

الباب السابع  
التحليل الكيمياء  
والمحتوى الميكروبي لمياه زمزم

obeikandi.com

## التحليل الكيميائي والمحتوى الميكروبي لمياه زمزم

زمزم من آيات الله فهي همزة جبريل وسقيا رسول الله إسماعيل وهي طعام طعم وشفاء سقم كما وصفها حبيب الله محمد عليه الصلاة والسلام .

فلا تعارض بين العلم والدين ولا تعارض بين الأحاديث النبوية الشريفة والحقائق العلمية لأن المصدر واحد وهو الله ، فالعلم من عنده وحده ومن قال : إن العلم من عنده فقد كفر فالعلم كالرزق يعطيه الله لمن يشاء من عباده .

وعندما يقول الرسول ﷺ : «ماء زمزم لما شرب له أن شربته تستشفى به شفاك الله وان شربته لقطع ظمئك قطعه الله هي همزة جبريل وسقيا الله إسماعيل»

[ابن عباس]

إذن فهو كذلك وأن ما نجره من إجراء بعض التحليلات الكيميائية والتقديرات الميكروبيولوجية لهذا الماء فهو محاولة منا نحن البشر لمعرفة أسرار هذا الماء الذي وصف بأنه خير ماء على وجه الأرض . . عن الطبراني في صحيح ابن حبان عن ابن عباس رضى الله عنه أن النبي ﷺ قال : «خير ماء على وجه الأرض ماء زمزم» .

فما هي صفاته التي ينفرد بها هذا الماء دون غيره من مياه العالم في بحاره وأنهاره وجداوله ونبايعه وآباره فهو آية من آيات الله بين أيدينا ومعجزة من الله سبحانه أعطاه لعباده المؤمنين إلى يوم الدين دون غيرهم .

وقد علمنا من القرآن العظيم أن الشفاء بيد الله وحده حيث يقول سيدنا إبراهيم : ﴿ الَّذِي خَلَقَنِي فَهُوَ يَهْدِينِ ۗ ﴾ (٧٨) وَالَّذِي هُوَ يُطْعِمُنِي وَيَسْقِينِ ۗ وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ۗ ﴾ (٨٠) [الشعراء] .

ولذلك كان نبع الماء من تحت قدم سيدنا إسماعيل آية فهي همزة جبريل كما رأيناها وكان الماء طعام إسماعيل وأمه هاجر وكما قال الرسول ﷺ : زمزم طعام طعم وهو سقيا الله إسماعيل ﴿ وَالَّذِي هُوَ يُطْعِمُنِي وَيَسْقِينِ ۗ ﴾ (٧٩) [الشعراء] .

وكما علمنا القرآن العظيم أيضاً أن نأخذ بالأسباب فالشفاء من الله ولكن على الإنسان أن يأخذ بالأسباب ومثلنا فى ذلك سيدنا أيوب وهو نبي صالح وكان كافياً منه أن يدعو ربه فيجيب له الدعاء ولكن اسمع كلام الله .

﴿ وَاذْكُرْ عَبْدَنَا أَيُّوبَ إِذْ نَادَىٰ رَبَّهُ أَنِّي مَسَّنِيَ الشَّيْطَانُ بِنُصْبٍ وَعَذَابٍ ﴿٤١﴾  
ارْكُضْ بِرِجْلِكَ هَذَا مُغْتَسَلٌ بَارِدٌ وَشَرَابٌ ﴿٤٢﴾ ﴾ [ص].

﴿ وَأَيُّوبَ إِذْ نَادَىٰ رَبَّهُ أَنِّي مَسَّنِيَ الضُّرُّ وَأَنْتَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ ﴿٨٣﴾ فَاسْتَجَبْنَا لَهُ  
فَكَشَفْنَا مَا بِهِ مِنْ ضُرٍّ وَآتَيْنَاهُ أَهْلَهُ وَمِثْلَهُمْ مَعَهُمْ رَحْمَةً مِنْ عِنْدِنَا وَذِكْرَىٰ لِلْعَابِدِينَ ﴿٨٤﴾ ﴾  
[الأنبياء]

فدعاء الصالحين يستجيب الله لهم ولكن علمنا الله سبحانه وتعالى أن نأخذ بالأسباب فالله قادر على شفائه بكن ولكن أمره بأن يركض برجله فيغتسل حتى يزيل الأمراض الجلدية التي أصيب بها وشراب لإزالة الأمراض الداخلية ولكن أعلم أن الشفاء بيد الله .

ولذلك يعلمنا العلم أن عند تعاطى بعد المستخلصات النباتية أو التراكيب الكيماوية بجرعات معينة تشفى أمراض معينة كتخفيض نسبة السموم فى الأجسام أو التقام الميكروبات أو موت الميكروبات المسببة للأمراض، وهكذا . . لذلك هذا الدواء أو العلاج يشفى هذا المرض فى أى بقعة فى الأرض ولأى إنسان تعاطاه فهذه التراكيب أو المستخلصات النباتية فهى أيضاً علم من عند الله أعطاه لخلق له لى يتداوى بها . ألسنت خليفة الله فى الأرض؟

ولكن أعلم أيضاً علم اليقين أن الشفاء بيد الله وما هذه التراكيب إلا سبب فى الشفاء .

ولكن ما يحدث من تأثير لماء زمزم شىء آخر فهى ماء نبع من ركض سيدنا إسماعيل وجمع صفات الطعام والشراب له ولأمه وجمع صفات الشفاء بإذن الله للمؤمنين به كالماء الذى نبع من ركض سيدنا أيوب فكلاهما ركضة من رسل الله . فهل كل مؤمن خالصاً إيمانه بالله يطلب السقاء والطعام والشفاء والبركة يخرج الله له

ماء من تحت قدمه ، ولكن الله رحمة بنا جميعاً جعل من ركضة سيدنا جبريل ركضة عامة للمؤمنين كافة من عهد سيدنا محمد عليه الصلاة والسلام إلى يوم الدين .

وهو إيمان بقدرة الله على الشفاء والسقاء والطعام وكل ما يطلبه عبده المؤمن يجده في ماء زمزم بإذن الله فإذا شربت من زمزم بتضع كما أمرك الرسول ﷺ بذلك حتى يمتلأ صدرك وبطنك بالماء واستقبل القبلة وادعو بما تريد عن ثقة بأن الله سبحانه وتعالى على كل شيء قدير وعندك يقين بأن الله سبحانه وتعالى هو الشافي المعافى مهما كان هذا المرض نفسياً أو عضوياً أو مس شيطان رجيم أو عمل خبيث فإنك تشفى منه بإذن رب كريم .

فتكون المحاولات التي أجريتها لمعرفة هذا التركيب أو ما سيحاوله غيرنا من تحليلات وتقديرات وخلافه ليس لها قيمة في هذا المضمار حيث إنها مياه غير طبيعية في كنيها وليس في تركيبها أو محتوياتها . لأنه لو كان المحتوى الكيميائي لماء زمزم هو الشافي كما في الأدوية والعقاقير الكيميائية لشفى كل من يشرب منها كما يقول العلم وكما نرى في الحياة ، وهكذا يقول المنطق العلمي إن كان محتواها يشفى مثلاً من مرض معين وليكن تكسير حصوة في الكلى فإنه يكون كل من يشرب من زمزم تتكسر هذه الحصوات منه ويشفى ولكن ما يحدث يختلف عن ذلك فمن شرب من زمزم مؤمناً محتسباً وعلى يقين أنه شرب ماء زمزم سوف يشفيه الله بإذنه كما أبلغنا بذلك رسوله الأمين صلوات الله وسلامه عليه فإنه يشفى وتتكسر الحصوة بإذن الله ومن شرب بلا نية أو بلا اعتقاد أو نفاقاً فإن شربه يصبح عادياً كأنه شرب ماء عادى لا أثر له .

### فرزم آية لعباد الله المخلصين:

ليس شرب زمزم للشفاء فقط ولكن يشرب أيضاً بأى نية أخرى قال العلامة المشاوي في شرح الجامع الصغير عن قوله ﷺ: «ماء زمزم لما شرب له» . لأنه سقيا الله وغياثه لولد خليله فبقى غيائاً لمن بعده فمن شرب بإخلاص وجد ذلك الغيث . عن ابن الزبير عن جابر عن النبي ﷺ قال: «ماء زمزم لما شرب له» [أخرجه ابن ماجه] .

فاشرب ماء زمزم	لزيادة الرزق	يرزقك الله من عنده.
اشرب ماء زمزم	لزيادة العلم	يزيدك الله من علمه.
اشرب ماء زمزم	لوفرة الصحة والعافية	يزيدك الله صحة وعافية.
اشرب ماء زمزم	ليحرم ذرات جسدك وعقلك ونفسك من عذاب القبر	يكفيك الله شر هذا العذاب.
اشرب ماء زمزم	ليسقيك من حوض سيدنا وحبينا محمد ﷺ شربة هنيئة	لا تظمأ بعدها أبداً يسقيك الله من حوضه يوم القيامة.

” زمزم لما شرب له “ صدقت يا رسول الله .

### أولاً: الخواص الطبيعية والتحليلات الكيميائية لمياه زمزم :

في أحاديث رسول الله ﷺ ومن ملاحظات وتجارب حجاج ومعتمري بيت الله الحرام عبر ألف وأربعمائة عام وأكثر شهد فيها أن مياه زمزم تشفى الأمراض ولها صفات مختلفة عن باقى مياه العالم من أنهاره وبحاره وينايعه وآباره ، وهى أيضاً طعام طعم كل ذلك بإذن من الله سبحانه وتعالى فهى همزة جبريل نبع منها هذا الماء بصفات قدرها الله سبحانه وتعالى فهو مغتسل وبارد وشراب وطعام طعم وشفاء سقم ولما شرب له للمؤمنين كافة منذ ظهور الإسلام إلى يوم الدين .

ولذلك اهتمت العديد من الهيئات العلمية وبعض الباحثين بدراسة ماء زمزم من حيث التحلل الكيميائى باحثين عن العناصر أو المركبات الكيميائية التى قد تميزها عن باقى المياه ولذلك أجريت الاختبارات التالية :

### أولاً: الاختبارات الطبيعية :

#### ١ - قياس درجة الحرارة :

فقد سجل مركز أبحاث الحج أن متوسط درجة حرارة مياه زمزم ٣٢م° .

