

إيمان مصطفى البكري ، عصام سالم بريك

المياه المستخدمة في مدينة جازان وبعض القرى المحيطة بها (إستقراء - تحليل كيميائي - آثار محتملة على الصحة العامة)

Water in Jizan City and Surrounding Villages Chemical Analysis and the Study of Possible Effects of the Water on Public Health

Iman Mostafa Al-Bakri, Esam Salem Break

Abstract: Jizan Region suffers from a shortage of water that is reflected negatively on the citizen's health as a direct result of usage of filtered water and wells. The study has illustrated economical difficulties as a result of buying bottled drinking water. The chemical analysis results illustrate that the region's water is suitable given its main components (calcium – magnesium – sulphates – chlorides) in terms of non-bottled drinking water (701-2000), except for the existence of some organic substances (which have a plant origin) and a tiny amount of sand. We have applied the relationships of the ionic balance based on a reasonable assumption for our studies, and calculated the error range percentage of these assumptions. The value error range which has been estimated is about 1.26%. It was noticed that the drinking water which is used, and where we have analyzed some of its main elements, plus counting the amount of its sodium content, has an amount of total dissolved salts (T.D.S) in the minimum or less than the minimum (100 milligram/liter). These results could have a negative effect on the citizen's health, with the increasing probability of salt deficiency in their bodies. In addition the higher temperatures and moisture content in the area obviously increases the sweat factor. We have calculated mathematically the range of the ionic balance and T.D.S of 12 samples of bottled water from different sources. When comparing them to percentages written on the bottles, it was noticed that the percentage of the different averages between cations and anions is between (0-27.54%). The percentages stated and those we calculated are at odds and thus a cause for concern. This has lead us to the conclusion that the apparatus used in standardizing need to be calibrated periodically if accurate figures are to be determined. It was further noticed from the results of the blood analyses of 101 samples that 16% (17% males and 12.7% females) from the group, whose ages are between 17-40 years, suffered from a lack of calcium in their blood, whereas 52% from that group suffered from calcium excess. Those marked as normal (32%), are between 2-2.6 milimole/litre.

Keywords: Saudi Arabia, Jizan, water, elements, chemical analysis, cations, anions.

المستخلص : تعاني منطقة جازان في المملكة العربية السعودية، من عدم توافر مياه نقية صالحة للشرب، مما انعكس سلباً على صحة المواطن المستخدم لمياه الشبكة والآبار مباشرة، واقتصادياً من الإعتماد على مياه الشرب المعبأة. إذ أوضحت نتائج التحاليل الكيميائية تطابق مياه المنطقة بتركيباتها الأساسية (الكالسيوم – مغنيزيوم – كبريتات – كلورايد) للمواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة (701/2000)، إلا من وجود مواد عضوية ذات منشأ نباتي، ومعلقات رملية ناعمة جداً. تم تطبيق علاقات التوازن الأيوني، بعد وضع الفرضيات المناسبة للدراسة، وحساب النسبة المئوية للخطأ الناتج عن هذه الفرضيات، والذي قد بلغ 1.26%. فتبين أن مياه التحلية، والتي يتم توزيعها على المستهلكين بالمقابل، والتي قد تم تحليل بعض عناصرها الأساسية، وحساب كمية الصوديوم الذائبة فيها، تحتوي على كمية من الأملاح الكلية الذائبة T.D.S في حدودها الدنيا، أو أقل من الحد الأدنى المسموح به (100 ملليغرام/لتر)، مما قد ينعكس سلباً على صحة المواطنين، ويزيد مع الأيام احتمال خسارتهم من مخزون الأملاح المتوفرة في أجسامهم، ولاسيما وأن درجة التعرق كبيرة، نظراً لدرجة حرارة المنطقة، وارتفاع نسبة الرطوبة فيها. تم التأكد حسابياً من مدى تحقق التوازن الأيوني و T.D.S في 12 عينة مياه معبأة، من مصادر مختلفة، مقارنة بما دون على غلاف العبوات، فتبين أن النسبة المئوية لمعوسط الفرق بين الكتيونات والأنيونات تراوح ما بين 0% - 27.54%، حيث حالة 0% توافق واقعاً سليماً ومنسجماً مع قوانين الطبيعة، أما حالة 27.54% فهي حالة أرقام مدونة لا منطقية، وهذا مؤشر إلى احتمال أن الأجهزة المستخدمة بالمعايرة قد تحتاج للمعايرة الدورية وفق أنظمة الجودة العالمية. يلاحظ من مراقبة نتائج تحاليل الدم في 101 عينة أن 17% ذكور و 21.7% إناث من الشريحة العمرية 17 - 40 سنة، يعانون من نقص الكالسيوم بالدم، بينما نسبة 52% من هذه الشريحة، يعانون من زيادته، وأما من هم في الحدود الطبيعية والمقروحة بين (2 - 2.6 ميليمول/لتر) فلم تتجاوز نسبتهم لكامل العينة 32%.

كلمات مدخلة: السعودية، جازان، مياه، عناصر ذائبة، تحليل كيميائي، الأنيونات، الكتيونات.

المقدمة

اهتمت المملكة العربية السعودية، مثلها ودول الخليج الأخرى، بتأمين المياه الصالحة، وأصبح الخليجيون الأعلى إستهلاكاً للمياه في العالم (الفقي، 1421) وتعتمد معظم مدنها على الموارد السطحية الجوفية المتجددة، وغير المتجددة، ومحطات التحلية (الفقي، 1421). وعليه تواصلت مشاريع بناء المحطات، لنجد مثلاً محطة الجبيل (2)، والتي تعتبر من أكبر محطاتها. تراوح الإنتاج لجميع المحطات السعودية وحدها عام 1421 هـ إلى ما يربو على 2.364.000 م³/يوم (المقرن، 1421).

أما منطقة جازان، (خارطة (1)) والواقعة في منطقة الدرع العربي، في الجزء الجنوبي الغربي للمملكة، تتكون من سهل كبير، يحدها من الشرق جبال السروات، والبحر الأحمر من الغرب، أما من الجنوب، فيمتد السهل

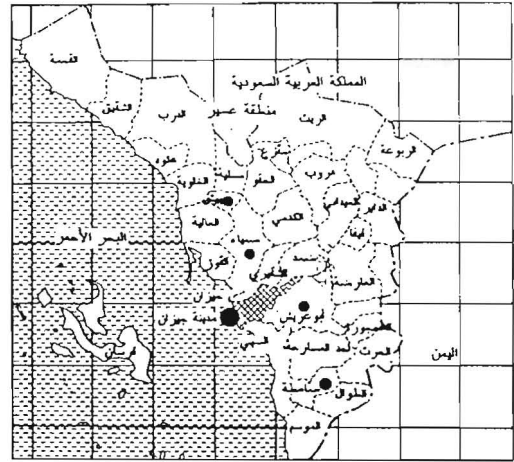
إيمان مصطفى البكري * و عصام سالم بريك

* كلية التربية للبنات - الأقسام العلمية - حي الروضة - جازان

المملكة العربية السعودية



خارطة (2) موقع منطقة جازان بالنسبة للمملكة.



خارطة (1) موقع محافظة جيزان بالنسبة لمنطقة جازان.

3. تطبيق علاقات التوازن الأيوني بعد وضع الفرضيات المناسبة، وحساب الخطأ النسبي الناتج عن هذه الفرضيات. بهدف تحديد كمية الصوديوم، والكمية الكلية للأملاح المذابة T.D.S.

