استعمال دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) لتحديد صلاحية مياه نهر الفرات (الفرات الاوسط/ العراق) لأغراض الري *

حسين يوسف خلف الركابي

المعهد التقني / الناصرية

h_alrekabi@yahoo.com

دنيا باهل جدعان الغانمي

جامعة القادسية – كلية التربية – قسم علوم الحياة

duniaalghanimy@yahoo.com

الخلاصة

اجريت الدراسة الحالية لتقييم مياه نهر الفرات (الفرات الاوسط – العراق) لأغراض الري باعتماد دليل نوعية المياه – النموذج الكندي باعتباره وسيلة فاعلة في تحديد صلاحية المياه للأغراض المختلفة، اذ تم اختيار اربع مواقع و جمعت العينات من هذه المواقع للمدة بين ايار 2013 الى نيسان 2014 واجريت لها بعض الفحوصات الفيزيائية والكيميائية التي شملت (التوصيلية الكهربائية، الاس الهيدروجيني، نسبة امتزاز الصوديوم، الكلوريد، البورون، الرصاص، النحاس ، الخارصين، الكادميوم، المنغنيز، الكروم).
أكدت النتائج ان قيم دليل نوعية المياه لأغراض الري تراوحت بين (75.7 – 37.18) مما يعني ان مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة واقعة بين الفئتين (مقبول – ضعيف).

كلمات مفتاحية: دليل نوعية المياه، نهر الفرات ، النموذج الكندي ، أغراض الري

المقدمة

يُعد الماء المصدر الأساس لوجود الإنسان وزيادة النشاط الزراعي والتطور الصناعي وهو من أهم الأجزاء في البيئة إذ لوحظ أن أولى الحضارات ومواطن البشر تقع على جانبي الأنهار. (1)

إن دراسة نوعية المياه السطحية مسألة حرجة إذ تعد ذات أولوية في الكثير من الدول ولاسيما تلك التي تعاني من شحة المياه العذبة أو إنها ستعاني من هذه الشحة مستقبلاً (2) ويعد دليل نوعية المياه أحد الطرق الهندسية التي تستعمل في تقييم نوعية مياه الأنهار من دون تعقيدات إحصائية ورياضية، فهو أداة بسيطة ومناسبة لتحديد الظروف لنوعية الماء (3) يمثل دليل نوعية المياه – النموذج الكندي – (CCME WQI) صيغة مطورة لمجلس وزارة البيئة الكندي Canadian Council of Ministers of the Environment وهو نموذج فعّال في تقييم نوعية المياه لقدرته على تلخيص عدد كبير من بيانات نوعية المياه وتحويلها إلى رقم مفرد يتراوح بين(0-100)(4) فهو يمتاز بالمرونة في اختيار المتغيرات المقاسة لتحديد الأهداف ومنطقة الدراسة وهو يشمل ثلاثة عناصر (في معادلات حسابه) هي المجال Scope والتردد Frequency والسعة amplitude. (5)

استعمل دليل نوعية المياه – النموذج الكندي في تقييم مياه حوض Mackanzie في كندا، وتبين فاعلية الدليل في تقدير حالة النهر البيئية وتأثيرها على صحة الإنسان .(6).

كذلك طبق (5) دليل نوعية المياه – النموذج الكندي على بحيرات في الهند واتضح من النتائج أن جميع البحيرات تقع ضمن المستوى (فقير) .

وفي نيجريا استعمل (7) دليل نوعية المياه النموذج الكندي لتقدير نوعية مياه نهر الـ Asa وأظهرت النتائج عدم ملاءمة مياه هذا النهر لأغراض الشرب. كذلك تم تطبيق دليل نوعية المياه – النموذج الكندي(CCME-WQI) على نهر Aboabo في غانا وأظهرت النتائج التأثير الكبير للصناعات المنزلية التي تطرح فضلاتها على نوعية مياه هذا النهر(8).

---

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه الباحث الثاني

ومن الدراسات المحلية التي اعتمدت النموذج الكندي في تقييم المياه هي دراسة (9) على هور الجبايش ودراسة (10) على شط العرب (الجزء الشمالي) باستعمال دليل نوعية المياه – النموذج الكندي. أما (11) فقد أوضحوا أن مياه هور الحمار فقيرة وذلك بالاعتماد على بيانات تم الحصول عليها في سنة 2005 – 2006 باستعمال دليل نوعية المياه – النموذج الكندي.