## ٢- قياس الطعم والرائحة :

تخلو مياه زمزم من أى رائحة كما أن طعمها يميل إلى الملوحة قليلاً ولو أن هذا الطعم يختلف باختلاف حجاج ومعتمرى بيت الله الحرام فمنهم من يقول: إن طعمها كاللبن والآخر يقول: طعمها له حلاوة وبعضهم يقول: ليس لها طعم وآخرون ينفرون من شربها فالطعم حسب الحالة النفسية للحجاج عند شربه لمياه زمزم ودرجة اعتقاده وإيمانه به جدول رقم (٨).

## ٣- قياس كمية المواد العالقة بها :

لا توجد مواد عالقة بها فهى خالية تماماً منها عند أخذ عينات من البئر فى حالة سكونه إلا أنه يصاحب ضخ المياه من البئر بالطلنمبات بعض الرمال مما يستدعى ترشيح مياه زمزم للتخلص من هذه الرمال قبل ضخها مرة أخرى فى الصنابير للاستعمال.

## ٣- درجة العكارة :

مياه زمزم صافية تماماً ولا يوجد ما يعكرها .

## جدول رقم (٨)

أولاً: الخواص الطبيعية وعلاقتها باستساغة المياه وصلاحيتها للاستخدام

الخاصية	الحد الأقصى المسموح به
اللون	٢٠-٣٠ وحدة بمقياس الكربالت بلاتين
الطعم	مقبول
الرائحة	معدومة
العكارة	١٠ وحدات جاكسون للمياه الجوفية
رقم الأيدروجيني	٥,٦ - ٩,٢

## ثانياً: التحليلات الكيميائية :

### ١- المواد العضوية :

لا يوجد بها أى مواد عضوية وذلك لوجود البئر فى مكان خال من النشاط الزراعى .

### ٢- نسبة أملاح النشادر :

نسبة أملاح النشادر وأملاح النتريت والترات الدالة على حدوث تلوث خارجى من المياه الجوفية المحيطة بالبئر .

### ٣- المواد الغير عضوية :

أ - تقدير EC اختبار التوصيل الكهربائى لدراسة مقارنة نسبة الأملاح لنفس المصدر وتقدير الأملاح الصلبة .

ب- PH درجة تركيز أيون الهيدروجين للماء .

ج- تواجد أملاح الكربونات والأيدروكسيدات وكلوريدات وكبريتات الصوديوم، الكالسيوم، الماغنسيوم، البوتاسيوم، وكذلك تواجد الأحماض المعدنية مثل حامض الكبريتيك والأحماض الأخرى كالكربونيك .

### ٤- عسر الماء :

تقدير أملاح الكالسيوم أو الماغنسيوم وفى أحوال نادرة أملاح الزنك والقصدير والحديد والألمونيوم ، وهذه الأملاح قد تسبب اضطرابات معوية كما أنها تمنع رغبة الصابون، ويعتبر الماء يسراً إذا قل تركيز هذه الأملاح عن ٥٠ جزء فى المليون .

### ٥- أملاح الكلوريدات :

يعتبر ملح الطعام كلوريد الصوديوم هو أهم الأملاح انتشاراً فى المياه وهو مفيد فى التركيزات المنخفضة أما فى التركيزات المرتفعة فهو ضار سواء فى الزراعة أو الصحة العامة مع تغير فى طعم الماء .

## ٦- تركيز الكاتيونات :

وهى كاتيونات الصوديوم، الكالسيوم، الماغنسيوم، المنجنيز، والحديد والنحاس وتختلف تركيزات كل عنصر على حدة، فوجود أى من هذه الكاتيونات بتركيزات معينة يصبح الماء غير صالح للاستهلاك الأدمى. جدول رقم (٩).

## ٧- الغازات الذائبة :

أ- الأكسجين كلما تشبع الماء بالأكسجين دل ذلك على صلاحية الماء للشرب ولا يقل نسبة ذوبان الأكسجين فى الماء عن ٩٠٪ من التشبع حتى يكون الماء صالح للشرب.

ب- ثانى أكسيد الكربون : يصل تركيزه ذائباً فى المياه الجوفية إلى ٥٠ جزء فى المليون بينما فى المياه السطحية لا يزيد تركيزه عن ٢ جزء فى المليون، ويكسب ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى الماء طعماً مقبولاً كما يتسبب وجوده فى ترسيب أملاح الكربونات مثل كربونات الكالسيوم.

ج- كبريتيد الهيدروجين : يركب ٢ وهو غاز ذو رائحة كريهة وينتج من تحلل المواد العضوية تحت الظروف اللاهوائية ولا يسمح باستهلاك الماء الذى يزيد فيه تركيز هذا الغاز عن ١ جزء فى المليون كما أن تواجده يعمل على تآكل المواسير الحديدية.

د - الميثين : غاز قابل للاشتعال وينتج عن تحلل المواد العضوية لاهوائياً ويتواجد فى المياه الجوفية بتركيز مرتفع ليتصاعد إلى الهواء مع الماء مكوناً خليطاً قابلاً للاشتعال والجداول الآتية تبين قياسات منظمة الصحة العالمية WHO التى تحدد خواص المياه الطبيعية والكيميائية وعلاقتها باستساغة المياه للشرب وصلاحيتها للاستهلاك الأدمى.

جدول رقم (٩)

ثانياً : مواد غير عضوية لها تأثير على الاستساغة وصلاحياتها للاستخدام الآدمي

الخاصية	الحد الأقصى المسموح به
الأملح الذائبة عند ١٢٠م°	١٢٠٠ ملليجرام / لتر
الحديد	١ ملجم / لتر
المنجنيز	٠,٥ ملجم / لتر
النحاس	١,٠ ملجم / لتر
الزنك	٥,٠ ملجم / لتر
العسر الكلى كاك ٣أ	٥٠٠ ملجم / لتر
الكالسيوم	٢٠٠ ملجم / لتر
الماغنسيوم	١٥٠ ملجم / لتر
الكبريتات	٤٠٠ ملجم / لتر
الكلوريدات	٥٠٠ ملجم / لتر
الصوديوم	٢٠٠ ملجم / لتر
الألمونيوم	٠,٢ ملجم / لتر
التوازن الكلى	١ +

جدول رقم (١٠)

ثالثاً : المواد الكيميائية ذات التأثير على الصحة العامة

(أ) المواد الغير عضوية :

الخاصية	الحد الأقصى المسموح به
الرصاص	٠,٥ ملجم / لتر
الزرنيخ	٠,٠٥ ملجم / لتر
السيانيد	٠,٠٥ ملجم / لتر
الكروميوم	٠,٠٥ ملجم / لتر
السيلينيوم	٠,١ ملجم / لتر
الكاديوم	٠,٠٥ ملجم / لتر
النترت	٠,٠٥ ملجم / لتر
الزئبق	٠,٠١ ملجم / لتر
الفلوريدات	٠,٨ ملجم / لتر
النترات	١٠,٠ ملجم / لتر

(ب) المواد العضوية :

وهي مذكورة في التقرير كالمبيدات الحشرية والمهلكات الفطرية ومبيدات الحشائش والمواد العضوية الأخرى مثل الفينولات والكلوريدات والبرومات ومركبات الميثان وأحماض الخليك المكلورة وكذلك الأستونترتك وكذلك كل من الأثيان والنترتات المكلورة . وجميعها من المخلفات الصناعية والاستخدامات المختلفة وهي

بعيدة تماماً عن زمزم موضوع دراستنا حيث لا توجد أى أنشطة زراعية أو صناعية أو أنشطة أخرى اللهم إلا وقت الحج لبيت الله الحرام . ولذلك سنستبعد هذه التقديرات عند تحليلنا لمياه زمزم كيميائياً .

ولكى تكون الصورة واضحة أمامنا غير متحيزين لدينا أو مشاعرنا سنلقى الضوء على بعض التقارير التى تناولت مياه زمزم منذ عام ١٩٥٣ من تحليلات اللجنة المصرية حتى تحليلاتنا فى مركز أبحاث الحج حيث لم يتوافر لأى من هذه الهيئات أو الباحثين مثل ما توافر لدينا أثناء فترة تطهير البئر وأخذ العينات من مصادر البئر الأساسية بدون تدخل بشرى أو تدخل من المحيط الخارجى للبئر من تسرب مياه أو خلافه ، وسأضع فى كل جدول من الجداول التى سنذكرها للمقارنة بالمعدلات المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية حتى تكون الصورة واضحة تماماً .

وستتناول فى الجداول الآتية :

**أولاً :** مقارنة بين تحليلات مياه زمزم كيميائياً خلال ثلاثين عاماً تقريباً من مختلف الهيئات .

**ثانياً :** مقارنة بين تحليلات مياه زمزم كيميائياً مقارنتها مع الآبار الأخرى المجاورة لها أو المتواجدة فى مكة مثل آبار الداودية وزبيدة .

**ثالثاً :** مقارنة بين تحليلات مياه زمزم كيميائياً خلال أشهر السنة وكذلك خلال الشهر الواحد كيميائياً .

**رابعاً :** دراسة مياه زمزم على أعماق مختلفة داخل البئر وكذلك العينات من العيون الأساسية قبل خلطها بجسم البئر .

وبالتالى ينكشف لنا حقيقة هذه المياه من ناحية تحليلها كيميائياً هل هى ثابتة أو متغيرة ومقدار هذا التغير وهل لها علاقة بصفاتها أم لا؟

**خامساً :** علاقة مياه زمزم بالعيون الأساسية والحفر المجاورة لها والتى لها علاقة بمنسوب المياه داخل البئر .

**سادساً :** علاقة مياه زمزم والعيون الأساسية والحفر الخارجية مع بئر الداودية المجاور لزمزم وكذلك أثر التعقيم على مياه زمزم .

