

Follow-Up to the Overlap between Human Activities and the Variation in the Physio-chemical Characteristics of the Sector of Tigris River between Baghdad and El-Dejail

2nd Conference on Environment and Sustainable Development 28-29-Oct-2015

Buthaina A Hassan

Collage of Education of Pure Science (Ibn Al-Haitham)/ University of Baghdad

Dr. Ibrahim M.A Alsalman

Collage of Education of Pure Science (Ibn Al-Haitham)/ University of Baghdad

Email: alsalman1955@yahoo.com

Abstract

The current study has been applied on the sector of the Tigris River runs from the Dejail area in Salaheldin province even the outskirts of the city of Baghdad near Muthanna Bridge, for the purpose of the follow-up changes of the physico-chemical factors of river water as a result of human activities affecting in the river environment and of throwing household waste, wastewater, fish cages, agricultural and industrial wastes, six different stations were selected along the course for a distance of about 50 km, and chosen on the basis of the diversity of human activities and given symbols (ST1, ST2, ST3, ST4, ST5 and ST6), respectively. Water samples have been collected per month for a full year from January up to December (2014). Many factors such as temperature of air and water, water flow velocity, depth, light transmittance, turbidity, (EC, TDS, pH, DO, BOD₅, Ca, Mg, TH, TA, NO₂, NO₃, PO₄, SiO₃, SO₄) in addition to Cl were measured. The results showed that the ranges of air and water temperature were between (12.16-40.13 and 10.5-30.27) °C respectively, and flow velocity ranged from (0.29 to 4.17) m/sec; depth (3.75 -7.5) meters, light transmittance (10.0-133) cm, turbidity (10-300) NUT, EC, (673-2028) ms/cm, salinity (0.41-1.2) part per thousand, TDS (574-1017) mg/l, pH (6.70-7.9), DO (2.1-11.7) mg/l, BOD₅ (0.18-5.66) mg/l, Ca (132-520) mg/l, Mg (19 -47) mg/l, TH value varied from (231 to 640) and TA (69-158) mg CaCO₃/l, NO₂ (0.001-0.008), NO₃ (0.30-1.4) mg/l, PO₄ (0.004-5.12) mg/l, SiO₃ (1.95-5.5) mg/l, SO₄ (62-702) mg/l and Cl, (26-110) mg/l. From the results, it can be concluded that the volatility in most of the studied factors between the sites and the values of months significantly subjected to the effects of human activities and diversity, and most of these values have exceeded the conditions by Iraqi and international determinants of the river water.

Keywords: River environment, Human activities, Tigris, Physico-chemical factors, Water quality

متابعة التداخل بين الانشطة البشرية والتغيرات في الخصائص الفيزيوكيميائية لقطاع
من نهر دجلة بين منطقتي الدجيل وبغداد

الخلاصة

طبقت الدراسة الحالية على قطاع من نهر دجلة يمتد من منطقة الدجيل في محافظة صلاح الدين حتى مشارف مدينة بغداد عند جسر المثنى، لغرض متابعة التغيرات التي تحصل للعديد في العوامل الفيزيوكيميائية لمياه النهر من جراء تباين الأنشطة البشرية المؤثرة على بيئة النهر والمتمثلة برمي المخلفات المنزلية ومياه الصرف الصحي والزراعي وأقفاص تربية الأسماك بالإضافة الى مياه الميازل، اختيرت ستة محطات على اساس تنوع الأنشطة البشرية تمتد لمسافة حوالي 50 كم، وأعطيت الرموز (ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6) على الترتيب. أخذت عينات المياه شهرياً لمدة سنة كاملة اعتباراً من شهر كانون الثاني لغاية كانون الاول 2014. تم متابعة متغيرات العوامل المتمثلة بدرجة حرارة الهواء والماء، سرعة الجريان، العمق، نفاذية الضوء، العكورة، الايصالية الكهربائية EC، المواد الذائبة الكلية (TDS)، الرقم الهيدروجيني (pH)، الاوكسجين الذائب (DO)، الاوكسجين المستهلك حيويًا (BOD₅)، الكالسيوم (Ca) والمغنيسيوم (Mg)، العسرة الكلية (TH)، القاعدية الكلية (TA)، النتريت (NO₂) والنترات (NO₃)، الفوسفات (PO₄)، السليكات (SiO₄)، الكبريتات (SO₄)، بالإضافة الى الكلور (Cl). أظهرت النتائج أن مديات حرارة الهواء تراوحت بين (40.13-12.16) °C و (30.27-10.5) °C، سرعة الجريان (4.17-0.29)m/sec والعمق (7.5-3.75) m و نفاذية الضوء (133-10.0) cm والعكورة (300-10.0) NUT والايصالية الكهربائية (7.9-2028-673) ms/cm والملوحة (1.2-0.41) جزء بالألف و TDS بين (1017-574)mg/l والـ pH 7.9-6.70 و DO mg/l (11.7- 2.1) و BOD₅ mg/l (5.66- 0.18) و Ca mg/l (520-132) و TA mg CaCO₃/l (158-69) و TH mg CaCO₃/l (640-231) و Mg CaCO₃/l (47-19) و NO₂ mg/l (0.008-0.001) و NO₃ mg/l (1.4-0.30) و PO₄ mg/l (5.12-) و SIO₄ mg/l (5.5-1.95) و SO₄ mg/l (702-62) و Cl mg/l (110-26). من النتائج يمكن الاستنتاج بأن التذبذب في قيم معظم العوامل المدروسة بين المواقع والاشهر قد خضعت بشكل كبير الى تأثيرات الأنشطة البشرية وتنوعها، كما أن معظم هذه القيم قد تجاوزت الحدود المسموح بها من قبل المحددات العراقية والدولية لمياه الانهر.

الكلمات المرشدة: البيئة النهرية، الأنشطة البشرية، نهر دجلة، العوامل الفيزيوكيميائية، نوعية المياه

المقدمة

تعد المياه العذبة والمتمثلة بالأنهار والمياه الجوفية والثلوج هي الأكثر أهمية من بين انواع المياه الأخرى، إلا إن نسبتها قليلة مقارنة بحجم المياه المالحة [1, 2, 3] وتعد الانهار من اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في نشوء المدن وتطورها، إذ أن اهم حضارات العالم ومدنه الكبيرة نشأت بالقرب منها مما جعلها مراكزاً للعديد من النشاطات السياحية والترفيهية والاقتصادية والصناعية [4, 5]. ويعد دجلة من الأنهار المهمة في منطقة الشرق الأوسط إذ يبلغ طوله حوالي (1718 كم) من منبعه إلى مصبه ويجري لمسافة (1418 كم) في الأراضي العراقية [6]. ولهذا أصبح له دوراً كبيراً في التأثير على البيئة العراقية ولأسيما الاراضي الزراعية وبيئة المدن والتجمعات على ضفتي النهر، ومن ثم تأثير هذه المدن والتجمعات على نوعية المياه فيه ومدى صلاحيتها لمختلف الأغراض التطبيقية. ونظراً للتطور الصناعي والزراعي الذي أدى إلى استعمال المياه بكميات كبيرة مقابل طرح فضلات متنوعة الى مجرى النهر، مسبباً بذلك مشاكل بيئية لا يمكن تفاديها وقد تتراكم تأثيراتها مستقبلاً [7]، لأن للماء القدرة على تنقية نفسه مما يعلق به من شوائب وملوثات بمساعدة العوامل البيئية والكتلة الحيوية للأحياء المائية، إذا كانت هذه المؤثرات ضمن قابلية تحمل المسطح المائي ومكوناته الحية [8, 9, 10].

بينت عديد من الدراسات البيئية والهيدرولوجية والجغرافية اختلاف نوعية مياه نهر دجلة عما كانت عليه قبل عشرين عاماً سابقاً، وأوعزت معظمها أن سبب هذا الاختلاف يعود بدرجة كبيرة الى زيادة عديد المدن والتجمعات السكنية وتنوع الأنشطة البشرية على طول مجرى النهر فضلاً عن التغير الكبير في الظروف البيئية لبيئة النهر ذاتها نتيجة لقلة الامطار والحصول المائية الواردة للعراق من تركيا وسوريا وتنوع عوامل التلوث [3, 7, 10]. كما أكدت الدراسات الحديثة حول بيئة النهر، منها دراسات اللامي [11] لمعرفة التأثيرات البيئية لأزراع التثرار على الخصائص الفيزيائية والكيميائية، الربيعي [12] التي تناولت بيئة نهر العظيم وتأثيره، الدليمي [13] التي بينت اثر الصناعات المقامة

على ضفتي النهر ضمن مدينة بغداد في التلوث المائي والجمالي والشنداح [7, 14] تناولت الصفات الفيزيوكيميائية للنهر ضمن مدينة تكريت، وتغير المعادن الطينية في رواسب المصاطب النهرية لدجله عند منطقة الشرقاط من قبل صالح [15] ودراسة حسن وآخرون [16] عن التقييم البيئي لنهر دجلة ضمن مدينة بغداد وغيرها. ونتيجة لقلة الدراسات التي تناولت بيئة النهر في المنطقة الواقعة بين منطقة الدجيل وبغداد وكثرة المؤثرات الذي يتعرض لها النهر نفذت الدراسة الحالية.

منطقة الدراسة: يدخل نهر دجلة منطقة السهل الرسوبي عند مدينة بلد فيقل انحداره ويتسع مجراه، وفي منتصف المسافة بين بلد وبغداد يلتقي برافده الرابع نهر العظيم، ثم يدخل النهر مدينة بغداد على بعد 5 كم شمال جزيرة بغداد والى جنوبها بحوالي (3 كم)، يصب في النهر رافد اخر متمثلاً بنهر ديالى [17]. بلغت مسافة المنطقة المدروسة من النهر حوالي (95 كم). تم اختيار (6) محطات لجمع نماذج المياه ابتداء من قرية خمسه طوير التابعة لقضاء الدجيل ضمن محافظة صلاح الدين على الجانب الايمن للنهر وصولاً الى منطقة جسر المثنى قبل دخول النهر ضمن محافظة بغداد وتم هذا الاختيار على اساس تنوع الأنشطة البشرية وليس على اساس المسافات (شكل 1).

المحطة الاولى- ST.1. تقع ضمن قرية خمسه طوير ضمن محافظة صلاح الدين وتتميز بقلة المناطق السكنية وتهتم بالزراعة الموسمية للفواكه والخضر وتعتبر قليلة التلوث مقارنة مع المحطات الاخرى.

