



كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : فيروسات وجراثيم

المحاضرة : السادسة / عملي /

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

5

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الفحص الميكروبيولوجي للهواء والماء

الجلسة العملية السادسة
بيولوجيا الجراثيم والفيروسات

- إن عدد الميكروبات في الهواء يعد مؤشراً واضحاً عن تلوث البيئة ، ويعد المنزل أو المبنى ملوثاً إذا زاد عدد البكتيريا في هوائه عن ٢٠٠٠ ميكروب في المتر المكعب الواحد .
- ويبين الجدول المحتوى التقريبي لهواء بعض الأماكن من الميكروبات في المتر المكعب الواحد :

الجدول (٣-٣): محتوى هواء بعض الأماكن من الميكروبات في ١ م ٣ .

المكان	عدد الميكروبات
هواء المساكن المأهولة	بحدود ٢٠٠٠ ميكروب
شارع في المدينة	بحدود ٥٠٠٠ ميكروب
حديقة عامة	بحدود ٢٠٠ ميكروب
هواء البحر	بحدود ١ - ٢٠ ميكروب
هواء الحظيرة	١ - ٢ مليون ميكروب

تركيب الهواء من الناحية الميكروبيولوجية

لا يعد الهواء وسطاً مناسباً لحياة الأحياء الدقيقة وتطورها بسبب عدم توافر المواد المغذية فيه، ونقص الرطوبة بالإضافة للتأثير القوي للأشعة الشمسية والإشعاعات فوق البنفسجية القاتلة ومع ذلك يلعب الهواء دوراً أساسياً في انتشارها، إذ تنقل التيارات الهوائية الأحياء الدقيقة لمسافات كبيرة تصل إلى مئات الكيلومترات. ترتبط حياة الأحياء الدقيقة في الهواء بالجزيئات الدقيقة المعلقة فيه من ماء وغبار وأتربة، ويمكن تقسيم الأحياء الدقيقة في الهواء إلى مجموعتين:

الأحياء الدقيقة الدائمة . الأحياء الدقيقة المؤقتة .

يتواجد العدد الأكبر من الأحياء الدقيقة في طبقات الهواء القريبة من سطح الأرض، وكلما إرتفعنا عن السطح يصبح الهواء أنظف.

٣ - ١ - ١ - الأحياء الدقيقة الدائمة :

تتشكل هذه المجموعة من الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة ،وتتواجد بشكل شبه دائم وشبه منتظم ،يدخل في تركيب هذه المجموعة الأنواع التالية :

-Micrococcus roseus – M. flavus – M. candicans .

-Sarcina flava – S. alba – S. rosea .

-Bacillus subtilis – B. mycoides – B. mesentericus .

وأنواع من الجنس : Actinomyces .

٣ - ١ - ٢ - الأحياء الدقيقة المؤقتة

تتعرض الأحياء الدقيقة أثناء تواجدنا في الهواء لتأثير الأشعة الشمسية والهطولات والرياح، لذلك فإن تركيب الهواء من الناحية الميكروبيولوجية يتغير خلال فترات زمنية قصيرة نسبياً، فالهواء الطلق خالي تقريباً من الميكروبات المسببة للأمراض في حين نجد أن هواء الأماكن السكنية وخاصة الأماكن العامة محمل بالأحياء الدقيقة الممرضة.

ضمن هذه المجموعة نجد أنواع : *Staphylococcus* و *Streptococcus* و *Pseudococcus* ومجموعة *Enterobacteriaceae* وبكتريا *Mycobacterium tuberculosis*.

