معدل شهري، شكل(٢٩)، كما نلاحظ إنَ المعدل السنوي لسنة (٢٠١٣) سجل أعلى معدل من سنة (٢٠١٢)، وذلك لمجموع قيم تذبذب النترات خلال أشهر السنة، شكل(٣٠).

شكل(٢٣) المُعدل الشهري لكميةالكبريتات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٢٤) المُعدل السنوي لكميةالكبريتات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



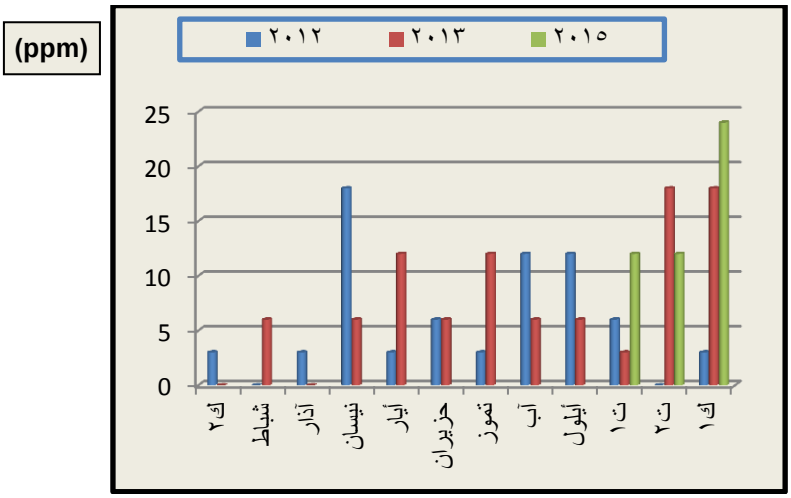
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول (٤،٣،٢).

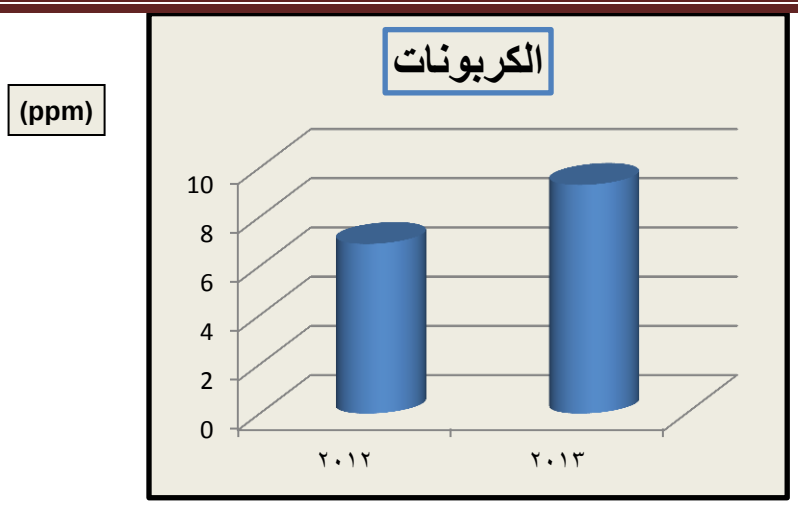


المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين (٣،٢).

شكل(٢٥) المُعدل الشهري لكميةالكربونات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٢٦) المُعدل السنوي لكمية الكربونات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