كذلك قام (12) بتطبيق دليل نوعية المياه – النموذج الكندي بعد قياس بعض المتغيرات المختلفة على نهر الفرات بين مدينتي هيت والرمادي في سنة 2008-2009. أما (13) فدرست إمكان تطبيق دليل نوعية المياه – النموذج الكندي على مياه نهر نهر دجلة. ودرست (14) مياه نهر الفرات لتقييم مياهه بشكل فصلي في مدينة الناصرية باستعمال دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) . كذلك استعمل دليل نوعية المياه – النموذج الكندي لتقدير نوعية مياه هور الدلمج (15). وتم تطبيق دليل نوعية المياه – النموذج الكندي على مبزل الرضوانية في بغداد لغرض معرفة ملاءمة هذا المبزل لمعيشة الأحياء (16) كذلك استعمل دليل نوعية المياه – النموذج الكندي في تقييم مياه شط العرب – الجزء الشمالي في دراسة (17).

المواد وطرائق العمل

تم قياس كل من التوصيلية الكهربائي (E.C.) والأس الهيدروجيني(pH) حقلياً باستعمال جهاز E C meter نوع S 301 M صنع شركة Milwaukee الأمريكية وجهاز Multimeter نوع Senso Direct 150 المصنع من شركة Lovibond الالمانية بعد معايرته بالمحاليل الدارئة (Buffer Solution) قبل القياس وعلى التوالي. اما نسبة امتصاص الصوديوم فتم حسابها بحسب طريقة (18) بينما تم قياس الكلوريد كما في (19) أما البورون فقد اعتمدت الطريقة االلونية Curcumin method الموضحة من قبل منظمة الصحة الامريكية لقياسه (19) ، كذلك تم تقدير تراكيز العناصر الثقيلة بحسب (19) باستعمال جهاز الامتصاص الذري اللهبي.

منطقة الدراسة:

يعد نهر الفرات من أطول الأنهار في منطقة الشرق الأوسط ويحتل الترتيب 24 بين أطول أنهار العالم(20)، تم اختيار اربع مواقع موزعة على طول نهر الفرات (الفرات الاوسط) (شكل1) وكان الموقع الاول عند ناحية الكفل التابعة لمحافظة بابل ("32°13'10.20" شمالاً "44°21'45.00" شرقاً) والموقع الثاني في مركز مدينة الكوفة التابعة لمحافظة النجف الأشرف ("32°02'15.10" شمالاً "44°24'38.80" شرقاً) والموقع الثالث عند ناحية المشخاب التابعة لمحافظة النجف ايضاً ("31°45'33.01"شمالا "44°31'09.04"شرقاً) اما الموقع الرابع فكان في ناحية الشنافية التابعة لمحافظة القادسية ("31°34'49.05" شمالاً"44°38'47.01"شرقاً).

حساب دليل نوعية المياه النموذج الكندي: Canadian Water Quality index (CCME) Calculating

استعمل دليل نوعية المياه – النموذج الكندي CCME WQI لتقدير نوعية مياه منطقة الدراسة لأغراض الري بحسب (4) كذلك اعتمدت المعايير الواردة في كل من (18) و (21)، إذ جمعت البيانات الخاصة بنوعية المياه ورتبت بحسب الأشهر والمواقع في مصفوفة لإيجاد قيم الدليل (4).

النتائج والمناقشة:

تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين 5402 مايكروسمنز/ سم في الموقع الرابع 1018 مايكروسمنز/ سم في الموقع الأول (جدول1). إن ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية في شهر تشرين الثاني ولجميع المواقع قد يعود إلى غسل التربة وإذابة الأملاح بفعل مياه الأمطار (22)، أو لاحتواء مياه الأمطار على بعض المكونات الموصّلة كهربائياً مثل النترات والمواد الأخرى الضرورية لنمو النبات.(23)

بينما انحصرت قيم الأس الهيدروجيني بين 6.03 في و8.9 في الموقعين الثاني والرابع على التوالي (جدول1). إن قلة التقلبات الشهرية لقيم الأس الهيدروجيني في الدراسة الحالية قد تعود لطبيعة النهر المكونة من صخور Limeston الغنيّة بالكربونات (24) أو لتداخل الكثير من العوامل الحيوية وغير الحيوية مثل محتوى المياه من الكربونات والبيكربونات وعمليات البناء الضوئي والتنفس والأمطار وغيرها من العوامل ذات العلاقة بالظروف الجوية المحيطة(25).

تذبذبت قيم نسبة امتزاز الصوديوم بين 10.47 مل مكافئ / لتر و 61.87 مل مكافئ/ لتر في الموقعين الأول والرابع (جدول 1) قد يعود الارتفاع في قيمها إلى قلة توصيلية الماء وانتشار الطين بالإضافة الى دور الحراثة في تغير قشرة الارض(26) وهي تسبب تلف في بنية التربة مما يؤثر على نفاذيتها (27). كذلك يتضح من الجدول نفسه أن أعلى قيمة لأيون الكلوريد 865.73 ملغم/ لتر في الموقع الرابع واقل قيمة 93.97 ملغم/ لتر في الموقع الأول. ان ارتفاع تركيز أيون

الكلوريد في مواقع الدراسة في بعض الاشهر قد يعود لقلة منسوب المياه وهذا ما أكده(28) أو قد يعود إلى التصريفات من الأراضي الزراعية المجاورة للنهر أو بسبب سقوط الأمطار وغسل التربة وانجرافها إلى النهر مما يساعد على زيادة كمية الأملاح والمعادن الذائبة في الماء (29).

