الميكروبيولوجيا التطبيقية

أولا ميكروبيولوجيا المياه

- مصادر مياه الشرب
- مياه سطحية : انهار – جداول – بحيرات عذبة
- مياه جوفية: عيون وآبار

تحتوى المياه الطبيعية على العديد من الكائنات الدقيقة تختلف اعدادها وانواعها بأختلاف:

1- مصدر المياه 2- مدى التعرض للتلوث

مصادر تلوث مياه الشرب بالميكروبات

أولا : التلوث بميكروبات التربة

a. المياه السطحية: يبدأ التلوث بميكروبات الهواء عند سقوط المطر – ملامسة سطح التربة – جريان المياه فى المجرى المائى – التلوث بمياه الصرف الزراعى

b. المياه الجوفية: التلوث بالميكروبات من التربة يكون محدود بفعل الترشيح خلال طبقات التربة

***ملحوظة: كلما زاد عمق المياه الجوفية قل عدد الميكروبات فى المياه

ثانيا: التلوث بالمخلفات الآدمية والحيوانية

مياه المجارى تحتوى على مادة عضوية (1% بالوزن) بها عدد هائل من الميكروبات (30-50% من وزن المادة العضوية).

ثالثا: التلوث بمخلفات المصانع

مخلفات مصانع الأغذية

مصانع التخمرات الميكروبية (صناعة السكر الخميرة) والألبان

المخلفات غنية بالمواد العضوية

الطبيعية

ويطلق عليها الميكروبات الأصيلة Indigenous

وهى الميكروبات دائمة التواجد والتى تتخذ من الماء موطنا Habitat تنمو وتتكاثر فيه ولايخلو منها مسطح مائى ويختلف تواجدها بأعداد تزيد او تقل من مكان الى آخر

تحتوى المياه السطحية على كميات اكبر من المادة العضوية تستخدم كمصدر غذائي لنمو وتكاثر الميكروبات وبالتالى فإن عدد الميكروبات فى المياه السطحية يزايد بزيادة المحتوى من المادة العضوية

معظم بكتريا المياه عصويات قصيرة متحركة غير متجرثمة سالبة لصبغة جرام



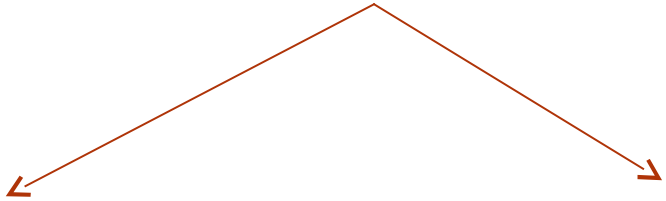


ثانيا : ميكروبات التربة

البكتريا المتجرثمة وغير المتجرثمة والأكتينوميسيتات والفطريات

ثالثا : بكتريا الأمعاء

Coliform bacteria



بكتريا ألأمعاء الطبيعية

Eschrichia coli

Streptococcus faecalis

بكتريا ألأمعاء المرضية

Salmonella typhi

Vibrio cholera

التغيرات فى اعداد البكتريا فى المسطحات المائية

1- التلوث بمخلفات المجارى:

تحتوى أعداد عالية من البكتريا

النتيجة ارتفاع أعداد الميكروبات بصورة مفاجئة فى المجرى المائى لتصل الى قمة ارتفاعها ثم تبدأ فى الأنخفاض تدريجيا حتى تعود الى مستوى الأعداد الطبيعية فى الماء غير الملوث

التغيرات فى اعداد البكتريا فى المسطحات المائية

1- التلوث بمخلفات المصانع:

تحتوى كمية كبيرة من المادة العضوية والتى يؤدى الى ارتفاع أعداد ميكروبات المياه الطبيعية بصورة تشابه منحنى النمو الطبيعى للبكتريا فى البيئات المعملية

تنقية ومعالجة مياه الشرب

Water purification and treatment

1- الترسيب:Sedimentation

يتم ترسيب العوالق من المياه فى احواض ترسيب ضخمة تسكن فيها المياه لفترات طويلة تسمح بالترسيب.

