View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Journals of University of Babylon

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (27), No. (5): 2019

The Effect of Some Chemical Contaminants on Chloride Pollutant in Tigris River in Maysan Province

Hayder. S. Alwan Al-Zubiady
University of Maysan
Faculty of Management and Economics
Department of Statistics
Msc.hayder.sami@gmail.com

Awad. K. Shaalan. AL-Khalidi
University of Karbala
Faculty of Management and Economics
Department of Statistics
awad2005_k@yahoo.com

Abstract

This study deals with the problem of chemical and physical pollution of water and how to treat it by analyzing the data obtained statistically, and build statistical models linking the concentrations of chemical pollutants in the Tigris River water by estimating the correlation between the percentage of chloride contaminant and some other chemical pollutants, which provides us quick references. The validity of the Tigris River water is determined for its daily use in Maysan governorate. The method used to select the best estimated regression equation using (Backward Elimination) method , to select only those elements of significant effect in order to construct tables of statistical indicators that can be consulted quickly to indicate the suitability of water for daily use.

In order to construct a model, we can explain the concentration of chloride ion in the Tigris River. The beneficiary of the estimated equations used to estimate the concentration of chloride ions in water, and to note the risks of the use of this water, the study found significant differences between the average chlorides according to the time of data recording, and exceeded the chloride contaminant International and Iraqi rates are allowed and water is contaminated.

Keywords: Chlorides, Chemical Contaminants, Simple Correlation ,Backward Elimination, Regression, Tigris River, Maysan Province.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2019.

دراسة تأثير بعض الملوثات الكيمياوية على ملوث الكلوريدات في نهر دجلة في محافظة ميسان

دراسة إحصائية

عواد كاظم شعلان الخالدي
جامعة كربلاء/ كلية الإدارة الاقتصاد
قسم الإحصاء

حيدر سامي علوان الزبيدي
جامعة ميسان/ كلية الإدارة الاقتصاد
قسم الإحصاء

الخلاصة

تناولت هذه الدراسة مشكلة التلوث الكيميائي والفيزيائي للمياه وكيفية معالجتها من خلال تحليل البيانات التي تم الحصول عليها أحصائياً، وبناء معادلات تربط بين تراكيز الملوثات الكيميائية في مياه نهر دجلة من خلال تقدير العلاقة بين نسبة ملوث الكلوريدات Cl , وبعض الملوثات الكيميائية الأخرى , مما يوفر لنا إشارات سريعة تحدد صلاحية ماء نهر دجلة للاستعمالات اليومية له في محافظة ميسان، حيث استعملت طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية لتقدير العلاقة الخطية بين كل ملوّث كدالة من الملوثات الأخرى وبالنظر لوجود عناصر بيئية ضعيفة الارتباط أو عديمة التأثير بالمتغير المعتمد استعملت طريقة اختيار أفضل معادلة انحدار تقديرية بأسلوب الحذف العكسي (Backward Elimination) لاختيار العناصر ذات التأثير المعنوي فقط بغية بناء جداول للمؤشرات الإحصائية يمكن الرجوع إليها بسرعة لبيان مدى صلاحية الماء للاستعمالات اليومية.

ومن اجل بناء أنموذج يمكننا من تفسير تركيز ايون الكلورايد Cl في مياه نهر دجلة تم أيجاد مصفوفة الارتباط البسيط التي تحدد قوة العلاقة الخطية بين ايون الكلوريدات Cl وبقية العناصر البيئية وفي نفس الوقت إيجاد معاملات الارتباط البسيط بين العناصر البيئية الأخرى لمعرفة مدى وجود تداخل في التأثير يؤدي إلى تضليل المستفيد من المعادلات التقديرية المستعملة لتقدير نسبة تركيز ايونات الكلوريدات Cl في المياه، والتنبه إلى وجود مخاطر نتيجة استعمال هذه المياه، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق معنوية بين متوسط الكلوريدات Cl تبعاً لزمن تسجيل البيانات، كما تجاوز ملوث الكلوريدات Cl المعدلات العالمية والعراقية المسموح بها وعدت المياه ملوثة.

