



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

كلية التكنولوجيا

مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة

ماستر أكاديمي

ميدان: التكنولوجيا

شعبة: هندسة الطرائق

تخصص: هندسة كيميائية

سنة ثانية ماستر



من إعداد الطالبات:

- لعيد رميصاء.
- بوعكاز رانيا.
- مستور إسراء.
- جابر خولة.
- سعيد حنان.

الموضوع


اختبار فلتر من النباتات الصحراوية لنصفية المياه المستعملة المعالجة

نوقشت في: 11 / 06 / 2023

أمام لجنة المناقشة:

سروطي عبدالغني	أستاذ محاضر (ب)	رئيسا	جامعة حمه لخضر الوادي
همامي هادية	أستاذ محاضر (أ)	مناقشا	جامعة حمه لخضر الوادي
د.وصيف خالد محمد الطيب	أستاذ محاضر (أ)	مشرفا	جامعة حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي: 2022/2023



الإهداء

الحمد وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفي أما

بعد الحمد الذي وفقنا لثمين هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية

بمذكرتنا هذه ثمرة الجهد والنجاح بفضلته تعالى مهداة إلى الوالدين

الكريمين حفظهما وأدامهما نورا لدرينا وإلى إخوتنا الأعماء وأخواتنا

إلى كل من دعمنا وكان سندا لنا وعوًّا في طول مشوار العمل المنجز.

شكر وعرهان

تنتائر الكلمات حبراً وحباً على صفائح الأوراق لكل من علمنا وأزال غيمة جهل مرر

بها بر ح العلم الطيبة، ولكل من أعاد رسم ملامحنا وتصحيح عثرانا.

نتقدم لشكر الجزيل وفائق التقدير والاحترام إلى الأستاذ المشرف وصيف خالد محمد

الطيب لقبوله الإشراف على هذه المذكورة، كما نشكر كل من رئيس اللجنة والأساتذة

الناقشين على قبولهم المناقشة، نبعث تحية شكر واحترام إلى مؤسسة

الجزائرية للمياه وإلى الديوان الوطني للتطهير بكونين على الجهود المبذولة والإمكانات

المتاحة لإنجاز هذا العمل.

كما نوجه بخالص الشكر والتقدير إلى كل من

خولة ساعي، إسلام ليفة، سعد حميد.

الفهرس

i.....	الإهداء.....
ii.....	شكر وعرفان.....
ii.....	الفهرس.....
vi.....	قائمة الجداول.....
vii.....	قائمة الأشكال.....
viii.....	قائمة الاختصارات.....
1.....	المقدمة العامة.....

الجزء النظري

الفصل الأول: عموميات حول المياه المستعملة

2.....	مقدمة.....
2.....	1. نبذة ربحية.....
2.....	2. تعريف المياه المستعملة.....
3.....	3. خصائص المياه المستعملة.....
3.....	1.3. الخصائص الفيزيائية.....
3.....	1.1.3. درجة الحرارة.....
3.....	2.1.3. I درجة العكارة.....

3	3.1.3. I اللون
3	4.1.3. I الرائحة
4	2. الخصائص الكيميائية
4	1.2. I الدليل الهيدروجيني pH
4	2.2. I الأوكسجين المنحل (الذائب) O ₂
4	3.2. I الطلب البيولوجي للأوكسجين (DBO5)
4	4.2. I الطلب الكيميائي للأوكسجين (DCO)
5	5.2. I العناصر المؤكسدة
5	1.5.2. I N الآزوت
5	2.5.2. I P الفوسفور
5	3.5.2. I المعادن الثقيلة
5	3. I الخصائص البيولوجية
6	4. I مصادر المياه المستعملة
6	1.4. I المياه المستعملة المنزلية
6	2.4. I المياه المستعملة الصناعية
7	3.4. I المياه المستعملة الزراعية
7	4.4. I مياه الأمطار الملوثة

8	5.4. I مياه غسيل الشوارع.....
8	6.4. I مياه الرشح.....
8	5. I توكية المياه المعالجة.....
10	6. I أهمية معالجة المياه المستعملة.....
10	7. I طرق معالجة المياه المستعملة.....
10	1.7. I طريقة الحمأة المنشطة.....
11	2.7. I طريقة المرشحات البيولوجية.....
11	3.7. I لأقراص البيولوجية الدوارة.....
12	4.7. I برك الأكسدة.....
13	5.7. I البحيرات المهواة.....
13	6.7. I طريقة أحواض التثبيت.....
13	7.7. I المعالجة لنبات.....
14	الخاتمة.....
15	المراجع.....

الفصل الثاني: تصفية المياه المستعملة.

17	مقدمة.....
----	------------

17	..... 1. II تعريف الفلتره.
17	..... 2. II أنواع الفلتره.
18	..... 1.2. II فلتره الكربون النشط.
18	..... 2.2. II فلتره الرمل.
18	..... 3.2. II الفلتره الميكانيكيه.
19	..... 4.2. II فلتره العزل.
19	..... 5.2. II فلتره التبادل الأيوني.
19	..... 6.2. II فلتره التناضح العكسي.
19	..... 3. II فلتره النبات.
20	..... 4. II آليات إزالة الملوثات من المياه المستعمله.
20	..... 1.4. II آليه الامتزاز.
20	..... 1.1.4. II أنواع الامتزاز.
21	..... 3.1.4. II العوامل المؤثره على الامتزاز.
21	..... 1.3.1.4. II طبيعه ماده الممتزه.
22	..... 2.3.1.4. II طبيعه السطح الماز.
22	..... 3.3.1.4. II الداله الحامضية.

22	..... 4.1.4. II أمثلة على الامتزاز
22	..... 2.4. II آلية الامتصاص
23	..... 1.2.4. II أمثلة عن الامتصاص
23	..... 2.2.4. II أنواع الامتصاص
23	..... 3.2.4. II الفرق بين الامتزاز والامتصاص
24	..... 3.4. II آلية التبادل الأيوني
26	..... 1.3.4. II مبدأ عمل المبادل الأيوني
26	..... 2.3.4. II خصائص التبادل الأيوني
27	..... خاتمة
28	..... المراجع

الفصل الثالث: تصفية المياه باستعمال النباتات الصحراوية

31	..... مقدمة
31	..... 1. III تعريف التصفية النباتية
31	..... 2. III مبدأ التصفية لنبات
31	..... 3. III آلية عمل أنظمة معالجة المياه استخدام النبات (كيفية التصفية النباتية)
32	..... 4. III العوامل المؤثرة على التصفية

32	..... III 1.4. التهوية
32	..... III 2.4. الحرارة
32	..... III 3.4. المكوت الأرضية
32	..... III 5. فوائد التصفية
33	..... III 6. محاسن ومساوى طريقة المعالجة لنبات
33	..... III 1.6. محاسن المعالجة لنبات
34	..... III 2.6. مساوى المعالجة لنبات
34	..... III 7. المياه المستعملة المعالجة لنبات
34	..... III 1.7. نبات القصب
34	..... III 1.1.7. الوصف النباتي
35	..... III 2.7. نبات الاثل
35	..... III 1.2.7. الوصف النباتي
35	..... III 3.7. نبات السويد
35	..... III 1.3.7. الوصف النباتي
36	..... الخاتمة
37	..... المراجع

الجزء التطبيقي

الطرق المستخدمة، النتائج والمناقشة

39	.....مقدمة.
39	.....1. نبذة عن المحطة.
39	.....1.1 تعريف محطة التصفية لوادي ONA (الديوان الوطني للتطهير).
39	.....2.1 مخبر الجزائرية للمياه (L'ADE) الوادي.
40	.....2. مكان أخذ العينات.
40	.....3. نبات زيتنا المستعمل.
40	.....1.3 التصنيف العلمي للنبات المستعمل في التجربة (زيتنا).
41	.....2.3 الوصف النباتي.
41	.....3.3 النمو والإزهار.
41	.....4.3 أماكن التواجد الجغرافي.
42	.....5.3 إستعمالاتها.
42	.....6.3 الاستعمال الطبي.
43	.....7.3 الاستعمال البيئي.
43	.....4. النموذج التجريبي.

43	1.4 العتاد التجريبي المستعمل وطريقة العمل.....
43	1.1.4 العتاد التجريبي المستعمل.....
43	2.1.4 طريقة العمل.....
47	5. تحاليل المياه المستعملة.....
47	1.5 التحاليل الفيزيائية والكيميائية.....
47	1.1.5 قياس الدليل الهيدروجيني pH.....
48	1.1.5 قياس درجة الحرارة.....
49	3.1.5 قياس المواد العالقة في الماء (MES).....
52	4.1.5 قياس العكارة.....
53	5.1.5 قياس النتريت NO_2^-
54	6.1.5 قياس النترات NO_3^-
55	7.1.5 قياس الأورتوفوسفات P-PO_4^{3-}
55	8.1.5 تحديد مجموع الفوسفات PT.....
55	9.1.5 الطلب البيولوجي للأكسجين DBO_5
56	10.1.5 الطلب الكيميائي للأكسجين DCO
56	6. النتائج والمناقشة.....

59	1.6 تطور الأس الهيدروجيني pH
59	2.6 تطور درجة الحرارة T°
60	3.6 تطور الأكسجين O_2
61	4.6 تطور الطلب الكيميائي للأكسجين DCO
61	5.6 تطور الطلب البيولوجي للأكسجين DBO5
62	6.6 تطور المواد العالقة MES
63	7.6 تطور شوارد النتريت NO_2^-
63	8.6 تطور شوارد النترات NO_3^-
64	9.6 تطور الأوتوفوسفات $P-PO_4^{3-}$
65	10.6 تطور الفوسفور الكلي PT
66	11.6 تطور العكارة Turb
68	المراجع
70	الخاتمة العامة

قائمة الجداول

7	الجدول I.1 القيم القصوى للمصبات الصناعية السائلة.....
9	الجدول I.2 مكونات المياه المستعملة.....
21	الجدول II.1 الفروق الأساسية بين الامتزاز الكيميائي والامتزاز الفيزيائي.....
57	الجدول 1 المعايير وتحاليل الماء قبل عملية الفلترية بواسطة نبات زيتنا.....
58	الجدول 2 تحاليل الماء بعد عملية الفلترية بواسطة نبات زيتنا.....

قائمة الأشكال

- 11 الشكل I.1 مخطط يوضح مسار المياه بنظام المعالجة لحمأة المنشطة
- 12 الشكل I.2 هيكل ثلاثي الأبعاد لموصل بيولوجي دوار
- 12 الشكل I.3 برك الأكسدة
- 13 الشكل I.4 حوض التهوية
- 24 الشكل II.1 صورة توضح الفرق بين الامتزاز والامتصاص
- 25 الشكل II.2 جهاز التبادل الأيوني
- 25 الشكل II.3 جهاز التبادل الأيوني من زاوية أخرى
- 26 الشكل II.4 التبادل الشاردي
- 41 الشكل 1 نبتة زيتا
- 44 الشكل 2 التجربة الأولى
- 45 الشكل 3 التجربة الثانية
- 46 الشكل 4 التجربة الثالثة
- 47 الشكل 5 التجربة الرابعة
- 48 الشكل 6 جهاز pH متر
- 49 الشكل 7 جهاز قياس O_2
- 51 الشكل 8 جهاز الترشيح تحت الفراغ
- 51 الشكل 9 مجفف
- 52 الشكل 10 فرن
- 52 الشكل 11 ميزان إلكتروني

53	..... الشكل 12 جهاز قياس العكارة.
54	..... الشكل 13 مقياس الطيف الضوئي.
59	..... الشكل 14 التغير في قيم الأس الهيدروجيني.
60	..... الشكل 15 التغير في قيم درجة الحرارة.
60	..... الشكل 16 التغير في قيم الأكسجين.
61	..... الشكل 17 التغير في قيم الطلب الكيميائي للأكسجين DCO.
62	..... الشكل 18 التغير في قيم الطلب البيولوجي للأكسجين DBO5.
62	..... الشكل 19 التغير في قيم MES.
63	..... الشكل 20 التغير في قيم شوارد النتريت NO_2^- .
64	..... الشكل 21 التغير في قيم شوارد النترات NO_3^- .
65	..... الشكل 22 التغير في قيم الأورتوفوسفات.
66	..... الشكل 23 التغير في قيم الفوسفور.
67	..... الشكل 24 التغير في قيم العكارة.

قائمة الاختصارات:

اللغة العربية	اللغة الأجنبية	الرمز والاختصار
الطلب الكيميائي للأكسجين	Demande Chimique en Oxygène	DCO
الطلب البيوكيميائي للأكسجين خلال 5 أ م	Demande Biochimique en Oxygène(5 jours)	DBO5
النترات	Nitrate	NO ₃ -
النيتريت	Nitrite	NO ₂ -
الأس الهيدروجيني	Potentiel d'hydrogène dissous	pH
المواد الصلبة العالقة	Matières en suspension	MES
العكارة	Turbidity	Turb
درجة الحرارة	Température	T°
الأكسجين المنحل	L'oxygène dissous	O ₂
الفوسفور الكلي	Phosphore Totale	PT
الأورتوفوسفات	Ortho Phosphore	P-PO ₄
وحدة تعكر نيفيلوميترية	Néphélométrice Turbidity Unit	NTU
الديوان الوطني للتطهير	Office nationale d'assainissement	ONA
الفوسفور	Phosphore	P

المقدمة العامة

قال ليو ر دو دافنشي: الماء للعالم ما هو الدم لأجساد [1]، إن تزايد الحاجة إلى الماء من طرف الإنسان كما ونوعاً بوتيرة متزايدة وغير منتظمة نتج عنه العديد من الملوثات السامة حيث أصبح مشكل من المشاكل العويصة المهددة للبيئة، ولحماية الوضع الصحي من الأخطار علينا الاستفادة من المياه واستغلالها وذلك يكون عادة استخدامها ومعالجتها قبل تصريفها، لدى المياه المستعملة العديد من أنواع طرق المعالجة من بينها معالجة المياه المستعملة لنبات التي تعتبر من أسهل أبسط التقنيات كما أثبتت أنها غير مكلفة.

تعد بعض النباتات من العناصر الفعالة لدى النظام البيئي وذلك ستعملها في عملية التنقية التي تعمل بدورها على الإزالة العالية للملوثات مقارنة لطرق الكلاسيكية.

تتميز هذه النباتات بقدرتها على التعامل مع جميع أصناف المياه المستعملة وذلك بمعالجتها عبر مرحلة واحدة: (اختبار فلتر من النباتات)، العمل المنجز يتكون من اختبار فلتر من النباتات لتنقية المياه المستعملة المعالجة، أما النباتات المسؤولة والفعال في هذه الدراسة هو (نبات زيتا)، تتكون المذكورة من ثلاثة فصول نظرية وفصل تطبيقي:

الفصول النظرية:

- الفصل الأول: عموميات حول المياه المستعملة.
- الفصل الثاني: تصفية المياه المستعملة.
- الفصل الثالث: التنقية استعمال النباتات الصحراوية.

الفصل التطبيقي:

- الطرق والأدوات المستعملة .
- النتائج والمناقشة.

الجزء النظري

I. عموميات حول معالجة المياه المستعملة :

مقدمة:

سننتظر في هذا الفصل إلى دراسة معالجة المياه المستعملة والتي كانت محل اهتمام كل من العلماء والمختصون في مجال البيئة والمختصون في مجال البيئة وذلك نظراً لأهمية عنصر الماء في حياتنا كما هو المسؤول عن وجود الكائنات الحية وبقائها واستمرارها على الأرض لقوله تعالى { وجعلنا من الماء كل شيء حي } سورة الانبياء الآية 30.

حيث تعد المياه المستعملة من أهم وأخطر الملوثات التي تؤثر بشكل كبير على البيئة، ومعالجة المياه المستعملة وإعادة استعمالها بطريقة سليمة، وجب معرفة خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية البيولوجية منها. وكذلك مصادر المياه المستعملة المنزلية، الصناعية، الأمطار الملوثة، مياه غسيل الشوارع، مياه الرش، والنقطة الأهم والفعالة هي تركيبة هذه المياه، والتي من خلالها تحقيق المواصفات المرغوبة [1].

I. 1 نبذة تاريخية:

أنشأ الرومان بلاد تيمقاد لضمان صحة السكان من التلوث وانتشار الأوبئة، أو ربما استغلال تلك المياه، من خلال منشآت عمرانية مرتبطة بعنصر الماء الحيوي مثل الخزانات والصهاريج والينابيع التي تم نقلها عبر قنوات النقل، ثم تليها عمليات التنقية التي تلعب دور مهم في تسريع حركة استغلال عنصر المياه، وتصريف المياه القذرة والمستعملة دون عناء.

I. 2. تعريف المياه المستعملة:

هي المياه التي يطرأ عليها تغيير على الخصائص الطبيعية والكيميائية والبيولوجية وتكون هذه المياه ملوثة مما يجعلها غير صالحة لاستعمال الإنسان أو للاستعمالات الطبيعية والاستهلاك الزراعي أو الصناعي وغيره ... وهي المياه المتكونة أساساً من المخلفات البشرية الناتجة عن الاستعمال المنزلي أي دخول المواد والأجسام الغريبة تجعل الماء غير ملائم للغرض المراد استخدامه [2].

I. 3 خصائص المياه المستعملة [2] :

I.3.1. الخصائص الفيزيائية:

من أهم الخصائص الفيزيائية للمياه المستعملة هي احتوائها على مواد صلبة ومواد عالقة ومواد ذائبة وقي الخصائص الفيزيائية هي درجة الحرارة ودرجة العكارة واللون والرائحة.

I.1.3.1. درجة الحرارة:

تعتبر درجة حرارة الماء شيء ضروري لحياة الكائنات الحية في الماء، وبذلك يؤدي تغير درجة الحرارة إلى تغير خصائص الماء في إذابة الأملاح والغازات.