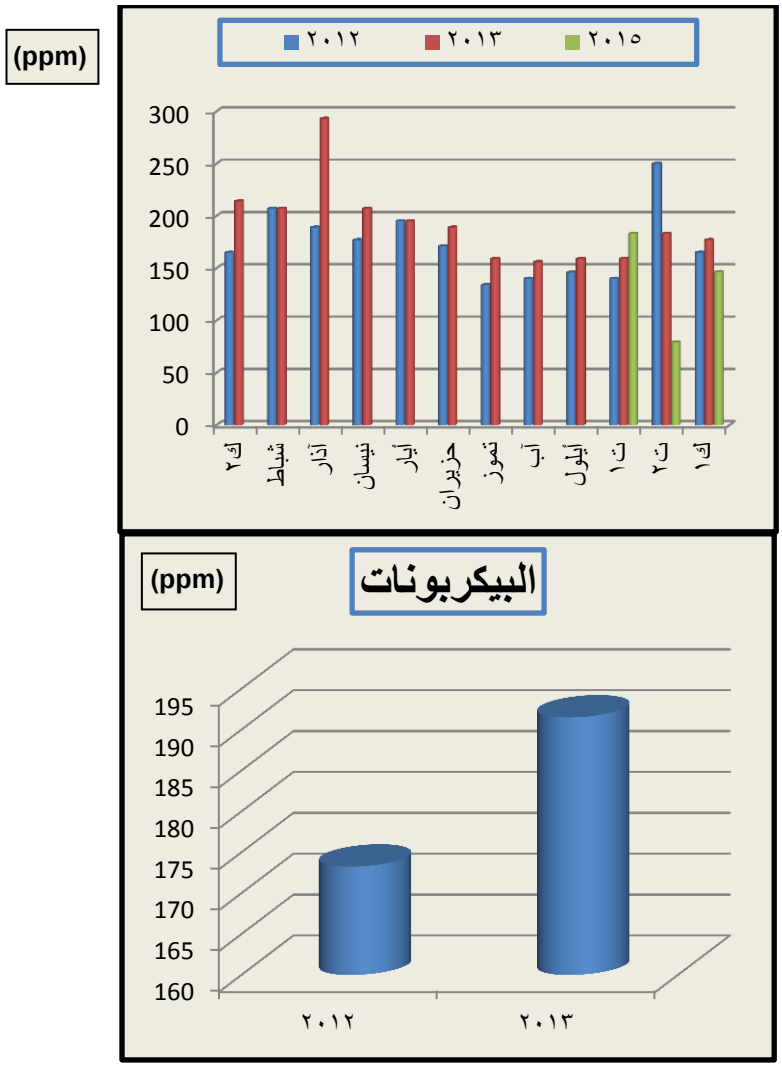


المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٤،٣،٢).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

شكل(٢٧) المُعدل الشهري لكميةالبيكربونات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٢٨)المُعدل السنوي لكمية البيكربونات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)

