التلوث البكتيري لمياة الشرب في وادي لاعة بني قيس–محافظة حجة

عبدالدائم محمد مكرد المغلس

أستاذ قسم علوم الحياة كلية التربية والعلوم التطبيقية جحة جامعة حجة

مساعد ميكروبيولوجي

الملخص:

لقد قمنا بأخذ عينات البحث من مياه الشرب في ودي لاعة بني قيس التي تقع جنوب محافظة حجة وقد أدى تلوث هذه المياه الى انتشر الأمراض والاوبية الجرثومية والذي يتميز اعراضة بالإسهال والقي وبرودة الأطراف ومن ثم الوفاة حيث بلغ عدد الوفيات في عام ٢٠٠٨م الى١٠عشر حالات وقد قمنا بفحص العينات في مختبرللمعالجة الرئيسية للمياه في محافظة حجة. وبحسب معاير التحليل في المنظمة العالمية التي يعتمد عليها في تحديد نوعية المياه الصالحة للشرب. ومن خلال فحص العينات مكروبي (جرثومي) تبين وجوده كثير من أنواع البكتيريا الضارة وهي ٢٠مستعمرة بكتيرية لكل ١٠٠مل في Total colifrom من النوع Escherichia coli، وعدد (٩) مستعمرات بكتيرية لكل ١٠٠ مل في Fical colifrom من ثلاث أنواع هي Salmonell typhi, Shigella sp,Vibrio cholerae , أما نتائج التحليل الكيميائي، والفيزيائي فقد كانت نتائج التحليل الكيميائي إن تركيز الحديد في مياة الشرب ٠.٨ ملجرام/ لتر اعلى من تركيز الحديد المسموح بة في المنظمة العالمية و الذي يكون قيمة ٠.٣ ملجرام/لتر. اما بالنسبة للفحص الفيزيائي فقد كان في المستوى المسموح بة في المنظمة العالمية.

مقدمة:

المياة الملوثة تصيب نحو ٢٥٠ مليون شخص كل سنة من بلدان العالم وتوادي الى وفاة ١٥—٢٠ مليون في الدول النامية خاصة والاسهال سبب اساسي في حدوث وفاة اكثر من مليون شخص غالبيتهم من الاطفال تحت عمر خمس سنوات ويعود ذلك الى نعدام وصول امدادت المياة الصالحة للشرب او اللافتقار الى شبكات الصرف الصحي لوجود مجموعة من العوامل الممرضة المحمولة بواسطة الماء كمسببات للكلوليراوالزحار

وغيرها. انالمصدر الاكثرشيوعاً الملوثات المياة التي توثرفي صحة الانسان هي فضلات الانسان والحيوانات التي تتضمن الاحياء الدقيقة الضارة بالصحه (Gray at al 2007).

وتعيش الجراثيم في المياة السطحية بشكل طبيعي ويسمي الجراثيم المائية الاصيلة وتدخل جراثيم اخري في المياة من مصادر مختليفة كغسيل التربة والسيول والامطار وماتحتوية وتسمى الجراثيم الدخلية وتعد الجراثيم المعوية دالات التلوث البرازي (WHO, 1993). وتبدو الجراثيم المعوية والمعوية البرازية أكثر الدالات ملائمة لتحديد تلوث المياه الطبيعية بالجراثيم الممرضة ألان وجودها يعني وجود جراثيم أو إحياء دقيقة ممرضة للإنسان . (Entry and Farmer 2000)

ومن الجراثيم المنتشرة في مياة السيول والنهار (Azotobacter, Nitrobacteria, Vibrio cholera, Escherichia coli, Shigella sp, Salmonella typhi, Clostridium sp)

وتعد مديرية بني قيس التي كانت موضوع هذة الدراسة هي احدى المناطق النائية وقد هذة المديرية يستخدمون مياة (Hurst 1994) .لوحظ خلال هذه الدراسة إن أبناء الشرب من وادي لاعة بعمل حفرصغيرة ومن ثم الغرف منهاوالشرب بالاشتراك مع الحيوانات التي تسقي وتتبرزوتعوم في نفس الوادي بالاضافة الى قيام بناء هذة المناطق بغسل الملابس في نفس الوادي وقد لوحظ ان مياة غسل الملابس تمر في نفس اتجاة حفرالمياة التي يتم الغرف منها مياة الشرب والاستخدامات المنزلية الاخرى والبوفيات و اللوكندات وقد نحصر الوباء في المناطق التي تشرب من هذة الحفر منخفضة المنسوب وقد كانت اعراض الوباء اسهال والقي وبرودة في الاطراف ومن ثم حدوث الوفاة وقد أثبتت الدراسة التي تمت في عام ٢٠١٠ هذه الحقيقة وحتى يومنا هذا و مشكلة تلوث مياه الشرب في بني قيس محافظة حجة قائمة بدون أن يتم وضع أي حلول ومعالجات.