I.2.1.3. درجة العكارة:

تشكل عائق للجسيمات غير المذابة من التربة والمواد العضوية ومواد أخرى مرور الضوء عبر الماء وعبر تشتيت الضوء وامتصاص الأشعة ويدعى التداخل مرور الضوء عبر الماء لعكارة وحددت قيمتها NTU.

I.3.1.3. اللون :

غالبا ما يكون لون المياه المستعملة المنزلية رمادي خام وهذا يعني أنها جديدة، تحول هذه المواد العضوية بواسطة البكتز وانخفاض تركيز الأوكسجين المذاب.

I.4.1.3.1. الرائحة:

الروائح غالبا من الغازات المتولدة من تحلل المواد العضوية وقد تحتوي مياه الصرف الصناعي على مركبات ذات رائحة.

2.I. الخصائص الكيميائية :

1.2.I. الدليل الهيدروجيني pH:

إن تركيز الأيون الهيدروجيني يعتبر أحد المؤشرات الهامة لمياه الصرف، يعتبر مدى التركيز المناسب لتواجد معمم الحياة البيولوجية صغيرا جدا وحرجا، وإن المياه المستعملة ذات الأس الهيدروجيني، لتالي إذا لم يتم ضبطه قبل الصرف فإنه سيؤثر عكسيا على (pH) في المياه الطبيعية.

2.2.I. الأكسجين المنحل (الذائب): O₂

يعتبر الأكسجين عامل مهم في تحديد نوعية الماء وضبط التلوث، وإجراءات معالجة أخرى إذا استخدم الأكسجين المنحل في التفكك الحيوي للمادة العضوية، نظرا إلى اختناق الأسماك والكثير من الحيوانات المائية نتيجة نقص الأكسجين، يعتبر ضبطه أساسيا في مسطحات التلوث.

3.2.I. الطلب البيولوجي للأكسجين (DBO₅) :

هو كمية الأكسجين اللازمة للأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه المستعملة المنزلية والتي تستهلك في شروط من الحضانة عند 20°C في الظلام لمدة 5 أ م، وذلك بواسطة أنواع الكائنات المجهرية الهوائية أهمها البكتير، تحلل المواد العضوية لمياه الصرف الصحي للإشارة للأكسدة الكاملة البيولوجية تتطلب وقتا من 21-28 يوم.

4.2.I. الطلب الكيميائي للأكسجين DCO :

يعرف نه مقدار الأكسجين المستهلك، يقيس هذا الاختبار لمقارنة مع اختبار الطلب الكيميائي مقدار الأكسجين الكلي اللازم لأكسدة مختلف المواد المتواجدة في مياه الفضلات سواء كانت عضوية أو غير عضوية، هذه المواد لا تتأثر بفعل الكائنات الحية الدقيقة وغير قابلة للتحلل البيولوجي.

5.2.I. العناصر المؤكسدة:

1.5.2.I. الآزوت :N:

نظرا لأهمية النيتروجين كحجر أساس في سلسلة البروتين فإن بيئات النيتروجين تستخدم تقييم قابلية مياه الصرف للمعالجة البيولوجية أن عدم وجود النيتروجين بشكل كاف يجعل من إضافته ضرورة لجعل مياه الصرف قابلة للمعالجة فإن اختزال أو إزالة النيتروجين في مياه الصرف يعتبر ضرورة ملحة ويشمل النيتروجين الكلي.

2.5.2.I. الفسفور :P:

يعتبر الفوسفور ضروري لنمو الطحالب وغيرها من الكائنات البيولوجية ويكون الفوسفور العنصري أحد أهم المكونات لمياه الصرف الصناعي والحماة.

3.5.2.I. المعادن الثقيلة:

تعتبر التراكيز الصغيرة لكثير من المعادن مثل النيكل (NI)، الرصاص (pb)، الكروم (Cr)، المنغنيز (Mn) والكادميوم (Cd).....، مكونات ذات أهمية في مياه الصرف كما أن وجود مثل هذه المعادن بكميات مرتفعة سوف تؤثر على استخدام المياه نظرا لسميتها، لذلك يفضل دائما أن يتم قياس والتحكم في تركيز هذه المواد.

3.I. الخصائص البيولوجية:

تحتوي المياه المستعملة على الكثير من مسببات المرض والتي يطلق عليها عادة العوامل المرضية مثل الجراثيم والبكتريا الضارة والفطريات والفيروسات وغيره، لذا يجب التخلص من هذه العوامل حتى لا تتعرض صحة المجتمع العامة للخطر [2].

I. 4. مصادر المياه المستعملة:

I.4.1. المياه المستعملة المنزلية:

وتشمل كل من المياه المستعملة المنزلية الناتجة عن الحمامات والغسيل والمطابخ وتكون غنية لدهون والمنظفات والصابون وشوائب أخرى والمياه الناتجة عن مخلفات الانسان والتي تكون غنية لمواد العضوية الأزوتية والفيروسات الممرضة،

وتختلف نوعية المياه المستعملة المنزلية طبقا للعوامل التالية [3] :

- خصائص مياه الشرب.
- معدلات استهلاك المياه.
- مستوى المعيشة.
- نظام شبكات التجميع (مشتركة ومنفصلة).

I.4.2. المياه المستعملة الصناعية:

وهي مختلفة تماما عن مياه الصرف الصحي المنزلية حيث تكون المياه الصناعية أشد تركيزا، في مجال الصناعة تستخدم كميات كبيرة من المياه لأنها ضرورية لأداء عملها بشكل صحيح ومع ذلك لا تستهلك إلا جزء صغير جدا أما الباقي فيتم صرفه مع المخلفات الصناعية التي تحتوي على مواد كيميائية، المعادن الثقيلة، أدوية و الملوثات العضوية الدقيقة كلها تتسبب في عدم التوازن البيئي وتلوث المياه، ولذلك لا يسمح بصرف المخلفات الصناعية على شبكات الصرف الصحي في إطار المحافظة على البيئة والصحة العمومية يجب تطبيق أحكام المرسوم التنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 20 ربيع الأول عام 1427 هجري والموافق 19 أبريل سنة 2006 ميلادي لنسبة للقيم القصوى للمصبات الصناعية السائلة لجزائر كما هي ملخصة في الجدول I.1 التالي:

الجدول 1.I. جدول القيم القصوى للمصبات الصناعية السائلة [4]:

المقياس	القيمة
درجة الحرارة	30C°
pH	8.5 - 6.5
المواد العالقة MES	35 مغ /ل
(DBO5)	35 مغ /ل
(DCO)	120 مغ /ل
الأزوت	30 مغ /ل
الفسفور	10 مغ /ل

3.4.I . المياه المستعملة الزراعية:

وهي المياه الصادرة عن السقي الزراعي والري والتي تكون ملوثة لأسمدة بكل أنواعها المعدنية، الحيوانية والتجارية سواء في الزراعة المنتجة أو غير المنتجة المتسببة في تلوث المياه والتي تمثل خطرا على البيئة.

4.4. I . مياه الأمطار الملوثة:

نجد طريقها إلى شبكة الصرف الصحي عن طريق لوعات الشوارع وتختلف ما تحمله مياه الأمطار من تربة ورمال ومواد عضوية والمواد العالقة التي تجرفها المياه من الأسطح، قد نجده في الشوارع والطرق.

5.4.I. مياه غسيل الشوارع:

تصرف في البالوعات ومنها إلى شبكة الصرف حاملة معها بعض الرمال والبقا العالقة مما تجره أمامها في الطرقات [4].

6.4.I. مياه الرش:

وهي المياه الجوفية التي قد تدخل إلى شبكات الصرف الصحي عن طريق الوصلات والمسام الغير المتقنة أو من خلال جسم

الماصورة نفسها [5].

5. I. تركيبة المياه المعالجة:

تتكون المياه المعالجة من مواد عضوية، غير عضوية ومعدينية، من بين هذه الملوثات " المعادن الثقيلة، المواد العالقة، المكوث

الصلبة المنحلة، المكوث الأزوتية والفسفورية ومركبات النشادر الجدول 2.I. [6].

وكذلك تحتوي على كائنات حية دقيقة التي تفرز مع مادة البراز وقد تكون معوية ومصحوبة بكائنات ممرضة وكلاهما تندرج منهما

أربع مجموعات وهما على التوالي حسب حجمها الفيروسات، بكتير، كائنات أولية وديدان طفيلية، وبهذا تحدد نوعية الماء الطبيعية

والمواد العضوية والغير عضوية، والجدول 2.I يوضح مكوث المياه المستعملة، العناصر والآر.

الجدول 2.I. مكونات المياه المستعملة:

مكونات المياه المستعملة	العناصر	الآثار
الكائنات الدقيقة.	البكتيريا المرضية، فيروسات وبيض الديدان	مخاطر عند الاستحمام وتناول الحار. موت الأسماك، الرائحة.
المواد العضوية القابلة للتحلل.	استنزاف الأكسجين في الأنهار والبحيرات والمضائق.	أثر سلبية المظهر الجمالي، التراكم الحيوي في السلسلة الغذائية.
مواد عضوية أخرى.	مواد التنظيف مبيدات الحشرات دهون زيوت شحوم ملوث مذيبيات فينول سيانيد.	ظاهرة التخثث Eutrophication استنزاف الأكسجين.
المغذات.	الآزوت الفوسفور الامونيوم.	تأثير سام، تراكم حيوي
المعادن الثقيلة.	Ni, Cu, Cr, Cd, Pb, Hg	التآكل، تأثير سام على البيئة.
مواد معدنية أخرى.	الأحماض، كبريتيد الهيدروجين.	تغير شروط عيش النبات والحيوانات.
تأثير الحرارة.	المياه الساخنة.	سلبات المظهر، والتأثير السمي.
الرائحة والطعم	كبريتيد الهيدروجين.	تأثير سام، التراكم.
النشاط الإشعاعي.		

I. 6. أهمية معالجة المياه المستعملة:

تتميز معالجة المياه المستعملة أهمية كبيرة وتتمثل في [7] :

- خطوة مهمة في توفير بدائل جديدة لمصادر المياه الحالية.

- تسهيل عملية وصول المواطنين لمصادر المياه.

- الحفاظ على البيئة.

- خفض نسبة تلوث مياه الأنهار والبحيرات واخيطات من خلال تقليل وصول المياه الملوثة إلى مصادر المياه.

- إعادة ضخ المياه المعالجة إلى الأراضي الرطبة التي تنتفع بها العديد من الحيوانات البرية وتساهم في الحد من الفيضانات.

- تجديد موارد المياه.

- الحفاظ على المياه لتلبية التنمية المستدامة.

- التقليل من الجفاف .

I. 7. طرق معالجة المياه المستعملة:

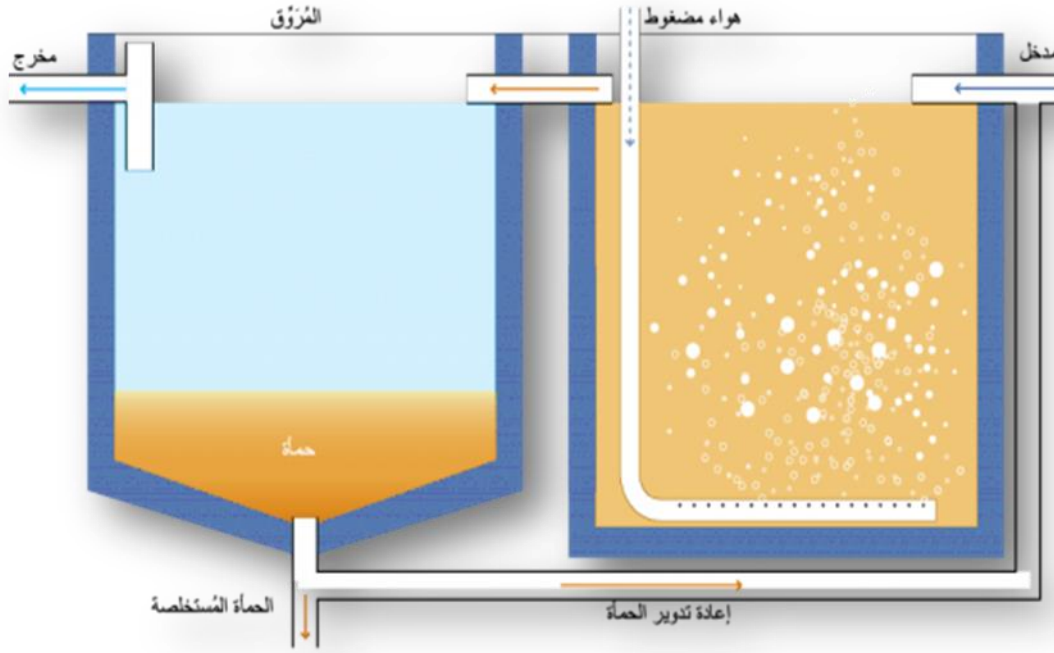
I.7.1. طريقة الحمأة المنشطة:

هي طريقة معالجة بيولوجية لمياه الصرف الصحي [8][9][10] تعتمد على تنشيط البكتير الموجودة في المياه

المستعملة بواسطة نفث الأكسجين اللازم لنموها وتكاثرها في حوض قهوية موجود في محطات المعالجة وهي جزء من نظام

معالجة متكامل تستخدم مباشرة بعد المعالجة الابتدائية، حيث تعتبر الطريقة الأكثر استعمالا في الجزائر لأنها لا تستحوذ على

مساحات كبيرة ، وهذا المخطط يوضح مسار المياه في نظام المعالجة لحمأة المنشطة:



الشكل I.1. مخطط يوضح مسار المياه بنظام المعالجة لحمأة المنشطة [11].

I.2.7. طريقة المرشحات البيولوجية:

وهي من أقدم الطرق في المعالجة وتتمثل في أحواض تملئ لحصى الخشن أو البلاستيك تتراوح أبعاده بين (3-7 سم)، حيث تبدأ المياه المستعملة لخروج من حوض الترسيب الابتدائي وتوزع على سطح المرشحات عن طريق أ بيب مثقوبة وبعدها تدخل المياه الفجوات بين الحصى إلى أن تتشكل طبقة هلامية من الفطرات والبكتير لتقوم بعملية الأكسدة [8].

I.3.7. الأقراص البيولوجية الدوارة:

هي عبارة عن أقراص بلاستيكية دائرية الشكل تدور ببطء، يوضع نصفها وسط المياه المستعملة من ثم تبدأ عملية المعالجة من طرف الطبقة البيولوجية التي تتشكل ثم تعرضها للهواء، ويكون شكلها كما هو موضح في الصورة الموالية [12].



الشكل I.2. هيكل ثلاثي الأبعاد لموصل بيولوجي دوار [13].

I.4.7. برك الأكسدة:

هي عبارة عن أحواض تتم فيها معالجة المياه لاعتماد على الطحالب والبكتير وأشعة الشمس و عناصر موجودة في مياه الصرف، وتعتبر من أبسط طرق المعالجة، والشكل التالي يوضح برك الأكسدة [12].



الشكل I.3. برك الأكسدة [14].

I. 5.7. البحيرات المهواة:

تبدأ معالجة المياه المستعملة في هذه البحيرات بنزع مخلفات كبيرة وصغيرة الحجم والرمال من المياه ثم تنتقل إلى الحوض الأول المزود بالتهوية من أجل توفير الظروف الملائمة للكائنات الحية الدقيقة والطحالب التي تساعد على تحطيم الملوثات والمواد العضوية التي تحملها المياه العادمة، وتتم عملية انتقال المياه من حوض إلى حوض ببطء إلى أن تتم عملية تصفية المياه [12].



الشكل I.4. حوض التهوية [3].

I. 6.7. طريقة أحواض التثبيت:

هي طريقة سهلة التشغيل وذات فعالية عالية تعتمد على البكتيريا والطحالب ووجود أشعة الشمس، لكنها تتطلب مساحات كبيرة وواسعة للإنشاء وثر على درجة الحرارة وتوجب أشعة الشمس [12].

I. 7.7. المعالجة بالنباتات:

هي طريقة بسيطة وغير مكلفة، وهي عبارة عن أحواض مزروعة لنبات تكون فيها الأحواض مملوءة لخصي أو الرمل تستخدم في إزالة وتصفية المياه الملوثة وتحسين مواصفاته.

الخاتمة :

في هذا الفصل قمنا بتعريف المياه المستعملة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ومصادر المياه المستعملة وكذلك تركيبة المياه المعالجة والطرق المستخدمة للمعالجة، نظرا لأهمية هذا الموضوع لأن الماء ضروري للحياة اليومية والاقتصادية والفلاحية.

وفي الآونة الأخيرة توجد ندرة في المياه الصالحة للاستعمال في العالم لأسباب عديدة كتلوث مصادر المياه واختفاء العديد من الأنهار والبحيرات، أدى إلى نقصان مصادر المياه فلذلك تقوم الهيئات بمعالجة المياه المستعملة من أجل توفير المياه بمعالجتها وتفاذي نقصان المياه في المستقبل.

المراجع العربية:

[2] الشرايبي نجم الدين، هاييل منير، أبو لبدة ز د. 1987: أساسيات الأحياء الدقيقة- الجزء العملي المطبع الجديد بدمشق.

[3] الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي. 2015: بر مج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي صفحة 4. <https://bwmadc.com.eg/wc/ar/wp-content/uploads/>

[4] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 26 الصادرة بتاريخ 23 أبريل 2006.

[5] إبراهيم العابد. 2015: معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقورت بواسطة نباتات متقية محلية. أطروحة دكتوراه، جامعة قاصدي مر ح ورقلة.