أفادت النتائج أن أعلى قيمة سجلت لأيون البورون كانت 4.26 ملغم/ لتر في الموقع الثاني وأقل قيمة 0.01 ملغم/ لتر في الموقع نفسه (جدول1) ان ارتفاع قيم أيون البورون في الأشهر الحارة مقارنة مع الأشهر الباردة وهذا يعود إلى ارتفاع درجة الحرارة الذي يسبب زيادة في معدلات التبخر والتنفس والتحلل ومن ثم زيادة البورون.(30) تراوحت قيم الكادميوم الذائب بين (غير المحسوس – 0.077 ملغم/ لتر) في الموقعين الرابع والأول على التوالي، أما الكادميوم العالق فقد بلغت أعلى قيمة له 0.271 ملغم/ لتر في الموقع الثاني وأقل قيمة 0.004 ملغم/ لتر في الموقع الرابع (جدول1).

أما أعلى قيمة للرصاص الذائب 0.023 ملغم/ لتر في الموقع الثاني وأقل قيمة (غير محسوس) في الموقع الثاني في تشرين الأول. أما الرصاص العالق فكانت أعلى قيمة له 0.15 ملغم/ لتر في الموقع الثالث وأقل قيمة 0.004 ملغم/ لتر في الموقع الثاني. أظهرت النتائج أن قيم الخارصين الذائب تتراوح بين (غير المحسوس – 0.019 ملغم/ لتر) في الموقع الثاني، أما الخارصين العالق فتراوح بين 0.318 ملغم/ لتر في الموقع الثالث و 0.011 ملغم/ لتر في الموقع الرابع (جدول1).

تذبذبت قيم النحاس الذائب بين (غير المحسوس– 0.028) ملغم/ لتر وهي أدنى قيمة سجلت في الموقعين الثاني والرابع على التوالي. أما النحاس العالق فقد سجلت أعلى قيمة له 0.065 ملغم/ لتر في الموقع الأول أما أدنى قيمة له فوصلت 0.006 ملغم/ لتر في الموقعين الأول والثاني (جدول1) تراوحت قيم الكروم الذائب بين(غير المحسوس – 0.019) ملغم/ لتر وهي أدنى قيمة سجلت في الموقعين الأول وأعلى قيمة سجلت في الموقع الثاني. بينما تراوحت قيم الكروم العالق بين(0.004 ملغم/ لتر– 0.045) ملغم/ لتر إذ سجلت القيمة العليا في الموقع الأول والقيمة الدنيا في الموقعين الأول و الرابع (جدول1). كذلك أكدت النتائج أن أعلى قيمة للمنغنيز الذائب 0.026 ملغم/ لتر في الموقع الثالث وأقلها كانت غير محسوسة في كانون الأول في الموقع الثالث وفي تموز في الموقعين الثالث و الرابع. أما فيما يتعلق بالمنغنيز العالق فقد وصلت أعلى قيمة له 0.074 ملغم / لتر في الموقع الأول في وأقل قيمة 0.008 ملغم/ لتر في الموقع الرابع (جدول1).

تبين من النتائج أعلاه الخاصة بالعناصر الثقيلة وجود زيادة في تراكيز العناصر الثقيلة بالشكل العالق مقارنة مع الشكل الذائب وهذا قد يعود لميل العناصر الثقيلة في الانتقال من الأشكال الذائبة إلى الأشكال العالقة بسبب زيادة الادمصاص والارتباط على سطوح المواد الدقائقية والمواد العضوية والطين في عمود الماء (31) كما يتضح ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في الأشهر الباردة خلال الدراسة الحالية وهذا قد يعود إلى تدفق المواد المنجرفة من كتوف النهر الحاوية على تراكيز من العناصر الثقيلة بالإضافة إلى معدلات التصريف من المزارع والمصانع ومياه الصرف الصحي وانحلال الرواسب وزيادة التراكم الأحيائي والامتزاز الكيميائي على الرواسب (32) أما ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في الأشهر الأخرى مرتفعة الحرارة فقد يعود لزيادة معدلات التبخر وتحلل المواد العضوية ولاسيما الأجزاء الميتة من الكائنات الحية ونقصان في امتصاص الأحياء لهذه العناصر بالإضافة إلى اختزال أغلب هذه العناصر بوساطة البكتريا اللاهوائية مثل بكتريا الكبريت المحللة التي تقوم بتحليل المواد العضوية الممزوجة معها العناصر الثقيلة وهذا ما يؤدي إلى إحداث زيادة في تركيز العناصر الثقيلة الذائبة في الماء (33).

