European Journal of Research Development and Sustainability (EJRDS)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 6 No 08 August 2025
ISSN: 2660-5570

Environmental and Bacteriological Assessment of Tap Water and Domestic Storage Tanks in Selected Areas of Wasit Governorate, Iraq

Najat Juma Mohammed al-Shami.
Email:najatmaster8@gmail.com
Department of Biology, College of Sciences, Wasit University, Kut, Iraq

International University
Article history:

Received: 7th June 2025
Accepted: 6th July 2025

Abstract:

This study was conducted in some districts and regions of Wasit governorate for purpose of assessing their content water of Escherichia coli bacteria and some environmantal properties. Samples were regularly collected over six months from January to June 2019.Result showed the total number of colifrom fecal bacteria exceeded the permissible limits with the beginning of spring and summer at 148,8 cells/100ml in Shehimiya district.It also recorded a failure of samples taken at the highest rate of 30% for the districts and regions(AL-Hayi ,AL-Numaniya,Dabouni, Sawayra,AL-Mazak and AL-Shehimiya) 20% February for AL-Shehimiya.PH values also showed a fluctuation in values at its highest 7,8 in Badra district during June on the light base side and less value 6,7 and 6,9 respectively in AL-Mazak and AL- Sawayra during Junuary on the acid side . The Total dissolved substrater(TDS) with a total of over 1000 mg/L in Badra and Azizeh district during January and March.Tests also showed high chlorine rates with chlorine in some sample,with the highest value recoded at 415 mg/L during the month of April in Tajuddin district.

Keywords: Water Quality, Coliform Bacteria , Escherichia coli , Drinking Water , Wasit Governorate .

تقييم بيئي وبكتريولوجي لمياه الحنفية وخزانات الخزن المنزلية في مناطق مختارة من محافظة واسط، العراق

م.م. نجاة جمعة محمد الشامي
مديرية تربية محافظة واسط / جامعة واسط/كلية العلوم / قسم علوم الحياة

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في بعض أقضية ونواحي محافظة واسط لغرض تقييم محتوى المياه من بكتريا القولون البرازية وبعض الخواص البيئية وتم جمع العينات بشكل دوري على مدار ستة أشهر ،بدءاً من شهر كانون الثاني حتى نهاية شهر حزيران 2019 .بينت النتائج تجاوز العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية الحدود المسموح بها مع بداية فصل الربيع والصيف بمعدل 148.8 خلية /100 مل في قضاء الشحيمية .كما سجلت فشل للعينات المأخوذة بأعلى نسبة 30%للاقضية والنواحي (الحي والنعمانية والدبوني والصويرة والمزاك والشحيمية) مقابل نسبة 26%خلال شهر شباط لقضاء الشحيمية.كما بينت قيم الأس الهيدروجيني تذبذباًفي القيم بأعلى قيمة 7.8بقضاء بدرة خلال شهر حزيران ضمن الجانب القاعدي الخفيف وأقل قيمة 6.7 و 6.9على التوالي في قضاء المزاك والصويرة خلال شهر كانون الثاني ضمن الجانب الحامضي اما المواد الصلبة الذائبة الكلية تجاوزت القيم 1000ملغم/لتر في قضاء بدرة والعزيزية خلال اشهر كانون الثاني واذار .كما أظهرت فحوصات أن معدلات الكلور مرتفعة مع وجود قاصر في بعض العينات اذ سجلت أعلى قيمة 415 ملغم /لتر خلال شهر نيسان في قضاء تاج الدين .

الكلمات المفتاحية: نوعية المياه ، بكتيريا القولون، بكتريا القولون البرازية، مياه الشرب، محافظة واسط.

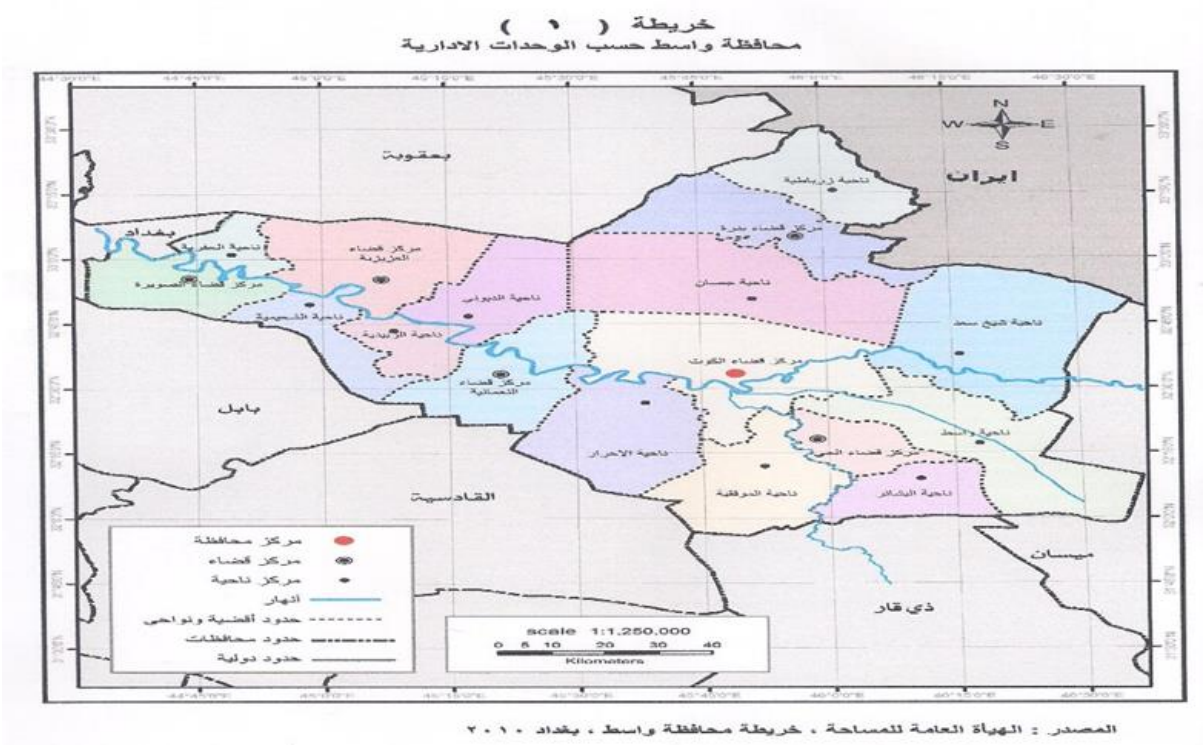
المقدمة

ان الميـاه أسـاس الحيـاة والغـذاء ولها أهمية حيوية لصحة البشرورفاههم كما أنها شرط مسبق للازدهار الاقتصادي أن

