SJSI

مقال بحثي

Isolation and Characterization of Pathogenic Bacteria in Some Samples in Governorate Homs

عزل وتشخيص البكتريا الممرضة في بعض عينات مياه الآبار في محافظة حمص

المؤلفون:
ناريمان نعمة

الجهات: جامعة البعث، كلية الزراعة، قسم علوم الأغذية، حمص، سورية.
التواصل: nariman_george@yahoo.com

تاريخ التقديم: 1 آب 2023
تاريخ القبول: 29 تشرين الأول 2023

ABSTRACT

In the framework of this work, 13 samples of well water were collected from the city of Homs (Al-Arman Al-Janoubi, two samples from Wadi Al-Dahab, Al-Zahra), and from the countryside (Al-Jabriya, Al-Awar, two samples from Zaidal, Qatina, Al-Dar Al-Kabira, Jandar, Al-Mushrifa, Al-Madabae) with the aim of detecting the presence of Salmonella, Shigella, E.coli, Klebsiella, Pseudomonas, and Listeria bacteria in well water in Homs Governorate and its countryside, and diagnosing them based on a set of cultural and microscopic characteristics and some biochemical tests through the use of the three-test method (probabilistic, confirmatory and complementary test) and the membrane filter method. The results of the probabilistic test for well water samples taken from (Al-Jabriya, Al-Awar, two samples from Zaidal, Qatina, Al-Dar Al-Kabira, two samples from Wadi Al-Dahab, Al-Mushrifa, Al-Madabae, and Al-Zahra) showed the appearance of gas in the Durham tubes after 48 hours of incubation, which indicates the possibility of contamination bacteria belonging to the coliform group, and the result of the confirmatory and complementary test was the appearance of smooth, metallic-glossy colonies on eosin medium, methylene blue short, gram-negative bacilli belonging to E.coli, which indicates that it is not suitable for drinking and irrigating crops. In the samples of Jandar and Al-Arman Al-Janoubi, no gas appeared after 48 hours of incubation, which indicates that they are suitable for drinking and irrigating crops. When using the membrane filtration method, it was found that all studied samples were contaminated with the genus Klebsiella, except for the samples of Jandar and Al-Arman Al-Janoubi, which were also found to be free of pathogenic bacteria Salmonella, Shigella, Pseudomonas, Listeria, unlike the rest of the studied samples.

Key words: well water, pathogenic bacteria, membrane filters, three tests method, Homs.

الملخص

جرى في إطار هذا العمل جمع 13 عينة من مياه الآبار من مدينة حمص (الأرمن الجنوبي، عينتين من وادي الدهب، الزهراء)، ومن الريف (الجابرية، الأعور، عينتين من زيدل، قطينة، الدار الكبيرة، جندر، المشرفة، المضابع) بهدف الكشف عن وجود بكتريا Salmonella، Shigella، E.coli، Klebsiella، Pseudomonas، Listeria، في مياه الآبار في محافظة حمص وريفها، وتشخيصها بالاعتماد على مجموعة من الخواص المزرعية والمجهرية وبعض الاختبارات البيوكيميائية من خلال استخدام طريقة الاختبارات الثلاثة (الاختبار الاحتمالي، التأكيدي والمتمم)، وطريقة المرشحات الغشائية. بينت نتائج الاختبار الاحتمالي لعينات مياه الآبار المأخوذة من (الجابرية، الأعور، عينتين من زيدل، قطينة، الدار الكبيرة، عينتين من وادي الدهب، المشرفة، المضابع، الزهراء) ظهور غاز في أنابيب درهام بعد 48 ساعة من التحضين، مما يدل على احتمال تلوثها ببكتريا تتبع لمجموعة الكوليفورم، أما نتيجة الاختبار التأكيدي والمتمم فقد كانت ظهور مستعمرات تتبع لـ E.coli، مما يدل على أنها غير صالحة للشرب وري المزروعات. وفي عينات جندر والأرمن الجنوبي لم يظهر غاز بعد 48 ساعة من التحضين، مما يدل أنها صالحة للشرب وري المزروعات. وعند استخدام طريقة الترشيح الغشائي وجد أن العينات المدروسة جميعها ملوثة بالجنس Klebsiella، ما عدا عينات جندر والأرمن الجنوبي والتي تبين خلوها أيضاً من البكتريا الممرضة Salmonella، Shigella، Pseudomonas، Listeria، على خلاف باقي العينات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: مياه الآبار، البكتيريا الممرضة، المرشحات الغشائية، طريقة الاختبارات الثلاثة، حمص.