4. دراسة أكثر أنواع المياه المعبأة إنتشاراً بالمنطقة، وتركيبها الكيميائي، والتأكد رياضياً من مدى تحقيقها للتوازن الأيوني و T.D.S، بالاعتماد على ما هو وارد على غلاف العبوة.

5. مراقبة نتائج بعض التحاليل المخبرية على بعض المراجعين في المنطقة، والتي تتضمن تحليل نسبة كل من الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم، لأنها العناصر المهمة لبناء جسم الإنسان (عثمان، 1999).

جمع البيانات والطرق الوصفية

1. تم إعداد استبيان وفق النموذج (إستبيان (1)) وتوزيعه على عينة عشوائية من طالبات كلية التربية للبنات القسم العلمي بجازان وعلى بعض سكان المدينة فتيين ما يلي.

1.1 بلغ عدد عينات الاستبيان 207 عينات توزعت على النحو التالي، 69 منها من مدينة جازان (بنسبة 90%)، وصيبا، وأبو عريش، وصامطة. و138 عينة من أرياف، تضم 15 قرية (السلب، والجاضع، ورمادة، خلب، وحباب اليسار، وأبو حجر الأسفل، والعسيلة، والكوامل، والريان، والبديع، والقرفي، والقسوم، والسلامة العليا، وسلامة الدراج، والحوارني، والمحاصرة). ولضمان شمولية الموضوع، ولأن هدف الاستبيان ليس إحصائياً، وإنما استقراء واقع منطقة وفق نظرة شمولية، من خلال مرئيات سكانها، ولتشابه مشاكل سكان المنطقة، بصورة عامة، مع وجود بعض الاختلاف في الخدمات بين المدينة والريف. لذلك فقد تم تقسيم الاستبيان إلى مجموعتين، الأولى مدينة والثانية قرية.

2.1 تمت معالجة المعطيات بإتباع الطرق الرياضية المعروفة للمعالجات الإحصائية، وكان التحليل الإحصائي النتائج الإستهتبان كما هو موضح في الجدول (1).

حتى الضفة الغربية للبحر الأحمر، و يبلغ متوسط عرضه حوالي 40 كم، ويعرف بسهول تهامة، وتتكون من الرواسب الغرينية التي تميل ميلاً خفيفاً ناحية الغرب في اتجاه البحر الأحمر (المديرية العامة الزراعية، 1992) حيث تكثر فيه الأودية، والتي يقدر عددها بحوالي 26 وادياً (العقيلي، 1415) (خارطة (2))، ويشتهر سكانها بصيد الأسماك، والزراعة، ورعي الإبل والماشية، نظراً لارتفاع منسوب المياه تحت سطحية به، حيث أكدت الدراسات أنه لا يوجد في المنطقة تكوينات مائية عميقة، ولكن يوجد ما لا حصر له من الجيوب الصغيرة، والتكوينات السطحية التي تتأثر بمياه الأمطار والسيول بسرعة. وقد أقامت المملكة الكثير من السدود، كسد وادي جازان بالمنطقة، والذي يهدف إلى التحكم في مياه الوادي واستغلالها في ري أراضي الخصبة (العقيلي، 1415).

يعتمد سكان المنطقة حالياً على المياه تحت سطحية في الشرب وسد احتياجاتهم الشخصية، حيث تقوم البلديات بضخ المياه من الآبار بالأودية إلى خزانات تجميع، ومن ثم تضخ المياه عبر شبكة أنابيب إلى خزانات المدن، وتوزيعها ضمن شبكات المدن على المناطق السكنية. ومنها مدينة جازان، والتي يتم تغذيتها من آبار قرية المطاري، الواقعة في وادي جازان. أما قرى المنطقة فتغذى من آبارها المحلية. وعليه يهدف هذا البحث إلى الآتي:

1. إجراء استقراء لواقع منطقة جازان عن طريق إستبيان يركز على محوريين:

- 1.1 معرفة أنواع وكميات المياه المستخدمة من قبل المواطنين، والأعباء الاقتصادية المترتبة على ذلك.
- 2.1 مسح الأوضاع الصحية، التي قد تكون المياه المستهلكة من أحد أسباب إنتشار بعض الأمراض في المنطقة. ولاسيما إن كانت ذات علاقة بمصدر المياه والشبكة الناقلة لها، أو خزانات التجميع وشبكة التوزيع والخزانات المنزلية.

2. إجراء بعض التحاليل الكيميائية لبعض عينات مياه الشرب، من مصادر مختلفة في منطقة الدراسة، ودراسة مدى مطابقة هذه المياه للمواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب المعبأة (2000/409) أو غير المعبأة (2000/701).

استبيان (1): استبيان خاص بدراسة المياه المستخدمة في منطقة جازان

المملكة العربية السعودية - الرئاسة العامة لتعليم البنات - وكالة الرئاسة لتعليم البنات

كلية التربية للبنات بجازان - الأقسام العلمية

1. موقع السكن:	مدينة جازان:	قرية:	منطقة أخرى:
2. طبيعة الماء التي تستخدمها المنطقة للاستخدام الشخصي:	بلدية ()	آبار ()	وايتات () طرق أخرى:
3. إذا كانت مياه البلدية. هل هي معقمة بالكلورة مثلاً أو بطرق أخرى:	نعم ()	لا ()	
طريقة المعالجة:			
4. هل تستخدم مياه المنطقة من قبل الأهالي للشرب مباشرة:	نعم ()	لا ()	بعض الأهالي بنسبة ()
5. هل من أية معالجة أولية منزلية تجري على مياه (الآبار - البلدية - الوايتات) المستخدمة للشرب أو الطبخ	نعم ()	لا ()	
6. في حال نعم ما هي هذه المعالجة: هي:	حرارية بالتسخين على الغاز ()	حرارية بالتعرض لأشعة الشمس ()	
أو طريقة أخرى:			
7. ما طبيعة الأوعية المستخدمة في عملية المعالجة؟ هل هي:	بلاستيكية ()	فخار ()	زجاج () معدنية وهي ()
8. تتم عملية حفظ الماء بالأواني البلاستيكية () الفخارية ()	الزجاجية ()	المعدنية وهي ()	
9. الماء المستخدم منزلياً للشرب	بلدية ()	بئر ()	وايت () مياه معبئة صحياً ()
10. كم عدد أفراد العائلة؟ ()			
11. كم ليتر متوسط استهلاك العائلة يومياً من ماء الشرب حصراً؟ ()			
12. كم ليتر متوسط استهلاك العائلة يومياً من ماء الشرب حصراً؟ ()		حددي الماء الذي تشربونه غالباً؟ ()	
13. هل هناك من مصاب بالعائلة بأحد الأمراض التالية: في حال نعم حددي عدد الأفراد وأعمارهم:			
14. الأنيميا (فقر الدم) () هشاشة العظام ()	الغسل الكلوي ()	التشوّهات الخلقية ()	
15. ملاحظات أخرى ترغبين إبدائها:			
16. يمكنك مشكورة إبداء أية اقتراحات ترغبين الإشارة إليها تساعد على إغناء البحث:			

جدول (1): التحليل الإحصائي لنتائج الاستبيان

1.2.1 عدد أفراد الأسرة في المدينة بين (2 - 11 فرد)، بمتوسط عدد أفراد (7 أفراد) للأسرة الواحدة ضمن انحراف قياسي (2.69). حيث تمثل القيم التي لا تقع ضمن مجال الانحراف، حالة الأسر حديثي الزواج أو حالة الأسر الكبيرة.

2.2.1 عدد أفراد الأسرة في القرى بين (2 - 16 فرد) بمتوسط عدد أفراد للعائلة بلغ (3.57 ± 9.63).

