جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

التحري عن التلوث الجرثومي لمياه الشرب في محافظة نينوى

مصعب عبيد حمد بلو المتيوتي

رسالة ماجستير

علوم الحياة / أحياء مجهرية

بإشراف

الأستاذ

الدكتورة أديبه يونس شريف حمو النعمان

1440هـ

2018م

الخلاصة Summery

أُجرِيت هذه الدراسة بهدف التحري عن التلوث الجرثومي لمياه الشرب في محافظة نينوى باستخدام طريقتي الأنابيب التخمرية المتعددة والترشيح الغشائي واعتماد العدد الكلي لجراثيم القولون دليلاً للتلوث، جمعت في هذه الدراسة 630 عينة ماء شرب خلال فترة سبعة أشهر ابتدأت في بداية كانون الأول 2017 حتى نهاية حزيران 2018 ، شملت مناطق جمع العينات مشاريع تصفية المياه والأحياء السكنية، إذ جمعت 126 عينة من ستة مشاريع لتصفية المياه تغذي مدينة الموصل واجزاء أخرى من المحافظة، ثلاث منها تغذي احياء الساحل الأيمن هي مشروع الأيمن الموحد، الأيمن الجديد والغزلاني والثلاث الأخرى تغذي احياء الساحل الأيسر هي مشروع الأيسر الجديد، الأيسر القديم والأيسر التوسيع، اما الـ 504 عينة المتبقية فجمعت من 24 حياً سكنياً موزعة بالتساوي على الساحلين الأيمن والأيسر من مدينة الموصل شملت مشيرفة، 17- تموز، الرفاعي، تل الرمان، المعلمين، الشهداء، نابلس، الرسالة، العامل، الطيران، وادي حجر والمنصور في الساحل الأيمن، والسكر، المصارف، الزهور، النور، عدن، القدس، الأندلس، الزراعي، سوق النبي، العربي، الحدباء والبلديات في الساحل الأيسر.

أظهرت نتائج الفحص باستخدام طريقة الأنابيب التخمرية المتعددة تلوث مياه الشرب المجهزة للدفع في مشاريع الأيمن الموحد، الأيمن الجديد، الغزلاني والأيسر القديم وبنسبة فشل بلغت 14.3% من مجموع العينات لكل منها، اقتصر ظهورها على شهري نيسان وأيار إذ بلغت 33.3% من مجموع العينات لكل من هذين الشهرين، وكانت نسب الفشل عالية في المياه الواصلة للمستهلكين، ففي الساحل الأيمن بلغت 40.5% من مجموع العينات سجل أعلاها في حي الرفاعي إذ بلغت 71.4% من مجموع العينات، وأدناها في حي نابلس إذ بلغت 14.3%، وأظهرت النتائج اختلاف نسب الفشل خلال أشهر الدراسة، إذ بلغ أعلاها83.3% وكانت في شهر أيار، فيما كان أدناها في شهر كانون الثاني إذ بلغت 16.7%. أما في الساحل الأيسر فقد بلغت نسبة الفشل 27.4% من مجموع العينات، سجل أعلاها في منطقة سوق النبي يونس وبلغت 57.1%، ولم تسجل الدراسة أي نسبة للتلوث في حي العربي. وسجلت أعلى نسبة فشل في شهري نيسان وأيار إذ بلغت 58.3% لكل منهما، فيما لم يسجل أي نسبة للتلوث في شهر كانون الأول.

وأظهرت نتائج الفحص باستخدام طريقة الترشيح الغشائي فشلاً وعدم صلاحية للشرب لبعض العينات على الرغم من صلاحيتها بالطريقة الأولى, إذ كانت نسبة الفشل 48.3% و36.7% من مجموع عينات أشهر المقارنة في الساحلين الأيمن والأيسر على التوالي باستخدام طريقة الأنابيب التخمرية المتعددة، بينما بلغت 61.7% و48.3% لنفس العينات على التوالي

بطريقة الترشيح الغشائي, وبذلك حولت هذه الطريقة 34.0% من العينات المقبولة بطريقة الأنابيب التخمرية المتعددة في الساحل الأيمن، و23.9% في الساحل الأيسر الى عينات فاشلة ما يدل على كفاءة هذه الطريقة في الكشف عن التلوث الجرثومي لمياه الشرب ودقة نتائجها.

أظهرت نتائج فحص تركيز الكلور أَنَّ كمية الكلور المضافة في مشاريع التصفية ضمن التراكيز المطلوبة، بينما كان تركيز الكلور المتبقي في الشبكة أَدنى من المعدل في بعض المناطق شكلت نسبة 32.1% و22.6% من مجموع العينات في الساحلين الأيمن والأيسر على التوالي، وإنَّ تركيز الكلور المتبقي كان أعلى من الحدود المسموح بها في بعض المناطق إذ شكلت نسبة بلغت 2.4% و 11.9% من مجموع العينات في الساحلين الأيمن والأيسر على التوالي، وشكلت المناطق التي كان فيها تركيز الكلور المتبقي ضمن الحدود المسموح بها نسبة بلغت 65.5% من مجموع العينات لكل من الساحلين الأيمن والأيسر.

