وزارة التخطيط

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

دائرة السيطرة النوعية / قسم الصناعات الكيمياوية

دراسة نوعية لمياه الشرب في مناطق مختلفة لمدينة بغداد

دراسة مقدمة من

د.زينب باسم هاشم

م.ر.كيمياويين

ايمان سعيد عبد القادر

م.ر.كيمياويين

2024 م

المحتويات

رقم الفقرة	العنوان	رقم الصفحة
	اطار الدراسة	I
	الهدف من الدراسة	II
	الخلاصة	III
1	الجزء النظري	1
1-1	المقدمة	1
2-1	المفهوم العلمي للماء	1
3-1	خصائص الماء	2
2	الجزء العملي	5
1-2	الاجهزة والمواد الكيمائية المستخدمة	5
2-2	طريقة العمل المختبري	6
1-2-2	قياس العسرة الكلية	6
2-2-2	تقدير الاملاح الذائبة الكلية	6
3-2-2	تقدير الكلوريدات	7
4-2-2	تعيين الاس الهيدروجيني	7
5-2-2	الفحص المايكروبي	7
3	النتائج	8
4	المناقشة والاستنتاجات	9
5	التوصيات	9
	المصادر	10

اطار الدراسة

اولا/ الحدود الزمانية

امتد العمل بالدراسة للفترة 2023/12/1 الى 2024/4/25.

ثانيا/الحدود المكانية

مختبر المنظفات في قسم الصناعات الكيمياوية ومختبر الفحوصات المايكروبية في قسم الصناعات الغذائية التابع لدائرة السيطرة النوعية .

الهدف من البحث

تم في هذا البحث تسليط الضوء على مياه الاسالة في عدة مناطق من العاصمة بغداد (الجادرية ،زيونة ، المعلمين ،حي العامل) واجراء بعض الفحوص المختبرية وفقا للمواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) من اجل معرفة مدى صالحية المياه المجهزة للاستهلاك البشري ومدى خلوها من مؤشرات التلوث.

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة نوعية مياه الشرب لنماذج ماء الحنفية التي سحبت من شبكات التوزيع لمياه الاسالة في عدة مناطق من مدينة بغداد،حيث تم سحب العينات من اربع مناطق في المحافظة وهي (الجادرية ،زيونة ،حي المعلمين وحي العامل) وتم تعيين العسرة الكلية والكلوريد والمواد الصلبة الذائبة الكلية والاس الهيدروجيني والاحياء المجهرية خلال شهر شباط ومقارنة النتائج المستحصلة مع الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) لسنة 2009 والخاصة بمياه الشرب، حيث اظهرت نتائج الدراسة تراوح نسب العسرة الكلية للماء بين (433,4 – 479,9) ملغم/لتر وهي ضمن القيم المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية، وحافظت نسب كل من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الكلوريد والاس الهيدروجيني على القيم المسموح بها في المواصفة حيث تراوحت بين (150-680) ملغم /لتر و (78,1-49,7) ملغم /لتر و (7,6-7) على التوالي، ولم تظهر عينات الماء لمنطقتي (الزيونة وحي العامل) اي تلوث ببكتريا القولون وبكتريا القولون البرازية والبكتريا الهوائية في حين اظهرت عينات الماء لمنطقة الجادرية وحي المعلمين نشاط بكتيري للبكتريا الهوائية حيث بلغ (60 و 40) مستعمرة/مل على التوالي ولكن هذه القيم ضمن حدود المواصفة .

الهدف من البحث

تم في هذا البحث تسليط الضوء على مياه الاسالة في عدة مناطق من العاصمة بغداد (الجادرية ،زيونة ، المعلمين ،حي العامل) واجراء بعض الفحوص المختبرية وفقا للمواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) لسنة 2009 من اجل معرفة مدى صلاحية المياه المجهزة للاستهلاك البشري وخلوها من مؤشرات التلوث.