3.2.1 يعتمد سكان المدن والقرى عموماً على ثلاثة مصادر رئيسية للمياه:

الموقع	مدينة	ريف
متوسط عدد أفراد العائلة	7 ± 2.69 فرد	9.63 ± 3.57 فرد
متوسط استهلاك العائلة من مياه الشرب	7.71 ± 14.57 "ليتر/يوم"	10.9 ± 20.15 "ليتر/يوم"
متوسط استهلاك الفرد "مياه شرب"	0.66 ± 2.08 "ليتر/يوم"	1 ± 2.18 "ليتر/يوم"
المياه المستخدمة استخدام شخصي	مياه شبكة البلدية	مياه شبكة بلدية
	مياه تنقل بالصهاريج	مياه تنقل بالصهاريج
	57.14 %	32.85 %
المياه المستخدمة بالطبخ	مياه البلدية	مياه بلدية أو آبار
	71.43 %	87.36 %
للشرب مياه بلدية	13.6 %	40.86 %
للشرب مياه تحلية	71.4 %	56.07 %
للشرب مياه صحتة	15 %	3.07 %

(أ) شبكة مياه البلدية أو الآبار المحلية، وتستخدم من قبل جميع المواطنين، بشكل أساسي للاستخدام الشخصي، ويتم توفيرها في المدينة بنسبة 57.14% من خلال الشبكة مباشرة، والباقي يخدم بواسطة الصهاريج (شكل (1)). أما في الريف فإن نسبة المناطق المغطاة بالشبكة لا تتجاوز 32.86%. والباقي يخدم بالصهاريج (شكل (2)).

(ب) نسبة 71.43% من سكان المدينة و87.36% و12.64% من أهل الريف، تستخدم مياه الشبكة، أو الآبار في طهي الطعام، أما النسبة لباقية، 28.57% على التوالي، يستخدمون مياه التحلية (شكل 3-4).

(ج) نسبة 13.6% من سكان المدينة ونسبة 40.86% من سكان الريف، تستخدم مياه الشبكة أو مياه الآبار بالشرب مباشرة. إذ يعتمد سكان المدينة على مياه التحلية بشكل أساسي للشرب حيث بلغت النسبة وفق الاستبيان 71.4% مدينة، في حين أن نسبة استخدامها لنفس الهدف بالريف التي تصلها هذه المياه قد بلغ 56.07%. يستخدم نسبة 15% من سكان المدينة المياه الصحية المعبأة والمغلقة للشرب، بينما لا تتعدى هذه النسبة ضمن القرى 3.07%. (شكل 5 - 6).

الأمراض الأكثر انتشاراً في المنطقة

التهابات مجاري بولية

فشل كلوي

مرض الحصوة

هشاشة العظام

الأنيميا

السرطان

تسوس الأسنان

الكبد الوبائي - الديدان

الإسهال - الالتهابات الرئوية

نسبة توزعها

ريف < مدينة

ريف < مدينة

ريف < مدينة

ريف و مدينة

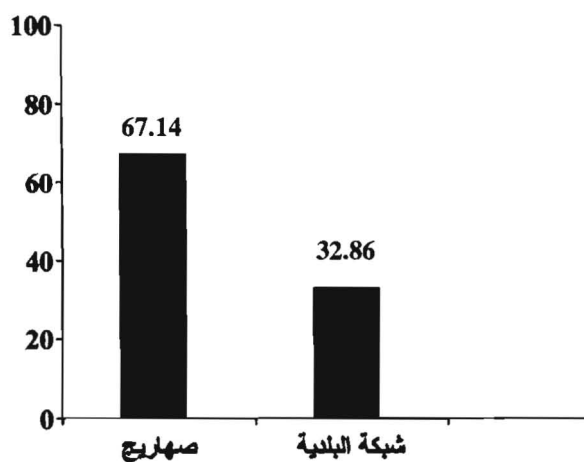
ريف و مدينة

بعض القرى

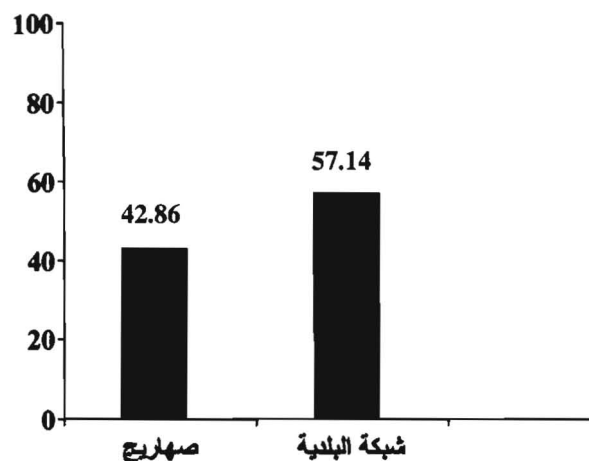
بعض القرى

بعض المناطق

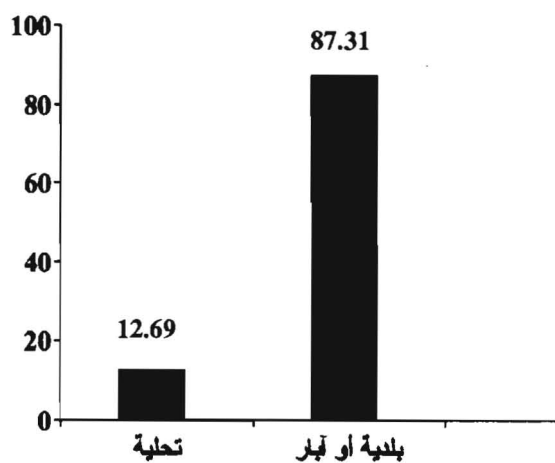
بعض المناطق



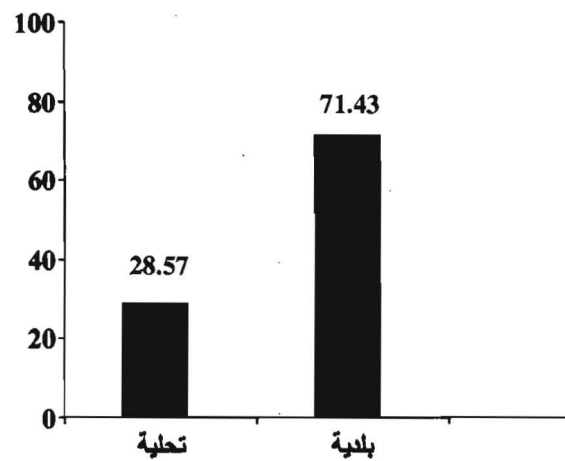
شكل (2) نسبة مياه شبكة البلدية والمياه المنقولة "صهاريج" في الريف.



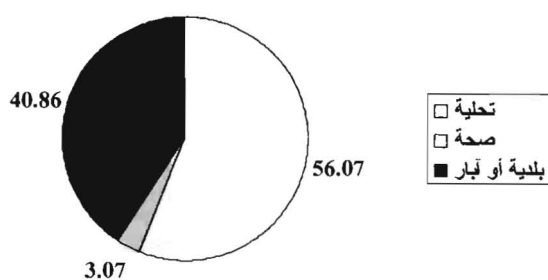
شكل (1) نسبة مياه شبكة البلدية والمياه المنقولة "صهاريج" في المدينة.



