دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية وبعض العناصر الثقيلة لمياه الصرف الصحي المعالجة بمنطقة مصراته

ميلاد محمد الصل [1]، فاطمة محمد معيتيق [2]
قسم الأحياء - شعبة علم النبات – كلية العلوم – جامعة مصراتة
Email: Sarab80ahmed@sci.musiratau.edu.ly

Submission data 19 . 04.2022 Acceptance data 23. 8 .2022 Electronic publisher data: 27.8.2022

المخلص: لدراسة الخواص الفيزيوكيميائية وبعض العناصر الثقيلة لمياه الصرف الصحي المعالجة بمنطقة مصراته جمعت عينات من مياه الصرف الصحي من محطة مصراته الواقعة خارج المدينة جهة الجنوب بمنطقة السكت وذلك بأخذ عينات من شهر أغسطس إلى شهر يناير 2010 م سنة من مركز التجميع بالمحطة بشكل فوري بواقع عينة واحدة لثلاث مكررات على امتداد ستة أشهر ولقد تضمنت الدراسة قياس وتقدير التوصيل الكهربائي (EC)،الرقم الهيدروجيني (pH) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) والمحتوى الكلى للعناصر المعدنية و كذلك تم الكشف عن بعض العناصر الثقيلة وقد اشارت النتائج إلى أن مياه الصرف الصحي المعالجة بمنطقة مصراتة تحتوي على بعض العناصر المعدنية مثل (Mg. Ca. K. Na). كما تحتوي على بعض العناصر الثقيلة مثل (Mn. Pb. Cr. Zn. Cu. Cd. Co. Fe) وحيث أن جميع العناصر المختبرة في مياه الصرف الصحي المعالجة كانت كلها أقل من الحد المسموح به دوليا خلال الشهور الستة من السنة ماعدا عنصر الكادميوم والحديد كانا أعلي من الحد المسموح به دوليا. كما أن الصفات الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة من محطة التنقية بمدينة مصراتة والمستخدمة في ري مشروع السكت الزراعي العام والمروي به مشروع الأعلاف الزراعي. أظهرت زيادة في قيم التوصيل الكهربي لعينات المياه المعالجة. حيث بلغت أعلى قيمة لها في شهر يناير 4460.0000 cm/mS وأقل قيمة لها 1338.2667 mS/cmفي شهر أكتوبر بمتوسط عام قدره 3730.2526 mS /.cm أما الملوحة الكلية بلغت أعلى قيمة للأملاح الذائبة الكلية في مياه الصرف الصحي المعالجة 2899.3333 ملجم / لتر في شهر يناير وأقل قيمة 2495.6667 ملجم/ لتر في شهر سبتمبر ويبلغ متوسط الملوحة الكلية خلال الشهور الستة المدروسة 2697.7895 ملجم / لتر. أما الرقم الهيدروجيني لمياه الصرف الصحي المعالجة يميل إلى القاعدية حيث يتذبذب في حدود ضيقة حول المتوسط العام الذي بلغ خلال شهر نوفمبر 7.9967 ملجم/ لتر.

الكلمات المفتاحية: الفيزيوكيميائية، المعالجة، الخصائص، لمياه، الصرف الصحي.