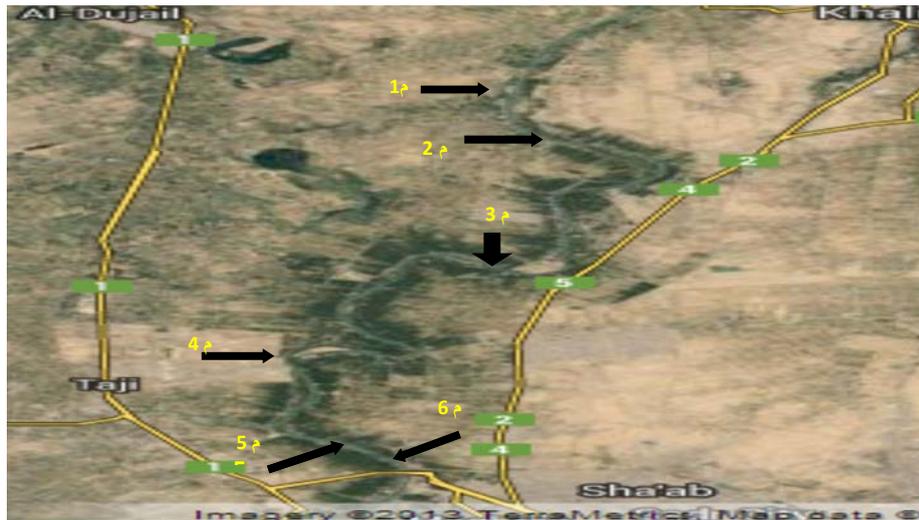
المحطة الثانية- ST.2. تتمثل في ناحية العبايجي وتبعد حوالي (7 كم) من المحطة (1)، تتميز بوجود مزارع تربية الاسماك فضلا عن النشاط الزراعي وطرح مياه الصرف الصحي، كما يتميز النهر بزيادة العرض ووجود ترسبات وسطه، ونمو نبات القصب بصورة كثيفة.

المحطة الثالثة- ST.3. اختيرت بعد موقع شركة ابن سينا العامة (قضاء الطارمية) حوالي (20 كم) من المحطة (2)، وتتميز بانتشار حظائر تربية الابقار واقفاص تربية الاسماك، وطرح مياه صرف صحي وصناعي ومخلفات صلبة. يتميز النهر هنا باتساعه وبطيء جريانه مع نمو كثيف للقصب في الضفتين.

المحطة الرابعة- ST.4. اختيرت المحطة بعد التقاء مبزل مشروع طارق بدجله في منطقة الشيخ حمد ضمن قضاء الطارمية بحوالي (10 km) عن المحطة (3) ويجلب المبزل الفضلات الصناعية المطروحة من منشأة نصر العامة فضلا عن مياه الصرف الزراعي للمنطقة.

المحطة الخامسة- ST.5. اختيرت هذه المحطة بعد التقاء النهر بذراع دجله الذي يجلب الماء من نهر الفرات. تبعد بحوالي (29 كم) عن المحطة-4. تتميز بوجود حضائر الابقار قرب النهر مع اكداس من المخلفات البلدية وفضلات المنازل، كما يوجد نبات القصب بصورة كثيفة.

المحطة السادسة- ST.6. اختيرت على بعد (8 كم) من المحطة (5) بعد موقع جزيرة بغداد والشركة العامة للغزل والنسيج، وقبل جسر المثنى بحوالي (25 m)، يلاحظ وجود اكداس من النفايات البلدية والمطاعم.



شكل (1). خارطة تبين مواقع محطات الدراسة ضمن قطاع النهر المدروس (عن Google, 2014)

المواد وطرق العمل

جمعت عينات الماء عند عمق (20cm – 30) بصورة شهرية ولأربعة مواسم ابتداءً من شهر كانون الثاني الى شهر كانون الأول (2014). وضعت العينات في عبوات من البولي ايثيلين سعة (5m) بواقع ثلاث مكررات، تم اجراء بعض القياسات مباشرة في الحقل، والآخرى قيست في المختبر خلال (24h) من أخذ العينات. كذلك جمعت بعض العينات باستعمال أوعية زجاجية شفافة وأخرى معتمة حجم (250ml مل) لغرض تقدير قيم الاوكسجين المذاب (DO) و (BOD₅). قيست درجة حرارة الماء والهواء حقلياً بواسطة محرار زئبقي مدرج (0-100 C°) و (pH) باستعمال جهاز (Pocket pH-meter) و (Pocket EC-meter) في حين قيست العكورة باستعمال جهاز (Turbidity meter) و DO بطريقة تحويل الأزايد لطريقة ونكلر بعد تثبيت العينة حقلياً، كما قيس (BOD₅) بعد حضن العينات لمدة 5 ايام في درجة حرارة (20±1C°)، ومن ثم اتباع طريقة قياس (DO)، كما تم قياس (TH) وعسرة (Ca و Mg و TA و NO₂, NO₃) استنادا الى الطرق القياس في [18]، كما اتبعت الطريقة الموضحة من قبل [19] لقياس (PO₄)، وعبر عن النتائج بوحدات ملغم/ لتر. تم تحليل البيانات باستعمال البرنامج (SAS) كما موضح في [20] لدراسة تأثير أشهر السنة ومواقع الدراسة في العوامل المدروسة.

النتائج والمناقشة

يظهر من الجدول (رقم1)، قياس احدى وعشرين عاملاً فيزيوكيميائياً، وان درجة حرارة الهواء سجلت تغييراً بين C° (5.39) في المحطة 3 في شهر كانون الثاني واكبر قيمة C° (41.83) في المحطة (2) في آب (شكل 2)، بينما سجلت اقل قيمة لدرجة حرارة الماء C° (10.50) في المحطتين (2و4) في كانون الثاني، واعلى قيمة C° (30.80) في المحطة (5) في ايلول (شكل 3). وتعد درجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة لما لها من تأثير في كثافة ولزوجة الماء كما انها من العوامل المحددة لنشاط وفعالية الاحياء المائية [3, 20, 21] ومن (الجدول رقم 1) نلاحظ تأثير حرارة الماء بحرارة الهواء وتغيرها خلال الاشهر والفصول إذ تكون العلاقة طردية بينهما، وهذا موافق لما ذكره [22, 23]. كما لوحظ وجود فرق معنوي بين الاشهر ولجميع المواقع وبين المواقع في أشهر السنة عند مستوى احتمالية (P≤0.05) عدا أشهر اذار وتموز وأشهر الخريف، وكان لدرجة حرارة الهواء ارتباطاً معنوياً موجبا مع حرارة الماء (r = 0.894) و pH (r = 0.581) (P≤0.05)، وارتباطاً سالباً مع (TDS) (r = -0.523) ومع الملوحة (r = -0.510) (DO) (r = -0.649) و (Ca) (r = -0.644) و (TH) (r = -0.662) و (TA) (r = -0.578) ومع (SO₄) (r = -0.659) (P≤0.05). أما بالنسبة لدرجة حرارة الماء، فقد وجدت فروق معنوية بين أشهر السنة للمواقع كافة ولم تظهر فروق معنوية بين المواقع خلال الاشهر عند مستوى احتمالية (P≤0.05)، وكان لدرجة حرارة الماء ارتباطاً معنوي موجب مع درجة حرارة الهواء ((r = 0.894) (P≤0.05) وارتباطاً معنوياً سالباً مع (TDS) (r = -) و (DO) (r = -0.595) و (Ca) (r = -0.616) و (TH) (r = -0.678) و (TA) (r = -0.540) و (SO₄) (r = 0.631) (P≤0.05).

تراوح عمق الماء بين اقل قيمة (3.75)m، في المحطتين (1 و 3) لشهري حزيران وتموز، واعلى قيمة (7.50) m في المحطة (6) في شهر تشرين الاول (شكل 4)، كما تم ملاحظة ارتفاع مناسب للمياه في نهر دجلة في المحطة (6) طيلة أشهر الدراسة مقارنة بالمواقع الاخرى والسبب يعود لأعمال الصيانة لجسر المثنى بعد تدمير جزء منه وحجز كميات من المياه لغرض تنفيذ بعض الاعمال الهندسية للموقع. اما نفاذية الضوء، فتراوحت قيمها بين (10 cm) في المحطتين (1 و 2)، في شهر تشرين الاول، اما اعلى قيمه كانت (133)cm في المحطة (1) في شهر كانون الثاني (شكل 5)، مع ملاحظة وجود علاقة طردية بين العكوره ونفاذية الضوء، إذ كانت ادنى قيمة للعكورة (3.20) NUT في المحطة (5) وفي شهر كانون الثاني، واعلى قيمه بلغت (300) NUT في المحطتين (1 و 2) (شكل6)، إن ارتفاع قيم العكوره يتناسب طردياً مع زياده ارتفاع مناسب المياه في حوض النهر نتيجة

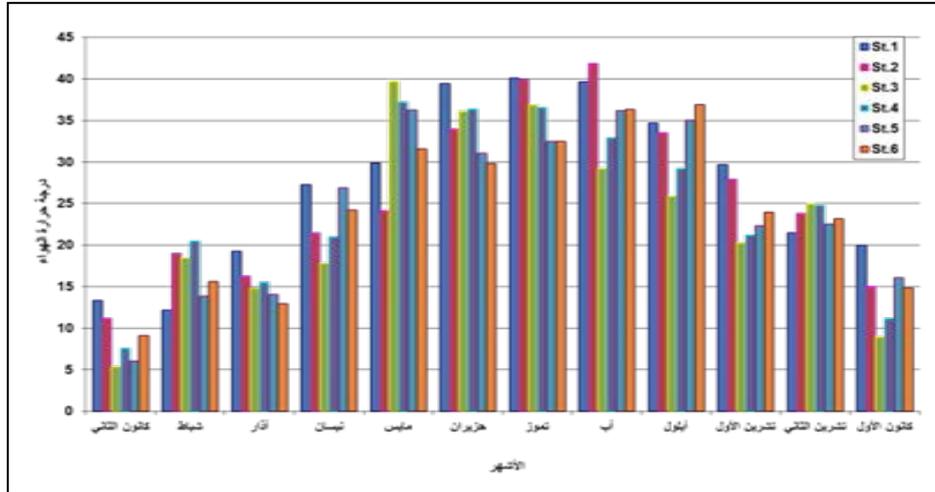
لما يرافق ذلك من عمليات انجراف للترب وهذا يتفق مع آراء الباحثين [14, 22]، وتوضح نتائج العكورة بأن معدلاتها قد تجاوزت المعدل المقبول ضمن المواصفات العالمية والتي حددتها في مياه الشرب بما لا يزيد عن 0.3 NUT والمحددات العراقية لعام (2001) التي حددتها بخمسة وحدات لمياه الشرب وتربية الاحياء المائية، (جدول 2). بينما كان للنفاذية فرق معنوي بين المواقع في جميع الأشهر عدا مايس وحزيران واب، وفروق معنوية بين الأشهر ولجميع المواقع). اما بالنسبة للعكورة وجدت فروق معنوية بين المواقع ماعدا أشهر الصيف وكانون الاول، وفروق معنوية بين الأشهر ولجميع المواقع، عند مستوى احتمالية $(P < 0.05)$. وكان للعكورة ارتباط معنوي موجب مع (NO_2) $(r = 0.956)$ و (NO_3) $(r = 0.627)$ و (PO_4) $(r = 0.947)$ والسلكيات $(r = 0.602)$ وارتباط سالب مع النفاذية $(r = -0.692)$.