دليل نوعية المياه(النموذج الكندي) لأغراض الري

Canadian Water Quality Index for Irrigation

تباينت قيم دليل نوعية المياه لأغراض الري بين أعلى قيمة 75.7(مقبول Fair) سجلت في الموقع الرابع في آيار، وأدنى قيمة 37.18 (ضعيف Poor) في نيسان في الموقع الثاني (شكل2)

ان انخفاض قيم الدليل الخاص بالري في الأشهر الحارة قد يعود لارتفاع أغلب المتغيرات المسؤولة عن نوعية المياه لأغراض الري بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة تراكيز الأيونات مثل الكلور والكالسيوم وهذا يتفق مع (34) وقد أظهر الموقع الرابع من الدراسة انخفاضاً في قيم الدليل طيلة مدة الدراسة وهذا يعود لتأثير المخلفات والفضلات ومياه المبازل التي تلقى في النهر التي سببت رفع أغلب المتغيرات.

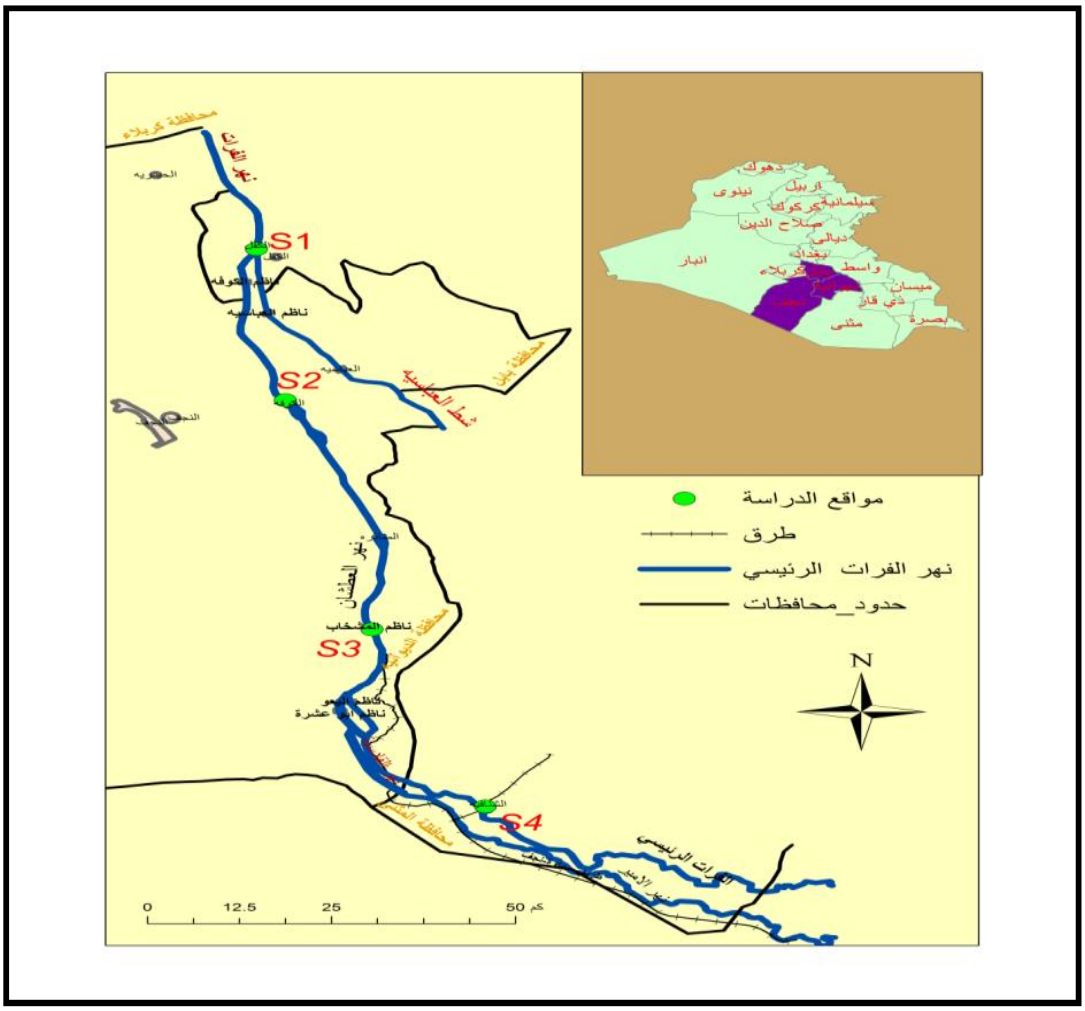
أظهرت نتائج تحليل المكونات الأساسي PCA (الشكل 3) ترتيب متغيرات نوعية المياه بحسب قوة تأثيرها على التغيرات الحاصلة في قيم دليل نوعية المياه لأغراض الري حيث ترتبت

العوامل الفيزيائية والكيميائية في مجموعتين اعتماداً على تأثيرها على قيمة الدليل إذ كانت المجموعة الأولىPCA1 ذات النسبة المئوية الأكبر (24.50%) وشملت الكلوريد والتوصيلية الكهربائية ونسبة امتزاز الصوديوم والنحاس والخارصين والبورون التي هي أهم المتغيرات المسؤولة عن التأثير على نوعية المياه لأغراض الري إذ إن قيمها كانت أكبر على محور PCA1 مقارنة مع قيمها المحور الثاني PCA2.