المقدمة

أدي التطور الذي شهدته معظم دول العالم وزيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة إلى حدوث ارتفاع ملحوظة في الطلب على المياه الأمر الذي أدى إلى اللجوء إلى مصادر غير تقليدية كمياه البحر المحلاة ومياه الصرف الصحي المعالجة واستغلال أكبر قدر ممكن منها بشتى الطرق وبعد إعادة استعمال مياه الصرف الصحي بعد المعالجة مصدرا من مصادر استغلال الموارد غير التقليدية في الدول التي تعاني من شح في الموارد المائية والتي أصبحت تلاقي اهتماماً ملحوظاً في الآونة الأخيرة خاصة في الوطن العربي ، تقدر هذه المياه حسب إحصائيات سنة 2005 حوالي اثني عشر مليار متر مكعب سويا ، يتم معالجة 40 % فقط والباقي غير معالج وأن 19 % فقط من الجزء المعالج يتم استغلاله في مجال الري الزراعي (أبوقديس ، 2004) . نظرا لشح المياه في المناطق الجافة ثم التوجه إلى مياه الصرف الصحي لإعادة استخدامها بعد معالجتها في عدة مجالات منها الري الزراعي وذلك لقيمتها السمادية التي تغني أحيانا عن استعمال الأسمدة الكيميائية ذات الآثار البيئية السلبية ولقد برزت مشكلة الدراسة كنتيجة لخطورة مياه الصرف الصحي على البيئة ومكوناتها في المناطق المكتظة بالسكان وبعض المزارع القريبة من مركز المعالجة ، حيث يتم أحيان صرف تلك المياه في المساحات الشاسعة ، مما يساعد علي رشح تلك المياه الملوثة عبر طبقات التربية والوصول إلى المياه الجوفية مسببة تلوثها ونتيجة ذلك رأى المسؤولين في دولة ليبيا بأن الحاجة ملحة وضرورية للاهتمام بالهيئة أولا وفي إيجاد الحلول المشكلة المياه الصرف الصحي عبر إنشاء محطات معالجة المياه وإعادة استخدامها في دعم المساحات الخضراء والمشاريع الزراعية ، لاسيما أن ليبيا مواردها من المياه جدا محدودة . حيث تعاني من شح مياه الأمطار والأنهار الطبيعية وهلاك المياه السطحية وهبوط في مناسيب المياه الجوفية وتداخل مياه البحر (عبد الجواد، 2009). منطقة مصراتة بليبيا يوجد نوعان من شبكات مياه الصرف الصحي شبكة مياه الأمطار وشبكة خاصة لمياه المجاري وهي المياه المستعملة في الوحدات السكنية والإدارية، المطاعم، الفنادق والمباني العامة. مستقلة تماما عن شبكة مياه الإمطار. تتجمع مياه الصرف الصحي من مختلف أنحاء المدينة في منطقة الخروبة غرب المدينة حيث تضخ إلى محطة تنقية المياه بالسكت وهي منطقة زراعية تقع إلى الغرب من محطة التجميع حيث تعالج لاستخدامها في الري (الصل ومعيتيق، 2013).

الهدف من البحث

1- دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة بمنطقة مصراته
2- تقدير العناصر المعدنية والثقيلة بمياه الصرف الصحي المعالجة

الدراسات السابقة

محطات المعالجة لمياه الصرف الصحي ليست وليدة الحاضر. إنما برزت الحاجة إليها مند فترة طويلة من الزمن. فخلال القرن التاسع عشر وبسبب التصريف المستمر للمياه الملوثة الخام إلى الأنهار والمسطحات المائية وإلى الاراضي. انتشر التلوث بشدة وتدهورت الصحة العامة وتفشت الأمراض مما دفع المسؤولين إلى إنشاء أنظمة الصرف الصحي وأنظمة المعالجة وصدرت التشريعات اللازمة لحماية الصحة العامة. أول محطة معالجة في العالم ظهرت في بريطانيا عام 1885م وتم إنشاء أول محطة معالجة بيولوجية 1887م. ظهرت أول مرشحات بيولوجية عام 1901م واستخدم الكلور في التعقيم عام 1916م . كما استخدم الحرق للحماة عام 1930م. لقد أصبحت تكنولوجيا معالجة مياه المجاري شائعة الاستخدام وصدرت التشريعات اللازمة للتصميم في الفترة 1935- 1955 م (الماني وإجهان، 2008) .

أوضح (حسن وآخرون، 2021) حول تقييم التلوث الفيزيائي- الكيميائي والميكروبي لمياه الصرف الصحي ومياه البحر في خمس دول متوسطية جمع الباحثون عينات من مياه البحر ومن مياه الصرف الصحي المعالجة وغير المعالجة من أربعة بلدان في جنوب البحر الأبيض المتوسط، هي: مصر، المغرب، الجزائر وتونس خضعت هذه العينات لمجموعة من التحاليل الفيزيائية الكيميائية والميكروبية، ثم تمت مقارنة النتائج المتحصل عليها بدراسة أجريت في الفترة نفسها بدولة في شمال البحر الأبيض المتوسط، وهي إيطاليا. أظهرت الدراسات الفيزيائية الكيميائية تلوثا بارزا لمياه الصرف ومياه البحر التي تم جمعها وتحليلها من البلدان العربية الأربعة وإيطاليا حيث أثبتت وجود الملوثات الأكسجين الكيميائي (COD) والطلب على