[8] معلومات عن الحمأة المنشطة ". مؤرشف من الأصل في 19-02-2020. طريقة الحمأة المنشطة 4-7-2005. id.ndl.go.jp "

[9] معلومات عن الحمأة المنشطة. مؤرشف من الأصل في 29-06-2019. britannica.com "

[10] الموسوعة الروسية الكبرى. ديسمبر 2018: "معلومات عن الحمأة المنشطة على موقع مؤرشف من الأصل في 11-12-2019. كلية الهندسة المدنية بجامعة دمشق، محاضرات مادة محطات المعالجة وتنقية المياه. bigenc.ru "

[14] موقع شركة النصر للمباني القابضة للتشييد والتعمير (إيجيكو). 2001: بمصر

http://www.egyco-egypt.com/depdetails_ar.aspx?ID=66.

المراجع الأجنبية:

[1] Coastal and fresh. 2003: Guidelines for Safed recreational water environments. Vol.1 World Health Organisation, Geneva, Switzerland, pp 3-5.

- [6] M. Henze and Y. Comeau. 2008: "Wastewater characterization," Biol. wastewater Treat. Princ. Model. Des., pp. 33–52.
- [7] Warsinger, David M, Chakraborty, Sudip, Tow, Emily W, Plumlee, Megan H, Bellona, Christopher, Loutatidou, Savvina, Karimi, Leila, Mikelonis, Anne M, Achilli, Andrea, Ghassemi, Abbas, Padhye, Lokesh P, Snyder, Shane A, Curcio, Stefano, Vecitis, Chad D, Arafat, Hassan A, Lienhard, John H. 2018: "A review of polymeric membranes and processes for potable water reuse". Progress in Polymer Science. Elsevier BV. doi: 10.1016/j.progpolymsci.2018.01.004. رقم دولي معياري للدور ت 6700–0079.
- [12] المعرفة Mes blogs. 2017 : Sur Blogger depuis Consultations du profil–357.

المقدمة :

تعد معالجة المياه المستعملة ضرورة حتمية من أجل حماية مصادر المياه و لتالي تعتبر التصفية أول عملية هامة في مرحلة المعالجة الابتدائية للمياه المستعملة لإعادة تدويرها واستخدامها، بحيث ظهرت عدة تقنيات بديلة وسهلة وفعالة للمعالجة والحصول على مياه أقل تلوث من بينها التصفية الطبيعية بواسطة فلتر النبات بحيث تلعب النبات دورا مهما في إدارة الأراضي الرطبة وفي حماية المياه من التلوث، تسمح هذه التقنية على فصل المواد الصلبة عن السوائل أو الغازات مما يحسن من جودة المياه ، وفي هذا الإطار يهدف هذا الفصل إلى تعريف الفلتر وخصائصها الكيميائية وأنواعها وتقنية فلتر النبات وتعريف الامتصاص و الامتزاز والتبادل الأيوني .

II .1. تعريف الفلتر:

هي عملية تستخدم لفصل المواد الصلبة عن السوائل أو الغازات، عن طريق وضع غشاء يحتوي على مسامات يسمى مرشح (ورقة ترشيح) يسمح بمرور المواد السائلة من خلاله بسهولة.

ينطبق مصطلح "الفلتر" سواء كان الفلتر ميكانيكيا، بيولوجيا أو فيزيويا ويسمى السائل الذي يمر عبر الفلتر المرشح ويسمى السائل الناتج من عملية الترشيح سم الراشح بينما تسمى المادة الصلبة المتبقية من عملية الترشيح سم الراشب، ومن أنواعها : الترشيح النوعي، الترشيح الكمي، الترشيح البسيط، والترشيح تحت ضغط مخفف، وتعتمد طريقة الفصل هذه على إزالة الجزيئات الصلبة الدقيقة من السائل بتمريرها خلال الغشاء، وتعدد التطبيقات التي تعتمد مبدأ طريقة الترشيح، حيث تستخدم في مجال الصناعات الكيميائية الأساسية كصناعة الكبريت ومعالجة المياه، وصناعة الأغذية والمشروبات [1] .

II .2. أنواع الفلتر:

توجد العديد من أنواع فلاتر المياه والتي تختلف حسب نوعية المياه ونوعية الشوائب نذكر منها:

II. 1.2. فلتر الكربون النشط:

الكربون هو أداة لتصفية المياه من الملوثات والشوائب العالقة في المياه، حيث تستخدم قطعة من الكربون النشط مصممة لتصفية أكبر قدر ممكن من الملوثات الموجودة في المياه ويمكن صنع وسائط الكربون من العديد من المواد مثل الخيزران وقشور جوز الهند تستخدم لتصفية الكربون لتنقية المياه وأيضا في تنقية الهواء، يعتبر الكربون المادة النشطة الكيميائية والذي يتكون منه الفحم بمساحة سطحه كبيرة بسبب الثقوب [2].

من أجل السماح لأكثر قدر ممكن من الملوثات لتعرض لوسائل التصفية يحتوي على (454 g) من الكربون المنشط، يحتوي على مساحة 100 فدان تقريبا (1 كم² / كغ)، فلتر الكربون هي الأكثر فعالية في إزالة الكلور والرواسب والمركبات العضوية المتطايرة من المياه [3].

II. 2.2. فلتر الرمل:

يستخدم لإزالة الأتربة والشوائب والرواسب الكبيرة من المياه، توجد ثلاثة طرق من الفلاتر الرملية فلتر سريعة وبطيئة ومتدفقة يتم استخدامها على نطاق واسع في صناعة المياه في جميع أنحاء العالم [4]، يمكن أن تنتج الفلاتر الرملية البطيئة مياه عالية الجودة مع إزالة مسببات الأمراض وتنقية المياه من الرواسب وتصفيتها من الروائح والشوائب [5].

II. 3.2. الفلاتر الميكانيكية :

تعتمد جودة المياه المفلترة على جودة المرشحات داخل الفلتر الميكانيكي، مبدأ عمل الفلتر يقوم باستخدام حاجز الترشيح حيث يعمل على التقاط الرواسب والأوساخ المسببة للأمراض أو أي جزيئات في الماء، يمكن أن تكون المرشحات الميكانيكية أي شيء من الشبكة الأساسية التي ترشح إلى مرشح السيراميك الذي يحتوي على بنية مسامية معقدة للغاية لترشيح الكائنات المسببة للأمراض بدقة فائقة تشمل التقييمات الشائعة التي قدراها ما يلي:

- 5 ميكرون يزيل معظم الجسيمات الصغيرة جدا بحيث لا يمكن رؤيتها بدون مجهر.
- 0.5 ميكرون سيزيل الخراجات.
- فلتر رواسب الجروح بمعدل 100 ميكرون للترشيح الميكانيكي [6].

II. 4.2. فلاتر العزل:

هو عملية عزل مادة كيميائية، يستخدم البولي فوسفات الغذائي بشكل شائع في الفلاتر المنشطة، البولي فوسفات لا يعمل على تليين الماء ولكنه يعمل على الاحتفاظ لمعادن داخل المحلول في المستويات القلوية والتي تبلغ 180 جزء من المليون أو أكثر، والتطبيقات التي يتم فيها الاحتفاظ لماء عند درجة حرارة بـ 95 درجة مئوية من أجل إزالة الشوائب وتحسين جودة المياه [7].

II. 5.2. فلاتر التبادل الأيوني:

تعتمد هذه التقنية استبدال أيونات المغنيزيوم والكالسيوم الموجود في الماء العسر بـ أيونات أخرى مثل أيونات الصوديوم أو الهيدروجين لذلك يهدف إلى التخلص من المعادن الصلبة والتكلس ما يجعل المياه صالحة للاستخدام، نستعمل التبادل الأيوني كذلك في مادة تعرف سم راتنجات، وهذا التبادل الأيوني للصوديوم لا يستخدم في تنقية مياه الشرب [8].

II. 6.2. فلاتر التناضح العكسي:

هو عملية إزالة المواد الصلبة غير العضوية المذابة مثل المغنيزيوم وأيونات الكالسيوم من الماء عن طريق دفعها عبر الغشاء شبه فذ تحت الضغط بحيث يمر الماء ويترك معظم الملوثات، وهي طريقة فعالة لتنقية المياه وتعمل على إزالة الأذواق والروائح لتوفير مياه نظيفة وصالحة للاستعمال التي تتناسب استخداماته المنزلية والتجارية والصناعية وعدة استعمالات أخرى [9].

II. 3. فلتر النباتات:

تنقية المياه المستعملة بواسطة النباتات أو ما يعرف بفلتر المياه لنبات لتصفيتها من الرواسب الكبيرة والشوائب والروائح فهي عملية فلتر ومعالجة للمياه فهو نظام مبتكر وفعال بشكل خاص، لاستغلال المياه المستعملة في عدة ميادين وللحصول على بيئة نظيفة [10].

وأجريت عدة تجارب في ولاية الوادي على فلتر المياه المستعملة بواسطة النباتات وأكدت فعاليتها على تنقية هذه المياه من الملوثات والروائح والشوائب، تستعمل أنواع مختلفة من النباتات لفلتر المياه المستعملة مثل نبات زيتنا والقصب والقريفة والطرفة الضمران وغيرها من النباتات.

II. 4. آليات إزالة الملوثات من المياه المستعملة:

II. 1.4. آلية الامتزاز adsorption:

هو ظاهرة سطحية فيزيائية وكيميائية تعمل على تراكم وتكثف الجزيئات الذائبة على أسطح التلامس [11]، تستعمل في عدة ميادين ومن أحدها الميادين تصفية المياه المستعملة حيث تتم إضافة مادة مثل "الكربون المنشط" إلى إمدادات المياه، وتجذب الممتزات الملوث العضوية وغير العضوية.

II. 1.1.4. أنواع الامتزاز:

يصنف الامتزاز استنادا إلى نوع الارتباط بين الجزيئات أو الذرات أو الأيونات الممتزة مع سطح المادة المازة والحرارة التي ترافق عملية الامتزاز إلى نوعين هما:

- الامتزاز الكيميائي chemical adsorption :

يحدث على السطوح التي تمتاز بعدم تشبع ذراتها إلكترونيا وهو يعتبر الخطوة الأولى في التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين السطح الماز والمادة الممتزة [12].

- الامتزاز الفيزيائي physical adsorption :

يحدث على سطح بعض المواد الحاملة بسبب تشبع ذراتها إلكترونيا ويتم الامتزاز من خلال قوى التجاذب الطبيعي أو ما يسمى بقوى فاندرفالز [13] "Vander waals forces" التي يتم من خلالها امتصاص جزيئات الغاز على سطح صلب.

II. 2.1.4. الفروق الأساسية بين الامتزاز الكيميائي والامتزاز الفيزيائي:

يمكن تمييز وتوضيح بعض الفروق الأساسية بين الامتزاز الفيزيائي والامتزاز الكيميائي في الجدول II.1:

الجدول 1.II. الفرق بين الامتزاز الكيميائي والامتزاز الفيزيائي [14].

الامتزاز الفيزيائي physisorption	الامتزاز الكيميائي chemisorption
<p>-تتكون طبقات عديدة على السطح .</p> <p>-حرارة الامتزاز أقل من 40 جول/مول.</p> <p>-تعتمد على الغاز الممتز فقط.</p> <p>-تحدث عند درجات أقل من غليان الغاز الممتز .</p> <p>-يزيد معدل الامتزاز مع زدة ضغط الغاز الممتز .</p> <p>-قوى التجاذب هي قوى فان درفال.</p>	<p>-تتكون طبقة واحدة على السطح.</p> <p>-حرارة الامتزاز تتراوح بين 40-400 كيلو جول /مول.</p> <p>-تعتمد على نوع الغاز الممتز والمادة المازة.</p> <p>-يمكن أن تحدث في درجات حرارة عالية.</p> <p>-يقبل معدل الامتزاز مع زدة ضغط الغاز الممتز .</p> <p>-تتكون روابط كيميائية بين الغاز الممتز والمادة المازة.</p>

II 3.1.4. العوامل المؤثرة على الامتزاز:

II 1.3.1.4. طبيعة المادة الممتزة :

تؤثر طبيعة المادة الممتزة على التداخل بين السطح الماز والدقائق الممتزة بواسطة الشكل والحجم والاستقطابية ووجود مجاميع فعالة والذونية، حيث يؤدي وجود أكثر من مكون في المحلول إلى الامتزاز الانتقائي لإحدى مكونات المحلول دون الآخر [15].

II 2.3.1.4. طبيعة السطح الماز:

تعتمد كفاءة الامتزاز على الخواص الفيزيائية والكيميائية، ويتأثر الامتزاز بطبيعة السطح الماز ونوع المجاميع القطبية على السطح والمساحة السطحية وحجم المسامات وتوزيعها على السطح من حيث طبيعة الانتظام أو التجانس وعدمه [16].

II 3.3.1.4. الدالة الحامضية :

إن تغير الحامضية يؤثر على طبيعة المجاميع الفعالة والتي تلعب دورا كبيرا وأساسيا في عملية الامتزاز [17].

II 4.1.4. أمثلة عن الامتزاز [18] :

- امتزاز الماء على السيليكا جل .
- تراكم الملوثات على الفحم النشط.
- تراكم الجزيئات على الزيوليت .
- التصاق الفضة لزجاج وتشكل سطح مرآة.
- الطلاء الغير لاصق على المقالي.
- تكاثف الفيروسات على الخلايا والأسطح.

II 2.4. آلية الامتصاص Absorption :

هو ظاهرة أو عملية فيزيائية وكيميائية تدخل فيها الذرات أو الجزيئات أو الأيونات إلى مرحلة غازية أو سائلة أو صلبة، من حية أخرى تدخل الأنواع الممتصة في الطور داخل الطور أي في (العمق الحجمي) و لتالي فإن الامتصاص هو الاحتفاظ بنوع بواسطة مادة [19].

II 1.2.4 أمثلة عن الامتصاص [18] :

- ذون الأكسجين في الماء.
- امتصاص هيدروكسيد الصوديوم لثنائي أكسيد الكربون من الهواء.
- امتصاص الخلا للماء والمواد المغذية من محيطها .
- امتصاص منديل ورقي للماء .

II 2.2.4 أنواع الامتصاص [19]:

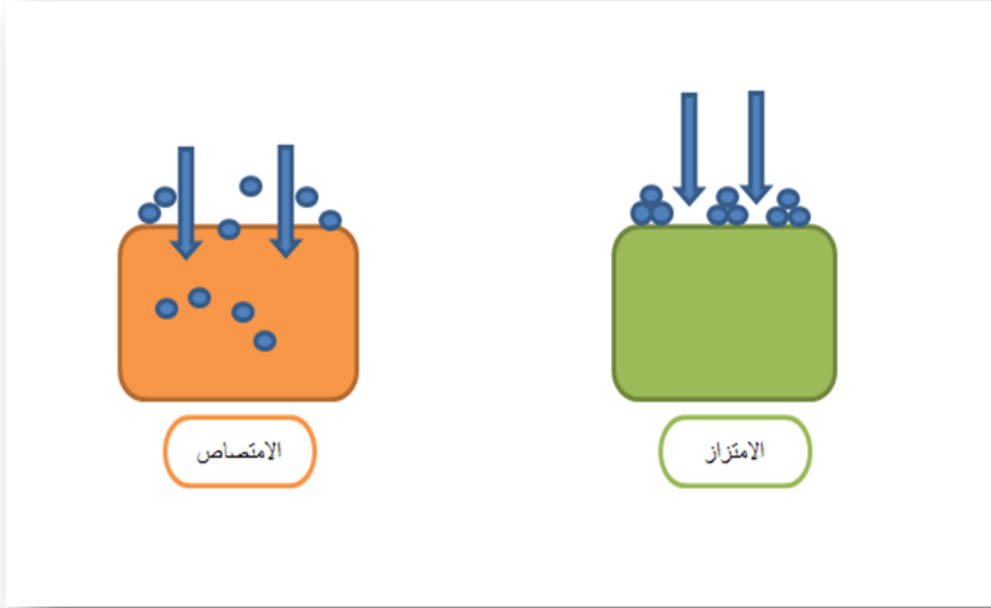
- امتصاص كيميائي: يحدث تفاعل كيميائي بين الغاز الممتص والمذيب السائل.
- امتصاص فيزيائي: تحدث العملية بدون تفاعل كيميائي بين المذيب والمذاب.
- امتصاص ذري: يعتمد على امتصاص الضوء بواسطة أيوت فلزية حرة.

II 3.2.4 الفرق بين الامتزاز والامتصاص:

الامتزاز والامتصاص عمليات كيميائية معاكسة لبعضها البعض، يتمثل الاختلاف الرئيسي بين الامتزاز والامتصاص

في أن الامتزاز هو التصاق الجسيمات بمادة ما، بينما يتضمن الامتصاص انتقال الكتلة إلى مادة أخرى [18] ، والشكل 1.II

يوضح كيف يتم سحب الجزيئات في عملية الامتصاص وكيف تلتصق الجزيئات بسطح الطور في عملية الامتزاز:



الشكل II.1. صورة توضح الفرق بين الامتزاز والامتصاص [20].

II.3.4 آلية التبادل الأيوني:

التبادل الأيوني هو طريقة شائعة الاستخدام في تكنولوجيا معالجة المياه، يستخدم المبادل الأيوني مبدأ التفاعل الانتقائي والتوازن لراتنج التبادل الأيوني والكاتيوني لإزالة الماء، أيون الإلكتروليت هو نوع من معدات معالجة المياه والذي يستخدم على نطاق واسع في معالجة المياه، خاصة في تحضير المياه عالية النقاء يتم إجراء التبادل الأيوني في محلول إلكتروليت من خلال راتنج التبادل الأيوني والذي يمكنه إزالة الأنيوت والكاتيوت المختلفة في الماء، إنه تدفق العملية الحالي لإعداد مياه عالية النقاء وسيلة لا غنى عنها في هذه العملية، تنقسم المبادلات الأيونية إلى مبادلات موجبة ومبادلات أنيون، عندما يمر الماء الخام عبر عمود التبادل الأيوني ترتبط الكاتيوت والأنيون الموجودة في الماء وأشجار الأنيون H^+ مع أيوت (بلازما HCO) ، لراتنج الكاتيون في عمود التبادل.