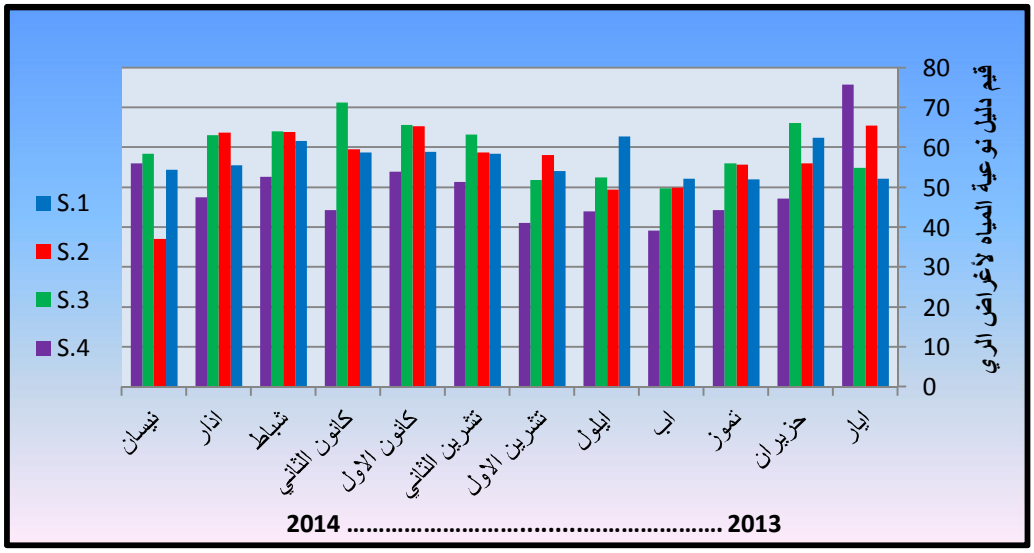
أما المجموعة الثانية PCA2 التي أخذت النسبة المئوية الاقل (16.28%) وتمثلت بالمتغيرات الأقل تأثيراً على قيمة الدليل إذ إن قيمها كانت أكبر على محور PCA2 نسبةً إلى قيمها على المحور الاخر PCA1 التي تمثلت بالمنغنيز والكادميوم والكروم و الأس الهيدروجيني والرصاص.

جدول (1) المدى (السطر الاول) والمعدل والانحراف المعياري (السطر الثاني) للعوامل الفيزيائية والكيميائية لمواقع الدراسة في نهر الفرات (2013 – 2014)