مواد الدراسة وطرائقهاMaterials and Methods

١- التحاليل الجرثومي Microbial Analysis

اجريت التحاليل الجرثومية لعينات المياة (WHO 2004) فقد اختيرت E.coliدالة على بحسب معايير منظمة الصحة العالمية للامم المتحدة التلوث البرازي في تعلمات منظمة الصحة العالمية للامم المتحدة لتحديد نوعية المياة الصالحة للشرب يد على التلوث البرازي الحديث الذي يعني وجود مسبب مرضي خطير، ولاريب ان الحد المسموح به لجراثيم النوع هوصفر/١٠٠ مل من العينة.لكشف عن عصيات القولون هناك مجموعتان E.Coli رئيسيتان هما عصيات القولون الكلية وعصيات القولون البرازية:

١- عصيات القولون البرازية الكلية Total Coliforms

تعرف اشكال Enterobacteriaceae،بانها جراثيم مخمرة للاكتوز، وغير هوائية اختياري الكوليفورم التي تنتمي الى فصيلة الامعائيات

وسالبة بصبغة غرام، وغير مكونه للابواغ، واشكالها عصوية عند تخمرها للاكتوز تنتج غاز .Breen 1980, Clascor et al)وحمضاً خلال ٤٨ ساعة فى درجة ٣٧ مئوية. 1994)

٢- عصيات القولون المعويةFical Coliform

وتشمل هذة Shigella sp, Salmonella sp, Klebsiella sp, E. Coliالتي تسبب المجموعة الجراثيم المسببة للتلوث البرازي، مثل:

انواعاً من الامرض متباينة الشدة، من الالتهاب المتدل في المعدة والامعاء الى الاعراض الشديدة القاتلة كالزحار والحمي التفيوئدية

.(Hurst 1994)

١- فحص عصيات القولون البرازية الكلية بطريقة الترشيح الغشائي Total Colirorms

اجريت التحاليل الجرثومي لعينات المياة وذلك بترشيح ١٠٠مل من العينة بوسطة جهاز الترشيح المعقم وذلك باستخدام اوراق ترشيح غشائي

ثم يوضع Endo Broth-mثم توضع الوراقة في طبق يتحتوي على الوسط الغذائي ذو مسام٣٧ درجة مئوية.0,7 Mmالطبق في الحاضنة٢٤ الى ٤٨ ساعة في

2-فحص عصيات القولون المعوية بطريقة الترشيح الغشائي Fical Coliform

Endo-mفي طبق بتري معقم حيث تم ترشيح ١٠٠ مل من العينية بجهاز الترشيح المعقم وباستخدام وراق اجري هذا التحليل بتجهيز وسط الاغار المغذي في Broth بعد ذلك توضع الوراقة بطبق الوسط الغذائي ثم 0.45Mm الترشيح الغشائي ذو مسام من ٢٤ الي٤٨ ساعة في ٣٧ درجة مئوية. يوضع في الحضانة

٢- التحاليل الفيزيائية Physical Analysis

وتشمل التحليل الفيزيائية كلا من درجة الحررة ، اتوصيلية الكهربائية، و الرقم pH الهيدروجنيني

١- قياس درجة الحرارة Temperature

قيست درجة الحرارة في المياة باستعمال مقياس درجة الحرارة الزئبقي Temperature

٢- التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity

قيست التوصيلية الكهربائيةفي مياة العينة وهي مقياس قدرة المحلول المائي ايصال التيار بنسبة تركيز الاملاح المعدنية الذائبة فية وتسجل الكهربني وترتبط موصلية مياة الشرب الموصلية مللي سمينر لكل لتر.ويتم قياس التوصلية عن طريق غمر قطب الجهاز في العينة بعد غسل القطب بما مقطر ثم من نفس العينة وتخذ القراءة مباشرة وتسجل

قيمة التوصيلية الكهربائية عند درجة ٢٥ مئوية.

