بسم الله الرحمن الرحيم

التجارب العملية في
أسس التلوث الميكروبي البيئي

الأستاذ الدكتور

عبدالوهاب رجب هاشم بن صادق

أستاذ التلوث الميكروبي البيئي

كلية العلوم- جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ⓒ جامعة الملك سعود، ١٤٢٩هـ/٢٠٠٨ م

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية للطباعة والنشر

بن صادق، عبد الوهاب رجب هاشم

التجارب العملية في أسس التلوث الميكروبي البيئي./ عبدالوهاب رجب هاشم بن صادق.- الرياض، ١٤٢٩هـ

١٥٤ص؛ ١٧×٢٤سم

ردمك: ٦-٢٧٣-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- الأحياء الدقيقة- تجارب ديوي ٦٢٨,٥٣٦

٢- تلوث البيئة أ.العنوان ١٤٢٩/١٠٤٩

رقم الإيداع: ١٤٢٩/١٠٤٩

ردمك: ٦-٢٧٣-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي، وقد وافق المجلس على نشره في اجتماعه السادس للعام الدراسي ١٤٢٨/١٤٢٩هـ المعقود بتاريخ ١٤٢٨/١٢/١هـ الموافق ٢٠٠٧/١٢/١١م

إدارة النشر العلمي والمطابع ١٤٢٩هـ

الإهداء

أهدي هذه الباقة من الزهور العلمية التطبيقية إلى:

البلسم الشافي (١)

والحنان الدافي(٤)

والعسل الصافي(٤)

والعطاء المتواصل(٥)

المؤلـــف

المقدمة

يدرك الإخوة أعضاء هيئة التدريس في الجامعات العربية، والخليجية بصفة خاصة، أهمية الجوانب العلمية التطبيقية وما تحققه من مردود إيجابي لإيجاد العديد من الحلول للمشكلات البيئية والصحية والاقتصادية التي تعاني منها منطقة الخليج العربي.

برزت في الوقت الراهن العديد من المشكلات والأضرار المختلفة في هذه المنطقة الحيوية من العالم. ولكن مع شديد الأسف فإن الجامعات الخليجية ممثلة في النخبة المتخصصة من أبنائها في جوانب الهندسة الوراثية، والبيئية، والصحية، والزراعية، والنفطية، والتعدينية، والصناعية، لم تقدم حتى الآن المطلوب منها للحد من تلك الأضرار المختلفة، وخصوصًا في مجالات الجوانب التطبيقية. ومن هنا فإنني أرجو من الله عز وجلَّ أن يساهم هذا الجهد المتواضع في تغطية بعض ما تحتاجه المكتبة العربية. وهذا الجهد المتواضع جاء نتيجة التلمس الفعلي لما تحتاجه المنطقة وبما يحقق التطلعات المرجوة لدفع عجلة البحث العلمي ومسايرة الاكتشافات والاختراعات الحديثة في مختلف دول العالم.

المؤلـــف

إرشادات السلامة والاحتياطات

يجب عند التعامل مع الكائنات الحية الدقيقة (Microorganisms) أخذ الاحتياطات التامة ؛ لأنها قادرة على إحداث بعض الأمراض ، ومن هذه الاحتياطات :

١- يمنع منعًا باتًا إدخال مشروبات أو مأكولات إلى المختبر، ويجب تجنب لمس الأنف والفم أثناء العمل.

٢- ارتداء معطف المختبر (Laboratory coat) دائمًا داخل المختبر.

٣- يجب على كل طالب أن يصطحب معه كراسة العمل مع دفتر العملي في كل درس عملي ، ويقوم بالرسم والتدوين لجميع الملاحظات والمعلومات التي يراها ويطبقها في المختبر ؛ لكي يكون مستعدًا لتقديم تقرير عن كل تجربة قام بها ، مع الاعتناء بتنظيم كراسة العمل ونظافتها والاعتناء بالرسوم التي يشاهدها خلال إجراء التجربة.

٤- تنظيف الطاولة (Bench) المعدّة لوضع المواد مثل الصبغات والمجهر ، وذلك باستخدام مادة مطهرة مثل الديتول (Detol) ، كما يجب تنظيف المنضدة بعد الانتهاء من العمل.

٥- لبس قفازات خاصة باليدين لضمان عدم انتقال أي كائن حي دقيق أو التصاقه بجسم الإنسان ثم التخلص منها بعد العمل (Dispoal gloves).

٦- لا تلصق أوراق اللصق بلسانك، بل يمكنك أن تستعمل قطرة من الماء قبل لصقها، وتجنب وضع الأوراق والأقلام في فمك خوفًا من العدوى.

٧- غسل اليدين بالماء والصابون قبل البدء بالعمل وحين الانتهاء منه، والأفضل غسل اليدين بمحلول مطهر قبل مغادرة المختبر.

٨- قراءة التعليمات الخاصة بكل تجربة بدقة قبل البدء في العمل والتأكد تمامًا من معرفة طريقة العمل.