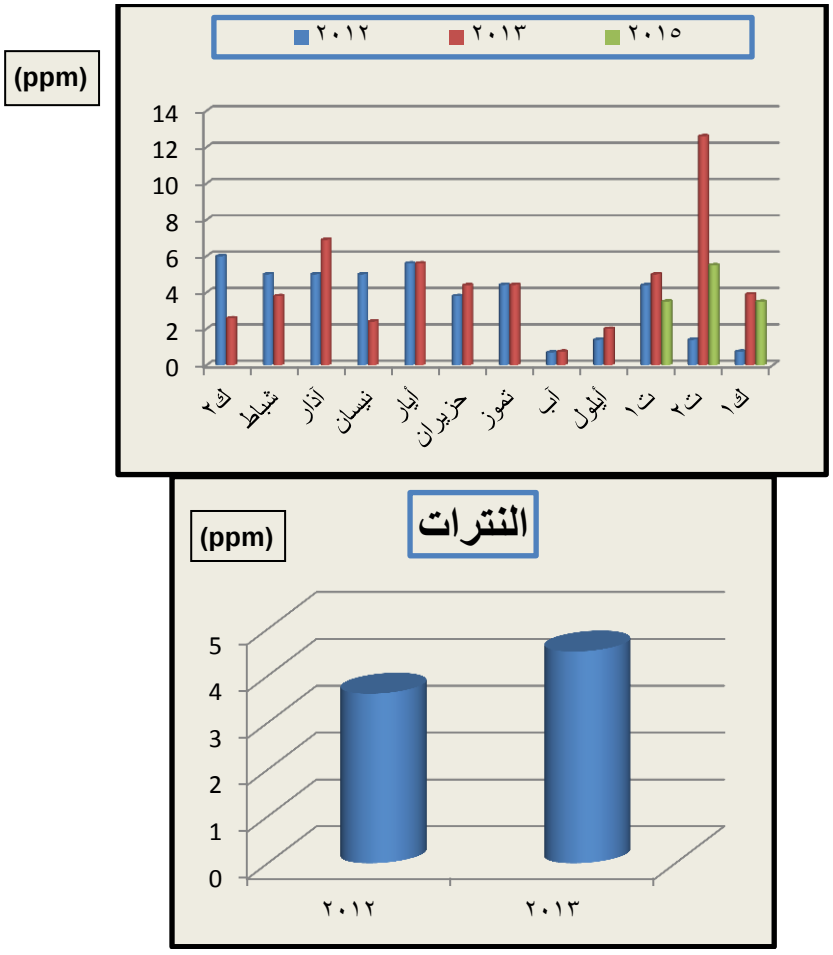


المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٤،٣،٢).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٣،٢).

شكل(٢٩) المُعدل الشهري لكميةالنترات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٥)

شكل(٣٠) المُعدل السنوي لكميةالنترات للمُدة(٢٠١٢-٢٠١٣)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول(٢،٣،٤).

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدولين(٢،٣).

الاستنتاجات:

١- من خلال تحليل نتائج الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت وجدنا هناك تبايناً خلال أشهر السنة الواحدة، وكذلك بين المعدل السنوي للسنوات الثلاث.

٢- إنَّ مياه نهر دجلة مؤخر سدة الكوت ضمن صنف(C٣)، وهي مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها من دون بزل مستمر، عدا شهر تشرين الثاني لسنة(٢٠١٣) ضمن صنف(C٤)، وهي مياه ذات ملوحة عالية جدا وتكون غير ملائمة للري إلا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة وتحتاج الترب الى عمليات بزل مستمرة وعناية كبيرة، بسبب تسجيل أعلى قيمة لنسبتي (TDS,E.C) في هذا الشهر.

٣- قيمة (PH) ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، والاغراض الصناعية، واتخذت الجانب القلوي أو القاعدي في مُدة البحث.

٤- قيمة المُحددات (TDS) والصوديوم والبوتاسيوم والنترات وللسنوات الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب، وقيمة الكلوريدات و الكربونات وللسنوات الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها لأغراض الشرب والري، في حين تذبذبت باقي قيم العناصر بين المسموح وغير المسموح بإستخدامها لهذهِ الأغراض.

٥- أنَ قيمة الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم والكلوريدات وللسنوات الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها لأغراض البناء والإنشاءات.

٦- استخدام المياه للأغراض الصناعية للعناصر المؤثرة في الصناعة، نجد استخدام المياه لصناعة الورق المقصور وغير المقصور غير مسموح بها طيلة مُدة البحث، في حين تذبذبت بين المسموح وغير المسموح للاستخدام لباقي الصناعات.

التوصيات:

١- من الضروري قيام وزارة الموارد المائية بتنظيم سياسة مائية رصينة فيها توزيع عادل للمياه، وصولا إلى تنظيم توازن مائي للمُحافظة.

٢- تطوير قاعدة معلومات موحدة عن مصادر المياه، تشمل كمياتها ونوعيتها ومعدلات استغلالها وغير ذلك، على أن تتوافر هذه القاعدة لجميع الجهات ذات العلاقة والجهات العلمية والبحثية.

٣- استخدام التقنيات الحديثة مثل تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والأنظمة المساندة لاتخاذ القرار والنماذج الرياضية في مجال تخطيط و إدارتها الموارد المائية في السد.

قائمة الهوامش:

1- Google Earth.

٢- وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمُتابعة، مشاريع الري والبزل في العراق، ٢٠١٣، ص ١١٢.

٣- المصدر السابق، ص ١١٣ .

٤- وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، ٢٠٠٧.

٥- وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة ، موسوعة السدود في العراق، ملحق فني رقم (٢) ،٢٠١٣.

6- Buday, T., and S. Z. Jassim, The Regional Geology of Iraq: Stratigraphy and Paleogeography, v. 1, State Organization. , 1987, p 29.

7- Fouad, S. F., and V. K. Sissakian, Tectonic and Structural Evolution of The Mesopotamia Plain,2011 , p34.