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة نوعية مياه الشرب لنماذج ماء الحنفية التي سحبت من شبكات التوزيع لمياه الاسالة في عدة مناطق من مدينة بغداد،حيث تم سحب العينات من اربع مناطق في المحافظة وهي (الجادرية ،زيونة ،حي المعلمين وحي العامل) وتم تعيين العسرة الكلية والكلوريد والمواد الصلبة الذائبة الكلية والاس الهيدروجيني والاحياء المجهرية خلال شهر شباط ومقارنة النتائج المستحصلة مع الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) لسنة 2009 والخاصة بمياه الشرب، حيث اظهرت نتائج الدراسة تراوح نسب العسرة الكلية للماء بين (433,4 – 479,9) ملغم/لتر وهي ضمن القيم المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية، وحافظت نسب كل من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الكلوريد والاس الهيدروجيني على القيم المسموح بها في المواصفة حيث تراوحت بين (150-680) ملغم /لتر و (49,7-78,1) ملغم /لتر و (7-7,6) على التوالي، ولم تظهر عينات الماء لمنطقتي (الزيونة وحي العامل) اي تلوث ببكتريا القولون وبكتريا القولون البرازية والبكتريا الهوائية في حين اظهرت عينات الماء لمنطقة الجادرية وحي المعلمين نشاط بكتيري للبكتريا الهوائية حيث بلغ (60 و 40) مستعمرة/مل على التوالي ولكن هذه القيم ضمن حدود المواصفة

1-الجزء النظري

1-1المقدمة

يعد الماء من اهم العناصر لاستمرار حياة الكائنات الحية ، وقد جعل الله سبحانه هذه النعمة اساس خلقه حيث قال عز وجل (وجعلنا من الماء كل شيء حي) (سورة الانبياء)

إذ تصل نسبة الماء في الكائنات الحية ما بين 50-90% من وزنها فهو المكون الاساس لمعظم الكائنات الحية، فضلا عن دوره البارز في كافة الانشطة الاقتصادية حيث لا يمكن اجراء اي تطور زراعياً أو صناعيا أو حياة بشرية مستقرة متطورة بدون توفر المياه ، لذا تعد مهمة توفير المياه الصالحة للاستعمال البشري من المهمات الصعبة في المدن إذ تعاني نسبة كبيرة من المدن من مشكلة توفير المياه لسكانها خاصة وان حاجات المدينة تزداد عادة بزيادة حجم سكانهاً

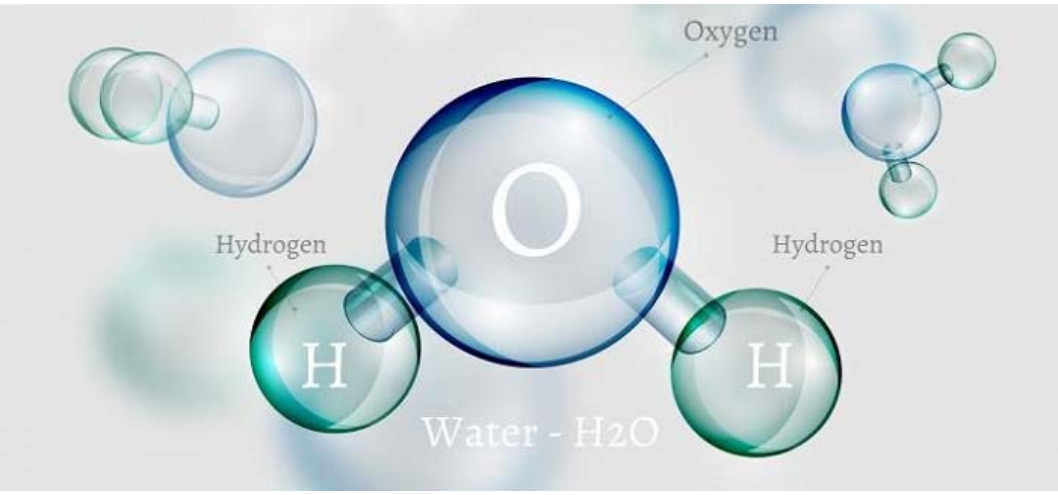
كما ان الماء ضروري فهو ايضاً وسط ناقل لكثير من الامراض المعدية وعليه فان الاهتمام بنظافته وجعله صالحا للاستعمال يعد من ضروريات الحياة لذا سيتم في هذا البحث تسليط الضوء على مياه الاسالة من اجل معرفة صلاحية المياه المجهزة ، فالتلوث المائي الناجم عن سوء تخزين المياه في محطات ضخ المياه اضحى يشكل تهديدا خصيصا لحياة سكان الارض، حيث ينتج هذا التلوث من عدم اتباع الصيانة الدورية للانابيب البلاستكية والحديدية لشبكات توزيع المياه فضلا عن مستوى العمق الغيرمثالي للابار الارتوازية. [1]

ومن الاعراض التي تصيب الانسان نتيجة استهلاكه لمياه ملوثة الغثيان والتقيؤ الى الامراض القاتلة كالحمى التيفودية، الكوليرا ،الملاريا ،السرطان ..... الخ

1-2 المفهوم العلمي للماء

الماء اسم يطلق على الحالة السائلة لمركب الهيدروجين و ألاوكسجين ، حيث إن كل ذرةً من الاوكسجين تتحد مع ذرتين من الهدروجين مشكلة جزيئة واحدة من الماء ويرمز له H_2O.