الأكسجين البيولوجي (BOD) و(TO) ، والنترات (NO) وغيرها، وأيضا بعض المعادن الثقيلة، من ناحية آخري، صححت تقنية (INGGI)بتقسيم مباشر المتنوع البكتيري الموجود بهذه المياه المستعملة وكذلك مياه البحر.

أظهرت دراسة (عون وآخرون، 2019) لتقدير الخواص الفيزيوكيميائية والبيولوجية في مياه الصرف المعالجة بمحطة المجمع الفندقي دار تليل " لتحديد مدى وملاءمتها لري المسطحات الخضراء. حيث أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية أن متوسط تركيزات كل من الرصاص، الكادميوم، الزنك والكروم كانت قليلة إلى حد ما في مياه الصرف للمجمع المذكور مما يؤدي إلى امكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل تمهيدي دون استخدام عملية الكلورة وذلك لغرض ري المسطحات الخضراء وهذا ما يحدث وفق للكثير من المراجع مع طرح بعض التوصيات بأخذ الحيطة والحذر لدى القائمين على الري بالمجمع الفندقي وكذلك المتنزهين لطالما لا تتضمن مثل هذه المعالجة القضاء على كل الأحياء الدقيقة. وبشكل عام، تم مقارنة معظم النتائج والبيانات التي تم الحصول عليها من خلال الاختبارات الكيميائية والبيولوجية بالمعايير الليبية والدولية. وقد أظهرت توافق كبير جدا.

أوضحت دراسة (الصل وآخرون، 2014) حول تأثير استمال مياه الصرف الصحي المعالجة بمصراتة ليبا في ري نبات البصل ومن خلال نتائج التحاليل اتضح أن جميع العناصر الثقيلة كانت في الحدود المسموح بها، ماعدا عنصر الكاديوم والحديد يزيد تركيزه في مياه الصرف الصحي المعالجة عن الحد المسموح به دوليا لمياه الزي العادية. كما درس الباحثون الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة مثل الرقم الهيدروجيني، الأملاح الذائبة الكلية والتوصيل الكهربائي وأملاح الماغنسيوم، الكالسيوم، البوتاسيوم والصوديوم..

اشار (خلف و أخرون ، 2013) حول تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة حيث أظهرت النتائج أن ارتفاع قيم الصفات المدروسة في الصرف الى النهر له اثار سلبية علي الصحة العامة إذا بينت الدراسة ارتفاع قيم المواد الصلبة العالقة الكلية وقيم المواد الصلبة الذاتية الكلية والتي هي اعلى من الحدود المسموح بها ، وبمتوسط 3114 و 149 ملغم لتر لكل من TDS و TSS بالتتابع لكن هذه القيم تسمح لاستخدام هذه المياه الأعراض الري ، وكانت تراكيز الأيونات الموجبة والسالبة المياه الصرف رس الصحي عالية مقارنة مع مياه نهر الفرات للأبونات (138.3,283.1 24.4 , 242 , 790,380) ملغم لتر " بالتتابع ، فضلاً عن احتواء مياه السر على أيونات ذات خطورة بيئية مثل أيونات النشرات والأمونيوم والفسفور حيث كانت أعلى من الحدود المسموح بها . إذ تبلغ متوسط تركيز أيونات النترات والأمونيوم والسفور المعدني 15.0 و2 21 و6.2 ملغم تر بالتابع أي اعلي بمقدار 100، 229، 3 96 من الحد المسموح به، مع سيادة ايونات الأمونيوم على النترات.