جدول رقم (١١)

أولاً : مقارنة بين التحليلات الكيميائية لمياه زمزم خلال ثلاثين عاماً (١٩٥٣/١٩٨٣ م)

تحليل مياه زمزم كيميائياً منذ عام ١٩٥٣ م حتى ١٩٨٣ م

مقدرة ملليجرام / لتر

اللجنة المصرية ١٩٥٣	كلية التربية ١٩٧٢	شركة واطسون ١٩٧٢	مركز أبحاث الحج ١٩٨٠	الحد الأقصى المسموح به منظمة الصحة	التحليلات
٧,٠٥	٧,٢	٨,٣	٧,٣	٩,٢ - ٦,٥	الأس الإيدروجيني
٢٦٣,٠٠	-	-	٢٥٠,٠٠	-	القلوية الكلية
-	٢١,٠٠	٧٧٠,٠٠	٦٨٠,٠٠	٥٠٠	العسر الكلى
-	-	-	٢٥٠,٠٠	-	العسر المؤقت
١٢٤٠,٠٠	-	-	٤٣٠,٠٠	-	العسر الدائم
-	-	٢٦٠,٠٠	٣٨٠,٠٠	-	عسر الكالسيوم
-	-	-	٣٠٠,٠٠	-	عسر الماغنسيوم
٤٤٤,٥	٢٨٧,٠٠	٢١٥,٠٠	١٥٢,٠٠	٢٠٠	الكالسيوم
١٣٠,٧	٨١,٠٠	٥٥,٠٠	٧٢٨,٠٠	١٥٠	الماغنسيوم
لا يوجد	-	-	-	٠,٥	المنجنيز
٠,١٥	٠,٥	٠,٥٤	-	١,٠٠	الحديد
لا يوجد	-	-	-	٠,٢	ألونيوم
لا يوجد	-	١٠,٠٠	-	١,٠	نحاس
٥٠١,٦	-	-	٢٥٠,٠٠	٢٠٠,٠	صوديوم
٣٠١,٠٠	-	-	١١٩,٠٠	-	بوتاسيوم
١٠,٠٠	٠,٧	-	١٠,٣٤	-	أمونيوم
٠,٥	١,٣٥	٠,٥٢٦	٣,٢٩	٠,٠٥	نتريت
١٤٤٨,٠٠	٦٤٣,٠٠	١٣٠,٠٠	٣٧٦,٠٠	١٠,٠	نترات
٤٠,٠٠	٥٥,٠٠	٨٠,٠٠	-	-	سليكات
-	٠,٢٢	لا شيء	٠,١٤	-	فوسفات
٥٢٨,٢	٤٧٠,٠٠	٣٥٠,٠٠	٤٠٠,٠٠	٤٠٠	كبريتات
-	٤٩٨,٠٠	-	٣٠٥,٠٠	-	كربونات
٧٨٦,٠٠	٥٧٠,٠٠	٤٨٥,٠٠	٣٠٠,٠٠	٥٠٠	كلوريدات
-	٧,٢	لا شيء	-	١٠ وحدة	مواد عاققة
٤٥٠٠	١٨٤٥	١٨٤٥	٢٠٠٢,٠٠	١٢٠٠	مجموع المواد الصلبة

من الجدول السابق يتبين لنا أن تقرير اللجنة المصرية معدلاته مرتفعة بمقارنتها بالنتائج الأخرى وخصوصاً قيم الأملاح الكلية وبعض من الأملاح بينما كانت تقديرات شركة واطسون منخفضة نسبياً وقد اشترك كل من مركز أبحاث الحج وشركة واطسون وكلية التربة واللجنة المصرية بأن مياه زمزم خلال هذه الحقبة التاريخية محتواها الكلى من الأملاح وكذلك كل من التريت والتترات كان مرتفعاً جداً عن المعدلات المسموح بها واشتركوا كذلك بأن مياه زمزم له عسر كالسيوم واضح كما أنها لا تحتوى على أى من العناصر السامة التى لها علاقة بصحة الإنسان إلا فى تقديرات كل من التترات والتترات .

### جدول رقم (١٢)

ثانياً : دراسة مقارنة لمياه زمزم وبئر الداودية المجاور له وعين زبيدة  
عن شركة واطسون الإستشارية لعام ١٩٧٣

الخاصية	الحد الأقصى	زمزم	الداودية	عين زبيدة
توصيل الحرارة بالميكروأوم	-	٣٠٧٥	٢٨٧٥	٩٢٥
مجموع المواد الصلبة جزء فى المليون	١٢٠٠	١٨٤٥	١٧٢٥	٥٥٥
تركيز الأيدروجين	٦,٥ - ٩,٢	٨,٣	٧,٩	٨,٣
هيدروكسيد الصوديوم مجم/لتر	-	١٠,٠٠	لا شىء	١٠
مجموعة الملوحة كبرونات كالسيوم	٥٠٠	٢٦٠,٠٠	٣٥٠	١٥٠
كلوريد	٥٠٠	٤٨٥	٤٠٠	١٣٠
كبريت	٤٠٠	٣٥٠	٣١٠	١١٠
مجموعة العسر	-	٧٧٠	٦٧٠	٣٨٠
كالسيوم	٢٠٠	٢١٥	١٨٥	٩٠
ماغنسيوم	١٥٠	٥٥	٥١	٣٥
حديد	١,٠٠	٠,٠٤	٠,٠٤	٠,٠٤
نحاس	١,٠٠	١٠,٠٠	٠,٠٥	١٠,٠٠
صوديوم	٢٠٠,٠٠	-	-	-
تترات	١٠,٠٠	١٣٠,٠٠	١١٠	٣٠
تريت	٠,٠٠٥	٠,٥٢٦	٠,١٦	٠,٠٨
سليكا	-	٨٠,٠٠	٨٠	٢٥

من الجدول السابق تبين أنه لا توجد أى علاقة بين المياه فى زمزم وبئر الداودية حيث اختلفت جميع التقديرات بين زمزم وكل من الداودية وكذلك عين زبيدة وعلى الرغم بأن بئر الداودية مجاور له مباشرة إلا أنه فى اتجاه التيار النازل من وادى إبراهيم حيث يتجه الوادى من منى إلى المسفلة ماراً بأسفل الحرم .

زمزم ← الداودية ← المسفلة

تبعاً لميل الأرض . واشتركا فقط فى احتواء كلاهما على التترات والتريت المرتفع . كما أظهرت بئر عين زبيدة اختلافاً كبيراً فى تركيبها عن كل من بئر زمزم والداودية من حيث كم الأملاح الذائبة مع انخفاض جميع القيم التى قدرت حيث أنها مياه عذبة وتبعد عن مكة المكرمة بحوالى ٦٠ كم .

كما وجد أيضاً أن قيم المتحصل عليها فى زمزم أعلى نسبياً من بئر الداودية حيث أن زمزم فى اتجاه مرتفع عن الداودية ويتركان سوياً فى الطبقة السطحية أو الطبقة الحاملة للمياه ويرجع ارتفاع نسب التترات والتريت فى زمزم عن الداودية إلى زيادة سحب المياه من زمزم بالطلببات يخفض مستوى الماء فى البئر مما يجعل البئر يعمل (كترنش) مما يسحب من المياه الجوفية مسبباً هذه الزيادات من الأملاح السالفة الذكر .

**ثالثاً : مقارنة نتائج التحليلات الكيميائية لمياه زمزم خلال أشهر السنة ، وكذلك خلال الشهر الواحد :**

واستكمالاً لإلقاء الضوء على ما تحتويه مياه زمزم من عناصر كيميائية وهل هى متغيرة أم لا خلال أشهر السنة وكذلك خلال الشهر الواحد فقد أخذت عينات من مياه زمزم فى شهر ٢ ، ٤ ، ٥ فى عام ١٩٧٢ وكذلك أخذت عينات فى شهر ٥ فى أيام ٦ ، ١٣ وأخيراً يوم ١٨ لمقارنة هل هناك تغير أم لا فى المحتوى الكيميائى لماء زمزم والجدول الآتى رقم (١٣) يبين لنا التحليلات الكيميائية لمياه زمزم خلال الأشهر المختلفة وكذلك الأيام المختلفة فى الشهر الواحد .

جدول رقم (١٣)

دراسة مقارنة لمياه زمزم خلال أشهر السنة وكذلك خلال الشهر الواحد

مواعيد أخذ العينات					الحد الأقصى المسموح به منظمة الصحة العالمية	الخاصية
شهر (٥)			شهر (٤) ٤/٦	شهر (٢) ٢/٢٨		
٥/١٨	٥/١٣	٥/٦				
-	-	-	لا يوجد	آثار	بدون رائحة	الرائحة
-	-	-	-	٧,٢	١٥ وحدة	العكارة
-	صفر	٢,٥	٢,٠٥	-	-	اللون
٣٩٩٠	٣١٠٠	٣٣٠٠	٣٤٠٠	٣١٢٠	-	التوصيل الكهربائي
٧,١	٧,٥	٧,٢	٧,٠٠	٧,٢	٩,٢-٦,٥	تركيز الأيونوجيني
١٨,٠٠	١٨,٤	١٩,٨	٢٠,٤	٢١,٠٠	-	العسر الكلي
٢٤٤	٢٤٨	٢٧٢	٢٨٨	٢٨٧	٥٠٠	كالسيوم ملجم/لتر
٦٣	٧٣	٧٥	٧٣	٨١	١٥٠٠	ماغنسيوم
صفر	صفر	٠,٢	٠,٢	٠,٠٥	١,٠٠	حديد
٣٢٩	٣٣٢	٢٩١	٢٩١	٢٩٨	-	بيكربونات
٤٩٧	٥٠٠	٥٤٦	٥٦٤	٥٧٠	٥٠٠	كلورايد
٣٩٩	٤١٥	٤٥٤	٤٤٤	٤٧٠	-	كبريت
-	-	-	-	٥٥	-	سليكا
-	-	-	-	٠,٤	٠,٨	فلوريد
-	صفر	صفر	-	٠,٧	-	أمونيا
٤٤٣,٠٠	٤٤٣,٠٠	٤٨٧,٠٠	٣٥٦,٠٠	٦٤٣,٠٠	١٠,٠٠	نترات
-	٠,١٠	٠,١٠	٠,٧	١,٣٥	٠,٠٠٥	نترت
-	٠,١٣	٠,١٣	٠,١٣٠	٠,٢٢	-	فوسفات

ظهرت النتائج من الجدول السابق أنه عينه شهر فبراير عام ١٩٧٢ أن قيم الأملاح كانت مرتفعة نسبياً عن شهرى إبريل ومايو فى جميع الخواص تقريباً وأخذت هذه القيم تنخفض نسبياً بمرور الوقت حتى أعطى يوم ٥/١٨ قيم منخفضة نسبياً عن بقية الأيام الأخرى وقد يرجع ذلك إلى قلة السحب من البئر وبالتالى عند تعرض البئر لتسرب المياه الجوفية إلى البئر حيث انخفضت كمية الترات من ٦٤٣ ملجم/لتر فى شهر فبراير إلى ٤٤٣ ملجم/لتر فى شهر مايو وكذلك انخفضت قيم التريت من ١,٣٥ ملجم/لتر إلى ٠,١٠ ملجم/لتر.

