تلوث آبار المياه الجوفية ببكتيريا القولون الغائطية (*Escherichia coli*) بالمساكن الشعبية بمدينة العجيلات

أ. مروان المبروك الأربش – كلية العلوم / العجيلات – جامعة الزاوية

الملخص :

أجريت هذه الدراسة للكشف عن مدى وجود بكتيريا القولون الغائطية (*E. coli*) في بعض آبار المياه الجوفية المنزلية بالمساكن الشعبية بمدينة العجيلات ، حيث تم الكشف عن وجود بكتيريا (*E. coli*) بالتحاليل الميكروبية لبعض آبار المياه الجوفية المنزلية ببعض المساكن الشعبية ، حيث تم سحب 12 عينة بواقع 4 عينات من كل تجمع والمعروفة (المساكن الشعبية الضمان – المساكن الشعبية الجوازات – المساكن الشعبية بطريق الحمام السياحي) ، حيث أظهرت النتائج التحليلية للبكتيريا القولونية الغائطية عدم مطابقة مياه الآبار بمنطقة الدراسة للمواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية بإستثناء العينة رقم 4 و5 و8 و 12 التي كانت غير ملوثة وفي نطاق المواصفات الموصى بها .

المقدمة :

المياه الجوفية هي المياه التي تجمعت في خزانات من صخور غير مسامية في باطن الأرض بأعماق مختلفة حيث تمثل هذه المياه الجزء الأكبر من المياه المستعملة في الشرب وفي الزراعة والصناعة (1) .تعتبر المياه الجوفية أحد أهم المصادر في ليبيا حيث تمثل ما نسبته 96% من مجموع الموارد المائية المتاحة وتسهم بأكثر من98% من إجمالي الاستهلاك البشري . وبما أن المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي الذي يعتمد عليه لتلبية الاحتياجات البشرية في ليبيا بشكل عام فهذا يحتم علينا أن نكون أكثر وعيا وإدراكا من هدر هذا المصدر وتلوثه (2) .

ويعرف التلوث على أنه تغير في الصفات الطبيعية والكيميائية للماء الناتج عن إضافة مواد غريبة تسبب عكارة المياه وتكسبها رائحة أو طعما أو لونا غير مقبول ، وقد يتلوث الماء بالميكروبات نتيجة لتسرب فضلات بشرية أو حيوانية إليه (3) . ويؤدي تلوث المياه خاصة بالبكتيريا والفيروسات إلى الإصابة بالعديد من الأمراض المعدية ، ومن أهم أنواع البكتيريا التي تعتبر دليلا على تلوث المياه بالصرف الصحي بكتيريا القولون الغائطية (*E. coli*) , والتي تعتبر أحد أسباب

الإصابة بالأمراض والتي في مقدمتها أمراض الإسهال التي تقتل يوميا حوالي 5500 شخص في أنحاء العالم معظمهم من الأطفال تحت سن الخامسة (4).

مشكلة البحث :

إستنادا إلى تقارير منظمة الصحة العالمية فإن 80% من الأمراض التي تصيب الإنسان تنتج عن تلوث المياه بالكائنات المجهرية المسببة للأمراض وأن نصف مرضى مستشفيات العالم أمراضهم ناتجة عن تلوث المياه بالكائنات المرضية ، لذلك دعت الحاجة إلى ضرورة معرفة ما إذا كانت المياه الجوفية بمنطقة الدراسة خالية من التلوث الميكروبي أو العكس .

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في معرفة مدى التلوث الميكروبي ببكتيريا (E-Coli) بعينات منطقة الدراسة ومدى مطابقة هذه المياه للمواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية ، حيث تشير الدلائل إلى تعرض مخزون آبار المياه الجوفية في منطقة الدراسة للتلوث الميكروبي نتيجة إعتماد السكان المحليين على غرف خاصة لتجميع مياه الصرف الصحي .

تساؤلات البحث :

1- ما هو مدي التلوث الميكروبي للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة ؟

2- هل مياه الابار الجوفية بمنطقة الدراسة ملوثة او خالية من التلوث الميكروبي حسب ما أوصت به المنظمات والهيئات المحلية والدولية ؟

أهداف البحث :

1- معرفة مدى التلوث الميكروبي للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة .

2- معرفة مدى مطابقة مياه الآبار الجوفية بمنطقة الدراسة و ذلك من خلال مقارنتها بمواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات القياسية الليبية لها .