جدول (1). قيم المدى، المتوسط، الخطأ القياسي \pm للعوامل الفيزيوكيميائية في محطات الدراسة.

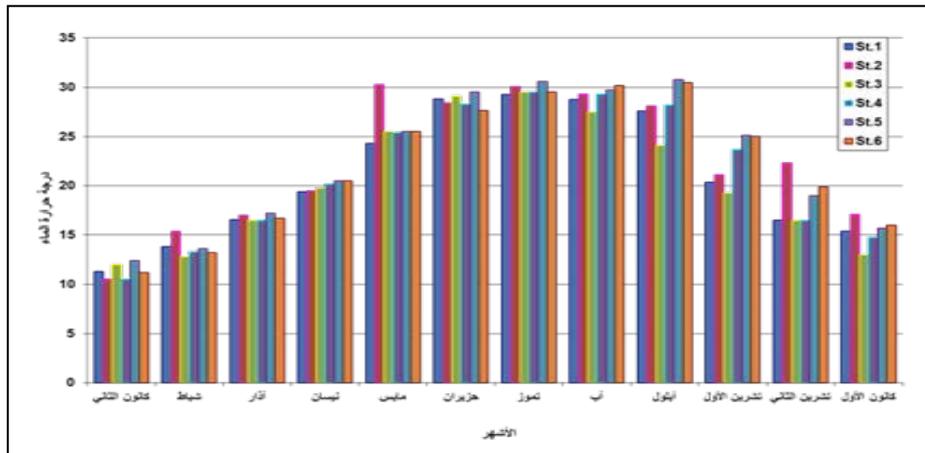
المتغيرات	St. ₁	St. ₂	St. ₃	St. ₄	St. ₅	St. ₆	المعد وية
درجة حرارة الهواء	12.16 - 40.13 2.89±27.25 a	41.83-11.2 25.66±2.85a	39.7-5.39 33.22±3.16a	37.2-7.6 24.51±2.91a	36.27-6.06 24.39±2.93a	36.9-9.1 24.24±2.72a	NS
درجة حرارة الماء (C ⁰)	11.3 - 29.27 1.87±21 a	30.27-10.5 22.42±1.93a	29.5-12 20.46±1.87a	29.5-10.5 21.35±1.98a	30.8-12.4 22.46±1.99a	30.5-11.2 22.15±1.97a	NS
سرعة الجريان m/sec	0.29±2.57 0.19±0.97 b	4.1-0.38 1.15±0.28b	1.67-0.15 0.93±0.14b	4.17-0.54 2.36±0.33a	2.5-0.27 0.97±0.2b	1.2-0.25 0.73±0.1b	*
عمق الماء /m	6.25-3.75 0.23±5.06b	6.75-5 5.75±0.2b	6.75-3.75 5.02±0.27b	6.5-4.75 5.75±0.17ab	6.5-4 5.39±0.23b	7.5-5.25 6.33±0.18a	*
نفاذية الضوء (cm)	10-133 60.75±10.3 bc	100-10 60.5±8.59bc	125-22 57.66±8.73bc	85-22 51.83±6.42c	100-35 67.91±5.75a	90-35 70.83±4.87	*
العكورة / وحدة عكورة (NUT)	10-300 24.2±58.52 a	300-6.11 55.57±24.61a	213-14.4 41.91±15.7b	213-13.58 49.37±15.35	78-3.2 25.58±5.51c	79-10.73 21.55±5.43c	*
التوصيلية الكهربائية (ms/cm)	673-943 28.7±813.7c	1015-679 848.83±30.91c	1155-680 930.2±38.9c	1439-784 1151.9±50.8b	2028-1038 1430.5±100.2a	1918-1042 1401.4±77.4a	*
الملوحة - جزء بالالف	0.41-0.58 0.51±0.01b	0.63-0.42 0.52±0.01b	0.72-0.42 0.57±0.02b	0.9-0.48 0.71±0.03a	1.2-0.64 0.89±0.06a	1.2-0.65 0.87±0.04a	*
mg/l .TDS	344-577 451.1±22.1b	585-352 471.6±22.1b	708-377 518±25.3ab	724-340 638.4±26.1a	1017-574 788.2±45.8	970-573 762.1±38.9a	*
الاس الهيدروجيني	6.95-7.9 7.39±0.08b	7.8-6.94 7.29±0.06a	7.8-6.72 7.37±0.1a	7.8-6.7 7.39±0.08a	7.76-6.86 7.38±0.08a	7.79-6.85 7.29±0.09a	NS
mg/l . DO	8.33-2.1 4.72±0.63a	8.6-2.2 4.48±0.68a	11.7-2 4.7±0.88a	9.6-2.27 4.66±0.75a	9.06-2.3 4.47±0.73a	8.87-2.3 4.43±0.69a	NS
mg/l .BOD ₅	0.18-4.6 1.79±0.4a	4.13-0.03 1.45±0.37ab	5.66-0.32 1.68±0.51a	4.93-0.05 1.56±0.47ab	4.34-0.1 1.56±0.41ab	4.53-0.03 1.28±0.35b	*
Ca .mg/l	132-200 165.3±7.3b	300-136 174±12.7b	266-133 177.7±11.8b	260-144 188.2±10.6b	520-174 318.2±30.1a	480-172 306.2±27.4a	*
mg/l .Mg	21-36 27.58± 1.4 a	35-19 26.58±1.4a	38-19 27.16±1.5a	45-27 34.25±1.7a	47-19 32.41±1.8a	38-26 30.75±1a	NS
.TH mg.CaCO ₃ /l	231-346 284.8±10.9b	380-240 290.2±12.4b	352-236 295.2±10.9b	416-256 333.6±13.8ab	640-316 456.1±27.2a	600-314 434.4±25.5a	*
TA mg.CaCO ₃ /l	100-144 129.5±4.2a	144-102 129.3±3.75a	152-99 130.9±4.2a	158-103 134.7±4.3a	146-69 105.9±7.25b	150-72 108.9±6.9b	*
mg/l . NO ₂	0.015-0.002 0.004±0.001a	0.015-0.002 0.015±0.004 a	0.003-0.001 0.002±0.00 a	0.003-0.001 0.002±0.00 a	0.008-0.002 0.003±0.00a	0.008-0.002 0.003±0.00a	NS
mg/l .NO ₃	1.4-0.54 0.94±0.08a	.3-0.4 0.81±0.07a	1.21-0.44 0.78±0.07a	1.2-0.48 0.78±0.08a	1.2-0.3 0.56±0.07a	1-0.31 0.62±0.06a	NS
mg/l . PO ₄	5.12-0.004 1.07±0.41a	3.58-0.02 0.71±0.28b	3.23-0.26 0.69±0.23b	2.45-0.23 0.73±0.16b	10.01-0.06 0.45±0.09b	0.75-0.07 0.44±0.06b	*
mg/l . SiO ₄	5-2.55 3.64±0.22a	5.3-2.42 3.74±.25a	5.2-2.53 3.62±0.32a	5.5-2.58 3.76±0.24a	4-1.95 3.33±0.17a	4.16-2.41 3.4±0.13	NS
mg/l . SO ₄	207-62 134.1±13.34c	69-250 146.1±17.4c	70-210 150.6±11.9c	83-290 200.8±19.1b	192-702 355.1±43.1a	187-640 342±40	*
mg/l . Cl ⁻	62-28 40.25±3.1b	63-26 43.3±3.3b	66-35 52.58±3.2b	97-34 73±5.2a	109-60 81.5±4.6a	110-57 79.5±5.1a	*

NS	0.2-0.1 0.14±0.01a	0.9-0.1 0.21±0.06a	0.14-0.07 0.11±0.01a	0.13-0.07 0.09±0.01a	0.16-0.01 0.11±0.01a	0.8-0.08 0.18±0.05a	mg/l . (Fl)
----	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-------------

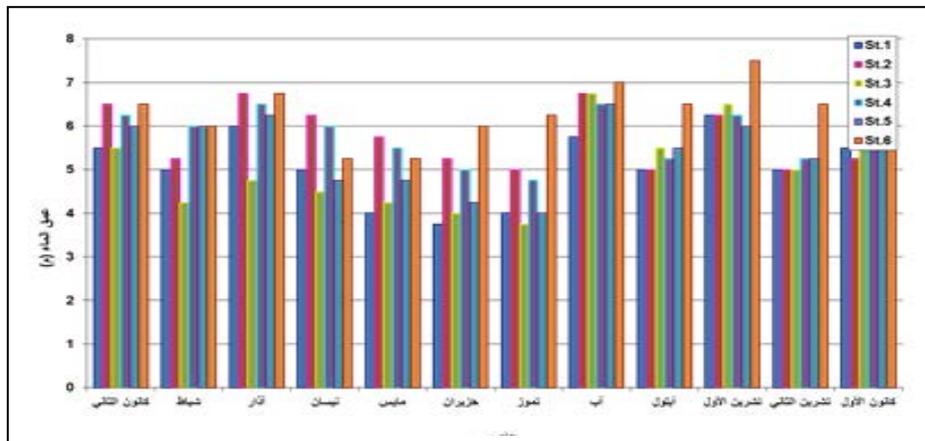
الاحرف المتشابهة: عدم وجود فروق معنوية، الاحرف المختلفة: وجود فروق معنوية، * علاقة معنوية، ns: علاقة غير معنوية.



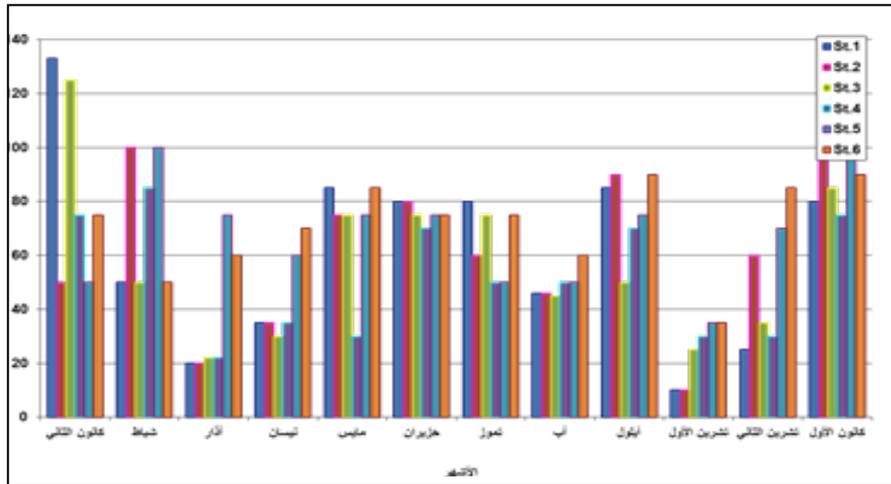
شكل (2). القيم الشهرية لدرجة حرارة الهواء/م في مواقع الدراسة.