وفرة هذا المورد الثمين مهدد بالتقلص بسبب النمو السكاني السريع والتوسع الحضري والتنمية الأقتصادية وتغير المناخ.أن استخدام أقل قدرمن المياه يعني ايضا الوقاية من تدهورالمسطحات المائية وجودة المياه، واستعادة ما تضرر من الأراضي والنظم الأيكولوجية المائية. أي ضمان وصول الناس بصرف النظرعن هويتهم ومكان عيشهم إلى قدر كاف من المياه النظيفة وإلى سبل مقاومة الصدمات المناخية هناك نسبة تزيد عن80% في المائة من مياه الصرف الصحي في العالم تصل إلى الطبيعة من دون معالجتها أن تلوث المياه الناجم عن ذلك يؤثر علينا جميع بما في ذلك قرابة 600 مليون شخص يعملون في مصايد ألسماك من أجل كسب لقمة العيش(FAO,2023) وفقًا لمنظمة الصحة العالمية(2022) يعتمد أكثر من مليار شخص حول العالم على مصادر مياه ملوثة لأغراض الشرب ، أكدت المنظمة في تقريرها أن جهود تحسين إجراءات معالجة مياه الصرف الصحي يمكن أن تؤدي دوراً حاسماً في تحسين مخرجات الصحة العامة وخفض حدة نقص المياه على مستوى العالم بذات الوقت (وزارة الخارجية الامارات العربية المتحدة ،2023). يحدث تلوث المياه بالكائنات الحية الممرضة غالبًا يأتي عن طريق مياه الصرف الصحي أو نتيجة طرح الفضلات مباشر إلى المياه دون معالجتها أو نتيجة استحمام المصابين الانظمة المائية النهرية والبحرية مما يؤدي إلى جعل المياه غير صالحة للاستخدام البشري (الخالدي، 2004). إذ إن مياه الصرف الصحي القادمة من المدن حيث البيوت والمصانع والمراكز الصحية والمجازر وغيرها تشمل على الكثير من الكائنات المجهرية الملوثة للمياه التي كانت سبباً لكثير من الأمراض الوبائية (الربيعي، 2002).تعد بكتيريا القولون والقولون البرازية هما أكثر المؤشرات المسببة لتلوث المياه بالبكتيريا الممرضة لأن وجودها يشير إلى وجود كائنات ممرضة للإنسان،وان مدة بقاءها أطول من مدة بقاء الأحياء الممرضة الأخرى (USEPA,2005) .تعد بكتريا *Escherichia coli* هي احدى افراد العائلة المعوية Enterobacteriaceae السالبة لصبغة كرام عصو ية الشكل متحركة او غير متحركة، هوائية او لاهوائية اختيارية تمتلك العديد من عوامل الضراوة التي تكثر من قدرتها على الاصابة بأمراض أهمها اصابات المجاري البولية والقدرة على تحليل كريات الدم الحمر وذلك لأمتلاكها hemolysin الانزيم الحال للدم (Jawetz *etal.*,2016) من أسباب القوة الاخرى هي أمتلاك البكتريا للتراكيب السطحية مثل السموم الداخلية Endotoxins فتعطي البكتريا القدرة على التوطن على خلايا المضيف بالأخص بطانة المثانة وتمكنها ايضا من التغلب على مناعة المضيف ايضا تمتلك تراكيب سطحية اخرى هي الأسواط flagella التي تستعمل كوسائل للحركة في الانواع المتحركة أذ تمتلك هذه الاسواط مستضدات تمنح البكتريا القدرة على التغلب على الجهاز المناعي للمضيف كما تمتلك صفات فيزيائية وكيميائية تسهل عملية انتاج الغشاء الحيوي biofilm بوساطة البكتريا Terlizzi *etal*,.2017) تعيش بصورة طبيعية في امعاء الانسان والحيوان مسببة للعديد من المراض مثل الاسهال والتهاب السحايا وتسمم الدم وتجرثم الدم bacteremia و تعد من اكثر الانواع البكتيرية المسببةلأصابات المسالك البولية infections tract urinary انتشارا، اذ تسبب حوالي 90% من اصابات الجهاز البولي في العالم، وتكون اكثر شيوعا في مرحلة الطفولة (Hadi *etal*.,2014) (Wanger *et al*., 2017).

المواد وطريقة العمل

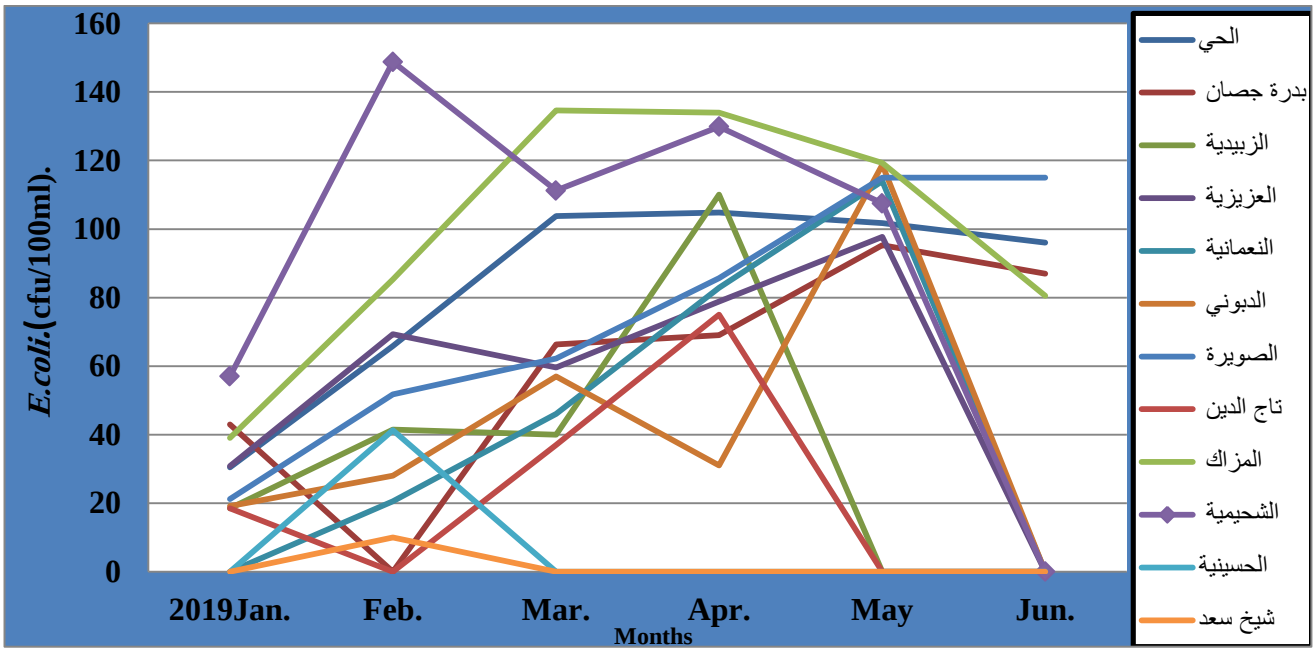
أمتدت الدراسة للمدة من 1/ 1/ 2019 ولغاية 2019/6/30 لمدة ستة أشهروقد شملت دراسة الخصائص الفيزوكيميائية والبكتيرية وشملت تقييم الخواص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه الشرب. إذ تم جمع 1730 عينة ماء لإجراء الفحوصات البكتريولوجية، و43317 عينة ماء لتحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الحنفيات. توضح الخريطة (1) التوزيع الجغرافي للأقضية والنواحي في محافظة واسط والتي شملتها الدراسة، حيث تم جمعت العينات من منازل مختلفة عدة في أقضية ونواحي محافظة واسط وبصورة عشوائية إذ تعتبر أعلى نسبة للأحياء الاقضية والنواحي فقد اختيرت قضاء بدرة (ناحية جصان)،قضاء العزيزية (ناحية تاج الدين وناحية الدبوني ومركزالعزيزية)،قضاء النعمانية ،قضاء الصويرة (ناحية الشحيمية والزبيدية ومركز الصويرة) ،قضاء الحي ،الاحرار(منطقة المزاك) وقد اهملت بيانات شيخ سعد والحسينية لقلة البيانات وأخذ بعين الاعتبار في جمع العينات على أن تكون عشوائية وأعدادها متقاربة قدرالإمكان .أجريت الفحوصات البكتريولوجية والفحوصات الكيميائية أعتماداً على المصادر العلمية المعتمدة عالمياً لتشخيص العزلات (Baron and Finegold,1990;Holt *etal*,1994) والاستعانة بالمختبرات المركزية التابعة لصحة محافظة واسط في عزل وتشخيص بعض الانواع من البكتريا وبالطرق الاكثر أحتمالاً (MPN) بأستخدام الوسط الزرعي MacConkey agarلكل من بكتريا القولون *E.coli* و أستخدام الوسط Nutrient Ageلحساب العدد الكلي للبكتريا(APHA,1999;WHO,1996;Mara,1974) تم قياس تركيز الكلوريد حسب الطريقة المتبعة من الجمعية الامريكية للاختبارت والطرائق (ASTM,1989) كما تم قياس الأس الهيدروجيني بوساطة جهاز (Temperature Meter) كما قيست المواد الصلبة الذائبة الكلية بوساطة جهاز متعدد الاقطاب (YSI Incorporated).