الدراسات السابقة :

وصفت هذه البكتيريا لأول مرة من قبل العالم Theoder Ederich عام 1885 في ألمانيا وسميت آنذاك *Bacterium Coli* وهي معروفة الآن بإسم

Escherichia Coli إذ عزلت من براز أطفال أصحاء لذا عدت غير مرضية آنذاك (5) .

تمتاز هذه البكتيريا بكونها عصيات صغيرة الحجم (0.5 – 1.5) ميكرون سالبة لصبغة الجرام غير مكونة للأبواغ هوائية ولا هوائية (اختيارية) ولها درجة حرارة نمو مثلى هي 37 درجة مئوية ، ولكنها تستطيع النمو في مديات حرارية واسعة من (15 – 45) درجة مئوية وتخمر اللاكتوز وتنتج غاز خلال 48 ساعة (6) . تتوافر هذه البكتيريا بصورة تعايشية في أمعاء الإنسان ولكن عندما تدخل موقعا غير طبيعي تسبب العديد من الأمراض كالسحايا لذلك تعد من البكتيريا الإنتهازية (7) .

دراسة الشيباني (2006) حول تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي في منطقة انجيلة ، حيث بينت هذه الدراسة وصول مياه الصرف الصحي ببركة النجيلة إلى المياه الجوفية مسببة تلوثها حيث لوحظ إرتفاع تراكيز العديد من العناصر منها أيون النيترات والأمونيا والتلوث الجرثومي (8).

قام شكل و الخنجاري (2013) بدراسة حول تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الزاوية الجديدة ، حيث بينت الدراسة تلوث المياه الجوفية وعدم صلاحيتها للشرب من ناحية تركيز أيون النيترات (NO_3) والأكسجين العضوي (BOD) والأكسجين الكيميائي (COD) بسبب وصول مياه الصرف الصحي للمياه الجوفية وذلك لإفتقار المنطقة لشبكات مياه الصرف الصحي (9).

دراسة أبوالقاسم (2012) حول المياه الجوفية بمنطقة سوق الأحد بترهونة حيث وجد أن أعداد بكتيريا القولون في مياه الآبار كانت تتراوح ما بين 19 إلى 1100 خلية لكل 100 مل وذلك بسبب وجود الآبار السوداء العميقة وقدم بعض الآبار التي تم دراستها (10) .

دراسة عكاشة وإبراهيم (2017) حول التلوث الكيميائي والميكروبيولوجي للمياه الجوفية بمنطقة زليتن حيث وجد أن 37 عينة من بين 47 عينة تم دراستها كانت ملوثة ببكتيريا القولون وذلك بسبب كثرة تواجد الآبار السوداء في المنطقة بالإضافة إلى إرتفاع منسوب الماء الأرضي مما يساعد بشكل كبير على تلوثها بمياه الصرف الصحي (11).

دراسة عبد الجبار و العبيدي (2011) حول مؤشرات التلوث البكتيري في المياه الجوفية في الشرقاط حيث وجد تلوث في معظم عينات الدراسة ببكتيريا القولون الغائطية حيث سجلت أعلى قيمة تلوث 2400 خلية لكل 100 مل وأقل قيمة كانت 3< خلايا لكل 100 مل ويرجع سبب التلوث لقرب بعض الآبار من غرف المجاري بالإضافة إلى أن بعض الآبار تقع على حافة منخفض يتجمع فيه سيل الأمطار مما يؤدي إلى دخول كميات من المياه التي تحمل الفضلات من الأراضي المزروعة والتي تعد مكان لرعي الحيوانات إلى الآبار الجوفية لقربها من فوهة الآبار (12).

دراسة المشري (2006) حول تأثير مياه الصرف الصحي غير المعالجة على المياه الجوفية بمنطقة زواغة بصبراتة حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود تلوث جرثومي في جميع العينات حيث تجاوز التلوث 300 حلية بكتيرية لكل 100 مل (13) .

المواد وطرق العمل (الجزء العملي) :

تقع مدينة العجيلات غرب مدينة طرابلس بنحو 80 كم ويبلغ عدد سكانها حوالي 100 ألف نسمة . تم من خلال هذه الدراسة إجراء بعض التحاليل الميكروبية لبعض آبار المياه الجوفية المنزلية بالمساكن الشعبية للمدينة والكشف عن مدى وجود بكتيريا القولون الغائطية ، حيث تم في هذه الدراسة سحب 12 عينة من 3 تجمعات للمساكن الشعبية والمعروفة في المدينة بالمسميات الأتية (شعبية الضمان – شعبية الجوازات – شعبية طريق الحمام السياحي) وكانت أعماق الآبار تتراوح ما بين (22 – 55) مترا ، حيث تم جمع العينات في قنينات زجاجية سعة 1 لتر مغسولة جيدا بالماء المقطر كما تم سحب العينات بعد تشغيل الآبار لمدة ساعة تقريبا .

