# دراسة الصفات المايكروبايولوجية والفيزيوكيمياوية لمياه معامل الاغذية في مواقع مختلفة من مدينة بغداد وعلى مدار فصول السنة

**مهدي حسن حسين**
**جامعة بابل/ كلية الزراعة**

**الخلاصة :**

تهدف هذه الدراسة الى معرفة تاثير فصول السنة ومواقع المعامل على الصفات المايكروبايولوجية والفيزيوكيمياوية للمياه المستخدمة في معامل تصنيع الاغذية في مدينة بغداد ، اضافة الى معرفة درجة تلوثها ومدى مطابقتها للمواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب . اجريت دراسة تحليلية مايكروبايولوجية شملت (العددالكلي للبكتريا الهوائية ، بكتريا القولون والقولون البرازي ، بكتريا المكورات العنقودية ، بكتريا السالمونيلا والشيكيلا، الخمائر والاعفان) وفيزيوكيمياوية شملت ( الاس الهيدروجيني ، تركيز الكلور الحر ، العكارة ) لمياه خمسة معامل لتصنيع الاغذية في مواقع مختلفة من مدينة بغداد ( E,D,C.B,A ) وللاشهر( كانون الثاني ، نيسان ، تموز، تشرين الاول) في عام 2009 .

اظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فروقات معنوية على مستوى (0.01) في الصفات المايكروبايولوجية والفيزيوكيمياوية للمياه المستخدمة في تلك المعامل بين فصول السنة وكذلك بين مواقع المعامل . كما اظهرت النتائج ان جميع الصفات الفيزيوكيمياوية وبعض الصفات المايكروبايولوجية ( العدد الكلي للبكتريا الهوائية ، بكتريا القولون البرازي ، بكتريا الشيكيلا ) لتلك المياه مطابقة للمواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب ، في حين كانت الصفات المايكروبايولوجية الاخرى لتلك المياه غير مطابقة .

**Abstract :**

This study aimed to know the effect of season and plant locations on microbiological and physiochemical characteristics for water used in factories food industry in Baghdad,

as well as the contamination status comparing to that implied Iraqi ISO for drink water . A microbiological and physical study were carried out for water in five factories food

industry for five different locations in Baghdad during the January , April , July and October , 2009 .The microbiological study included ( aerobic plate count , total coliform , fecal coliform , staphylococcus aureus , salmonella , shigella , yeast and mold ). The physical study included ( PH , concentration of chlorine , turbidity ). Results showed a high significant differences (0.01) in microbiological and physical

characteristics for water among in both months and locations.All physical characteristics for water and some microbiological characteristics (aerobic plate count, fecal coliform,shigella ) were identical to Iraqi ISO for drink water.

**المقدمة :**

للماء اهمية كبيرة في حياة كل كائن حي ويشكل نسبة كبيرة من اجسام الكائنات الحية حيث يدخل في تركيب معظم مكونات الخلايا والانسجة ويشكل نسبة اكثر من40% من وزن الكائن الحي الاجمالي (خليل ، 1993) ، ويحتاج الانسان الماء لاغراض الشرب والتغذية بصورة اساسية ولكافة الاغراض الحياتية الاخرى اضافة الى استعماله في مجال الصناعات الغذائية ، فيستخدم في التصنيع الغذائي كمادة اولية ، التبريد ، غسل الاجهزة والمواد الاولية ، وكمصدرلمياه المراجل البخارية (1973,Board) .ويزداد معدل استهلاك الماء الصالح للشرب في العراق بصورة مستمرة بسبب زيادة اعداد السكان ففي عام 1971 قدر ما استهلكه الفرد العراقي من الماء حوالي40 لتر/ يوم في المدن الصغيرة و 280 لتر/ يوم في المدن الكبيرة ، في حين بلغت كمية ما استهلكه الفرد في مدينة بغداد 310 لتر/ يوم ( الصحاف، 1976) .

بالرغم من انه ليس هناك على الارجح ماء نقي بصورة تامة حتى في المختبرات التي تعطي فيها عمليات التقطير المتعددة نماذج مائية عالية النقاوة لان كميات دقيقة من مكونات الاناء الزجاجي او الاوعية الاخرى تذوب في الناتج المكثف لعملية التقطير ، وعلى العموم يستعمل تعبير( الماء النقي ) ليشير الى الماء الامين للشرب الا انه بعيد عن النقاوة بالمعنى الكيمياوي والمايكروبايولوجي ( الرجب والقزاز،1984 ) ، لكن يجب ان يكون الماء الصالح للشرب مطابق للمواصفات القياسية حيث يجب ان يكون خالي من الاحياء المجهرية المرضية اضافة الى المواد الكيمياوية السامة ومن العكارة واللون والرائحة والطعم غير المقبول . ان عملية تجهيز الماء النقي الصالح للشرب وتطوير وتحسين نوعيته واحدة من الاغراض الرئيسية التي تعتمد عليها صحة المجتمع حيث ان معظم المشاكل الصحية في البلدان المتطورة تنتج بصورة رئيسية من استعمال الماء الغير صالح للشرب ( 2006, Pason and Gefferson ) ، حيث تعتبر المياه من مسببات 80% من الامراض في العالم (خليل ،2005) , فقد اشار العديد من الباحثين الى ان الماء الملوث كان السبب في انتشار الكثير من الاوبئة والامراض حيث اشار ( Mac Cabe and



ISSN 2072-3875

1975, Craum) ان امراض اضطرابات المعدة والتهابات الامعاء والتهاب الكبد الفايروسي المعدي والتايفوئيد هي اكثر الحالات المرضية التي تنتقل عن طريق المياه في الولايات المتحدة الامريكية وكندا خلال عام (1971- 1972) .