المقدمة:

الماء هو الحياة، وهو ضروري للتنمية الاقتصادية، وأحد أهم المصادر الطبيعية المتوفرة على وجه الأرض. يغطي ما يقارب 70٪ من سطح الأرض، وكانت المعاملة بالكلور هي الطريقة المفضلة لتطهير المياه. لاحظ Sim وDuraka [1] أن المياه الخالية من الكوليفورم قد لا تكون بالضرورة خالية من الأحياء الدقيقة الممرضة، وأحياناً تصبح المصدر الرئيسي للأمراض التي تنتقل إلى البشر، قد تتلوث مصادر المياه بمسببات الأمراض المعوية نتيجة للأنشطة الطبيعية أو الأنشطة البشرية. إن حوالي 75٪ من الأمراض المعدية في جميع أنحاء العالم تنتقل عن طريق المياه، كما أفادت منظمة الصحة العالمية (WHO) أن 80٪ من جميع الأمراض التي تصيب الإنسان في البلدان النامية ناتجة عن استهلاك المياه الملوثة [2]. وتعتبر مياه الآبار من أهم مصادر المياه في المناطق الريفية وتستخدم في ري المزروعات، عدت الآبار سابقاً من مصادر المياه النقية نتيجة مرورها عبر طبقات الأرض، غير أن الدراسات الحديثة أشارت إلى إمكانية تعرض الآبار القريبة من سطح الأرض للتلوث البيولوجي من جراء الأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تسرب الملوثات إلى الآبار من محطات تنقية المياه العادمة ومحطات تربية الحيوانات والتلوث البرازي الناتج عنها، ويحصل التلوث نتيجة التداخل بين المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي، خاصة في القرى والمدن التي لا تتوفر فيها أنظمة صرف صحي حديثة، وتتعرض المياه الجوفية للتلوث من جراء سقي الأراضي الزراعية بالمياه العادمة الحاوية على نسبة عالية من بكتريا الكولون والكولون البرازي التي تتواجد بشكل طبيعي في أمعاء الإنسان والحيوان، لذا فإن المسببات المرضية تنتقل إلى الإنسان عن طريق مياه الشرب مثل بكتريا Vibrio cholera وtyphi Salmonella و E. coli وغيرها من بكتريا Shigella التي قد تتواجد في مياه الآبار بسبب النشاطات غير الصحيحة للإنسان [2]. إن بكتريا الـKlebsiella تنتمي إلى العائلة المعوية Enterobacteriaceae واسعة الانتشار في الطبيعة، توجد في مختلف البيئات خاصة المياه السطحية، والسطوح المخاطية للبائن، تزداد الإصابة ببكتريا Klebsiella بسبب مقاومتها للمضادات الحيوية، إذ تمتلك هذه البكتريا آليات دفاعية ضد العديد من المضادات المستخدمة، ومن هنا اكتسبت أهميتها كعامل ممرض للإنسان، كما أن سبب المقاومة يعود لزيادة استعمال المضادات وتكرارها، الأمر الذي أدى لظهور سلالات مطفرة امتازت بمقاومتها العالية لهذه المضادات [3]. تستخدم العديد من الطرق من أجل كشف التلوث الجرثومي للمياه، منها طريقة العدد الأكثر احتمالاً MPN (Most Probable

(Number التي تعتمد على الأوساط الزرعية السائلة، وتتضمن هذه الطريقة الكشف عن مجموعة الكوليفورم [4,5]. وقد عرفت منذ سنة 1947 طريقة الترشيح الغشائي Membrane (MF) Filtration من قبل الباحث الألماني كوتز التي تستخدم أحجاماً كبيرة من المياه، وتوصف بأنها أكثر دقة وسرعة وتتطلب أوساطاً زرعية قليلة، وتعتمد هذه الطريقة على حجز البكتريا الموجودة في المياه فوق أغشية ترشيح تمتلك ثقوب صغيرة جداً يبلغ قطرها 0.45 ميكروميتر [6,7].

المواد والطرائق:

ـ جمع العينات:

تم جمع (13) عينة من مياه الآبار من مدينة حمص في الفترة الواقعة بين أيلول وتشرين الثاني عام 2021، (من الأرمن الجنوبي، عينتين من وادي الدهب، الزهراء)، ومن الريف (الجابرية، الأعور، عينتين من زيدل، قطينة، الدار الكبيرة، جندر، المشرفة، المضابع) في عبوات زجاجية معقمة مسبقاً. بعد تشغيل المضخة لمدة 5 دقائق وتعقيم فوهة صنبور المياه بالكحول واللهب، نقلت العبوات إلى المخبر لإجراء التحاليل. كانت جميع الآبار ضمن التجمعات السكنية وتستخدم للشرب والسقاية. يبين الجدول (1) مصادر واستخدامات عينات مياه الآبار وعمق كل بئر وبعده عن شبكة الصرف الصحي (الحفر الفنية) المدروسة في هذا البحث.