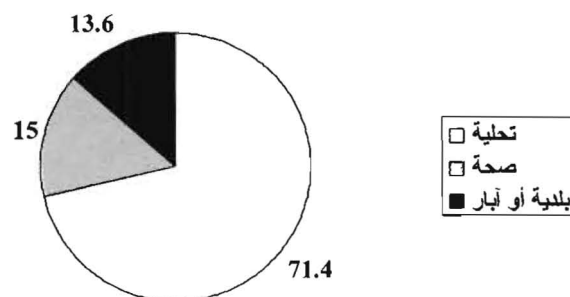
شكل (4) نسبة المياه المستخدمة بالطبخ في الريف.



شكل (3) نسبة المياه المستخدمة بالطبخ في المدينة.



شكل (6) نسبة توزيع المياه المستهلكة للشرب في المدينة.



شكل (5) نسبة توزيع المياه المستهلكة للشرب في المدينة.

العضوية قد أكدت، عدم جدوى هذه العملية. وبما أن مياه المنطقة من أنواع المياه التحت سطحية، غير المحصورة، وتؤكد الدراسة الجيولوجية إلى وجود فوالق وتصدعات وتشققات أرضية في المنطقة، (المديرية العامة الزراعية، 1992) لذلك فإن هذه المياه، هي الأكثر عرضة للتلوث، بكل الملوثات التي تحملها المياه المتسربة إليها من أعلى، مع مياه الأمطار المحلية، أو مياه المستنقعات أو المجاري المائية، أو المياه المستخدمة في ري الحقول. ومن أخطر مصادر تلوث هذه المياه، آبار الصرف الصحي للتجمعات السكانية القريبة من آبار المياه، والتي يجب أن تكون مصممة، إلا أنها تطفح المخلفات إلى باطن الأرض أحياناً عند حالات التقصير بعملية نزحها.

2. تم حساب العبء الاقتصادي المترتب على رب الأسرة من جراء الواقع الراهن للمياه، فكانت النتائج إستناداً على الإحصاء الموضح في (الجدول (2))، أن التكلفة المادية المحتملة لأسرة ريفية: متوسطة في عدد الأفراد، تستخدم مياه الشرب المعبأة للشرب، ومياه التحلية للطبخ، وتشترى مياه الاستخدام الشخصي، قد تصل شهرياً إلى حوالي 900 - 10800 ريال سعودي/السنة، وهذا الرقم لا يتناسب ودخل المواطن في المنطقة. كما أظهرت الدراسة، أن هذا الرقم قد ينخفض بالمدينة ليصل إلى حوالي 729 ريالاً سنوياً، وذلك لأن متوسط عدد أفراد الأسرة في المدينة، أقل منها في الريف. يترتب على إرتفاع التكلفة وضغط الأعباء المادية، توجه النسبة الأكبر من سكان الريف، وخاصة الأسر الكبيرة، إلى استخدام مياه الآبار مباشرة في جميع متطلبات الحياة. وهذا ما ينعكس سلباً على الصحة العامة بالمنطقة.

جدول (2): حساب الأعباء المادية على الأسرة والناجمة عن واقع المياه في المنطقة

وصف الحالة	مدينة	ريف	الوحدة
متوسط عدد أفراد الأسرة	7	10	فرد/أسرة
متوسط ثمن مياه استخدام شخصي	5	5	ريال/م ³
متوسط استهلاك "مياه	115	115	ليتر/يوم
استخدام شخصي" فرد واحد			
متوسط التكلفة الشهرية للأسرة	120	172	ريال/شهر
"مياه استخدام شخصي"			
متوسط ثمن 1 ليتر مياه تحلية	0.1	0.1	ريال/ليتر
متوسط استهلاك "مياه تحلية"	2.5	2.5	ليتر/يوم
للشخص (طبخ، شاي،...)			
متوسط التكلفة الشهرية للأسرة	52	75	ريال/شهر
"مياه تحلية"			
متوسط ثمن 1 ليتر "مياه	1	1	ريال/ليتر
شرب معبأة"			
متوسط استهلاك الشخص الواحد	2.08	2.18	ليتر/يوم
متوسط التكلفة الشهرية للأسرة	436	654	ريال/شهر
"مياه شرب معبأة"			
متوسط استهلاك "مياه تحلية"	4.58	4.68	ليتر/يوم
للشخص (شرب، طبخ، شاي...)			
متوسط التكلفة الشهرية للأسرة	96	140	ريال/شهر
"مياه تحلية شرب، طبخ، شاي..."			
متوسط التكلفة العظمى	608	901	ريال/شهر
(حالة أسرة تشتري مياه استخدام شخصي وتحلية وشرب معبأة)			
متوسط التكلفة المحتملة	216	312	ريال/شهر
(حالة أسرة تشتري مياه استخدام شخصي وشرب تحلية)			

بلغ متوسط استهلاك الأسرة في المدينة من المياه للشرب (14.57 ليتر/يوم) (بمتوسط استهلاك للفرد الواحد 2.08 ± 0.66 ليتر/يوم) (أنظر جدول (1)) حيث يتوقف ذلك على الحالة الجوية. وبالعودة للدراسات المرجعية، نجد أن احتياجات جسم الشخص المتوسط تتراوح (1.5 - 2 ليتر/يوم) (شرف، 2003) و2.4 ليتر/يوم حسب ما ورد في (الجهني، 1421) وكلاهما يتفق مع النتائج. بلغ متوسط استهلاك الأسرة من مياه الشرب (20.15 ± 10.91 ليتر/يوم) بمتوسط استهلاك للفرد الواحد (2.18 ± 1 ليتر/يوم).

2. تم إجراء تحاليل كيميائية لعينات المياه بالاعتماد على الطرق البحثية التالية:

1.2 تحديد كل من القساوة الدائمة، والكالسيوم، والمغنيزيوم، بطريقة المعايرة الحجمي، باستخدام Diamine tetra acetic acid Ethylen (EDTA)، ومنه تم حساب القلوية الكلية معبر عنه على شكل HCO_3^- وفق الطريقة المبينة في (خيمي، 1991).

2.2 تحديد كمية الكلورايد، باستخدام نترات الفضة وفق طريقة مور، (خيمي، 1996).

3.2 تحديد الكبريتات، بإستخدام طريقة مقياس الطيف اللوني Colorimeter-Model 6051، وذلك بعد ترسيبها على شكل كبريتات الباريوم، بإستخدام محلول كلوريد الباريوم. وبوسط حمضي من HCl، لمنع ترسيب أملاح الباريوم الأخرى، كالكاربونات والفوسفات. وعند طول موجة قدرها 490 نانومتر (Fresenius W, 1987).

4.2 تحديد pH الوسط، بإستخدام ورق pH ماركة Whatman مجال من 6 - 8 بدقة 0.5 درجة.

5.2 تحديد نسبة المواد العضوية، وتحديد منشأها، بالإعتماد على طريقة المعايرة بالبرمنغنات في الوسطين القلوي والحامضي.