درس (الجروشي، 1999) تأثير التلوث بمياه الصرف الصحي المعالجة من محطة السكت بمصراتة على بعض الخضروات المزروعة في الحقول المجاورة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي قد تناول فيها بعض الصفات الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي في هذه المحطة ومنها التوصيل الكهربي، الملوحة، الرقم الهيدروجيني، أملاح الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم والماغنسيوم. كذلك أجريت التحاليل لتقدير متوسط تراكيز عدد من العناصر الثقيلة في مياه هذه المحطة ومنها B, Mn ,Pb ,Cr ,Zn ,Cu Ni, Co ,Fe . يبقى أن نشير إلى أن معظم الجهود في هذه الدراسة كانت منصبة حول التربة والنباتات الزراعية .

درس(Hago, 1996) صلاحية مياه الصرف الصحي المعالجة بمدينة عنيزة بالمملكة العربية السعودية بغرض إعادة استخدامها في الري. خواص تلك المياه كانت هامشية بالنسبة لمستويات متوسط المتطلب الأكسجين الحيوي. متوسط المواد الصلبة العالقة ورقم حموضة المياه حيث أنها تقع في إطار الحدود المقبولة والمسموح بها بمنظمة FAO,1985ووزارة الزراعة والمياه بالمملكة .

قام (جمعة، 1993) بدراسة المعادن الثقيلة في مياه الصرف الصحي. ذلك في ست محطات ضخ للمجاري موزعة في منطقة طرابلس. بالإضافة إلى محطة المعالجة بالهضبة الخضراء. قد تركزت الدراسة حول تقديرات عناصر الحديد، الكوبلت، الكروم، الكادميوم، النحاس، المنجنيز، الرصاص، الزنك والنيكل. قد جرى في هذه الدراسة مناقشة النتائج والتجارب المتحصل عليها ومقارنتها بالدراسات الدولية. ذلك للوقوف على مدى صلاحية مياه الصرف وتأثيراتها على الأحياء النباتية والحيوانية. تختلف صفات وخواص مياه الصرف الصحي المعالجة. المستخدمة في ري النباتات من منطقة إلى اخرى من دولة إلى دولة تبعا لطريقة المعالجة وعدد السكان وغيرها من العوامل .

كما نشر الباحثان (Misra & Mani, 1992) أن مياه الصرف الصحي في منطقة Allahabad بالهند لا تصلح لري المزروعات. ذلك لزيادة تراكيز عناصر الكادميوم والزنك والرصاص والحديد والمنجنيز أعلى من المستوى المسموح به دوليا في مياه الري.

قام ((Shair & shammas, 1987 بدراسة مياه الصرف الصحي بالرياض عند محطة المعالجة. عند موقع استعمال المياه بالعمارية. لم يجدوا اختلافات كبيرة غير زيادة بسيطة في الرقم الهيدروجيني ونقص في محتوى الفوسفور .

درس الباحثون ((Baddesha, 1986 أن مياه الصرف الصحي في منطقة Karnal بالهند صالحة للزراعة مباشرة بدون معالجة. أوصي باستخدامها في الري بدلا من تصريفها في النهر .

الجزء العملي
Eexperimental Part

الخصائص الفيزيائية

تم حفظ العينات طبقا للطرق القياسية لتحاليل المياه والصرف الصحي. قد تم تحليل العينات التي تم جمعها لبعض الخصائص الفيزيائية مثل: الأس الهيدروجيني، التوصيل الكهربي، الأملاح الكلية الذائبة، طبقا للطرق الأمريكية القياسية لمياه الشرب والصرف .(APHA, 1992) كما تم قياس درجة الحرارة لحظة جمع العينات طبقاً أيضاً للطرق المذكورة أنفاً.

تقدير تركيز بعض العناصر في مياه الصرف الصحي

تم تجهيز العينات طبقا للطرق القياسية لمياه الشرب والصرف (APHA, 1992)وحفظها في عبوات بلاستيك سعة 100 مللي حتى وقت التحليل لاحقا باستخدام جهاز الطيف الذري لامتصاص الذرات (Atomic Absorption Spectrophotometer) وشملت العناصر الصغرى الحديد، النحاس، المنجنيز والزنك وشملت العناصر السامة مثل الكادميوم، الكروم، النيكل والرصاص.