وقد أجريت دراسة أيضاً عن تغير نسبة الأملاح فى مياه زمزم خلال أعوام ١٣٩١ هـ ، ١٣٩٣ هـ ، ١٣٥٤ هـ. جدول رقم (١٤) يبين الآتى :

#### جدول رقم (١٤)

#### تغير نسبة الأملاح فى مياه زمزم

خلال سنوات ١٣٩١ / ١٣٩٣ / ١٣٥٤

تاريخ الدراسة	شهر ربيع ثان ١٣٩١ هـ	شهر رمضان ١٣٩١ هـ	١٣٩٣ هـ	١٣٥٤
نسبة الأملاح الكلية جزء فى المليون	٢٢٧٨	١٨٤٥	٢٥٠٠	٤٥٠٠

أجريت دراسة لمعرفة المحتوى الملحي لمياه زمزم خلال الأعوام المختلفة ومن الجدول السابق وجدت اختلافات فى نسب الأملاح فى مياه زمزم وترجع هذه الاختلافات فى نسبة الملح فى مياه زمزم داخل السنة الواحدة إلى اختلاف موعد أخذ العينة هل هى فى الشتاء حيث السيول أو فى مواسم الحج حيث كثرة السحب من زمزم أو طبيعة وحركة المياه من وإلى البئر وعموماً أظهرت هذه الدراسة أن المحتوى الملحي لمياه زمزم مرتفع باستمرار سواء خلال السنة أو خلال السنوات المتتالية معطياً

قيماً أعلى بنسبة الضعف أو أربع أضعاف المسموح به عالمياً حيث إن كمية الملح المسموح بها كحد أقصى حسب تقرير الأمم المتحدة WHO منظمة الصحة العالمية ١٢٠٠ جزء في المليون.

#### **رابعاً : دراسة التحليلات الكيميائية لمياه زمزم على أعماق مختلفة في البئر وكذلك العيون الأساسية**

من الجدول رقم ١٥ تبين النتائج المتحصل عليها من العيون الأساسية ببئر زمزم وهي لم تتوافر لأى من الهيئات أو الباحثين الآخرين ومقارنتها ليس فقط بأعماق البئر حيث أخذت العينات على أعماق ٢ ، ٦ ، ١٣ ، ١٦ ، ٢٦ متراً علاوة على مقارنة المياه الناتجة من المصادر الأساسية بالبئر والحفر المجاورة لبئر زمزم والتي لها علاقة مباشرة بمستوى المياه في البئر وهي حفرتى (أ ، ب) وكذلك مقارنة المياه الأصلية لبئر زمزم الناتجة من العيون الأساسية بمياه بئر الداودية وهو المجاور له وعلى أعماق ٣ أمتار عينة سطحية، وعلى عمق ١٦ متر وهو يقارب عمق العيون الأساسية فى بئر زمزم وهي على بعد ٨٠، ١٢ م. وكذلك دراسة أثر الأشعة فوق بنفسجية (التعقيم) على المحتوى الكيميائى لمياه زمزم.

جدول رقم (١٥)

التحليل الكيميائي لمياه بئر زمزم على أعماق مختلفة وكذلك العينون الأساسية  
في ١٢ صفر ١٤٠٠ هـ

العين الأساسية الصغرى م ١٢,٨٠	العين الأساسية الكبرى م ١٢,٨٠	أعماق بالمتر						WHO	العينات الصفات
		٢٦ متر	١٦ متر	١٣ متر	٦ متر	٢ متر	٢ متر		
٧,٨	٧,٧	٧,٤	٧,٦	٧,٢	٧,٢	٧,٣	٩,٥/٦٠٠	الأس الإيدروجيني	
٣٠٠	٢٨٠	٢٥٠	٢٨٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٥٠	١٢٠٠	القلوية الكلية	
٦٨٠	٦٥٠	٦٤٠	٦٨٠	٦٥٠	٦٦٠	٦٨٠	-	العسر الكلي	
٣٠٠	٢٨٠	٢٥٠	٢٨٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٥٠	-	العسر المؤقت	
٣٨٠	٣٧٠	٣٩٠	٣٠٠	٣٨٠	٣٩٠	٤٣٠	-	العسر الدائم	
٤٧٠	٤٥٠	٣٤٠	٤٦٠	٣٤٠	٤٢٠	٣٨٠	-	عسر الكالسيوم	
٢١٠	٢٠٠	٣٠٠	٢٢٠	٣١٠	٢٤٠	٣٠٠	-	عسر الماغنسيوم	
١٨٨	١٨٠	١٣٦	١٨٤	١٣٦	١٦٨	١٥٢	٢٠٠	كالسيوم	
٥١,٠٠	٤٨,٦	٧٢,٩	٥٣,٥	٧٥,٣	٥٨,٣	٧٢,٩	١٥٠	ماغنسيوم	
٢٥٣	٢٥٠	٢٥٣	٢٥٧	٢٥٤	٢٥٥	٢٥٠	٢٠٠	صوديوم	
١٢١	١٢٠	١١٨	١٢١	١١٩	١١٨	١١٩	-	بوتاسيوم	
٦,٠٠	٦,٠٠	١٢,٢٠	٧,٢٠	١٤,٩	١٠,٣٤	١٠,٣٤	-	نوشادر	
-	-	٣,٩٠	٣,٩٨	٣,٣٠	٣,٣٠	٣,٢٩	٠,٥٠٠	نتريت	
٣٧٢	٣٣٦	٣٧٦	٣٨٠	٣٧٦	٣٨٠	٣٧٦	١٠,٠٠	نترات	
٣٤٠	٣٤٠	٣٥٠	٣٤٠	٣١٠	٣٢٠	٣٠٠	٥٠٠	كلوريد	
٣٧٢	٣٨٠	٤٢٠	٤٠٢	٣٨٠	٣٧٢	٤٠٠	٤٠٠	كبريتات	
٠,٢٥	٠,٢٠	٠,١٤	٠,١٧	٠,١٤	٠,١٠	٠,١٤	-	فوسفات	
٣٦٦	٣٤١	٣٠٥	٣٤٩	٣٢٩	٣٢٩	٣٠٥	-	كربونات	
١٩٨٠	١٨٩٠	٢٠٣٠	١٩٠٢	١٨٦٠	١٨١٠	٢٠٠٢	١٢٠٠	مواد ذائبة	

وقد بينت النتائج أن القيم المتحصل عليها من العيون الأساسية يختلف عن المياه في بئر زمزم مما يدل أن هناك تدخل ما في البئر بعد خروج الماء من مصادره الأساسية.

ليس هذا فحسب فقد وجد أيضاً أن هناك اختلاف بين تركيب المياه في العين الكبرى عن المياه في العين الصغرى، حيث ظهرت كمية الأملاح نوعاً كما بقيم أصغر من العين الصغرى مما يدل على أن المصادر أيضاً مختلفة أو مسارات كل عين تختلف عن العين الأخرى فعلى سبيل المثال نجد قيم PH، العسر الكلى والكالسيوم والترات والكربونات والمواد الذاتية للعين الكبرى ٧,٧، ٥٠,٢٦، ١٨٠، ٣٣٦، ٣٤١، وأخيراً ١٨٩٠ ملجم/لتر، بينما نفس القيم في العين الصغرى ٧,٨، ٦٨٠، ١٨٨، ٣٧٢، ٣٦٦، وأخيراً ١٩٨ ملجم/لتر على التوالي.

ومن الملاحظ أيضاً خلو كل من المصدرين من التريت حيث إنني أخذت العينات بنفسى في زجاجات معقمة من داخل الفتحات وقبل أن تخلط بمياه البئر بعيداً عن أى تدخل خارجى.

كما أن ظهور التترات بهذه النسب المرتفعة جداً في المصدرين قبل تواردهما إلى البئر وخلوها من التريت يبين لنا أن هذه المياه تسير في مسارات مارة بصخور تحتوى على أملاح التترات. كما أنها تحتوى على قيم مرتفعة أيضاً لكل من عناصر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وعلى أيونات والترات والكلوريدات والكبريتات والكربونات وكذلك نسب مرتفعة من الأملاح الكلية.

واحتواء ماء زمزم على هذه العناصر بهذه النسب المرتفعة وخصوصاً الصوديوم رحمة من الله وآية من الله حتى يعوض ما يفقده الحاج أو المعتمر في طوافه حول البيت الحرام وسعيه بين الصفا والمروة وفقده كميات كبيرة من العرق سواء في الصيف أو الشتاء حافظاً صيف بيت الله الحرام من الإصابة بضربة الشمس أو ضربة الظل في حالة الحرارة الشديدة. ألم نقل إنها آية من آيات الله وكان الله سبحانه وتعالى قادراً على أن يجعلها ماء عذباً فراتاً . . سبحانه الله .

وبمقارنة مياه زمزم داخل البئر على أعماقه المختلفة مع المياه المتدفقة من العيون الأساسية نجد انخفاض فى قيم تركيز أيون الأروجين من ٧,٧ من العيون إلى ٤,٧ فى جسم البئر مما يدل على أن خفض نتيجة نشاط الميكروبي خصوصاً على الأعماق الكبيرة ٢٦ متراً مما زاد من كميات ك<sup>٢</sup> ثانى أكسيد الكربون مما أدى إلى ترسيب الكالسيوم على جدران البئر مما أدى إلى انخفاض الكالسيوم من ٤٧٠ داخل العيون الأساسية إلى ٣٤٠ داخل مياه البئر مع خفض تركيز الكالسيوم من ١٨٨ من العيون إلى ١٣٦ ملجم/لتر عند عمق ٢٦ متراً.