ان مصادر تلوث الماء الصالح للشرب عديدة منها عدم كفاءة عمليات التصفية والتعقيم المستخدمة في محطات تصفية المياه وكذلك التلف في خطوط انابيب نقل وتوزيع المياه من هذه المحطات الى اماكن استهلاكها، ففي حالة خفض الضغط في الشبكة اثناء استخدام مضخات الرفع المنزلية او التوقف عن الضخ في الشبكة لاعمال الاصلاح فان المياه الجوفية او مياه طبقة التشمع التي تحيط بالانابيب بما تحمله من ملوثات يمكن ان تدخل الى انابيب المياه وبذا يحدث تلوث في الشبكة (خليل ،2005 ) ومن الامور التي تسبب زيادة تلف وتاكل انابيب نقل وتوزيع المياه انخفاض قيمة الاس الهيدروجيني ( PH) للمياه ( الخطيب ،2006 ).

ان لبعض الصفات الفيزيوكيمياوية للمياه اهمية كبيرة في تحديد مدى صلاحيته للاستخدام البشري المباشر او استخدامه في مجال الصناعات الغذائية وذلك للتاثيرالمباشر لتلك الصفات على الصفات المايكروبايولوجية للمياه ولذلك فان اغلب المواصفات العالمية لمياه الشرب تأخذ بنظر الاعتبار بعض تلك الصفات الفيزيوكيمياوية للمياه ، حيث يوثر الاس الهيدروجيني ( PH ) بشكل فعال على محتوى المياه من البكتريا فعند ارتفاع الاس الهيدروجيني باتجاه القاعدية يوثر على نشاط البكتريا ويحد من تكاثرها ( et 1977, Goyal al) كما ان فعالية الكلور في تعقيم المياه تعتمد على الاس الهيدروجيني لتلك المياه (1984,Ward et al) .

اجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تاثير الفصول ومواقع معامل الصناعات الغذائية على الصفات المايكروبايولوجية الفيزيوكيمياوية للمياه المستخدمة في تلك المعامل ، اضافة الى معرفة درجة تلوثها ومدى مطابقتها للمواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب من الناحيتين المايكروبايولوجية والفيزيوكيمياوية.

**المواد وطرق العمل :**

**جمع العينات :-**

جمعت العينات من خمسة معامل للصناعات الغذائية في بغداد خلال الاشهر ، كانون الثاني ، نيسان ، تموز، تشرين الثاني وبمعدل مكررين من العينات لكل معمل شهريا ، وقد جرى جمع العينات للفحوصات المايكروبايولوجية والفيزيوكيمياوية في وقت واحد وكل على حدة .

أ- **عينات الفحوصات المايكروبايولوجية :-**

استخدمت الطريقة المذكورة في American Public Health Association (1989,APHA) وذلك باضافة (0.1) مل / لترمن محلول ثايوسلفات الصوديوم لمعادلة الكلور الحر الى دوارق زجاجية سعة لتر واحد ثم اغلقت الدوارق بسدادات بلاستيكية محكمة قابلة للتعقيم وغلفت برقائق الالمنيوم وعقمت على درجة حرارة ( 180) م لمدة ساعتين . اخذت النماذج بعد تنظيف الحنفيات وتعقيمها باللهب وترك الماء يجري خلالها لمدة ( 2 - 3 ) دقائق . اغلقت الدوارق تحت ظروف معقمة بعد الانتهاء من اخذ العينة ( 900 ) مل وحفظت في صندوق فليني حاوي على جريش الثلج لحين نقلها للمختبر لاجراء الفحوصات عليها .

ب- **عينات الفحوصات الفيزيوكيمياوية :-**

استخدمت الطريقة المذكورة في (1989,APHA) حيث جرى استخدام قناني بلاستيكية سعة الواحدة ( 300 ) مل وتم اجراء الفحوصات .

**الفحوصات المايكروبايولوجية :- Microbiological Test**

**1- العدد الكلي للبكتريا الهوائية ( APC ) Aerobic Plate Count**

استعملت طريقة الترشيح بالاغشية ( MF ) والمستخدمة من قبل (1989,APHA) واستخدام الوسط الزرعي ( Plate Count Agar ) وبعد انتهاء فترة الحضن لمدة 48 ساعة على درجة حرارة 35 م ، عدت المستعمرات النامية على الغشاء .

2- **العدد الكلي لبكتريا القولون Total Count of Coliform Bacteria**

استعملت طريقة الترشيح بالاغشية ( MF ) والمستخدمة من قبل (1989,APHA) واستخدام الوسط الزرعي ( M-Endo agar ) وبعد انتهاء فترة الحضن لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 35 م عدت المستعمرات النامية

**3- بكتريا القولون البرازي Fecal Coliform**

استخدمت طريقة الترشيح بالاغشية ( MF ) والمستخدمة من قبل (1989,APHA) باستخدام الوسط الزرعي ( VRBA ) والوسط السائل (E.C.Medium ) وتم تغليف الاطباق باستخدام اكياس بلاستيكية محكمة وحضنت في حمام مائي تحت مستوى الماء على درجة حرارة 44.5 م لمدة 24 ساعة .