وتضاف مرسبات مثل الشبة (كبريتات الومونيوم) لأسراع الترسيب

2- الترشيح Filtration :

يتم سحب الماء الرائق من احواض الترسيب الى مرشحات من الرمل والظلط تخرج منها المياه بعد التخلص من 99% من الخلايا البكتيرية

3- الكلورة Chlorination:

يضخ الكلور حتى يصل تركيز الكلور الحر فى الماء الى 1و . = 2و. جزء/ مليون لقتل البكتريا.



Fatakat.com

الأختبارات البكتريولوجية لمياه الشرب

Bacteriological Examination of Water

الغرض منها : التأكد من صلاحية المياه للشرب

شروط أخذ العينات للتحليل البكتريولوجى :

1- ان تكون الزجاجات نظيفة معقمة

2- أن تكون العينة ممثلة تمثيلا صحيحا لمصدر الماء

3- الحرص على عدم التلوث بعد أو اثناء جمع العينات

4- أجراء التحليل فورا أو حفظ العينة مبردة عند درجة حرارة لاتزيد عن 10مئوية

وتجرى عدة اختبارات بصفة دورية على :

1- مصادر المياه الخام

2- مراحل تشغيل محطات التنقية

3- مراحل شبكات التوزيع

الأختبارات البكتريولوجية لمياه الشرب

Bacteriological Examination of Water

أولا: تقدير العدد الكلى للبكتريا

Total bacterial count

a. تقدير العدد الكلى للبكتريا عند درجة حرارة 22درجة م يجب ان لا يزيد العدد عن 100 خلية/ مل وهذه هى البكتريا الطبيعية للماء

b. تقدير العدد الكلى للبكتريا عند درجة حرارة 37درجة م والأعداد الناتجة عنها تكون من مصادر التلوث الممثلة للبكتريا المعوية

الحكم على الماء: إذا كانت النسبة للعدد العدد عند 22 درجة م : العدد عند درجة حرارة 37درجة م تساوى أو أكثر من

10 : 1

دل ذلك على سيادة بكتريا الماء الطبيعية

أما اذا قلت عن ذلك دل على انتشار البكتريا المعوية

الكشف عن البكتريا المعوية Coliform Bacteria

بكتريا الأمعاء هى البكتريا التى تعيش فى القولون وتشمل:

E. coli, Streptococcus faecalis* and *Clostridium perfringens

<u>الهدف من هذا الأختبار</u> : التحقق من خلو الماء من البكتريا الممرضة

<u>الفكرة :</u> إذا وجدت بكتريا القولون فى الماء كان ذلك دليلا على التلوث بمخلفات آدمية واحتمال التلوث بالبكتريا الممرضة

<u>لماذا لايتم الكشف عن البكتريا الممرضة نفسها</u>: صعوبة طرق الكشف والتكلفة العالية وطول الوقت اللازم للكشف عنها.

Coliform Bacteria



حقيقية	غير حقيقية
Faecal coliform bacteria	**Non-faecal coliform**
•*E. coli*	***Enterobacter aerogenes***
مصدرها الوحيد قولون الثدييات	مصدرها التربة والنبات

عصويات قصيرة مفردة متحركة غير متجرثمة سالبة لصبغة جرام
تنمو فى بيئة بويون اللاكتوز لأختبار التخمر مكونة حامض وغاز
تنمو فى بيئة ماكونكى مكونة حامض وغاز
للتفرقة بين المجموعتين تجرى اختبارات فسيولوجية يطلق عليها
IMViC tests

IMViC Tests

Bacteria	Indol (I)	Methyl red (M)	Vogas-Proskaur test (V)	Citrate (C)
E. cli	+	+	-	-
Ent. aerogenes	-	-	+	+