إن التوليفة المختلفة من الأعمدة المختلفة الكاتيونية والأنيون يمكن أن تجعل جودة المياه تلي المتطلبات الأعلى [8] ،

بحيث آلية التبادل الأيوني تتمثل في جهاز التبادل الأيوني الموضح في الشكلين II.2 و II.3.



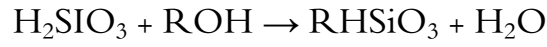
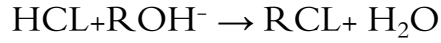
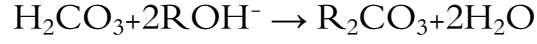
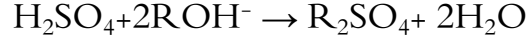
الشكل II.2. يوضح جهاز التبادل الأيوني [21].



الشكل II.3. جهاز التبادل الأيوني من زاوية أخرى [21].

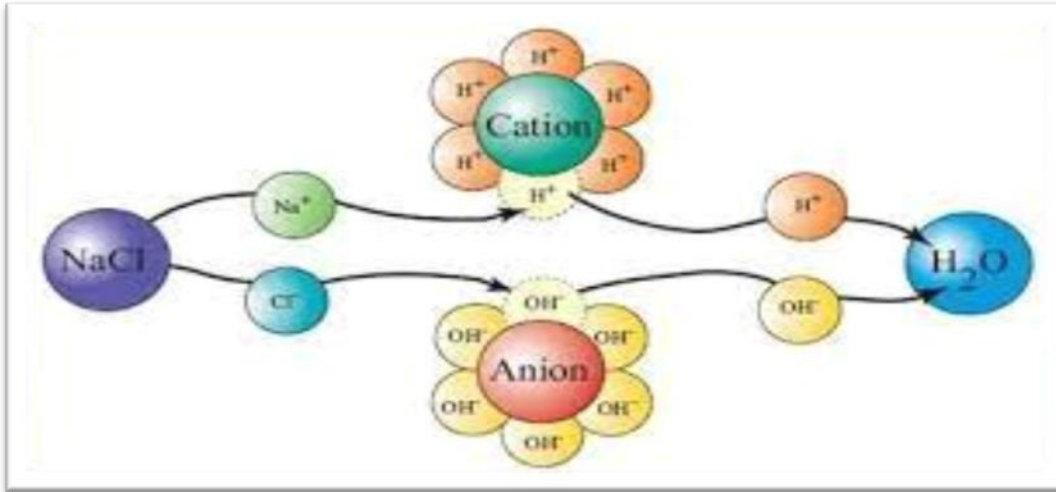
II 1.3.4. مبدأ عمل مبادل الأيون:

بعد تبادل الكاتيون الماء مع تدخل القطبية في مبادل الأيون الجهاز براتنج التبادل الأيوني تحدث التفاعلات التالية [8]:



يمكن ملاحظة أنه بعد المعالجة بتبادل الأيون الموجب تتم إزالة جميع أنواع الأيونات الموجودة في الماء تقريبا، ويمكن

بشكل عام إزالة أكثر من 99% من محتوى الملح في الماء. وهذا يوضح في الشكل II.4.



الشكل II.4. يمثل التبادل الشاردي [22].

II 2.3.4. خصائص التبادل الأيوني:

تستعمل في تقنية التبادل الشاردي نوع خاص من البوليمرات والتي تمتاز بقوة أيونية كبيرة والتي تحتوي على هذه

الخصائص:

- 1- لديها أحجام مختلفة على شكل طبقة متعددة كروية الشكل.
- 2- لديها القدرة على سحب كميات كبيرة من الماء خلال التفاعل.
- 3- صلابة المادة ينتج عنها الاستقرار المادي للبوليمرات.
- 4- عملية التمدد والانكماش تسبب تحللها كيميائيا و ثر المبادلات لترسبات المكونة في المحلول وهذا يؤدي إلى عدم قدرتها على أداء وظيفتها.
- 5- اختلاف سعة البوليمرات في التفاعلات الكيميائية وذلك لقدرتها على الامتصاص، الوزن الجاف، الوزن الرطب، حجمها الرطب.
- 6- تصنف البوليمرات إلى مسامي وهلامي حسب نوع الشحنة إلى مبادلات موجبة ومبادلات سالبة.
- 7- تتكون البوليمرات في عمليات الفصل من مركبات عضوية وغير عضوية.
- 8- خروج تعمل البوليمرات كوسيط في التفاعل لذا تساعد في حجز الأيونات والسماح للباقي.
- 9- تصنع بوليمرات التبادل الشاردي وحدات أحادية أو ثنائية ضمن عملية تسمى البلمرة وأشهر أنواعها البولسترين [23].

الخلاصة:

نستنتج أن فلتر المياه عملية من عمليات المعالجة، الهدف من ذلك هو إنتاج المياه لغرض محدد للاستهلاك البشري، تنقية المياه يمكن أن تصمم أيضا لمختلف الأغراض الأخرى، بما فيه تلبية الاحتياجات الطبية، الصيدلانية، المواد الكيميائية والتطبيقات الصناعية، وذلك استخدام مختلف آليات الامتصاص، الامتزاز والتبادل الأيوني، ومن هنا نقول تقنية أفضل إذن قطاع متطور [24].

المراجع الأجنبية:

- [2] Edwin Thomas. 2017: sciencing.com, Retrieved 21-5-2019. Edited
،"Methods for Water Purification"
- [3] Jimmy Wong, Chin Hong Lim, Greg L. Nolen. 28 Mar
(). CRC Press. لإنجليزية 1997: *Design of Remediation Systems* (
p. 226. ISBN 978-1566702171. Archived from the original on
2011-07-21. Retrieved 2023-03-05.
- [4] Mohammed Lahlai. 2000: "Slow Sand Filtration" (PDF). National
Drinking water Clearinghouse.

<https://p2infohouse.org/ref/16/15369.pdf>
- [5] "Household Sand Filters for Arsenic Removal (PDF). EAWAG.

<https://www.ircwash.org/sites/default/files/Luzi-2004-Household.pdf>
- [7] "ALGAL TURF SCRUBBER SYSTEMS FOR
POLLUTION CONTROL" (PDF). Hydromentia.com.
الأصل مؤرشف من 24-09-2015 (PDF)
- [9] Argyris Panagopoulos, Katherine- Joanne Haralambous et
Maria Loizidou.2019: « *Desalination brine disposal methods and
treatment technologies - A review* », Science of The Total
Environment, vol. 693, 25 novembre, consulté le 29 octobre 2019)
- [19] Mc Graw-Hill Encyclopedia of science Thechnology, 10th Volume1(A-
Ano), page20.

[20] <https://biodifferences.com/difference-between-absorption-and-adsorption.html>. 9 Mai 2023 .

[22] <http://www.waterfiltermediasupplier.com/info/what-s-ion-exchange-methode-for-water-treatment-42890016.html>. 23 Mars 2023.

المراجع العربية:

[1] عملية الترشيح 2023_02_16

Wiki<<<https://ar.wikipedia.org> w>>

[6] أنواع فلاتر المياه 2023_03_4 .

[https:// www.bayut.com/mybayut/ar/](https://www.bayut.com/mybayut/ar/)

[8] فلاتر التبادل الأيوني، مارس 2023 .

<https://www.jsfuxintech.com>

[21] يشينغ فوكسين ،جهاز التبادل الايوني.

<https://www.jsfuxintech.com>

[23] خصائص التبادل الأيوني.12مارس2023 .

. ltermediasupplier.com

[24] تعريف الفلتر2023 .

[24]

<https://.ar.m.wikipedia.org/wiki/>

[10] عبدالرزاق التركماني. 2009: محطات المعالجة لنبات دليل تخطيط وتصميم وتنفيذ محطات المعالجة لنبات.

[12] إسمادي. 2015: مكونات الأطنان الملخص الكيمياء الخضراء البيئية للمركبات المستقرة ص(5-37).

[13] كاظم. 2010: "دراسة إمتزازية المعادن الثقيلة على السطوح المختارة العراقية" لتيأسيس، كلية العلوم في كلية التربية للبنات جامعة بغداد، العراق.

[14] م. حوراء قاسم، م. ر فهمي، م. م. نداء ابراهيم. 2020: كيمياء الامتزاز. جامعة المستنصرية.

[15] إسلام، حسن ومالك . 2004: "إزالة النحاس من المخلفات الصناعية لامتزاز استخدام مواد اقتصادية قيمة" معهد ابنفرت للعلوم والتكنولوجيا. جامعة ميزبودين، كستان ص1-8.

[16] جاو،سون، وي، زاهو، لي وهاو. 2009: "خواص عملية إلى (defluoridation) المستقلة للهاييدروكسوييتات التركيبي" مجلة فلورين للكيمياء، جزء130، ص550-556.

[17] مالاكوتيان، جافدان وايرانمانيش. 2015: "دراسة ازالة الفلورايد من المحلول المائي استخدام

(Bauxite jajram)، دراسة حالة تخص ماء (kohbanan)"فلوريدا، 48(2)، ص113

[18] أكرم العلي. 2009: الامتصاص والامتزاز موسوعة علمية. دار النشر مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.

مقدمة :

التصفية الاصطناعية للمياه المستعملة تستوجب وجود محطات، لذلك ظهرت عدة تقنيات بديلة وسهلة وفعالة ومن بينها التصفية الطبيعية التي تعتمد على النباتات ذات حجم كبير ويحسب الدول التي تستخدم هذه العملية ظهر جليا جدا مدى تعقيدها ومتطلباتها سوى المادية كالألات واخرى بشرية، كما نلاحظ أن تدخل الإنسان في هذه التقنية جد محدود وتثبيتها لا يكلف كثيرا [1].

1.III تعريف التصفية النباتية:

التصفية لنبات هو نظام تصفية المياه المستعملة يستخدم فيها قدرة التصفية عند النبات هذه الأخيرة، هي النباتات الكبيرة والدقيقة، وهذه العملية عدة تسميات: التصفية لمزروعات، التصفية الطبيعية، التصفية الهوائية، التصفية النباتية للنباتات كبيرة الحجم أو صغيرة الحجم وكلها تصفي الماء بمساعدة النبتة ويمكن اعتبارها كنظام ري يعالج بدوره المياه المستعملة مستخدما التصفية عند النباتات ذات الأوراق الكبيرة والصغيرة وتعمل كأنها محلول بيولوجي بحيث تقضي على مكونات القابلة والغير قابلة للتحلل [2].

2.III مبدأ التصفية بالنباتات :

بغض النظر عن مصادر المياه المستعملة سواء كانت منزلية أو صناعية، فهي تحتوي على عدة جزيئات قابلة للتحلل ومسببات للأمراض وكذلك الملوثات الكيميائية، النيتروجين وأشكاله، المعادن الثقيلة والفوسفات... الخ، تتم عملية تصفية المياه المستعملة بوجود أرضية مزروعة لنبات التي تحسن التعداد الأحيائي للنبات، حيث تنتج جذور النباتات الأكسجين مما يسمح بتطور الكائنات الحية الدقيقة التي تقضي بدورها على المواد والملوثات العضوية [3] [4].

3.III آلية عمل أنظمة معالجة المياه باستخدام النباتات (كيفية التصفية النباتية):

هذه الدراسة هي محور هذا العمل، وهي طريقة غير مكلفة صديقة للبيئة سهلة التشغيل ولا تحتاج الى عدد كبير من الكوادر أو مهارة في التشغيل، حيث يتم تصفية وتخليص المياه المستعملة من الملوثات العضوية وغير العضوية ضمن حوض المعالجة لنبات بواسطة:

- التصفية عبر مادة الفلتر .

- الامتصاص عن طريق النبات .
 - التفكيك من قبل البكتير والكائنات المجهرية التي تنمو وتتكاثر على سطح الفلتر وحول جذور النبات .
 - الادمصاص على جذور النبات وعلى أسطح التربة.
- عند تطبيق دراسة أنظمة معالجة المياه المستعملة استخدام النبات يجب الأخذ بعين الاعتبار المساحات المطلوبة وزمن التشغيل المستغرق من قبل النظام وأبضا ثبات الطقس خلال فترة تشييد المحطة بما في ذلك غرس نبات القصب واختيار الموقع المناسب [5].

III.4 العوامل المؤثرة على التصفية النباتية:

العوامل المتعلقة لتصفية النباتية نذكر منها [4] :

III.4.1 التهوية الكبيرة:

تعتبر التهوية من أهم العوامل في التأثير على عملية تصفية المياه المستعملة فهي عملية إزالة الموارد العضوية والنترجة نترات الازوت يتطلب كمية كبيرة من الأوكسجين.

III.4.2 الحرارة:

الحرارة تؤثر على زدة النشاط البيولوجي للكائنات الحية الدقيقة وكذلك على كمية الأوكسجين المخزون الذي يستعمل في عمليات التصفية الذاتية.

III.4.3 المكونات الأرضية :

تتكون الأرضية من طبقات من الرمل الرقيق والخشن، يكون الرمل الرقيق في الأعلى فتعمل الطبقة على زدة نشاط الكائنات الحية الدقيقة وتنبت جذور النبات ويعمل الرمل الخشن على توفير التهوية اللازمة.

III.5 فوائد التصفية:

- طريقة التصفية النباتية تضمن الملاحظة الدورية للدورة المائية بطريقة بسيطة وكذلك لا تطرح مشاكل الروائح.

- لإمكان والأفضل دائما غالبا معالجة المياه المستعملة في الخطات دون تشريح أولي للمواد المصفاة من طرف المياه كالأوراق والبراز حيث تستقر في الطابق الأول.

- طبقة التصفية الرقيقة التي تتحول بدورها إلى سماد وتتمعدن.

- محطات التصفية لهذه النبا ت تتكيف بسهولة مع التجمعات السكانية.

- النبا ت تحتاج إلى محيط نقي وبسيط.

- في الصيف تكون الوسائط المستقبلية محمية خصيصا، تعطي المناطق المعازلة المزروعة لأشجار إمكانية لتخفيض الحجم و ثير الصرف [2] .

6.III محاسن ومساوئ طريقة المعالجة بالنباتات:

لكل طريقة من طرق معالجة مياه الصرف الصحي جانب إيجابي يساعد على عملية المعالجة وكذلك لا تخلو من

الجانب السلبي الذي قد يعيق من العملية.

1.6.III محاسن المعالجة بالنباتات:

- تكلفة التشغيل والصيانة المنخفضة بسبب اعتمادها على المعالجة البيولوجية الطبيعية.

- الإزالة الفعالة للملوثات، والعوامل المرضية وبيوض الديدان والمركبات الذائبة في الماء- النيتروجين والفسفور - التي تشكل منها المواد الغذائية.

- إعادة استخدام المياه المعالجة في ري المحاصيل كما يعاد استخدام النبا ت في موسم الحصاد بعد قطعها لتغذية الحيوانات.

- قدرتها الكبيرة على تحمل تذبذبات التدفقات لإضافة إلى ثباتيتها العالية، والموثوقية في الأداء.

- لا يوجد فيها استهلاك للطاقة وليست بحاجة إلى كوادر عالية التأهيل.

- إمكانية معالجة المياه العادمة المنزلية الخام.

- التكيف الجيد مع جميع التغيرات الموسمية [6].

III.2.6 مساوى المعالجة بالنباتات:

- المساحة اللازمة للمحطة تكون كبيرة مقارنة مع محطات المعالجة التقليدية.
- تتطلب مواد ملئ (حصى، رمل، حجارة) بكميات كبيرة نسبياً [6].
- أن تحلل المواد الصلبة الخام والكتلة الحيوية يمكن أن تؤدي إلى انسداد بعض أجزاء وسط المصفاة.
- عدم معالجة الحمأة الأولية الناتجة بشكل مناسب يؤدي إلى انتشار الروائح الكريهة.
- استبدال المصفاة يكون مكلفاً مجال تطلب الأمر ذلك بسوء التشغيل أو التصميم لهذه المحطات.
- ينحصر استخدامها في المجمعات الصغيرة [7].

III.7 المياه المستعملة بالمعالجة بالنباتات:

تستخدم المياه المعالجة المستعملة لنبات في ري المزروعات الاستهلاكية للنبات غير المثمرة ويعد القطاع الزراعي الأكثر استهلاكاً للمياه بنسبة تتراوح بين 75 - 85 %، هذه المياه غنية لفسفور والنترات مما يغنينا عن شراء الأسمدة وكذلك تكون خالية من الملوثات الكيميائية والبيولوجية، وتستخدم أيضاً في مجال الصناعة وذلك في عمليات التبريد، الغسيل والشطف [8] ولكن هذه المياه تسبب مشاكل عدة منها: التآكل، انسداد القنوات بسبب النمو البيولوجي. ومن النباتات التي تستخدم في تصفية ومعالجة المياه المستعملة نبات زيتنا، القصب والاثل.

III.1.7 نبات القصب:

III.1.7.1 الوصف النباتي:

يعتبر القصب نبات عشبي معمر ينتمي للفصيلة النجيلية يصل ارتفاعه إلى أكثر من ثلاثة أمتار ويكون الساق عبارة عن قصب مجوفة قاسية يتحول لونها إلى أصفر حيث يضم ثلاثة أنواع:

_ الغاب البيني (Arundo donax).

_ الغاب العملاق (Arundo donax).

_ الغاب الفورموزي (Arundo formosana).

ينمو نبات القصب قرب المجاري المائية والأراضي الرطبة [8]، بشكل مستمر خلال العام ويزهر بين شهري أبريل وماي، حيث تقتصر أهمية هذا النبات في منطقة وادي سوف في كونه غذاء للحبوات ويستعمل في الصناعات التقليدية كصناعة الأسقف القصبية للحماية من أشعة الشمس ويستعمل أيضا تحت الأفلام للكتابة في الكتاب، إلا أن هذا النبات لديه خصائص ومميزات في التقليل من الملوثات والمركبات السامة التي تتواجد في التربة والمستنقعات [9][10].