4 - **بكتريا المكورات العنقودية Staphylococcus aureus**

استخدمت طريقة الترشيح بالاغشية والمستخدمة من قبل (1989,APHA) باستخدام الوسط الزرعي ( Chapman stone agar ) وتم الحضن على درجة حرارة 35 م لمدة 48 ساعة ، ثم عدت المستعمرات الذهبية الدائرية التي يتراوح قطرها بين ( 1.5 -1 ) ملم

5- **عزل وتشخيص بكتريا السالمونيلا والشيكلا Salmonella & Shigella**

استعملت طريقة الترشيح بالاغشية وحسب طريقة ( 1975,Carney et al) حيث استعمل وسط اغناء لبكتريا السالمونيلا ( M-tetrathionate Broth ) والحضن على درجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة ، واستخدم الوسط الزرعي بطريقة التخطيط ( Brilliant green agar ) والحضن على درجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة . اما بالنسبة لبكتريا الشيكلا فقد استخدم الوسط



ISSN 2072-3875

الزرعي كوسط اغناء ( Grame negative broth ) والوسط الزرعي بطريقة التخطيط ( Xylose lysine desoxycholate ) .

**6 – فحص تخثر البلازما لبكتريا المكورات العنقودية Coagulase Test**

استعملت الطريقة المذكورة في ( Clark & Thatcher,1973) وذلك بنقل جزء من النمو البكتيري لبكتريا Staphylococcus aureus الى انابيب اختبار تحوي الوسط الغذائي المنشط السائل (Brain heart - infusion ) وتم الحضن على درجة حرارة 37 م لمدة ( 16-24 ) ساعة ، ثم نقل قطرتين من النمو البكتيري في هذا الوسط الى انابيب ( وازرمن ) الحاوية على ( 0.5 ) مل من البلازما المجهزة من شركة ( Difco ) الامريكية والمحضرة حسب تعليمات الشركة المنتجة وحضنت على درجة حرارة ( 37 ) م لمدة 4 ساعات ثم قورنت النتائج مع فحص السيطرة

**7- العدد الكلي للخمائر والاعفان Total Yeast and Mold**

استعملت الطريقة المذكورة في (APHA,1989) باستخدام الوسط الزرعي ( PDA ) وبعد انتهاء مدة الحضن لمدة ( 3-5 ) ايام على درجة حرارة ( 23 ) م عدت المستعمرات النامية .

**الفحوصات الفيزيوكيمياوية :-**

**1 – الاس الهيدروجيني PH**

تم استعمال جهاز PH meter لقياس الاس الهيدروجيني لعينات المياه .

**2 – قياس نسبة الكلور**

استعملت الطريقة اللونية وذلك باضافة 0.5 مل من كاشف اورثوتولدين Orthotolidine الى نموذج الماء الموضوع في انبوبة اختباروبعد المزج يوضع في جهازقياس الكلور Livobond Tintometer بعدها يتم مقارنة لون النموذج مع الوان المحاليل القياسية للجهاز وتمثل القراءة تركيز الكلور الحر ( ppm ) .

**3- قياس العكارة**

استعملت الطريقة (Nephelometric Method) المذكورة في (APHA,1989) باستخدام جهاز Turbidimeter لقياس العكارة لنماذج المياه وسجلت النتائج بوحدة Nephelometric Turbidity Unit (NTU) .

**النتائج والمناقشة :**

**ا- الصفات المايكروبايولوجية :-**

**1- العدد الكلي للبكتريا الهوائية ( APC ) Aeropic Plate Count**

يعتبر فحص ( APC ) الاكثر استخداما وحساسية في مجال المتابعة الروتينية للمياه ، ويستخدم كمقياس لفعالية وكفاءة المراحل المختلفة في عملية تنقية المياه وكدليل على نظافة نظام توزيع المياه اضافة الى كونه كموشر لصحة وسلامة مياه الشرب (1997, Madigan et al) يوضح الجدول رقم (1) العدد الكلي للبكتريا الهوائية في المياه المستخدمة لخمسة معامل لتصنيع الاغذية في بغداد للاشهر كانون الثاني ، نيسان ، تموز ، تشرين الاول ، حيث تراوح العدد بين $5.4 \times 10^3$ – $5.1 \times 10^3$ وبمعدل $2.77 \times 10^3$ ويلاحظ من الجدول ايضا ارتفاع اعداد هذه البكتريا بارتفاع درجة الحرارة حيث كانت في شهر تموز في اعلى معدلاتها في حين كانت ادنى معدلاتها خلال شهر كانون الثاني حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى احتمال 0.01 في اعدادها بين هذه الاشهر ، وقد يعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجة حرارة المياه والتي تعد ملائمة للفعاليات الحيوية لخلايا معظم البكتريا . وكذلك يلاحظ من الجدول ايضا ارتفاع معدلات هذه البكتريا نسبيا في مياه بعض المعامل وخاصة في موقع المعمل D (عويريج الصناعية) حيث كان معدلها (3.51) في حين اقل معدل كان في موقع المعمل E ( الكاظمية ) حيث كان ( 3.16 ) ، حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى 0.01 في اعدادها بين المواقع . تعتبر هذه الاعداد ولكل المواقع مطابقة للمواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم ( 417 ) لسنة ( 1996) والصادرة من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، وهيئة الصحة العامة الامريكية APHA لسنة (1989) والتي جميعها اشترطت ان لايزيد عدد ( APC ) عن 10 خلية / مل في درجة حرارة 37 م .