الكلمات الدالة :(الكلوريدات – ملوثات كيمياوية – الارتباط البسيط – الحذف العكسي – انحدار – نهر دجلة – محافظة ميسان)

المقدمة

يُعد تلوث البيئة من أخطر المشاكل التي تواجه البشرية في الوقت الحالي، فلم تكن البيئة ملوثة بهذه الشكل سابقاً، وجاء تلوث البيئة نتيجة الملوثات الصناعية الفتاكة والناتجة بفعل النشاط الإنساني غير المسؤول من خلال إضافة ملايين الأطنان من المركبات الكيمياوية والغازات الناتجة عن حرق الوقود والمخلفات الصناعية التي يصعب حصر كمياتها أو أنواعها المختلفة[1].

يمثل التلوث البيئي إخلالاً بالتوازن الطبيعي للبيئة ويؤثر في حياة جميع الكائنات الحية، وهو ما يهدد استمرارية الحياة[2].

والتلوث البيئي ظاهرة ليست حديثة الوقوع إذ تم التعرف عليه منذ مئات السنين، إلا إن هذه الظاهرة برزت بشكل واضح في أعقاب الثورة الصناعية التي ظهرت في القرن الثامن عشر التي جلبت معها التقدم التكنولوجي والعلمي الهائل والذي افرز مخلفات كثيرة جراء الاستخدام المفرط لعمليات الإنتاج المختلفة، وسعي المشاريع الصناعية إلى مواجهة المنافسة من خلال تخفيض التكاليف وتوجهت نحو التخلص من

النفايات المترتبة جراء عمليات الإنتاج برميها والتخلص منها بطريقة سهلة من دون أي معالجة لها تذكر، وهو ما انعكس سلبا على البيئة وأصابها بالتلوث، فضلاً عن ذلك فقد ظهرت صناعات جديدة تمثلت بصناعة النفط وما ينتج عن هذه الصناعة من مخلفات كثيرة والتي كان لها الدور السلبي الكبير على البيئة سواء كان ذلك على مستوى الماء و الهواء أو التربة .

يُعد تلوث المياه من أكثر أنواع التلوث خطورة لما يمثله الماء من عنصر أساس من عناصر الحياة، لذلك اتجهت الكثير من الدراسات إلى تناول هذا النوع من التلوث أكثر من بقية فروع التلوث الأخرى.

يُعرّف تلوث المياه على "انه تسرب مجموعة من المواد إلى المياه بكمية وسلوك معينين مما يؤدي معه إلى حدوث تغيير في خصائص المياه وإتلاف منافعها، وبالتالي يؤدي هذا أيضا إلى أن تكون المياه سيئة المظهر والمذاق وذات رائحة غير مقبولة"[3].

يُعد الماء ملوثاً في حالة حدوث تغيير في تركيب عناصره أو تغيير في حالته بصورة مباشرة أو غير مباشرة بسبب نشاط السكان والاستخدامات اليومية سواء كانت الصناعية أو الزراعية أو المدنية، والذي يؤدي بدورة إلى تغيير في خواصه الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية وكذلك الصفات الجمالية[4].

يوجد أيون الكلوريدات في جميع المياه ولكن بتراكيز مختلفة ويتواجد على سطح الأرض على شكل كلوريد الصوديوم و الكالسيوم والبوتاسيوم، إن أكتشاف وجود الكلوريدات Cl في المياه يعد مؤشراً على وجود التلوث لاسيما في المياه الجوفية نتيجة لتسرب المخلفات إليها[5]، لقد حدد نظام صيانة الأنهار والمواصفات العراقية أن يكون تركيز الكلورايد Cl في مياه الشرب بـ (200) ملغم /لتر كحد أعلى مسموح به إما بالنسبة للمواصفات الأمريكية فقد حددت تركيز ايون الكلورايد Cl من خلال الجدول (1) [6].