وهو سائل شفاف ليس له طعم ولالون ولارائحة حينما يكون نظيفا وفي الحالة الطبيعية له ،لكن عند تغيير فهذا يدل على تلوث الماء.[2]



التركيب الكيميائي لجزيئة الماء رقم (1)

3-1 خصائص الماء

ان الماء لايوجد بحالة نقية في الطبيعة بل يحتوي على شوائب كموادعالقة وكائنات عضوية دقيقة وغازات ذائبة اضافة الى المواد الصلبة الذائبة التي تسبب العسرة والحامضية ، حيث يتاثر الماء بجميع العمليات والتفاعلات البيئية منذ لحظة تكاثفه في الجو وخروجه من باطن الارض لغاية جريانه على سطح الارض وهذه العمليات هي المسؤولة عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للماء

وتعاني المياه المستخدمة للاغراض البشرية العديد من المعالجات قبل توزيعها والغرض منها تقليل محتواها من الكائنات العضوية الدقيقة بازالة البكتريا والفيروسات المضرة وازالة الكيمياويات التي تضر بالصحة ومسببات التاكل في الماء لغرض وقاية شبكة توزيع المياه.

وعموما فان خصائص الماء هي التي تحدد مدى صلاحيته للاستعمالات المختلفة مثل صلاحيته للشرب او الزراعة او الصناعة وغيرها من الاستخدامات الاخرى .[3]

ومن اهم هذه الخصائص

اولا : الخصائص الفيزياوية وتشمل

1-العكارة : تتعلق العكارة بنسبة وجود المواد العالقة في المياه والتي تتالف من جسيمات من الاتربة او مزيج من مواد صلبة قد تكون (عضوية ، معدنية ،احياء دقيقة).

2-اللون : المياه النقية عديمة اللون وينجم تلون المياه عن وجود بعض المواد الغربية الملوثة [4]

3-الطعم : الماء النقي ليس له طعم ويتغير طعمه بسبب تعرضه للمؤثرات الخارجية

4-الرائحة : المياه النقية لارائحة لها ووجود الرائحة دليل على التلوث

5- درجة الحرارة: تختلف درجة حرارة المياه حسب مصدرها اذا كانت جوفية اوسطحية حيث تتراوح درجة حرارة مياه الشرب (8-11م[5])

ثانيا:الخصائص الكيميائية وتشمل [5]

1- الاوكسجين الذائب او المنحل :وجود الاكسجين الذائب في الماء ضروري لاستمرار الكائنات الحية المائية

2- المتطلب الحيوي للاوكسجين :وهو الاوكسجين التي تستهلكه الكائنات الحية الدقيقة في الماء لتحليل المواد العضوية

3-العسرة : ان سبب عسرة الماء هو الاملاح وغالبا ماتكون خليطا من عدة املاح اغلبها املاح الكالسيوم والمغنيسيوم وقد يدخل السترونتيوم والباريوم ايضا وغيرها من الايونات متعددة التكافؤ .

4- التوصيلية الكهربائية :وهي تعبير اخر لمجموع ماتحتويه المياه من الاملاح الذائبة ويعتمد على حقيقة ان الماء يكون اكثر قابلية على توصيل التيار الكهربائي كلما زاد تركيز الاملاح فيه .

5- الاس الهيدروجيني : هو مقياس حموضة او قلوية المياه اذ يكون الماء متعادل عند قيمة 7 وحامضيا عندما يكون اقل من 7 وقاعديا عندما تكون قيمة الاس الهدروجيني اكثر من 7.

6-خصائص كيميائية اخرى تتمثل : بوجود المعادن كالحديد والنحاس وعناصر اخرى بمعدلات محددة لكل منها .

ثالثا: الخصائص البايولوجية [6]

تشير الخصائص البايولوجية للماء الى الاحياء المائية والبكتريا والفايروسات التي توجد في الماء ويكون لها تاثير ملحوظ على نوعية الماء ، وان من اهم الانوع التي تتواجد في الماء هي بكتريا القالون والسالمونيلا وبعض انواع الحيوانات الاولية الاميبية والهديبية والطفيليات المعوية كديدان البلهارزيا والاسكارس والشريطية ، ويتم استعمال نوع معين من البكتريا تعرف باسم (coliform) دليل التلوث بالاحياء الدقيقة المرضية .