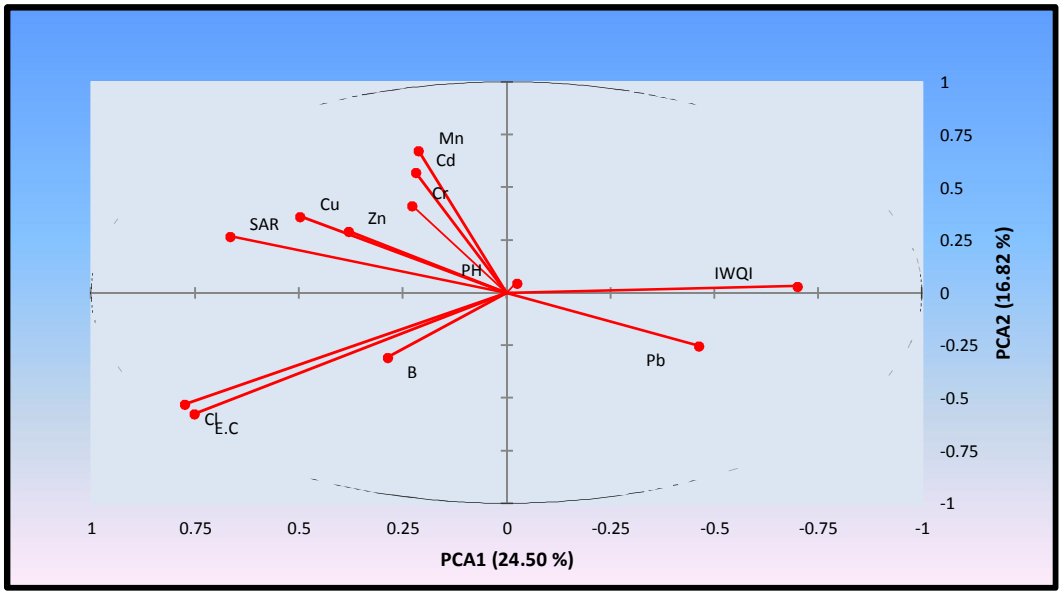
مواقع الدراسة / العوامل البيئية	الموقع الاول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	الموقع الرابع
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم)	1952 – 1018 9.0 ± 1198.33	2562 – 1048 11.88 ± 1407.5	1922 – 1123 21.59 ±1398.75	5402 – 2654 17.30 ± 3993.3
الاس الهيدروجيني	8.9- 7.21 0.37 ± 8.37	9.04 – 6.03 0.46 ± 7.85	8.69 – 7.6 0.28 ± 8.15	8.9 – 7.49 0.42 ± 8.08
نسبة امتزاز الصوديوم (ملغم/ لتر)	35.43 – 10.47 1.48 ± 15.02	39.69 – 11.6 1.58 ± 16.01	40.85 – 12.14 1.6 ± 16.29	61.87 – 17.06 1.97 ± 25.53
الكلوريد (ملغم/ لتر)	349.89 – 93.97 4.64 ± 146.79	275.91 – 97.97 4.04 ± 159.28	291.91 –111.97 4.02 ± 173.61	865.73 – 407.87 6.75 ± 611.31
البورون (ملغم/ لتر)	2.5 - 0.05 0.5 ± 0.95	4.26 – 0.01 0.68 ± 1.18	2.49 – 0.015 0.48 ± 0.8	4.25 – 0.02 0.74 ± 1.65
الكادميوم الذائب (ملغم/ لتر)	0.077 – 0.001 0.008 ± 0.014	0.02 – 0.002 0.005 ± 0.01	0.013 – 0.001 0.004 ± 0.007	0.014 – 0 0.004 ± 0.006
الكادميوم العالق (ملغم/ لتر)	0.085 – 0.008 0.020 ± 0.021	0.271 – 0.007 0.002 ± 0.042	0.09 – 0.013 0.026 ± 0.034	0.032 – 0.004 0.007 ± 0.018
الرصاص الذائب (ملغم/ لتر)	0.013 –0.001 0.004 ± 0.007	0.023 – 0 0.006 ± 0.008	0.020 – 0.01 0.006 ± 0.007	0.019 –0.001 0.006 – 0.010
الرصاص العالق (ملغم/ لتر)	0.046 – 0.013 0.009 ± 0.024	0.037 – 0.004 0.008 ± 0.019	0.150 – 0.015 0.042 ± 0.052	0.035 – 0.012 0.006 ± 0.019
الخارصين الذائب (ملغم/ لتر)	0.015 – 0.002 0.004 ± 0.008	0.019 – 0 0.006 ± 0.008	0.017 – 0.001 0.005 ± 0.008	0.01 – 0.001 0.003 ± 0.006
الخارصين العالق (ملغم/ لتر)	0.065 – 0.012 0.018 ± 0.029	0.299 – 0.012 0.095 ± 0.122	0.318 – 0.012 0.043± 0.068	0.29 – 0.011 0.104 ± 0.107
النحاس الذائب (ملغم/ لتر)	0.017 – 0.002 0.005 ± 0.009	0.022 – 0 0.006 ± 0.009	0.018 – 0.001 0.005 ± 0.009	0.028 – 0.004 0.006 ± 0.01
النحاس العالق (ملغم/ لتر)	0.065 – 0.006 0.013 ± 0.025	0.056 – 0.006 0.014 ± 0.02	0.035 – 0.012 0.007 ± 0.022	0.059 – 0.013 0.07 ± 0.029
الكروم الذائب (ملغم/ لتر)	0.011 – 0 0.003 ± 0.004	0.019 – 0.001 0.005 ± 0.007	0.01 – 0 0.003 ± 0.005	0.009 – 0 0.003 ±0.004
الكروم العالق (ملغم/ لتر)	0.045 – 0.004 0.01 ± 0.018	0.028 – 0.008 0.006 ± 0.017	0.028 – 0.007 0.006 ± 0.016	0.025 – 0.004 0.006 ± 0.016
المنغنيز الذائب (ملغم/ لتر)	0.016 – 0.002 0.005 ± 0.009	0.02 – 0.002 0.006 ± 0.009	0.026 – 0 0.007 ± 0.011	0.018 – 0 0.004 ± 0.01
المنغنيز العالق (ملغم/ لتر)	0.074 – 0.01 0.023 ± 0.036	0.061 – 0.012 0.017 ± 0.034	0.051 – 0.009 0.012 ± 0.027	0.04 – 0.008 0.010 ± 0.024



شكل (1) خارطة توضح مواقع الدراسة



الشكل (2) التغيرات الشهرية والموقعية لقيم دليل نوعية المياه لأغراض الري.