التحاليل الإحصائية

تم أجراء تحليل التباين باستخدام البرنامج الإحصائي .(SPSS) كما تم استخدام إختبار الأقل فرق معنوي) LSD) لاختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات عند مستوي معنوي 0.05 .

تم تجهيز العينات طبقا للطرق القياسية لمياه الشرب والصرف (APHA, 1992)وحفظها فى عبوات بلاستيك سعة 100 مللي حتى وقت التحليل لاحقا باستخدام جهاز الطيف الذري لامتصاص الذرات (Atomic Absorption Spectrophotometer) وشملت العناصر الصغرى الحديد، النحاس، المنجنيز والزنك وشملت العناصر السامة مثل الكادميوم، الكروم، النيكل والرصاص.

جدول (1): بعض الصفات الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة في محطة تنقية مياه الصرف الصحي المعالجة بمدينة مصراتة لمدة ستة شهور متتالية عام 2010 م .

الشهور	التوصيل الكهربي	الملوحة الكلية	PH	Na^{+}	K^{+}	Ca^{+2}	Mg^{+2}
	mS/cm	ملجم / لتر		ملجم / لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر
أغسطس	4047.5000	2630.7500	6.9025	63.6400	57.8900	96.4100	25.8300
سبتمبر	3840.0000	2495.6667	7.5100	29.1433	96.5367	68.7267	25.5533
أكتوبر	1338.2667	2600.0000	7.3667	29.0667	52.5267	24.7200	23.6600
نوفمبر	4206.6667	2734.0000	7.9967	54.8433	56.2567	81.9567	54.8200
ديسمبر	4383.3333	2849.3333	7.6333	26.8933	42.8067	105.8700	55.8833
يناير	4460.0000	2899.3333	7.7533	60.1200	101.0100	103.4700	56.3567
المتوسط العام	3730.2526	2697.7895	7.4942	37.7400	59.7063	90.4985	38.4156

جدول (2) : متوسط تراكيز بعض العناصر الثقيلة الموجودة في مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة التنقية بمدينة مصراتة لمدة ستة شهور متتالية عام 2010 ف (ملجم / لتر) .

العناصر / الشهور	Fe	Co	Cd	Cu	Zn	Cr	Pb	Mn
	ملجم / لتر	ملجم /لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر	ملجم / لتر
أغسطس	90.7900	1.0000	0.2290	0.0420	9.1300	0.0020	0.0150	0.5290
سبتمبر	0.0390	0.0070	125.0000	0.0060	0.0380	0.0030	0.0070	0.0080
أكتوبر	0.0060	0.0060	0.0100	0.0020	0.0223	0.0040	0.0140	0.0028
نوفبر	0.0060	0.0010	0.0273	0.0020	0.0347	0.0020	0.0140	0.0010
ديسمبر	0.0060	0.0060	0.0160	0.0020	0.0323	0.0030	0.0230	0.0010
يناير	0.0050	0.0740	0.0100	0.0013	0.0297	0.0011	0.0079	0.0006
المتوسط العام	8.2590	0.0933	11.3990	0.0067	0.6001	0.0028	0.0141	0.0460
الحد المسموح به	5.00	0.05	0.01	0.20	2.00	0.10	5.00	0.20

النتائج والمناقشة
Rults And Discussions

الخصائص الفيزيائية لمياه الصرف الصحي

يبين جدول (1) موعد أخذ العينة ومتوسطات بعض الخصائص الفيزيائية للعينات التي تم جمعها من أحواض المعالجة لمحطة الصرف الصحي بمدينة مصرانه. يشمل جدول (1) نتائج الرقم الهيدروجيني، التوصيل الكهربي، الملوحة الكلية، الأملاح المعدنية مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم والماغنسيوم. كما يبين جدول (2) متوسطات بعض العناصر الثقيلة في المياه المتدفقة من أحواض محطة الصرف المعالجة بمدينة مصراته. حيث تشير البيانات الواردة في الجدول (1) إلي الصفات الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة من محطة التنقية بمدينة مصراتة والمستخدمة في ري مشروع السكت الزراعي العام لمدة ستة شهور متتالية من شهر أغسطس حتى شهر يناير عام 2010 م وهذا لا يتفق مع (عون و أخرون ، 2019) الذي أثبت أن متوسط تركيزات كل من الرصاص، الكادميوم، الزنك والكروم كانت قليلة إلى حد ما في مياه الصرف للمجمع المذكور مما يؤدي إلى امكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل تمهيدي دون استخدام عملية الكلورة وذلك لغرض ري المسطحات الخضراء . ولكنه يتفق مع (الجروشي، 1999.)