طريقة الكشف عن بكتيريا القولون الغائطية :

تم الكشف عنها بطريقة (American Public Health, 2005) (7) . وهي تتلخص في سحب (100 مل) ماء من العينة التي تم تجميعها من خلال المرشح الغشائي ويتم وضعه في طبق بتري يحتوي على بيئة غذائية انتقائية خاصة بنمو القولونات الغائطية من نوع (E.coli) ، ويتم تحضين الأطباق على درجة حرارة 44.5 درجة مئوية لمدة من 18 إلى 24 ساعة ويتم مراقبة نمو المستعمرات

الغائطية ، إذا تم ظهور مستعمرات باللون الأخضر المزرق على سطح المرشح الغشائي هذا دليل على وجود التلوث الغائطي (14).

النتائج والمناقشة :

تم تحليل العينات التي تم جمعها من 12 بئرا جوفية بمنطقة الدراسة والكشف عن مدى التلوث ببكتيريا القولون الغائطية وكانت نتائج التحاليل للعينات كما يوضحها جدول (1) .

جدول (1) : يوضح عدد خلايا بكتيريا القولون الغائطية في عينات الدراسة

العينات	بكتيريا القولون الغائطية			
رقم العينة	مكان تجميع العينة (الشعبية)	العمق	عدد البكتيريا في كل 100 مل من العينة	حالة العينة
1	الضمان	27	21	ملوثة
2	الضمان	25	<300	ملوثة
3	الضمان	25	87	ملوثة
4	الضمان	45	00	غير ملوثة
5	الجوازات	50	00	غير ملوثة
6	الجوازات	25	44	ملوثة
7	الجوازات	27	21	ملوثة
8	الجوازات	47	00	غير ملوثة
9	الحمام السياحي	25	31	ملوثة
10	الحمام السياحي	23	78	ملوثة
11	الحمام السياحي	23	93	ملوثة
12	الحمام السياحي	55	00	غير ملوثة

من خلال نتائج الكشف عن بكتيريا القولون الغائطية ومن خلال مقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية ومواصفات منظمة الصحة العالمية. يتضح أن العينة رقم 4 و 5 و 8 و 12 كانت خالية من أي تلوث أما باقي العينات فقد كانت ملوثة مما يعني تلوث آبار المياه الجوفية بعينات منطقة الدراسة بمياه الصرف الصحي .

يعد وجود بكتيريا القولون الغائطية في المياه السطحية أو الجوفية دليلا على وصول التلوث البرازي للمياه من الانسان وإلى وجود بكتيريا مرضية معوية في الماء ، حيث تشكل بكتيريا *Escherichia coli* ما يقارب 5 – 20% من مجموع القولونيات الموجودة في براز الإنسان (15).

تسبب وجود هذه البكتيريا في عينات المياه أعلى نسبة من الإسهال حيث تصل إلى ملايين الحالات سنويا يموت منهم عشرات الألاف أغلبهم تحت سن الخمس سنوات ، حيث تكون الأعراض عبارة عن إسهال يستمر لعدة أيام يعقبه جفاف وهزال وضعف عام ، كما تسبب الاصابة بهذه البكتيريا ألاما في البطن وإسهال مصحوب بدم . (تكون فترة الحضانة من 3 – 4 أيام وتستمر لمدة من 7 – 10 أيام) كما أن 2 – 7% من الاصابات قد تصاب بفشل كلوي (16). بعض السلالات قد تسبب حمى وآلاما في الرأس وأيضا هبوطا في ضغط الدم ، كما أن وجود بكتيريا القولون الغائطية (E – Coli) دليل ومؤشر على وجود ميكروبات أخرى مثل Cryptospordium و Giardia وفيروسات مثل Norovirus (17).

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها يظهر أن الآبار التي زاد عمقها عن 40 مترا هي التي كانت خالية من أي تلوث بينما الآبار ذات العمق البسيط ما دون 30 مترا هي التي كانت ملوثة ببكتيريا القولون الغائطية E – Coli .

التوصيات :

1- ضرورة إنشاء شبكات لمياه الصرف الصحي والتوسع في ذلك حتى لا يلجأ السكان لإقامة غرف خاصة لتجميع مياه الصرف الصحي وبذلك تتسرب المياه عبر مسامات التربة محدثة تلوث للمياه الجوفية.