الشكل (3) متغيرات نوعية المياه المسؤولة عن التغيرات في قيم دليل نوعية المياه لأغراض الري بحسب برنامج تحليل المكونات الأساسي (PCA).

References

1- **Das, J. and Acharya, B.C. (2003) Hydrology and assessment of lotic water quality in Cuttack city India. Water, Air, Soil Pollut.,Vol. 150, pp : 163-175.**

2- **Khwakaram, A.I., Majid, S.N.and Hama, N.Y.(2012) Determination of Water Quality index (WQI) For Qalysan Stream in Sulmania City / Kurdistan Region of Iraq. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences (IJPAES),Vol. 2 (4) , pp: 148 – 157.**

3- **Salim, B.J. , Bidhendi ,G.N. , Salemi , A. ,Taheryioun, M. and Ardestani , M. (2009) Water QualityAssessment of Gheshlagh River Using Water Quality Indices. Environmental Sciences, Vol.6 (4) , pp: 19 – 27**

4- **CCME: Canadian Council of Ministers of the Environment (2001a) Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME Water Quality Index 1.0, User's Manual. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg. Manitoba, Canada.pp: 1-5.**

5- **Devi Prasad, A.G. and Kothathi, S. (2012) Application of CCME Water Quality Index (CWQI) To The Lakes Of Mandya Karnataka State, India. Online International Interdisciplinary Research Journal,{Bi-Monthly},Vol. II, Issue-I,pp.108 – 114.**

6- **Lumb, A. ,Halliwell,D. and Sharma, T.(2006) Application of CCME Water Quality Index To Monitor Water quality : A Case of the Mackenzie River basin, CANADA, Environmental Monitoring and Assessment , 113, pp: 411 – 429.**

7- **Edwin , A.I. and Murtala, A.I. (2013) Determination of water quality index of river Asa, Ilorin, Nigeria .Pelagia Research Library, Advances in Applied Science Research, Vol.4(6), pp:277-284.**

8- **Gyamfi, C., Boakye, R.,Awuah, E.and Anyemedu, F.(2013) Application of the Ccme-Wqi Model in Assessing the Water Quality of the Aboabo River, Kumasi-Ghana. Journal of Sustainable Development; Vol. 6 (10) , 1 -7.**

9- **عبد ، ابراهيم مهدي (2010) تقييم بيئة هور الجبايش باعتماد الأدلة البيئية والحياتية . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة.**

10- **مويل ، محمد سالم (2010) تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) . رسالة ماجستير ، جامعة البصرة – كلية العلوم.**

11- **Al-Saboonchi, A., Mohamed, A.R.M., Alobaidy, A.H.M.J., Abid, H.S. and Maulood, B.K. (2011) On the Current and Restoration Conditions of the Southern Iraqi Marshes: Application of the CCME WQI on East Hammar Marsh. Journal of Environmental Protection, Vol. 2, pp: 316-322.**

12- **A L- Heety, E.A.M., Turki, A.M. and Al – Othman, E.M.A. (2011) Assessment of the Water Quality Index of Euphrates River between Heet and Ramadi cities, Iraq. International Journal of Basic & Applied Sciences (IJBAS-IJENS), Vol. 11(3) , pp: 38 – 47.**

13- **الجنابي ، زهراء زهراو فرحان (2011) تطبيقات دلائل نوعية المياه والتكامل الاحيائي في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد/ كلية العلوم.**

14- **بهلول، مروج عباس (2013) دراسة فصلية باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) لتقييم مياه نهر الفرات ضمن مدينة الناصرية / العراق، رسالة ماجستير، جامعة ذي قار / كلية العلوم.**

15- **Manii, J.K. and Al- Zubaidi , A.A. (2013) Assessment of Hydrochemical Water Quality on Al Delmaj Marsh Application Of The CCME WQI. Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences/, Vol. 21(1) , pp: 270 – 280.**

16- **Rabee, A.M., Hassoon, H.A.and Mohammed, A.J.(2014) Application of CCME Water Quality Index to assess the Suitability of Water Protection**

of Aquatic Life in Al-Radwaniyah-2 Drainage in Baghdad Region. Journal of Al-Nahrain University Vol.17 (2), pp: 137-146.

17- عباس، رؤى حمزة؛ عبد الحسن، جبار خطار و رسن ، امجد كاظم (2014) تقييم نوعية مياه شط العرب في شمال البصرة. المجلة العراقية للاستزراع المائي، المجلد11(1)، ص: 37 – 56.

18- Ayers, R.S. and Westcot, D.W.(1985) Water quality for Agriculture. Irrigation and Drainage paper, No.29, FAO, Rome.