الجدول (1) تصنيف المياه بحسب نسبة أيون الكلورايد (حسب المواصفات الأمريكية)

تركيز ايون الكلورايد (ملغم /لتر)	تصنيف المياه
اقل من 50	مصدر ممتاز
250-50	مصدر جيد
600-250	مصدر غير جيد
أكثر من 600	مصدر رديء جدا

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث بتركيز المواد الكيميائية في مياه نهر دجلة ومنها نسبة الكلوريدات Cl , مما يوجب تقدير نسبة تركيز الكلوريدات في النهر وتحديد إمكانية استعمال الماء للإغراض المحددة لـه.

هدف البحث

يهدف البحث إلى بناء معادلات تربط بين تراكيز الملوثات الكيميائية في مياه نهر دجلة من خلال تقدير العلاقة بين نسبة ملوث الكلوريدات Cl , وبعض الملوثات الكيميائية الأخرى , مما يوفر لنا إشارات سريعة تحدد صلاحية ماء نهر دجلة للاستعمالات اليومية له في محافظة ميسان.

جمع البيانات

تم استقاء البيانات من دائرة البيئة في المحافظة, ولسنوات عديدة اختير منها بيانات عام 2018 لكونها احدث البيانات المسجلة، كان حجم العينة (n=198)، تمثلت البيانات التي جمعت عن المشكلة بما يلي : الرقم الهيدروجيني (الدالة الحامضية) Ph ونسبة الأملاح الكلية TDS وشدة التوصيل الكهربائي Ec والحديد Fe والكالسيوم Ca والكلوريدات Cl والنترات No_3 والفوسفات Po_4 والنفط Oil والنحاس Cu والعكارة Tur والقاعدية Alk.

تحليل البيانات

من اجل بناء أنموذج يمكننا من تفسير تركيز ايون الكلورايد في مياه نهر دجلة تم أيجاد مصفوفة الارتباط البسيط التي تحدد قوة العلاقة الخطية بين ايون الكلوريدات وبقية العناصر البيئية وفي الوقت نفسه إيجاد معاملات الارتباط البسيط بين العناصر البيئية الأخرى لمعرفة مدى وجود تداخل في التأثير يؤدي إلى تضليل المستفيد من المعادلات التقديرية المستعملة لتقدير نسبة تركيز ايونات الكلوريدات في المياه، والتنبه إلى وجود مخاطر نتيجة استعمال هذه المياه، كما في الجدول (2).

الجدول (2) معاملات الارتباط البسيط بين كل زوج من العناصر البيئية الخاصة بالبحث

	Cl	Ph	Tds	Ec	True	Fe	Ca	Alk	Po_4	No_3	Oil	Cu
Cl	1											
Ph	.005	1										
Tds	.560	.035	1									
Ec	.433	.045	.942	1								
True	.058	.001	.052	.079	1							
Fe	.283	−.050	.437	.410	.055	1						
Ca	.680	.006	.636	.549	.192	.344	1					
Alk	.423	.042	.347	.294	.096	.200	.359	1				
Po_4	.063	−.070	.150	.110	.034	.039	.095	.060	1			
No_3	.148	−.051	.277	.234	.070	.197	.241	.087	.189	1		
Oil	.076	.014	.155	.146	.084	.234	.104	.135	−.126	−.071	1	
Cu	−.069	−.054	.147	.196	.113	.448	.051	.226	.132	.168	.128	1

يتضح من الجدول (2) وجود علاقات ارتباط معنوية بين تركيز ايون الكلورايد وبعض العناصر البيئية، وذلك من خلال اختبار معنوية الارتباط البسيط بين الكلورايد والعناصر البيئية الأخرى.

تمثلت الارتباطات المعنوية بين الكلورايد والكالسيوم 0.68 , الكلورايد والأملاح الكلية 0.56 , الكلورايد وشدة التوصيل الكهربائي 0.43 , الكلورايد و القاعدية 0.423 على التوالي.