III.2.7. نبات الاثل:

III.2.7.1 الوصف النباتي:

الاثل [11][12][13] أو النصار [12] أو الفارق [12] أو الطرفاء [11][13] أو العبل [13] جنس نباتي من الفصيلة الطرفاوية، وشجرة دائمة الخضرة لها جذور كبيرة تصل إلى أعماق مميزة في التربة ذات أغصان نحيفة وعدد قليل من الأوراق تنمو في أقصى الظروف المناخية وفي التربة المالحة غالبا ما تشكل غابات كثيفة [14] وقد ورد ذكر شجرة الاثل في القرآن لما لها من فوائد قوية وجميلة المنظر كما أنها لا تلحق الضرر لبيئة التي توجد فيها كما أنها تملك خصائص طبية ذات قيمة عالية [15]، لقوله تعالى: (لقد كان لسبا في مسكنهم آية جنتان عن يمين وشمال كلوا من رزق ربكم واشكروا له بلدة طيبة ورب غفور {15} فاعرضوا فأرسلنا عليهم سيل العرم وبدلناهم بجنتيهم جنتين ذواتي أكل حنظل واثل وشيء من سدر قليل {16} ذلك جزيناهم بما كفروا وهل نجازي إلا الكفور {17}. "سورة السبا" [16]

تنتشر جذورها في الغالب في الأراضي الرطبة لقرب من المياه والأنهار والأودية تستعمل، سيقانها في صناعة السفن ودغة الجلود [15].

III.3.7. نبات السويد:

III.3.7.1 الوصف النباتي:

يعتبر نبات السويد من أحد النباتات المميزة للمناطق المالحة وآلياته تجعله يقاوم درجات الملوحة العالية وشجراته صغيرة طولها

80سم وقد يتعدى 1م.

لنسبة للأوراق فهي صغيرة وطويلة ورقيقة وسطحها أملس ولونها أخضر وأزهارها صغيرة جدا وليست لها بتلات واضحة، تخرج الأزهار تحت الأوراق 1 ويسود هذا النبات عند جفافه ومن هنا سمي لنبات السويد.

يزهر نبات السويد في فصل الربيع وينمو ويتفرع في أواخر هذا الفصل حيث تظهر الأزهار الصغيرة مزدهرة.

الخاتمة:

نستخلص أن لدى المرشحات النباتية الصحراوية (نبات زيتا) المتواجد على مستوى ولاية الوادي القدرة على معالجة المياه المستعملة والتي تعتبر شكل من أشكال المعالجة البيولوجية، فالنبات الموجود لرغم أنه نبات صحراوي ليس مائي، إلا أنه أثبت كفاءته العالية وقدرته على تحقيق المواصفات المرغوبة للمياه المستعملة، هذا بفضل إنقاص نسبة الملوثات والعوامل المرضية [17].

المراجع العربية:

- [1] بن عدي دية، رمضاني عبد الفتاح. 2019-2020: مذكرة تخرج للحصول على شهادة ماستر أكاديمي جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي.
- [2] بهلول جمال الدين، هرشة توفيق. (2019_2020) معالجة المياه المستعملة في محطة التصفية -تقرت.
- [4] جورج نسييم ماهر. 2007: تحليل وتقويم جودة المياه دار نشأة المعارف جلال حزري وشركاه.
- [5] د. رصين زكية. 2019: المحاضرات العامة لكل من أعضاء الهيئة التعليمية و الطلاب النشاطات الأسبوعية.
- [6] حوراء محمد خيضر الزبيدي. 2017: محطات معالجة مياه الصرف الصحي ودورها في التقليل من مخاطر البيئة في المحافظة الديوانية.
- [8] العابد إبراهيم. (20019-2020): تخصص كيمياء عضوية تطبيقية لنيل شهادة دكتوراه علوم، معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقرت بواسطة نبات منقية محلية.
- [9] ابراهيم نحال. 2009: معجم نحال في الاسماء العلمية للنبات: لاتيني _عربي (دراسة نباتية لغوية بيئية و ريحية) مع مسارد الفبائية (لعربية واللاتينية) (ط1). بيروت: مكتبة لبنان شرون ص19.
- [10] يوسف حليس. 2009: "الموسوعة النباتية لمنطقة سوف". مطبعة الوليد التابعة لمجمع الورود لوادي.
- [12] ابراهيم نحال . 2009: معجم نحال في الأسماء العلمية للنبات : لاتيني _عربي (دراسة نباتية لغوية بيئية و ريحية) مع مسارد الفبائية (لعربية واللاتينية) (ط1). بيروت: مكتبة لبنان شرون ص173
- [13] عبد الوهاب حافظ. 1932: مجمع اللغة العربية لقاهرة. المعجم الكبير. الجزء الاول صفحة 96.
- [14] أدوار غالب. 1988: الموسوعة في علوم الطبيعة (لعربية .اللاتينية .الامانية .الفرنسية والانجليزية) (ط.2). بيروت دار المشرق ص24.
- [15] تعريف نبات الاثل 15 أفريل 2023

<https://mawdoo3.com/>

[16] المصحف الإلكتروني. اطلع عليه بتاريخ 2021/11/1 بتصرف .

المراجع الأجنبية:

- [3] Tow, Emily W.; Plumlee, Megan H.; Bellona, Christopher; Loutatidou, Savvina; Karimi, Leila; Mikelonis, Anne M.; Achilli, Andrea; Ghassemi, Abbas; Padhye, Lokesh P.; Snyder, Shane A.; Curcio, Stefano; Vecitis, Chad D.; Arafat, Hassan A.; Lienhard, John H. (2018). "A review of polymeric membranes and processes for potable water reuse". Progress in Polymer Science. Elsevier BV.
0079-6700. رقم دولي معياري للدور ت. Doi:10.1016/j.progpolymsci.2018.01.004.
- [7] ANIOS T. STENTIFORD EL and ILLNER. P. 2003: Removal of heavy metals from ametaliferous water solution by Typha latifolia plants and sewage sludge compost. Chemosphere 53(5): pp 487-494.
- [11] A.Chema.2006:Catalogue des plantes spontanees du sahara spterntional algerien .Dar EL Houda p140.

الجزء التطبيقي

مقدمة:

في هذا الفصل سنتطرق لتقديم محطة التصفية، البروتوكول التجريبي المستخدم ونبات زيتا، خلال فترة المعالجة. إضافة إلى نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية المنجزة على العينات التي سناخذها من محطة التصفية بكوينين الوادي.

1. نبذة عن محطة التصفية:

1.1 تعريف محطة التصفية بالوادي ONA (الديوان الوطني للتطهير):

في هذه الدراسة اختر مخرج محطة المعالجة "STEP1" شمال مدينة الوادي ببلدية كوينين حيث انطلقت المحطة فعليا جوان 2009. تمثل مصادر المياه المستعملة الواردة للمحطة هي كل من بلدية كوينين الوادي, حيث تبلغ مساحة هذه المحطة 100 هكتار واختيرت هذه البلدية لاحتضان هذا المشروع لأنها أكثر انخفاض من قي البلدات الأخرى ولا يتطلب وصول الماء إليها إلى استهلاك كمية كبيرة من الطاقة, الشكل الهندسي للموقع يشبه المستطيل موجهها نحو الشمال والجنوب وأبعاده هي :

– العرض 500 إلى 800م.

– الطول من 500 إلى 1400م.

– تقطع على خط طول 6.869395 شرقا.

– وخط عرض 33.35288 شمالا.

2.1 مخبر الجزائرية للمياه (L'ADE) الوادي:

سست المؤسسة العمومية لتوزيع المياه الصناعية والتطهير EPDEmia لوائي بموجب المرسوم الوزاري رقم 2093 بتاريخ 23\1987 لكن البداية الفعلية للنشاط كانت 1\04\1990 وتم تحويلها إلى الجزائرية للمياه بناء على الاتفاقية بتاريخ 10\06\2006 والمتمثلة في تحويل المؤسسة العمومية لتوزيع المياه لوائي إلى الجزائرية للمياه ADE ابتداء من 01\07\2006.

كما تم تحويل الشركة الأم إلى مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي وتجاري ADE تتمتع لشخصية المعنوية والاستقلال المالي، ونشأت المؤسسة وفق المرسوم التنفيذي رقم 01-101 المؤرخ في 27 محرم 1422 الموافق ل 21 أبريل 2001, توضع المؤسسة تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ويوجد مقرها الاجتماعي في مدينة الجزائر وانبثقت عنها الوحدات التابعة لها في كل الولايات ومنها الجزائرية للمياه وحدة الوادي، الشكل 1 يبين موقع الجزائرية للمياه.

2. مكان أخذ العينات (المياه والنبات):

أخذ عينات المياه المستعملة من محطة التنقية ONA و قمنا لتجارب في المخبر التابع لوحدة البحث مكتب تطوير الطاقات المتجددة التابعة لجامعة الوادي، تم القيام بتحليل العينات في مخبر الديوان الوطني للتطهير الوادي (ONA) (كوينين STEP1) و مخبر الجزائرية للمياه (L'ADE) وحدة الوادي، جلبنا النبات من محيط زملة بوادي العلندة (الوادي).

3. نبات زيتنا المستعمل:

1.3 التصنيف العلمي للنبات المستعمل في التجربة (زيتنا): [1]

المملكة: النبات	Plantea
الفرقة: ثنائية الفلقة	Dicotylédone
الشعبية: مستورات البذور	Angiospermes
العائلة: الرصاصية	Plumbaginaceae
الجنس:	Limoniastrum
الاسم العلمي:	Limoniastrum G
الاسم الخلي:	الزيتا
وهذه صورة لنبته الزيتا:	



الشكل 1. نبتة زيتا [2] *Limoniastrum guyonianum*

2.3 الوصف النباتي:

الزيتا شجرة كثيفة متفرعة وطويلة [3] طولها من 5 إلى 15 ديسيمتر سيقانها وفروعها بنية مخضرة تتميز وراقها المستطيلة والضيقة (30-4-2×60 مم)، خضراء و رمادية اللون ذات قشور كلسية تشكل نوعا من الغمد عند القاعدة التي تحيط لساق [4] .

3.3 النمو و الإزهار:

شجيرات معمرة تبقى خضراء طوال السنة، عملية الإزهار تتم في الربيع. [3]

4.3 أماكن التواجد والانتشار الجغرافي:

ينمو فقط في العروق الشمالية للمنطقة (الوادي) و درا ما يصادف في العروق الجنوبية، كما أنه يتواجد بوفرة كبيرة في التربة المالحة من السبخات والشطوط، الزيتا هي نوع مستوطن من شمال الصحراء (الجزائر ، تونس)، درة في الصحراء الغربية و الوسطى ، تصل إلى تدمائت و فزان في الجنوب، نقص في جنوب المغرب [3] .

5.3 استعمالاتها:

تعد النباتات إحدى الكائنات الحية خلا و حقيقية النواة [5] ولها مملكة خاصة تسمى المملكة النباتية, حيث تلعب النباتات دورا محورا في حياة الإنسان, ولكن من حظنا كبشر أن (نبات زيتا) المستخدم من خلال التجارب المطروحة لدينا أنه ينمو أيضا في الجبال, الودن, الصحاري, قرب المياه العذبة أو المالحة على حد سواء, إلا أنه لرغم من تراجع الحد في الفترة الأخيرة يبقى نبات زيتا مصدر مهم من المصادر البديلة للطاقة [6].

6.3 الاستعمال الطبي:

عرف العالم DRAGENDROFF أن كل شيء من أصل نباتي يستعمل طبيا فهو نبات طبي و يدعى النبات نبات طبي إذا امتلك عضو على الأقل من أعضائه خصائص علاجية وله القدرة على معالجة مرض معين أو على الأقل تقليل من أعراض الإصابة بهذا المرض [7], مكاننا الاستشهاد ببعض الأمثلة على استخدامات نبات الزيتا ذات الميزات المعترف بها نذكر منها:

- يستخدم في تونس كمضادات للالتهابات البكتيرية (التهاب الشعب الهوائية) أو الأمراض المعدية الطفيلية التي تسبب الإسهال المؤلم [8].
- يستخدم لعلاج الإسهال عن طريق غلي الأوراق والكرات العصارية [9].
- يستخدم في المنطقة الجنوبية من الأوراس والعديد من المناطق لعلاج التهاب الشعب الهوائية و التهاب الحلق و التهاب الفم عن طريق غلي الأجواء اللاهوائية من النبات [10].
- يستخدم نبات الزيتا L.guyonianum لاشترك مع نبات Punica granatum في ورقة لعلاج الأمراض الجلدية [3].
- يستعمل كدواء للكبد الكلبي قابض ملين ومعالج للأنيميا وأمراض السمنة والسكري وضغط الدم وصداع الرأس وللسعاس العقرب ولدغات الثعابين [11].

7.3 الاستعمال البيئي:

الزيتا هي شجيرة تنبت في الصحراء و من حية الاستعمال البيئي تلعب دورا في استقرار الكثبان و تثبيت الرمال [12], وهو مصدر غذاء للحشرات في الفصول القاسية [12][13] وتشكل كرات عصارية مكا بيئا لعدد كثير من الحشرات الحرشفيات الأجنحة مثل الفراش وغشائيات الأجنحة مثل النمل والنحل و وسط ملائم للحيو ت الصحراوية [14] .

4. النموذج التجريبي:

1.4 العتاد التجريبي المستعمل وطريقة العمل:

1.1.4 العتاد التجريبي المستعمل:

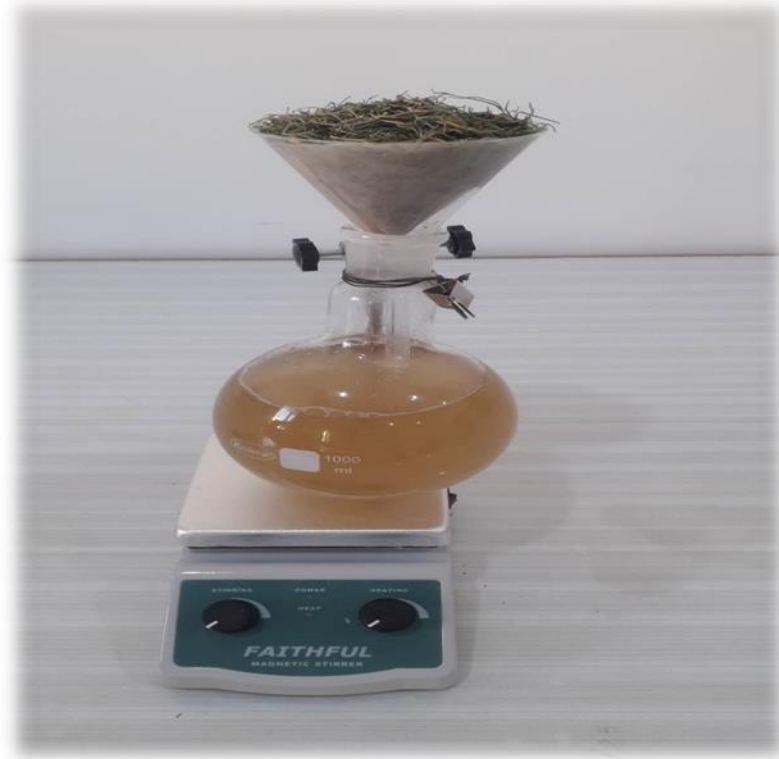
- حوجلة عيارية ذات سعة 1l.
- 4l من الماء المستعمل قمنا بتقسيم كمية الماء على 4 تجارب 1l لكل تجربة.
- 160g من نبتة زيتا.
- ورق ترشيح.
- ميزان إلكتروني.
- أقماع.
- حامل.
- ماء مقطر.

2.1.4 طريقة العمل:

قمنا برعة تجارب مختلفة من حيث كمية نبات زيتا المستعمل والمدة الزمنية المستغرقة لعملية التصفية وهي كالتالي:
التجربة الأولى: الشكل 2 يوضح التجربة الأولى.

- شطف الحوجلة والقمع ماء المقطر.
- وزن 30g من نبات زيتا.
- تحضير 1l من الماء.
- وضع القمع داخل الحوجلة.

- وضع ورق الترشيح في القمع الذي يتواجد على مستوى الحوجلة.
- وضع 30g من نبتة زيتا فوق ورق الترشيح، ثم أسكب الماء تدريجيا مقسمة لمدة ساعة واحدة.



الشكل 2. التجربة الأولى.

التجربة الثانية: الشكل 3 يوضح التجربة الثانية.

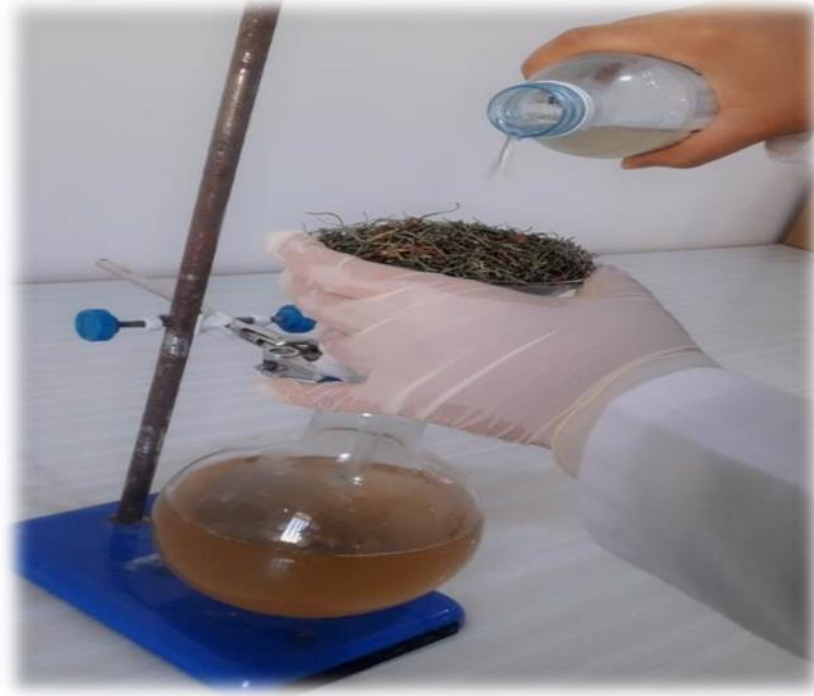
- شطف الحوجلة والقمع ماء المقطر.
- وزن 30g من نبات زيتا.
- تحضير 1l من الماء.
- وضع القمع داخل الحوجلة.
- وضع ورق الترشيح في القمع الذي يتواجد على مستوى الحوجلة.
- وضع 30g من نبتة زيتا فوق ورق الترشيح، ثم أسكب الماء تدريجيا مقسمة لمدة ساعتين.