مناقشة النتائج

1. أوضح الاستبيان، انتشار أمراض عامة بالمنطقة، كهشاشة العظام، والحصوة، والتهابات المجاري البولية، والفشل الكلوي، والسرطان. بين قطاعي الشباب والكهول. والأنيميا المنجلية، والأنيميا الناتج عن نقص الحديد بين جميع الفئات. كما وأن هناك قرى في المنطقة تعاني من أمراض الكبد الوبائي، والديدان، والالتهابات الرئوية، والتهابات الحلق، وتسوس الأسنان بين جميع الفئات. وتمثل مشكلة عدم توفر المياه النقية الصالحة للشرب، واحدة من أخطر المشكلات الصحية، وخصوصاً في المناطق الريفية والبوادي. إذ أظهر الاستبيان، أن أهل المدينة، هم أقل شكوى من إنتشار كثير من الأمراض، مقارنة بأهل القرى، وذلك لأن نسبة جيدة من أهل القرى يعتمدون على مياه الشبكة والآبار في الشرب والطبخ، علماً بأن هذه المياه تتوزع عبر شبكة أنابيب قديمة، مصنعة من الإيسستوس (جاري استبدالها تدريجياً) والتي تقسب في تلوث مياه الشرب بشعيرات الأسبست، المسببة بدورها إلى الإصابة بسرطان الصدر والأمعاء (Murray, R 1990). بصورة عامة وفي كلا النطاقيين، المدينة والريف، تقدم المياه للمواطن دون أي معالجة أو تنقية، علماً أنه يتم كلورتها بغية تفكيك المخلفات العضوية، والقضاء على المكروبات. إلا أن جميع تحاليل المواد

جدول (3): نتائج بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية التي أجريت ضمن الكلية (صفر/1423)

التحاليل المجرى	مياه الكلية	مياه شبكة (مدينة)	آبار (قرية 1)	آبار (قرية 2)	آبار (قرية 3)	إحدى المياه الحارة في وادي جازان	طريقة المعايرة
القساوة الكلية (as CaCO ₃)	456	395	480	423	412	372	EDTA
القساوة الدائمة (as CaCO ₃)	264	255	299	280	260	266	EDTA
القساوة المؤقتة (as CaCO ₃)	192	140	181	143	152	106	حسابياً
Ca ⁺⁺ ملغ/ليتر	104	98	100	96	88	140.8	EDTA
Mg ⁺⁺ ملغ/ليتر	47	36	54.7	44	48	5.76	حسابياً
HCO ₃ ⁻ ملغ/ليتر	239	171	222	175	185	134	حسابياً
Cl ⁻ ملغ/ليتر	163	180	177	168	170	921	Ag NO ₃
SO ₄ ⁻⁻ ملغ/ليتر	221	190	200	185	190	530	مقياس الطيف
الضوئي							
الكثافة غ/سم ³	1.004	1.0036	1.0036	1.0035	1.0035	—	الطريقة الوزنية
نسبة المواد العضوية							
وسط قلوي ملغ/ليتر	0.32	0.15	0.1	0.17	0.2	0.208	البرمنغنات
وسط حمضي ملغ/ليتر	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	4.72*	البرمنغنات
الحديد	موجود	موجود	—	—	—	—	الطريقة الكيفية
الألمنيوم	موجود	موجود	—	—	—	—	الطريقة الكيفية
الباريوم	موجود	موجود	—	—	—	—	الطريقة الكيفية

* تم أخذ العينة بتاريخ 11 صفر 1423 هـ أما تاريخ التحليل فهو 2 ربيع الأول 1423 هـ

والفرعية، وبالتالي احتمالات الإصابة بحصى الكلى، نتيجة ترسب بعض الأملاح، وإضطرابات الجهاز الهضمي، إضافة أن بعض الناس يتأثر جلدهم بالمياه المحتوية على نسبة كبيرة من العسر. إلى جانب تأثيرها السلبي على أنسجة الملابس بظهور بقع عليها، نتيجة لعدم تحلل نسبة من الصابون المستهلك في غسيل الملابس بها. (عبدربه، 1996)، (العبدالعلي، 1997).

4.3 أظهرت التحاليل وجود مواد عضوية، ذات منشأ نباتي، في بعض العينات المحللة.

5.3 بيّنت التحاليل، وجود معلقات رملية ناعمة جداً بالمياه، أمكن كشفها بالترقيد والتفيل بواسطة مثقلة مخبرية ماركة EBA III Hettich ، بسرعة تصل إلى 10000 دورة/دقيقة. وهذا ناتج عن طبيعة التربة الغرينية للمنطقة، وعدم إجراء أي تنقية أو معالجة للمياه قبل توزيعها.

6.3 تم إجراء تحليل كيميائي لعينة شبكة مياه مدينة جازان، وعينة مياه الكلية، فتبين إحتوائهما على عناصر ثقيلة كالحديد والألمنيوم والباريوم.

4. أظهرت نتائج التحاليل لبعض أنواع مياه التحلية المتوفرة بالمدينة، أن هذه المياه يسرة إلى درجة زائدة بسبب القيم المنخفضة للقساوة الكلية كما هو موضح في (الجدول (4)).

يعتمد أغلب أهالي المدينة، ونسبة من سكان القرى المحيطة بها، على مياه التحلية في الشرب، ويترتب عن ذلك أحياناً، ظهور أمراض وبائية مشتركة، في حالة تلوث صهاريج مياه التحلية.

3. أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية على المياه المسحوبة من شبكة بلدية مدينة جازان، ومياه بعض آبار المنطقة (الجدول (3))، قياساً على التعليمات المضمنة في التعميم الوارد من مدير إدارة صحة البيئة، رقم 426/ص تاريخ 1397/4/30 هـ، و نتائج تحليل المياه المتوفرة في كلية التربية للبنات بجازان، والتي تعبئ بالصهاريج ضمن خزانات أرضية خاصة ما يلي:

1.3 عدم مطابقة هذه المياه للمواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب المعبأة (2000/409).

2.3 تشابه العينات المحللة تقريباً من حيث تركيبها الكيميائي. وتعليل ذلك وجود مياه متحركة على عمق منخفض (25-30 م) وإلى طبيعة المنطقة الجيولوجية (نجمي، 1423).

3.3 أظهرت التحاليل أيضاً، أن العناصر الأساسية، (كالكسيوم، مغنيزيوم، كبريتات، كلوريد) والتي أمكن تحليلها وفق الإمكانات المتاحة في كلية التربية للبنات في جازان، تقع ضمن مواصفات المياه غير المعبأة (2000/701) وأن هذه المياه عسرة جداً، حيث كانت قساوتها الكلية 300 ملغرام/ليتر (العبدالعلي، 1997). علماً بأن المياه العسرة، تؤدي إلى تآكل مواسير المياه الرئيسية

جدول (4): نتائج بعض التحاليل الكيميائية التي أجريت ضمن الكلية (صفر- ربيع الأول/1423)

التحاليل المجرى	مياه تحليلية (1)	مياه تحليلية (2)	مياه تحليلية (3)	مياه تحليلية (4)	مياه تحليلية (5)	قطع ثلج صحي	طريقة المعايرة
القساوة الكلية (as CaCO ₃)	37.5	60	40.3	20	32	44.9	EDTA
القساوة الدائمة (as CaCO ₃)	22	33.8	25	15	21	26.9	EDTA
القساوة المؤقتة (as CaCO ₃)	15.5	26.2	15	5	11	18	حسابياً
Ca ⁺⁺ ملغ/ليتر	9.5	17	12.6	4.8	9	11.3	EDTA
Mg ⁺⁺ ملغ/ليتر	3.3	4.2	2.1	1.92	2.28	4	حسابياً
HCO ₃ ⁻ ملغ/ليتر	18.91	32	18.3	6.1	13.42	22	حسابياً
Cl ⁻ ملغ/ليتر	20	43	27	22	20.5	20	Ag NO ₃
SO ₄ ⁻⁻ ملغ/ليتر	28	23	25	24	27.6	35	مقياس الطيف الضوئي
Na ⁺ ملغ/ليتر	16.7	23.34	17.85	18.85	16.84	17.36	بتطبيق النموذج الرياضي
T.D.S. ملغ/ليتر	97.44	142.54	102.86	77.7	89.64	109.66	بتطبيق النموذج الرياضي
نسبة المواد العضوية							
وسط قلوي ملغ/ليتر	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	البرمنغنات
وسط حمضي ملغ/ليتر	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	البرمنغنات

تم تحديد كلاً من كمية الصوديوم T.D.S. لهذه المياه حسابياً بالاستعانة بالتحاليل ومن علاقة التوازن الأيوني :
(Lloyd, JW, 1985)

$$\Sigma (W_a / M_a) * e_a - \Sigma (W_c / M_c) * e_c = 0$$

(المعادلة: 1, I)

حيث: W, M يمثل وزن الأيون (ميلغرام/ليتر) ووزنه الجزيئي (ميلغرام/مليمول) على الترتيب.

a, c يرمز إلى الأنيونات والكاتيونات على الترتيب.
e_a, e_c القيم المطلقة لشحن الأنيون والكاتيون على الترتيب.

