الملخص العربى

تعتبر ترعة الاسماعيلية المصدر الرئيسي لمياة الشرب لعدد كبير من المصريين- ١٢ مليون مصري تقريبا- والذين يقطنون شمال القاهرة، شبرا الخيمة، المطرية، مسطرد، أبو زعبل، أنشاص، بلبيس، العباسة، أبوحماد، الزقازيق، التل الكبير وأخيرا مدن القناة الثلاثة: بورسعيد، الاسماعيلية والسويس. كما أنها تستخدم في أغراض الزراعة والصناعة. المنطقة الأولي من الترعة تتعرض للتلوث الصناعي من صرف شركات تنقية المياه والكهرباء والبترول من فم الترعة بالمظلات الي مسطرد.

تهدف هذه الدراسة الي تقييم تأثير الصرف الصناعي والمتمثل في صرف ثلاث شركات وهي : شركة شمال القاهرة لتوليد الكهرباء، الأميرية لتنقية المياه وشركات البترول في نوعية مياه ترعة الاسماعيلية، وعمل دراسات بيئية تتضمن تنوع وتوصيف مجتمعات الكائنات الدقيقة في هذه المياه وبعد ذلك ايجاد عامل تحكم بيولوجي لتقليل اعداد البكتريا الممرضة المعزولة من مياه الترعة.

تضمنت التحاليل الفيزوكيميائية قياس درجات الحرارة، القلوية، والأس الهيدروجيني، ودرجة التوصيل الكهربائي، ومجموع المواد الصلبة الذائبة، والعسر الكلي، والأمونيا، والأكسجين الذائب، والاكسجين الحيوي المستهلك، والكسجين الكيميائي المستهلك، والكاتيونات، والانيونات والمعادن الثقيلة.

أما التقييم الميكروبيولوجي فقد تضمنت العد الكلي للبكتيريا،العد الكلي للبكتيريا المكونة الجرثومات، العد الكلي لبكتيريا القولون الكلية والبرازية، وعد البكتيريا البرازيه السبحية، والعدد الكلي ل *Aeromonas hydrophila* والعدد الكلي للفطريات وايضا الكشف عن *Pseudomonas aeruginosa , Salmonella, Shigella, Enterococcus fecalis*, and *E. coli*.

تضمنت الدراسة ايضا عزل وتنقية وتعريف كلا من المجتمعات البكتيرية والفطرية وتحديد انواعهم والكشف عن البكتريوفاجات للعزلات البكتيريه وكذلك تأثيرها علي العزلات البكتيرية.

كشفت نتائج التحاليل الفيزوكيميائية لعينات المياه الآتي :

تراوحت درجات الحرارة بين ٢٧.١-٣٧؛ ٢٣.٢-٣١؛ ٢١-٢٩؛ ٢١.٧-٢٩.٩ درجة مئوية اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا. درجات الحرارة لمخرج شركة شمال القاهرة لتوليد الكهرباء ولمخرج شركات البترول كانت اعلي من الحدود المسموح بها في قانون ٤٨ للعام ١٩٨٢ للصرف الصناعي (٣٥درجة مئوية).

تراوحت درجة التوصيل الكهربي بين ٠.٤-٠.٥؛٠.٣٧-٠.٤٨؛ ٠.٣٢٦-٠.٦٩؛ ٠.٣٢٨-٠.٤٨ملموز/سم اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا. أعلي قيمة للتوصيل الكهربي كان عند مخرج شركات البترول.

تراوحت مجموع المواد الصلبة الذائبة بين ٢٣٧.٤-٣٢٧؛ ٢٣٨-٣١٠؛ ٢٢٥-٤٤١؛ ٢١٠- ٣٠٧.٤٦ ملي جرام/لتر اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا.

تراوح الأس الهيدروجيني بين ٧.٩٠-٨.١٥؛ ٧.٨٠-٨.٠٢؛ ٧.٩٥-٨.١٣؛ ٧.٩-٨.٣ اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا.

تراوح الأوكسجين الذائب بين ٤.٢٤-٨.٨٣؛ ٤.٣٢-٩.١٠؛ ٤.٧٩-٩.٥٩؛ ٤.١٢-٩.١٠ملليجرام/لتر اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا. اكبر قيمتين للاوكسجين الذائب كانا في الربيع والشتاء في المنطقة حول مخرج شركة شمال القاهرة لتوليد الكهرباء.