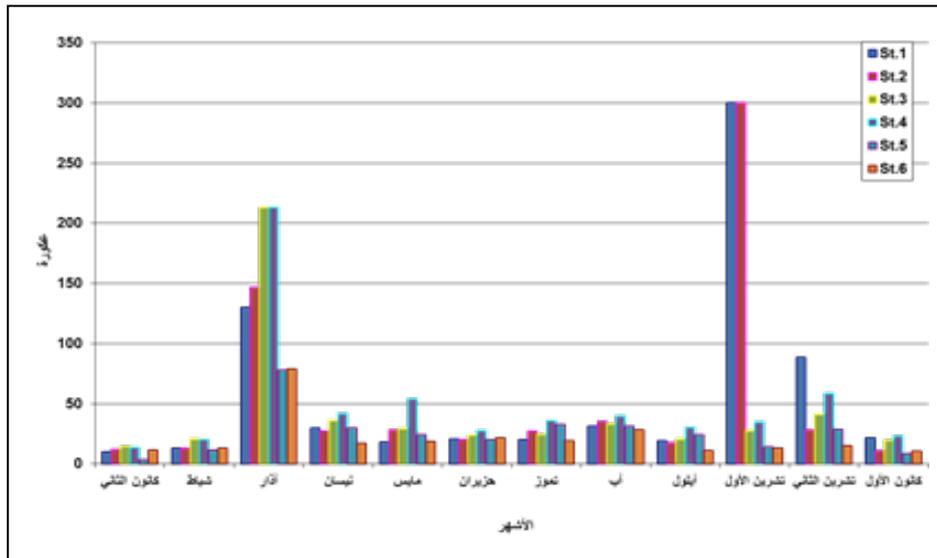
شكل (3). القيم الشهرية لدرجة حرارة الماء/م في مواقع الدراسة.



شكل (4). القيم الشهرية لعمق الماء/متر في مواقع الدراسة.



شكل (5). القيم الشهرية لنفاذية الضوء/سم في مواقع الدراسة.



شكل (6). قيم عكورة الماء الشهرية (NUT) في مواقع الدراسة.

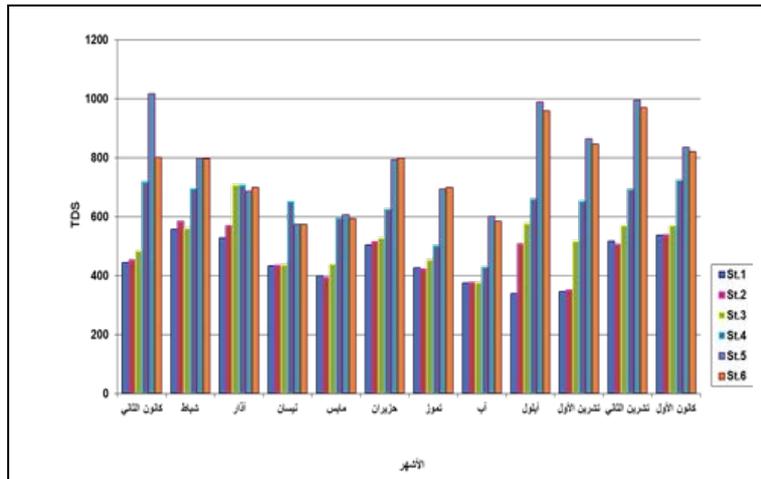
جدول (2). المحددات المسموح بها لاستعمال مياه الانهر لأغراض الشرب والري وتربية الاحياء.

العامل	لغرض الشرب	لغرض الري	لمعيشة الاحياء	النتائج الحالية
درجة حرارة الماء C ⁰	-	-	15***	10.50-30.50
العكورة NUT	5	-	5	6.11-300
ms/cm .EC	-	2250*	-	673-2028
TDS ملغم/لتر	1000**	-	500***	340-1017
pH	6.5-8.5*	6.5-8.4***	6.5-9***	6.7-7.9
mg/l .DO	-	-	5.5-9***	2-11.7
mg/l 'Cl'	250*	100***	250***	26-110
mg/l . F	1.5**	-	-	0.01-0.90
mgCaCO ₃ /l .Ca	50*	-	-	132-520
mg CaCO ₃ /l. Mg	50*	-	-	19-47
mgCaCO ₃ /l. TH	500*	-	-	231-640
mgCaCO ₃ /l. TA	100**	-	-	69-158
mg/l. NO ₂	3*	-	0.06***	0.001-0.015
mg/l. NO ₃	50*	-	13***	0.30-1.40
mg/l. PO ₄	-	-	0.1*	0.004-5.12
mg/l. SO ₄	250**	-	-	62-702

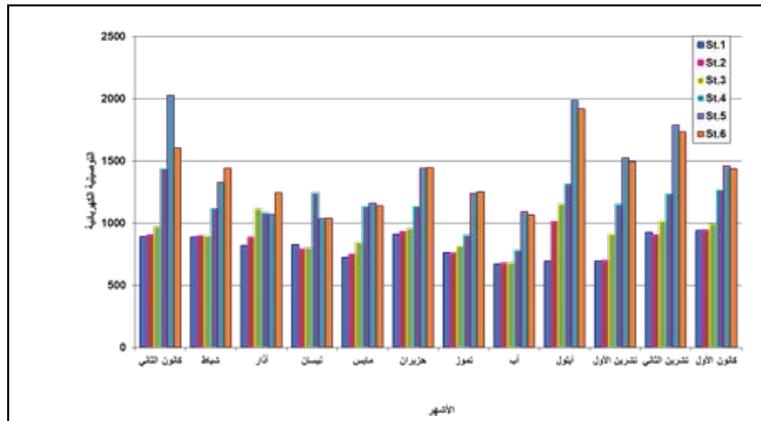
-غير موجود، *المواصفات العراقية لمياه الشرب (2001)، **WHO(2008)، ***الجنابي (2011).

هناك علاقة بين كل من (EC) والملوحة و (TDS)[31]، إذ أن التوصيلية تعبر عن محتوى الماء من الايونات [24]، بلغت ادنى قيمة للتوصيلية والملوحة على التوالي (673)ms/cm ، 0.41 جزء بالالف في محطة (1) في اب و اعلى قيمة ms/cm (2028) و (1.27) جزء بالالف في المحطة (5) في شهر كانون الاول، الاشكال (7، 8، 9)، نلاحظ ارتفاع قيم العاملين في الاشهر الباردة وفي الموقعين الخامس والسادس، ويعود الى تأثير نهر دجلة بالمحتوى الملحي لمياه ذراع الثرثار ذي التركيز العاليي للأملاح مقارنة بنهر دجلة [11، 23]. بين التحليل الاحصائي لل (EC) وجود فروق معنوية بين المواقع ولأشهر السنة كما اختلفت الأشهر معنويًا فيما بينها لكافة المواقع عند مستوى احتمالية (P≤0.05)، كما وجد ارتباط معنوي موجب (r = 0.852) (r = 0.989) (r = 0.626) (r = 0.674) مع (TDS) والملوحة و (Cl) و (TH) و (SO₄) على التوالي، وارتباط سالب (r = -0.496) (-0.406) (r = -0.406) مع درجة حرارة الهواء والماء و (PO₄) على التوالي. بينما سجلت قيم الملوحة فروق معنوية بين المواقع في كانون الثاني وشباط وتشرين الاول والثاني، كما وجد اختلاف معنوي بين الأشهر للمحطات (St.4، St.5، St.6) فقط، وقد كان للملوحة ارتباط معنوي موجب مع (EC) (r = 0.989) (r = 0.875) (r = 0.635) (r = 0.716) و (TH) و (SO₄) (r = 0.540). وارتباط سالب مع حرارة الهواء (r = -0.510) عند احتمالية (P≤0.05). وتجاوزت قيم (TDS) القيم المسموح بها لأغراض معيشة الاحياء [3] والشرب [24، 25] إذ كانت أدنى قيمة mg/l (352) في المحطة (2) في تشرين الاول اما اعلى قيمة mg/l (1017) في محطة

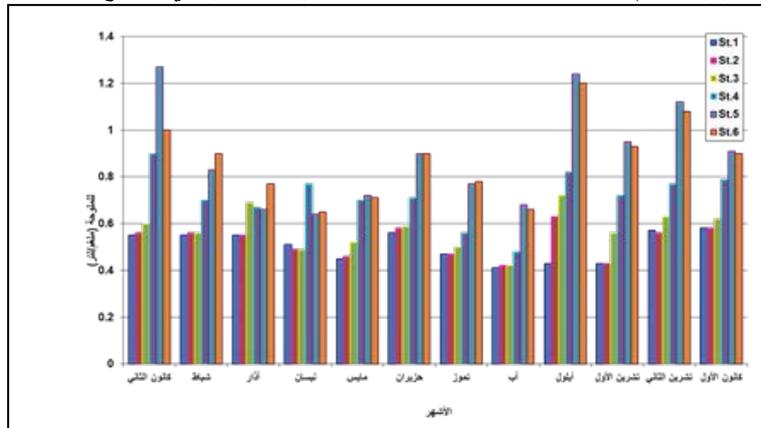
(5) لكانون الثاني، ويعزى الارتفاع الى هطول الأمطار عند جمع النماذج ولتأثر مياه النهر بمخلفات الانشطة البشرية [33]. وجدت فروق معنوية بين مواقع الدراسة وبين الاشهر لجميع المواقع وعند احتمالية (P≤0.05)، كما سجلت ارتباطاً معنوياً موجباً مع EC (r=0.852) والملوحة (r=0.875) و (Cl) (r=0.747) وتركيز (Ca، Mg) (r=0.704) (r=0.611) و (TH) (r=0.909) (TA) (r=0.594) و (SO₄) (r=0.737) (P≤0.05). كما كان للارتباط سالباً مع حرارة الهواء والماء (r=-0.523) (r=-0.503) على التوالي وعند احتمالية (P≤0.05).



شكل (7). قيم (TDS) الشهرية (ملغم/ لتر) في مواقع الدراسة.

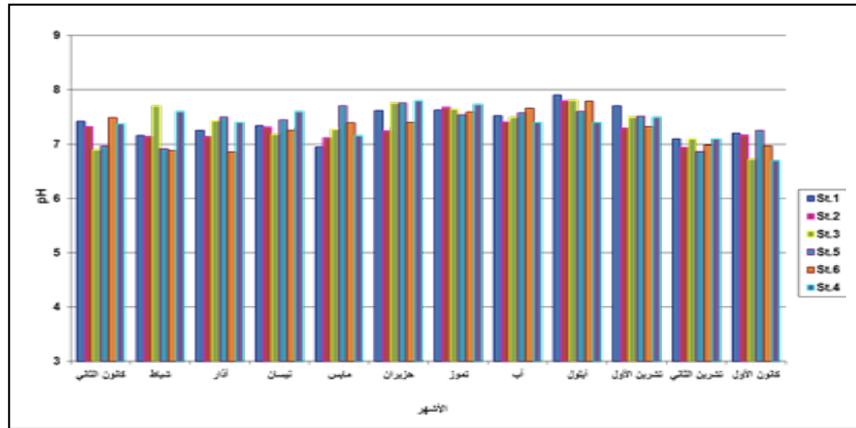


شكل (8). القيم الشهرية للتوصيلية الكهربائية (ms/cm) في مواقع الدراسة.