إفتراضاً على أن المياه عينة الدراسة، تحتوي فقط على الأيونات الأساسية التالية للأملاح الذائبة: كاتيونات، (صوديوم، كالسيوم، مغنيزيوم). وأنيونات، (كبريتات، كلورايد، كلوية كلية محسوبة على أساس بيكرونات)، حيث pH الوسط للعينات تقع بين 7 - 7.5 . وعلى أن ثابت الفعالية لهذه الأملاح $l \approx 1$ وذلك لأننا بصدد محاليل مخففة.

المعدنية المختزنة داخل الجسم، وذلك بغية تأمين التوازن الأيوني لها أثناء إمتزاجها وحركتها مع الدم. مما سيؤدي إلى فقدان الجسم لجزء من مخزونه من المعادن الأساسية، التي ستنحل بهذه المياه اليسرة خارج من الجسم عن طريق التعرق أو التبول. كما أن عملية تخزين مياه التحلية ضمن المنازل تجعلها عرضة للتلوث، وتغير مواصفاتها، وطعمها، ورائحتها، مما يؤثر سلباً على الصحة العامة، وخاصة إذا ما علمنا أن الأهالي يضطرون أحياناً إلى جلب ماء التحلية مرة واحدة أسبوعياً.

5. أوضحت دراسة التركيب الكيميائي في 12 شركة مياه، من أكثر أنواع المياه المعبأة انتشاراً بالمنطقة، والوافدة إلى مدينة جازان من مواقع متعددة من المملكة، ووفقاً لما ورد على غلاف العبوة، أن جميع هذه المياه مطابقة وفق الأرقام المدونة "منفردة" مع المواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب المعبأة (2000/409) ولكنها متغايرة بتركيبها الكيميائي فيما بينها. يوضح (الجدول (5))، البيانات المسجلة على عبوات مياه الشرب من 13 شركة في المملكة العربية السعودية.

تمت دراسة مدى تحقق التوازن الأيوني للعناصر المدونة على غلاف عبوات المياه المعبأة للشركات المنتشرة في الأسواق باستخدام المعادلة التالية: (Lloyd, JW, 1985)

$$\frac{\sum \text{Cations} - \sum \text{Anions}}{\sum \text{Cations} + \sum \text{Anions}} = \text{نسبة خطأ التوازن الأيوني}$$

(المعادلة: 1.6)

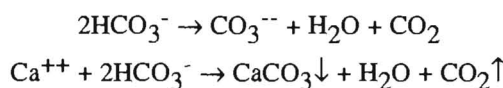
وكانت الملاحظات الآتية:

1.5 تتراوح نسبة خطأ التوازن الأيوني بين 0% - 27.54% حيث أن 0% توافق الحالة السليمة والمفروض تحققها، لأنها تنسجم مع قوانين الطبيعة. أما حالة 27.54% فهي حالة غير طبيعية لأرقام مدونة غير منسجمة مع قوانين الطبيعة.

2.5 تم حساب T.D.S. وفق المعادلة (5.1) ومن ثم، حساب النسبة المئوية لمتوسط الفرق بين T.D.S. المحسوبة و T.D.S. المدونة بنفس المنطق الرياضي المتبع بالفقرة السابقة فتبين الآتي:

1.2.5 تتراوح قيم T.D.S. المدونة بين 109-180 ملغرام/ليتر، بينما تتراوح الحسابية بين 89 - 193 ملغرام/ليتر، حيث أن جميع الشركات تحقق القيم المسموح بها وفق المواصفة القياسية السعودية (2000/409) والممتدة بين 100 - 500 ملغرام/ليتر، باستثناء واحدة من شركات المنطقة، حيث بلغت 89 ملغرام/ليتر. وأن شركة واحدة فقط من الشركات المعنية بالدراسة، تحقق مقترحات (AWWA).

2.2.5 تتراوح النسبة المئوية لفرق T.D.S. بين 10.13% - 15.11%، حيث أن القيم السالبة مؤشر لعدم صحة التحليل (Lloyd, J.W, 1985) إلى أن كمية الأملاح الذائبة التي تحدد عملياً بطريقة التبخير المباشر للعينة، يوصل إلى نتائج أقل من النتائج الحسابية بسبب تطاير غاز CO₂ أثناء التجفيف وفق المعادلتين:



• تم حساب نسبة الخطأ الناتج عن هذه الافتراضات، بالإعتماد على حدود القيم العظمى للأيونات المسموح تواجدها في مياه الشرب المعبأة وفق المواصفة السعودية (2000/409)، فننتج أن هذه النسبة لا تتعدى 1.26%.

النسبة المئوية للخطأ =

(القيم العظمى لكافة الأيونات - القيم العظمى للأيونات الأساسية) %100
القيم العظمى لكافة الأيونات

(المعادلة: 1.2)

• نعوض قيم e , M لكل أيون، وفق القيمة المحسوبة من معطيات الجدول الدوري في المعادلة (1.1) فنجد:

$$\text{W}_{\text{SO}_4^{--}/48} + \text{W}_{\text{Cl}^-/35.5} + \text{W}_{\text{HCO}_3^-/61} - \text{W}_{\text{Na}^+/23} - \text{W}_{\text{Ca}^{++}/20} - \text{W}_{\text{Mg}^{++}/12} = 0$$

(المعادلة: 1.3)

• ومنه نحسب كمية الصوديوم المذابة (ميلغرام/ليتر):

$$\text{W}_{\text{Na}^+} = (\text{W}_{\text{SO}_4^{--}/48} + \text{W}_{\text{Cl}^-/35.5} + \text{W}_{\text{HCO}_3^-/61} - \text{W}_{\text{Ca}^{++}/20} - \text{W}_{\text{Mg}^{++}/12}) / 23$$

(المعادلة: 1.4)

• نحسب الوزن المتوقع للأملاح الذائبة (ميلغرام/ليتر):

$$\text{T.D.S. (mg/L)} = \sum \text{W}_a + \sum \text{W}_c$$

(المعادلة: 1.5)

عند تطبيق المعادلتين (1.4) و (1.5) على مياه التحلية المنتشرة في منطقة جازان نستنتج الآتي:

1.4 إفتقار مياه التحلية شائعة الاستخدام في المنطقة إلى المواد المعدنية الضرورية لجسم الإنسان. حيث أنه ومن بين الخمس عينات المحللة، هناك ثلاث عينات تحوي نسبة من الأملاح الذائبة أقل من الحدود المسموح بها، وفق المواصفات السعودية الخاصة بمياه الشرب المعبأة (2000/409). والباقي أقرب للحدود الدنيا المسموح بها (أنظر، جدول (4)). وقد اقترحت جمعية أعمال المياه الأمريكية AWWA أن أنسب المياه للاستخدام البشري يحتوي على عسر كلي 75-150 ملغرام مكافئ كربونات كالسيوم/ليتر، وبما لا يزيد عن 40 ملغرام مكافئ كربونات مغنيزيوم/ليتر (العبد العلي، 1997). وعليه يمكننا التنبيه إلى اليسر الزائد لمياه التحلية في منطقة جازان والتي تراوحت قيمتها 20 - 60 ملغرام/ليتر. (أنظر، جدول، (4)).