الشكل 3. التجربة الثانية.

التجربة الثالثة: الشكل 4 يوضح التجربة الثالثة.

- شطف الحوجلة والقمع بالماء المقطر.
- وزن 50g من نبات زيتا.
- تحضير 11 من الماء.
- وضع القمع داخل الحوجلة.
- وضع ورق الترشيح في القمع الذي يتواجد على مستوى الحوجلة.
- وضع 50g من نبتة زيتا فوق ورق الترشيح، ثم أسكب الماء تدريجياً مقسمة لمدة ساعة واحدة.



الشكل 4. التجربة الثالثة.

التجربة الرابعة: الشكل 5 يوضح التجربة الرابعة.

- شطف الحوجلة والقمع بالماء المقطر.
- وزن 50g من نبات زيتا.
- تحضير 11 من الماء.
- وضع القمع داخل الحوجلة.
- وضع ورق الترشيح في القمع الذي يتواجد على مستوى الحوجلة.
- وضع 50g من نبتة زيتا فوق ورق الترشيح , ثم أسكب الماء تدريجيا مقسمة لمدة ساعتين.



الشكل 5. التجربة الرابعة.

5. تحاليل المياه المستعملة:

1.5 التحاليل الفيزيائية والكيميائية:

1.1.5 قياس الدليل الهدروجيني pH :

تم قياس pH بواسطة جهاز pH متر من نوع "Sansion1", كما هو موضح في الشكل 6.

أ- خطوات العمل:

- فتح الجهاز.
- تحقق من توازن الجهاز.
- أخذ 100 مل من العينة ووضعها في بيشر.
- وضع القطب في البيشر وتركه يستقر.

- بعد الاستقرار تقرأ القيمة الظاهرة على الجهاز.
- غسل القطب بعد كل تجربة لماء المقطر.



الشكل 6. جهاز pH متر (pH mètre).

2.1.5 قياس درجة الحرارة و O_2 .

تم قياس درجة الحرارة والأوكسجين O_2 بواسطة جهاز HQ30d من نوع flexi، كما هو موضح في الشكل 7.

أ- خطوات العمل:

- فتح الجهاز.
- شطف القطب لماء المقطر.
- أخذ 100 مل من العينة ووضعها في البيشر.
- وضع القطب في البيشر وتركه يستقر.
- بعد الاستقرار تقرأ القيمة الظاهرة على الجهاز.



الشكل 7. جهاز قياس الـ O_2 (Oxy-mètre).

3.1.5 قياس المواد العالقة في الماء (MES):

يتم تحديد المواد العالقة في الماء بطريقة الطرد المركزي.

أ- الأدوات والأجهزة المستعملة:

- ورق الترشيح قطره 47 ميكرومتر.
- جهاز الترشيح تحت الفراغ "ensemble filtration avide"، الشكل 8.
- فرن Etuve $105^{\circ}C$ ، الشكل 10.
- ميزان الكتروني، الشكل 11.
- بيشر.
- الجفف Dessiccateur، الشكل 9.

ب_ خطوات العمل:

- أخذ 500ml من العينة ووضعها داخل حوجلة عيارية ذات حجم 50ml.
- وزن ورق الترشيح فارغ بواسطة ميزان إلكتروني وسميه "P₀".
- وضع ورق الترشيح في الأسفل في جهاز الترشيح تحت الفراغ وتوصيله مع مضخة وتركه لمدة 15 دقيقة.
- إزالة ورق الترشيح بعناية استخدام كمامة ذات فلاتر مسطحة.
- وضع ورق الترشيح في فرن "Etuve" على درجة حرارة 105 °C لمدة 2 ساعة.
- إخراج ورق الترشيح من الفرن وتركه في الجفف "Dessiccateur" حتى يبرد.
- وزن ورق الترشيح مع الراسب الجاف وسميه "P₁".

حساب النتيجة:

تركيز MES يحسب من العلاقة التالية ويعطى بوحدة g/l.

$$MES = \frac{P_1 - P_0}{V} \times 10^6$$

بحيث:

- P₀: وزن ورق الترشيح فارغ .

- P₁: وزن ورق الترشيح (مع الراسب) بعد الاستعمال.



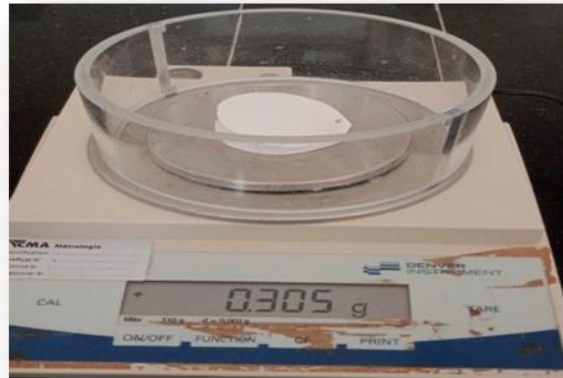
الشكل 8. جهاز الترشيح تحت الفراغ (ensemble filtration a vide).



الشكل 9. مجفف (Dessiccateur).



الشكل 10. فرن (Etuve).



الشكل 11. ميزان إلكتروني.

4.1.5 قياس العكارة:

تم قياس العكارة بواسطة جهاز Turb 550 , كما هو موضح الشكل 12.

أ- خطوات العمل:

- تشغيل الجهاز.

- غسل الأنبوب الزجاجي الخاص لجهاز لماء المقطر.

-ملئ الأنبوب الزجاجي لعينة المراد قياسها.

-وضع الأنبوب في الجهاز للقراءة، الوحدة NTU.



الشكل 12. جهاز قياس العكارة (Turb 550)

5.1.5 قياس النتريت NO_2^- :

تم القياس بواسطة جهاز مقياس الطيف الضوئي UV Spectrophotometer كما هو موضح في الشكل 13.

أ- طريقة العمل:

- أخذ 50 ml من العينة نضيف لها:

- 1ml من المتفاعل المختلط (Reactif mixte).

- تركه لمدة 20 دقيقة حتى يظهر اللون الوردي.

- وضع العينة الناتجة في جهاز: "Spectrophotometer UV" على طول موجة 540 نومتر.

- تظهر النتيجة على شاشة الجهاز بوحدة مغال من النتريت.



الشكل 13. مقياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer UV) .

6.1.5 قياس النترات NO_3^- :

أ- طريقة العمل:

- أخذ 10ml من العينة للتحليل نضيف لها:
- 3 قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) 30 % .
- 1ml من Sodium salicylate .
- نضعه في الفرن لمدة 2 ساعة.
- نضيف له 15ml من محلول نترات الصوديوم واليو سيوم.
- تركه لمدة 10 دقائق، ثم نضيف 15ml من الماء المقطر .
- تركه لمدة 10 دقائق، ثم إدخال العينة للجهاز وتقرأ النتيجة مباشرة.

7.1.5 قياس الأرتوفوسفات PO_4^{3-} P:

أ- طريقة العمل:

- أخذ 50ml من العينة نضيف لها:

- 1ml من محلول حمض الأسكوربيك "Acide ascorbique".

- 2ml من متفاعل مختلط "Réactif mélange" و إكمال الحجم ل 50ml من الماء المقطر، أتركه لمدة 10 دقائق.

- أخذ القراءة بعد إدخال العينة للجهاز على طول 880 نومتر.

8.1.5 تحديد مجموع الفوسفات PT:

أ- حساب النتيجة:

$$P = PO_4^3 \times 3,06$$

9.1.5 الطلب البيولوجي للأكسجين DBO5:

أ- الأدوات والأجهزة المستعملة:

- قارورة بلاستيكية تحتوي عينة من المياه المراد إجراء التحاليل له.
- حاضنة $20C^\circ$.
- قارورة حضن عازلة لضوء ذات سعة 510 ml مزودة بغطاء داخلي وغطاء خارجي.
- ملقط - قمع.
- حوجلة عيارية.
- أقراص هيدروكسيد البو سيوم KOH .
- جهاز رج مغناطيسي.

ب- خطوات العمل:

- بواسطة مخبر مدرج نقيس الحجم اللازم من العينة ونسكبه في قارورة نظيفة للتحليل.
- بواسطة ملقط نضع 3 أقراص من KOH داخل الغطاء الداخلي للقارورة وذلك ليحجز بي أكسيد الكربون المنبعث أثناء التحلل البيولوجي.
- وضع قضيب مغناطيسي في كل قارورة.
- توضع القارورات في الحاضنة على جهاز الرج على درجة حرارة 20°C .
- بعد مرور فترة التوازن أغلق القارورات حكام لمدة خمسة أ م بسرعة رج بته.
- ضبط المستعشر.
- الضغط على الزر A و B في نفس الوقت لتغيير البر مج.
- الضغط على الزر A لضبط النطاق.
- الضغط على الزر B لتسجيل القيمة كل يوم خلال فترة الحضانة.

10.1.5 الطلب الكيميائي للأكسجين DCO :

إن تحديد DCO أمر ضروري لمعرفة الحجم الذي سيتم تحليله من أجل تحديد DBO5.

طريقة الحساب:

$$DBO 5 = DCO (mg/l) \times 0.80$$

6. النتائج والمناقشة:

سنقوم بمتابعة القيم الكيميائية والفيزيائية للمياه المستعملة قبل وبعد عملية الفلترية بواسطة نبات زيتا , وذلك لتقييم هذا النوع من الفلترية من خلال مقارنتها لقيم المتوسطة للتحاليل والتحقق من فعالية هذا النوع من التصفية , وهو اختبار فلتر من النبات لتصفية المياه المستعملة المعالجة.

الجدول 1. يمثل نتائج التحاليل المتحصل عليها للمياه المستعملة الصادرة من محطة التصفية بكوينين ONA:

الجدول 1. نتائج تحاليل الماء قبل عملية الفلترية بواسطة نبات زيتا.

الوسائط	المعايير	القيمة النظرية
pH	7.56	(8.5 – 5.5)
T°	22	أقل من 30c°
O ₂ (mg\l)	5.18	أكثر من 5
Turb (NTU)	29.3	أقل من 50
DBO5 (mg\l)	52	أقل من 40
DCO(mg\l)	178	أقل من 125
MES (mg\l)	35	أقل من 40
NO ₂ (mg\l)	0.239	أقل من 10
NO ₃ (mg\l)	0.557	أقل من 10
PT (mg\l)	8.66	أقل من 10
P-PO ₄ (mg\l)	2.11	أقل من 2

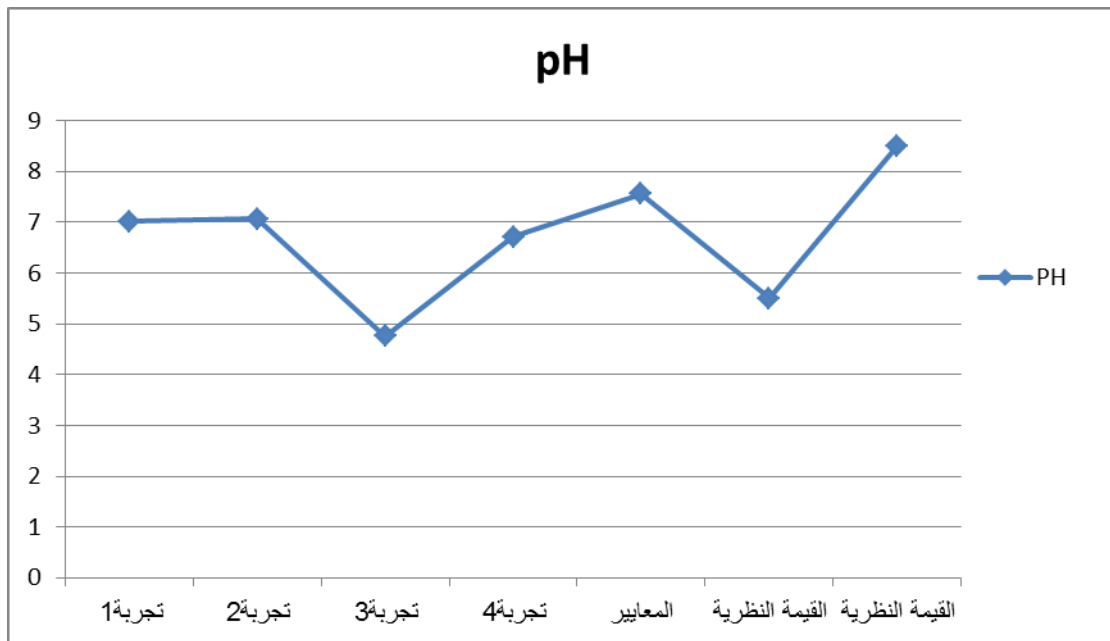
الجدول 2. تحاليل المياه بعد عملية الفلترية بواسطة نبات زيتا:

الوسائط	المعايير	القيمة النظرية	التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3	التجربة 4
pH	7.56	(8.5 – 5.5)	7.02	7.07	6.74	6.72
T°	22	أقل من 30c°	23.1	23	23.2	23.6
O ₂ (mg\l)	5.18	أكثر من 5	4.26	4.38	0.42	0.37
Turb (NTU)	29.3	أقل من 50	47.3	48.8	66.2	60.4
DBO5 (mg\l)	52	أقل من 40	50	110	65	250
DCO(mg\l)	178	أقل من 125	50	88	52	200
MES (mg\l)	35	أقل من 40	100	120	160	240
NO ₂ (mg\l)	0.239	أقل من 10	0.134	0.151	0.319	0.235
NO ₃ (mg\l)	0.557	أقل من 10	3.169	3.267	4.159	3.316
PT (mg\l)	8.66	أقل من 10	1.433	1.813	2.417	3.25
P-PO ₄ (mg\l)	2.11	أقل من 2	4.385	5.55	7.399	9.25

1.6 تطور الأس الهيدروجيني pH:

من خلال مقارنة نتائج الجدول (1) و(2) نلاحظ التأثير الإيجابي في معدل pH في تجربة 1 و2 في المياه المستعملة وهذا يرجع إلى احتمالية إفراز نبات زيتا لبعض المواد التي أدت إلى تحمض الوسط، وأثرت بشكل سلبي في كل من التجربة 3 و4 لكنها لم تتجاوز القيم النظرية الناتجة من طرف مخبر محطة التنقية ONA (5.5-8.5).

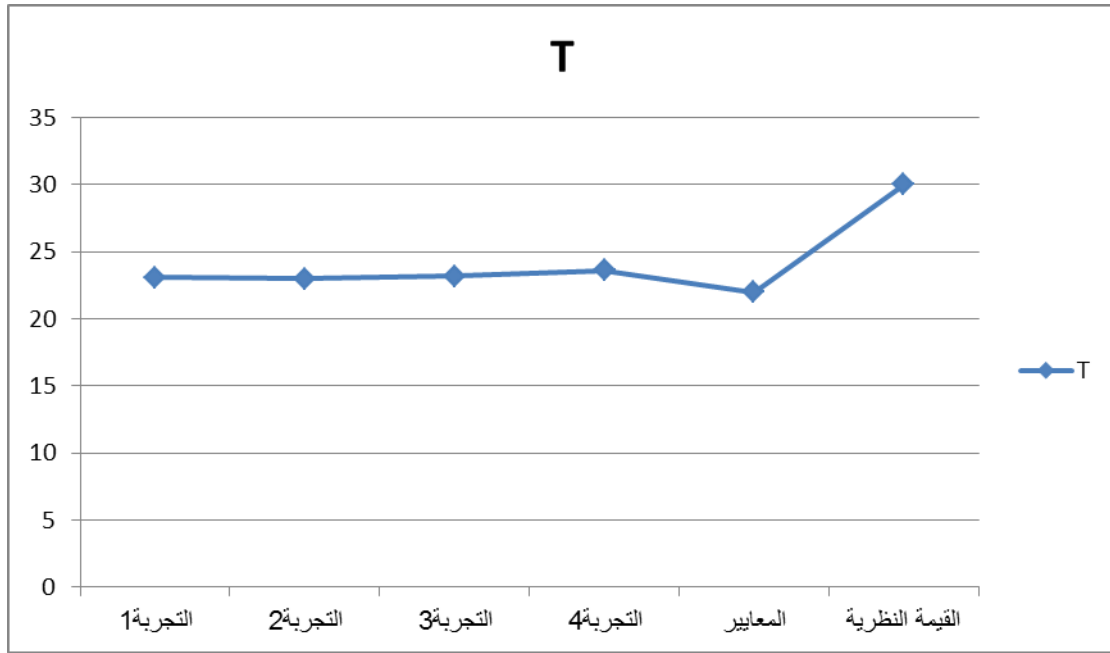
يوضح الشكل 14. نتائج تحاليل الأس الهيدروجيني للتجارب الأربع المدروسة.



الشكل 14. التغير في قيم الأس الهيدروجيني.