الجدول (1): مصادر واستخدامات عينات مياه الآبار وعمق كل بئر وبعده عن شبكة الصرف الصحي المدروسة في هذا البحث

رقم العينة	المصدر	الاستخدام	العمق [m]	البعد عن الصرف الصحي (الحفر الفنية) [m]
1	الجابرية	للشرب	65	25
2	الأعور	للسقاية	75	30
3	زيدل (1)	للسقاية	75	15
4	زيدل (2)	للشرب والسقاية	65	25
5	قطينة	للشرب والسقاية	60	25
6	الأرمن الجنوبي	للشرب والسقاية	45	25
7	الدار الكبيرة	للسقاية	80	25
8	جندر	للشرب والسقاية	85	50
9	وادي الدهب (1)	للشرب والسقاية	45	20
10	وادي الدهب (2)	للشرب	32	30
11	المشرفة	للشرب والسقاية	85	25
12	المضابع	للشرب والسقاية	80	35
13	الزهراء	للشرب	55	20

التحري عن بكتريا الكولون Total coliform:

تضمن العمل المخبري سلسلة من الاختبارات للتحري عن وجود بكتريا الكوليفورم في عينات مياه الآبار المذكورة في الجدول السابق. أجريت تجربة الاختبارات الثلاثة [5]:

– الاختبار الاحتمالي Presumptive test: تم استخدام وسط مرق اللاكتوز الذي حضر بتركيزين عادي ومضاعف، وزع في أنابيب اختبار (9 أنابيب تحوي بداخلها أنابيب درهام) يحوي كل أنبوب 10 مل من الوسط، قسمت الأنابيب إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تتضمن ثلاثة أنابيب، أضيف إلى المجموعة الأولى 0.1 مل من عينة مياه الآبار، وإلى المجموعة الثانية 1 مل، وإلى المجموعة الثالثة 10 مل. تحتوي أنابيب المجموعتين الأولى والثانية على مرق اللاكتوز بالتركيز العادي، أما أنابيب المجموعة الثالثة فتحوي على مرق اللاكتوز بالتركيز المضاعف. رجت الأنابيب وحضنت عند الدرجة C°35 لمدة 24 ساعة وتمت مراقبة تشكل الغاز في أنابيب درهام، وفي حال عدم تشكل الغاز بعد 24 ساعة من التحضين جرت متابعة التحضين لمدة 24 ساعة أخرى. تم تحديد العدد الأكثر احتمالاً (MPN) بالعودة إلى جداول خاصة.

– الاختبار التأكيديConfirmed test: أجري هذا الاختبار للتأكد من أن البكتريا النامية في الاختبار الاحتمالي والقادرة على

تخمير اللاكتوز وإنتاج غاز تتبع لمجموعة الكوليفورم وليس لمجموعة أخرى. أخذت جميع الأنابيب التي كانت موجبة الاختبار وزرع منها بطريقة التخطيط على أطباق حاوية على وسط إيوزين زرقة المثيلين وحضنت الأطباق عند الدرجة 35°C لمدة 48 ساعة.

– الاختبار المتمم Completed test: تم التأكد في هذا الاختبار من الخواص الأخرى لمجموعة الكوليفورم وهي الشكل والتبوغ والعلاقة بصبغة غرام، ثم درست بعض الخواص المجهرية والمزرعية للمستعمرات النامية.

طريقة الترشيح الغشائية Membrane Filtration (MF):

تم أخذ 100 مل من عينة الماء وإمرارها ضمن وحدة الترشيح (Vacuubrand ألمانية المنشأ) المخبرية والمبينة في الشكل رقم (1A)، بعد تعقيم أجزاء المرشحة بالأوتوغلاف، استخدمت أغشية ترشيح معقمة (أمريكية المنشأ، أقطار الثقوب 0.45 µm) [8]، وهي مبينة في الشكل (1B)، وبعد ترشيح عينة المياه، نقل غشاء الترشيح بملقط معقم إلى الوسط المغذي الانتخابي المناسب (MacConkey agar) لتنمية البكتريا الموجودة على سطح الغشاء، تم التحضين عند درجة الحرارة 35°C لمدة 48 ساعة، درست الخصائص المزرعية والمجهرية للمستعمرات النامية على الغشاء.