**جدول رقم (1) لوغارتم العدد الكلي للبكتريا الهوائية في الماء / 100 مل**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | D عويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 2.91 | 2.94 | 2.81 | 3.38 | 2.75 | 2.95 |
| نيســـان | 3.32 | 2.92 | 3.38 | 3.38 | 2.72 | 3.14 |
| تمـــوز | 3.54 | 3.69 | 3.62 | 3.68 | 3.61 | 3.63 |
| تشرين الأول | 3.44 | 3.59 | 3.51 | 3.62 | 3.58 | 3.54 |
| متوسط مواقع المعامل | 3.30 | 3.28 | 3.33 | 3.51 | 3.16 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.14**

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.12**



ISSN 2072-3875

**2- بكتريا القولون والقولون البرازي Total Coliform & Fecal Coliform**

تعد هذه البكتريا مهمة في الاستدلال على التلوث بالمواد البرازية للمياه والمواد الغذائية بالرغم من ان بعض اجناس بكتريا القولون يكون مصدرها غير الفضلات ، ويعتبر الكشف عنها دليلا على احتمال وجود البكتريا المرضية (1981,Armstrong et al) .

يلاحظ من النتائج المدونه في الجدول رقم ( 2 ) ان بكتريا القولون الكلي تواجدت بنسبة 45 % من المجموع الكلي للعينات ، ويلاحظ انها تركزت نسبيا في ثلاثة مواقع اكثر من غيرها وهي D,C,B ( الزعفرانية ، جميلة الصناعية ،عويريج الصناعية ) حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى احتمال0.01 في اعداد هذه البكتريا بين مواقع المعامل ، وقد يكون السبب في ذلك الى عدم كفاءة عمليات تصفية المياه في ازالة هذه البكتريا والمواد العضوية في محطات الاسالة التي تزود هذه المواقع ، اذ ان وجود المواد العضوية في الماء تقلل من فعالية الكلور وذلك بانتاج مواد غير فعالة او تشكل حماية لخلايا البكتريا ضد المعقم ، او يكون السبب في عدم كفاءة انظمة انابيب التوزيع والتعرض للتلوث والاختلاط بالمياه الجوفية او مياه المجاري في مواقع شبكة التوزيع حيث ان التلف في خطوط انابيب نقل وتوزيع المياه قد يحدث تلوث للمياه بداخلها في حالة خفض الضغط في الشبكة اثناء استخدام مضخات الرفع المنزلية او في حالة التوقف عن الضخ في الشبكة لاعمال الاصلاح (خليل، 2005) ، كما ان وجود هذه البكتريا يشير الى عدم دقة المعاملة او الى التلوث بعد المعاملة (1979,Shingara et al) , بالاضافة الى ذلك فان وجود تلك الدلائل البكتيرية يعتبر موشرا لاحتمال وجود اجناس مرضية اخرى (1979,Talbat et al) . يلاحظ من الجدول اعلاه ايضا تواجد هذه البكتريا وبشكل متميز في الاشهر تموز ، تشرين الاول اكثر من الاشهر الاخرى وكان اعلى معدل لها في هذين الشهرين حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى احتمال 0.01 في اعدادها بين الاشهر، وقد يكون السبب في ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة الذي يودي الى زيادة عدد هذه البكتريا لملائمة تلك الدرجة الحرارية للفعاليات الحيوية لهذه البكتريا ،

جاءت هذه النتائج غير مطابقة للمواصفة القياسية لمياه الشرب رقم (417 ) لسنة 1996 ومنظمة الصحة العالمية (1996,WHO)واللتين حددتا ان تكون 95 % من نماذج المياه المفحوصة خلال سنة واحدة خالية من بكتريا القولون ، ويوصي (1972,Gelderich et al) ان لاتزيد اعداد بكتريا القولون عن خلية واحدة في 100مل في المياه ذات النوعية الجيدة .

تعتبر نتائج هذه الدراسة اقل مما توصل اليه ( الجزراوي,1979) خلال دراسته التلوث البكتيري لمياه احد المشاريع الزراعية في مدينة بغداد حيث لاحظ ان بكتريا القولون تواجدت بنسبة 71.4 % من عينات المياه المفحوصة.وكذلك اقل مما توصل اليه ( 2010,Oyedeji et al ) عند دراستهم للنوعية المايكروبية لنوعيات متعددة من المياه المعبئة في مدن جنوب نيجيريا حيث لاحظوا ان جميع نوعيات المياه المعبئة كانت ملوثة ببكتريا القولون باعداد مختلفة وان جميع النوعيات كانت غير مطابقة لما ذكر في تقرير (1996, WHO) . اما بالنسبة لبكتريا القولون البرازي فلم يتم العثور عليها في جميع العينات المفحوصة ، وهذه النتائج مطابقة للمواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب المذكوره انفا ومنظمة الصحة العالمية (1996,WHO) والتي حددت ان تكون جميع النماذج خالية تماما من هذه البكتريا لكل 100 مل .

**جدول رقم (2) لوغارتم عدد بكتريا القولون في الماء / 100 مل**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | D عويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 0.00 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.00 | 0.53 |
| نيســان | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| تمــوز | 2.33 | 2.67 | 4.70 | 4.68 | 0.00 | 2.87 |
| تشرين الأول | 0.00 | 4.00 | 3.68 | 2.67 | 4.33 | 2.93 |
| متوسط مواقع المعامل | 0.58 | 1.66 | 3.09 | 1.83 | 1.08 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.38**
**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.33**

3- **بكتريا المكورات العنقودية Staphylococcus aureus**

يعد وجود بكتريا *S.aureus* في مياه الشرب خطيرا لاحتمال تسببه في حالة تسمم خصوصا عند استحدام هذه المياه في تصنيع الاغذية ، لانتاجها السم من نوع ( Enterotoxins ) الذي يمتاز بكونه مقاوما للحرارة العالية (Frazier , 1978) .