وفقا لفرضية العدم :

$H_0: \rho = 0$

ضد الفرضية البديلة :

$H_0: \rho \neq 0$

علماً إن

ρ : يمثل معامل الارتباط

وكان احتمال رفض فرضية العدم وهي صحيحة للعلاقة بين ملوث الكلوريدات والكالسيوم هي $\alpha =$ 0.000، وكان احتمال رفض وجود علاقة الارتباط بين الكلورايد والأملاح الكلية هو $\alpha = 0.000$ ، وإن احتمال رفض وجود علاقة الارتباط بين الكلورايد والتوصيل الكهربائي $\alpha = 0.000$ ، واحتمال رفض وجود علاقة بين الكلورايد والقاعدية $\alpha = 0.000$، واحتمال رفض وجود علاقة ارتباط بين الكلورايد والحديد$= \alpha$ 0.000، أحتمال رفض وجود علاقة ارتباط بين الكلورايد والنترات $\alpha = 0.000$.

بناءً على ما تقدم وبما إن هناك علاقات ارتباط بين الكلورايد وبقية العناصر البيئية, اتجه البحث إلى تقدير معادلة الانحدار الخطي التي تربط الكلورايد (متغير معتمد) ومجموعة المتغيرات البيئية الأخرى.

$$Cl_i = b_0 + b_1 TDS_i + b_3 Ec_i + b_3 Ca_i + b_4 Alk_i + b_5 Fe_i + No3_i + e_i, \ldots (1)$$

$$i = 1,2,3, \ldots ,198$$

حيث

i: تمثل حجم العينة

استعملت طريقة الحذف العكسي (Backward Elimination) لتقدير أفضل علاقة بين الكلوريدات Cl وجميع العناصر البيئية الأخرى فكانت كما في المعادلة رقم (2)، حيث تم تقدير المعادلة الخطية التي تربط بين الكلوريدات Cl ومجموع المتغيرات البيئية الأخرى واستعملت الحزمة البرمجية SPSS للحصول على المتغيرات ذات التأثير المعنوي في متغير الكلوريدات فكانت المعادلة (2) :

$$\widehat{Cl} = -93.75 + 0.164TDS - 0.065EC + 1.52Ca + 0.78Alk \ \ldots\ldots\ldots (2)$$

إذ إن

$$R^2 = 55.57\% \ , \qquad P = 0.000$$

تفسر هذه المعادلة (55.57%) من مجموع التغيرات التي تحصل في الكلوريدات نتيجة التغيرات في العناصر البيئية الأخرى كالأملاح الكلية TDS والتوصيلية EC والكالسيوم Ca والقاعدية Alk. يدعم ذلك قيمة α لأختبار فرضية العدم، إذ تفترض فرضية العدم إن لا توجد علاقة معنوية بين ملوث الكلوريدات Cl وبقية العناصر البيئية الأخرى , والتي يمكن تمثيلها بالاتي :

$H_0: \underline{\beta} = \underline{0}$

ضد الفرضية البديلة :

$H_0: \underline{\beta} \neq \underline{0}$

حيث

$\underline{\beta}$: تمثل معاملات العوامل التوضيحية الداخلة في المعادلة التقديرية، والجدول (3) يبين تحليل تباين الانحدار للمعادلة التقديرية.

الجدول (3) تحليل تباين الانحدار للمعادلة التقديرية (2)

ANOVA					
S.V	*d.f*	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	4	468663.97	117165.99	60.343	5.5E−33
Residual	193	374740.39	1941.66		
Total	197	843404.36			

يتضح من المعادلة (2) إن الحد الثابت لا يتفق مع المنطق , ذلك إن الكلورايد إما إن يكون موجوداً أو غير موجود , لذلك أعيد تقدير معادلة الانحدار كون إن قيمة $b_0 = 0$, تم الحصول على المعادلة التقديرية (3) :

$$\widehat{Cl} = 0.174TDS - 0.068EC + 1.47Ca + 0.33Alk \dots\dots\dots (3)$$

إذ إن :

$R^2 = 98.13\%$, $P = 0.000$

تفسرهذه المعادلة (98.13%) من مجموع التغيرات التي تحصل في الكلوريدات نتيجة التغيرات في العناصر البيئية الأخرى المتمثلة بالأملاح الكلية TDS والتوصيلية EC والكالسيوم Ca والقاعديةAlk . يدعم ذلك قيمة α لأختبار فرضية العدم، آذ تفترض فرضية العدم إن لا توجد علاقة معنوية بين ملوث الكلوريدات Cl وبقية العناصر البيئية الأخرى، والجدول (4) يوضح تحليل التباين لهذه المعادلة.