٨- جاسم محمد خلف، جغرافية العراق الطبيعية والبشرية، معهد الدراسات العربية العالمية، القاهرة، ١٩٦٥، ص ٤٦.

٩- وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لنهر دجلة في واسط للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦).

١٠- وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لنهر دجلة مؤخر سدة الكوت للمدة (٢٠١٢-٢٠١٥).

١١- وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المواصفات العراقية لمياه الشرب رقم (٤١٧)، ١٩٩٢.

12- WHO، Guide line for drinking water quality، 3 rd Edition، Vol.3.geneva ،2011

١٣- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية رقم(٣٢٤١)، ٢٠٠٦.

14- Hem J.D, Study & interpretation of the chemical characteristics of natural water, USGS, Water supply paper, p.263.

١٥- دياري علي محمد أمين، دراسة كيميائية وبيئية للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص١٣٤.

١٦- فريال حميم ابراهيم الحميم ، علم المياه العذبة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦ ١، ص ٩٦.

١٧- ساهرة صادق العاني، تأثير نهر ديالى على الصفات الكيميائية والفيزيائية لنهر دجلة في منطقة جنوب بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية – ابن الهيثم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص ٤.

18- Guy Fipps ، Irrigation water quality standards and salinity management strategies , The Texas A&M University System 2003 . p.82 .

١٩- رضا عبد الله علي ، المخلفات الصلبة والسائلة، جامعة الملك سعود، الرياض، مطبعة الجامعة ،٢٠١١، ص٨٢.

٢٠- الشحات ناشي، الملوثات الكيمائية وأثارها على الصحة والبيئة- المشكلة والحل، دار المناهل، ٢٠١١، ص ٤٨.

٢١- صالح عيسى خصاف، أفراح عبدالوهاب جابر، تقييم صلاحية مبزل الشامية الغربي لأغراض الري، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية، العدد الاول، مجلد (٢٣) ٢٠١٥، ص ٤٣.

٢٢- مُنظمة الاغذية والزراعة للأمم المُتحدة، قاعدة المرجع العالمي لموارد التربة، روما، ٢٠٠٧، ص ٩٣

٢٣- فريال حميم ابراهيم الحميم ، مصدر سابق، ص ٩٩.

٢٤- مُنظمة الاغذية والزراعة للأمم المُتحدة، مصدر سابق، ص ٩٨.

٢٥- شفيق محمد يونس، تلوث البيئة، دار الفرقان للنشر والتوزيع، الاردن، ط١، ١٩٩٩، ص ٦٢ .

٢٦- جورج هارغريفر، أساسيات الري، جامعة ولاية يوتا، هندسة البيولوجيا والري، ٢٠١٠، ص ٤٣.

٢٧- مروان حميد قطب، خطاب عبدالله الجبوري، أسباب إنخفاض المساحات المزروعة خلال السنوات ٢٠٠٤-٢٠٠٦، مجلة الزراعة العراقية، العدد الثالث، ٢٠٠٨، ص١٨.

٢٨- تقرير حالة البيئة في العراق لعام ٢٠٠٥ ، مجلة البيئة والحياة، العدد ٩ ، ٢٠٠٧ ، ص ١٢.

قائمة المصادر:

١- جاسم محمد خلف، جغرافية العراق الطبيعية والبشرية، معهد الدراسات العربية العالمية، القاهرة، ١٩٦٥.

٢- دياري علي محمد أمين، دراسة كيميائية وبيئية للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.

٣- فريال حميم ابراهيم الحميم ، علم المياه العذبة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦.

٤- ساهرة صادق العاني، تأثير نهر ديالى على الصفات الكيميائية والفيزيائية لنهر دجلة في منطقة جنوب بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية – ابن الهيثم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.

٥- رضا عبد الله علي ، المخلفات الصلبة والسائلة، جامعة الملك سعود، الرياض، مطبعة الجامعة،٢٠١١.

٦- الشحات ناشي، الملوثات الكيمائية وأثارها على الصحة والبيئة- المشكلة والحل، دار المناهل، ٢٠١١.