2.6 تطور درجة الحرارة T°:

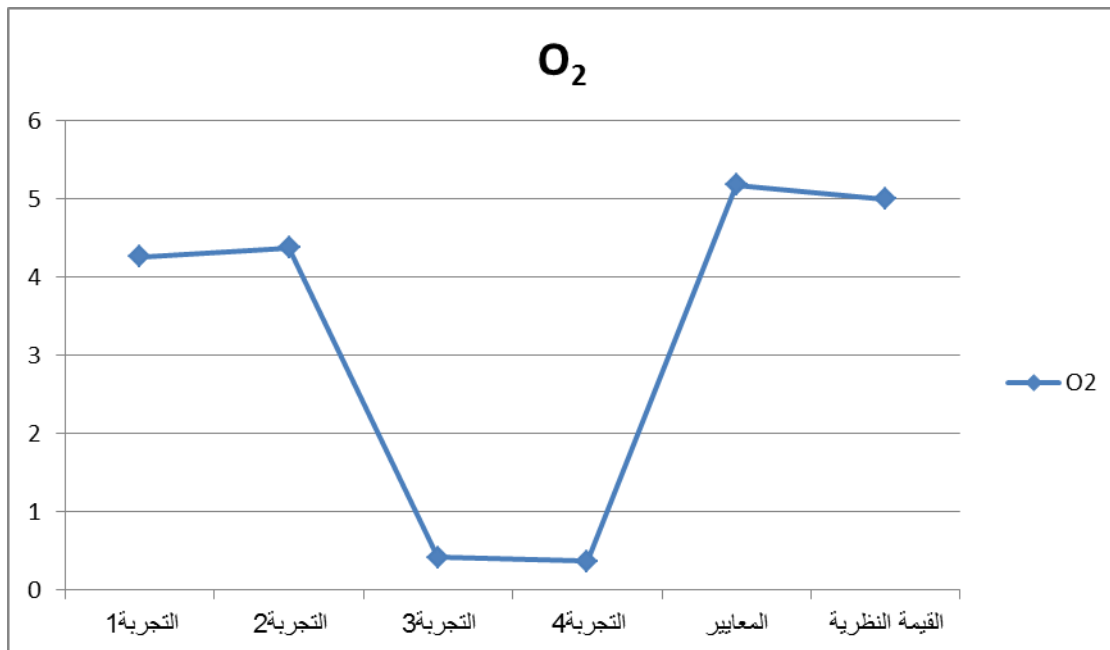
من خلال مقارنة قيمة درجة الحرارة المسجلة للمياه المستعملة والمقدرة بـ 22 C° بنتائج التجارب بعد عملية الفلترة نلاحظ ارتفاع في درجة الحرارة حيث سجلت قيم متقاربة تتراوح بين 23C° و 23,6C° كما هي موضحة في الشكل 15، يمكننا تفسير ارتفاع درجة الحرارة ارتفاع نسبة الكائنات الدقيقة المسؤولة على العمليات الكيميائية والبيولوجية. بينما عندما نقارن القيمة المتوسطة المسجلة في (الجدول 1) بنتائج التحاليل لكل من التجارب الأربع (الجدول 2) نلاحظ أنها لم تتجاوز القيمة النظرية المقدرة بـ 30 C°.



الشكل 15. التغير في قيم درجة الحرارة.

3.6 تطور الأوكسجين O_2 :

نلاحظ أن قيم الأوكسجين تنخفض في التجارب الأربعة مقارنة بمياه المستعملة، فالمياه المعالجة سجلت أدنى قيمة 0,37 عند التجربة 4 بينما أعلى قيمة 4,38 عند التجربة 2، يعود انخفاض الأوكسجين في المياه المعالجة مقارنة بمياه المستعملة بسبب امتصاص أو استهلاك بعض المواد المكونة لنبته ل O_2 .



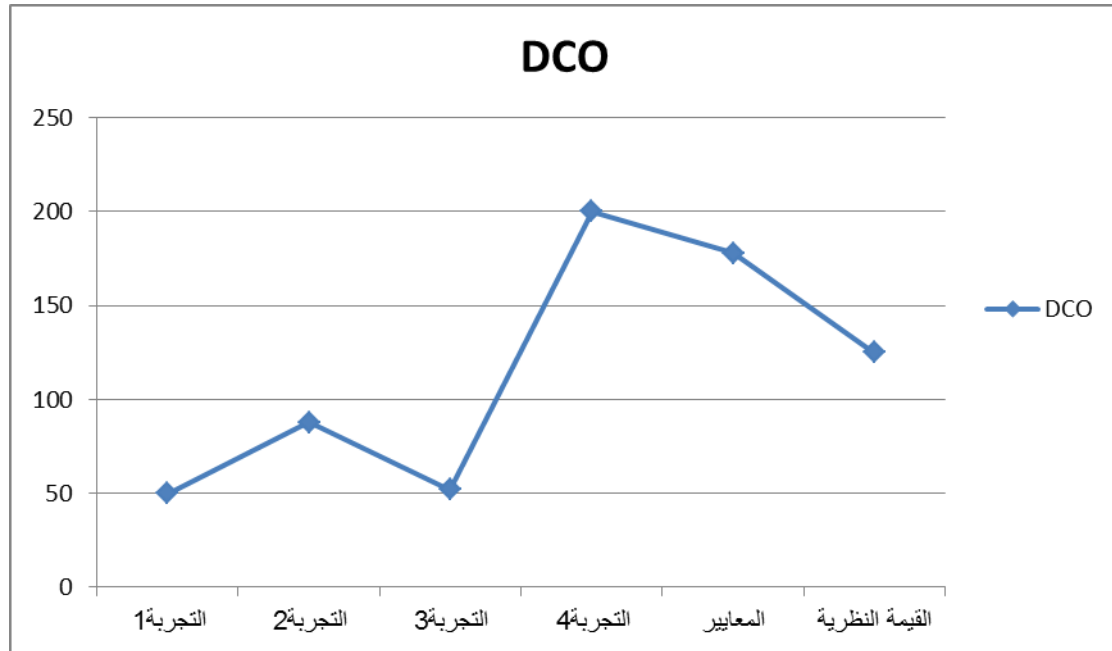
الشكل 16. تغيرات قيم الأوكسجين المنحل.

4.6 تطور الطلب الكيميائي للأوكسجين DCO:

نجد من خلال الجدول (1) و (2)، أن قيم الطلب البيوكيميائي للأوكسجين انخفضت في التجربة 1، 2، 3 مقارنة

لتجربة 4 التي تمثل أعلى قيمة عند مقارنتها لقيمة المسجلة للمياه المستعملة التي تقدر قيمتها ب 178mg/l ، حيث يمكننا أن

نفسر هذا الانخفاض في نتائج التحاليل بتأثير المخلفات التي تطرحها النبتة.



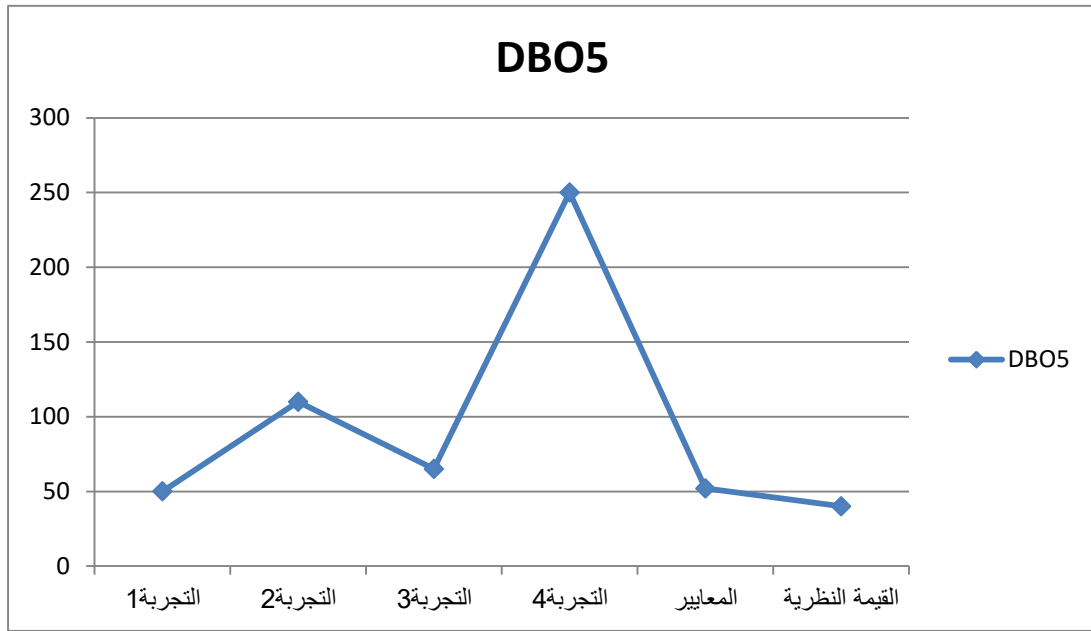
الشكل 17. تغيرات قيم الطلب الكيميائي للأوكسجين DCO.

5.6 تطور الطلب البيولوجي للأوكسجين DBO_5 :

بعد مقارنة نتائج الجدول (1) و (2) ، بينت نتائج التحاليل عن وجود فروقات بين نتائج كل تجربة حيث أن عملية فلترة المياه

المستعملة استعمال نبات زيتا أثرت بشكل إيجابي على قيمة DBO_5 إذ بلغت معدلها $(250, 65, 110, 50)\text{mg/l}$

للمياه المستعملة بين التجربة 1.3.2.4 على التوالي ويرجع السبب في انخفاض قيم DBO_5 إلى طرح نبات زيتا بعض المخلفات.



الشكل 18. تغيرات قيم الطلب البيولوجي للأوكسجين DBO5.

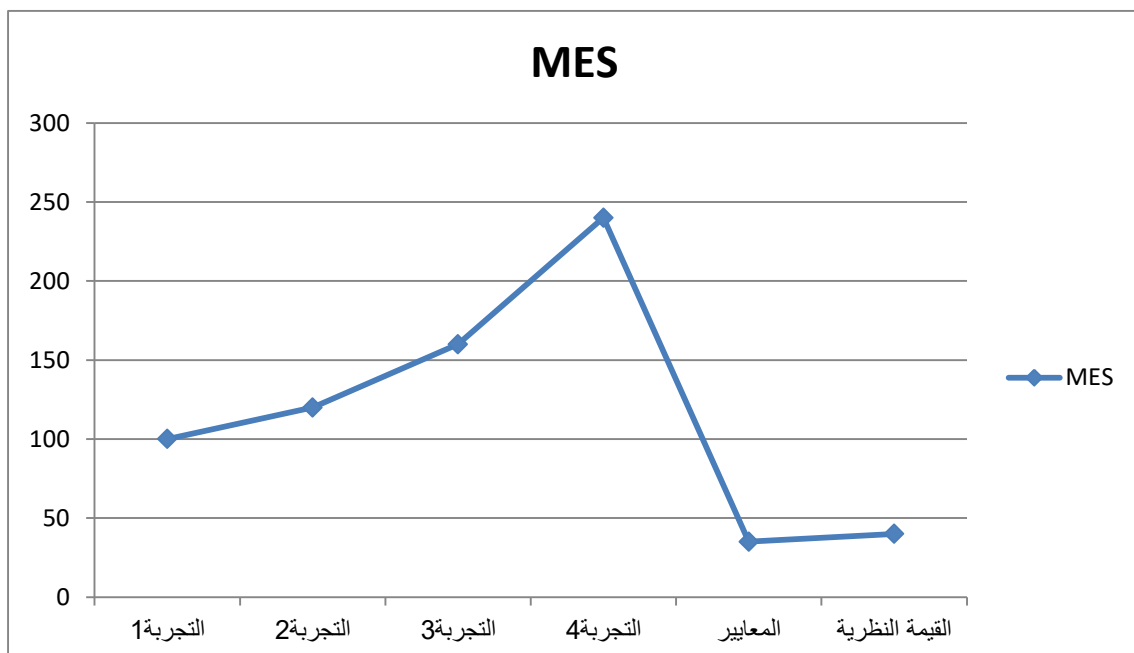
6.6 تطور المواد العالقة MES:

من خلال المقارنة بين نتائج الجدول (1) و(2) والقيمة المتوسطة للمواد العالقة MES، نلاحظ تباين في معدل المواد العالقة

للمياه المعالجة من 100.120.160 إلى 240mg/l التي تمثل أعلى قيمة مقارنة لقيمة الناتجة من طرف محطة التنقية

ONa للمياه المستعملة المقدرة بـ 35mg/l وهذا راجع إلى زيادة تركيز المواد العالقة بسبب المواد الصلبة الدقيقة التي تحملها

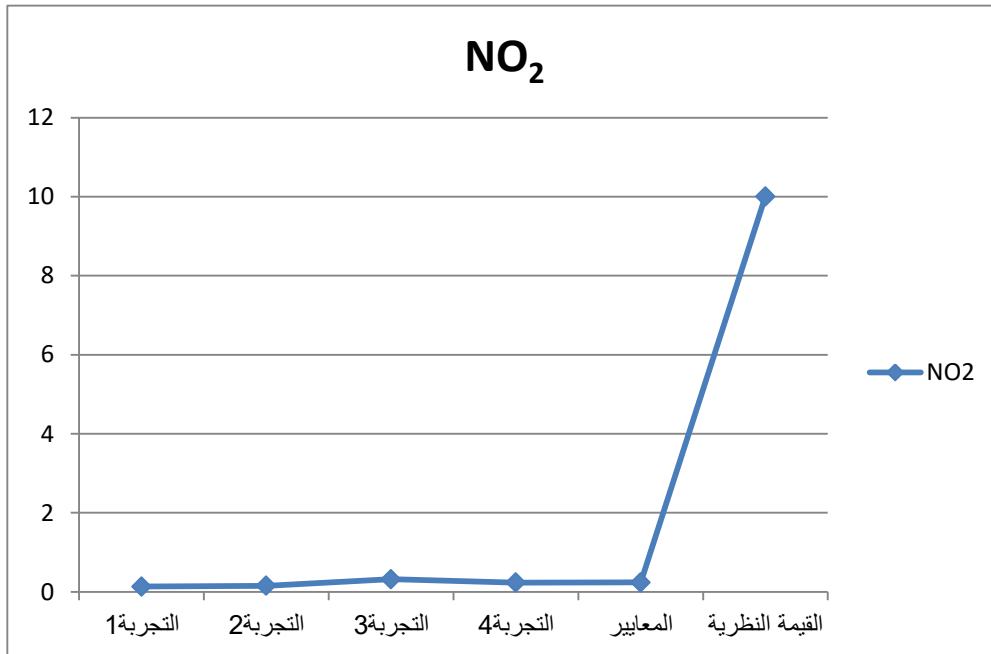
النبية، نفس هذه النتائج أنها تفوق نتائج معايير الجزائرية للمياه المستعملة التي عينت كحد أقصى بـ 40mg/l.



الشكل 19. تغيرات قيم المواد العالقة MES.

7.6 تطور شوارد النتريت NO_2^- :

بعد مقارنة نتائج التحاليل المسجلة في الجدول 1 و2، نلاحظ انخفاض في معدل النتريت في كل من التجربة الأولى، الثانية والثالثة، حيث سجلت فرق معتبر في التجارب المذكورة بقيم 0,134، 0,151 و 0,235 على التوالي، يمكن أن يفسر هذا الانخفاض بتحول النتريت إلى نترات بواسطة كائنات دقيقة، ونلاحظ أيضا ارتفاع بسيط في معدل النتريت في التجربة الرابعة، الشكل 20 يوضح نتائج التحاليل قبل وبعد الفترة .

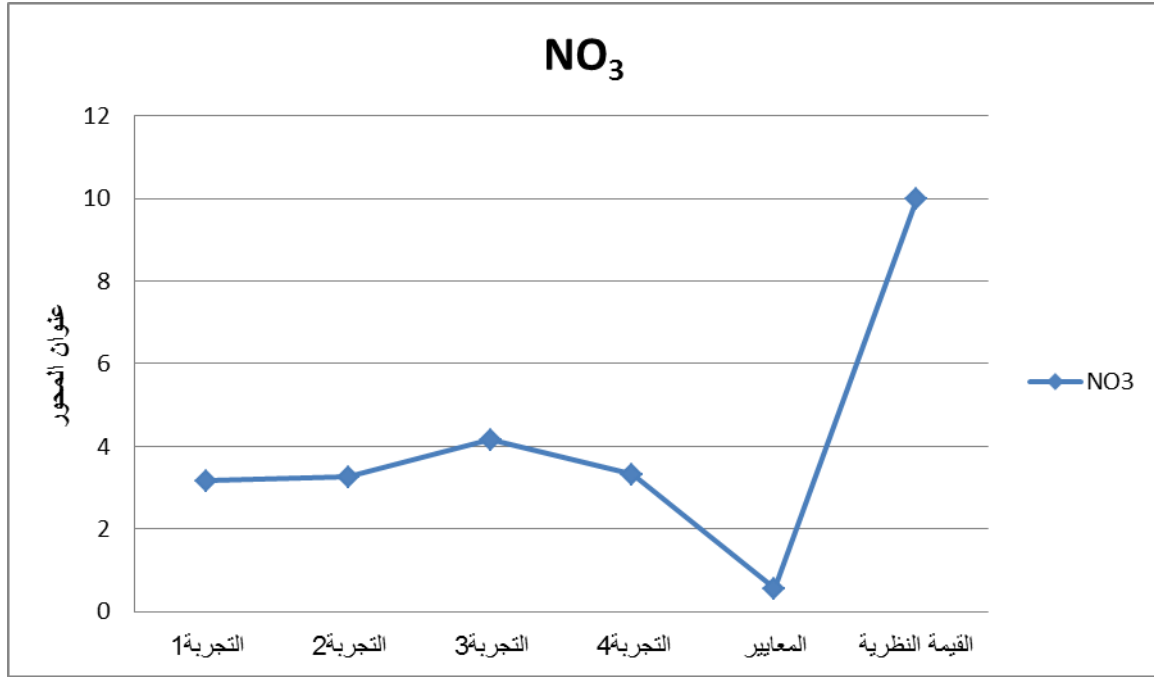


الشكل 20. التغير في قيم شوارد النتريت.