1- التوصيل الكهربائي

يتضح من الجدول أن قيم التوصيل الكهربي لعينات المياه المعالجة عالية فتبلغ أعلى قيمة لها في شهر يناير 4460.0000 cm/ms وأقل قيمة 1338.2667 cm/msفي شهر أكتوبر بمتوسط عام قدره 3730.2526 cm/ms.

2- الملوحة الكلية

وجود الملوحة عالية حيث يبلغ متوسط الملوحة الكلية خلال فترة الدراسة حولي 5. 2697.789 وترجع ملوحة مياه الصرف في مصراته إلى أن الأهالي يقومون بحفر الآبار لأغراض الغسيل فيستخرجون مياه مالحة أيضاً وهذا ما جعل الرقم الهيدروجيني لمياه الصرف الصحي يميل إلى القاعدية. وعلى الرغم من ملوحة مياه الصرف الصحي وارتفاع درجة التوصيل الكهربي إلا أن مياه الصرف الصحي المعالجة في مدينة مصراته تعتبر متوسطة الملوحة طبقا لما ذكره بن محمود (1995) الذي ذكر في كتابه الترب الليبية أن مياه الري التي لها درجة توسيل كهربى تتراوح بين - 8 25 - mscam) م) هي ملحية بدرجة متوسطة وتستخدم في ري المحاصيل المقاومة المملوحية أظهرت النتائج أيضاً أن أعلى قيم لكاتيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم كانت عالية خلال فصل الشتاء واقل قيم لهذه الكاتيونات كانت خلال فصل الصيف مياه المستعملة.

كما أن الملوحة الكلية أيضا عالية إذ تبلغ أعلى قيمة للأملاح الذائبة الكلية في مياه الصرف الصحي 2899.3333 ملجم / لتر في شهر يناير كما تبلغ أقل قيمة 2495.6667 ملجم / لتر في شهر سبتمبر ويبلغ متوسط الملوحة الكلية خلال الشهور الستة المدروسة 2697.7895 ملجم / لتر. وهذا يتفق مع الباحث (الصل، 2014) أن قيم التوصيل الكهربي ترتبط ارتباطا وثيقا بالمواد الصلبة الذائبة والعالقة والكلوريدات .

3- الرقم الهيدروجيني

يتضح من الجدول (1) أن الرقم الهيدروجيني لمياه الصرف الصحي يميل إلى القاعدية. حيث يتذبذب في حدود ضيقة حول المتوسط العام الذي يبلغ خلال شهر نوفمبر 7.9967 ملجم / لتر وهذا يتفق مع (الصل، 2014) الذي أثبت أن الرقم الهيدروجيني يميل إلى القاعدية.