أظهرت النتائج عزل وتشخيص جراثيم *Escherichia coli* ، *Klebsiella pneumoniae*، *Enterobacter cloacae*، *Enterobacter aerogenes*، *Proteus mirabilis*، *Citrobacter freundii* و*Salmonella typhi*، *Pseudomonas aeruginosa* ، شكلت جرثومة *Escherichia coli* أعلى نسبة إذ بلغت 39.0%من مجموع الجراثيم المعزولة بينما كانت جرثومتي *Citrobacter freundii* و*Salmonella typhi* اقل الجراثيم المعزولة إذ شكلت نسبة بلغت 6.1% لكل منهما, وعزلت جرثومة *Pseudomonas aeruginosa* بنسبة بلغت 11.0%.

أظهرت نتائج اختبار الحساسية مقاومة عالية لجرثومة *Escherichia coli* لبعض المضادات بلغت 90% للمضادين Amoxycillin وRifampicin و80% للمضادين Ampicillin وErythromycin فيما كانت حساسة بنسبة 80% للمضادين Chloramphenicol وStreptomycin وتراوحت حساسيتها لبقية المضادات بينهما، وأظهرت جرثومتي *Klebsiella pneumoniae* و*Enterobacter cloacae* مقاومة متباينة لهذه المضادات.

Abstract

This study aimed to investigate bacterial contamination of drinking water in Nineveh Governate using multiple tubes fermentation and membrane filtration techniques, depending on total coliform count as an indicator of microbial contamination, 630 smples were collected during aperiod takes seven months started from December, 2017 to end of June, 2018 from water purification plants and houses in Mosul city, 126 of them was taken from six water purification plants supply Mosul city and another places of Nineveh Governate, three of these were in the right side of Tigris, these were, (Al-Ayman almoahad, Al-Ayman algadid and Al-Gozlani), and the others were in the left side, (Al-Aysar algadid, Al-Aysar alqadim and Al-Aysar Al-Taosea'a).The remaining 506 samples were collected from 24 quarters distributed equally in the two sides of Mousl, these were (Msherfa, 17-Tamoz, Al-refaee, Tal- alromman, Al-moa'almen, Al-shohada'a, Nabls, Al-resala, Al-a'amel, Al-tayaran, Wadi hajar and Al-mansour) in the right side and (Al-sokkar, Al- masaref, Al-zohur, Al-noor, A'adan, Al-qudos, Al-andalos, Al-zerae'e, Soq al-nabee Younes, Al-arabey, Al-hadba'a and Al-baldeat) in the left side.

The results showed a contamination of drinking water in Al-Ayman Algadid, Al-Gozlani and Al-Aysar Algadim water purification plants reached 14.3% of all samples appeared only during April and May at 33.3% in each months, the fall results of the right side water reaching consumers was 40.5% of total samples and the highest was in Al-refaee quarter (71.4%) whereas the lowest reached 14.3% in Nabls quarter, the results also showed variations in the contamination during the study monthes, it's highest in May as it reached 83.3% whereas the lowest was in January as it reached 16.7%. The cntamination in the left side has reached 27.4% , which appeared in April and May reaching 58.3% for each month, whereas no any cntamination was recorded in December, the highest was in Soq al-nabee Younes as it was 57.1%, whereas no any ratio of cntamination was detected in Al-arabey quarter,

The results of membrane filtration technique showed contamination of some samples in spite of it's good state in the multiple tubes fermentation, as the failure ratio was 48.3% and 36.7% of total samples in both right and left sides respectively by multiple tubes fermentation method, while it reached 61.7% and 48.3% for the same samples respectively by membrane filtration technique, by this method 34.0% and 23.9% of the

accepted samples by multiple tubes fermentation method in both right and left sides respectively were convered to the failure state, this indicate the efficiency of this method to investigate microbial contamination of drinking water and accuracy of it's results.

The results of chlorine concentration test showed that the amount of added chlorine in purification plants was within the accepted level while the residual chlorine was less than the accepted levels in some quarters, this results formed a ratio reached 32.1% and 22.6% from total samples in both right and left sides respectively, while there is some quarters in both right and left sides the residual chlorine was higher than the accepted level at a ratio of 2.4% and 11.9% from total samples for both sides respectively, whereas the residual chlorine in 65.5% from total samples in each of right and left sides was within the accepted level.

In this study we isolate and identify some of contaminating bacteria belong to Enterobacteriaceae such as *Escherichia coli* , *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes* , *Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii* and *Salmonella typhi* , *Escherichia coli* forming the higher rate 39.0% whereas the lower were *Citrobacter freundii* and *Salmonella typhi* 6.1% for each of them. *Pseudomonas aeruginosa* was also isolated in this study at 11.0% of the total isolated bacteria.

The results of antibiotic resistance showed that *Escherichia coli* had high resistance to some antibiotics which reached 90% to Amoxycillin and Rifampicin and 80% to Ampicillin and Erythromycin, whereas it was sensitive at a ratio of 80% to Chloramphenicol and Streptomycin, the sensitivity to the other antibiotics ranged between these values. *Klebsiella pneumoniae* and *Enterobacter cloacae* showed a variable resistance to these antibiotics.

University of Mosul
College of Education For
Pure Sciences

Detection of Bacterial Contamination of Drinking Water in Nineveh Governate

Musa'ab Obaid Hamad Ballo Al- Mtewti

M.Sc. Thesis

Biology \ Microbiology

Supervised by

Prof.

Dr. Adeba Youns Sharif AL-Nua'aman

2018 A.D. **1440 A.H.**