2.4 تؤكد الأبحاث، أن إفتقار المياه للمواد المعدنية الذائبة، وخاصةً كربونات الكالسيوم، قد تكون سبباً في أمراض الدم والأوعية الدموية (Gardner, M, 1976)، وأن نسبة الوفيات الناجمة عن الإصابة بسرطان المعدة تزيد في المناطق التي تتميز بمياهها اليسرة (Jacob, S, 1971)، وأن هناك علاقة عكسية بين معدل الفلوريد في ماء الشرب، ومرض تخلل العظام (شريف، 2003).

بالإضافة لذلك، فإن الدراسة المتيورولوجية لطبيعة المنطقة قد أظهرت تميزها بإرتفاع نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة (المديرية العامة الزراعية، 1415) وبالتالي زيادة درجة التعرق لدى المواطنين وما يترافق مع هذا من زيادة فقدان الجسم للأملاح المنحلة. كما نتوقع من المياه اليسرة جداً عند تناولها، أن تؤدي إلى سحب المواد

جدول (5-أ): القيم المدونة على غلاف عبوات مياه شرب معبأة (ملليغرام / لتر)

موقع المصنع	مياه شرب معبأة	صوديوم	بوتاسيوم	كالكسيوم	مغنسيوم	حديد	بيكربونات	كبريتات	كلوريد	فلورايد	نترات	العسر الكلي	T.D.S.	درجة الحموضة
الوسيع	نونا	17.11	1.47	10.6	5.71	-	26.84	41	14	0.80	3.52	50	120	7.28
القصيم	مياه القصيم	22.4	0.5	8.4	1	-	7	21	32	0.85	16.7	-	125	-
القصيم	هنا	28	1.9	12	3.7	-	35	43	29	0.85	5.5	-	125-	-
القصيم	أروى	34	0.6	12	2.1	-	36	42	29	0.75	6.5	65	130	7.4
مكة المكرمة	صفا	18	2	19	4	0	35	27	33	0.7	3	-	150	7.2
مكة المكرمة	الهدا	20	0.80	13	4	0	30	20	30	0.80	5	-	-	-
مكة المكرمة	الوادي	24.6	0.8	2.4	0.5	0.02	40	12	30	0.75	5	-	116	7.5
نجران	نجران	28	1.5	18	5	-	45	38	15	0.8	6	-	180	7.2
صبيا	مزن	21	2.5	18	8	0	98	12	27	0.7	6	78	170	7.3
	ينابح	28.01	2.0	8.8	3.4	0.01	40	22	35	0.65	3.96	36	130	7.2
وادي الدواسر	بدر	18.5	3.5	16.5	4.9	0.02	40	26	35	0.65	1.2	61	130	7.5
جازان	مياه عيون الجنوب	9.8	0.18	6.4	0.97	-	38	12	18	0.7	2.9	20	109	702
جازان	الجزيرة	35	2.5	8	4.5	0.01	75	18	15	0.75	4	28	120	7.3
نبع بيقين	محافظة دمشق	1.7	0.65	36	17	-	185	4.3	5.3	0.2	5.3	160	-	0.3±7.5

جدول (5-ب): حساب النسب المئوية لمتوسط الفرق الأيوني و% بين النموذج الرياضي والمدون "مياه شرب معبأة" T.D.S.

موقع المصنع	مياه شرب معبأة	مجموع الكتيونات (ملمول/لتر)	مجموع الأنيونات (ملمول/لتر)	النسبة المئوية لمتوسط الفرق الأيوني %	T.D.S مدون (ملغ/لتر)	T.D.S. حسابياً (ملغ/لتر)	النسبة المئوية لمتوسط الفرق T.D.S.%
الوسيع	نونا	1.787	1.787	%0.00	120	121.05	%00.435
القصيم	مياه القصيم	1.490	1.767	%8.52	125	109.85	%06.450
القصيم	هنا	2.174	2.420	%5.34	125	158.95	%11.950
القصيم	أروى	2.269	2.426	%3.36	130	162.95	%11.200
مكة المكرمة	صفا	2.117	2.151	%0.79	150	141.70	%02.845
مكة المكرمة	الهدا	1.873	1.876	%0.076	-	123.60	-
مكة المكرمة	الوادي	1251	1.871	%19.83	116	116.05	%0.022
نجران	نجران	2.572	2.091	%10.33	180	157.3	%6.73
صبيا (وادي نخلان)	مزن	2.544	2.750	%3.908	170	193.2	%6.38
	ينابح الوادي	1.992	2.198	%4.907	130	143.82	%5.045
وادي الدواسر	بدر	2.127	2.236	%2.508	130	146.25	%5.88
جازان	مياه عيون الجنوب	0.831	1.463	%27.54	109	88.95	%10.13
جازان	الجزيرة	2.361	2.131	%5.116	120	162.75	%15.115
نبع بيقين	محافظة دمشق	3.307	3.367	%0.9	-	255.45	-

تم أخذ العينة بتاريخ 11/صفر/1423 هـ أما تاريخ إجراء التحليل فهو 2/ربيع الأول/1423 هـ (تلمية: يقصد بها المياه التي يتم توزيعها عن طريق: صهاريج كتب عليها مياه تلمية أو مواقع التوزيع (يتم شراؤها من المستهلك).

3.6 بلغت نسبة الإصابة بنقص الصوديوم للشريحة عينة الدراسة 1.85%، والبوتاسيوم 3.7%، والباقي ضمن النسب الطبيعية.

عند مناقشة نتائج التحاليل الطبية، تبين أن كمية الكالسيوم في الدم لدى نسبة 16.1% من نسبة المراجعين، والتي تمتد أعمارهم بين (17-40 سنة) تراوحت بين (0.2 - 1.2 ملمول/ليتر) ونسبة 52% من نفس الشريحة تراوحت بين (4.2 - 9.1 ملمول/ليتر). ومثل هذه النتائج قد تحتاج إلى دراسة طبية متخصصة بواسطة فريق طبي لمتابعة هذه الحالات الصحية.

7. أشار سكان المنطقة ضمن الاستبيان، إلى ضرورة دراسة أوضاع سكان الوديان والهجر، والتي تعتمد في مياه الشرب على مياه الأمطار المخزنة في برك، ومياه الوديان الملوثة، أو المعالجة بالمبيدات المايكروية أو الفيروسية أو الجرثومية.

التوصيات

1. إنشاء محطة تنقية ومعالجة لمياه آبار المنطقة، قبل توزيعها على المواطنين.
2. تشديد المراقبة على معامل التحلية، والتأكيد على ضرورة وجود أخصائيين كيميائيين في المعامل لمراقبة جودة المنتج، قبل توزيعه، بما يتفق والمواصفات المطلوبة لاحتياجات المنطقة.
3. جعل كمية العسر الكلي في مياه الشرب المعبأة تحقق اقتراحات AWWA، وكذلك المواصفات السعودية وتتراوح بين (75-150 ملغرام مكافئ كربونات كالسيوم/ليتر)، وبما لا يزيد عن 40 ملغرام مكافئ كربونات مغنيزيوم/ليتر).
4. تشديد الرقابة على صهاريج نقل المياه وتطبيق المواصفات الخاصة عليها.
5. رفع الوعي بين المواطنين على ضرورة الغسل والتعقيم الدوري، للخرانات المستخدمة بالمنازل وفق المعايير الصحية.
6. تشديد الرقابة على موضوع الصرف الصحي، ضمن التجمعات السكانية، حتى لا تتسرب الملوثات إلى الطبقات الجوفية والتي تعتبر مخزوناً للأجيال القادمة.
7. الإسراع في إنشاء شبكات الصرف الصحي النظامية.