يبين الجدول رقم ( 3 ) اعداد بكتريا المكورات العنقودية *S.aureus* في عينات المياه المفحوصة وقد تواجدت بنسبة 60 % من النماذج. ويلاحظ من الجدول ذاته ازدياد اعداد هذه البكتريا في الاشهر تموز، تشرين الاول اكثر من الاشهر الاحرى حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في اعداد هذه البكتريا بين الاشهر، وقد يعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة مقارنة بالاشهر الاخرى . كذلك يبين الجدول ان معدلات اعداد هذه البكتريا يزداد في مواقع المعامل B ، C ( الزعفرانية



ISSN 2072-3875

، جميلة الصناعية ) اكثر من مواقع المعامل الاخرى حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في اعدادها بين مواقع المعامل .

وعند اجراء فحص تخثر بلازما الدم ( Coagulase test ) لتشخيص المكورات العنقودية المرضية عن غير المرضية على ( 30 ) عزلة من بكتريا *S.aureus* التي عزلت من جميع المواقع ، وجد ان العزلات الموجبة لهذا الفحص كانت ( 14 )عزلة أي بنسبة 46 % . تعتبر هذه النتيجة اقل مما توصل اليه (1980,Lamka et al) حيث وجدوا ان جميع عزلات بكتريا *S.aureus* كانت موجبة لفحص تخثر البلازما وذلك خلال فحصهم لمياه الشرب في ( 78) دارا سكنية في ولاية اوريغون الامريكية .

**جدول رقم (3) لوغارتم عدد بكتريا المكورات العنقودية *S.aureus* في الماء / 100 مل**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | Dعويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 4.37 | 0.00 | 0.00 | 2.27 | 3.20 | 1.96 |
| نيســـان | 0.00 | 2.30 | 4.30 | 0.00 | 0.00 | 1.32 |
| تمـــوز | 6.17 | 7.13 | 5.17 | 3.43 | 4.63 | 5.30 |
| تشرين الأول | 0.00 | 5.63 | 6.23 | 0.00 | 0.00 | 2.37 |
| متوسط مواقع المعامل | 2.63 | 3.76 | 3.92 | 1.42 | 1.95 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.13**

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.11**

**4- بكتريا السالمونيلا والشيكلا Salmonella & Shigella**

تعتبرجميع انواع بكتريا السالمونيلا خطرة بالنسبة للانسان والحيوان وان وجودها في مياه الشرب يعتبر موشرا غير صحيا لانها بكتريا وبائية ، وكذلك بكتريا الشيكلا المسوولة عن مرض الزحار البكتيري والتسمم الشيكلي ( Flowers , 1988) ، تم العثورعلى بكتريا السالمونيلا في عينتين من مجموع ( 40 )عينة أي بنسبة 5 % ، حيث وجدت في المواقع B ، C ( الزعفرانية ، جميلة الصناعية ) وقد يكون السبب عدم كفاءة التصفية او تلف في انابيب شبكة توزيع المياه واختلاطها بمياه المجاري والمياه الجوفية ومما يساعد على ذلك شيوع استخدام مضخات المياه في المغامل والمنازل . لقد عثر على هذه البكتريا في هذين الموقعين خلال شهر تموز فقط ، أي ان هناك تاثير ملحوظ لدرجة الحرارة على تواجد هذه البكتريا ، وهذا يتفق مع ما لاحظه (1970,Kristenson) حيث وجد ان اعدادها في الصيف اكثر بحوالي الف مرة عنها في الربيع والخريف .

جاءت نتائج هذه الدراسة غير مطابقة للمواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم ( 417 ) لسنة 1996 والتي تشترط خلو مياه الشرب من هذه البكتريا .

اما بالنسبة لبكتريا الشيكلا فقد اظهرت نتائج هذه الدراسة ان جميع عينات المياه ولجميع المواقع خالية من بكتريا الشيكلا ، وهذه النتائج مطابقة للمواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب المذكورة انفا .

**5- الخمائر والاعفان Yeast & Mold**

تمت دراسة هذه المجموعة من الاحياء المجهرية في المياه المستخدمة في مصانع الاغذية لما لها من اهمية في حدوث الكثير من التغيرات غير المرغوبة والتي تودي الى فساد المنتجات الغذائية المصنعة وخاصة الالبان . يوضح الجدول رقم ( 4 ) ارتفاع اعداد هذه المجموعة بارتفاع درجة الحرارة حيث يلاحظ ان اعلى معدل لها في شهر تموز في حين يلاحظ ان اقل معدل لها في شهر كانون الثاني ، حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى احتمال 0.01 في معدلات اعداد الخمائر والاعفان بين اشهر الدراسة ، وقد يعزى السبب في ارتفاع اعداد هذه المجموعة خلال شهر تموز الى ملائمة الدرجات الحرارية للفعاليات الحيوية لخلايا هذه المجموعة .

ويتضح من الجدول ذاته ان اعلى معدل لهذه المجموعة في موقع المعمل B ( الزعفرانية ) في حين كان اقل معدل لها في موقع المعمل D ( عويريج الصناعية ) حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى احتمال 0.01 في اعدادها بين مواقع المعامل.