العناصر الموجودة في مياه الصرف الصحي

اتضح من الجدول رقم (2) أن تركيز الحديد في مياه الصرف الصحي المعالجة الذي يبلغ أعلى قيمة له 90.7900 ملجم / لتر خلال شهر (أغسطس) ويبلغ أقل تركيز للحديد 0.039 خلال شهر (سبتمبر) بمتوسط عام وقدره 8.2590 ملجم / لتر. بذلك يزيد عن الحد المسموح به 5.00 ملجم / لتر خلال شهور الستة أي ما يمثل أضعاف الحد المسموح به. كذلك الكوبلت والكادميوم والزنك وهذا يتفق مع ما جاء به (Misra & Mani, 1992). حيث أثبت أن مياه الصرف الصحي لا تصلح لري المزروعات. ذلك لزيادة تراكيز عناصر الكادميوم والزنك والرصاص والحديد والمنجنيز أعلى من المستوى المسموح به دوليا في مياه الري وتتفق هذه الدراسة مع (الجروشي، 1999). يتضح من الجدول (2) أن متوسط تراكيز بعض العناصر المختبرة في مياه الصرف الصحي المعالجة كانت أقل من الحد المسموح به دوليا خلال شهور السنة وهي النحاس والكروم والمنجنيز والرصاص تتفق هذه النتيجة مع (الصل، 2014). كما أن تركيز كاتيون الكالسيوم عالي بالنسبة لباقي الكاتيونات المدروسة إذ تبلغ أعلى قيمة له في مياه الصرف الصحي 105.8700 ملجم / لتر في شهر (ديسمبر) وأقل قيمة له 24.7077 ملجم / لتر خلال شهر (أكتوبر) بمتوسط عام قدره 90.4985 ملجم / لتر. يليه تركيز كاتيون البوتاسيوم الذي يبلغ أعلى قيمة له 101.0100 ملجم / لتر خلال شهر (يناير) وأقل قيمة 2.5267 ملجم / لتر خلال شهر(أكتوبر) بمتوسط عام قدره 59.7063 ملجم / لتر خلال الشهور الستة. ثم يأتي تركيز كاتيون الصوديوم الذي يبلغ أعلى تركيز له في مياه الصرف الصحي 63.6400 ملجم / لتر خلال شهر (أغسطس) وأقل قيمة 9.0667 ملجم / لتر خلال شهر(أكتوبر) بمتوسط عام قدره 37.7400 ملجم / لتر خلال الشهور الستة. أما كاتيون الماغنيسيوم فكانت أعلى قيمة له في مياه الصرف الصحي 56.3567 ملجم / لتر خلال شهر(يناير) وأقل قيمة 5.5533 ملجم / لتر خلال شهر (سبتمبر) وبمتوسط عام قدره 38.4156 ملجم / لتر خلال الشهور الستة. هكذا يبدو واضحا من جدول (1) أن أعلى قيمة للكاتيونات الكالسيوم الماغنيسيوم كانت خلال شهر يناير وديسمبر في (فصل الشتاء) وأقل قيمة كانت خلال شهر أكتوبر وسبتمبر (فصل الخريف). وبذلك أثبتت الدراسة وجود بعض من العناصر الصغرى والسامة في مياه الصرف الصحي المعالجة بمدينة مصرانه وهذا يتفق مع (الجروشي، 1999). الذي أظهر وجود مثل هذه العناصر Ni, ،Cu ،Zn ،Cr ،Pb ،B, Mn Co، Fe. كذلك تناول بعض الصفات الفيزيوكيميائية لمياه الصرف الصحي في هذه المحطة ومنها التوصيل الكهربي، الملوحة، الرقم الهيدروجيني، أملاح الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم والماغنسيوم. ولكن الدراسة لا تتفق مع (الجروشي، 1999) في وجود عنصر البورون.

المراجع العربية

1- -أبوقديس، هاني أحمد (2004): استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المالية، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، عدد 93، ط، دار السلام النشر والتوزيع، أبو هندي - الإمارات العربية المتحدة.

2- حسن، وفاء وآخرون (2021). "حول تقييم التلوث الفيزيائي-الكيميائي والميكروبي لمياه الصرف الصحي ومياه البحر في خمس دول متوسطية - المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا - المهدية، جامعة المنستير، تونس المجلة العربية للبحث العلمي.

3- جمعة محمد علي (1993) . " البحث عن المعادن الثقيلة بمياه الصرف الصحي " مجلة الهندسي العددين 25 – 26 ص 112 - 118.

4- خلف، عمر كريم وآخرون (2013). " تقييم بعض خصائص مياه الصرف الصحي المعالجة في محطة النعيمية (الفلوجة). ١ - تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة. كلية الزراعة - جامعة الانبار - دائرة البحوث الزراعية / بغداد - مجلة الفرات للعلوم الزراعية -5 (4).

5- عبد الجواد، الجيلاني محمد (2009): استعمالات مياه الصرف الصحي المعالجة في الري: أهميتها وتأثيراتها البيئية عند الاستعمال، ورقة عل قدمت في ورشة عمل نظمتها أمانة المرافق، من 10 - 25، اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الجنوبية والبحرية. طرابلس الغرب ليبيا.