عزل البكتريا الممرضة:

أجريت التخفيفات المتسلسلة لعينات المياه. ثم عزلت البكتريا الممرضة باستخدام الأوساط الانتخابية والتفريقية كما يلي: من أجل عزل Shigella و Salmonella استخدم الوسط Agar Shigella– Salmonella [9]. عزلت الـPseudomonas باستخدام الوسط (0.03%) Cetrimide agar. لعزل بكتريا الـ Listeria، استخدم الوسط Listeria identification Agar Base، وجرى التحضين لمدة 48 ساعة عند الدرجة 37°C [10].

B A

الشكل رقم (1)، A: مرشحة زايتز المخبرية، B: غشاء الترشيح 0.45 µm

الاختبارات التشخيصية الشكلية والمزرعية والبيوكيميائية:

أجريت بعض الاختبارات التشخيصية الشكلية وهي شكل الخلايا والتبوغ وصبغة غرام، وكذلك جرى فحص شكل ولون وقوام المستعمرة البكتيرية النامية على الوسط الزرعي. كما أجريت مجموعة من الاختبارات البيوكيميائية لغرض تشخيص العزلات البكتيرية مثل اختبار السيترات، اختبار Voges Proskauer، اختبار أحمر الميثيل، اختبار إنتاج الأندول، اختبار الكتالاز، اختبار الأوكسيداز [9].

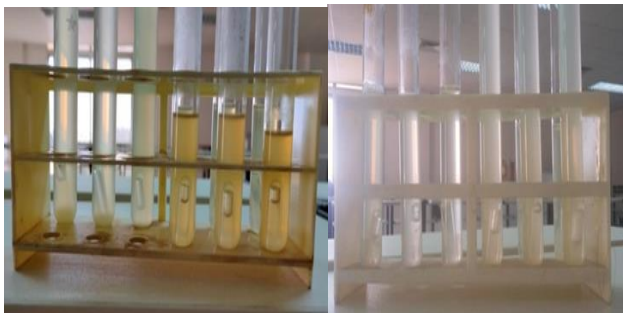
النتائج:

نتائج الاختبارات الثلاثة:

يبين الجدول 2 نتائج الاختبار الاحتمالي لعينات مياه الآبار المدروسة، كما يبين هذا الجدول أن قيمة العدد الأكثر احتمالاً تتراوح بين 20 خلية/100 مل (عينة قطينة) و1100 خلية/100 مل (عينة الأعور). ويوضح الشكل رقم 2 بعض الأنابيب التي ظهر فيها غاز. وفيما يتعلق بعينات الجابرية، زيدل (1–2)، قطينة، الدار الكبيرة، وادي الدهب (1–2)، المشرفة، المضابع، الزهراء، فقد ظهر غاز بعد 48 ساعة من التحضين، وفي عينات جندر والأرمن الجنوبي لم يظهر غاز بعد 48 ساعة من التحضين. أما نتيجة الاختبار التأكيدي فقد كانت ظهور مستعمرات ذات لمعان معدني ملساء ناعمة محدبة على وسط إيوزين زرقة الميثيلين، ونتيجة الاختبار المتمم وجد

أنها عصوية قصيرة سالبة الغرام غير متبوغة تتبع لل E.coli [11].

الجدول رقم (2): نتائج العدد الأكثر احتمالاً			
رقم العينة	المصدر	الأنابيب التي ظهر فيها غاز	العدد الأكثر احتمالاً (MPN) [خلية/ 100مل]
1	الجابرية	3 2 0	93
2	الأعور	3 3 2	1100
3	زيدل (1)	3 2 1	150
4	زيدل (2)	3 3 1	460
5	قطينة	2 1 1	20
6	الأرمن الجنوبي	لم يظهر	-
7	الدار الكبيرة	3 2 2	210
8	جندر	لم يظهر	-
9	وادي الدهب 1	2 2 1	28
10	وادي الدهب 2	3 1 2	120
11	المشرفة	3 0 1	39
12	المضابع	3 1 1	75
13	الزهراء	3 3 0	240