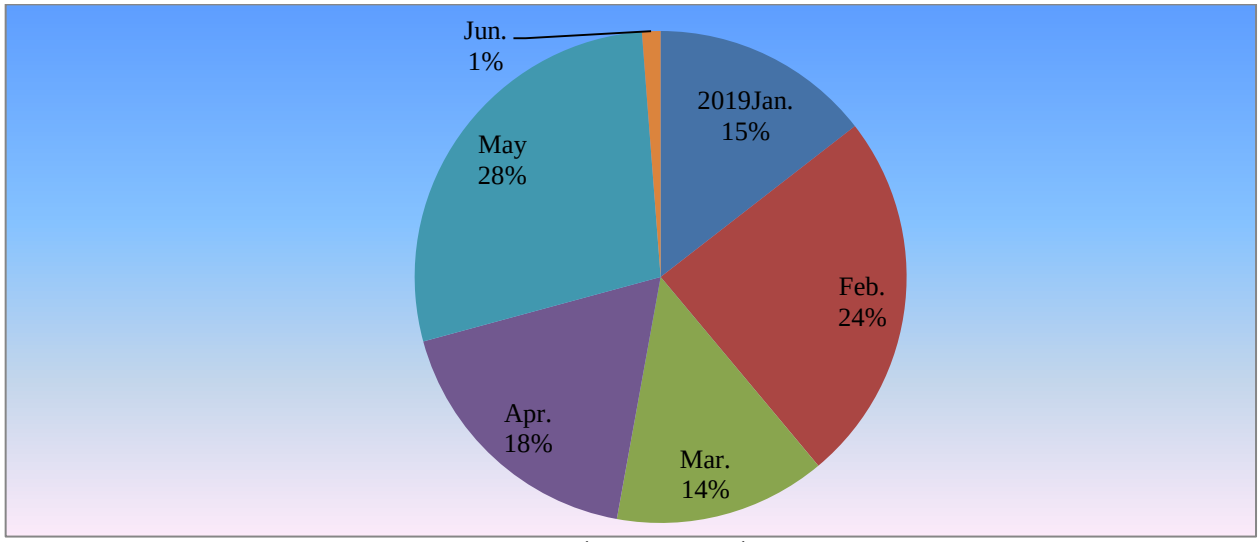
شكل(1): الخريطة الإدارية لمحافظة واسط والمواقع المشمولة بالدراسة (الهيئة العامة للمساحة، 2010)

النتائج والمناقشة

سجلت معدلات بكتريا القولون الكلية في مياه الاسالة تباينا ملحوظا عبر فترات الزمنية المختلفة،حيث تراوحت بين مستويات مختلفة تعكس التغيرفي نوعية المياه على التوالي لمياه الإسالة والخزانات لاقضية ونواحي محافظة واسط بين (148.8-0.00) Cfu/ ml حيث بينت أقل قيمة لبكتريا القولون لمياه الاسالة والخزانات خلال شهر حزيران للأقضية والنواحي التالية (الزبيدية والعزيزية والنعمانية والدبوني و تاج الدين والشحيمية على التوالي ،أما اعلى القيم فسجلت في ناحية الشحيمية بقيمة (148.8) Cfu/ ml في شهر شباط وقد لوحظ أرتفاع ملحوظ بقيم معدلات بكتريا القولون الكلية خلال أشهر أذار ونيسان زادها بأرتفاع القيم شهر أيار لاقضية ونواحي التالية (الحي والنعمانية والدبوني والصويرة والمزاك والشحيمية على التوالي)،يوضح الشكل(2) أظهر وجود اختلاف واضح في معدلات أعداد البكتريا بين الاقضية والنواحي في محافظة واسط .وسجلت أعلى نسب الفشل في النماذج التابعة لاقضية ونواحي محافظة واسط خلال شهر أيار وبنسبة 30% في الاقضية والنواحي التالية الحي والنعمانية والدبوني والصويرة والمزاك والشحيمية مقابل نسبة 26% خلال شهر شباط لقضاء الشحيمية كما يوضح الشكل(3) .



شكل(2):معدلات أعداد بكتريا القولون(cfu/100ml) لأقضية ونواحي محافظة واسط لنهر دجلة ومصادر المياه لمناطق الدراسة للمدة من شهر كانون الثاني2019 لغاية حزيران 2019.