يتبين من خلال نتائج هذه الدراسة ان معدل اعداد الخمائر والاعفان يقل نسبيا عن معدل اعداد البكتريا الهوائية (APC) الموجودة في عينات المياه المفحوصة ، وهذا يتفق مع ما اشار اليه ( 1981,Manson) ، ان هذه الاعداد من الخمائر والاعفان تصل الى المياه عن طريق الهواء والتربة وقد تنتقل الابواغ داخل انظمة توزيع المياه عبر وحدات التنقية ،



ISSN 2072-3875

**جدول رقم (4) لوغارتم أعداد الخمائر والاعفان في الماء / 100 مل**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | D عويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 1.84 | 1.91 | 1.75 | 1.85 | 1.95 | 1.86 |
| نيســـان | 1.90 | 2.04 | 1.87 | 1.58 | 1.81 | 1.82 |
| تمـــوز | 2.52 | 2.45 | 2.49 | 2.42 | 2.44 | 2.46 |
| تشرين الأول | 2.45 | 2.39 | 2.47 | 2.29 | 2.19 | 2.35 |
| متوسط مواقع المعامل | 2.16 | 2.19 | 2.14 | 2.03 | 2.09 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.03**
**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.02**

**ب – الصفات الفيزيوكيمياوية**

ان لبعض الصفات الفيزيوكيمياوية للماء اهمية في تحديد مدى صلاحيته للاستخدام المباشر او استخدامه في صناعة المنتجات الغذائية ، حيث لهذه الصفات تاثير على النوعية المايكروبية للمياه ، وبالتالي على عملية تعقيم تلك المياه بالكلور .

1- **الأس الهيدروجيني ( PH )**

يلاحظ من الجدول رقم ( 5 ) ان قيم الاس الهيدروجيني لعينات المياه المفحوصة تراوحت بين ( 6.8 - 7.4) وكانت اقل القيم ( 6.8 )في موقع المعمل E ( الكاظمية ) خلال شهر كانون الثاني وكذلك في موقع المعمل D ( عويريج الصناعية ) خلال شهر نيسان ، في حين كانت اعلى القيم (7.4 ) في موقعي المعملين B و C ( الزعفرانية ، جميلة الصناعية ) خلال شهر تموز ، حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية بمستوى احتمال0.01 في قيم الاس الهيدروجيني بين مواقع المعامل وكذلك بين الاشهر.

نتائج هذه الدراسة اوضحت ان قيم الاس الهايدروجيني لعينات المياه المفحوصة مطابقة لتلك التي حددتها المواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم ( 417 ) لسنة 1996 والتي حددتها بين ( 6.5 –7.4) .

**جدول رقم (5) قيم الأس الهيدروجيني PH للماء**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | D عويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 7.10 | 6.90 | 6.90 | 7.00 | 6.83 | 6.94 |
| نيســـان | 6.90 | 7.11 | 7.10 | 6.80 | 7.20 | 7.02 |
| تمـــوز | 7.10 | 7.40 | 7.37 | 7.03 | 7.27 | 7.23 |
| تشرين الأول | 7.00 | 7.00 | 7.30 | 7.17 | 7.03 | 7.10 |
| متوسط مواقع المعامل | 7.02 | 7.10 | 7.16 | 7.00 | 7.08 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.08**
**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.07**

2- **الكلور الحر** :

يوضح الجدول رقم ( 6 ) تراكيز الكلور الحر لعينات المياه المفحوصة والتي تراوحت بين( 0.0 – 0.8 ) ppm ، ويلاحظ ان تراكيز الكلور الحر قد انخفضت في شهر تموزحيث سجلت اقل قيمة لها في موقع المعمل E ( عويريج الصناعية ) وقد كانت (0.0) ppm في حين ارتفعت في شهر كانون الثاني حيث سجلت اعلى قيمة لها في موقع المعمل B ( الزعفرانية ) وقد كانت ( 0.8 ppm ، حيث لوحظ وجود اختلافات معنوية على مستوى احتمال 0.01 في تركيزالكلور الحر بين الاشهر وكذلك بين مواقع المعامل وقد يعزى السبب الى تاثير درجة الحرارة على بقاء الكلور في المياه ، وهذا يتفق مع ما ذكر في تقرير منظمة الصحة العالمية (1996,WHO) ان لدرجات الحرارة تاثير على فعالية وبقاء الكلور في المياه ، وان الكلورالمضاف في محطات تنقية المياه يكون بتراكيز وافية لتامين تعقيم المياه مع بقاء نسبة بين ( 0.2 – 0.5) ppm من الكلور الحر في شبكات التوزيع ، لوحظ وجود اختلافات معنوية بمستوى احتمال0.01 في تراكيز الكلور الحر بين مواقع المعامل وكذلك بين الاشهر . ان تواجد بعض الاحياء المجهرية في المياه المفحوصة في هذه الدراسة قد يعزى الى عدم توفر الشروط المذكورة في تقريرمنظمة الصحة العالمية ( 1996,WHO) والتي توكد بان يجب ان يقل مقدار العكارة في مياه الشرب عن (1) N.T.U لتزداد فعالية الكلور، في حين نلاحظ ان مقدار العكارة في جميع عينات المياه المفحوصة كانت اكثر من (1) N.T.U.