وقد اجريت عدة دراسات حول موضوع تلوث مياه الاسالة من قبل عدة باحثين نستعرض البعض منها :

في عام 2010 م اجريت دراسة من قبل الباحثتين انصاف حميد وهبة ياسين في الجهاز المركزي للتقييس والسطيرة النوعية حول واقع مياه الشرب في مناطق بغداد جانبي الكرخ والرصافة واظهرت الدراسة ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عن النسبة المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية (417) وذلك لاسباب تتعلق بمواقع مشاريع الاسالة بالنسبة لنهر دجلة وكمية الملوثات الناتجة من النشاطات الصناعية والمدنية التي يستلمها النهر ،وحافظت نسب كل من العسرة والكلوريد على القيم المسموح بها في المواصفة ولم تظهر اي من العينات اي تلوث مايكروبي [7]

وفي عام 2022 اجريت دراسة حول التقييم البيئي لمؤشرات مياه الاسالة والخزانات المنزلية في منطقتي المنصور وبغداد الجديدة من قبل الباحث علي عبد الوهاب وتبين هنالك ارتفاع بعض مؤشرات التلوث في عينات المياة حيث ارتفعت تراكيز العكورة بسبب التجاوز على خطوط نقل المياه وكسرها وبينت الدراسة ايضا ارتفاع تركيز الكلوريدات بسبب اختلاط مياه الصرف الصحي مع مياه الائسالة الناتج من كسر خطوط نقل المياه .[8]

2-الجزء العملي

2-1 الاجهزة والمواد الكيميائية المستخدمة:

(أ) الاجهزة والادوات المستخدمة:

- ميزان الكتروني حساس نوع METTLER TOLEDO

2- جهاز قياس الاس الهيدروجيني pH نوع DENVER

3- سحاحة

4- قناني حجمية سعة (25) مل

5- اسطوانة مدرجة

6-جفنة خزفية

(ب) النموذج:

تم سحب عينات مياه الاسالة لاربع مناطق مختلفة في محافظة بغداد وهي (جادرية ،زيونة ،حي المعلمين ،حي العامل)

(ج) المواد المستخدمة:

1-هيدروكسيد الصوديوم NaOH (1عياري)

2- اثيلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك (EDTA) (0,02 عياري)

3-دليل الميروكساید

4- Total hardness tablet

5- محلول امونيا بفر

6- نترات الفضة$AgNO_3$ (0,1 عياري)

7- دليل كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4

2-2 طريقة العمل المختبري:

2-2-1- قياس العسرة الكلية [9]

تم قياس العسرة الكلية للماء وذلك بسحب 25 مل من ماء الاسالة واضيف له 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم (1 عياري) وبعض قطرات من دليل الميروكسايد ثم سحح ضد اثيلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك(0,02 عياري) لحين تغير لون المحلول من الوردي الى البنفسجي .

يحسب تركيز الكالسيوم ملغم/لتر كالاتي :-

$C_{Ca} = V_{EDTA} * 0.4008 * 1000/25$

سحب 25 مل من ماء الاسالة واضيف له 10 مل من محلول امونيا بفر ودليلTotal hardness tablet ثم يسحح ضد (0,02 ع) EDTA لحين تغير لون المحلول من الوردي الى الازرق .

يحسب تركيز المغنيسيوم (ملغم /لتر) كالاتي :-

$V_{(Mg+Ca)} - V_{Ca} = V_{Mg}$

$C_{Mg} = V_{Mg} * 0.2432 * 1000/25$

وتحسب العسرة الكلية (ملغم/لتر) كالاتي :-

$\text{Total hardness} = C_{Ca} * 2.497 + C_{Mg} * 4.116$

V_{EDTA}=حجم محلول EDTA القياسي اللازم لتسحيح النموذج بالمل

2-2-2-تقدير الاملاح الذائبة الكلية[10]

تم وزن 100 مل من العينة في طبق من الخزف بعد ترشيحه (للتخلص من اي مواد عالقة) ثم وضع على حمام مائي الى ان يتبخر ونقل بعدها الى فرن كهربائي بدرجة حرارة 105 م^5 الى ان يجف تماما ويوزن ،

تم احتساب الاملاح الذائبة (ملغم/لتر) من خلال المعادلة ادناه

كمية المواد الذائبة الكلية =(وزن الجفنة مع المواد المتبقية - وزن الجفنة فارغة)/حجم العينة المأخوذة * 100000

2-2-3-تقدير الكلوريدات [11]

تم سحب 25 مل بالماصة من عينات ماء الاسالة، وضعت في دورق زجاجي واضيف 1 مل من محلول دليل كرومات البوتاسيوم ثم سحح ضذ نترات الفضة 0,1 عياري لحين تكون راسب وتحول لون المحلول من الاصفر الى البني المحمر

