الفحص البيولوجى للمياة
(الفحص الطحلبى)

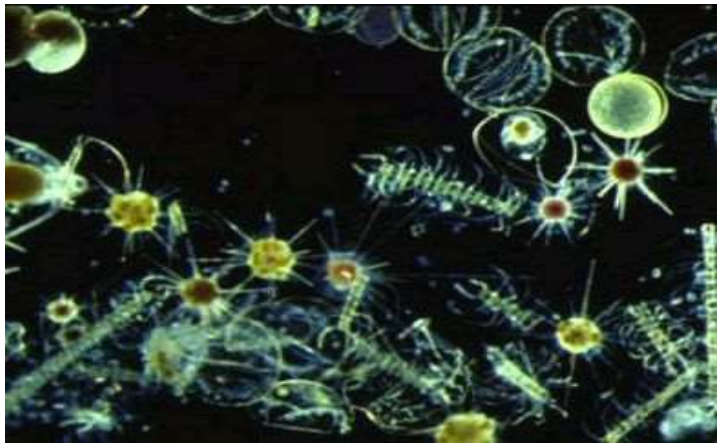
Aim of Work

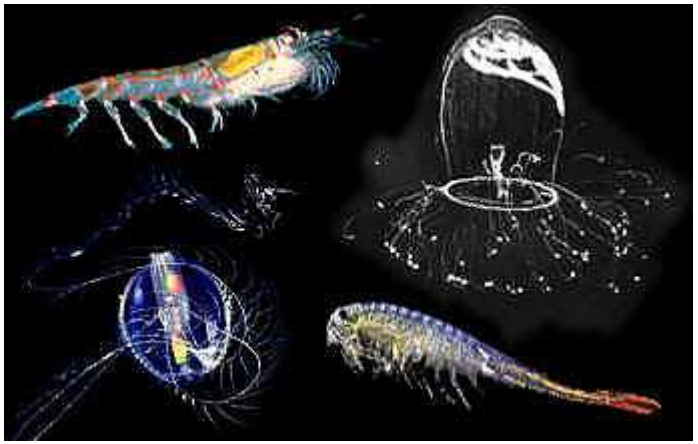
معرفة عدد الكائنات الحية الدقيقة التى لا ترى بالعين المجردة سواء كانت نباتية دقيقة أو حيوانية .

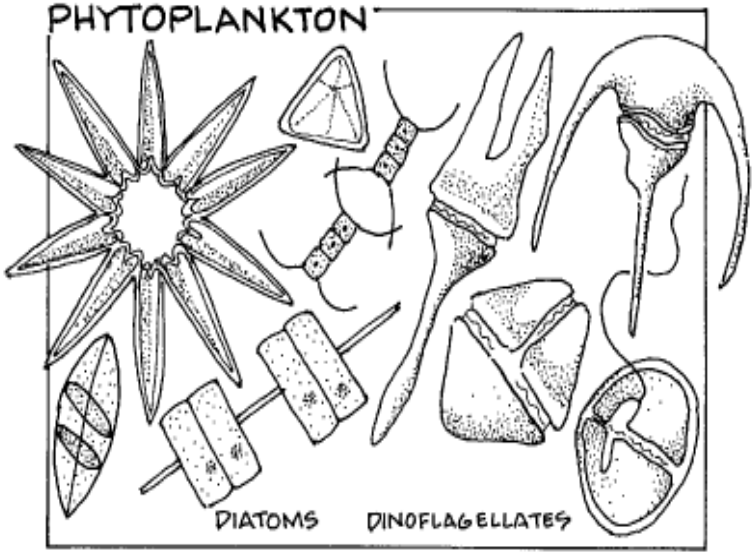
من أهم الفحوص الميكروسكوبية للمياه (كما تنص عليه المواصفة المصرية رقم 108لسنة 1995) ما يلى :