ومن ناحية صلاحية الماء للشرب نجد أن المياه الناتجة من العيون الأساسية خالية تماماً من أملاح التريت السامة كما أنها منخفضة فى قيم الـ PH والعسر الكلى والكالسيوم والمغنسيوم والكلوريدات والكبريتات عن الحد الأقصى المسموح به لمياه الشرب حسب تقرير WHO منظمة الصحة العالمية إلا أنها أظهرت ارتفاعاً طفيفاً فى عنصر الصوديوم. أما فى قيم التترات فنجدها مرتفعة جداً من المصادر الأساسية مما يدل على أن التترات ليس من مصادر التلوث بمياه المجارى ولكن نتيجة لمرورها على صخور محتوية على التترات.

وبالنسبة لمقارنة مياه زمزم على الأعماق المختلفة لبئر زمزم نجد أنه كلما ارتفعنا عن الفتحات الأساسية فى اتجاه فوهة البئر كلما انخفض درجة تركيز أيون الأيدروجين PH بينما نجد الانخفاض أقل كلما اتجهنا إلى أسفل فى اتجاه القاع عند مستوى ١٦ ، ٢٦ متراً، كما أن قيم العسر الكلى لم تتغير فى البئر بينما زاد العسر الدائم عند أعماق ٢ ، ٦ أمتار كما انخفض تركيز الكالسيوم كلما اتجهنا إلى أعلى وكان عنصر الصوديوم ذات تركيز ثابت.

وقد سجل التريت وهو من الأملاح السامة معدلات مرتفعة كلما اتجهنا إلى أسفل البئر وذلك لتواجد نشاط اللاهوائى للميكروبات مما يساعد على تكوين هذا الملح من الأمونيا بمعدلات تفوق كثيراً مما هو مسموح به دولياً، كما أن نسبة الأملاح عموماً مرتفعة مما يدل على أن هناك تداخل ما من الخارج من المياه الجوفية مع جسم البئر وليس مع المصادر الأساسية حيث إن هذه المعدلات تزيد بعد خروج الماء من

العيون الأساسية إلى جسم البئر حيث زادت قيم النوشادر والتترات والتريت في البئر عن العيون الأساسية فقد كانت قيم النوشادر والتريت والتترات في مياه العيون الأساسية ٦، صفر، ٣٧٢ في المياه المأخوذة من العين الصغرى وكانت ٩، ١٤، ٣، ٣، ٣٧٦ ملجم/لتر عند عمق ١٣ متراً وهو أقرب الصفات إلى العيون الأساسية حيث إن العيون الأساسية على بعد ٨٠، ١٢ م .

#### **خامساً : علاقة المياه في بئر زمزم بالمياه في الحفر المجاورة للبئر :**

وبدراسة علاقة العيون الأساسية بالحفر الجانبية للبئر والتي تتأثر بمستوى الماء داخل البئر وكذلك بمياه البئر نجد أن القيم لهذه الحفر قريبة جداً من مياه البئر وليس لمصادره الرئيسية حيث وجد الماء في هذه الحفر يحتوى على نسب مرتفعة من الأمونيا والتريت والتترات مما يدل على أن مصادر التلوث أو التداخل واحد، إلا أنه لوحظ أن قيم هذه الحفر من العناصر والأملاح عموماً تتماشى في السلوك مع العيون الأساسية فكل حفرة مختلفة عن الأخرى كاختلاف العين الكبرى عن العين الصغرى حيث وجد أن الحفرة (أ) فيها أعلى عموماً من الحفرة (ب) كما هو موجود في العيون الأساسية حيث شوهد أن قيم العين الصغرى أعلى من العين الكبرى من العناصر المختلفة وبالتالي يكون كل حفرة لها اتصال مباشر مع كل عين على حدة إلا أنها تتعرض لمثل ما يتعرض له المياه الرئيسية عند دخولها جسم البئر من تداخل المياه الجوفية مخفضة درجات تركيز أيون الأيدروجين ودخول عناصر جديدة كالتريت وخلافه . جدول رقم (١٦) .

#### **سادساً : العلاقة بين مياه زمزم والعيون الأساسية ، بالحفر الخارجية وبئر الداودية وأثر التعقيم على ماء زمزم :**

أما العلاقة بين بئر زمزم وبئر الداودية وهو بئر مجاور لزمزم ولكن من التيار النازل في وادي إبراهيم ، حيث إنها تلى بئر زمزم في اتجاه المسفلة فلم يثبت أن هناك علاقة بين مياه البئرين وذلك عند مقارنة تحليل المياه من زمزم على عمق ١٦ متر بمقارنتها بماء بئر الداودية على نفس العمق ١٦ متر، حيث أظهرت أن قيم زمزم مرتفعة

جدول رقم (١٦)

العلاقة بين مياه زمزم ومياه الحفر الجانبية وعلاقتها

بالعيون الأساسية بزمزم

العين الصغرى (١٢,٨٠)	العين الكبرى (١٢,٨٠)	حوض (ب)	حوض (أ)	زمزم ١٢	WHO	العينات الصفات
٧,٨	٧,٧	٧,٢	٧,٢	٧,٢	٩,٥ - ٦	الأس الإيدروجيني
٣٠٠	٢٨٠	٢٧٠	٢٥٠	٢٧٠	-	القلوية الكلية
٦٨٠	٦٥٠	٦٤٠	٦٢٠	٦٥٠	١٢٠٠	العسر الكلى
٣٠٠	٢٨٠	٢٧٠	٢٥٠	٢٧٠	-	العسر المؤقت
٣٨٠	٣٧٠	٣٧٠	٣٧٠	٣٨٠	-	العسر الدائم
٤٧٠	٤٥٠	٣٧٠	٣٨٠	٣٤٠	-	عسر الكالسيوم
٢١٠	٢٠٠	٢٧٠	٢٤٠	٣١٠	-	عسر الماغنسيوم
١٨٨	١٨٠	١٤٨	١٥٢	١٣٦	٢٠٠	كالسيوم
٥١,٠٠	٤٨,٦	٦٥,٦	٥٨,٣	٧٥,٣	١٥٠	ماغنسيوم
٢٥٣	٢٥٠	٢٢٦	٢٥٤	٢٥٤	٢٠٠	صوديوم
١٢١	١٢٠	١٠٦	١٢٣	١١٩	-	بوتاسيوم
٦,٠٠	٦,٠٠	٧,٥٠	٧,٣٠	١٤,٩٠	--	نوشادر
-	--	٠,١٦	٠,٥٢	٣,٣٠	-	نترت
٣٧٢	٣٣٦	٣٤٦	٣٣٦	٣٧٦	١٠,٠٠	نترات
٣٤٠	٣٤٠	٣٢٠	٣٣٠	٣١٠	٥٠٠	كلوريد
٣٧٢	٣٨٠	٣٠٨	٤٠٠	٣٨٠	٤٠٠	كبريتات
٠,٢٥	٠,٢٠	٠,٣٠	٠,٢٠	٠,١٤	-	فوسفات
٣٦٦	٣١٤	٣٢٩	٣٠٥	٣٢٩	-	كربونات
١٩٨٠	١٨٩٠	١٩٣٠	١٩٥٠	١٨٦٠	١٢٠٠	مواد ذائبة

فى معظم العناصر عن بئر الداودية معلناً اختلاف مصادر مياه زمزم عن بئر الداودية فى جميع عناصر بالرغم من قربهما معاً إلا أن مصادر التدخل أو التلوث واحدة أو تسرب المياه الجوفية لكلا البئرين واحد حيث وجد أيضاً قيم النوشادر والتريت والتترات متماثلة مع كل من الحفرتين أ ، ب وكذلك المياه فى بئر زمزم على عمق ١٦ متر إلا أن بئر الداودية أكثر ملوحة نسبياً من بئر زمزم . جدول رقم (١٧).

جدول رقم (١٧)

العلاقة بين مياه زمزم والعيون الأساسية والحفر الخارجية  
ومياه بئر الداودية وأثر التعقيم بالأشعة فوق بنفسجية على مياه زمزم

الصفات	منظمة الصحة WHO	الداودية			زمزم	العيون الأساسية		الأحواض الخارجية		التعقيم	
		م ٣	م ١٦	١٦		الكبرى	الصغرى	أ	ب	قبل الأشعة	بعد الأشعة
الأس الإيدروجيني	٩,٥-٦	٧,٢	٧,٣	٧,٦	٧,٧	٧,٨	٧,٢	٧,٢	٧,٢	٧,٥	٧,٣
القلوية الكلية	-	٢٤٠	٢٤٠	٢٨٠	٢٨٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٧٠
العسر الكلى	١٢٠٠	٧٢٠	٥٥٠	٦٨٠	٦٥٠	٦٨٠	٦٢٠	٦٤٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠
العسر المؤقت	-	٢٤٠	٢٤٠	٢٨٠	٢٨٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٧٠
العسر الدائم	-	٣٨٠	٣١٠	٣٠٠	٣٧٠	٣٨٠	٣٧٠	٣٧٠	٣٩٠	٣٩٠	٣٩٠
عسر الكالسيوم	-	٥٠٠	٣٤٠	٤٦٠	٤٥٠	٤٧٠	٣٨٠	٣٧٠	٣٤٠	٣٥٠	٣٤٠
عسر الماغنسيوم	-	٢٢٠	٢١٠	٢٢٠	٢٠٠	٢١٠	٢٤٠	٢٧٠	٣٢٠	٣١٠	٣٢٠
كالسيوم	٢٠٠	٢٠٠	١٣٦	١٨٤	١٨٠	١٨٨	١٥٢	٦٤٨	١٣٦	١٤٠	١٣٦
ماغنسيوم	١٥٠	٥٣,٥	٥١,٠	٥٣,٥	٤٨,٦	٥١,٠	٥٨,٣	٦٥,٦	٧٧,٨	٧٥,٣	٧٧,٨
صوديوم	٢٠٠	٢٥٧	٢٤٢	٢٥٧	٢٥٠	٢٥٣	٢٥٤	٢٢٦	٢٥٥	٢٥٥	٢٥٥
بوتاسيوم	-	١٣١	١١١	١٢١	١٢٠	١٢١	١٢٣	١٠٦	١١٨	١٢٠	١١٨
نوشادر	--	٤,١	٧,٢	٧,٢	٦,٠٠	٦,٠٠	٧,٣٠	٧,٥٠	١٤,٦	١٣,٩	١٤,٦
فيتريت	-	٠,٩٨	٠,١٦	٠,٩٨	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٥٢	٠,١٦	١,٩٧	١,٨	١,٩٧
نترات	١٠,٠٠	٢٣٠	٣٧٦	٣٨٠	٣٣٦	٣٧٢	٣٣٦	٣٤٦	٣٣٢	٣٣٢	٣٣٢
كلوريد	٥٠٠	٣٣٠	٣٥٠	٣٤٠	٣٤٠	٣٤٠	٣٤٠	٣٢٠	٣٣٠	٣٣٠	٣٣٠
كبريتات	٤٠٠	٤٠٣	٣٨٠	٤٠٢	٣٨٠	٣٧٢	٤٠٠	٣٠٨	٤٠٠	٣٨٤	٤٠٠
فوسفات	-	٪٢٠	٪٢٠	٪١٧	٪٢٠	٪٢٥	٪٢٠	٪٣٠	٪١٠	٪١٠	٪١٠
كربونات	-	٢٩٢	٢٩٢	٣٤٩	٣٤١	٣٦٦	٣٠٥	٣٢٩	٣٢٩	٣٢٩	٣٢٩
مواد ذائبة	١٢٠٠	٢١٠٠	٢٠٠٠	١٩٠٢	١٨٩٠	١٩٨٠	١٩٥٠	١٩٣٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠

وعند تعقيم مياه زمزم بالأشعة فوق بنفسجية فإن قيمتها أو محتواها الملحي لم يتأثر كما كان متوقفاً.

مما سبق تدل هذه الدراسات والنتائج على أن مصادر بئر زمزم وهى المياه الناتجة من العيون الأساسية خالية تماماً من أى مصدر للملوثات كما أنها تختلف اختلافاً كبيراً عن المياه الموجودة فى جسم البئر كما أن كل عين تختلف عن الأخرى باحتوائها على تركيزات مختلفة من الأملاح فالعين الصغرى أكثر احتواءً على الأملاح والعناصر من العين الكبرى مما يدل على اختلاف مصادر تغذيتها وأن هناك علاقة بين هذه العيون الأساسية وكذلك الحفر المجاورة لزمزم والتي تتأثر المياه فيها باختلاف المنسوب فى البئر من حيث اختلاف تركيز الأملاح فى كل منهما مثل العيون الأساسية أيضاً إلا أنهما تتعرضا للاختلاط بالمياه الجوفية مما يعطى قيم لها ماثلة لمياه زمزم من البئر كما ثبت أيضاً أنه لا توجد علاقة بين مياه زمزم وبئر الداودية المجاور لها.

## ثانياً: التقديرات الميكروبيولوجية لمياه زمزم:

وقد اهتم العديد من الميكروبيولوجيين فى الهيئات العلمية المختلفة بدراسة مياه زمزم من الناحية الميكروبيولوجية كالبكتريا والبرتوزوا وخلاف أعدادها وأنواعها وهل حية أم ميتة؟ وما صفاتها؟ وهل هذه المياه صالحة للاستهلاك الأدمى أم لا؟ جريباً وراء معرفة أسرار هذا النبع الفريد.

ولا تقيم صلاحية الماء للاستهلاك الأدمى فقط باحتوائها على عناصر أو مركبات سامة فقط ولكن الأهم من هذا هو المحتوى الميكروبي للمياه وكذلك أنواع هذه الميكروبات هل هى مرضية أم لا؟ لأن حركة المياه سواء السطحية أو الجوفية تتعرض لبعض المياه الراشحة أو المضافة نتيجة النشاط البشرى مما يعرض هذه المياه إلى الكثير من الملوثات الميكروبيولوجية مما قد يؤثر على الصحة العامة لمستهلكى هذه المياه.

وقد نشرت منظمة الصحة العالمية WHO بعض المعايير الميكروبيولوجية التى نضعها فى الاعتبار عند السماح باستهلاك المياه آدمياً . . وهذه المعايير هى:

## أ- العد الكلى للبكتريا بطريقة الأطباق :

- ١ - عند درجة حرارة ٣٧°م ومدة تخمين ٢٤ ساعة لا يزيد العدد عن ٥٠ خلية/مم.
- ٢ - عند درجة حرارة ٢٢°م ومدة تخمين ٢٤ ساعة لا يزيد العدد عن ٥٠ خلية/مم.

## ب- دلالات التلوث :

- ١ - بكتريا القولون الكلية Total Coliform bacteria أن تكون العينات التي يتم فحصها في ١٠٠ سم<sup>٣</sup> من العينة خالية تماماً منها وان وجدت فلا تزيد عدد الخلايا عن ٣ فقط / ١٠٠ سم<sup>٣</sup> على ألا تتكرر في عيتين متتاليتين.
- ٢ - بكتريا القولون البرازية Colon Bacilli خلو العينات تماماً من هذا الميكروب.
- ٣ - بكتريا السبحية البرازية Faecal streptococci يجب أن تكون العينات خالية تماماً.

## ج- الفحص البيولوجي :

- عند فحص المياه ميكروسكوبياً يجب أن تكون العينات خالية تماماً من البرتوزوا وجميع أطوار الديدان المسببة للأمراض وكذلك الطحالب الخضراء المزرقه .
- وبدراسة التقارير العلمية التي تناولت مياه زمزم في التقديرات الميكروبيولوجية منذ عام ١٩٥٣م وهو أول تقرير عن تحليل زمزم ميكروبيولوجيا عن طريق اللجنة المصرية فقد ذكر التقرير :
- ١ - يوجد مواد عالقة بالماء .
  - ٢ - ليس لها رائحة .
  - ٣ - المذاق ملحي قليلاً .

٤ - بالفحص الميكروسكوبى احتوت المياه على البرتوزوا والبارميسيا والروتيفرز.

٥ - أما تحليل العينة ميكروبيولوجيا فقد سجل التقرير :

أ - أعداد البكتريا لا تحصى فى ٢ ملم من الماء نامية على بيئة الآبار العادى ودرجة . PH ٣, ٧ والمحضنة على درجة ٣٧°م لمدة ٢٤ ساعة .

ب- وجد بكتريا القولون سواء فى ١٠ ، ٥ ، ٥ ، ٢٥ ، سم<sup>٣</sup> واقترح التقرير بمعالجة المياه بالكلور مع الترشيح لقتل البكتريا وإزالة المواد العالقة بها .

وفى عام ١٩٧١م تم تحليل ماء زمزم بمستشفى الكرنيتية وكانت النتائج :

عدد البكتريا فى ١٠٠ ملليمتر ٨٥٠٠٠ ميكروب .

عدد الكوليفورم فى ١٠٠ ملليمتر ٢٤٠٠ ميكروب .

عدد بكتريا الكولاى فى ١٠٠ ملليمتر لا يوجد .

واختتم التقرير بوجود معالجة المياه بالكلور .

وفى عام ١٣٩١هـ تم تحليل المياه بالمختبر المركزى وكانت النتائج :

العدد الكلى للبكتريا فى ١٠٠ ملليمتر ٣٨٠٠٠ ميكروب .

العدد الكلى للكوليفورم فى ١٠٠ ملليمتر ٢٤٠ ميكروب .

العدد كوليفورم باسيلاي فى ١٠٠ ملليمتر لا يوجد .

واختتم التقرير بأن العينة غير صالحة للاستهلاك الأدمى .

وفى عام ١٤٠٠هـ وبعد انتهاء أحداث الحرم كلفت بتطهير بئر زمزم حيث كنت

أعمل رئيساً لقسم العلوم التطبيقية بمركز أبحاث الحج - جامعة الملك عبدالعزيز مع

المهندس / سامى عنقاوى مدير المركز والمهندس يحيى كوشك مدير مصلحة المياه

والمجارى بالمنطقة الغربية وبحكم تخصصى الدقيق حيث أننى حاصل على دكتوراة

فى الميكروبيولوجيا الزراعية (أراضى - مياه). توجهت مع رئيس المركز واثنان من

المعاونين وكنا أول من دخل الحرم بعد هذه الأحداث وقبل فتح الحرم للمصلين للتأكد من سلامة البئر وتداول مياهه ، وقد تركنا لمدة ٢٤ ساعة بلا طعام أو ماء وكانت فرصة لنا بالتمتع بالشرب من مياه زمزم ولم نحس بأى جوع فعلاً حيث ذكر رسولنا العظيم ﷺ : «أنها طعام طعم» وأخذنا بعض القياسات الخارجية حيث فارت المياه من زمزم وارتفعت خارجها بارتفاع ٢ متر من أرضية زمزم ، كما أخذت عينات من البئر على أعماق مختلفة باستخدام زجاجة يانسن وذلك لدراسة المحتوى الميكروبي للمياه وكذلك تحليلها كيميائياً وكانت النتيجة الأولية رهيبة حيث احتوى الملليتر من ماء زمزم على أكثر من ٦٠ مليون ميكروب على درجة ٣٧م° علاوة على الأعداد التي لا تعد من ميكروبات بكتيريا القولون .

يجب أن نذكر هنا أنه لا يوجد اختلاف بين العلم والدين لأن المصدر واحد وهو الله سبحانه وتعالى . ولكن عندما توجد ظاهرة مثل ما تعرضت لها من شربى ماء شديد التلوث لمدة ٢٤ ساعة وبلا طعام فالعلم يقول لا بد أن يحدث لنا نحن الأربعة الذين تناولنا هذه المياه الملوثة بالقىء والإسهال ولكن لم يحدث ذلك قط . . هنا فقط لا بد أن تقول : سبحان الله .

وبعد ذلك بدأت عملية نرح مياه البئر وتنظيف جدرانها وأخذت العينات على أبعاد مختلفة فى البئر فى أزمنة مختلفة ومتابعة أعداد الميكروبات الكلية والميكروبات الدالة على التلوث تحت ظروف التعقيم وبعدها من الله علينا بكشف العيون الأساسية لنا فأخذت عينات من العيون مباشرة شخصياً من داخلها فى زجاجات معقمة بعيدة عن أى مصدر مياه أخرى وهى ظروف لم تتوافر لأى باحث آخر والحمد لله ، وكذلك أخذت عينات من الحفر القريبة من بئر زمزم والتي لها علاقة مباشرة بمستوى المياه فى البئر وكذلك عينات من بئر الداودية على أعماق متماثلة لبئر زمزم للدراسة والمقارنة بينهما وتم دراسة أثر التعقيم بالأشعة فوق بنفسجية على المحتوى الميكروبي للمياه .