بما أن الهدف الأساسي من هذا البحث، هو تحسين أحوال المنطقة، فقد قامت البلدية بدراسة كافة الاستبيانات، آخذة بعين الاعتبار، وبشكل جاد، ملاحظات المواطنين والتأكد من مضمونها. كما قامت بمخاطبة الجهات المعنية لتجاوز السلبيات، وتأمين خط مياه شبكة جديد لكلية التربية للبنات في جازان، وذلك لأن تعاون الجهات الحكومية والسلطات التنفيذية، ومراكز الأبحاث والكلية في تهيئة وضع سليم لضمان سلامة مياه الشرب من جميع مصادره، هو أمر ملح وعاجل، يجدر العمل على تهيئة الظروف لتحقيقه.

كلمة شكر

نتقدم بالشكر الجزيل للمهندس عمر محمود أشلق لتعاونه ومساهمته بشكل مباشر في إنجاح هذا البحث.

يلاحظ أن 2 مول من البيكربونات قبل التبخير (122 غرام) تتحول بالتبخير إلى 1 مول من الكربونات (60 غرام)

3.2.5 لا يمكن القطع بالحكم على مصداقية مادون من قيم T.D.S، بالإعتماد على النموذج الحسابي الموضوع، إذا لم يتحقق التوازن الأيوني للمركبات المنحلة، ولم تنسجم الأرقام المدونة مع قوانين الطبيعة بنسبة مئوية لمتوسط الفرق الأيوني حوالي 1.26%، والمحسوب من المعادلة (2.1)، علماً بأن (Lloyd, J.W., 1985) يؤكد أن الخطأ يجب أن يكون أقل من 5%.

4.2.5 العينات التي حققت أفضل تطابق، هي الوافدة من الرياض ومكة المكرمة.

5.2.5 إن النتائج غير الدقيقة، لبعض الشركات، قد يكون أحد أسبابها، عائد في أغلب الظن، إلى استخدامهم في المعايرة لأجهزة معايرة مباشرة، قد تحتاج إلى معايرة دورية، لضمان ثقة عالية لنتائجها. وذلك ضمن طرق منهجية تحدد فيها مدة للمعايرة الدورية لهذه الأجهزة، واجبة التقيد بها. كما ويجب التقيد بالمواصفات السعودية. (في سوريا مثلاً، يتم مراقبة الأجهزة في المختبر الوطني للمعايير والمعايرة في مركز الدراسات والبحوث العلمية، بالتعاون بين الحكومتين السورية واليابانية، الممثلة بالوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جاياكا)، ويقدم المختبر خدماته وفق نظم JIS , OIML , ISO العالمية).

إضافة إلى ما سبق، وبافتراض أن عملية شحن المياه المعبأة، مع طول المسافات، تتم بطريقة علمية سليمة، نلاحظ قيام عمال المتاجر بترك قوارير المياه معرضة لأشعة الشمس، مما يؤدي حتماً إلى تفكك جزء من المادة البلميرية المصنع منها العبوات (نتيجة الأشعة فوق البنفسجية UV)، وانتشار المنوميرات ضمن الوسط المائي، وما يترتب عن ذلك من خطرجسيم على الصحة العامة، ونلمس ذلك بشكل واضح بتغير نكهة الماء.

6. بلغ عدد عينات التحاليل المخبرية المعالجة 101 مواطن، ولدى تفسير النتائج بالمقارنة مع النسب الطبيعية المفروض تواجدها في جسم الإنسان والمبينة بالجدول (6) والمعتمدة لدى المختبر تبين الآتي:

جدول (6): النسب الطبيعية المفروض تواجدها في جسم الإنسان

عناصر التحليل	Male	Female
Ca	2.0 → 2.6 mmol/L	2.0 → 2.6 mmol/L
Na	133 → 152 mmol/L	133 → 152 mmol/L
K	3.5 → 5.6 mmol/L	3.2 → 5.6 mmol/L

1.6 إن نسبة 68.3% من المراجعين تتراوح أعمارهم بين "17 - 40 عاماً" (جيل الشباب) تمثل نسبة الذكور فيهم 59.4% والإناث 40.6%.

2.6 إن الشريحة السابقة تحوي 17% ذكور و 21.4% إناث، يعانون من نقص الكالسيوم بالدم، و 52% من هذه الشريحة يعاني من زيادته. وأما من هم في الحدود الطبيعية، فلم تتجاوز نسبتهم 32%.

المراجع العربية

المراجع الإنجليزية

- Fresenius W, Quentin, K, and Schneider W (1987). Water analysis, Germany.
- Gardner, M (1976). "Soft Water and Heart Disease", In :J Lenihan and W Fletcher, (eds) "Health and the Environment" edited by, Blakie, London.
- Jacob, S (et al) (1971). Possible Relationships Between Geological Environmental Factors and the Frequency of Gastric Cancer in East Transylvania, Romania. Geographica. Medica. Int. Jour. on Medical Geography 2:109-120.
- Lloyd, JW, Heathcote, JA, (1985). Natural Inorganic Hydrochemistry in Relation to Groundwater: An introduction. Oxford University Press, New York.
- Murray, R (1990). "Asbestos: A Chronology of Its Origins and Health Effects", British Journal of Industrial Medicine", 47 (6): 361-365.

Ref. 2254

Received 17/05/2003

In revised form 10/12/2003

- الجهيني، محمد فالح (1421) عميد الحياة. المعرفة 62: 53 - 61.
- الشهري، محمد عوضه (1421) لا بد من شرب البحر. المعرفة 62، ص 45 - 51.
- العبد العلي، عبد الرحمن إبراهيم (1997) تيسير المياه بالترسيب الكيميائي. العلوم والتقنية، 11 (43): 14 - 19.
- العقيلي، محمد أحمد (1415) المعجم الجغرافي للبلاد السعودية. ط 3.
- الفقي، إبراهيم علي (1421) الخليجيون الأعلى استهلاك للمياه في العالم المعرفة. 62: 33 - 39.
- المديرية العامة الزراعية (1415) تقرير مدنية جازان: التقرير الأول، رقم المشروع 232. ص 33.
- المقرن، عبد اللطيف (1421) المياه في دول الخليج العربي: الترشيح أو الخطر. المعرفة 62: 21 - 31.
- المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (1419) تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية: نشأتها تطورها دورها في التنمية. المؤسسة... الرياض. ص 244.
- خيمي، إصلاح آخرون (1991) تجارب في التحليل الكمي، المطبعة التعاونية، دمشق، ص 239.
- خيمي، إصلاح وآخرون (1996) الكيمياء التحليلية، المركز العربي للتعريب والتأليف والترجمة والنشر، دمشق، ص 745.
- شرف، عبدالعزيز طريح (2003) البيئة وصحة الإنسان في الجغرافيا الطبية، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، ص 432.
- عبد ربه، ريم (1996) المياه والبيئة الندوة العلمية في مجال البيئة وحمايتها. وزارة الدولة لشؤون البيئة. حزيران 1996، دمشق. ص 20.
- عثمان، حياة إبراهيم (1999) علم وظائف الأعضاء العام، مؤسسة شباب الجامعة. الإسكندرية، ص 300 - 375.
- نجمي، أحمد حسن زيد (1413) تقرير شعبة المياه، المديرية العامة الزراعية بمنطقة جازان.