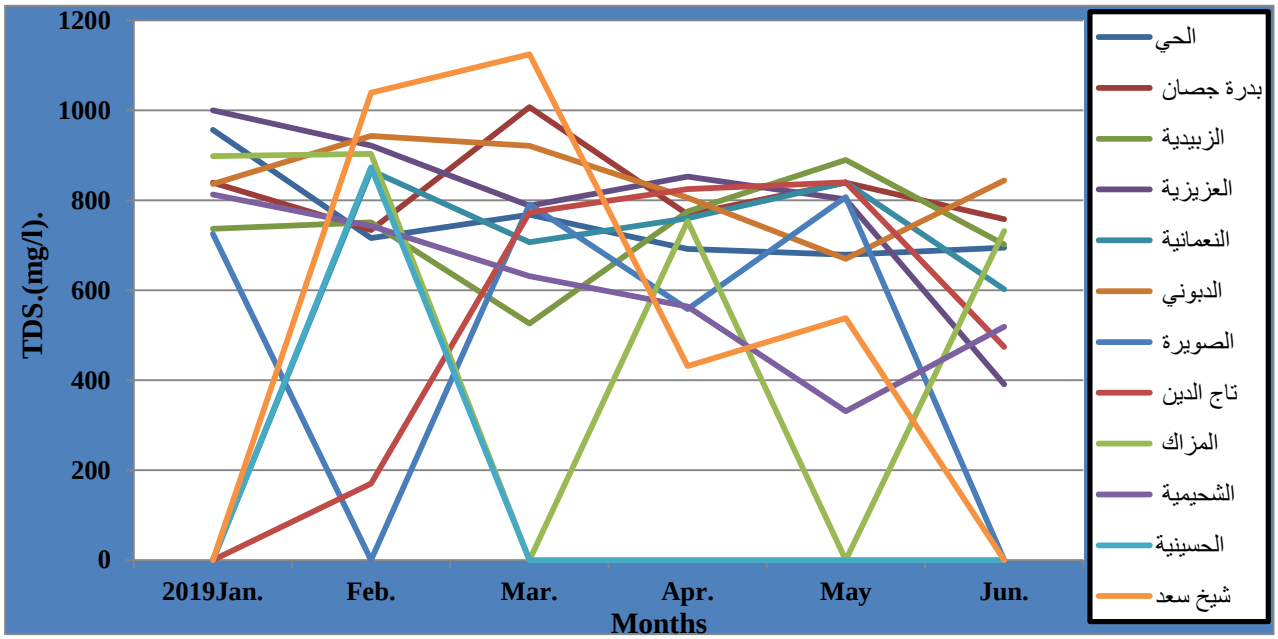
شكل(3):التغيرات الشهرية لنسب فشل العينات المأخوذة لمياه الأقضية ونواحي محافظة واسط لنهر دجلة ومصادر المياه لمناطق الدراسة للمدة من شهر كانون الثاني2019 لغاية حزيران 2019.

أن مياه الشرب لاتعد بيئة طبيعية لبكتريا القولون على الرغم من وجودها بشكل طبيعي في البيئات المتنوعة ، ونتيجة لذلك فإن وجودها في مياه الشرب يمكن ان يعد دليلاً على عدم جودة عملية التطهير (Rompre *et al.* ,2002) . بينت نتائج الدراسة ارتفاع أعداد بكتريا القولون بنسب أعلى في مياه الخزانات المنزلية والاسالة في فصل الصيف وربما يعود السبب إلى ملائمة درجات الحرارة للنمو المايكروبي كما أن أرتفاع دقائق الاتربة العالقة في الماء بتأثير العواصف الترابية تزيد من ألتصاق البكتريا وزيادة مصدر التلوث التي تلقي بدفق فضلاتها الى مجرى النهر بأتجاه الجنوب وأسباب تتعلق بقدم المشاريع وعدم وجود عمليات الترسيب والترشيح وعدم ضبط كميات جرع الشب والكلور المضافة وانخفاض تأثير المطهرات نتيجة لطول المسافة التي تقطعها المياه في الانابيب خاصة بالقرب من شبكة التوزيع (العكيلي، 2007) (Chan *etal.*,2007) .كما أن زيادة ونقصان أعداد البكتريا يرجع الى نوعية المياه التي تعيش به وكثرة المواد المغذية التي تتلائم مع لنموها وكذلك فإن لطبيعة العلاقة البيئية ما بين كل العوامل الموجودة التي تتمثل عادة بالنظام البيئي للكائن في وجود أو اختفاء بعض الأنواع، وهذا ما توصل إليه حمودات (2009) ورزوقي (2009) .

إن أحتواء بكتريا القولون في مياه الشرب ينذر بعدم معالجة المياه بصورة صحيحة، أو أن الاجهزة المستخدمة في تعقيم وترشيح المياه عديمة الجودة أو نتيجة أن نوعية المياه غير جيدة سيئة المصدرمما يؤدي الى ارتفاع التلوث للمياه كيميائياً ومايكروبياً مع زيادة الملوحة والعناصر الثقيلة (صبري وجماعته، 2001).إن تلوث الماء ببكتريا القولون يعد مؤشراً خطيراً حيث يجب أن يخلو ماء الشرب من أية خلية لبكتريا القولون في 100 مل (الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية،2001). يتضح من النتائج أن التغييرات الحاصلة في معدلات العدد الكلي للبكتريا لمناطق الدراسة الموضحة في الشكل (1) لمياه الإسالة والخزانات للمنازل أخذت نمطاً منتظماً في زيادة ملحوظة خلال أشهر الصيف عنها في أثناء أشهر الشتاء بخلاف شهر شباط، وجاءت النتائج متوافقة مع كل من وتركي (2001) والميالي وجماعتها (2002) والحسني (2003) ورزوقي (2009) وحمودات (2009) في دارسة لهم لمعرفة جودة المياه، وقد يرجع لزيادة اعداد البكتيريا إلى قلة المياه في نهر دجلة الذي يزود محطات مياه الشرب في محافظة واسط، واستقباله كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي خلال فصل الصيف (الزيدي، 1988)، عكس ما جاء به الشواني (2001) حيث ذكر إن أرتفاع درجات الحرارة في الصيف ومما أدت إلى أرتفاع نشاط الابتدائيات (Protozoa) والتي تعد من المواد المغذية الأساسية للبكتريا ولهذا تنخفض أعدادها.أما بالنسبة للنتائج التي تمت الحصول عليها بركات (2007) لنماذج مياه المنازل فقد تراوحت معدلات العدد الكلي للبكتريا مابين (3-53)خلية/مل إذ سجلت ارتفاعا لها خلال أشهر الشتاء (كانون الأول ،وكانون الثاني ،و شباط)وانخفاضا خلال شهري (حزيران ،وتموز) ، وهذه النتيجة لا تتفق مع النتائج المسجلة.وقد يعود إلى وجود تكسرات في الأنابيب الناقلة لمياه الشرب ضمن منطق الدراسة التي قد تؤدي إلى دخول الملوثات إليها ،وتفقد عملية التقنية والتصفية أهدافها في مشاريع تنقية المياه .وتتفق النتائج مع كل من صبري وآخرون (2001) و Ilyas and Tahir (2003).

المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS

أختلفت قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية بآختلاف موقع وأشهر الدراسة أذ سجلت أقصى القيم لاقضية ونواحي محافظة واسط في قضاء العزيزية بقيمة mg/L1000 خلال شهر كانون الثاني وقضاء بدرة بقيمة mg/L 1007 خلال شهر أذار وقد بينت النتائج أرتفاع ملحوظ للقيم خلال أشهر الشتاء مع أنخفاض ملحوظ خلال بداية أشهر الصيف في شهر حزيران مع تذبذب لبعض القيم للاقضية والنواحي المختلفة كما يوضح الشكل (4) .

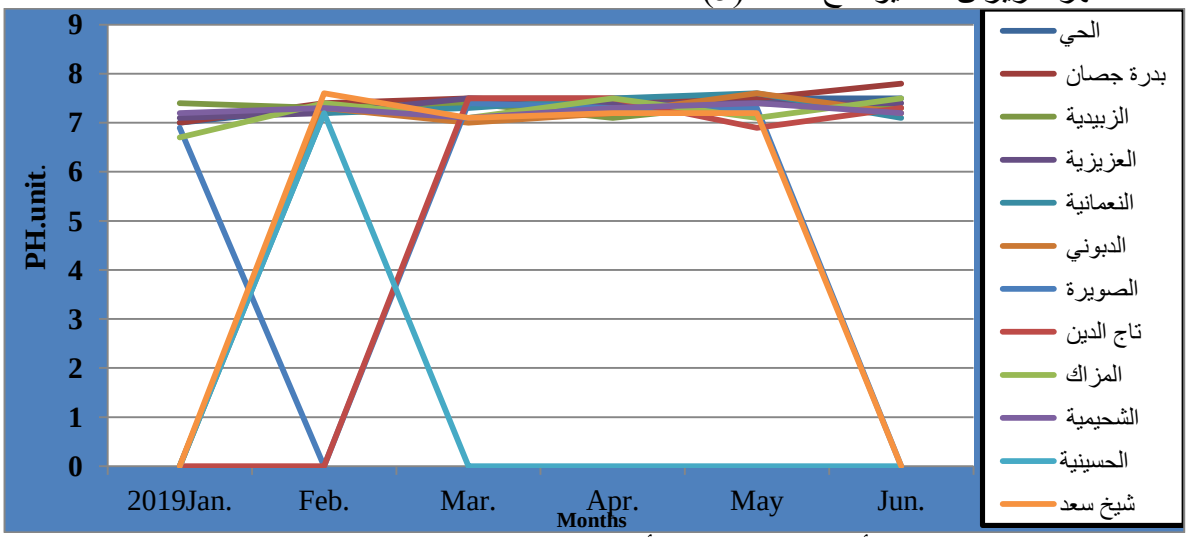


شكل(4): التغيرات الشهرية لقيم TDS لأقضية ونواحي محافظة واسط لنهر دجلة ومصادر المياه لمناطق الدراسة للمدة من شهر كانون الثاني2019 لغاية حزيران 2019.

أن أختلاف قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية لأسباب تتعلق بمواقع مشاريع الأسالة بالنسبة لنهر دجلة وكمية الملوثات ، حيث يستلم نهر دجلة من تصريف شبكتي مياه الأمطار و مياه الصرف الصحي في موقع يقع قبل موقع إستلام المياه لمشروع الكرامة في مدينة الكاظمية ، كذلك إستلامه تصريف محطة كهرباء الدورة وتصريف شبكتين لصرف مياه الأمطار والصرف الصحي في موقع قريب من موقع استلام المياه لمشروع ماء الدورة (الفتلاوي ، 2007) ، فضلاً عن أسباب تتعلق بزيادة كمية الملوثات الناتجة من النشاطات الصناعية والمدنية التي يستلمها النهر كلما اتجهنا جنوبا حيث موقع أستلام مشروع ماء الرشيد لمياهه من نهر دجلة ، مقابل ادنى المعدلات المسجلة في نماذج المياه من الأحياء السكنية التابعة لمشروع ماء الكرخ الذي يأخذ مياهه من نهر دجلة في موقع شمال ذراع الثرثار في منطقة الطارمية الأقل ملوحة مقارنة بالمياه المجهزة لمشروع شرق دجلة من منطقة شمال الأعظمية الأكثر ملوحة بسبب تأثير ذراع الثرثار- دجلة (الجبوري ،2007) . وقد يعود السبب في ذلك الى عوامل فنية تتعلق بجودة عمليات المعالجة ونزع الأملاح المتبعة في المعامل المحلية ، فبالرغم من تعرض مصادر المياه السطحية للمؤثرات البيئية الطبيعية أو الناتجة من الفعاليات البشرية مثل تصريف الأراضي الزراعية ،و الصرف الصحي ومياه الفضلة الصناعية (Wellcare,2007) فإن مصادر المياه الجوفية تبقى طبيعيا حاوية على تراكيز أعلى من الأملاح بالمقارنة مع المصادر السطحية. وبالمقارنة بين الدراسات السابقة اتفقت مع دراسة النمراوي (2002) ولم تتفق مع دراسة بركات (2007) في مشروع القادسية والوحدة كما سجلت دراسة رزوقي (2009) أعلى المعدلات في تموز بقيمة 1380مايكروسيمنس/سم2 كما اتفقت مع دراسة الشامي (2016) بأعلى القيم خلال الصيف كما سجلت ارتفاع في بعض اشهر الشتاء وانخفاض ملحوظ في شهر نيسان .

الاس الهيدروجيني PH

تراوحت معدلات الأس الهيدروجيني لمياه أقضية ونواحي محافظة واسط للعينات المأخوذة بأقل القيم بقيمة 6.7 لقضاء المزاك وقيمة 6.9 لقضاء الصويرة خلال شهر كانون الثاني كما وسجلت أقصى القيم بقيمة 7.8 في قضاء بدرة الحدودي خلال شهر حزيران كما يوضح الشكل(5).