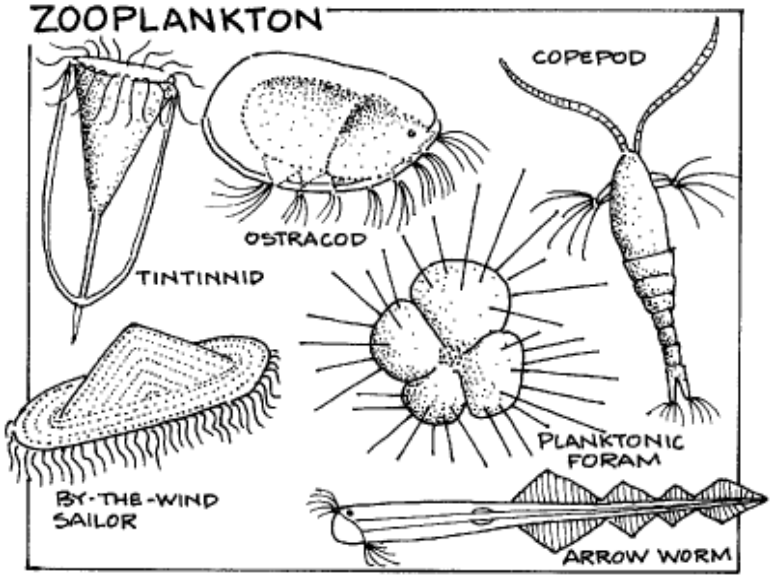
1. البحث عن الطحالب الخضراء وعدها .
2. البحث عن الطحالب الخضراء المزرقة وعدها
3. البحث عن الطحالب الدياتومية وعدها .