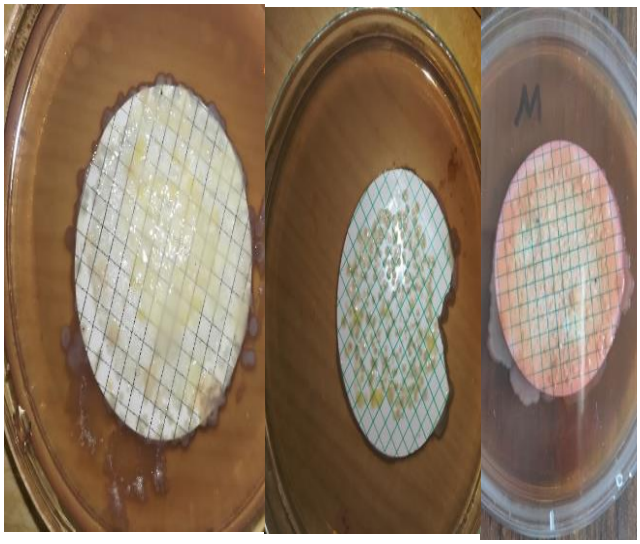


عينة زيدل1 **عينة قطينة**

الشكل رقم 2: بعض الأنابيب التي ظهر فيها غاز

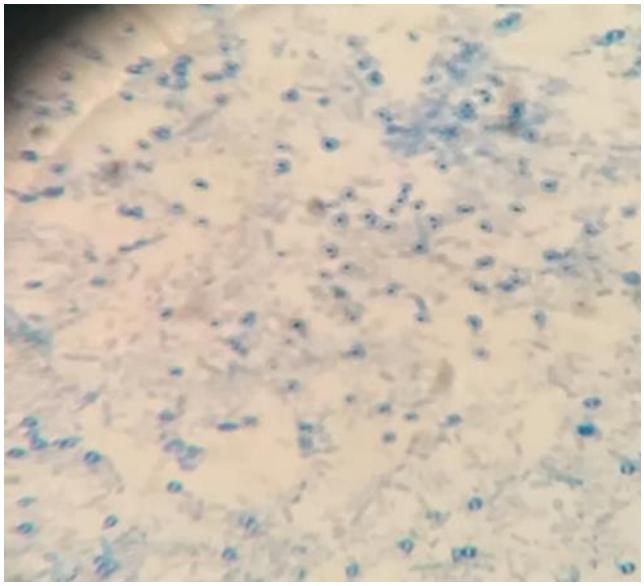
نتائج الترشيح الغشائي:

يبين الشكل رقم 3 نتائج الترشيح الغشائي لبعض العينات (الزهراء ووادي الدهب 2 والمشرفة). لوحظ على أغشية الترشيح لعينات الجابرية، الأعور، زيدل (1–2)، قطينة، الدار الكبيرة، وادي الدهب (1–2)، المشرفة، المضابع، الزهراء، ظهور مستعمرات كبيرة الحجم مخاطية شكلت خيطاً عند لمس المستعمرة بالإبرة اللاقحة وسحبها، وبين الفحص المجهري أنها سالبة الغرام تتجمع كأزواج وسلاسل قصيرة غير متحركة (عند تجهيز محضر للخلايا الحية)، كما يوضح الشكل رقم 4 نتيجة الصبغ البسيط وظهور خلايا عصوية قصيرة مستديرة الطرفين، في حين لم يظهر نمو على أغشية الترشيح لعينات (جندر والأرمن الجنوبي).



الزهراء **وادي الدهب2** **المشرفة**

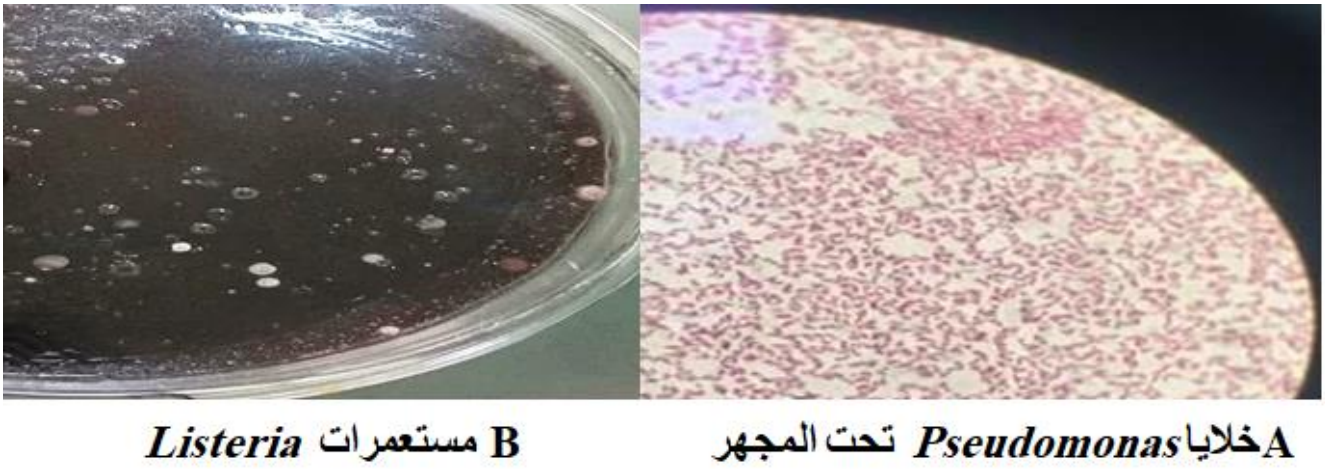
الشكل رقم 3: نتائج الترشيح الغشائي لعينات الزهراء ووادي الذهب والمشرفة