تعتبر نتائج هذه الدراسة نوعا ما ضمن الحدود المسموح بها لمياه الشرب حسب المواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم (417) لسنة 1996 والتي حددت تراكيز الكلور الحر المتبقي في مياه الشرب بين



ISSN 2072-3875

(0.2-0.3) ppm . ومقاربة نوعا ما لما توصل اليه (Ghannadi and Mohebbi , 2008 ) عند دراستهما النوعية المايكروبية لمياه الشرب المستخدمة في ايران حيث تراوح تركيزالكلور فيها (1 -0.2) ppm ، وبالرغم من ان الكلور من المواد المطهرة شائعة الاستخدام في تعقيم مياه الشرب الا انه حاليا لايفضل استخدامه لان التفاعلات الجانبية له مع المواد العضوية الموجودة في الماء ينتج عنها مواد سامة ومسببة للسرطان ، ولذلك فاليوم يفضل استخدام الاشعة فوق البنفسجية او الاوزون لاغراض التطهير والتعقيم (الخطيب ، 2006) .

**جدول رقم (6) تركيز الكلور الحر في الماء ppm**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | Dعويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 0.57 | 0.80 | 0.67 | 0.60 | 0.67 | 0.66 |
| نيســـان | 0.27 | 0.17 | 0.27 | 0.37 | 0.17 | 0.24 |
| تمـــوز | 0.20 | 0.13 | 0.37 | 0.07 | 0.03 | 0.16 |
| تشرين الأول | 0.40 | 0.50 | 0.67 | 0.40 | 0.37 | 0.46 |
| متوسط مواقع المعامل | 0.35 | 0.40 | 0.49 | 0.35 | 0.30 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.06**
**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.05**

**3- العكارة**

يبين الجدول رقم ( 7 ) قيم العكارة في عينات المياه المفحوصة والتي تراوحت بين (1.3- 4.3) N.T.U حيث يلاحظ التباين في قيم العكارة فقد ارتفعت في شهر كانون الثاني وقد سجلت اعلى قيمة لها في موقع المعمل A ( الكرادة ) حيث كانت (4.3) N.T.U ، في حين انخفضت قيم العكارة في شهر تموز حيث سجلت اقل قيمة لها في موقع المعمل C ( جميلة الصناعية ) فقد كانت ( 1.3) N.T.U ، وقد يعزى ذلك الى تساقط الامطار والزيادة النسبية في المواد الغرينية بالمياه والتي تفوق عمليات تنقية المياه في شهر كانون الثاني مقارنة بشهر تموز . حيث لوحظت اختلافات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في قيم العكارة بين الاشهروكذلك بين مواقع المعامل .

هذه النتائج تعد ضمن الحدود المسموح بها لمياه الشرب حسب الموصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم (417) لسنة 1996 ، والتي اكدت ان لاتتجاوز العكارة بمياه الشرب عن ( 5 ) N.T.U ، ولكن هذه النتائج تختلف مع ما ذكر في تقرير منظمة الصحة العالمية (1996,WHO) التي اشارت بعدم زيادة العكارة بمياه الشرب عن (1) N.T.U . وكذلك مقاربة نوعا ما لما توصل اليه (2009, Mansour et al ) عند دراستهم للنوعية المايكروبية لمياه الشرب في المناطق الريفية الايرانية حيث تراوحت العكارة ( 0 - 3.37) NTU. نلاحظ ان ارتفاع قيم العكارة في هذه الدراسة قد يكون سببا في خفض فعالية الكلور مما شجع على وجود بعض انواع الاحياء المجهرية بالمياه وهذا ما اكده تقرير منظمة الصحة العالمية (1996,WHO) بانه يجب ان يقل مقدار العكارة في مياه الشرب عن (1) N.T.U لتزداد فعالية الكلور، في حين اكد (1975,Sayler et al) ان العلاقة بين العكارة والعدد البكتيري تعتمد على نوع المواد العالقة في المياه، فقد اشار (1983,Reilly) الى انه تزداد اعداد البكتريا مع زيادة العكارة عند وجود المواد العضوية العالقة وتقل الاعداد عند وجود المواد الغير عضوية العالقة ، لذا يجب ان يحتوي الماء الداخل الى انظمة التوزيع على تراكيز منخفضة من المواد العضوية المذابة كما اشار اليه (2008,Gray) ، واكد ( السروي،2006 ) انه كلما زادت العكارة تطلب زيادة جرعة الكلور اللازمة للتعقيم اذ تحتمي الميكروبات بالمواد المسببة للعكارة من تاثيرالكلور.

**جدول رقم (7) قيم العكارة في الماء N.T.U**

| مواقع المعامل / الأشهر | A الكرادة | B الزعفرانية | C جميلة الصناعية | Dعويريج الصناعية | E الكاظمية | متوسط الأشهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 4.33 | 3.87 | 3.80 | 4.10 | 3.87 | 3.99 |
| نيســـان | 1.70 | 1.63 | 1.87 | 1.57 | 1.60 | 1.67 |
| تمـــوز | 1.50 | 1.37 | 1.27 | 1.47 | 1.37 | 1.39 |
| تشرين الأول | 2.77 | 3.07 | 2.47 | 2.33 | 2.77 | 2.68 |
| متوسط مواقع المعامل | 2.57 | 2.48 | 2.35 | 2.36 | 2.40 | |

**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين الأشهر = 0.05**
**قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين مواقع المعامل = 0.04**



ISSN 2072-3875

**المصادر :**


الجزراوي ، سمير فتح الله . 1979. التلوث البكتيري لمياه احد المشاريع الزراعية في مدينة بغداد . رسالة ماجستير. كلية العلوم . جامعة بغداد .

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم (417) لعام 1996.

الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيزمحمد . 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مطبعة جامعة الموصل .