الجدول (4) تحليل تباين الانحدار للمعادلة التقديرية (3)

ANOVA					
S.V	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*Sign*
Regression	4	20035528.67	5008882.17	2539.3	1.2428E−165
Residual	194	382671.33	1972.53		
Total	198	20418200.00			

علما إن المعادلات التقديرية التي تربط الكلورايد بكل واحد من العناصر البيئية أعلاه على فرض إن قيمة الحد الثابت تساوي (صفر) قد أعطت معنوية عالية جدا فضلا عن مقدار ما تفسره كل واحدة من هذه المعادلات , كما في المعادلات (4−7).

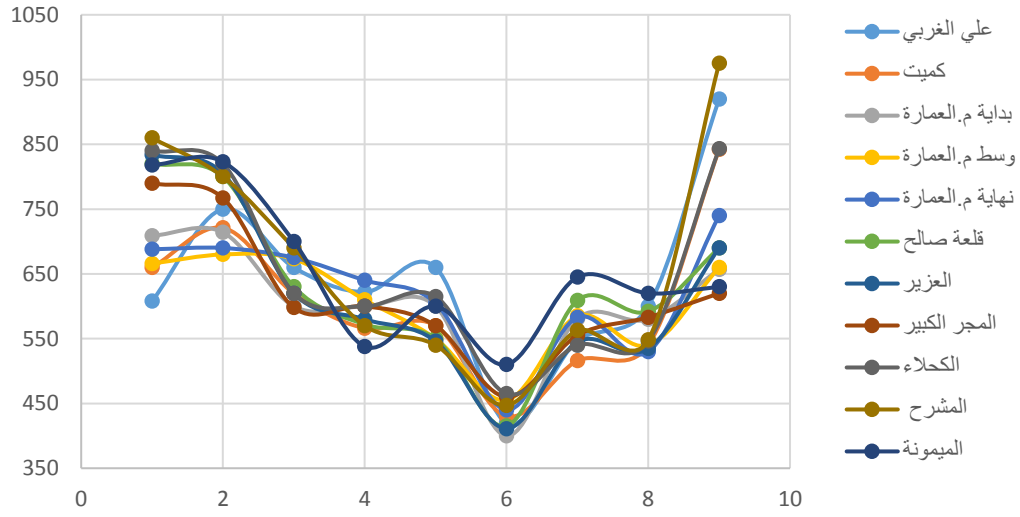
$$\widehat{Cl} = 0.225TDS, \quad R^2 = 96.11\%, \qquad \alpha = 0.000 \dots \dots \dots (4)$$

$$\widehat{Cl} = 0.124Ec, \quad R^2 = 94.51\%, \qquad \alpha = 0.000 \dots \dots \dots (5)$$

$$\widehat{Cl} = 2.6Ca, \quad R^2 = 97.74\%, \qquad \alpha = 0.000 \dots \dots \dots (6)$$

$$\widehat{Cl} = 1.56Alk, \quad R^2 = 96.57\%, \qquad \alpha = 0.000 \dots \dots \dots (7)$$

يمثل الشكل (1) نسبة الكلوريدات في مياه نهر دجلة في محافظة ميسان خلال تسعة أشهر في المناطق التي يتم فيها تسجيل القياسات، من الواضح إن الكلوريدات تنخفض بشكل كبير في الشهر السادس وربما يعود ذلك إلى زيادة الأطلاقات المائية في هذا الشهر لغرض زراعة الرز، يدعم ذلك جدول تحليل التباين لاختبار الفروق بين متوسطات الكلور تبعاً لأوقات تسجيل البيانات ومحطات تسجيل البيانات.