الشكل رقم 4: خلايا الـ *Klebsiella* (صبغ بسيط)

الخصائص الشكلية والمزرعية والبيوكيميائية للمستعمرات النامية:

ظهر على الوسط S.S. agar مستعمرات شفافة مع مركز عاتم تتبع لـ *Salmonella*، ومستعمرات شفافة تتبع لـ *Shigella*. وظهرت على وسط Cetrimide agar مستعمرات صغيرة خضراء، عصوية سالبة لغرام (تحت المجهر) كما يبين الشكل 5A وهي تتبع للجنس *Pseudomonas* [12]، أما نتيجة الزرع على الوسط الانتقائي Listeria identification Agar Base فقد ظهرت مستعمرات صغيرة رمادية شفافة لمّاعة تحوّل لون الوسط إلى أسود بسبب قدرتها على تحليل الإسكولين كما يبين الشكل 5B، وعصوية قصيرة موجبة الغرام غير متبوغة [13].



الشكل رقم 5: خلايا الـ *Pseudomonas* تحت المجهر الضوئي العادي، ومستعمرات *Listeria* على طبق بتري

إن نتائج الاختبارات البيوكيميائية مبينة في الجدول رقم 3.

الجدول رقم 3: نتائج الاختبارات البيوكيميائية للأجناس المدروسة. تشير الإشارة – إلى سلبية الاختبار، في حين تشير الإشارة + إلى إيجابية الاختبار

الاختبار الجنس	السيترات	Voges Proskauer	أحمر الميثيل	إنتاج الأندول	الكتالاز	الاوكسيداز
Salmonella	-	-	+	-	+	-
Shigella	-	-	+	+	+	-
E.coli	-	-	+	+	+	-
Klebsiella	+	+	-	-	+	-
Pseudomonas	+	-	-	-	+	+
Listeria	-	+	+	-	+	-

المناقشة:

مناقشة نتائج الاختبارات الثلاثة:

نلاحظ من نتائج الاختبار الاحتمالي لعينات مياه الآبار المدروسة المبينة في الجدول رقم 2 ظهور غاز في الأنابيب الثلاثة للمجموعة الأولى والثانية وأنبوبين من المجموعة الثالثة في عينة المياه المأخوذة من منطقة الأعور. وبالعودة إلى الجداول الخاصة وجد أن العدد الأكثر احتمالاً هو 1100 خلية / 100 مل. حيث ظهر غاز في أنابيب درهام بعد 24 ساعة من التحضين بالإضافة إلى رائحة كريهة، كما يبين الجدول 2 أن قيمة العدد الأكثر احتمالاً تتراوح بين 20 خلية/100 مل (عينة قطينة) و1100 خلية/100 مل (عينة الأعور). وفيما يتعلق بعينات الجابرية، زيدل (1–2)، قطينة، الدار الكبيرة، وادي الدهب (1–2)، المشرفة، المضابع، الزهراء، فقد ظهر غاز بعد 48 ساعة من التحضين، مما يدل على احتمال تلوثها ببكتريا تتبع لمجموعة الكوليفورم، في حين لم يظهر غاز في عينات جندر والأرمن الجنوبي بعد 48 ساعة من التحضين، مما يدل أنها صالحة للشرب وري المزروعات. أما نتيجة الاختبار التأكيدي فقد كانت ظهور مستعمرات ذات لمعان معدني ملساء ناعمة محدبة على وسط إيوزين زرقة الميثيلين، ونتيجة الاختبار المتمم وجد أنها عصوية قصيرة سالبة الغرام غير متبوغة تتبع لـ *E.coli* [11]. ووفقاً للمواصفة القياسية السورية 2016:45 الخاصة بمياه الشرب "يجب أن تخلو العينة المدروسة (والتي هي عبارة عن 100مل) من عصيات الكوليفورم الكلية وفق المواصفة القياسية السورية 2016:45.