الصحاف ، مهدي . 1976 . الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث . منشورات وزارة الاعلام . الجمهورية العراقية .

الرجب ، وفاء جاسم والقزاز، حسن محمد علي .1984. علم الاحياء المجهرية – الجزء الثاني . مطبعة جامعة الموصل .

الخطيب ، احمد السيد احمد . 2006 . تلوث الماء . جامعة الاسكندرية . مصر .

السروي ، احمد سعيد. 2006 . معالجة مياه الصرف الصحي وتشغيل المحطات . جامعة القاهرة .مصر .

خليل ، نبيل فاضل . 1993. الكيمياء التحليلية لطلبة كلية الزراعة والغابات . مطبعة جامعة الموصل .

خليل ، محمد احمد . 2005 . تنمية الموارد المائية في الوطن العربي . القاهرة .مصر .

American Public Health Association .1989.Standard method for the examination of water and waste water. 17th edition . APHA.New York.

Armstrong,T.L.;Shigeno,D.S.;calomiris,J.J.and Seidler.1981.Selection of antibioticresistant stander plate count bacteria during water treatment.J.Appl.Environ.Microbio-logy. 42:277.

Board,R .G.1973.Amodern Introduction to Food Microbiology .Wilkinson. J. F. Oxford,London,Vol.8.p.139.

Carney, J.F.;Carty,C.E.; and Colwell,R.P.1975.Seasonal Occurance and Distrib-ution of Microbial Indicators and pathogens in the Rhode river of ChesapeakeBay. Appl. Microbiol.30:771-780.

Gray,N.F.2008.Drinking water quality: problems and solutions.second edition.

Flowers,R.S.1988.Bacteria associated with food born diseases (salmonella).Food Technology.42:181-184.

Frazier,W.C.1978.Food Microbiology.McGraw-Hill Book company. New York St.Louis,Sanfrancisco,Tornto,London,Sydney.

Geldreich,E.E.;Nash,H.D.;Reasoner,D.J.;and Taylor,R.H.1972.The necessity of controlling bacterial population in potable water:community water supply.J. American water warth Association.64;596-602.

Ghannadi,M and Mohebi,M.2008.Survey of drinking water microbial quality in rural areas in I.R.Iran. Water and Wastewater Journal.65: 87-92.

Goyal ,S.M.;Charles ,M.P.; and Joseph ,L.M.1977. Occurance and distribution of bacterial indicator and pathogens in cannal communities the text gest. Appl.Environ.Microbiol.34:139-149.

Gray,N.F.2008.Drinking water quality: problems and solutions.second edition. Cambidge university press.Uk.

Kristenson,K.K.1970.Quantitave examination of the content of Salmonella in sewage and polluted sea water .Nord.Vet.Med.24;201-217.(Cited fromMic.Abs.6,3,1970).

Lamka,G.K.;Lechevallier,M.W.;and Seidler,R.J.(1980).Bacteriological contamination of drinking water supplies in amodern ruralNeighborhood.Appl.Environ.Microbiol.39:728-734.

Mac Cabe ,L.J.; Craun,G.F.1975.Status of water born disease in the US and Canada .Committes report.J.AWWA.67(2):95-98.

Madigan,M.;Martinko,J.;and Parker,J.1997.Brock Biology of Microorganisms.8th .ed.Hall Int.USA.

Manson,C.F.1981.Biology of fresh water pollution.Lognman Group Limited, New York.

Mansour,G;Mohammad,H;Mehdi,F, and Ahmad,Z.2009.Survey of microbial quality of drinking water in rural areas of Saqqez, Iran.Amerrican-Eurasian J.Agric.& Environ.Sci.5(5):627-632.

Oyedeji,O;Olutiola,O and Moninuola,A.2010. Microbiological quality of packaged drinking water brands marketed in Lbadan metropolis and Lle-Lfe city in South h,4(1) 96-102. ًWestern Nigeria.African J.Microbiol.Researc




ISSN 2072-3875

Pason,A, and Jefferson B.2006.Introduction to potable water treatment processes. Blackwell publication.

Reiff,F.M.;Ross,M.;Quick,R.; and Witt,V.M.1996.Low cost safe water for the world practical interim solution.J.Poblic Health Pollution,17:389-408.

Reilly,T.K.;Kippin,J.S.1983.Relationship of bacterial counts with turbidity and free chlorine in two distribution systems.J. American water warth Association. 75:309-312.

Sayler,G.S.;Nelson,J.D.;Justice,A.; and Colwell,R.R.1975.Distribution and significance of fecal indicators organisms in the upper Chesoppeak Bay. Microbiol.30(4):625-638.

Shingara,S.S.;Warren,W.J.; and Nelson,p.1979.Coliform and fecal coliform and fecalstreptococci as indicators of water pollution.Appl.Environ . Microbiol.37:74.

Talbat,H.W.;Marrow,T.E.; and Seidler,R.J.1979. Frequency distribution of coliform inwater distribution systems.J.American water warth Association.71:349.

Thatcher,F.S.;Clark,D.S.1973. Microorganism in food , their significance and methods of enumeration.Toronto.University of Toronto Press.

Ward ,N.R.;Wolfe,R.L.; and Olsen,B.H.1984.Effect of PH, application technique, and chlorine – to – nitrogen ratio of disin fection activity of Inorganic chloramines with pure culture bacteria, Appl.Environ . Microbiol. 45:508-514.

World Health Organization (WHO).1996 .Guidelines for drinking water quality.2nd . Ed . Vol.2. Geneva.



ISSN 2072-3875