19- APHA - American public Health Association (2003) Standrad methods for the examination of water and waste water.20th ed .Washigton DC. USA.

20- المسعودي، رياض محمد علي عودة (2000) الموارد المائية ودورها في الانتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد.

21- CCME : Canadian Council of Ministers of the Environment (2005) Canadian Water Quality Guidelines for Protection of Agricultural Water Uses. Excerpt from Publication No.1299.7pp.

22- الفتلاوي، حسن جميل جواد (2005) دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل– العراق. رسالة ماجستير، جامعة بابل - كلية العلوم.

23- Abagair, T.,Tiseer,F.A., Balarabe, M.L., Tanimu,Y. and Tanko, D., (2011) Seasonal Survey of Phytoplankton as Bioindicators of Water Quality in the Stream of Kagoro Forest , Kaduna State – Northern NigeriamInternational Sympostum on Environmental Science and Technology , publised by Science Press , USA, 37 – 41.

24- Mahazar,A.,Othman,M.S.,Kutty ,A.A.and Dosa,M.N.M. (2013) Monitoring Urban River water Quality Using Macroinvertebrata and Physico – Chemical Parameters : Case Study of Penchala River , Malaysia Journal of Biological Sciences , Vol.13(16) , pp: 474 - 482 .

25- منديل، فتحي عبد الله ومحمد، محمود اسماعيل (2012) دراسة بيئية على الطحالب الملتصقة على الاعشاب المائية للنوع النامي Myriophyllum spicatum L في نهر دجلة في ضمن مدينة الموصل، العراق. مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية ، مجلد 9 (2) ، ص : 301 – 319 .

26- Zhang, H. , Cui, B. , Ou, B. and Lei, X. (2012) Application of a biotic index to assess natural and constructed riparian wetlands in an estuary. Ecological Engineering, Vol. 44 , pp: 303– 313.

27- Hamza, N.H. (2012) Evalution of Water Quality of Diyala River For Irrigation Purpose. Diyala Journal of Engineering Science,Vol. 5(2), pp: 82 – 98.

28- زيدان، تحسين علي؛ عبد الرحمن، ابراهيم عبد الكريم وسعود، وهران منعم (2009) دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في الرمادي والفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة ، 3(3): 107 -117.

29- Hassan, F. M., Al –Taee , M. M. and Mohammed , A. B. (2010a) A limnological study in Euphrates River from Al - Hindiya Barrage to Al - Kifil city , Iraq. Basrah journal of Science, 2010, Vol. 28 No. 2, pp. 273 – 288.

30- Butterwick, L., de Oude N.and Raymond, K. (1989) Safety assessment of boron in aquatic and terrestrial environments. Ecotoxicol Environ Saf. Vol. 17(3), pp :339-371.

31- Demina , L.L. , Galkin , S.V. and Shumilin, E.N. (2006) Bioaccumulation of some trace elements in the biota of hydrothermal fields of the Guaymas Basin (Gulf of California). Boletin De La Sociedad Geologica Mexicana, Vol. 61(1), pp: 31– 45.

32- Hassan, F.M., Saleh, M.M. and Salman, J.M. (2010c) A study of Physicochemical Parameters and Nine Heavy metals in the

Euphrates River, Iraq. E-Journal of Chemistry,Vol 7(3) , pp: 000 – 000.
33- Park, N., Kim, J. H., and Cho, J. (2008) Organic matter, anion, and metal wastewater treatment in Damyang surface-flow constructed wetlands in Korea. Ecological Engineering, Vol. 32, pp: 68–71.
34- السعيدي، صباح ناهي ناصر و العبودي ، فاضل جواد فرج (2011) دراسة بيئية لبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الفرات في محافظة ذي قار. مجلة كلية التربية للعلوم الصرفة، العدد 1 (5)، ص: 145- 154.

The use of water quality Index (Canadian model) to determine the validity of the Euphrates River (mid Euphrates / Iraq) for Irrigation*

Hussain Y. K. Al-Rekabi
Technical Institute /Al-Nassiriah

Dunia B. G. Al-Ghanimy
Al- Qadisiya University - Education College – Biology Department

Abstract

The current study conducted to assess the Euphrates river (Mid Euphrates-Iraq) for irrigation purposes by adoption of water quality index - Canadian model- as an efficient means to identify the water validity for different purposes, four sites have been selected and samples were collected from these locations for the period between May 2013 to April 2014 and conducted Some physical and chemical tests, that included (electrical conductivity, pH, sodium adsorption ratio, chloride, boron, lead, copper, zinc, cadmium, manganese, chromium).

Results confirmed that the values of water quality guide for irrigation ranged from (75.7 - 37.18), that means the waters of the Euphrates River in the study area located between the two categories (fair - poor).

Key Words: Water Quality Index, Euphrates River, Irrigation purpose, CCME

---

*The Research is a part of on Ph.D. Dissertation in the Second researcher