مناقشة نتائج الترشيح الغشائي:

من خلال الخواص المزرعية والمجهرية للمستعمرات النامية على أغشية الترشيح لعينات الجابرية، الأعور، زيدل (1–2)، قطينة، الدار الكبيرة، وادي الدهب (1–2)، المشرفة، المضابع، الزهراء، فهي تتبع إلى الجنس *Klebsiella*.[3]، وأكدت المراجع أن هذا الجنس يحتوي على نوعين من المستضدات على سطحه وهما المستضد الجسمي (متعدد السكريد الشحمي) والمستضد المحفظي، بما يساهم بتنوع الأمصال لهذا الجنس. وتؤدي الإصابة بهذا النوع من البكتريا إلى تكون الحصى نتيجة انتاجها لأنزيم اليورياز، الذي يحول اليوريا إلى أمونيا جاعلاً الإدرار قلوياً، كما يشجع على تكوين أملاح المغنيزيوم والكالسيوم المكونة للحصى [14]، وهذا يؤكد سبب معاناة نسبة كبيرة من أهالي مدينة حمص من تشكل الحصى.

مناقشة الخصائص الشكلية والمزرعية والبيوكيميائية للمستعمرات النامية:

تبين المراجع أن بكتريا *Pseudomonas* تسبب التهاب الشغاف والعظم والنقي والالتهاب الرئوي والتهاب المسالك البولية والجهاز الهضمي والتهاب السحايا، وكذلك التهاب الجريبات والأذن والقرنية عند التعرض للمياه الترفيهية (أحواض السباحة)، كما أنها معروفة بمقاومتها للتطهير، إلا أن معظم الدراسات تشير إلى أنها لا تظهر أي مقاومة ملحوظة للمطهرات المستخدمة في معالجة المياه مثل الكلور أو الكلور أمين أو الأوزون أو اليود بخلاف مياه الآبار [15]. تسبب بكتريا *Listeria* الإجهاض أثناء الحمل، والتهاب السحايا البشري والعدوى خلال فترة الولادة والورم الحبيبي الطفلي والإنتان والإسهال والتهاب الحويضة وأعراض شبيهة بالإنفلونزا [16]. أكدت العديد من الدراسات أن مصادر مياه الري يمكن أن تحتوي على *Listeria*. ومع استمرار نمو السكان تزداد الحاجة إلى المزيد من الفواكه والخضروات الطازجة، وبالتالي سيزداد استخدام المزارعين لمياه الري بالإضافة إلى مياه البحيرات والبرك والأنهار والجداول والمياه المعاد تدويرها، وهذا يجعل الجودة الميكروبية مصدر قلق [17–19]. تم إجراء مراجعة منهجية لعوامل الخطر لتلوث الفواكه والخضروات بالليستريا المستوحدة، السالمونيلا والإشيرشيا على مستوى ما قبل الحصاد، وتشير الدراسات إلى أن الحد من التلوث الجرثومي لمياه الري والتربة هو أكثر الأهداف فعالية للوقاية من تلوث المنتجات والسيطرة عليه [18].

الاستنتاجات والتوصيات:

بين هذا البحث ضرورة التحقق من صلاحية مياه الآبار قبل استخدامها في الشرب أو الري لما لها من تأثير على صحة الإنسان والحيوان، وذلك باستخدام طريقة الاختبارات الثلاثة (التي تحتاج إلى وقت أطول وأوساط متعددة) أو طريقة الترشيح الغشائي (التي تستخدم أغشية ترشيح بأسعار مناسبة، وتختصر الوقت وتقلل من استخدام الأوساط المغذية)، أن هناك عينتان فقط (جندر والأرمن الجنوبي) من أصل ثلاثة عشرة عينة صالحة للاستخدام. تم عزل وتصنيف مجموعة من البكتريا الممرضة (Salmonella، Shigella، E.coli، Klebsiella، Pseudomonas، Listeria) من عينات (الجابرية، الأعور، زيدل (1−2)، قطينة، الدار الكبيرة، جندر وادي الدهب (1−2)، المشرفة، المضابع، الزهراء). لذلك فإنه من الضرورة إرشاد المزارعين ومالكي الآبار وتوعيتهم إلى مدى خطورة استخدام مياه ملوثة بالبكتريا الممرضة على صحة الإنسان والحيوان والنبات. كما نوصي بإبعاد شبكة الصرف الصحي عن البئر المستخدم في الشرب أو الري. استخدام طرق حديثة غير معتمدة على الأوساط المغذية للكشف الدقيق عن ملوثات المياه ومنها الطرق المرتبطة بالبيولوجيا الجزيئية كتقنيات Polymerase Chain Reaction (PCR)، وطرق مناعية مثل تفاعل الادمصاص المناعي المرتبط بالإنزيم Enzyme – linked Immunosorbent Assay ELISA. تقتصر النتائج المبينة في هذا البحث على العينات المدروسة والمذكورة في البحث دون وجود أي توجه إلى تعميم تلك النتائج على محافظة حمص، إلا أنه من الضروري نشر ثقافة تحليل مياه الآبار قبل استخدامها في الشرب أو السقاية.