تم حساب تركيز الكلوريد بوحدة (ملغم /لتر) وفق المعادلة

محتوى الكلوريد= V_{AgNO3} * 0.03546*1000*1000/V_{Water}

حيث V_{AgNO3} = حجم نترات الفضة المستهلك بالمل

V_{Water}= حجم النموذج بالمل

2-2-4-تعيين الاس الهيدروجيني pH

تم تعيين قيمة الاس الهيدروجيني لعينات ماء الاسالة بشكل مباشر بأستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني

2-2-5-الفحص المايكروبي [12]

حساب العدد الكلي في البكتريا الهوائية وبكتريا القولون والقولون البرازية :

استخدمت طريقة صب الاطباق وذلك بنقل 1مل من النموذج المخفف الى طبق بتري معقم ثم يصب وسط الاغار المغذي الذائب والمبرد الى درجة حرارة 44-46م ^{5} بكمية 20 -25 مل من الوسط لكل طبق، وتم تحريك الطبق بجميع الاتجاهات لضمان تجانس العينة مع الوسط الزرعي وترك الاطباق لحين تصلب الوسط ثم حضنت بصورة مقلوبة في الحاضنة بدرجة 30 م^5 لمدة 48 ساعة وبعد انتهاء مدة الحضن تم حساب العدد الكلي لكل مكرر من مكررات العينة واستخراج المعدل والضرب في معكوس التخفيف للحصول على العدد الكلي للبكتريا الهوائية في 1مل من العينة وسجلت النتيجة (مستعمرة /مل) وبنفس الطريقة حسب العدد الكلي لبكتريا القولون وبدرجة حرارة 30 م^5 لمدة 24 ساعة وللبكتريا البرازية عند درجة حرارة 40م^5

3- النتائج

تم تقدير مختبريا نسبة العسرة الكلية والاملاح الذائبة في الماء ومحتوى الكلوريد والاس الهيدروجيني والاحياء المجهرية لاربع عينات من ماء الاسالة وكما موضح في الجداول

جدول رقم (1) يمثل نسبة العسرة الكلية والمواد الذائبة الكلية في الماء والكلوريد والاس الهيدروجيني

ت	المنطقة	العسرة الكلية ملغم /لتر	المواد الكلية الذائبة في الماء ملغم /لتر	نسبة الكلوريد ملغم /لتر	pH
1	الجادرية	453,8	240	78,1	7,6
2	زيونة	460,3	150	49,7	7,5
3	المعلمين	479,9	680	63,9	7
4	حي العامل	433,4	260	49.7	7,4

علماً ان متطلبات المواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) هي كالاتي :-

- العسرة الكلية محسوبة ك$CaCO_3$ هي 500 ملغم /لتر كحد اقصى
- المواد الصلبة الذائبة الكلية T.D.S هي 1000ملغم/لتر كحد اقصى
- نسبة الكلوريد Cl هي 350 ملغم /لتر كحد اقصى
- الاس الهيدروجيني 6.5pH -8,5

جدول رقم (2) يبن قيم النشاط البكتيري لانواع مختلفة للاحياء المجهرية

ت	المنطقة	البكتريا الهوائية مستعمرة /مل	بكتريا القولون مستعمرة /مل	بكتريا القولون البرازية مستعمرة /مل
1	الجادرية	60	سالب	سالب
2	زيونة	سالب	سالب	سالب
3	المعلمين	40	سالب	سالب
4	حي العامل	سالب	سالب	سالب

علماً ان متطلبات المواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) هي كالاتي

- البكتريا الهوائية= 100مستعمرة /مل
- بكتيريا القولون = صفر مستعمرة /مل
- بكتريا القولون البرازية =صفر مستعمرة /مل

4- المناقشة والاستنتاجات

1- عند مقارنة نتائج العسرة الكلية لعينات الماء المختلفة تبين هنالك تفاوت في النتائج حيث كانت عينة الماء لمنطقة حي المعلمين هي الاعلى عسرة بلغت (479,9ملغم /لتر) والعينة الاقل عسرة كانت لحي العامل حيث بلغت (433,4ملغم /لتر) .

2-اما بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فكانت عينة الماء لمنطقة حي المعلمين هي الاعلى حيث بلغت 680 ملغم /لتر اما عينة الماء لمنطقة زيونة فهي الاقل وبلغت 150 ملغم /لتر .

