A Proposed Index of Water Quality Assessment for Irrigation

Dr. Abdul Jabbar Khalaf Al meini *

Received on: 5/1/2010
Accepted on: 3/6/2010

Abstract

A water quality index in a simplified concept is a way for combining the complex water quality data into a single value or single statement. This study comprised the development of a new index called the‘irrigation water quality index (IWQI)’. This index has advantages by reflecting the suitability of water for specific use,(e.g. irrigation water supply) and using a combination of many parameters that limits water suitability to soil characteristics or crop yield.. The New proposed index method utilizes five limitation groups that have been mentioned by Ayers and westcot (1985) with few modification in their classification categories for irrigation water quality assessment . These limitation groups are: (a) salinity limitation, (b) infiltration and permeability limitation, (c) specific ion toxicity, (d) trace element toxicity; and, (e) miscellaneous impacts on sensitive crops . A linear combination of these groups is formulated to form the so-called IWQI, which is a technique that could be used to classify irrigation waters with respect to four suitability categories. The mathematical equations to transform the actual concentration values into rating values (quality sub indices) have been formulated. Weighted minimum operator method was proposed to obtain overall index scores based on individual index (sub-index) values. It is hoped that this proposed method has provided an index (IWQI) used as a simple tool for analysis that serve decision-makers , non-technicians and/or farmers. This method has not been applied previously weighted and their current results look much better than the results of the un weighted minimum operator method , especially when there are sub indices of low values with low weights, along with indices of low values with high weights .The proposed technique was applied to assess the irrigation water quality of Tigris , Euphrates and Shatt Al Arab rivers in Iraq based on observed water quality data. Data representing the monthly sampling of the three rivers were collected during 2008 and considered in this study. Results revealed that the overall quality of the surface water in Tigris river falls under the‘suitable’ class and remain so until Kut city, and then ranged from moderately suitable to unsuitable until Qurna. In Euphrates river the suitability of water falls under suitable class from Saqlawiya until Kifil and then the quality ranges from moderately suitable to unsuitable until Qurna area. Water of Shatt Al Arab was not suitable through the year except in Jan, Feb, and Oct where the water was slightly suitable. On the other hand, water quality for Tigris and Euphrates was strongly affected by water returns resulted mostly by agricultural use and to a limited extent by domestic uses inside and outside of Iraqi territories. This technique is hoped to help decision- makers in reporting the state of the water quality, as well as verification of the spatial and temporal variations.

***National Center for Water Resources Management, Ministry of Water Resources/Baghdad**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Keywords: irrigation water quality; water quality index; weighted minimum operator

دليل مقترح لتقييم نوعية المياه للري

الخلاصة

ان دليل نوعية المياه بمفهوم مبسط هو طريقة لربط البيانات المعقدة لنوعية المياه في قيمة واحدة أو عبارة واحدة . تشتمل هذه الدراسة على وضع دليل جديد يسمى 'دليل نوعية مياه الري .'(IWQI) هذا الدليل له مزايا بأنه يعكس مدى صلاحية المياه لاستخدام محدد هو ري المحاصيل ، وباستخدام ترابط من عدة معايير والتي تحدد ملائمة المياه لخصائص التربة أو المحصول. ان تقنية الدليل الجديد المقترح تستخدم خمس مجموعات من المتغيرات المحددة لأستخدام المياه والتي تم ذكرها من قبل Ayers and Westcot (1985) مع بعض التعديل جرى في هذه الدراسة ضمن فئات االتحديد الرئيسة لكل من هذه المتغيرات لتقييم نوعية مياه الري. ان مجاميع المتغيرات هذه هي : (أ) محدد الملوحة ، (ب) محدد الرشح والنفاذية ، (ج) محددات سمية ايونات معينة ، (د)محددات سمية العناصر النزرة ؛ و (هـ)محددات التأثيرات المتنوعة على المحاصيل الحساسة. والترابط الخطي بين هذه المجاميع تمت صياغته ليكون ما يسمى بـ IWQI ،. تمت صياغة المعادلات الرياضية لتحويل تركيز القيم الفعلية إلى قيم تقدير (المؤشرات النوعية) . تم اقتراح طريقة التجميع الموزونة على اساس الدليل الثانوي الأدنى للحصول على قيم الدليل العام . ومن المؤمل ان تكون هذه الطريقة المقترحة قد وفرت دليل (IWQI) يستخدم كأداة تحليل بسيطة تخدم الى حد كبير صانعي القرار وغير التقنيين و/ أو المزارعين. ان هذه الطريقة الموزونة لم تطبق سابقا ونتائجها الحالية تبدو أفضل بكثير من نتائج الطريقة السابقة(غير الموزونة) في التطبيق ،وخاصة عندما تكون هناك ادلة واطئة القيمة قليلة الوزن ومعها أدلة واطئة القيمة ذات وزن عالي . جرى تطبيق هذه الطريقة المقترحة والمستخدمة في هذه الدراسة على بيانات نوعية المياه المتوفرة لانهار دجلة والفرات وشط العرب في العراق لتقييم نوعية مياه الري فيها ، حيث تمثل هذه البيانات نتائج مختبرية لعينات مائية شهرية جمعت خلال عام 2008 من الانهار الثلاثة . أظهرت النتائج أن إجمالي نوعية المياه السطحية في نهر دجلة يندرج تحت فئة 'ملائم' ويستمر هكذا حتى مدينة الكوت، ثم تراوحت نوعية المياه بعد ذلك الى القرنة بين معتدل الملائمة الى غير ملائم . أما في نهر الفرات فقد كانت المياه تقع تحت صنف ملائم من منطقة الصقلاوية الى منطقة الكفل، بعد ذلك تتراوح نوعيتها بين معتدلة الملائمة الى غير ملائمة حتى منطقة القرنة . وفي شط العرب فقد كانت المياه غير ملائمة في كل أشهر السنة ماعدا في الأشهر الأول والثاني والعاشر حيث كانت قليلة الملائمة . من ناحية أخرى فان نوعية المياه تتأثر بشدة في معظمها عن بالمياه الراجعة من الأستخدام الزراعي وإلى مدى محدود عن طريق مياه الصرف الصحي الراجعة من الاستخدامات المدنية. هذه التقنية من المؤمل أنها تساعد صانعي القرار في معرفة حالة نوعية المياه لأغراض الري ، وكذلك التحقق من تغيراتها المكانية والزمانية .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com