تراوحت قيم الأوكسجين الحيوي المستهلك بين ٣-٤٠؛٢-١٤؛ ٢-١٥؛ ١-١١ملليجرام/لتر اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا. قيمةالاوكسجين الحيوي المستهلك لمخرج شركة الأميرية لتنقية المياه كان ٤٠ ميلليجرام/ لتر في فصل الصيف والتي هي أعلي من القيمة المسموحة للصرف الصناعي طبقا لقانون ٤٨ للعام ١٩٨٢.

تراوحت قيم الأوكسجين الكيميائي المستهلك بين ٥-٤٨؛٤-٣٠؛ ٥-٣٢؛ ٣-٢١ملليجرام/لتر اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا. قيمة الاوكسجين الكيميائي المستهلك لمخرج شركة الأميرية لتنقية المياه تجاوزت أعلي من القيمة المسموحة للصرف الصناعي طبقا لقانون ٤٨ للعام ١٩٨٢ في فصول الصيف، الخريف والربيع.

تراوحت قيم الأمونيا بين ٠.٠٨-٢.٥٠؛٣.٠٨-٥.٥؛ ٠.٨٨-٣.٣؛ ٠.٢- ٢.٩ ملليجرام/لتر اثناء الصيف، الخريف، الربيع والشتاء تدريجيا. اعلي قيمة للأمونيا كان عند مخرج شركات البترول في الخريف (٥.٥ مليجرام/لتر).

أما بالنسبة للأنيونات فان تركيزات الكلور تراوحت بين ١٨ الي ٦٩.٦ ملليجرام/لتر، وتركيزات النترات تراوحت بين لم يتم الكشف عنه الي ٥.٨٠، وتركيزات الكبريتات تراوحت بين ١٥ الي ٤٤ ملليجرام/لتر، وتركيزات البيكربونات تراوحت بين ١٤١ الي ١٩٣ بينما لم يتم الكشف عن النيتريت، الفوسفات، والكربونات في كل عينات المياه في كل الفصول.

اما بالنسبة للكتيونات فان فان تركيزات الكالسيوم تراوحت بين ١٦ الي ٤١.٧٥ ملليجرام/لتر، وتراوحت تركيزات البوتاسيوم بين ٣.٨٠ الي ١٤.٣٠ مليجرام/لتر، وتراوحت تركيزات الماغنسيوم بين ٩.٦٠ الي ٢٧.١٠ مليجرام/لتر وأخيرا تراوحت تركيزات الصوديوم بين ١٣ الي ٦٣.٣٠ ملليجرام/لتر.

أما بالنسبة للمعادن الثقيلة فان تركيزات الألومنيوم تراوحت بين عدم الكشف عنها الي ١.٧٤ ملليجرام/لتر، وتركيزات الباريوم تراوحت بين عدم الكشف عنها الي ٤.٣٦ ملليجرام/لتر، وتركيزات الكادميوم تراوحت بين عدم الكشف عنها الي ٠.٢٢ ملليجرام/لتر، وتراوحت تركيزات الكروميوم بين عدم الكشف عنها الي ٠.٤ ملليجرام/لتر، وتراوحت تركيزات النحاس بين عدم الكشف عنها الي ٠.٧٦ ملليجرام/لتر، وتراوحت تركيزات الحديد من عدم الكشف عنها الي ٠.٨٦ ملليجرام/لتر وأخيرا تراوحت تركيزات الزنك بين عدم الكشف عنها

الـي ٠.٣٥ ملليجرام/لتـر. تركيـزات الكـاديوم تجـاوزت الحـد المسـموح بـه فـي قـانون ٤٨ للعـام ١٩٨٢ في كل المواقع في فصل الخريف وكذلك تركيزات الكروميوم في المنطقتين حول مخرج شركة الاميرية لتنقية المياه ومخرج شركات البترول. كما لوحظ ارتفاع تركيزات المعـادن الثقيـل بالنسبة للعينـة المرجعيـة فـي كـل المواقـع.وأخيرا فانـه لـم يـتم الكشـف عـن المعـادن الثقيلـة الأتيـة: الـزرنيخ، الكوبالـت، المنجنيـز، النيكـل، الرصـاص، والأنتيمـون، والسـلينيوم، والقصـدير، والسترونتيوم والفانديوم في كل المواقع في كل الفصول.