يرتبط مستوى التلوث الميكروبي بشكل أساسي بالكثافة السكانية، والنشاط الحركي للإنسان والحالة الصحية للمباني، التهوية، وتكرار أو تواتر عمليات التهوية الكاملة، التلوث بالغبار، طرق التنظيف، مستوى الإضاءة وشروط أخرى وبشكل عام هواء الأماكن السكنية ذي الخواص الصحية السيئة يحتوي في المتر المكعب الواحد منه على ٤٥ - ٦٠ ألف خلية ميكروبية، أما الهواء ذي الخواص الصحية الجيدة فيجب أن لا يحتوي المتر المكعب الواحد منه على أكثر من ٦ آلاف خلية ميكروبية

- طرق الفحص الميكروبيولوجي للهواء

- تعد طريقة إسقاط الأحياء الدقيقة على طبق بتري هي الطريقة الأبسط لدراسة الأحياء الدقيقة في الهواء والتحديد الكمي والنوعي .
- طريقة إسقاط الأحياء الدقيقة على الوسط المغذي (طريقة أميليانسكي) يتلخص مضمون هذه الطريقة بترك طبق بتري الحاوي على وسط مغذي مناسب صلب مفتوح في المكان المرغوب دراسته لفترة محددة ٥ - ١٠ دقائق، ثم تُغلق وتحضن بالدرجة ° 37 C ولمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة ، ثم نقوم بعد المستعمرات التي تشكلت والتي تدل على عدد الميكروبات في الهواء.

بالمقارنة مع التجارب التي أجراها العالم أميليانسكي على سطح الآغار المغذي وعلى مساحة قدرها ١٠٠ سم^٢ وخلال خمس دقائق وجد أن الميكروبات على هذا السطح تعادل عدد الميكروبات الموجودة في ١٠ ليتر من الهواء .

- نتبع الخطوات التالية في التحليل الميكروبيولوجي للهواء:
- نأخذ خمسة أطباق بتري تحوي كلاً منها على وسطين مغذيين من الأغار المغذي ووسط تشابك ونقوم بما يلي:
- ١ - رفع غطاء الطبق الأول لمدة خمس دقائق في جو المخبر ومن ثم إعادته.
 - ٢ - رفع غطاء الطبق الثاني لمدة خمس دقائق في جو الحديقة ومن ثم إعادته.
 - ٣ - رفع غطاء الطبق الثاني لمدة خمس دقائق في جو قاعة دراسية ومن ثم إعادته.
 - ٤ - رفع غطاء الطبق الرابع والنفخ فيه عدة مرات لتحديد الميكروبات في هواء الزفير.
 - ٥ - يُترك الطبق الأخير للمقارنة (كشاهد) .
- تحضن الأطباق السابقة في الدرجة 37°C لمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة ثم تفحص تحت العدسة المكبرة في عداد المستعمرات .

الأحياء الدقيقة في الماء

Water Microorganisms

- يعد الماء الموطن البيئي للكثير من الأحياء الدقيقة وفي الوقت نفسه يخدم كوسط لانتشار الميكروبات في الغلاف الحيوي، ويختلف التركيب الكمي والنوعي للأحياء الدقيقة في الماء باختلاف أنواعها ومصادرها فعلى سبيل المثال :

– مياه الينابيع (المياه الجوفية) :

إن محتوى مياه الينابيع من الميكروبات أقل من المياه السطحية لأنها تمر بعمليات ترشيح وتنقية عند مرورها عبر طبقات الأرض النفوذة لتستقر على طبقة كتيمة ، وتعد هذه المياه من أنقى أنواع المياه العذبة بعد مياه الأمطار ، وقد تتلوث هذه المياه أثناء تدفقها أو ضخها إلى السطح ، وقد تصل إليها أحياء دقيقة ممرضة عن طريق مياه المجاري والصرف الصحي، وتتميز عن مياه الأمطار باحتوائها على الأملاح المعدنية التي انتقلت إليها من طبقات التربة التي مرت بها .

٢ – مياه الأمطار والثلوج :

لا تحوي مياه الأمطار والثلوج على أي نوع من الأحياء الدقيقة أو المواد العالقة، إلا أنه أثناء سقوطها تقوم قطرات المطر بتخليص الهواء من الغبار الذي يحتوي على الميكروبات ، لهذا فإن درجة تلوث مياه الأمطار تتعلق بدرجة التلوث الميكروبيولوجي للهواء في المنطقة التي تتساقط فيها، وبزمن سقوطها بعد لحظة بدء المطر.