شكل (9). القيم الشهرية للملوحة (جزء بالالف) في مواقع الدراسة.

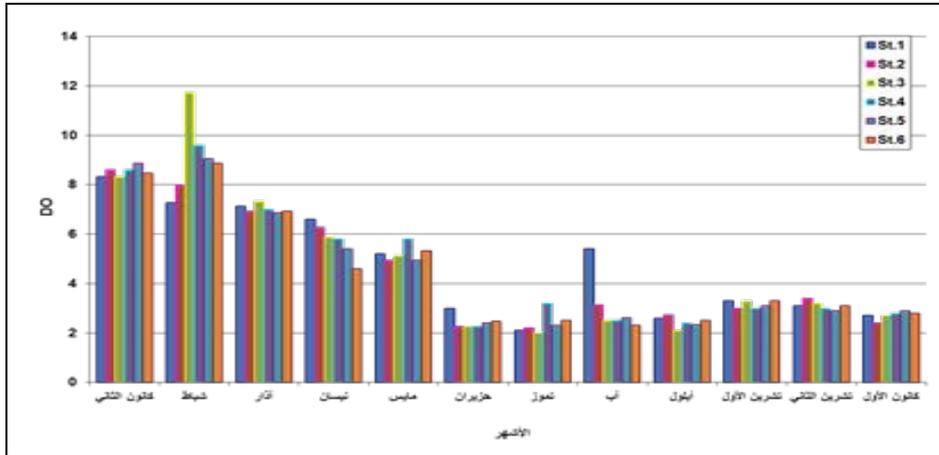
يعبر (pH) عن نشاط وفعالية ايون H^+ في الماء [24]، لوحظ تقارب في قيمه في المواقع كافة خلال مدة الدراسة كما كانت القيم ضمن المواصفات العالمية لمياه الشرب والري ومعيشة وتربية الاحياء المائية [2, 23]. إذ تراوحت بين (6.85-7.90) اقل قيمة في اذار في المحطة (6) واعلاها في ايلول في محطة (1) (شكل 10)، ويعزى سبب محافظة عامل (pH) على هذا المستوى الى وجود الكتلة النباتية في المياه وخاصة الهائمات ودورها في تنظيم العلاقة بين (CO_2 و CO_3 و HCO_3) ضمن ما يسمى بالمحلل المنظم الرئيسي في النظام البيئي المائي [8]. ومن نتائج التحليل الاحصائي يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة والأشهر عند ($P \leq 0.05$) لقد ارتبط الاس الهيدروجيني ارتباطاً معنوياً موجبا مع حرارة الهواء ($r = 0.581$) ($P \leq 0.05$) وارتباطاً سالباً مع الكلور وتركيز الكالسيوم والقاعدية الكلية ($r = -0.453$) ($r = -0.577$) ($r = -0.750$) ($P \leq 0.05$) على التوالي.



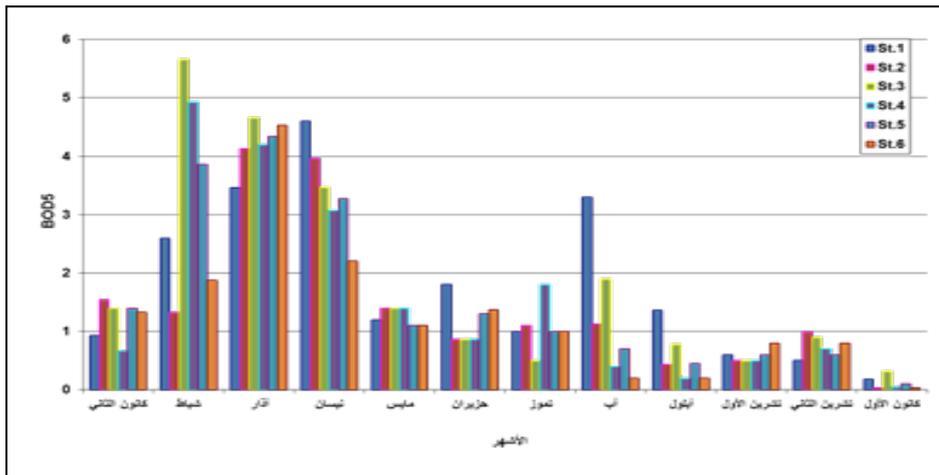
شكل 10: قيم (pH) الشهرية في مواقع الدراسة.

كانت قيم الاوكسجين المذاب نوعاً ما متذبذبة إذ تراوحت بين (mg/l) (2) في تموز في المحطة (3) كأدنى قيمة و (mg/l) (11.73) أعلى قيمة في شهر شباط في نفس المحطة (1) (شكل 11)، أن السبب الانخفاض في الأشهر الدافئة والحارة وفي مختلف المواقع يعطي مؤشراً مهماً عن زيادة مستويات التحلل العضوي ونشاط الاحياء المجهرية المستهلكة للأوكسجين مع وجود تراكيز بعض الأملاح والمواد العضوية وغير العضوية والتي بدورها تعمل على استهلاك (DO) كيميائياً، كما أن لانخفاض منسوب المياه وبطيء حركتها وارتفاع درجات الحرارة دور في خفض مستوى إذابته في الماء [26]، بينما تراوحت قيم (BOD_5) بين ادنى قيمة (0.03) (mg/l) في شهر كانون الاول في المحطتين (2 و 6) وأعلى قيمة (5.66) (mg/l) في شهر شباط في المحطة (3) (شكل 12). أن قيم هذا العامل أتسمت بتغير واضح بين أشهر السنة والمواقع ولم تخضع لتغير درجات الحرارة بشكل أساس فقط، بل تأثرت بعوامل أخرى، مما يشير الى أن ما يطرح الى بيئة النهر وتوفر والمواد العضوية ونوعية وكمية الاحياء المجهرية وعوامل انتعاشها في الوسط المائي وخاصة أثناء سقوط الامطار وتغير قيم pH هي التي لعبت دوراً مهماً في تغيير قيمة (BOD_5))، والدليل أن أعلى قيمة سجلت في شهر شباط وهو من الأشهر الباردة، وهذه الاستنتاجات تتفق مع [22, 29, 30]. بينت نتائج التحليل الاحصائي لل (DO) وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة في الشهرين شباط واب فقط، بينما كانت فروق معنوية بين الأشهر المختلفة بالنسبة للمواقع كافة عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) وكان لتركيز الاوكسجين ارتباطاً معنوياً موجبا مع (BOD_5) و TA و (SO_4) ($r = 0.584$) ($r = 0.534$) ($r = 0.527$) ($P \leq 0.05$) على التوالي وارتباطاً معنوياً سالباً مع درجة حرارة الهواء والماء ($r = -0.649$) ($r = -$) ($P \leq 0.05$) (595) على التوالي، بينما لل (BOD_5) لوحظت فروق معنوية بين المواقع في الأشهر

شباط ونيسان وتموز واب وايلول فقط، بينما كانت فروق معنوية بين الاشهر ولكل المواقع عند مستوى احتمالية ($p \leq 0.05$) وسجل (BOD_5) ارتباطاً معنوياً موجبا مع تركيز الاوكسجين ($r = 0.584$) ($P \leq 0.05$).



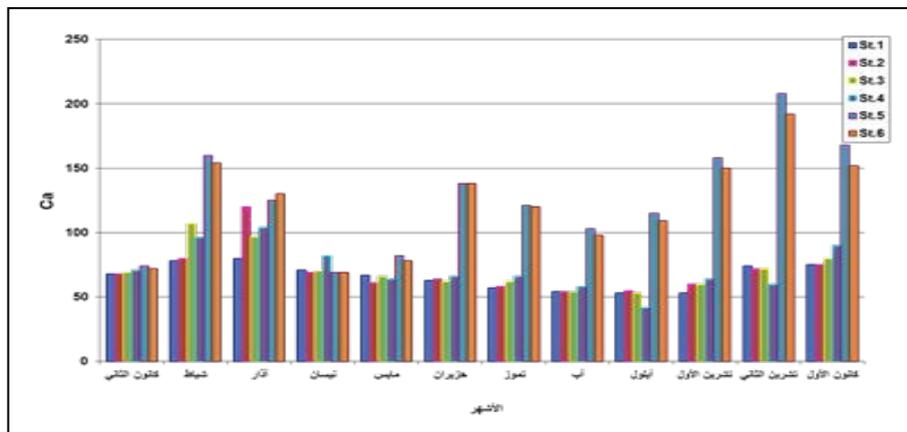
شكل (11). القيم الشهرية للأوكسجين المذاب ملغم/لتر في مواقع الدراسة.



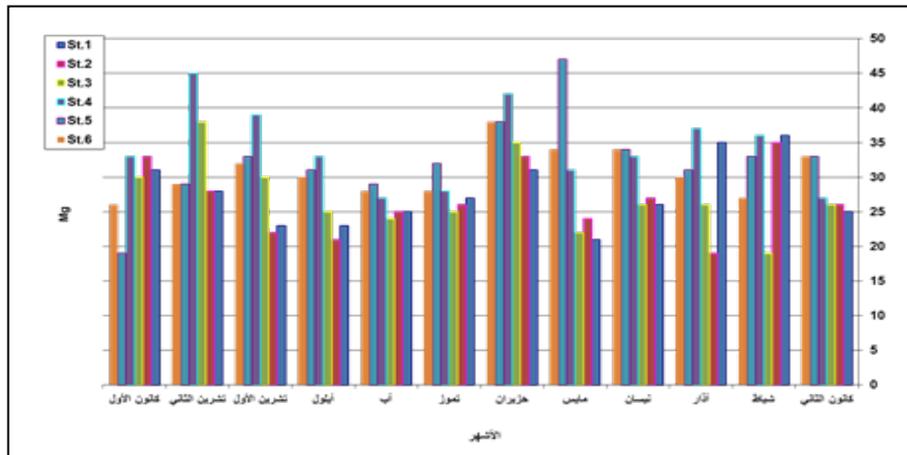
شكل (12). القيم الشهرية للأوكسجين المستهلك حيويًا ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