وأخيراً . . . قد من الله على أيضاً وأخذت عينات تربة من أرضية الطواف عند تغيير رخام أرضية الطواف بجوار الكعبة مباشرة أمام الحجر الأسود والأخرى أمام مقام إبراهيم .

وقد قدرت فى جميع العينات المجاميع الميكروبية الآتية :

١ - تقدير الميكروبات الكلية النامية على درجة حرارة ٢٢م° لمدة ٢٤ ساعة .

٢ - تقدير الميكروبات الكلية النامية على درجة حرارة ٣٧م° لمدة ٢٤ ساعة .

٣ - تقدير مجموع ميكروبات السالمونيلا والشيغلا .

٤ - تقدير مجموع بكتريا البراز السبحية .

٥ - تقدير مجمع أشرشيا كولاي .

وذلك أيام ٢٠ ، ٢٩ محرم و ١٢ صفر .

والعيون الأساسية فى أيام ٢٩ محرم ، ٧ ، ٢٢ ، ٢٦ صفر .

وعينات الحفر الجانبية وبئر الداودية ٢٠ محرم ، ٢٩ محرم ١٤ صفر .

أما عينات التربة أمام الحجر الأسود ومقام إبراهيم يوم ١٤ صفر .

وأخذت العينات داخل جسم البئر على أبعاد ١٣ ، ١٧ متراً قبل تكشف العيون

الأساسية وكذلك على أعماق ٢٦ ، ٣٠ متراً بعد ذلك وعلى بعد ٨٠, ١٢ متراً وهى

العيون الأساسية الصغرى والعين الكبرى كما أخذت عينات من بئر الداودية على

عمق ٣ متر فتحة البئر .

أما عينات التربة من أرضية الحرم فهى عينات سطحية وكانت النتائج كالتالى :

أولاً : أعداد الميكروبات لمياه زمزم على أعماق مختلفة قبل وبعد تنظيف البئر.

جدول رقم (١٨)

أعداد الميكروبات لمياه زمزم على أعماق بئر زمزم المختلفة قبل وبعد اكتشاف العيون الأساسية

بكتريا البراز السبحية	ميكروبي السالونيلا الشيجيلا	ميكروب أشيشيا كولاى	الميكروبات الكلية النامية ٥م٣٧	الميكروبات الكلية النامية ٥م٢٢	الميكروبات ميعاد أخذ العينة
<b>مستوى ١٣ / ١٧ متر</b>					
-	١٤١	١٨٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠	٤٢٠٠٠٠	٢٠ محرم
-	٨٥	١٦٠٠	٢٧١٠٠٠	٧٣	٢٩ (٥) محرم
٤	٥٢	١٨٠٠	٨٣٠٠٠	--	١٢ صفر
<b>مستوى ٢٦ / ٣٠ متر</b>					
-	٢٥٠	١,٠٠٠,٠٠٠	٢٩٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠	٢٠ محرم
-	٨٥٨	١٦٠٠	٧٠٥٠٠٠	٤٦٠٠٠٠	٢٩ محرم
٣	صفر	١٨٠	١٥٩٠٠٠	-	١٢ صفر
<b>الحد الأقصى المسموح به للميكروبات في منظمة الصحة العالمية</b>					
صفر	-	١٠٠ / ٣ سم	٥٠	٥٠	

(\* ) عند تكشف العيون الأساسية .

من الجدول السابق جدول رقم (١٨) يتبين لنا أن المحتوى الميكروبي للعينات للمياه المأخوذة من البئر يوم ٢٠ محرم كانت مرتفعة جداً سواء في الأعداد الكلية أو الميكروبات الدالة على التلوث وكانت قيمها أكبر في الأعماق ٣٠ / ٢٦ متراً عن الأعماق العليا نسبياً وذلك لظروف التهوية حتى وصلت أعداد بكتريا التلوث اشيرشيا كولاى إلى مليون ميكروب / سم .

وعندما تكتشف العيون الأساسية مع الضخ الشديد للمياه الملوثة انخفضت أعداد البكتريا الكلية وكذلك المرضية انخفاضاً شديداً على مستوى ١٣/١٧ متر بينما ازدادت عدد الميكروبات على الأعماق ٢٦/٣٠ م ، وهو قاع البئر حيث لم يصل إليها عمليات ضخ المياه أو المواد المعقمة وازدادت أعداد الميكروبات الكلية ولكن انخفضت أعداد الميكروبات المرضية فانخفض ميكروب أشيرشيا كولاى من مليون إلى ١٦٠٠ ميكروب/سم وباستمرار الضخ والتنظيف انخفضت أعداد الميكروبات المرضية حتى وصلت إلى قيم صفر لميكروبي السالمونيلا والشيجيلا والاشيرشياكولاى إلى ٨٠ ميكروب/سم ويرجع ذلك إلى إدمصاص هذه الميكروبات على سطوح التربة الموجودة فى قاع البئر قبل نزول الغطاسين وتنظيف قاع البئر ويلاحظ أن هناك إمداد خارجى من المياه الجوفية المحيطة بالبئر على مستوى ١٣/١٧ متراً حيث ما زال هناك أعداد مرتفعة من الميكروبات المرضية وصلت إلى ١٨٠٠ ميكروب C coli اشيرشيا كولاى فى يوم ١٢ مسجلاً قيم مرتفعة عن الميعاد السابق له ١٦٠٠ ميكروب فى يوم ٢٩ محرم .

ويفسر أيضاً النسب العالية لجميع الميكروبات تحت الدراسة فى يوم ٢٩ محرم فى القاع أيضاً، حيث ارتفعت أعداد الميكروبات ٤٦٠,٠٠٠ ، ٧٠٥,٠٠٠ ، ٨٥٨ الميكروبات ٢٢م° ، ميكروبات ٣٧م° ومجموعة السالمونيلا والشيجيلا بينما كانت أعدادها فى يوم ٢٠ محرم ٣٣٠,٠٠٠ ، ٢٩٠,٠٠٠ ، ٢٥٠ ميكروب/سم على التوالى إلى احتواء الماء على نسبة مرتفعة من كل الأمونيا والنترات مع الظروف اللاهوائية مع درجة حرارة تصل إلى درجة حرارة المثلى لهذه الميكروبات حيث سجلت المياه ٣٢م°، وقد نصح بمواصلة ضخ الكلور إلى أعماق ٢٦/٣٠م حتى يمكن أن نظف جدران البئر وقتل الميكروبات التى قد تكون عالقة بالتربة فى قاع البئر حيث سجلت ميكروبات السالمونيلا قيم صفر وانخفضت قيم C.coli من مليون إلى ١٨٠ ميكروب/سم .

وقد أدى استخدام الضخ المستمر لعدد ثلاث طلببات كهربائية غاطسة إلى تكشف مصادر تغذية البئر بالمياه وهى العيون الأساسية كالعين الكبرى وهى ناحية الحجر الأسود والصغرى ناحية مقام سيدنا إبراهيم وقد أخذت عينات من داخل العين مباشرة بواسطة زجاجة معقمة مغلقة وفتحت داخل العين ببعد ذراعى حتى لا يختلط

ماء العين بالماء المتواجد داخل البئر حتى تكون العينة ممثلة للحقيقة وكذلك أخذت عينات من مصادر المياه الفرعية .

ثانياً : عدد الميكروبات فى مياه زمزم المأخوذة من العيون الأساسية على فترات مختلفة

**جدول رقم (١٩)**

**أعداد الميكروبات المختلفة لمياه زمزم**

**المياه الأصلية (العيون الأساسية) على فترات مختلفة**

الميكروبات ميعاد أخذ العينة	الميكروبات الكلية التامة ٥م٢٢	الميكروبات الكلية التامة ٥م٢٧	ميكروب أشيشيا كولاي	ميكروبي السالمونيلا الشيخيلا	بكتريا البراز السبحية
<b>العين الكبرى (الحجر الأسود)</b>					
٢٩ محرم	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٣٠	٥٧	-
٧ صفر	٣٩٠٠	٢٥٣٠	٢٥	٤٤	١٨٠
٢٢ صفر	٣٠٠٠	صفر	٨	صفر	٢
٢٦ صفر	٣٢٠٠	صفر	صفر	صفر	صفر
<b>العين الصغرى (مقام إبراهيم)</b>					
٢٩ محرم	٢٥٠٠٠	٣٠٠٠٠	٤٩٠	٧٩	-
٧ صفر	٨٦٠٠	١٣٨٠	١٦٠	٤٨	١٨٠
٢٢ صفر	٣٥٠٠	صفر	٥	صفر	٢
٢٦ صفر	١٣٨٠	صفر	صفر	صفر	صفر
<b>الفتحات الأخرى (الصفاء قديماً) (*)</b>					
٧ صفر	٢١٤٠	٢٣٤٠	٥٠	٤٤	٣٠
٢٢ صفر	١٥٨٠	صفر	٤٥	صفر	١٧
<b>الحد الأقصى المسموح به (منظمة الصحة العالمية)</b>					
	٥٠	٥٠	١٠٠ / ٣ سم	صفر	صفر

(\*) والتي أغلقت فى عهد ما .

ومن جدول رقم (١٩) يتضح لنا أن هناك فرقاً واضحاً وكبيراً بين أعداد الميكروبات عموماً سواء الميكروبات المرضية أو غير المرضية فى العين الكبرى والعين الصغرى حيث كانت أعداد العين الصغرى أكبر كثيراً من العين الكبرى وذلك فى يومى ٢٩ محرم ، ٧ صفر ثم انخفضت جميع الميكروبات لتعطى قيم متساوية فى يوم ٢٦ صفر .