فالمطر يكون ملوثاً أكثر ما يمكن في بداية الهطل ويقل فيما بعد ، ويصل محتوى ١ مل من مياه الأمطار فوق المناطق ذات الهواء الملوث إلى مئات الميكروبات في حين أنه لا يتعدى العشرات فوق البحار والمحيطات .

التحليل الميكروبيولوجي للمياه

- يُجرى الفحص الميكروبيولوجي للمياه بهدف إظهار التلوث الميكروبي العام، وللكشف عن الميكروبات الممرضة Pathogenic bacteria، وللتحقق من وجود مجموعة بكتيريا Coliform group، وبالتالي تحديد مدى صلاحية الماء للاستخدام البشري.
- مياه الشرب كما ورد في المواصفة القياسية السورية رقم /٤٥/ ١٩٧٣ هي المياه الصالحة للشرب وللاستعمال في الصناعات الغذائية والحاجات المنزلية، وقد حددت هذه المواصفة أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية كما يلي :

- الخصائص الفيزيائية لمياه الشرب :
- تكون مياه الشرب خالية بصفة عامة من العكر وعديمة اللون والرائحة وذات طعم مستساغ ، ويسمح عند الضرورة بحدود معينة من اللون والعكارة.

-الخصائص الكيميائية لمياه الشرب :

- يقصد بها دراسة نسبة المواد الكيميائية المختلفة التي يمكن أن تتواجد في الماء، والآثار الناجمة عن احتوائه على بعض العناصر والأملاح على الصحة العامة وعلى صلاحية المياه للشرب، وعلى إمكانية استعماله في الصناعات الغذائية

المواد التي تدل على التلوث . الجدول رقم (٤- ٣) .:

الجدول رقم (٤-٣) : تركيز المواد التي تدل على تلوث مياه الشرب .

المادة	الرمز	الحد المسموح به م غ / لتر	الحد الأقصى المسموح به م غ / لتر
الأمونياك	NH ₃	عدم وجوده	آثار. شريطة الصلاحية الميكروبيولوجية
النتريت	NO ₂ ⁻	عدم وجوده	عدم وجوده

ملاحظة : يجب ألا يزيد مجموع المغنيزيوم والكالسيوم على شكل كربونات عن ٦٥٠ مغ / لتر، ويمكن السماح بزيادة النسبة حسب تعليمات وزارة الصحة .

٤

الخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشرب

يقصد بها الكشف عن وجود أحياء دقيقة ممرضة أو غير ممرضة تؤثر في صلاحية مياه الشرب وتحدد هذه الخصائص على النحو التالي :

المياه المعالجة :

يجب ألا يزيد العدد الكلي للأحياء الدقيقة عن ١٠٠٠ مستعمرة / ١ مل .

يجب ألا يزيد العدد الأرجح لعصيات الكوليفورم عن عصابة واحدة/ ١٠٠ مل ، وتبقى هذه النتيجة خاصة بالعينة المفحوصة وتدل على حالة المنبع إلا إذا أخذت عينات دورية على مدار العام فيجب ألا يزيد العدد الأرجح لعصيات الكوليفورم عن عصابة واحدة / ١٠٠ مل في 90 % من العينات المأخوذة .

يجب أن لا تحتوي العينة على عصيات E . coli-

يجب أن تكون العينة خالية من الطفيليات و الفطور والبكتريا الممرضة .

يجب أن لا تحتوي العينة على المكورات المعوية الغائطية Streptococcus faecalis حيث تسبب تسممات معوية .