٩- المجهر (Microscope) يعتبر الصديق المصاحب والملازم لطالب علم الأحياء الدقيقة؛ لذا يجب صيانته والتعامل معه بدقة، فالصيانة الجيدة تعطي دائمًا نتائج دقيقة للكائن الحي الدقيق المراد دراسته، ويجب ألاَّ تُترك الشريحة (Slide) على المجهر بعد الفحص، كما يجب تنظيف القطرات الزيتية (Oil drops) وإزالة آثارها بعد الانتهاء من المختبر بنسيج خاص.

١٠- احمل المواد التالفة مثل: القاذورات، والأوراق المستعملة، والأغطية القطنية، والأواني الزجاجية المكسورة، وضعها في المكان المعد لها. وتوضع الأوساط الغذائية غير الصالحة للاستعمال في المكان المخصص لها، ولا تُلقى في أحواض الغسيل، ولا تترك على المنضدة أو على الأرض.

١١- يجب ملاحظة أن النظافة والدقة في العمل مهمتان جدًا في جميع التجارب؛ لأن التعامل سوف يكون مع كائنات حية دقيقة لا ترى بالعين المجردة، كما أن التلوث قد يحدث بسرعة ومن أقل الأسباب. لذلك يجب الاهتمام بجميع المواد المستعملة في المختبر كالأوساط الغذائية، والشرائح، والمواد التي تستعمل في تنمية الميكروبات.

١٢- احذر تمامًا من تلويث يديك، أو المنضدة، أو حوض الغسيل بالصبغات الفائضة عن الاستعمال.

١٣- لا تفتح صنبور الغاز إلا قبل البدء بالعمل مباشرة، وبعد الانتهاء من استعمال اللهب أطفئه مستعينًا بمفتاح الغاز.

١٤- عدم نقل أو حمل مزارع بكتيرية، أو فطرية من أي نوع كان، خارج المختبر.

١٥- عندما تفتح طبق بتري لإجراء تلقيح أو لصب الوسط الغذائي، ارفع الغطاء قليلاً من ناحية واحدة، وبقدر الإمكان أدخل فم الأنبوبة أو الإبرة بعد تمريرها على اللهب لتفادي التلوث.

١٦- عندما تجري تلقيح وسط غذائي موجود داخل أنبوبة أو قنينة، أمسكها في وضع أفقي تقريباً حتى لا تعرض الوسط الغذائي للتلوث بالميكروبات الموجودة والمتساقطة من الهواء.

١٧- عندما تنزع الغطاء القطني من الأنبوبة، أزحه حتى لا يلتصق بالجدار الزجاجي ثم اسحبه إلى أعلى محتفظًا به باليد الأخرى وأرجعه إلى محله بعد العملية مراعياً بذلك عدم تلوثه من الخارج وعدم وضعه على سطح المنضدة.

١٨- مرر فوهة الأنبوبة أو الزجاجة المراد تلقيحها في اللهب بعد نزع غطائها وقبل إعادته.

١٩- يجب إخبار المشرف على المختبر عند حدوث أي حالة غير اعتيادية في المختبر لاتخاذ الإجراءات الضرورية.

٢٠- يجب طلب الإذن من المشرف عند الدخول والخروج، أو استعمال أي مادة أو جهاز موجود داخل المختبر أثناء الفترة العملية، أو خارج أوقات الفترة العملية.