3-اعلى نسبة كلوريد كانت لعينة ماء منطقة الجادرية 78.1 ملغم /لتر والاقل لمنطقتي زيونة وحي العامل حيث بلغت 49.7 ملغم /لتر .

4-تم قياس الاس الهدروجيني للعينات حيث تراوح بين (7-7,6) ..

5- من خلال مقارنة النشاط البكتيري لعينات الماء مع متطلبات المواصفة القياسية العراقية (417) تبين ان هنالك نشاط بكتيري للبكتريا الهوائية لمنطقتي الجادرية وحي المعلمين حيث بلغت (40,60) مستعمرة /مل على التوالي وكانت هذه القيم مسموحة ضمن متطلبات المواصفة في حين منطقتي زيونة وحي العامل خالية تماما من اي نشاط للاحياء المجهرية.

وبعد مقارنة النتائج المستحصلة من الدراسة مع متطلبات المواصفة القياسية العراقية تبين ان جميع القيم مطابقة.

5- التوصيات

1- اجراء فحوصات دورية وبشكل منتظم لعينات مختلفة من جميع مناطق البلد وخاصة المناطق النائية والصناعية .

2- ايجاد طرق و وسائل لتجنب وتقليل تلوث المياه بسب الانشطة المختلفة التي يمارسها الانسان .

3- تنظيف وصيانة محطات الاسالة وخزانات الترسيب فيها بصورة دورية.

4- فرض الغرامات على المواطنين الذين يتجاوزون على شبكات نقل الماء .

المصادر

1-Shawahin, Khair , 2009 , Amateur Earth and Environmental Sciences, 2nd Edition , Dar Al Masirah for Publishing , Distribution and Printing , Amman , Jordan .

2-Balbaa, Abdel Moneim, 1986, Water and a Course in Development, New Publications House , Alexandria .

3-Daradkeh, Khalifa Abdel-Hafez , 2006 , Surface Water and Ground Water Hydrology , 1st Edition , Hunayn Publishing and Distribution House , Amman , Jordan .

4-Musa, Ali Hassan , 2006 , Environmental Pollution , 2nd Edition, Dar Al-Fikr , Damascus , Syria .

5-Shawahin, Khair , 2009 , Amateur Earth and Environmental Sciences, 2nd Edition , Dar Al Masirah for Publishing , Distribution and Printing , Amman , Jordan **(61**

6-Al-Hafeez, Imad Muhammad Dhiab , 2005 , The Environment , Its Protection , Contaminated by Its Dangers , 1st Edition, Safaa House for Publishing and Distribution ,Amman .

7 -انصاف حميد محمد ،هبة ياسين احمد 2010 دراسة واقع مياه الشرب في بعض مناطق بغداد / مجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك/ مجلد(2) عدد (3)

8- -دكتور علي عبد الوهاب/2022 /التقييم البيئي لمؤشرات تلوث مياه الاسالة والخزانات المنزلية / ,مجلة الاستاذ للعلوم الانسانية والاجتماعية مجلد (61)

9- المواصفة القياسية العراقية رقم (417) لسنة 2009

10-الدليل الاسترشادي المرجعي رقم 205 /1

11- الدليل الاسترشادي المرجعي رقم 671

12- المواصفة القياسية العراقية رقم (2270) لسنة 2014 التحديث الاول

الفصل الثانـي

2-الجزء العملي

2-1 الاجهزة والمواد الكيميائية المستخدمة:

(أ) الاجهزة والادوات المستخدمة:

1- ميزان الكتروني حساس نوع METTLER TOLEDO

2- جهاز قياس الاس الهيدروجيني pH نوع DENVER

3- سحاحة

4- قناني حجمية سعة (25) مل

5- اسطوانة مدرجة

6-جفنة خزفية

(ب) النموذج:

تم سحب عينات مياه الاسالة لاربع مناطق مختلفة في محافظة بغداد وهي (جادرية ،زيونة ،حي المعلمين ،حي العامل)

(ج) المواد المستخدمة:

1-هيدروكسيد الصوديوم NaOH (1عياري)

2- اثيلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك (EDTA) (02, 0عياري)

3-دليل الميروكساید

4- Total hardness tablet

5- محلول امونيا بفر

6- نترات الفضة$AgNO_3$ (0,1 عياري)

7- دليل كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4

2-2 طريقة العمل المختبري:

1- قياس العسرة الكلية [7]

تم قياس العسرة الكلية للماء وذلك بسحب 25 مل من ماء الاسالة واضيف له 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم (1 عياري) وبعض قطرات من دليل الميروكسايد ثم سحح ضد اثيلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك(0,2 عياري)لحين تغير لون المحلول من الوردي الى البنفسجي .