٧- صالح عيسى خصاف، أفراح عبدالوهاب جابر، تقييم صلاحية مبزل الشامية الغربي لأغراض الري، مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية، العدد الاول، مجلد (٢٣) ٢٠١٥.

٨- شفيق محمد يونس، تلوث البيئة، دار الفرقان للنشر والتوزيع، الاردن، ط١، ١٩٩٩.

٩- جورج هارغريفر، أساسيات الري، جامعة ولاية يوتا، هندسة البيولوجيا والري، ٢٠١٠.

١٠- مروان حميد قطب، خطاب عبدالله الجبوري، أسباب إنخفاض المساحات المزروعة خلال السنوات ٢٠٠٤-٢٠٠٦، مجلة الزراعة العراقية، العدد الثالث، ٢٠٠٨.

١١- تقرير حالة البيئة في العراق لعام ٢٠٠٥ ، مجلة البيئة والحياة، العدد ٩ ، ٢٠٠٧ .

المنشورات الحكومية

١- وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمُتابعة، مشاريع الري والبزل في العراق، ٢٠١٣.

٢- وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، ٢٠٠٧.

٣- وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة ، موسوعة السدود في العراق، ملحق فني رقم (٢)،٢٠١٣.

٤- وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لنهر دجلة في واسط للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٦).

٥- وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المواصفات العراقية لمياه الشرب رقم (٤١٧)، ١٩٩٢.

٦- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية رقم(٣٢٤١)، ٢٠٠٦.

٧- مُنظمة الاغذية والزراعة للأمم المُتحدة، قاعدة المرجع العالمي لموارد التربة، روما، ٢٠٠٧.

المصادر الاجنبية

1- Buday, T., and S. Z. Jassim, The Regional Geology of Iraq: Stratigraphy and Paleogeography, v. 1, State Organization. , 1987.

2- Fouad, S. F., and V. K. Sissakian, Tectonic and Structural Evolution of The Mesopotamia Plain,2011.

3- WHO، Guide line for drinking water quality، 3 rd Edition، Vol.3.geneva،2011

4- Hem J.D, Study & interpretation of the chemical characteristics of natural water, USGS, Water supply paper.

5- Guy Fipps ، Irrigation water quality standards and salinity management strategies، The Texas A&M University System، 2003.

شبكة المعلومات الدولية:

1- Google Earth.

A study of some physical and chemical characteristics of the Tigris River water of the backside Kut dam and evaluated it for irrigation, drinking, industrial purposes, construction and construction for the period (2012-2015)

Dr. Najla Ajeel Mohammed
Mustansiriya University / College of Education
Department of Geography
najla.ajeel@yahoo.com

Abstract:

The research study some physical and chemical properties of the Tigris River water backside Kut dam and evaluated it for drinking, irrigation , industrial purposes, construction and construction for the period (2012-2013), and months (October, November, December) for the year (2015) and that due to the lack of data for the rest of the year and not available for the year (2014), through the analysis of the properties results it found that there is a variation within months per year, as well as between the annual average for the three years, and the Tigris water in the backside of the Kut dam within the class (C3) which is a high-salinity water and cannot be used without continuous drainage, except for the month of November for the year (2013) it was within the class (C4) which is a very high salinity water and it's not suitable for irrigation except crops of high endurance of salinity and soil needs to continuous drainage operations large and huge care, because recording the highest ratios value (TDS, EC) in this month, and the(PH) value was within the permissible limits for drinking, irrigation and industrial purposes where it took alkaline or basal side during the duration of the search. The value of the determinants (TDS), sodium, potassium and nitrates for the three years were within the permissible limits for drinking purposes. I addition, the value of chlorides and carbonates for the three years were within the permissible limits for drinking and irrigation, while fluctuated the rest of the values of items between the permitted and non-permitted to be used for these purposes. Also, it noted that calcium, sodium, magnesium and chlorides for the three years were within the permissible limits for the purposes of building and construction, while the usage of water for Industrial purposes of the affecting elements it found that the usage of water for the paper industry bleaching and non- bleaching is not permitted for the duration of the search, while fluctuated between allowed and not allowed to use for the rest of the industries.

Keywords:(water, dam, Kut)