الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة (الجزائر)
قسم علوم الطبيعية والحياة

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux Kouba – Alger
Département de sciences naturelles

المعالجة الحيوية للملوثات البيئية، دراسة نظرية.

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

من إعداد الطالبات:

- نبق صبرينة.
- دويس نور الهدى.
- غولي خولة.

تحت إشراف الأستاذ:

مقران سليم.

لجنة المناقشة:

الأستاذ: بوجنيبة مسعود..... رئيسا

الأستاذ: روينة إسماعيل.....ممتحنا

الأستاذ: مقران سليم.....مشرفا

السنة الدراسية : 2015/2014

دفعة 2015

الفهرس

الموضوع الصفحة

الملخص.....01
مقدمة.....02
الفصل الأول: البيئة والتلوث
1.مفهومالبيئة.....05
2.أقسام البيئة.....05
1.2.البيئة الطبيعية.....05
2.2.البيئة المشّيدة.....06
3.النظام البيئي.....06
1.3.مفهوم النظام البيئي.....06
2.3.أقسام النظام البئي.....07
1.2.3.مكونات غير حية.....07
2.2.3.مكونات حية.....07
3.3.توازن النظام البيئي.....08
4.الإنسان ودوره في البيئة.....08
5.التلوث البيئي.....09
1.5.مفهوم التلوث.....09
2.5.تصنيف الملوثات.....10
1.2.5.على أساس الحالة الفيزيائية.....10
2.2.5.على أساس المنشأ أو مصدر الإنبعاث.....10
3.2.5.على أساس وسط الإنتشار.....11
6.تلوث الهواء.....11
1.6.تصنيف ملوثات الهواء.....11
1.1.6.ملوثات ذات منشأ طبيعي.....11
2.1.6.ملوثات الهواء ذات المنشأ الصناعي والمدني.....12
2.6.مصادر تلوث الهواء.....13
3.6.الإجراءات الوقائية لحماية الهواء من التلوث.....14
7.تلوث الماء.....15

1.7.مصادر وملوثات المياه.....16
1.1.7.مصادر طبيعية.....17
2.1.7.مصادر النشاط البشري.....17
1.2.1.7.المعادن الثقيلة.....18
2.2.1.7.مخلفات عضوية صناعية.....18
3.2.1.7.مخلفات مياه المجاري أو المياه الثقيلة.....18
4.2.1.7.المواد المشعة.....19
5.2.1.7.مسببات العدوى أو حاملاتها.....19
6.2.1.7.العناصر الغذائية والمغذيات.....19
7.2.1.7.المعادن والأملاح والأحماض اللاعضوية.....19
8.2.1.7.الدقائقيات الصلبة 19
2.7.الإجراءات الوقائية لحماية المياه من التلوث.....19
8.تلوث التربة.....20
1.8.تلوث التربة بالمخلفات الصلبة.....20
1.1.8.مصادر وتأثيرا ت المخلفات الصلبة.....21
2.1.8.تلوث التربة بالمبيدات والمواد الكيميائية.....22
3.1.8.تلوث التربة بالأسمدة الكيميائية والعضوية.....24
الفصلالثاني:المعالجة الحيوية
1.المعالجة الحيوية.....26
1.1.مفهوم المعالجة الحيوية.....26
2.1.أنواع المعالجة الحيوية.....26
1.2.1.المعالجة الحيوية بالكائنات الدقيقة.....26
2.2.1.المعالجة الحيوية باستخدام النبات.....26
3.2.1.المعالجة الحيوية باستخدام النبات و الكائنات الدقيقة معا.....27
2.الكائنات الدقيقة الأكثر أهمية في المعالجة الحيوية.....27
1.2.البكتيريا.....27
1.1.2.عمليات الاستقلاب البكتيري الرئيسية في المعالجة الحيوية.....28
2.2.الفطريات.....29
3.2.الأوليات الحيوانية.....29
4.2.الطحالب.....29
3.الآثار الناتجة عن المعالجة الحيوية.....30

4.أهمية المعالجة الحيوية.....30
5.المعالجة الحيوية للتربة.....30
1.5.المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الدقيقة.....30
2.5.المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الدقيقة المهندسة وراثيا.....31
3.5.المعالجة الحيوية باستخدام النباتات المائية.....32
4.5.المعالجة الحيوية بالنباتات البرية.....33
6.المعالجة الحيوية للماء.....34
1.6.المعالجة الحيوية بواسطة الحمأة المنشطة.....35
1.1.6.الحمأة المنشطة.....35
2.1.6.تقدير الكربون القابل للتحلل وغير القابل للتحلل.....35
الفصل الثالث:أمثلة عن المعالجة الحيوية والتوعية البيئية
1.المعالجة الحيوية للمياه الملوثة.....39
1.1.المخطط العام لمحطة معالجة المياه الملوثة.....39
2.1.المتغيرات العامة المتحكمة بالعمليات البيولوجية ضمن محطة المعالجة.....41
1.2.1.زمن المكوث الهيدروليكي أو التحميل الحجمي.....42
2.2.1.عمر الحمأة.....43
3.2.1.نسبة الغذاء إلى الكائنات الدقيقة ضمن حوض التهوئةF/M.....43
3.1.آلية إزالة المغذيات.....45
1.3.1.إزالة الفوسفور.....45
4.1.معالجة المخلفات البحرية الشاطئية لاستخدامها كأعلاف حيوانية.....49
5.1.معالجة المياه الملوثة الناتجة عن صناعة الحليب.....50
1.5.1.المشاكل الناجمة عن التخلص من هذه المياه.....52
2.5.1.خيارات معالجة المياه الملوثة الناتجة عن صناعة الحليب.....52
3.5.1.المعالجة الحيوية للمياه الملوثة الناتجة عن صناعة الحليب.....53
2.المعالجة الحيوية للملوثات النفطية.....55
3.التوعية
البيئية.....55
الخاتمة.....57
قائمة المراجع.....58