6- عون، نجاة المبروك وآخرون (2019). " دراسة بعض الخواص الفيزيوكيميائية والبيولوجية في مياه الصرف المعالجة بمحطة المجمع الفندقي "دار تليل" لتحديد مدى ملائمتها لري المسطحات الخضراء – صبراته - ليبيا - كلية العلوم/ جامعة.

7- مختار عبد المجيد ألماني – إسماعيل علي إجهان (2008). " مياه الصرف الصحي بشعبية مصراتة تجميعها وطرق معالجتها "- المؤسسة العامة للإسكان والمرافق – مصراتة - شركة الخدمات العامة – شعبية مصراتة.

8- الصل، ميلاد محمد، معيتيق، فاطمة محمد (2013). " تأثير مياه الصرف الصحي المعالجة بمصراته ليبيا في ري الطماطم والفلفل والبصل " رسالة ماجستير – قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة مصراته.

9- الصل، ميلاد محمد وآخرون (2014). " تأثير استمال مياه الصرف الصحي المعالجة بمصراتة ليبا في ري ثبات البصل" قسم النبات – كلية العلوم – جامعة مصراته - الندوة الأولي حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية السبت 6 سبتمبر 2014.

10-الصل، ميلاد محمد والجروشن، محمد مفتاح (1999). " تأثير التلوث بمياه الصرف الصحي على بعض الخضروات في منطقة مصراتة " ماجستير - قسم النبات - كلية العلوم - جامعة ناصر.
11- APHA (1992). American Public Health Association.
12- Baddesha,H.S.,D.L.N.Rao,I.P.Abroo:R.Chhabro (1986). Irrigation & Nutrient Potential of Raw Sewage Waters of Haryana, India.Ind J. of Agr.Sei. 56(8)584-591.
13- ShairF, A. & shammas, A. (1987). characteristics of the wastewater of Riyadh sewage treatment plant and at the irrigation sites in dirab and ammaraiyah 10th symp on the boil aspects of saudi Arabia april 20th progm and abs. p.301.
14- Misra, S.G. & D. Mani (1992) . Heavy Metal Contamination in the Sewaga Sludge of Mumfordganj,Allahabad. Agr. Sci.Digest Karnal. 12 (3)159-162.
15- Hago, M. A. (1996). Quality Appraisal of Effluent from Unayzah City Wastewater Treatment Plant for Irrigation Reuse. Jkau. Met. Env. Arid Land Agric. Sci. Vol .7 : 21 -30.

Study of physiochemical parameters and the heavy metals for the treated sewage water in Misurata

Biology Department , Botany , Faculty of science Misurata university , Misurata , libya

Abstract: Samples of sewage water have been collected from Misurata 'station that is being located out of the city from the southern area in Alseket area in order to study the physio chemical parameters for the treated sewage water The samples have been collected from August to January 2010 immediately from the gathering center ، one sample for 3 bis over six months period. The study included measuring and estimating the electrical connection (EC), pH, TDS, and the total content of the heavy metals. Some of the were detected and the results showed that the treated sewage water in Misurata consists of some heavy metals like (NA, K, Ca, Mg). All of the tested elements in the treated sewage water were less the internationally allowed limit through the six months of the year. Except the cadmium and iron elements which were above the internationally allowed limit. The physio-chemical parameters for the treated sewage water from the purification plant in Misurata and the one used in the irrigation of the public agricultural sekt project and the one that has irrigated the agricultural feed. project. They show an increase in the electrical connection value for the treated sewage water samples. They reached its highest value in January ms/cm 4460.0000. And reached its less value mS/cm 1338.2667 in October with a total average of mS/cm3730.2526. And the total salinity reached the highest value for the total dissolved salts in the treated sewage water 2899.3333mg/liter in January and the less value 2495.6667 Mg/liter in September. The average of total salinity through the studied six months is 2697.7895mg/liter The pH for the treated sewage water tends to be base since it fluctuates in a narrow limit around the general average that reached 7.9967mg/liter throughout November.

Keywords: *physiochemical, treated, parameters, water, sewage water*