يحسب تركيز الكالسيوم ملغم/لتر كالاتي :-

$C_{Ca}= V_{EDTA}*0.4008*1000/25$

سحب 25 مل من ماء الاسالة واضيف له 10 مل من محلول امونيا بفر ودليلTotal hardness tablet ثم يسحح ضد (0,02 ع) EDTA لحين تغير لون المحلول من الوردي الى الازرق .

يحسب تركيز المغنيسيوم (ملغم /لتر) كالاتي :-

$V_{(Mg +Ca)} -V_{Ca} =V_{M}g$

$C_{Mg} =V_{Mg} *0.2432*1000/25$

وتحسب العسرة الكلية (ملغم/لتر) كالاتي :-

$Total\ hardness =C_{Ca} *2.497+C_{Mg} *4.116$

V_{EDTA}=حجم محلول EDTA القياسي اللازم لتسحيح النموذج بالمل

2-تقدير الاملاح الذائبة الكلية[8]

تم وزن 100 مل من العينة في طبق من الخزف بعد ترشيحه (للتخلص من اي مواد عالقة) ثم وضع على حمام مائي الى ان يتبخر ونقل بعدها الى فرن كهربائي بدرجة حرارة 105 م^5 الى ان يجف تماما ويوزن ،

تم احتساب الاملاح الذائبة (ملغم/لتر) من خلال المعادلة ادناه

كمية المواد الذائبة الكلية = (وزن الجفنة مع المواد المتبقية - وزن الجفنة فارغة)/ حجم العينة المأخوذة * 100000

3-تقدير الكلوريدات [9]

تم سحب 25 مل بالماصة من عينات ماء الاسالة، وضعت في دورق زجاجي واضيف 1 مل من محلول دليل كرومات البوتاسيوم ثم سحح ضذ نترات الفضة 0,1 عياري لحين تكون راسب وتحول لون المحلول من الاصفر الى البني المحمر

تم حساب تركيز الكلوريد بوحدة (ملغم /لتر) وفق المعادلة

$$\text{محتوى الكلوريد} = V_{AgNO3} * 0.03546*1000*1000/V_{Water}$$

حيث V_{AgNO3} = حجم نترات الفضة المستهلك بالمل

V_{Water}= حجم النموذج بالمل

4-تعيين الاس الهيدروجيني pH

تم تعيين قيمة الاس الهيدروجيني لعينات ماء الاسالة بشكل مباشر بأستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني .

5-الفحص المايكروبي [10]

حساب العدد الكلي في البكتريا الهوائية وبكتريا القولون والقولون البرازية :

استخدمت طريقة صب الاطباق وذلك بنقل 1مل من النموذج المخفف الى طبق بتري معقم ثم يصب وسط الاغار المغذي الذائب والمبرد الى درجة حرارة 44-46م [5] بكمية 20 -25 مل من الوسط لكل طبق، وتم تحريك الطبق بجميع الاتجاهات لضمان تجانس العينة مع الوسط الزرعي وترك الاطباق لحين تصلب الوسط ثم حضنت بصورة مقلوبة في الحاضنة بدرجة 30 م[5] لمدة 48 ساعة وبعد انتهاء مدة الحضن تم حساب العدد الكلي لكل مكرر من مكررات العينة واستخراج المعدل والضرب في معكوس التخفيف للحصول على العدد الكلي للبكتريا الهوائية في 1مل من العينة وسجلت النتيجة (مستعمرة /مل) وبنفس الطريقة حسب العدد الكلي لبكتريا القولون وبدرجة حرارة 30 م[5] لمدة 24 ساعة وللبكتريا البرازية عند درجة حرارة 40م .[5]

3- النتائج

تم تقدير مختبريا نسبة العسرة الكلية والاملاح الذائبة في الماء ومحتوى الكلوريد والاس الهيدروجيني والاحياء المجهرية لاربع عينات من ماء الاسالة وكما موضح في الجداول :

جدول رقم (1) يمثل نسبة العسرة الكلية والمواد الذائبة الكلية في الماء والكلوريد والاس الهيدروجيني

ت	المنطقة	العسرة الكلية ملغم /لتر	المواد الكلية الذائبة في الماء ملغم /لتر	نسبة الكلوريد ملغم /لتر	PH
1	الجادرية	453,8	240	78,1	7,6
2	زيونة	460,3	150	49,7	7,5
3	المعلمين	479,9	680	63,9	7
4	حي العامل	433,4	260	49.7	7,4

علماً ان متطلبات المواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) هي كالاتي :-