8.6 تطور شوارد النترات NO_3^- :

لمقارنة بين قيم الجداول (1 و2) لقيم النظرية للنترات للمياه المستعملة والمياه المعالجة نلاحظ ارتفاع معدل النترات للمياه المعالجة من 0.557 mg/l إلى 3.167, 3.267, 4.159, 3.316 في كل من التجارب الأربع على التوالي .1,2,3,4

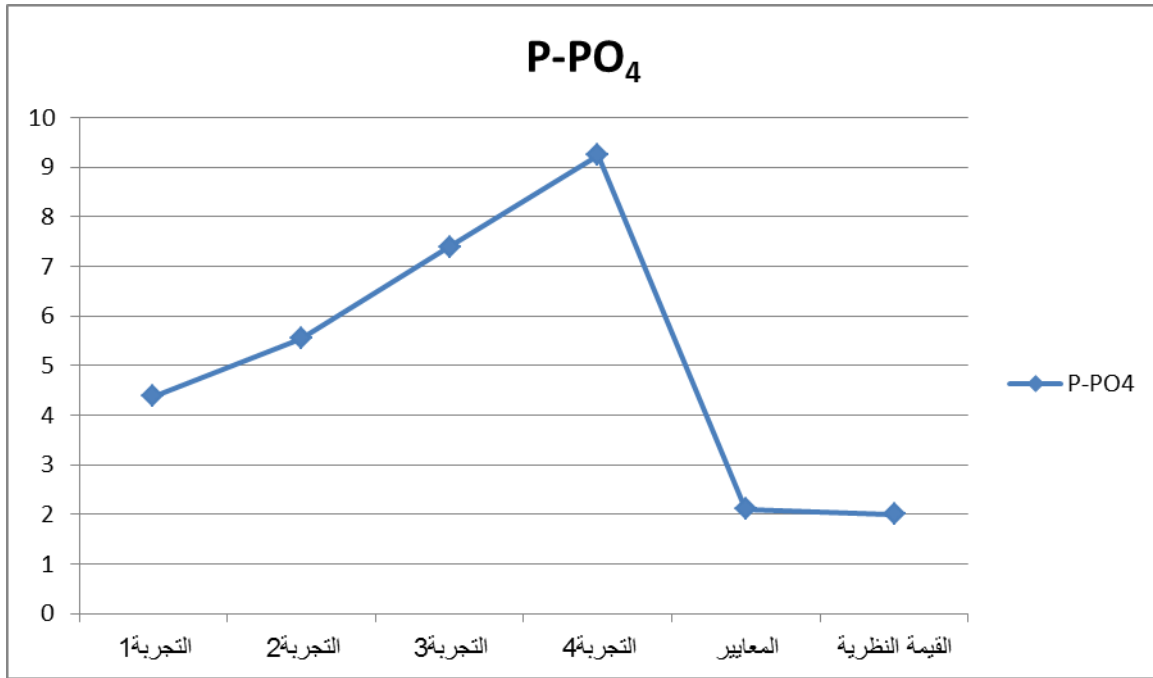
يدل ارتفاع تركيز النترات في المياه المعالجة على نشاط وتحفيز عملية النتجة (nitrification)، ورغم من الزدة التي سجلتها التجارب الأربعة إلا أنها ملائمة للمعايير الجزائرية للمياه المستعملة المعالجة التي حددت كحد أقصى 30 mg/l .



الشكل 21. التغير في قيم النترات.

9.6 تطور الأرتوفوسفات $P-PO_4^{3-}$:

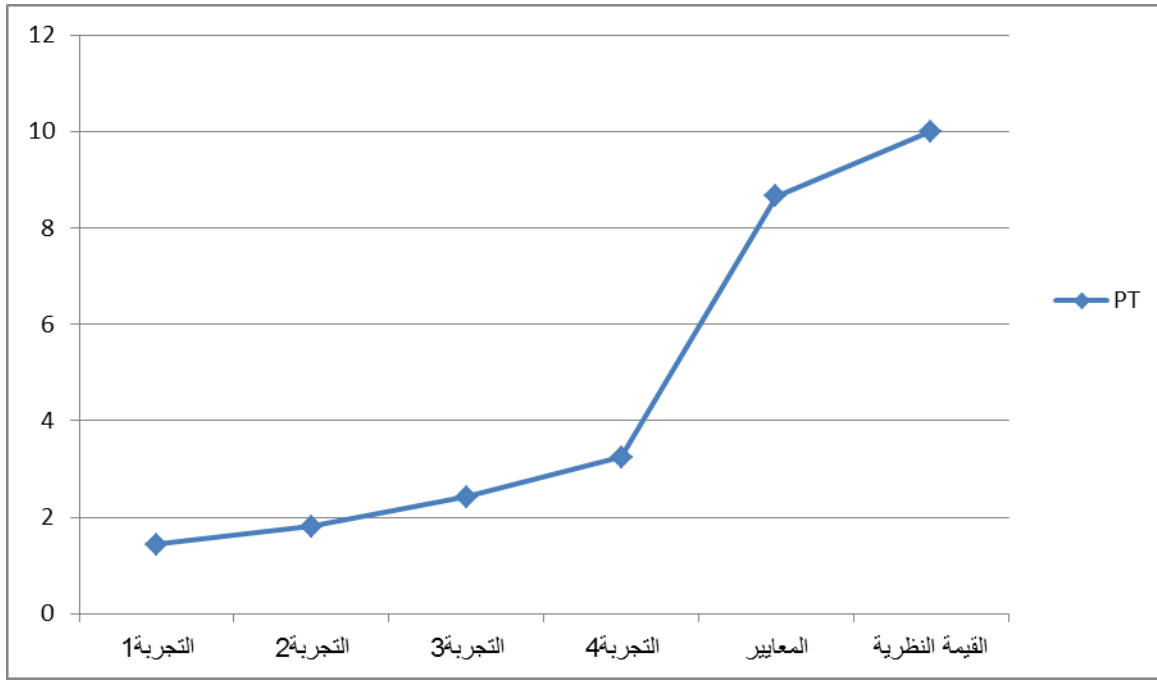
من خلال مقارنة القيم المتوسطة للمياه المستعملة والمياه المعالجة الموضحة في الجداول (1 و2)، نلاحظ ارتفاع في معدل الأرتوفوسفات من 2.11 إلى 4.385, 5.55, 7.399, 9.25 في التجارب الأربع 1.2.3.4 على التوالي، يفسر ذلك الارتفاع أن النبات غير قادر على إزالة الأرتوفوسفات ويمكن أن يكون السبب في وجود بقا نبات متحللة.



الشكل 22. التغير في قيم الأورتوفوسفات.

10.6 تطور الفوسفور الكلي PT:

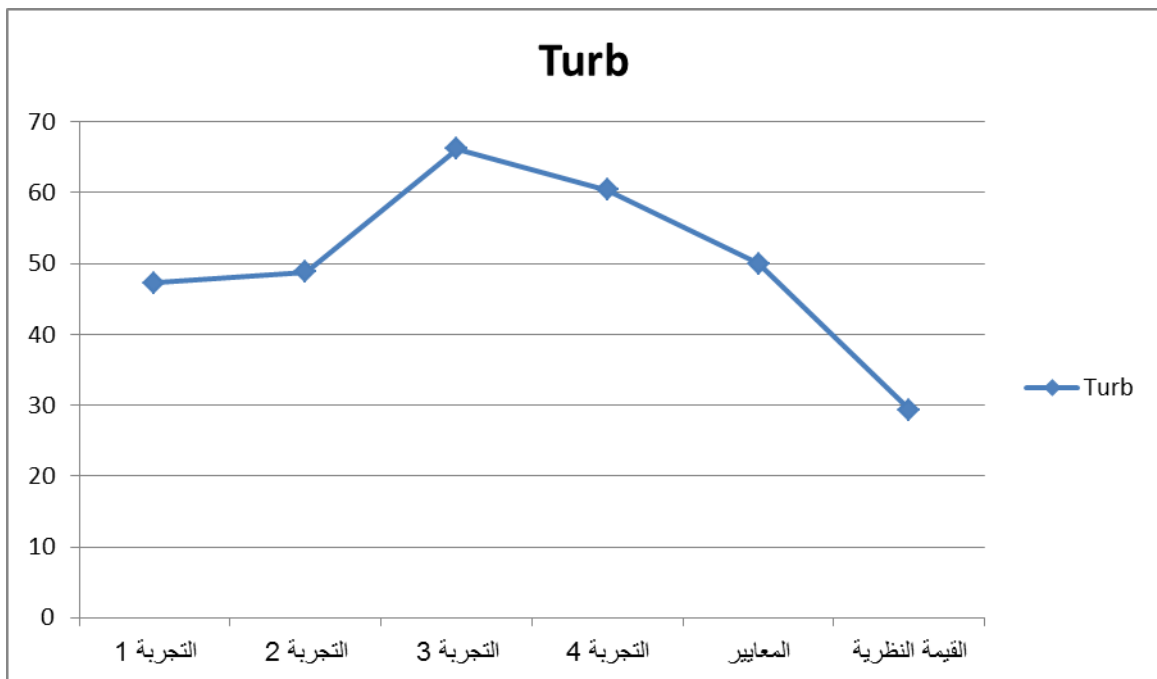
من خلال المقارنة بين نتائج الجداول (1 و 2) نلاحظ أن القيم المتوسطة لتراكيز إجمالي الفوسفور PT تنخفض في المياه المعالجة لنبات مقارنة بقيمة المياه المستعملة، من خلال النتائج المسجلة نلاحظ أدنى قيمة سجلت عند التجربة (1) بـ 1.433 mg/l ، وأقصى قيمة سجلت عند التجربة (4) بـ 5.25 mg/l ، هذه القيم التي تحصلنا عليها ضمن المعايير المسموح بها للمياه المستعملة، يعود انخفاض تراكيز إجمالي الفوسفور إلى سببين هما نشاط البكتير والامتصاص من طرف النبات.



الشكل 2.3. التغير في قيم الفوسفور الكلي.

11.6 تطور العكارة Turb:

يتضح من خلال نتائج الجدول (2) أن قيم العكارة المسجلة تراوحت ما بين 47.3-60.4 NTU حيث أنها تجاوزت القيمة المسموح بها من طرف الديوان الوطني للتطهير ONA والمقدرة ب 50 NTU في التجريبتين 3 و4 ما يدل احتواء النبتة على مواد عضوية التي تسببت في ارتفاع نسبة العكارة .



الشكل 24. التغير في قيم تطور العكارة.

المراجع الأجنبية:

- [1] A. A.Bebba, I. Labeled, S. Zeghdi, and A. Messaitfa. 2019:"Purification Performance of Typha Latifolia, Juncus Effusus and Papyrus Cyperus in Arid Climate: Influence of Seasonal Variation," J. Water Chem. Technol., vol. 41, no. 6, pp. 396–401, doi: 10.3103/s1063455x19060092.
- [2] fr.m.wikipedia.org 14\05\2023.
- [3] Zineb Kaddour. 2021: “Phytoremediation of Nutrient from Domestic Wastewater using Tamarix Boveana and Salsola Baryosma under salt stress,” Asian J. Res. Chem., vol. 14, no. 3, pp. 203–207.
- [4] Ozenda, P. 1991: Flore et Vegetaion du Sahara. Paris:CNRS. 50– 51. ISBN 2-271-06230-6.
- [5] GarW.Rothwell Definition of the Kingdom,Britannica,Retrieved. 15\11\2021 Edited.
- [6] Reproduction in plantes ,ncert, Retrieved 15\11\2021 Edited.
- [8] A. Rajta, R. Bhatia, H. Setia, and P. Pathania,2019: “Role of heterotrophic aerobic denitrifying bacteria in nitrate removal from wastewater,” pp. 1261–1278, doi: 10.1111/jam.14476.
- [9] A. Jampeetong and H. Brix.2008: “Nitrogen nutrition of Salvinia natans: Effects of inorganic nitrogen

- [10] S. Rezania, M. Ponraj, A. Talaiekhosani, F. Sabbagh, and F. Sairan,2015: "Perspectives of phytoremediation using water hyacinth for removal of heavy metals , organic and inorganic pollutants in wastewater," J. Environ. Manage., vol. 163, pp. 125–133, doi: 10.1016/j.jenvman.2015.08.018.
- [11] Layache aabassi.2016: "L'épuration des eaux usées par le système de lagunage à Macrophytes ,thès doctorat en sciences. " Université Ferhat Abbas Sétif ", Soutenue 14/03/2016.
- [13] A.Chehma.2006: "Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, " Dar El Houda,p. 140,.
- [14] A. BENKHALED .2019: "Activités anti-inflammatoire, anti-oxydante et antimicrobienne de l'extrait aqueux de Limoniastrum guyonianum.".

المراجع العربية:

- [7]العابد ابراهيم.2009:دراسة الفاعلية المضادة للبكتير و المضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران T raganum nudatum ، رسالة ماجيستز، كلية العلوم وعلوم المهندس، قسم فيز ء، فرع كيمياء عضوية تطبيقية، جامعة قاصدي مر ح ورقلة الجزائر.

- [12]يوسف حليس.2009:"الموسوعة النباتية لمنطقة سوف ". مطبعة الوليد التابعة لجمع الورود لوادي.

الخاتمة العامة:

قمنا في هذا البحث لتعرف على طريقة التصفية للمياه المستعملة الملوثة استخدام النباتات التي يجب توفرها لأجل تقديم أفضل تصفية من خلال الطريقة المنجزة من طرفنا (اختبار فلتر من النباتات الصحراوية للمياه المستعملة المعالجة)، وهذا يكون في منطقة صحراوية بمناخ صحراوي شبه جاف .

النبات المستعمل في هذا العمل المنجز: نبات زيتا وهو نبات صحراوي علاجي أثبت بكفاءته العالية في النظام البيئي خاصة معالجة المياه.

تكون تقنية المعالجة (الفلتر) جراء أربعة تجارب مدروسة (1)،(2)،(3)،(4)، استعمال مرشح زيتا حيث نجد نتائج هذه التجربة على مستوى:

- محطة التصفية بكونين الوادي (الديوان الوطني لتطهير المياه ONA) التي تتكون من حوض قبل المعالجة وحوض السيالان العمودي وحوض السيالان الأفقي نتائج كل من $Turb$ ، O_2 ، Ph .
- وكذلك على مستوى مخبر الجزائرية للمياه (L'ADE) الذي تم فيه كل من NO_2^- ، NO_3^- ، PT ، $P-PO_4$.
- نستنتج أن هذه التقنية غير مكلفة في الإنجاز والمتابعة ويمكن تشغيلها بدون طاقة.
- كما نستخلص أن هذه التجارب لم تعطي نتائج مرضية من خلال DCO ، DBO_5 ، MES ، وهذا راجع لعدم المعالجة الأولية للنبات واستعمالها بصيغة مباشرة .
- الآفاق المستقبلية:
- يبقى هذا العمل محل الدراسة المختبرية لنبات زيتا ومعرفة أي الأجزاء فيه فعالية في نزع الملوثات .
- معالجة النباتات .
- معالجة المياه المستعملة نواع أخرى من النباتات .

الملخص:

إن الهدف من هذه الدراسة هو اختبار فعالية نبات زيتنا (Limoniastrum Guyonainum) في معالجة المياه المستعملة بواسطة عملية الفلترة، حيث جاءت هذه الفكرة التي تعتبر عملية هامة في مرحلة المعالجة الخاصة لمياه المستعملة وذلك عادة تدويرها واستخدامها، شملت هذه الدراسة أربع تجارب مختلفة قمنا بجمع نبتة زيتنا من محيط زملة بوادي العلندة (الوادي) وأخذ عينات من المياه المستعملة المعالجة بمحطة المياه كوينين بولاية الوادي الجزائر، لإيجاد أفضل الظروف غير في كمية النبات والمدة الزمنية المستغرقة مع الاحتفاظ بنفس كمية الماء، حيث استغرقت التجربة (1)، (3) مدة ساعة مع 30g من النبات والتجربة (2)، (4) مدة ساعتين مع 50g من النبات، بعد كل تجربة نقوم بتحليل المياه المصفاة بمخابر (الديوان الوطني للتطهير، الجزائرية للمياه)، بعد دراسة ومقارنة النتائج توصلنا على أنها لم تعطي نتائج مرضية وهذا ربما راجع لعدم المعالجة الأولية للنبات واستعمالها بصيغة مباشرة .

الكلمات المفتاحية: المياه المستعملة، الفلترة، نبات زيتنا، الوادي، معالجة النباتات، ONA.

Abstract:

The aim of this study is to test the efficacy of zita plant (Limoniastrum Guyonainum) in waste water treatment by means of a process filtration. where this idea came, which is an important process in the waste water treatment stage by recycling and using it. this study included four different experiments. we brought an amount of plant from the vicinity of zamlah in the valley and took samples from treated waste water at the Quinine water station in the state of the valley Algeria, to find the best condition we changed the amount of plant and the time spent while keeping the same amount of water, as the experiment (1)(3) took an hour with 30g of the plant and experiment (2)(4) two hours with 50 g of the plant, after each an experiment. we analyze the filtered water in laboratories the National Office of purification the Algerian water Authority, after studying and comparing the results, We concluded that it did not give satisfactory results, and this may be due to the lack of treatment the raw material of plants and use them directly.

Keywords: waste water, filtration, zita plant, EL-oued, plant treatment, ONA.