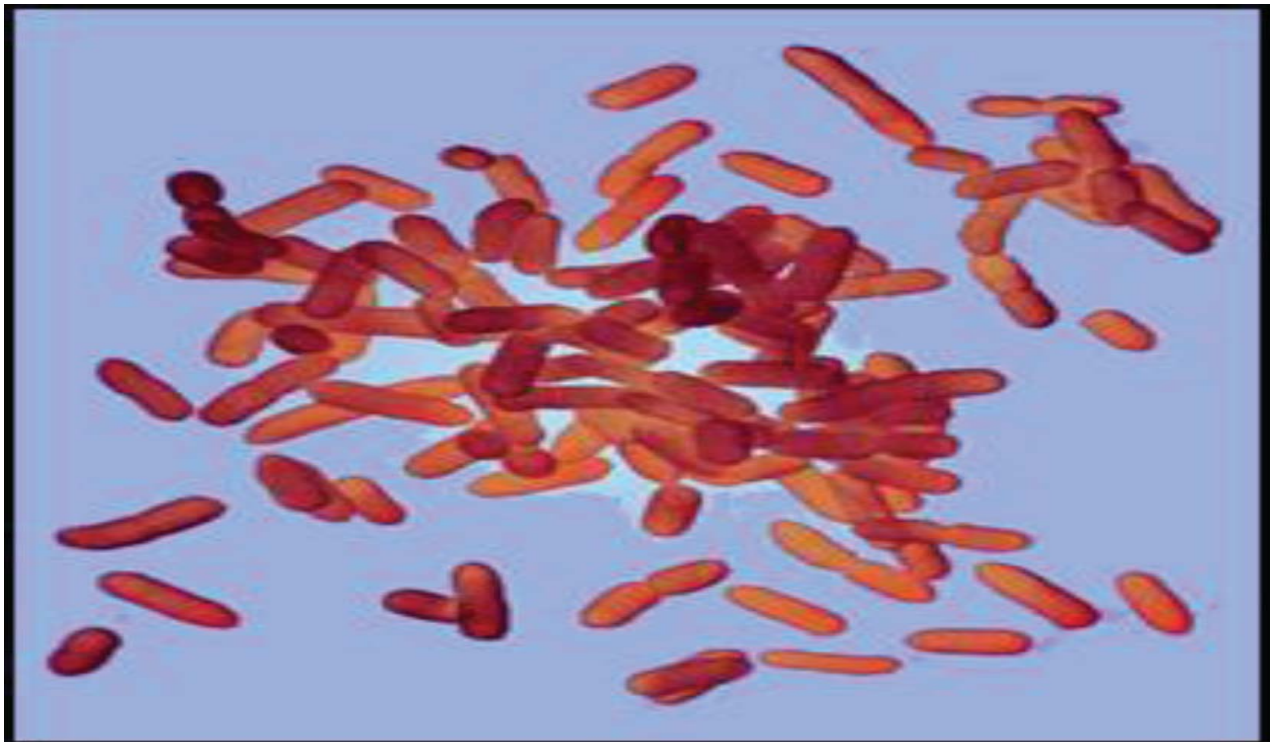
يجب أن لا تحتوي العينة على المطثيات الوشيقيّة الحاطمة Clostridium perfringens .

المياه غير المعالجة : يجب ألا يزيد العدد الأرجح لعصيات الكوليفورم عن ١٠ عصيات / ١٠٠ مل أما باقي الشروط فهي نفسها في الأعلى .

للقوف على مدى صلاحية المياه للاستخدام سواء للشرب أو للصناعات الغذائية أو للاستخدام المنزلي لآبد من إجراء ما يلي :

- ١ - معرفة التعداد العام للأحياء الدقيقة في عينة المياه .
- ٢ - الكشف عن البكتريا الدالة على التلوث (العصيات الكولونية) .
- ٣ - الكشف عن وجود الفطور .
- ٤ - الكشف عن وجود البكتريا الممرضة مثل السالمونيلا Salmonella

الشكل رقم (٤-١) : *E.coli* .



الشكل رقم (٢-٤) : بكتريا *Salmonella* .