- العسرة الكلية محسوبة ك$CaCO_3$ هي 500 ملغم /لتر كحد اقصى
- المواد الصلبة الذائبة الكلية T.D.S هي 1000ملغم/لتر كحد اقصى
- نسبة الكلوريد Cl هي 350 ملغم /لتر كحد اقصى
- الاس الهيدروجيني 6.5PH -8,5

جدول رقم (2) يبن قيم النشاط البكتيري لانواع مختلفة للاحياء المجهرية

ت	المنطقة	البكتريا الهوائية مستعمرة /مل	بكتريا القولون مستعمرة /مل	بكتريا القولون البرازية مستعمرة /مل
1	الجادرية	60	سالب	سالب
2	زيونة	سالب	سالب	سالب
3	المعلمين	40	سالب	سالب
4	حي العامل	سالب	سالب	سالب

علماً ان متطلبات المواصفة القياسية العراقية المرقمة (417) هي كالاتي

- البكتريا الهوائية= 100مستعمرة /مل
- بكتيريا القولون = صفر مستعمرة /مل
- بكتريا القولون البرازية =صفر مستعمرة /مل

4- المناقشة والاستنتاجات

1- عند مقارنة نتائج العسرة الكلية لعينات الماء المختلفة تبين هنالك تفاوت في النتائج حيث كانت عينة الماء لمنطقة حي المعلمين هي الاعلى عسرة بلغت (479,9ملغم /لتر) والعينة الاقل عسرة كانت لحي العامل حيث بلغت (433,4ملغم /لتر) .

2-اما بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فكانت عينة الماء لمنطقة حي المعلمين هي الاعلى حيث بلغت 680 ملغم /لتر اما عينة الماء لمنطقة زيونة فهي الاقل وبلغت 150 ملغم /لتر .

3-اعلى نسبة كلوريد كانت لعينة ماء منطقة الجادرية 78.1 ملغم /لتر والاقل لمنطقتي زيونة وحي العامل حيث بلغت 49.7 ملغم /لتر .

4-تم قياس الاس الهدروجيني للعينات حيث تراوح بين (7-7,6) ..

5- من خلال مقارنة النشاط البكتيري لعينات الماء مع متطلبات المواصفة القياسية العراقية (417) تبين ان هنالك نشاط بكتيري للبكتريا الهوائية لمنطقتي الجادرية وحي المعلمين حيث بلغت (40,60) مستعمرة /مل على التوالي وكانت هذه القيم مسموحة ضمن متطلبات المواصفة في حين منطقتي زيونة وحي العامل خالية تماما من اي نشاط للاحياء المجهرية.

وبعد مقارنة النتائج المستحصلة من الدراسة مع متطلبات المواصفة القياسية العراقية تبين ان جميع القيم مطابقة.

5- التوصيات

1- اجراء فحوصات دورية وبشكل منتظم لعينات مختلفة من جميع مناطق البلد وخاصة المناطق النائية والصناعية .

2- ايجاد طرق و وسائل لتجنب وتقليل تلوث المياه بسب الانشطة المختلفة التي يمارسها الانسان .

3- تنظيف وصيانة محطات الاسالة وخزانات الترسيب فيها بصورة دورية.

4- فرض الغرامات على المواطنين الذين يتجاوزون على شبكات نقل الماء .

المصادر

1-Shawahin, Khair , 2009 , Amateur Earth and Environmental Sciences, 2nd Edition , Dar Al Masirah for Publishing , Distribution and Printing , Amman , Jordan .

2-Balbaa, Abdel Moneim, 1986, Water and a Course in Development, New Publications House , Alexandria .

3-Daradkeh, Khalifa Abdel-Hafez , 2006 , Surface Water and Ground Water Hydrology , 1st Edition , Hunayn Publishing and Distribution House , Amman , Jordan .

4-Musa, Ali Hassan , 2006 , Environmental Pollution , 2nd Edition, Dar Al-Fikr , Damascus , Syria .

5-Shawahin, Khair , 2009 , Amateur Earth and Environmental Sciences, 2nd Edition , Dar Al Masirah for Publishing , Distribution and Printing , Amman , Jordan .

6-Al-Hafeez, Imad Muhammad Dhiab , 2005 , The Environment , Its Protection , Contaminated by Its Dangers , 1st Edition, Safaa House for Publishing and Distribution ,Amman .

7- المواصفة القياسية العراقية رقم (417) لسنة 2009

8-1/ الدليل الاسترشادي المرجعي رقم 205

9- الدليل الاسترشادي المرجعي رقم 671

10- المواصفة القياسية العراقية رقم (2270) لسنة 2014 التحديث الاول