يعد الكالسيوم الأكثر شيوعاً بين الأيونات الموجبة الذائبة، وهو ضروري للنبات والحيوان [18]، توجد صخور الجبس والدولومايت في حوض نهر دجلة شمال مدينة بغداد وهي غنية بمحتواها من الكالسيوم وتشكل المصدر الرئيس لتجهيزه لمياه النهر [31]. ويأتي المغنيسيوم بعد الكالسيوم من حيث كونه من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه والمعادن الطينية تعد مصدراً لأيونه في المياه [32 , 33]، تراوحت قيم الكالسيوم بين ادنى وأعلى مدى mg/l (42) في شهر ايلول في المحطة (4) و mg/l (208) في شهر تشرين الثاني في المحطة (5) (شكل 13)، اما قيم المغنسيوم فكانت ادنى قيمة mg/l (19) في الاشهر شباط واذار وكانون الاول في المحطات (2 , 3 , 5) على التوالي، اما اعلى قيمة mg/l (47) في شهر مايس في المحطة (5) (شكل 14) وعند مقارنة تركيز (Ca) في هذه الدراسة بالمحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (WHO) لمياه الشرب نجده قد تجاوز هذه الحدود، ولم تتجاوز قيم (Mg) هذه المعايير، ان سبب زيادة (Ca) يعود الى خلط المياه السطحية بمياه المجاري في المناطق الحضرية إذ إن مياه المجاري تحتوي على المواد العضوية وعند

تأكسدها تطلق كميات من (CO_2) ومن ثم تؤدي إلى زيادة (Ca) [29 , 32]. كما ان قيمه مرتفعة في المحطتين (5 و6) طيلة مدة الدراسة وهذا يعود الى تأثير مياه النهر بالمياه القادمة من خزان الترشار عن طريق ذراع دجلة حيث تزداد ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكبريتات [11, 26]. لوحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع في جميع الاشهر، عدا شهري نيسان ومايس بينما وجدت فروق معنوية بين الاشهر ولجميع المواقع وعند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$)، كان لتركيز (Ca) ارتباط معنوي موجب قوي ($r = 0.704$ و $r = 0.866$ و $r = 0.576$ و $r = 0.803$) مع كل من (TA، TH، TDS، SO_4) على التوالي، وارتباط سالب مع درجة حرارة الهواء والماء و (pH) ($r = -0.644$) ($r = -0.616$) ($r = -0.577$) على التوالي، في حالة (Mg)، اوضحت نتائج التحليل وجود فروق معنوية بين المواقع ولجميع الاشهر ماعدا شهر اب، وفروق معنوية بين الاشهر ولكافة المواقع، احتمالية وارتباطا معنويا موجبا ($r = 0.611$ و $r = 0.749$ و $r = 0.512$ و $r = 0.558$) مع كل من (TDS و تركيز، Cl و TA و TH) على التوالي عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$).



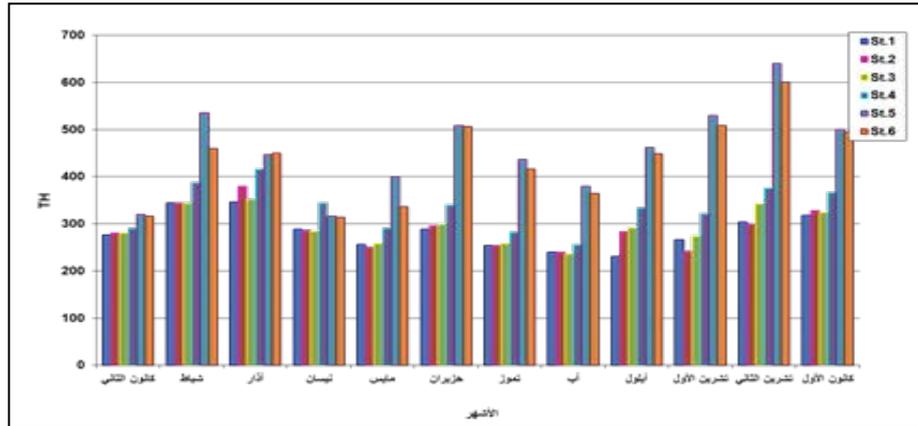
شكل (13). القيم الشهرية للكالسيوم ملغم/ $CaCO_3$ /لتر في مواقع الدراسة.



شكل (14). القيم الشهرية للمغنيسيوم ملغم/ $CaCO_3$ /لتر في مواقع الدراسة.

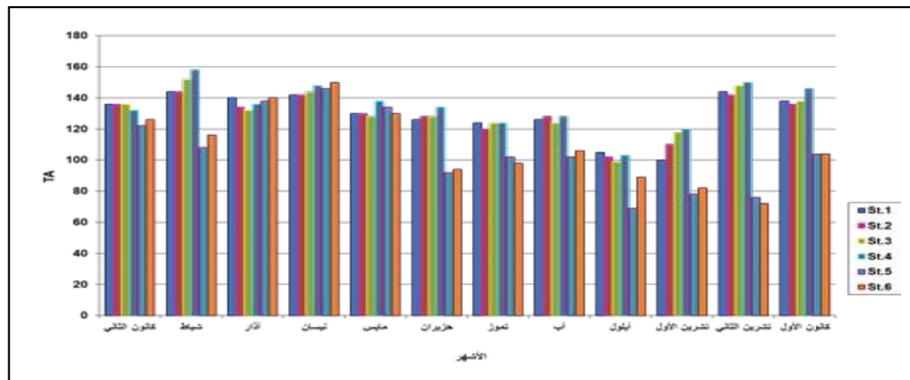
تراوحت قيم العسرة الكلية (TH) للمياه بين ادنى قيمة $231 \text{ mgCaCO}_3/\text{l}$ في ايلول في المحطة-1 واعلى قيمة $640 \text{ mg CaCO}_3/\text{l}$ (ولوحظ من النتائج ان قيمها في المحطات (4,3,2,1) لم تتجاوز المحددات العراقية والعالمية لمياه الشرب على طول اشهر السنة مقارنة بالمحطتين (5, 6) (شكل 15) التي تجاوزت المحددات في الاشهر (شباط وحزيران وتشرين الاول وتشرين الثاني وكانون الاول) في المحطة (5) و (حزيران وتشرين الاول وتشرين الثاني) في المحطة (6). ان هذا الارتفاع في المحطتين الاخيرتين يعود سببه بالدرجة الاساس الى تأثير المياه القادمة من ذراع الترشار

الى نهر دجلة، كما ان ارتفاع العسرة في محطات الدراسة ربما يعود الى تأثير الفعاليات البشرية وتأثير مياه الصرف الصحي والمياه الصناعية المصروفة الى النهر وطبيعة التربة ويتفق ذلك مع آراء الباحثين [27, 36, 37]. اظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع ولجميع الأشهر طيلة الدراسة، كما كان لها ارتباطا معنويا موجبا ($r = 0.674$ و $r = 0.909$ و $r = 0.716$ و $r = 0.650$ و $r = 0.866$ و $r = 0.512$ و $r = 0.579$ و $r = 0.834$) مع كل من (EC و TDS) والملوحة وتركيز كل من (TA و SO_4 ، Mg, Ca, Cl) على التوالي. كما وجد ارتباطا سالب مع درجة حرارة الماء والهواء ($r = -0.662$ و $r = -0.678$) عند مستوي احتمالية ($P \leq 0.05$).



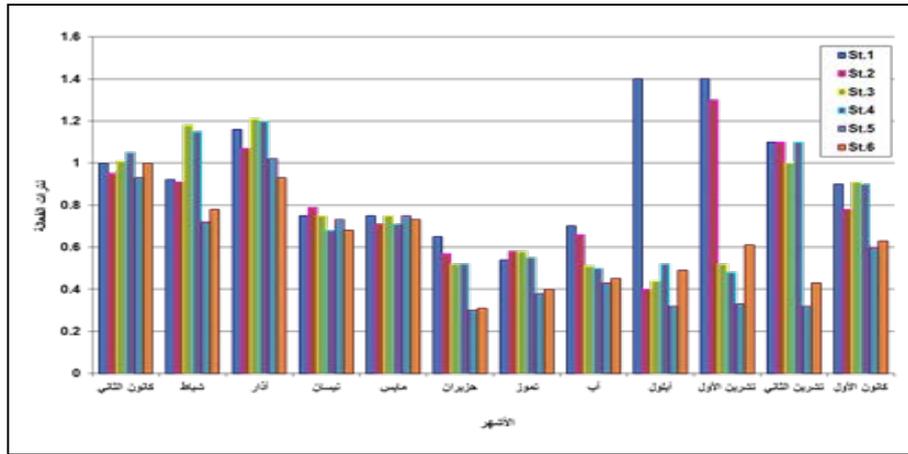
شكل (15). القيم الشهرية للعسرة الكلية (TH) $mgCaCO_3/l$ في مواقع الدراسة.

تعد قيم القاعدية الكلية (TA) تعبيراً عما تحتويه تلك المياه من (CO_3 و HCO_3) والهيدروكسيدات، ويتراوح المعدل المتوقع لها للمياه الطبيعية $200 - 20$ (mg/l) كما يشير الباحثون [34 , 38]. ومن الشكل (16) والجدولين (1 و 2)، فإن القيم المسجلة أثناء الدراسة الحالية للقاعدية تقع ضمن مدى المياه الطبيعية، إذ كانت ادنى قيمها 72 (mg/l) في شهر تشرين الثاني في المحطة (6)، اما اعلى قيمة 158 (mg/l) في شباط سجلت في الموقع (4)، كما بينت النتائج ان قيمها تزداد في الأشهر الباردة، واتفقت النتائج الحالية مع الدراسات السابقة لبيئة نهر دجلة [3 , 40]. وجدت فروق معنوية بين المواقع لجميع الأشهر ماعدا كانون الثاني واذار ومايس، بينما وجدت فروق معنوية بين الأشهر ولجميع المواقع عند ($P \leq 0.05$)، كان للقاعدية ارتباطا معنويا موجبا ($r = 0.534$ و $r = 0.594$) و $r = 0.626$ و $r = 0.576$ و $r = 0.558$ و $r = 0.579$ و $r = 0.676$) مع (DO, وتركيز Mg, Ca, Cl و TA، SO_4) على التوالي، وارتباطا معنويا سالبا مع درجة حرارة الهواء والماء و (pH) ($r = -0.578$ و $r = -0.540$ و $r = -0.750$) عند مستوى الاحتمالية ($P \leq 0.05$).