وقد يرجع الزيادة الكبيرة فى العين الصغرى عن الكبرى هو اختلاط ماء البئر بماء الفتحة وادمصاص هذه الميكروبات على التربة المتواجدة عند فتحة هذه العين ولضيق الفتحة فكان من المتعذر فى وجود هذه الرمال أن أدخل يدي إلى داخل العين الصغرى عكس العين الكبرى حيث تتدفق المياه منها بكميات هائلة كاسحة ومنظفة فتحته . . وباستمرار الضخ واكتشاف هذه العيون بدأت تظهر المحتوى الميكروبي الحقيقى لمنايع زمزم الأساسية معطية قيمةً متدنية جداً حتى وصلت إلى ١٣٨٠ ميكروب فى العدد الكلى النامى على ٢٢م° وقيم صفر فى جميع الميكروبات الأخرى سواء الكلية النامية على ٣٧م° أو ميكروبات الأشيرستا كولاي أو السالمونيا والشيغيلا وكذلك بكتريا البراز السبحية معلنة خلو مياه زمزم تماماً من أى ميكروبات مرضية أو غير مرضية .

وبمقارنة هذه المياه من المصادر الأساسية لمياه زمزم ومن المأخوذة من البئر فى ميعاد ٢٩ محرم العين الكبرى احتوت على ٢٠٠٠ ميكروب/سم على درجتى ٢٢ ، ٣٧م° بينما عينات مياه البئر وصلت ٤٢٠٠٠٠ ، ٣٢٠٠٠٠ ميكروب/سم . على نفس درجتى الحرارة مما يدل على حدوث اختلاط بين المياه المتواردة من العيون الأساسية ومياه أخرى جوفية اختلطت بالمياه الأصلية حتى وصلت إلى هذه القيم العالية وليس فقط فى الأعداد الكلية بل وصلت إلى أكبر القيم فى ميكروب الاشيرشيا كولاي حيث وصل إلى ١٦٠٠ ميكروب/سم فى نفس الوقت ، ٧٩ ميكروب للسالمونيا والشيغيلا مؤكداً حدوث هذا التلوث الخارجى . وقد يرجع ذلك إلى انخفاض منسوب الماء داخل البئر إلى مستوى ١٣ متر مما يجعله يعمل كترنش مستقبلاً المياه الجوفية المحيطة بالبئر ، حيث إن البئر يوجد فى أسفل بقعة فى وادى إبراهيم فى التيار النازل إلى المسفله كما سبق أن بينا ذلك من قبل .

جدول رقم (٢٠)

العلاقة بين مياه العين الصغرى (مقام سيدنا إبراهيم)

بالحفرة (ب) بجوار البئر وبيئر الداودية

ثالثاً : العلاقة بين المحتوى الميكروبي لكل من المياه من العين الصغرى والحفرة (ب) المجاورة لها ببئر الداودية.

بكتريا البراز السبحية	ميكروبي الشالمونيلا الشيغيلا	ميكروب اشوشيا كولاي	الميكروبات الكلية النامية ٥م٣٧	الميكروبات الكلية النامية ٥م٢٢	الميكروبات مبعاد أخذ العينة
<b>العين الصغرى (مقام سيدنا إبراهيم)</b>					
-	٧٩	٤٩٠	٣٠٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٩ محرم
<b>حوض (ب)</b>					
-	٣٠٠	١٨٠٠٠٠	٢٣٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	٢٠ محرم
-	٤٤	٥٠	١٠٥٠٠٠	٣٤٠٠٠	٢٩ محرم
١٣	صفر	١٣	٦٧٠	٣٠٠٠	١٤ صفر
<b>بئر الداودية</b>					
٣٥	صفر	٣٥٠	٥٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	١٤ صفر عمق
٢٥٠	١٢	١٨٠٠	٤٣٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠	٣٢ عمق القاع
<b>الحد الأقصى المسموح به (منظمة الصحة العالمية)</b>					
١٠٠/٣ سم	صفر	١٠٠/٣ سم	٥٠	٥٠	

بينت النتائج في هذا الجدول أن المياه في حفرة (ب) وكذلك بئر الداودية مختلفة

تماماً عن مياه بئر زمزم من مصادرها الأساسية.

وقد أظهرت النتائج أن الحفرة (ب) أعداد الميكروبات بها فى يوم ٢٠ محرم قبل الضخ وتنظيف البئر كانت مرتفعة جداً فى جميع قيمها فكانت ١٤٠٠٠ ، ٢٣٠٠٠٠ ، ١٨٠٠٠٠٠ ، ٣٠٠ ميكروب/سم لكل من الميكروبات الكلية ٢٢م ، ٣٧م ، وكذلك مجموعة الأشيرشيا كولايء وميكروبات السالمونيا والشيجيلا على التوالي ثم انخفضت بضخ المياه من البئر حتى وصلت مستوى الضخ عند العيون الأساسية إلى ٣٤٠٠٠ ، ١٠٥٠٠٠ ، ٥٠ ، ٤٤ ميكروب /سم على التوالي لنفس التاريخ لنفس الحفرة معطياً أرقاماً مرتفعة كما ظهرت من تحليلات المياه المأخوذة من العين الصغرى فى نفس التاريخ مقارنة بالعين الكبرى حيث أعطت أعداداً ٢٥٠٠٠ ، ٣٠٠٠٠ ، ٤٩٠ ، ٧٩ ميكروب/سم بينما العين الكبرى كانت أعدادها ٢٠٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٣٠ ، ٥٧ ميكروب /سم فى نفس الميعاد ٢٩ محرم لميكروبات الأعداد الكلية ٢٢م ، ٣٧م ، اشيرشيا كولايء والسالمونيلا والشيجيلا على التوالي وباستمرار الضخ انخفضت أعداد الكائنات الحية الدقيقة داخل الحفرة (ب) لتصل إلى معدلات منخفضة مماثلة لإعداد العين الصغرى فى يوم ٢٢ صفر حيث كانت أعدادها ٣٥٠٠ ، صفر، ٥ ، صفر/سم للميكروبات الكلية ٢٢م ، ٣٧م ، اشيرشيا كولايء وبكتريا السالمونيلا والشيجيلا على التوالي بينما الحفرة (ب) فى ١٤ صفر أعطت قيم ٣٠٠٠ ، ٦٠ ، ١٣ ، صفر/سم على التوالي والزيادة الملحوظة فى كل من الميكروبات على ٣٧م ، الاشيرشيا كولايء نتيجة تعرض هذه المياه لنفس مصادر التلوث البئر .

وقد أظهرت أعداد الميكروبات فى بئر الداودية على درجتى ٢٢م ، ٣٧م ، أعداد كبيرة بمقارنتها بمياه زمزم أو الحفرة (ب) وازدادت هذه الأعداد فى القاع عنها فى قمة البئر لوجود الظروف اللاهوائية التى تسمح بزيادة هذه الأعداد حتى وصلت ٣١٠٠٠٠٠ ، ٤٣٠٠٠٠٠ ، ١٨٠٠ ، ١٢ ، ٢٥٠ ميكروب/سم، يوم ١٤ صفر للميكروبات الكلية النامية على درجة حرارة ٢٢م ، ٣٧م ، ميكروبات اشيرشياكولايء والسالمونيلا والشيجيلا وكذلك ميكروبات البراز السبحية على التوالي مؤكدة الاختلاف الكبير بين مياه كل من بئر الداودية والحفرة (ب) ومياه زمزم وكذلك المصادر الرئيسية .

#### رابعاً : المحتوى الميكروبي لعينات التربة أسفل أرضية الطواف وعلاقتها بمياه زمزم

عندما تم تغيير أرضية الطواف بإزالة الرخام القديم بآخر حديث لا يمتص الحرارة وكذلك لوضع رخام الأرضية منطقة الحصى التى كانت بجوار الكعبة المشرفة . ظهرت التربة أسفل أرضية الطواف مشبعة بالماء وهى حول الكعبة كلها، وقد أخذت عيتان لتقدير المحتوى الميكروبي لهما وما علاقتهما بمنطقة زمزم .

أولاً : أمام الحجر الأسود مباشرة وعلى بعد ٢ متر مباشرة من الكعبة المشرفة وبعمق ١ متر من أرضية الطواف .

ثانياً : أسفل منطقة الطواف على بعد ٣ متر من مقام سيدنا إبراهيم ناحية باب السلام وعلى عمق ١ متر أيضاً .

وهاتان العيتان تمثلان التربة فوق منطقة العيون الأساسية داخل بئر زمزم فكما ذكرنا من قبل العين الكبرى ناحية الحجر الأسود والأخرى العين الصغرى جهة مقام سيدنا إبراهيم وقد ظهرت النتائج فى الجدول رقم (٢١):

الميكروبات العينية	البكتريا الكلية ٥٢٢	البكتريا الكلية ٥٢٧	اشيرشيا كولاي	السالونيبلا والشيبيلا	بكتريا البراز السيجية
أمام الحجر الأسود	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
أمام مقام إبراهيم	٨٢٥٠	٦٥٠٠	صفر	صفر	صفر

وقد أظهرت التقديرات الميكروبية أن التربة أسفل أرضية الطواف أمام الحجر الأسود خالية تماماً من جميع الميكروبات سواء الكلية أو المرضية معطية رقم (صفر) .

بينما العينة التى أخذت من أمام مقام سيدنا إبراهيم بمسافة ٣ أمتار فى اتجاه باب السلام يكون قد ابتعدنا عن منطقة الطواف وفى اتجاه تسرب المياه الجوفية مما ظهر وجود أعداد من الميكروبات العادية النامية على درجة حرارة ٢٢م ، ٣٧م ، وعدم احتوائها على أى من مجاميع الميكروبات المرضية مثل مجموعة القولون اشريشا

كولاي أو بكتريا البراز السبحية أو السالمونيلا والشيغيلا ويمكن تفسير هذه الميكروبات الكلية المتواجدة لهذا العدد نتيجة نمو الميكروبات الجرثومية Spore Formers حيث إن درجة الحرارة أسفل هذا الرخام الذى أزيل كان شديد الحرارة. ويمكن تفسير وجود هذه الرطوبة لهذه التربة أسفل منطقة الطواف من المياه المتسربة من العيون الأساسية وليس من البئر حيث إنها خالية تماماً من الميكروبات كما تسجل لإعداد الميكروبات للعين الأساسية فى يوم ٢٦ صفر قيم صفر لجميع الميكروبات ما عدا العدد الكلى النامى على ٢٢م حيث أعطت قيم ٣٢٠٠ ميكروب/سم.