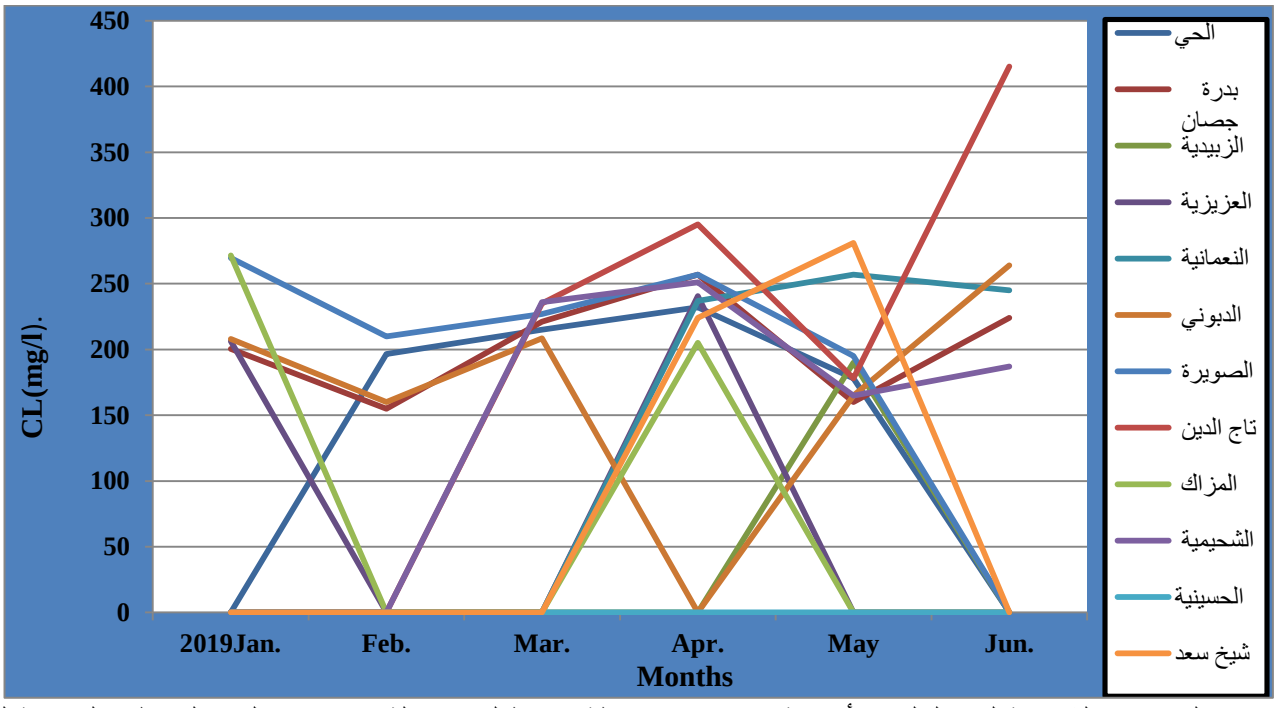


شكل(5): التغيرات الشهرية لقيم الأس الهيدروجيني لأقضية ونواحي محافظة واسط لنهردجلة ومصادر المياه لمناطق الدراسة للمدة من شهر كانون الثاني2019 لغاية حزيران .2019

أن سبب الأنخفاض الى تحلل بعض النباتات المائية و الهائمات النباتية والمواد العضوية في مصادر المياه السطحية و انتاج غاز ثنائي أوكسيد الكاربونCO2 الذائب (التميمي ، 2006) لترتفع المعدلات المسجلة في شهر تشرين الثاني والذي قد يكون ناتجا من إستخدام جرعات إضافية من الشب لغرض ترسيب كاربونات الكالسيوم CaCO3 المضافة في حملة الصيانة الأولى المذكورة سابقاً لغرض السيطرة على تآكل الأنابيب (Goddard *etal*. , 2009 ; Morin, 2009) لتعاود المعدلات الأنخفاض التدريجي في اشهر كانون الأول وكانون الثاني نتيجة لذوبان غاز CO2 في الماء بفعل انخفاض درجة الحرارة مؤديا الى تكوين حامض الكاربونيك HCO3 الضعيف الذي يتحلل منتجا أيون الهيدروجين H+ والذي بزيادة تراكيزه في الماء تنخفض قيمة الاس الهيدروجيني (McCauley *etal*., 2009). ثم إتجهت المعدلات الى الأرتفاع تدريجيا بأتجاة أشهر الصيف و الذي قد نتج من تأثير العواصف الترابية التي أدت الى زيادة تراكيز كاربونات الكالسيوم في الماء(Johnson *et al* ., 2009) .اتفقت الدراسة الحالية مع دراسات سابقة كدراسة فهد (2005) والكرعاوي (2014) و الشامي (2016) بالاتجاه للقاعدية الخفيفة للمياه اما دراسة رزوقي (2009) فقد سجلت اعلى المعدلات في ايلول بقيمة 8.14 واقلها 6.43 خلال شهر تشرين الثاني .

الكلورايد

تعد الكلوريدات من الأملاح واسعة الأنتشار في الطبيعة ، توجد بأشكال عدة تشمل أملاح الصوديوم NaCl ، والبوتاسيوم KCl ، والكالسيوم CaCl2 مشكلة مايقارب 0.05% من الغلاف الصخري ، تدخل الى المياه السطحية من مصادر عدة تشمل ذوبان الأملاح العضوية واللاعضوية في المياه ومياه المبازل وسقي الأراضي الزراعية و الطروحات الناتجة من النشاطات الصناعية و النفطية و مياه الصرف الصحي (Health Canada,1996).كما سجلت معدلات الكلورايد لمياه الاقضية والنواحي تذبذبا مختلفا بأرتفاع قيم الكلورايد بشكل ملحوظ خلال أشهر نيسان وأياروحزيران على التوالي فقد سجلت أقصى القيم خلال شهر حزيران في قضاء تاج الدين بقيمة 415 ملغم/لتر وبنفس القضاء خلال شهر نيسان بقيمة مرتفعة بلغت 295 ملغم/لتر اما القيم المنخفضة فسجلت في قضاء بدرة بقيمة 155 ملغم /لتر خلال شهر شباط ونفس القضاء سجلت قيمة 160ملغم/لتر خلال شهر أيار وبقضاء الدبوني بقيمة 160 ملغم/لترعلى التوالي .



شكل(6): التغيرات الشهرية لقيم الكلور لأقضية ونواحي محافظة واسط لنهر دجلة ومصادر المياه لمناطق الدراسة للمدة من شهر كانون الثاني2019 لغاية حزيران 2019.