المراجع:

1. **Sim TS, Duraka BJ. Biot Micren Coliphage counts: Are they necessary to maintain drinking water safety. Biot Micren J. Appl. Microtech. 1987 5: 223-226.**
2. **Abera S, Zeyinudin A, Kebeda B, Deribrw A, Ali S, Zemene E. Bacteriological analysis of drinking water source. Afr. J. Microbiol. Res. 2011, 5(18):2638-2641.**
3. **Hobson RP, Mackenzie FM, Gould I.M. An outbreak of multiply-resistant Klebsiella pneumoniae in the grampian region of Scotland. J. Hosp. Infect. 1996 33(4):249-262..**
4. **Benson, HJ. Microbiological Application. 8th ed. McGraw-Hill, Companies, Inc., USA. 2002.**
5. **APHA. Standard methods for the examination of water & waste water. 21th ed. Publishers, USA 2005.**
6. **John BK, Rose AM, Raida S, Yvette JJ, Dennis G, Joseph CG. Consideration when using discriminate function analysis of antimicrobial resistance profiles to identify sources of fecal contamination of surface water in Michigan, Appl. Environ. Microbiol. 2007 73(9):2878-2890.**
7. **Christian W, Thomas H, Gerhand K, Robert LM, Ansrease HF. Longitudinal chanes in the bacteria community composition of the Danube River: a whole-River Approach. Appl. Environ. Microbiol. 2007 73(2):421-431.**
8. **Wagner E. Membrane filtration Handbook, practical tips and hints, second edition, revision 2. 2001.**
9. **Lennet, EH., Balows A, Hausler WJ, Shadomy H.J. Manual of clinical microbiology. Am. Soc. of Microbiology Washington. D.C. 1985.**
10. **Hawkey PM, Lewis DA. Medical bacteriology: A practical approach. IRL Press. Oxford. 1989.**
11. **Karnwal A, Dohroo A, Amin-ul Mannan M. Microbial analysis of potable water and its management through useful plant extracts, International Journal of Sciences and Research 2017 73 (3): 44-49.**
12. **McGraw-Hill, Yearbook of Science & Technology 1st Edition 2004.**
13. **Gartley S, Anderson-Coughlin B, Sharma M, Kniel KE. Listeria monocytogenes in irrigation water: An assessment of outbreaks, sources, prevalence, and persistence. Microorganisms 2022 10: 1319-1332.**
14. **Berezin B. Nosocomial infections: Nosocomial infections: New agents, incidence, Prevention, Press- Med. 1995 24(2):89 -97.**
15. **Mena KD, Gebra CP. Risk assessment of Pseudomonas aeruginosa in water, Review of environmental contamination and toxicology, 2009 201:71-115.**
16. **El–Shenawy MA, El–Shenawy MA. Listeria spp. in the coastal environment of the Aqaba Gulf, Suez Gulf and the Red Sea. Epidemiology Infection 2006 134(4):752-757.**
17. **Guzel M, Moreira RG, Omac B, Castell-Perez ME. Quantifying the Effectiveness of Washing Treatments on the Microbial Quality of Fresh-**

Cut Romaine Lettuce and Cantaloupe. LWT. 2017: 86, 270–276.

18. **Macgowan, AP, Bowker K, Mclauchlin J, Bennett PM, Reeves DS. The occurrence and seasonal changes in the isolation of Listeria Spp. in shop bought food stuffs, human faeces, sewage and soil from Urban sources. Int. J. Food Microbiol. 1994 21:325–334.**
19. **Stea EC, Purdue LM, Jamieson RC, Yost CK, Hansen LT. Comparison of the prevalences and diversities of Listeria species and Listeria monocytogenes in an Urban and a rural agricultural watershed. Appl. Environ. Microbiol. 2015 81:3812–3822.**

التمويل: لا يوجد

مساهمات المؤلفين: المؤلف قام بجميع الأعمال الخاصة بالورقة البحثية.

تضارب المصالح: يصرح المؤلف أنه لا يوجد لديه أي مصالح متضاربة.

المواد التكميلية: جميع المعلومات والبيانات واردة في النص الرئيس.