فهرس الأشكال

- **شكل1:** صورة توضح تلوث الهواء بدخان وغازات المصانع.....ص12.
- **شكل2:** صورة توضح تلوث مياه الأنهار بمياه المخلفات البشرية.....ص16.
- **شكل3:** صورة توضح تلوث التربة بالمخلفات الصلبة.....ص21.
- **شكل4:** صورة توضح تلوث التربة بالمبيدات.....ص22.
- **شكل5:** مخطط يوضح خطوات هضم الكربون العضوي ضمن الخلية البكتيرية.....ص28.
- **شكل6:** مخطط يوضح تصنيف المواد العضوية ضمن مياه المجاري.....ص37.
- **شكل7:** مخطط توضيحي لمحطة معالجة بنظام التدفق الدفعي(**Plug Flow**).....ص39.
- **شكل8:** مخطط لمختلف المواد الصلبة المعلقة ضمن السائل الممزوج بحوض التهوية. ...ص41.
- **شكل9:** منحنى التوضيح البيولوجي للتغير الحاصل للـ BOD و P أثناء إزالتها.....ص45.
- **شكل10:** شرح تخطيطي لعملية إزالة المغذيات بيولوجيا.....ص47.
- **شكل11-أ:** صورة مجهرية لعينة من الحمأة ملونة ومعالجة وفق نايسر.....ص47.
- **شكل11-ب:** صورة مجهرية تبين غياب حبيبات البولي فوسفات من الحمأة.....ص48.

قائمة الجداول

- **الجدول1:** مقارنة الأنظمة المعالجة الحيوية حسب معدل التحميل، عمر الحمأة، نسبة F/M وإنتاجها.....ص44.
- **الجدول2:** قيم كل من **COD** و**BOD**5 لبعض منتجات الحليب.....ص51.

الملخص

نظرا للمشاكل التي واجهت الإنسان في عصرنا الحالي من مشاكل بيئية كالتلوث وما ينتج عنة من أمراض خطيرة فإنه لابد من اعتماد طرائق مناسبة سهلة الاستعمال وغير مكلفة وبدون آثار جانبية تنعكس سلبا على البيئة والكائنات الحية والمتمثلة في المعالجة الحيوية، ولهذا ارتأينا أن نسلط الضوء في مذكرتنا على المعالجة الحيوية ومختلف أنواعها و أهميتها على البيئة و الإنسان وعلى الكائنات بصفة عامة.

إن للتكنولوجيا الحديثة آثاراً سيئة في البيئة، فانطلاق الأبخرة والغازات وإلقاء النفايات أدى إلى اضطراب السلاسل الغذائية، وانعكس ذلك سلبا على الإنسان وبيئته (ماء، هواء وتربة) وجعلتها غير ملائمة لحياته.

تستغل الكائنات الدقيقة الحية لأحداث توازن طبيعي في البيئة وذلك بواسطة المعالجة الحيوية التي تعتمد على استخدام أنواع من الأحياء القادرة على استخلاص أو تفكيك الكثير من الملوثات إلى جزيئات أقل وزناً وتركيباً وخطورة لتسهل عملية ذوبانها في الماء مما يحولها من مواد خطيرة إلى مواد أقل خطورة وأقل ضرر، حيث تعتمد البكتريا على هذه المركبات كمصدر للكربون والطاقة.

للمعالجة الحيوية ثلاثة أنواع وهي: المعالجة الحيوية باستعمال الكائنات الدقيقة، المعالجة الحيوية باستخدام النباتات وأخيرا المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الدقيقة والنباتات معا، ففي معالجة التربة مثلا نستعمل النباتات المائية كذيل الفرس وورد النيل والتي لها القدرة على امتصاص المعادن الثقيلة، أما بالنسبة للمعالجة الحيوية للماء تكون إما هوائية أو لاهوائية و تعتمد في ذلك على عدة تقنيات من بينها الحمأة المنشطة.

من بين الأمثلة النموذجية للمعالجة الحيوية نذكر معالجة المياه الملوثة الناتجة عن صناعة الحليب، المعالجة الحيوية للملوثات النفطية ومعالجة المخلفات البحرية الشاطئية لاستخدامها كأعلاف حيوانية ومن هنا يتضح أهمية المعالجة الحيوية والمتمثلة في المحافظة على المصادر المائية وإعادة استخدام المعالج منها، بالإضافة إلى تنظيف التربة من الملوثات وإعادة استخدامها، وذلك للحفاظ على المصادر البيئية ومنه المحافظة على حياة الإنسان.