من خلال متابعة معدلات تركيز الكلورايد ،يلاحظ عدم وجود مشكلة في الحد الأدنى لنسبة الكلورالمطلوبة في مياه الشرب ،ما لم تنخفض عن المستوى المسموح به،إذ أن الانخفاض قد يشير الى خلل في كفاءةتعقيم المياه.وعلى الجانب الاخر ،أظهرت البيانات أن متوسط تركيز الكلورايد في بعض مناطق الدراسة تجاوز الحد الاعلى المسموح به والبالغ 600 ملغم /لتر وهو الحد الاقصى المقبول فقط في حال عدم توفر مصدر بديل ذي جودة أعلى .ويعد هذا الارتفاع مؤشرا على وجود

خلل محتمل ناتج عن الافراط في أستخدام جرعات الكلور أثناء عمليات التعقيم ،مما يفضي الى أثار سلبية على جودة مياه الشرب. حسب المواصفة العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 2001) وحسب منظمة الصحة العالمية أن الحد المسموح هو (250) ملغم/لتر (WHO, 1997).بالأتجاه نحو أشهر الصيف اخذت المعدلات بالأرتفاع بتأثير العواصف الترابية التي شهدتها المنطقة وكثافتها (Wang *et al*.,2005 ; Park *et al*. ,2002) مسجلة اعلى معدلاتها لتتجه بعدها نحو الأنخفاض والذي شهد بداية انحسار موجة العواصف الترابية . ويعود هذا الى الزيادة في مصادرالتلوث التي تطلق دفق ملوثاتها الى مجرى نهر دجلة والذي أدى الى زيادة مستويات تراكيز الكلوريدات في المياه المغذية لنهردجلة والذي يخدم جزءً كبيراً من اقضية محافظة واسط فضلاً عن زيادة كميات مياه الصرف الصناعي المطروحة الى مجرى النهر مضافاً اليها المشاكل التي تعاني منها انابيب شبكة التوزيع من تكسرات ونضوح والتي ادت الى أختلاط مياه الشرب مع مياه الصرف الصحي و السوائل الموجودة في التربة ومن ثم زيادة تراكيز الكلوريدات .ثم اتجهت المعدلات نحو الأنخفاض باتجاه أشهر الربيع مسجلة ادنى معدلاتها بسبب انخفاض كمية الأمطار والتصريف واستمرت المعدلات المسجلة بمستوياتها المرتفعة بفعل الأمطار والأنجراف من الأراضي المجاورة لمجرى النهرالتي تشكل مصدراً رئيساً للكلوريدات (محمد ، 1988)، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل (1990) Hammer وحسن وآخرون (2008).وحزيران خاصة بقيمة 170 ملغم/لتر واقل القيم في اشهر الشتاء بقيمة 42.5 ملغم/لتر ويلاحظ ارتفاع قيم مقارنة مع الدراسات السابقة .

اولاً: المصادر العربية

1-التميمي، عبد الناصر عبدالله مهدي. (2006). أستخدام الطحالب أدلة إصيانية لتلوث الجزء الأشعل من نهر ديالى بالمواد العضوية. أطروحة دكتوراه، كلية التربية – أبن الهيثم، جامعة بغداد.

2- الحسني، سعد أبراهيم جاسم. (2003). المؤثرات البيئية للمياه المترشحة في منطقة الدورة – بغداد. رسالة ماجستير ، كلية العلوم، جامعة بغداد.

3- الزيدي، حامد مجيد. (1988). علم الاحياء المجهرية النظري. دار الكتب للطباعة والنشر. بغداد.

4-الشواني، طاووس محمد كامل أحمد. (2001). دراسة بيئية ومايكروبيولوجية لنهر الزاب الأسفل في منطقة التون كويري إلى الحويجة، محافظة التأميم. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.

5-الفتلاوي، يعرب فالح. (2007). دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع اسالة ماء بغداد. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد.

6-الكرعاوي، حسين عليوي حسن. (2014). دراسة أدلة التنوع الاحيائي لتقييم مجتمع العوالق الحيوانية في نهر الكوفة – العراق. أطروحة دكتوراه ،كلية العلوم، جامعة القادسية:174 صفحة.

7-اللامي، علي عبد الزهرة. (2002). نوعية مياه ورواسب نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد-العراق. المجلة العراقية لعلم الأحياء، 2(2):289-296.

8-النمراوي، عادل مشعان ربيع. (2002). تأثير سد القادسية على بعض العوامل البيئية أسفل مجرى نهر الفرات مع الإشارة الى العوالق الحيوانية ولافقريات القاع. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد:90 صفحة.

9-بركات، نادية طارق. (2007). قياس ملوثات مياه الشرب لبعض مناطق بغداد. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.

10- تركي، أحمد محمد.(2001). دراسة المحتوى المايكروبي وبعض العوامل البيئية لمياه القاطع الشمالي للمصب العام. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الانبار.

11-حسن، بشرى خالد وشذى عبد الرزاق وأمال رشيد فرحان. (2008). قياس كفاءة تعقيم مياه الشرب والعوامل المؤثرة لأحدى مناطق بغداد. مجلة التقني، 21 (3): 76-84.

12-فهد، كامل كاظم. (2005). دراسة التغيرات الفصلية لبعض المغذيات والمؤشرات الأخرى ذات العلاقة لنهر المصب العام جنوب العراق. مجلة التقني الزراعية،:(3)18114-122.

13.المواصفة القياسية رقم 417 ، الجزء الأول،وزارةالتخطيط، الجهازالمركزي للتقييس والسيطرة النوعية،الجمهورية العراقية 2001 .

14-صبري، أنمار وهبي ومحمد حسن يونس وحسن هندي سلطان. (2001). التلوث البكتيري في نهر الفرات. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. منظمة الطاقة الذرية. 4 (1): 30-42.