٣- قياس الرقم الهيدروجني pH

وذلك باستخدام ثلاث محاليل قياسية هي (pH10, pH7, pH4) حيث يغمر القطب قيست قيمة الرقم الهيدروجيني بواسطة جهازفي العينة مع التحريك ببط pH-meter للمياه pH مابين صفر- ١٤، قيم pHويقرا الرقم الهيدروجيني و يتراوح مقياس متعادلة عند قيمة ٧، وتعتبر القيم اقل من ٧ pHالطبيعية مابين٦- ٨ تكون قيمة كلما زاد تركيز ثاني أكسيد الكربون وتزيد كلما زاد تركيز pHقاعدية و تقل قيمة البيكربونات

٣- التحاليل الكيميائي Chemical analysis

١- العكارة Turbidity

Nephelometrie Turbidity Unit (NTU)والتي تعتمد طريقة القياس على مقارنة الضوء المتشتت من قبل عينات المياة تحت قيست العكارة باستخدام الوحدة القياسية ضروف معروفة مع شدة الضوء المتشتت بالمحلول القياسيي، وكلما كان شدة الضوء اكبر

كلما كان العكارة اعلى ويتم القياس بخلط العينة جيدا ومن ثم النتظر قليلا حتى تخرج القياس ووضعها في جهاز القياس فقاعات الهواء بعد ذلك يتم صب العينة في عبوة وتسجل القراءة.

٢- الاملاح الذائبة الكلية Total Dissolved Solids

Fe, Cu, باستخدام جهاز الطيف الضوئيSpectrophotometer DR/ 2800 وهي مجموعة الايونات السالبة الموجودة بشكل قيست الاملاح الذائبة الكلي وهيNH3 وذلك بضرب ذائب في المياة وتشتق قيمة الاملاح الذائبة من قيمة النوصيلية الكهربائية قيمة التوصيلية في ثابت ٠.٦٥ وهو معامل القياس الخاص بمياة اليمن.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

١- التحاليل الجرثومي Microbial Analysis

الجدول رقم (١) يبين فعالية التحاليل الجرثومي فعند فحص اطباق الاجار المغذي وعد المستعمرات البكتيرية تبين وجوده كثير من أنواع البكتيريا الضارة وهي Total colifrom (20) من النوع Escherichia coli والتي تسبب أمراض الجفاف والاسهال و القي عند الأطفال بصفة خاصة وعدد (٩) مستعمرات بكتيرية في Fical colifrom من ثلاث انواع هي ,Salmonell typhi, Shigella sp,Vibrio cholerae والتي تسبب الأمراض

حمى التيفوئيد والنزلات المعوية والكوليرا والتي أدت بحياة كثير من الأشخاص في مديرية بني قيس من خلال شرب المياه الملوثة بهذه الانوع من بالبكتيريا. وقد كانت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج (Grimes 1991, Straub etal.1993) الذي اكدو انة من الجراثيم المنتشرة في مياه السيول والانهار من اهم هذة الاحياء الدقيقة التي تنقل بواسطة المياه الملوثة وهي , Salmonell typhi, Shigella sp,Vibrio cholerae Escherichia coli

٢- التحاليل الفيزيائية Physical Analysis

١- قياس درجة الحرارة Temperature

تراوحت درجة حرارة العينة من ٢٢,٢- ٢٣,٠ درجة مئوية حيث كان الجو باردا ، كما في الجدول (٢) وتقع هذة القيمة ضمن الحدود الطبيعية لدرجة حرارة المياه الطبيعية

٢- التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity

قيمة التوصيلية الكهربائية في هذة العينة التي بلغت 66,9 وهي موضحة في الجدول (٢) وقد كا نت جميع نتائج الفحص ضمن الحد المسموح بة في المنظمة العالمية (WHO 2004)

٣- قياس الرقم الهيدروجني pH

يبين الجدول (٢) نتائج قياس الرقم الهيدروجيني التي تراوحت pH 7.0-8.0 حيث وتقع هذة القيمة ضمن الحدود الطبيعية للمياة السطحية

٣- التحاليل الكيميائي Chemical analysis

١- العكارة Turbidity

يبين الجدول (٣) قيمة العكارة وهي مقياس لنقاوة المياه

٢- الاملاح الذائبة الكلية Total Dissolved Solids

تراوحت قيمة بعض العناصر التي تم قياسها في مياه العينة التي قمنا بتحليلها وهي كما يلي :

الحديد Fe ، النحاس Cu ، الفلوريد F، والامونيا NH3وقد كانت بحسب الترتيب 0,3 ,0,08 ,0,12 ,0,07 وهي نسبة كبيرة إلا إن هذه العناصر ضارة إذا زادت نسبتها في المياه والتي تجعله غير صالحة للشرب الجدول (٣) ومن خلال هذه النتائج نلاحظ إن هذه النسبة زادت عن الحد المسموح بها في المنظمة العالمية (WHO 2004)