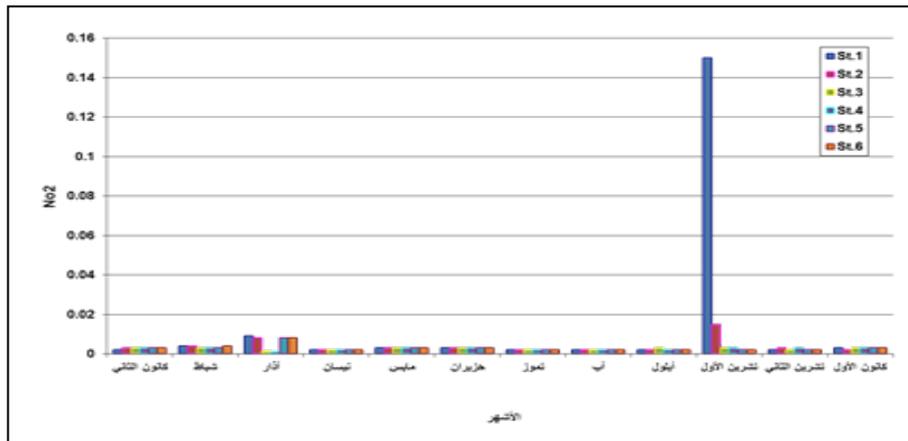


شكل (16). القيم الشهرية للقاعدية الكلية TA $mg(CaCO_3)/l$ في مواقع الدراسة.

يعد النيتروجين (N_2) من المغذيات الذي تحتاجه الكائنات المائية وخصوصا الطحالب لعمليات النمو والتكاثر، وتعد (NO_3) الشكل الشائع لمركباته [19, 35] وقد تراوحت قيمته بين أدنى قيمة mg/l (0.30) في حزيران في المحطة (5) وأعلى قيمة mg/l (1.40) في ايلول وتشرين الأول في المحطة (1) (شكل 17). ان هذه الزيادة ربما تعود الى ان مياه النهر في المحطة الأولى تتعرض للمياه المصرفة من الاراضي الزراعية الغنية بالمادة العضوية التي تساعد على اكسدة (NO_2 الى NO_3) [44]. اما (NO_2) فان تراكيزه قليلة إذ سجلت أدنى قيمة mg/l (0.002) في اغلب اشهر السنة وفي جميع المحطات، وأعلى قيمة mg/l (0.015) في تشرين الأول في المحطتين (1 و 2) (شكل 18). ان ارتفاع تركيز النترت في تشرين الأول ربما بسبب ارتفاع منسوب الماء نتيجة لتساقط الأمطار وانخفاض درجة الحرارة وانجراف اجزاء التربة الحاوية على بقايا الاسمدة النيتروجينية، وهذا يتفق مع دراسات [22, 22, 35]. لوحظ وجود فرق معنوي في قيم (NO_3) بين المواقع في الأشهر حزيران واب و ايلول وتشرين الأول وتشرين الثاني فقط، بينما وجدت فروقا معنوية بين الأشهر ولجميع المواقع عند مستوى احتمالية ($p < 0.05$)، كما ارتبطت قيمها ارتباطا موجبا ($r = 0.627$) و ($r = 0.629$ و $r = 0.571$) مع العكورة و (NO_3 و PO_4) وارتباطا سالبا مع حرارة الماء ($r = -0.496$)، بينما (NO_2)، لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المواقع والأشهر كافة لكن كان ارتباط معنوي موجب ($r = 0.956$ و $r = 0.629$ و $r = 0.868$) مع العكارة و (NO_3 و PO_4) على التوالي، وارتباط معنوي سالب مع النفاذية ($r = -0.604$) عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$).

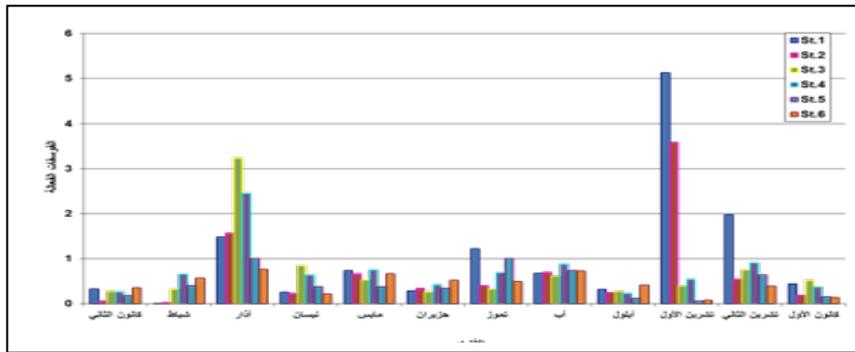


شكل (17). القيم الشهرية للنترات الفعالة mg/l في مواقع الدراسة.

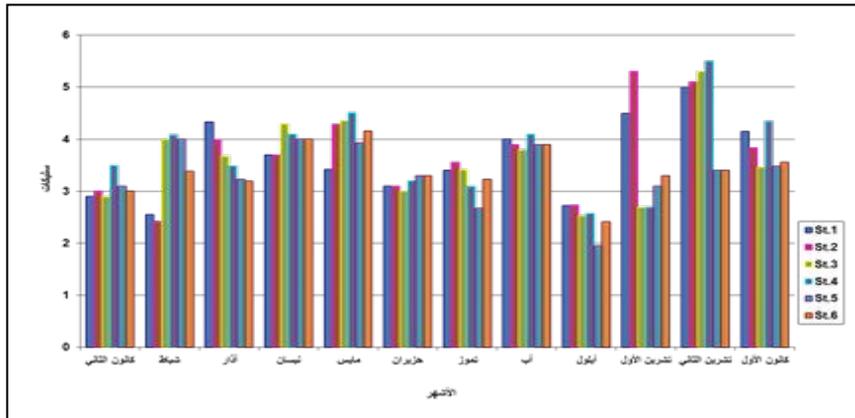


شكل (18). القيم الشهرية للنترت mg/l في مواقع الدراسة.

تعد الفوسفات من المغذيات الرئيسية وتتواجد بشكلين عضوي ولا عضوي [28,39]، سجل أدنى تركيز 0.056 mg/l في المحطة-2 في شهر كانون الثاني واعلى قيمة 5.126 mg/l في المحطة (1) في تشرين الاول (شكل 19)، وكانت قيمها مرتفعة في الشتاء والخريف، ويعود الى ارتفاع مناسيب المياه والامطار، أو نتيجة استعمال الأسمدة الغنية بالفسفور والنتروجين وري المحاصيل او نواتج غسل التربة وما تجرفه إلى النهر [35]. وتؤكد الدراسات الحديثة أن مستوى الفوسفات يجب أن لا يتجاوز $1-5 \text{ mg/l}$ لمياه الشرب وأقل من هذه القيم في المياه المستعملة لتربية الاحياء المائية [39,40]. أما قيم السليكات، سجلت 1.95 mg/l في ايلول في المحطة(5) واعلى قيمة 5.50 mg/l في تشرين الثاني في المحطة(4) (شكل 20) ان المياه العراقية بشكل عام تحتوي على تراكيز عالية منها [10,21]. وان زيادة تركيزها في أشهر الشتاء ربما يعود الى غسل التربة وانخفاض نشاط الداينومات [8]. وجدت فروق معنوية لقيم الفوسفات بين المواقع في الاشهر شباط واذار ونيسان وتموز وتشرين الاول وتشرين الثاني فقط، بينما للأشهر في كل المواقع عند مستوى احتمالية $(P < 0.05)$ ، وكان لقيم الفوسفات ارتباطا معنويا موجبا $(r = 0.944$ و $r = 0.868$ و $r = 0.571$ و $r = 0.615$) مع العكورة و NO_2 و NO_3 والسلكات، وارتباطا سالبا $(r = -0.406$ و $r = -0.452$ و $r = -0.457$) مع $(\text{EC}$ و TA) على التوالي. وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقا معنوية بين المواقع في الاشهر شباط وتشرين الاول وتشرين الثاني فقط، بينما بين الاشهر كانت لجميع المواقع، وكان لقيمها ارتباطا موجبا مع العكورة و (PO_4) $(r = 0.602$ و $r = 0.615)$ $(P \leq 0.05)$ وارتباطا سالبا مع النفاذية $(r = -0.616)$ عند نفس مستوى الاحتمالية.



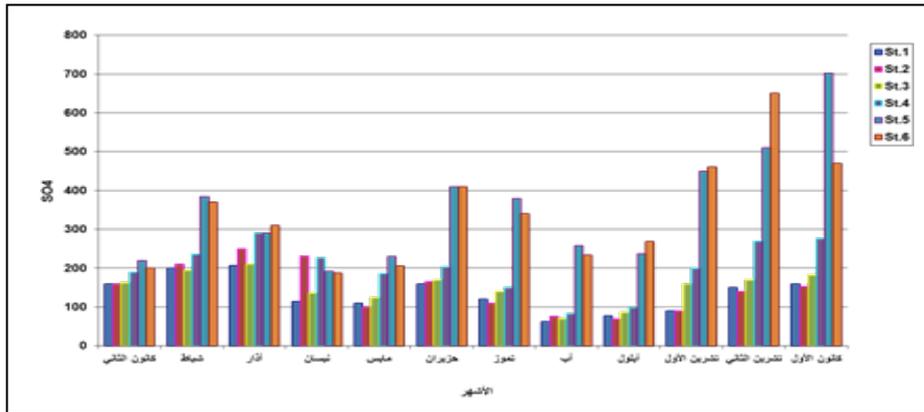
شكل (19). القيم الشهرية للفوسفات PO_4 الفعالة mg/l في مواقع الدراسة.



شكل (20). القيم الشهرية للسليكات الفعالة mg/l في مواقع الدراسة.

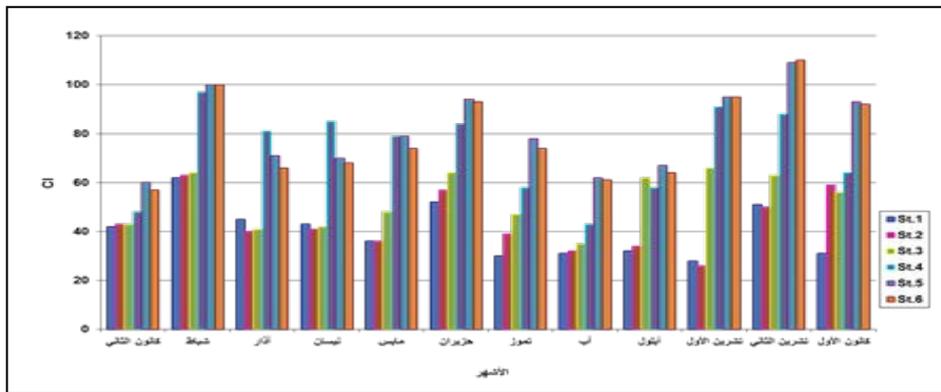
تشكل الصخور الرسوبية المصدر الرئيسي للكبريتات [31] ، تجاوزت تراكيزها لمحددات WHO في المحطتين (5, 6) طيلة اشهر الدراسة، إذ سجل اعلى تركيز 702 mg/l في كانون الاول في المحطة (5) وادناه 62 mg/l في اب في المحطة (1) (شكل 21)، كما ان هذا الارتفاع هو بسبب تأثر مياه النهر بمياه خزان الثرثار الحاوية على تراكيز عالية من (SO_4) الناتجة من الخزن في البحيرة وصرف

الكثير من الميازل الفرعية أثناء مروره في المناطق الزراعية المجاورة [21,9]. لوحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع خلال اشهر الدراسة وبين الاشهر في جميع المواقع عند مستوى الاحتمالية ($P \leq 0.05$) كما وجد ارتباطاً معنوياً موجباً ($r = 0.501$ و $r = 0.737$ و $r = 0.540$ و $r = 0.527$ و $r = 0.607$ و $r = 0.803$ و $r = 0.834$ و $r = 0.676$) مع (EC و TDS و DO و تركيز Ca، Cl و TH و TA)، وارتباطاً سالباً ($r = -0.631$ و $r = -0.659$ و $r = -0.489$) مع حرارة الهواء والماء و pH عند نفس مستوى الاحتمالية.