2- تنوع مصادر مياه الشرب وذلك تجنبا لحدوث أي تراكم للعناصر الملوثة بجسم الإنسان .

3- توفير الأجهزة والمعدات اللازمة للرصد والقياس في معامل الكليات البحثية المختصة لتوفير قاعدة بيانات مهمة حول الوضع المائي للدولة .

4- دعم وتشجيع الدراسات العلمية التي تجرى على سلامة المياه وحماية مصادرها من التلوث .

5- إنشاء مراكز بحثية متخصصة لمتابعة ورصد أي تغيرات قد تطرأ على المياه والكشف المبكر عن أي تلوث قد يحدث .

6- توعية السكان بكافة الوسائل المتاحة بالمخاطر الصحية الناتجة عن إستخدامهم لهذه المياه في الشرب أو إعداد وجبات الطعام .

الهوامش :

1 . الثابت ، مفتاح صالح (2007) : التقييم النوعي لمصادر المياه الجوفية بمدينة العجيلات . رسالة ماجستير ، جامعة طرابلس . ص 2- 5 .

2 . الوكواك ، عبد السلام علي (2006) : دراسة تحليلية لتلوث المياه الجوفية بأيوني النيترات والنيتريت وبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية في آبار شعبية مزدة . رسالة ماجستير ، الاكاديمية الليبية ، طرابلس ، ليبيا . ص 20-21 .

3 . الشيباني ، نوري مسعود (2006) : تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي في منطقة انجيلة . رسالة ماجستير ، الاكاديمية الليبية ، طرابلس ، ليبيا . ص1 .

4 . أرناؤوط ، محمد السيد (2002) : التلوث البيئي وأثره على صحة الانسان . مكتبة الدار العربية للكتاب ، القاهرة ، مصر ، ط 2 . ص 22- 25 .

5. **Jawetz, E.; Melnick, J.L. and Adelberg, E.A. (2004) .** Medical Microobiololgy , 23th ed. Appelton and Lang. U.S.A.
6. **Cown, A. S. (1985) .** Cown and Steel's manual for identification medical bacteria . 2nd ed. London , Cambridge University Press , U.K.
7. **Sharma, S.; Bhat, G.K.; And Shenoy, S. (2007) .** Virulence factors and drug resistance in Escherichia Coli isolated from extraintestinalin fections . Indian J. Med Microbiol. Vol.25, No. 4 : pp. 369-373.
8. **الشيباني ، نوري مسعود (2006)** ، المرجع نفسه (رقم 3)، ص 12 - 25 .
9. **شكل ، الهادي محمد , و الخنجاري , خليفة محمد (2013).** تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بمنطقة الزاوية الجديدة . ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية ، طرابلس ، ليبيا . ص1.
10. **محمد ، خليل أبوالقاسم (2012).** الكشف عن إمكانية حدوث تلوث بكتيري للتربة بمنطقة سوق الأحد . مجلة جامعة الزيتونة ، العدد الاول . ص92 – 100.
11. **علي ، يوسف عكاشة ، هشام ، جهاد إبراهيم (2017) .** التلوث الكيميائي والميكروبيولوجي للمياه الجوفية بمنطقة زليتن . مجلة العلوم والهندسة البيئية ، المجلد 1 ، ط1 . ص39- 46.
12. **رياض ، عباس عبد الجبار ، هلال ، حمود العبيدي (2011).** دراسة مؤشرات التلوث البكتيري في المياه الجوفية في الشرقاط . مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، تكريت ، العراق ، العدد 16 . ص100 – 106.
13. **المشري ، خيرية محمد (2006).** تأثير مياه الصرف الصحي غير المعالجة على المياه الجوفية . رسالة ماجستير ، الأكاديمية الليبية ، طرابلس ، ليبيا . ص17 .
14. **American Public Health Association (2005)** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1015 , Washington , D.C , USA.
15. **Wait, W.M . (1985).** A Critical appraisat of the Coliform test Journal of the institute of water engineers and scientists , 39 : 341- 357p .
16. **طه ، رضا محمد (2015) .** ميكروبات مياه الشرب . كلية العلوم ، جامعة الفيوم . منظمة المجتمع العلمي العربي .
17. **غومة ، رمضان العربي (2009) .** تتبع البكتيريا القولونية في مياه الامطار واقتراح وحدات لمعالجتها . رسالة ماجستير ، الاكاديمية الليبية ، طرابلس ، ليبيا . ص18.