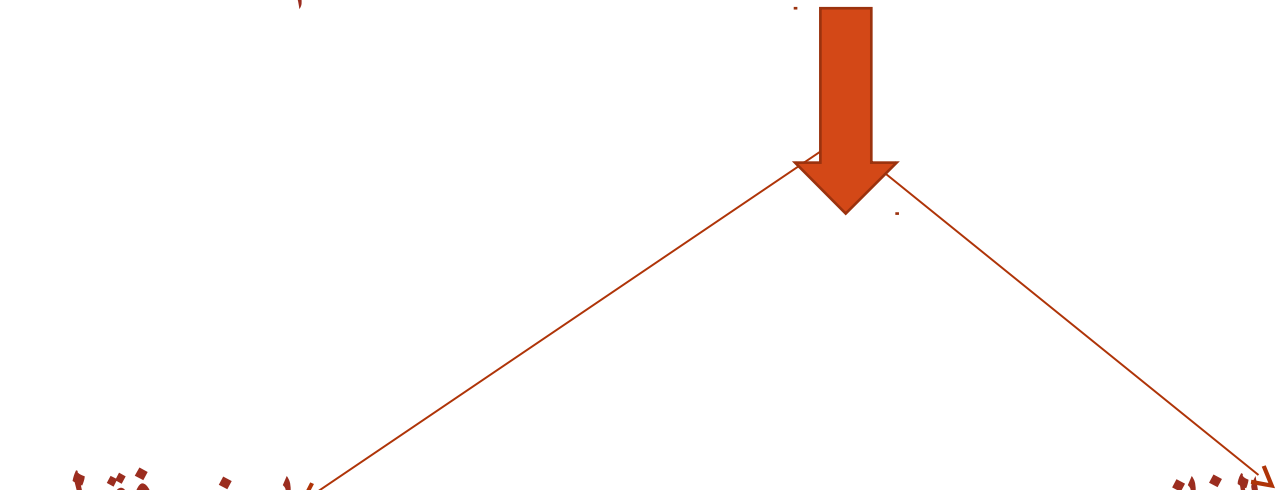
الطريقة الأمريكية

تتضمن 3 اختبارات

ا- أختبار أولى

بويون لاكتوز لإختبار التخمر + عينة الماء

تحضين 24-48 ساعة عند 37 درجة م



تكون الحامض والغاز

نتيجة موجبة

يجرى الأختبار التالى

كامض فقط

الماء خالى من بكتريا القولون

ب- أختبار تأكيدى Confired test

يخطط على أطباق بيئة آجار Eosin Methylene Blue من الأنابيب الموجبة وتحضن 24 -48 ساعة عند 37 درجة م

تكون *E.coli* مستعمرات مستديرة

الحجم

مرتفعة – صغيرة الحجم لها بريق معدنى

إذا نتيجة موجبة

يجرى الأختبار التالى

تكون *Ent. Arogenes*

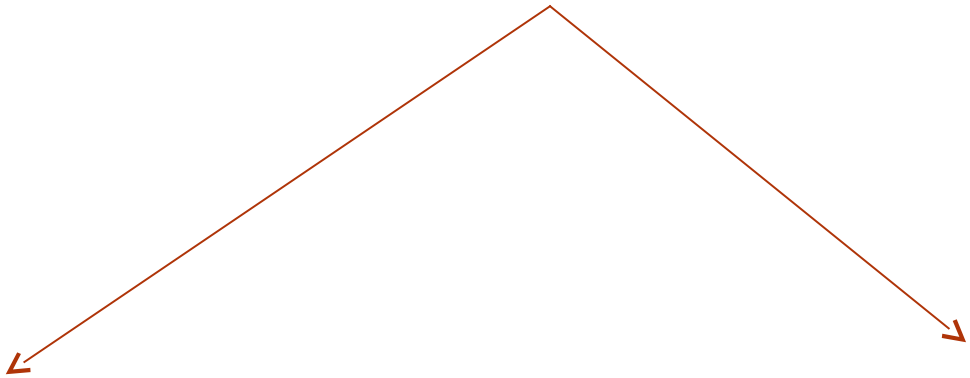
مستعمرات مستديرة كبيرة

لها لون احمر

الماء خالى من التلوث

ج- أختبار تكميلى completed test

Eosin بويون لاكتوز لإختبار التخمر تلقح من المستعمرات الناتجة على **Methylene Blue**



تكون الحامض والغاز
نتيجة موجبة
لايصلح الماء للإستهلاك الآدمى

حامض فقط
الماء خالى من بكتريا القولون
يصلح الماء للإستهلاك الآدمى

2- الطريقة الإنجليزية

بيئة ماكونكى + عينة الماء 24-48 ساعة عند 37 درجة م

تكون الحامض والغاز
نتيجة موجبة

حامض فقط (نتيجة سالبة)
الماء خالى من بكتريا القولون

تخطط اطباق أجار ماكونكى ← تحضين عند 37 درجة م المستعمرات النامية

تجرى لها اختبارات IMVC لتحديد هل البكتريا الموجودة هى الحقيقية أم بكتريا القولون غير الحقيقية