كشفت نتائج التقييم الميكروبيولوجي لعينات ترعة الأسماعيلية الأتي:

تـرواح العـدد الكلـي لأعـدد البكتيريـا عنـد درجـة حـرارة ٢٢ درجـة مئويـة بـين ١.٧*١٠^٤ الي ١٦٦*١٠^٤ مستعمرة/مللي، ١.٢*١٠^٤ الي ٨٠*١٠^٤ مستعمرة/مللي، ٠.٤*١٠^٤ الـي ٨.٥*١٠^٤ مستعمرة/مللي، ٢١.٧*١٠^٤ الـي ٩٩.٢٦*١٠^٤ مستعمرة/مللي أثنـاء الصـيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا. أما العدد الكلي للبكتيريا عند درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية فقـد تراوحـت بـين ٠.٩*١٠^٤ الـي ٩٠*١٠^٤ مسـتعمرة/مللي، ٠.٥٦*١٠^٤ الـي ١٩.١*١٠^٤ مسـتعمرة/مللي، ٠.٢٨*١٠^٤ الـي ٤.٣*١٠^٤ مسـتعمرة/مللي، ٠.٦٩*١٠^٤ الـي ١٦.٧*١٠^٤ مستعمرة/مللي أثناء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تراوح العدد الكلي للبكتيريا المكونـة للجراثيم عند درجـة حـرارة ٣٧ درجـة مئويـة بين٠.١٢*١٠^٤ الي ٠.٩*١٠^٤ مستعمرة/مللي، ٠.٠٩*١٠^٤ الي٠.٤٩ *١٠^٤ مستعمرة/مللي ، ٠.٠٠٦*١٠^٤ الـي٠.٣ *١٠^٤ مسـتعمرة/مللي ، ٠.١*١٠^٤ الـي ٠.٩*١٠^٤ مسـتعمرة/مللي أثنـاء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تراوح العدد الكلي لبكتريا القولون بين ١١٨٠-٧٥٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٩٠٠-٤٣٠٠ مسـتعمرة/١٠٠مللـي، ٤١٠-٣٥٠٠ مسـتعمرة/١٠٠مللـي، ٩٦٠ الـي ٤٤٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي أثناء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تراوح العدد الكلي لبكتيريا القولون البرازية بين ٤٠٠-٣٦٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٢٢٠-٢٥٥٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٣٠-٢٥٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٢٦٠-٢٧٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي أثناء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تراوح العد الكلي للبكتيريا البرازية السبحية من ٣٠-٧٩ مستعمرة/١٠٠مللي، ١٥-٥٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٠-١٦ مستعمرة/١٠٠مللي، ١٨-٥٩ مستعمرة/١٠٠مللي أثناء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تراوح العدد المحتمل لبكتيريا *Aeromonas hydrophila* بين ٣٠٠-٤٤٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٠-٢٤٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي ، ٠-١٥٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٠-٢٥٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي أثناء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تراوح العدد الكلي للفطريات بين ٢٠٠-٩٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٠- ٩٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي، ٠-٣٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي ، ٠-٨٠٠ مستعمرة/١٠٠مللي أثناء الصيف، والخريف، والشتاء، والربيع تدريجيا.

تم عزل وتعريف ستة انواع من البكتيريا وهي

E.coli, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus fecalis, Aeromonas hydrophila, Proteus vulgaris

أثناء فترة الدراسة كما لم يتم الكشف عن *Salmonella, Shigella*. كما تم تعريف اربع انواع من الفطريات طول فترة الدارسة الا وهي *Aspergillus niger, Asperillus tamurii, Aspergillus fumigatus and Pacilomyces sp.*

كما تم عزل نوع واحد من البكتيروفاجات وهي البكتريوفاجات المصيبة ل *Pseudomonas aeruginosa* وقد استخدم معلق من هذا الفاج لتقليل عدد *Pseudomonas aeruginosa* في عينة مياه صرف وتم اختيارها ليكون التأثير واضح وبالفعل نجحت التجربة

وادي ذلك الي تقليل عدد هذه البكتيريا الممرضة بشكل واضح سواء في درجة حرارة الغرفة او في درجة حرارة ٣٥ درجة مئوية.

كما تم عمل معالجة باستخدام النانو كومبسيت علي نفس عينة المياه التي عوملت بالفاج لنفس السبب – ليكون التأثير واضحا- وقد ظهر من المعاملة ان الماده فعلا قد ساهمت في خفض تركيزات المعادن الثقيلة الي تركيز لم نستطيع قياسه بالجهاز المستخدم لذلك.