المحتويات

الصفحة

الإهداء..... هـ

المقدمة .....ز

إرشادات السلامة والاحتياطات .....ط

الفصل الأول: مبادئ عامة ١

الفصل الثاني: التلوث الميكروبي للتربة ٥

١- تلوث التربة بالبكتيريا والفطريات ٥

٢- تلوث التربة الميكروبي بالنترات..... ٦

٣- عزل الكائنات الحية الدقيقة من التربة الملوثة بالنفط الخام..... ٨

٤- نمو الكائنات الحية الدقيقة على التربة الملوثة بمشتقات النفط ١٠

٥- التمثيل الميكروبي للفوسفور وتلوث التربة ١١

الفصل الثالث: التلوث الميكروبي للهواء ١٥

١- عزل البكتيريا والفطريات من الهواء الجوي ١٥

٢- التلوث الهوائي الناتج من تحلل اليوريا بالميكروبات.....١٧

٣- تلوث الهواء الميكروبي بغاز كبريتيد الهيدروجين ١٨

٤- تلوث الهواء الميكروبي بغاز ثاني أكسيد النيتروجين.....١٨

٥- التمثيل الميكروبي للرصاص وتلوث الهواء.....١٩

٦- التمثيل الميكروبي للزئبق وتلوث الهواء.....٢١

الفصل الرابع: التلوث الميكروبي للغذاء ٢٣

١- التلوث الميكروبي للحليب.....٢٣

٢- تلوث اللبن المبستر ببكتيريا القولون.....٢٤

٣- التلوث الميكروبي للدهون ٢٥

٤- التلوث الميكروبي للأغذية المعلبة.....٢٦

٥- التلوث الفطري للثمار ٢٨

٦- التلوث الميكروبي للحم ٢٩

٧- التلوث الميكروبي للسمك ٣١

٨- التلوث الميكروبي للدجاج ٣٢

٩- التلوث الغذائي الميكروبي ٣٣

١٠- التلوث الميكروبي للسكر.....٣٤
١١- التلوث الميكروبي للبيض ٣٦
١٢- التلوث الميكروبي للفاكهة المجمدة.....٣٨
١٣- التلوث الميكروبي للمشروبات الغازية.....٣٩
١٤- التلوث الميكروبي للتوابل ٤٠
الفصل الخامس: الكائنات الحية الدقيقة الممرضة ٤٣
١- البكتيريا.....٤٤
٢- الفطريات ٤٥
٣- الأوليات.....٤٦
٤- الفيروسات.....٤٨
٥- عزل بعض الفطريات من العين ٤٩
٦- عزل بعض البكتيريا من البول ٥٠
٧- عزل بعض الميكروبات من البراز ٥١
٨- عزل بعض الميكروبات من القناة التناسلية للأنثى.....٥٣
٩- عزل بعض الميكروبات من الدم.....٥٤
١٠- عزل بعض الأوليات من البراز ٥٥
١١- اختبار التحسس الميكروبي ٥٦

الفصل السادس: الكائنات الحية الدقيقة والتلوث البيئي بالمبيدات ٥٩

١- النمو الفطري على المبيدات.....٦٠

٢- النمو البكتيري على المبيدات.....٦١

٣- التفكك والتحلل الميكروبي للمبيدات ٦١

٤- تأثير المبيدات على النشاط الميكروبي لتحلل إنزيم السليلوز ٦٢

الفصل السابع: التلوث الميكروبي للماء ٦٥

١- الفحص الميكروبي للماء.....٦٥

٢- عزل الفطريات من مخلفات الصرف الصحي ٦٨

٣- عزل الفيروسات من مخلفات الصرف الصحي.....٦٨

٤- عزل بكتيريا Methanogenic من مخلفات الصرف الصحي ٧٠

٥- التفرقة بين مجموعة بكتيريا القولون.....٧٠

٦- عزل بكتيريا التيفوئيد من الماء.....٧١

٧- الأكسجين الحيوي المتاح في الماء ٧٢

٨- التحولات الميكروبية لمعادن مخلفات الصرف الصحي ٧٣

٩- التلوث النفطي للماء ٧٤

الفصل الثامن: الكائنات الحية الدقيقة ومعالجة النفايات ومخلفات الصرف الصحي.....٧٧

١- إنتاج البروتين أحادي الخلية ٧٧
٢- إنتاج البروتين أحادي الخلية أثناء معالجة مخلفات الصرف الصحي ٧٩
٣- إنتاج الغاز الحيوي ٨٠
٤- تحلل السليلوز ميكروبيًا ٨١
٥- تحلل البكتين ميكروبيًا ٨٢
٦- تحلل اليوريا ميكروبيًا ٨٢
الفصل التاسع: المقاومة الميكروبية ٨٥
١- الحرارة ٨٦
٢- درجات الحرارة ٨٦
٣- المستحضرات الكيميائية ٨٧
٤- الأشعة ٨٨
٥- المعادن الثقيلة ٩٠
٦- المضادات الحيوية ٩١
٧- الصبغات ٩٣
٨- المعاملات الحرارية المتقطعة ٩٤
٩- الضوء المرئي ٩٥
١٠- البسترة ٩٦

١١- تفاعلات التربة ٩٧
١٢- تقدير المواد المضادة للنمو الميكروبي ٩٩
الفصل العاشر: مظاهر التلوث الميكروبي للبيئة ١٠١
١- النقل الميكروبي لمخلفات المعادن السامة ١٠١
٢- المعالجة الحيوية للنفايات ١٠٣
٣- ظاهرة الازدهار ١٠٥
٤- الهضم اللاهوائي ١٠٦
٥- النشاط الإنزيمي ١٠٧
٦- هضم مركبات التكوين الحيوي ١٠٨
٧- اختزال النترات ١٠٩
٨- فحص الهواء خلال معالجة مخلفات الصرف الصحي ١١٠
٩- الهضم الحيوي للمبيد (2,4-D) ١١١
١٠- التطهير ١١٣
١١- التلوث بلاقمات البكتيريا ١١٤
١٢- المتطلب الأكسجيني الكيميائي ١١٥
الملحق الأول: البيئات الغذائية ١١٩

الملحق الثاني: الصبغات والمحاليل ١٢٩

المراجع ١٣٣

أولاً: المراجع العربية ١٣٣

ثانياً: المراجع الإنجليزية ١٣٦

ثبت المصطلحات ١٣٧

أولاً: عربي- إنجليزي ١٣٧

ثانياً: إنجليزي- عربي ١٤٤

كشاف الموضوعات ١٥١