التحاليل الجرثومية

Parameter	Unit	Vatue	WHO
Total	100ml	20	0
Flcal	100ml	٩	0

جدول(١) يوضح نتائج التحاليل الجرثوميه لمياة الشرب في وادي لعة بني قيس

- التحاليل الفيزيائيه

Parameter	Unit	Vatue	WHO
PH	Mg/L	7,8	6,5-8,5
Temperature	C	21,4	
E.C	Us/cm	615	

جدول(٢) يوضح نتائج التحاليل القيزيائيه لمياة الشرب في وادي لعة بني قيس

التحاليل الكيميائية

Parameter	Unit	Vatue	WHO	Remarks
Turbidity	NTU	1,5	5	نلاحظ حدوث تلوث قد تجاوز النسبه المسموح
T.D.S	Mg/L	308	1000	

بها في (WHO 2004)	0,3	0,8	Mg/L	الحديد
	1-2	0,08	Mg/L	النحاس
	1,5	0,21	Mg/L	الفلوريد
	1	0,07	Mg/L	الامونيا

جدول(٣) يوضح نتائج التحاليل الكيميائيه لمياة الشرب في وادي اعة بني قيس

الخاتمة

تبين الدراسة ان سبب حدوث الوفيات في هذة المديرية يعود الى ا ستخدم مياه الشرب الملوثة من وادي لاعة بعمل حفرصغيرة ومن ثم الغرف منهاوالشرب بالاشتراك مع الحيوانات التي تسقي وتتبرزوتعوم في نفس الوادي بالاضافة الى قيام بناء هذة المناطق بغسل الملابس في نفس الوادي وقد لوحظ ان مياة غسل الملابس تمر في نفس اتجاة حفرالمياة التي يتم الغرف منها مياة الشرب والاستخدامات المنزلية الاخرى والبوفيات و اللوكندات وقد نحصر الوباء في المناطق التي تشرب من هذة الحفر منخفضة المنسوب وقد كانت اعراض الوباء اسهال وقي وبرودة في الاطراف ومن ثم حدوث الوفاة مما يدل على وجود تلوث بكتيري كبير اضافة الى ان نسبة الاملاح الذائبة الكلية مثل الحديد والنحاس والفلوريد والامونيا زادت عن الحد المسموح بها في المنظمة العالمية (WHO 2004) مما جعل المياه غير صالحة للشرب وعليها يجب معالجة المياة في ازالة الملوثات مثل البكتيريا والطحالب واكياس وبيض الديدان والاوليات كذلك حماية مصادر المائية الطبيعية من العكارة ورص المساحات المحيطة بالابار بالاحجار والاسمنت بشكل انسيابي ، لايسمح ببقاء المياه اثناء استخراج المياه والغسيل بجانب الابار وكذالك لمنع تسرب مياه سيول الامطار اليها وكذالك ازالة الاعشاب والشجيرات التي تحيط بالعديد من ابار مياه الشرب والتي تحول هذه الابار الى مستنقعات قذرة لتلوث المياه وتتكاثرفيها الجراثيم العديد من البعوض .

References

1- Entry I. A. and Farmer N. (2000). In fluency of aquifers on movement and survival of coli form bacteria

In ground water: Agra – Res. 2(8): 1140-1145.

2- Grimes D. J. (1991). Ecology or estuarine bacteria origin of causing human disease: a review Estuaries: 14: 345-350.

3- Gray S., Ostarcevic E., Fiedler L., Dharmabalan D. (2007). Point of Entry/Use treatment for the delivery of

Potable water. CRC for Water Quality and Treatment 2007- Research Report 50.

4- Hurst C. J. (1994). Overview of water microbiology relates to public health. Cited in manual of Environmental Microbiology. Christon. Hurst; J. Guy, R. Knudsen ASM Press.Washington.P149.

5- WHO (1993) Guide lines for drinking water quality. Recommendation world health organization Vol: 1&2.Geneva Switzerland.

6- WHO (2004). Guidelines for drinking –water –quality 3rd Ed World

Health Organization Geneva.

7- Straub T. M.., Pepper I. L. and Gerba C. P. (1993).Hazard from pathogenic microorganisms in land disposed sewage sludge. Rev. Environ Contemn Toxically.132:55-91.