15-أرزوقي ،هند فاروق .(2008).أستثمار المياه الجوفية في حوضي بدرة وجصان في محافظة واسط ، رسالة ماجستير،جامعة بغداد .
16-الامارات العربية المتحدة .(2023).تداعيات متلاحقة ندرة المياه – التهديد الخفي لأمن وأزدهارالعالم ،تقرير وزارة الخارجية الاماراتية ،ندرة المياه ورقة نقاش،26 صفحة .
17-توفيق،شهلة ذاكر وحسن،حيدرفاهم.(2020).اعداد خرائط لواقع الانتاج النباتي في قضاء الصويرة لعام 2018 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي ،مجلة مداد الاداب، العدد الخاص بالمؤتمرات .
18-الجبوري، خضير جاسم محمد .(2007). ملوثات الماء ومواصفات مياه الشرب وخطط توفيرها لمدينة بغداد. الندوة التخصصية نحو ماء شرب صحي وسليم للمواطن العراقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مركزبحوث السوق وحماية المستهلك.
19-جنيط ،محمد كريم.(2021).تحليل جغرافي لمدارس التعليم المتوسط في مركزقضاءالعزيزية ،جامعة واسط ،مجلة كلية التربية ،العدد42.
20-الجوراني ،التفات عبد الكاظم عنداخ.(2016).مقومات السياحة في محافظة واسط ،رسالة ماجستير في جامعة واسط ،كلية التربية ،ص90.
21-حمودات ،ياسمين رعد عبد نافع.(2009).دراسة فيزيائية وكيميائية وأحيائية لمياه الاسالة والخزانات المنزلية في بعض أحياء مدينة بغداد .رسالة ماجستير،كلية العلوم ،جامعة بغداد
22-رزوقي ،سراب محمد محمود.(2009). دراسة مقارنة حول سلامة أمداد الماء لغرض الشرب في مدينة بغداد ،جامعة بغداد ،مجلس كلية العلوم ،رسالة ماجستير .
23-السعيدي،غالي حميدي عسكر .(2016). حي واسط في ذاكرة الاجيال ،مطبعة المهيمن ،ص80.
24-الشامي،نجاة جمعة محمد والسراي ،جميل سعد ونشأت ،مهند رمزي .(2016).دراسة بيئية على مجتمع الهائمات الحيوانية وأثر سدة الكوت على تنوعها في نهر دجلة – العراق .رسالة ماجستير،كلية العلوم ،جامعة واسط ،157صفحة.
25-العكيلي، نهله حاتم .(2007). الواقع البيئي لمياه الشرب في محافظة بغداد. الندوة التخصصية نحو ماء شرب صحي وسليم للمواطن العراقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مركز بحوث السوق وحماية المستهلك.
26-فريح ،مجيب رزوقي.(2024).أمكانية التنمية السياحية في قضاء النعمانية ،الجغرافية السياحية في العراق الواقع والافاق المستقبلية ،الندوة العلمية السنوية لتقييم السياسات العامة وأدارة الازمات ،مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية ،الجامعة المستنصرية ،العدد8.
27-القريشي،عماد جابر عفلوك والزاملي ،شاكرمسير لفتة.(2020).تحليل جغرافي لأستعمالات الارض الزراعية للمحاصيل الحقلية في ناحية الشحيمية للموسم الزراعي (2017-2018) ،جامعة واسط ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،مجلة كلية التربية ،العدد39.
28-مجمع الفتح المبين. مجلة علوم المستنصرية،بغـداد، العـراق. اصـدار، 19 العـدد ،2 ص -37 .4
29 -محمد، أحمد بكر. (1988). تأثير نوعية المياه الخام لنهر دجلة على كفاءة محطات تصفية المياه. رسالة ماجستير، الهندسة المدنية، جامعة الموصل.
30-صالمصدر وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ،الموجز الاحصائي واسط 2018 .مقال
31-الميالي، إيثار كامل وعلي نوري عبد.(2002). تقييم النوعية المايكروبية لمياه الشرب الموزعة من مجمع الفتح المبين. مجلة علوم المستنصرية، بغـداد، العـراق. اصـدار، 19 العـدد ،2 ص -37
32- منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة. (2023). اهداف التنمية المستدامة ،يوم الاغذية العالمي ،المياه هي الحياة هي الغذاء.مؤتمر الامم المتحدة للمياه.
33-الهيئة العامة للمساحة. (2010). خريطة محافظة واسط حسب الوحدات الإدارية. بغداد: الهيئة العامة للمساحة، وزارة الموارد المائية.

ثانياً :الانكليزية

1- APHA. (1999). Standard methods for examination of water and wastewater (20th ed.). American Public Health Association.

2- ASTM. (1989). Annual book of ASTM standards. American Society for Testing and Materials. Philadelphia, USA.
3- Ilyas, A., & Tanir, S. (2003). Assessment of physico-chemical and biological quality of drinking water in the vicinity of Palosidrain Pasha Wav. Applied Sciences, 3(1), 58–65.
4- Baron, E. J., & Finegold, S. M. (1990). Bailey and Scott's diagnostic microbiology (8th ed.). Mosby Company.
5- Chan, C. L., Zalifah, M. L., & Norrakiah, A. S. (2007). Microbiological and physicochemical quality of drinking water. Malaysian Journal of Analytical Science, 11(2), 414–420.
6- (Author(s) missing). (Year missing). Escherichia coli (UPEC) infections: Virulence factors, bladder responses, antibiotic, and non-antibiotic antimicrobial strategies. Frontiers in Microbiology, 8, 1566, 1–23.
7- Goddard, M. A., Mikhailova, E. A., Post, C. J., Schlautman, M. A., & Galbraith, J. M. (2009). Continental United States atmospheric wet calcium deposition and soil inorganic carbon stocks. Soil Science Society of America Journal, 73, 989–994.
8- Hadi, O. M., Al-Maliki, A. H., Al-Zubaidy, M. S. M., & Nihmah, Y. K. (2014). Prevalence of uropathogenic Escherichia coli in Al-Hashymia district of Babylon Province. JUBPAS, 9(22), 2479–2488.
9- Hammer, M. J. (1996). Water and wastewater technology (3rd ed.). Prentice-Hall, Inc.
10- Health Canada. (1996). Guidelines for Canadian drinking water quality (6th ed.). Minister of Health, Canada.
11- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T., & Williams, S. T. (1994). Bergey's manual of determinative bacteriology (9th ed.). Williams and Wilkins.
12- Jawetz, E., Melnick, J. A., & Adelberg, E. A. (2016). Medical microbiology (27th ed.). McGraw-Hill Education.
13- Johnson, M., Meskhidze, N., Solmon, F., Fairlie, D., Gasso, S., Gaiero, D., Jacob, D., Yantosca, B., & Le Sager, P. (2009). Modeling dust and dissolved iron deposition to the Southern Ocean. Geoscientific Model Development, 4, 24 pp.
14- Mara, D. D. (1974). Bacteriology for sanitary engineers. Churchill Livingstone.
15- McCauley, A., Jones, C., & Jacobsen, J. (2009). Soil pH: A management module (No. 8). Montana State University Extension.
16- Morin, L. G. (2009). Marine water pH control. Sachem Drive, Madison, GA.
17- Park, M., Kim, Y., & Kang, C. (2002). Aerosol composition change due to dust storm: measurements between 1992 and 1999 at Gosan, Korea. Water, Air, and Soil Pollution: Focus, 3, 117–128.
18- Rompre, A., Servais, P., Baudart, J., de-Roubin, M., & Laurent, P. (2002). Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. Journal of Microbiological Methods, 49, 31–54.
19- Terlizzi, M. E., Gribaudo, G., & Maffei, M. E. (2017). Uropathogenic Escherichia coli infections: virulence factors and antimicrobial strategies. (Missing journal details)
20- USEPA. (2005). Microbial source tracking guide document. Office of Research and Development, Washington, DC (EPA-600/6-04).
21- Wang, Y., Zhuong, G., Sun, Y., & An, Z. (2005). Water-soluble part of the aerosol in the dust storm season: evidence of the mixing between mineral and pollution aerosols. Atmospheric Environment, 39, 7020–7029.
22- Wanger, A., Chavez, V., Huang, R. S. P., Wahed, A., Actor, J. K., & Dasgupta, A. (2017). Microbiology and molecular diagnosis in pathology. Elsevier Inc.

23- Wellcare. (2007). Wellcare information for you about total dissolved solids (TDS). Wellcare Program of Water System Council.
24- WHO. (1996). Guidelines for drinking water quality, health criteria and other supporting information (2nd ed., Vol. 2). Geneva.
25- WHO. (1997). Guidelines for drinking water quality, health criteria and other supporting information (2nd ed., Vol. 2). Geneva.