شكل (21). القيم الشهرية للكبريتات/لتر في مواقع الدراسة.

ان وجود الكلوريد في المياه يعد مؤشر لتلوثها بمياه الصرف الصحي، لما يحتوي إدرار الإنسان من الكلوريدات التي تصل إل 6 غم / يوم [10,27,40]، وجد من النتائج ان تركيزه كان مرتفعاً في فصل الشتاء، وبدأ بالانخفاض في اشهر الربيع والصيف، إذ بلغ ادناه 26 ملغم/ لتر في تشرين الاول في المحطة -2، اما اعلاه 110 ملغم/لتر في تشرين الثاني في المحطة- 6 (شكل 22)، وبالرغم لم تتجاوز تراكيزه المواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب ولكنه يعطى مؤشراً يجب الانتباه اليه في بعض المناطق. بين التحليل وجود فروقاً معنوية بين المواقع في جميع الاشهر ماعدا شهر كانون الثاني، بينما بين اشهر الدراسة لجميع المواقع عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$). وكان لتركيز ايون الكلوريد ارتباط معنوياً موجباً مع التوصيلية والمواد الذائبة الكلية والملوحة المغنسيوم والعسرة الكلية والقاعدية الكلية والكبريتات ($r = 0.626$) ($r = 0.747$) ($r = 0.635$) ($r = 0.749$) ($r = 0.650$) ($r = 0.626$) والكبريتات ($r = 0.607$) وارتباطاً سالباً مع الاس الهيدروجيني ($r = -0.453$) عند ($P < 0.05$).



شكل (22). القيم الشهرية للكلور Cl. mg/l في مواقع الدراسة

المصادر

- [1] Dobson, M. and Frid, C. "Ecology of Aquatic Systems", Longman, Ltd. 230 pp. (1998).
- [2] Al-Obaidy, A.H.M.J and Al-Khateeb, M. "The challenges of water suitability in Iraq", Eng. & Tech, Jour. 31(A), 828-840, 2013.
- [3] الجنابي، زهراء زهراو فرحان، "تطبيقات دلالات نوعية المياه في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد – العراق"، رسالة ماجستير. كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد، (2011).
- [4] Jasim, O.Z., Abdul Razzaq, N.K. and Al-Alalak, M.M. "Using geoinformation indicators to maintain the iraqi city from increasing urban growth study of an urban area", Eng. & Tech. Journal, 8 (A), 275-291, 2014.
- [5] خلف، عمر عبد الوهاب، "اثر نهر دجلة في التشكيل الحضري لمدينة بغداد، دراسة تحليلية للمعايير التخطيطية والتصميمية للواجهة النهرية في جزء من مدينة بغداد"، رسالة ماجستير، الهندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية، 150 صفحة، (2012).
- [6] الصحاف، مهدي، "الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث"، جمهورية العراق، وزارة الإعلام. 307 ص. (1976).
- [7] الجميلي، عاصم خطاب حسن، "دراسة لمنولوجيه في نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين /العراق"، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تكريت، 98 صفحه، (2011).
- [8] السلمان، ابراهيم مهدي والمثناني، عبد السلام محمد، "النظم البيئية"، ط1، جامعة سبها، ليبيا. 552 صفحة. (2009).
- [9] Atanasov, V., Valkova, E., Kostadinova, G., Petkov, G., Yablanski, TsP., Valkova, P and Dermendjieva, D. "Manganese levels in water, sediment and algae from water bodies with high anthropogenic impact", Agric, and Tech, Sci. 5(2), 206-211, (2013).
- [10] الدراجي، انتصار كريم عبد الحسن و السلمان، ابراهيم مهدي، "دراسة بيئية للمشروع الاروائي (نهر بيت زوينة) - محافظة ديالى"، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، مقبول للنشر في م 28 (2) في 2015/3/25. (2015)
- [11] اللامي، علي وأنمار وهبي صبري وكاظم عبد الأمير محسن وعامر عارف الدليمي، "التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة: الخصائص الفيزيائية والكيميائية"، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية، 3(2): 136-122، (2001).
- [12] الربيعي، ميادة عبد الحسن جعفر، "دراسة بيئية عن نهر العظيم وتأثيره على نهر دجلة" رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد. (1997).
- [13] الدليمي، هند قيس حسين صبري، "اثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي (دراسة في جغرافية التلوث)"، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 184 ص. (2001).
- [14] الشنداح، بشار طارق اسماعيل، "دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة ضمن مدينة تكريت"، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تكريت، 112 صفحه، (2005).
- [15] صالح، عبد السلام مهدي، "دارسة المظاهر الشكلية وتغابر المعادن الطينية للرواسب النهرية الحديثة لنهر دجلة في منطقة الشرقاط"، وحدة بحوث الاستشعار عن بعد، جامعة تكريت، تكريت، العراق، (2009).
- [16] الحكيم، سعد حسين، "هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق"، أطروحة دكتوراه، قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد، (1981).
- [17] APHA, Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 21st. ed., (2005).
- [18] السلمان، ابراهيم مهدي والمثناني، عبد السلام محمد، "البيئة العملية دراسات معملية وحقلية"، ط1، إصدارات جامعة سبها، سبها – ليبيا، 407 ص. (2007).

- [19] SAS, Statistical Analysis System, User's Guide, Statistical Version 9.1th ed. SAS.Inst. Inc. Cary.N.C. USA, 2012.
- [20] التميمي، عبد الناصر عبد الله مهدي، "استخدام الطحالب أدلة إحيائية لتلوث الجزء الأسفل من نهر دجلة بالمواد العضوية، أطروحة دكتوراه"، كلية التربية- ابن الهيثم، جامعة بغداد، 208 ص. (2006).
- [21] الصراف، منار عبد العزيز عبد الله، "دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم ودجلة وتأثيرها في نهر دجلة"، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم للنبات، جامعة بغداد، 231 صفحة. (2006).
- [22] عبد الأمير، هديل محمد ثابت وحسن، فكرت مجيد والسلمان، ابراهيم مهدي عزوز، "دراسة بيئية لجدول بني حسن-محافظة كربلاء المقدسة"، مجلة بغداد للعلوم، المؤتمر الدولي للتنوع البيولوجي في حوض نهري دجلة والفرات، مجلد 11 (3)، ص 1319-1327، (2014).
- [23] شكري، حسين و عبد الرحيم، غيداء و جاسم، حسن زينب و أسعد، جليل وأحمد، نورالهدى، "دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة (الزنك والرصاص) وتقييم نوعيته كيميائياً وأحيائياً ومعرفة التغابر الكيميائي والأحيائي وصلاحيته للأغراض المدنية والزراعية"، (2011).
- [24] WHO, Guidelines for Drinking-Water Quality, Third Edition, Vol (1) Recommendations, Geneva.pp 668, (2008).
- [25] المواصفة العراقية لمياه الشرب رقم 417-التحديث الأول. مجلس الوزراء الجهاز المركزي للتحقيق والسيطرة النوعية، (2001).
- [26] Moore, R.D, Richards, G.and Story, A, "Electrical conductivity as indicator of water chemistry and hydrologic processes, streamline watershed management", Bulletin, 11(2), 25-29, (2008).
- [27] Mcneely, R.N., Neimanis, V.P. and Dweyer, L. "Water quality source Book: A guide to water quality parameters, Inland waters Directorate", branch Ottawa, Canada, pp88, (1979).
- [28] الكبيسي، عبد الرحمن عبد الجبار و حسين علي السعدي وعباس مرتضى إسماعيل، "دراسة بيئية للهائمات النباتية في نهر دجلة قبل وبعد مرورها بمدينة بغداد. العراق"، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، 4 (2)، 52-78، (2001).
- [29] حمد، عقيل عباس والسلمان، ابراهيم مهدي عزوز، "دراسة لمنولوجية لبعض العوامل الفيزيوكيميائية لمياه جدول بني حسن وعلاقتها مع مستوى التلوث البكتيري"، وقائع المؤتمر العالمي الخامس للعلوم البيئية 3-5 كانون الأول، جامعة بابل- العراق، ص 283-293، (2013).
- [30] Hem, J.D. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water, 3d, Ed, Publisher by Dept. U.S. Geological Survey, 263 pp, (1985).
- [31] Langmuir, D. Aqueous Environmental Geochemistry, Prentice Hall, USA, 600pp. (1997).
- [32] Boyd, C.E. Water Quality an Introduction, Kluwer Academic Publishers, Boston, USA, 330P, (2000).
- [33] Lind, O.T. Hand Book of Common Methods in Limnology, C.V Mosby, St. Louis, 199pp. (1979).
- [34] عبد الأمير، سجي حسن، "دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد-العراق"، رسالة ماجستير، كلية العلوم للنبات، جامعة بغداد: 150 صفحة، (2013).
- [35] اللامي، علي، "نوعية مياه ورواسب نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد-العراق". المجلة العراقية لعلم الأحياء، 2(2):296-289. (2002).

- [36] السعدي، حسين علي واللامى، علي عبد الزهرة و قاسم، ثائر إبراهيم. دراسة الخواص البيئية لأعالي نهري دجلة والفرات وعلاقتها بتتمة الثروة السمكية في العراق. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، 2(2)، 20-31، (1999).
- [37] Antoine, S.E. Seasonal Variation of Environmental Characteristics and Phytoplankton Blooms of the River Tigris. Iraq, M.Sc. Thesis, University of Basrah, 150pp- . (1977).
- [38] عيسوي، أحمد، "إعادة استخدام مياه الصرف الصحي"، المؤتمر القومي حول البحث العلمي والمياه، المركز الدولي المصري للزراعة، القاهرة، مصر 4-5 كانون الأول، (1990).
- [39] السلطان، ابراهيم مهدي و أبوبكر، عمر مصباح، "دراسة أولية لتقييم الدور البيئي للمرشح البيولوجي في محطة إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في مدينة سبها- جنوب ليبيا". مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات، 6 (1)، 177-195، جامعة الزرقاء، الأردن، (2004).
- [40] البياتي، هشام جاسم، "هيدروكيميائية وجيوكيميائية نهر دجلة والتلوث المحتمل من القيارة الى بغداد"، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد، 155 ص، (1980).