الشكل (1) قيم الكلوريدات Cl في المحطات خلال مدة الدراسة

الجدول (4) تحليل التباين لاختبار متوسطات الكلوراید في محطات التسجيل وأوقات التسجيل

SV	SS	DF	MS	F	F	P-VAL
LOCATION	22295.030	10	2229.503	1.388	1.928	1.97E-01
TIME	521206.182	8	65150.773	40.572	2.033	5.87E-28
LOCA.TIME	140929.152	80	1761.614	1.097	1.416	3.29E-01
ERROR	158974.000	99	1605.798			
TOTAL	843404.364	197	4281.240			

يبين الجدول (4) وجود فروق معنوية لعنصر الكلوريدات Cl تبعاً للوقت ويرجع سبب ذلك لارتفاع درجات الحرارة في بعض الأوقات من السنة وما يؤدي هذا إلى زيادة كمية تبخر المياه وبالتالي زيادة تركيز هذا العنصر في المياه، وزيادة الأطلاقات المائية في أوقات أخرى يؤدي إلى انخفاض تركيز الكلوراید Cl، في حين لا توجد فروق معنوية للعنصر نفسه تبعاً لمحطات تسجيل البيانات، كما لم يكن لتداخل التوقيت الزمني و الموقع الجغرافي لتسجيل البيانات تأثير معنوي على ملوث الكلوريدات Cl.

الاستنتاجات

1 – إن مياه نهر دجلة المارة بمحافظة ميسان تعاني من تلوث كبير يتعلق بتزايد نسب الملوثات في النهر، وذلك من خلال مقارنة متوسطات التلوث المعتمدة عالمية ومتوسطات التلوث في نهر دجلة، ومن هذه الملوثات ملوث الكلوريدات Cl.

2 – تختلف متوسطات ملوث الكلوريدات Cl تبعاً للوقت حيث توجد فروق معنوية بين متوسط عنصر الكلوريدات Cl من وقت لأخر في حين ليس للموقع الجغرافي أو تداخل الموقع الجغرافي مع الوقت إي تأثير.

3 – وجود علاقات ارتباط معنوية بين تركيز ايون الكلورايد وبعض العناصر البيئية مثل الكالسيوم والأملاح الكلية وشدة التوصيل الكهربائي والقاعدية، والتي يمكن من خلالها وبناءً على المعادلات التقديرية وضع جداول تعطينا مؤشراً سريعاً عند زيادة تركيز الكلورايد خارج الحدود المسموح بها.

الاقتراحات

1– رفد النهر بكميات اكبر من المياه للتغلب على النسبة العالية من عنصر الكلوريد Cl في النهر.

2– التعامل بحزم مع الجهات أو الأهالي الذين يتسببون بارتفاع نسبة التلوث من خلال رمي مخلفات المنازل والشركات في الماء والحد أيضاً من استخدام الأسمدة والمخصبات الزراعية التي تحتوي على نسبة عالية من الكلوريدات من قبل المزارعين دون وعي أو معرفة.

3– يجب إلزام القطاعين الخاص والعام بضرورة معالجة مطروحاته من المخلفات الصناعية قبل تصريفها إلى الأنهار.

المصادر

1– عامر، محمد أمين، وسليمان، مصطفى محمود، *تلوث البيئة مشكلة العصر*، ط1، دار الكتاب للطبع والنشر، القاهرة، ص9، 1999 م.

2– السعدي، حسين، *علم البيئة*، الطبعة العربية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، ص323، 2008 م.

3– القزاز، إسماعيل إبراهيم و كوريل،عادل عبد المالك ، *نظام الإدارة البيئية* – مكتبة الراتب العلمية–عمان – الأردن، 2010 م.

4– العاني،هيفاء عبد، "تحديد الملوثات في مياه الأنهار وتأثيرها على البيئة"، بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الأول في تلوث البيئة وأساليب حمايتها "،2000 م.

5– أرسلان، ليلى خورشيد.النور، تغريد هاشم والعبيدي عمر حمد شهاب، *الكيمياء البيئية والتلوث البيئي*، الطبعة الأولى، عمان – الأردن،2016 م.

6- Smethurst, G. (1997) , *Basic Water Treatment* ,2nd.Ed. , London Thomas Telford. 18.