Phytoplankton & Zooplankton



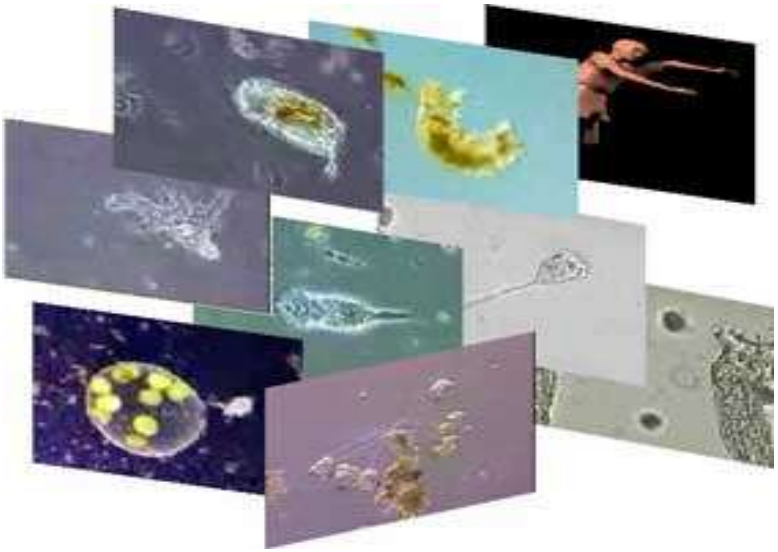




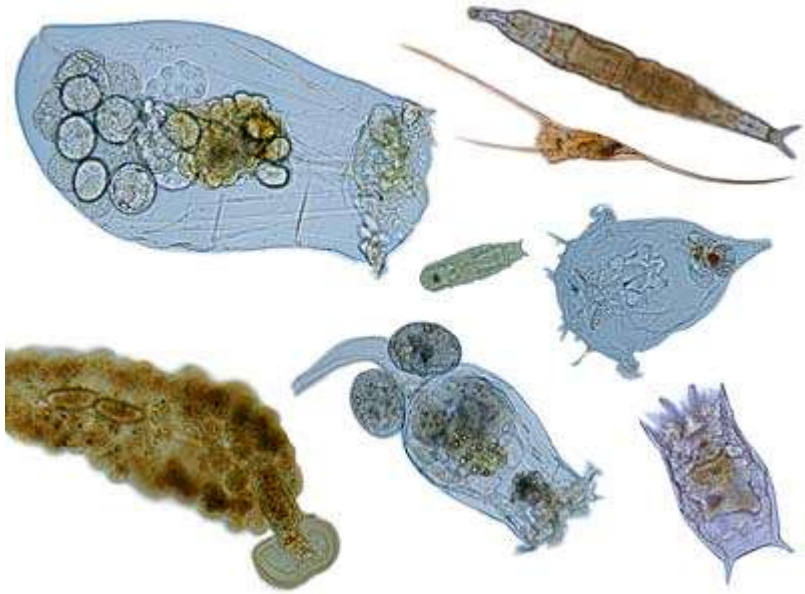


Zooplankton

Protozoa

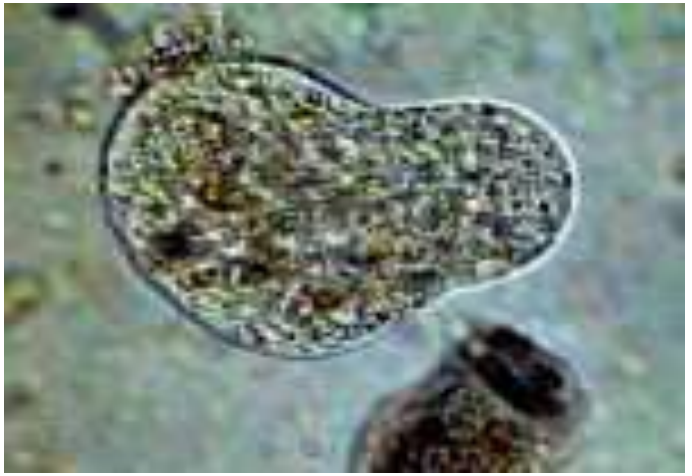


Rotifers



Nematoda

Microscopic Invertebrates



rhodo

cyano

glauco

chloro

xantho

chryso

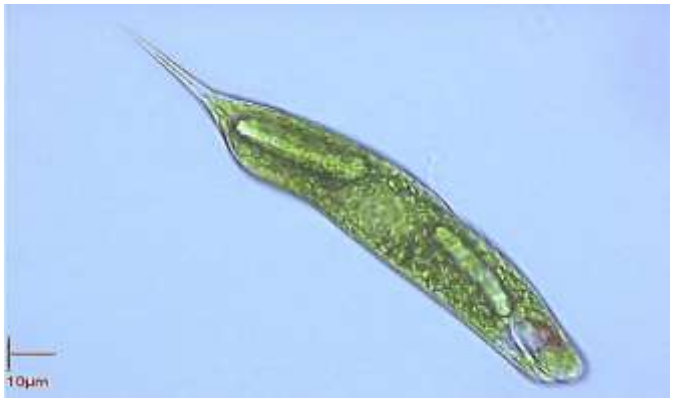
phaeo

dino

Phytoplankton

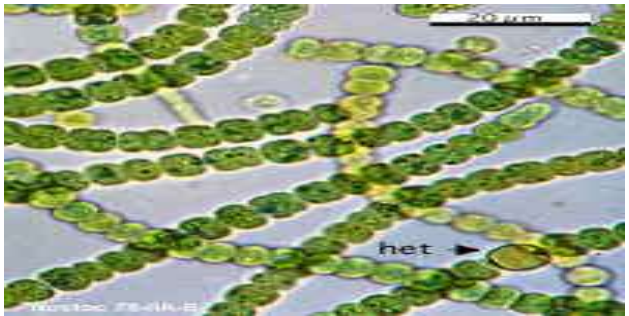
Phytoplankton

Euglenophyta



Chrysophyta
Motile golden brown

Cyanophyta
Blue green algae



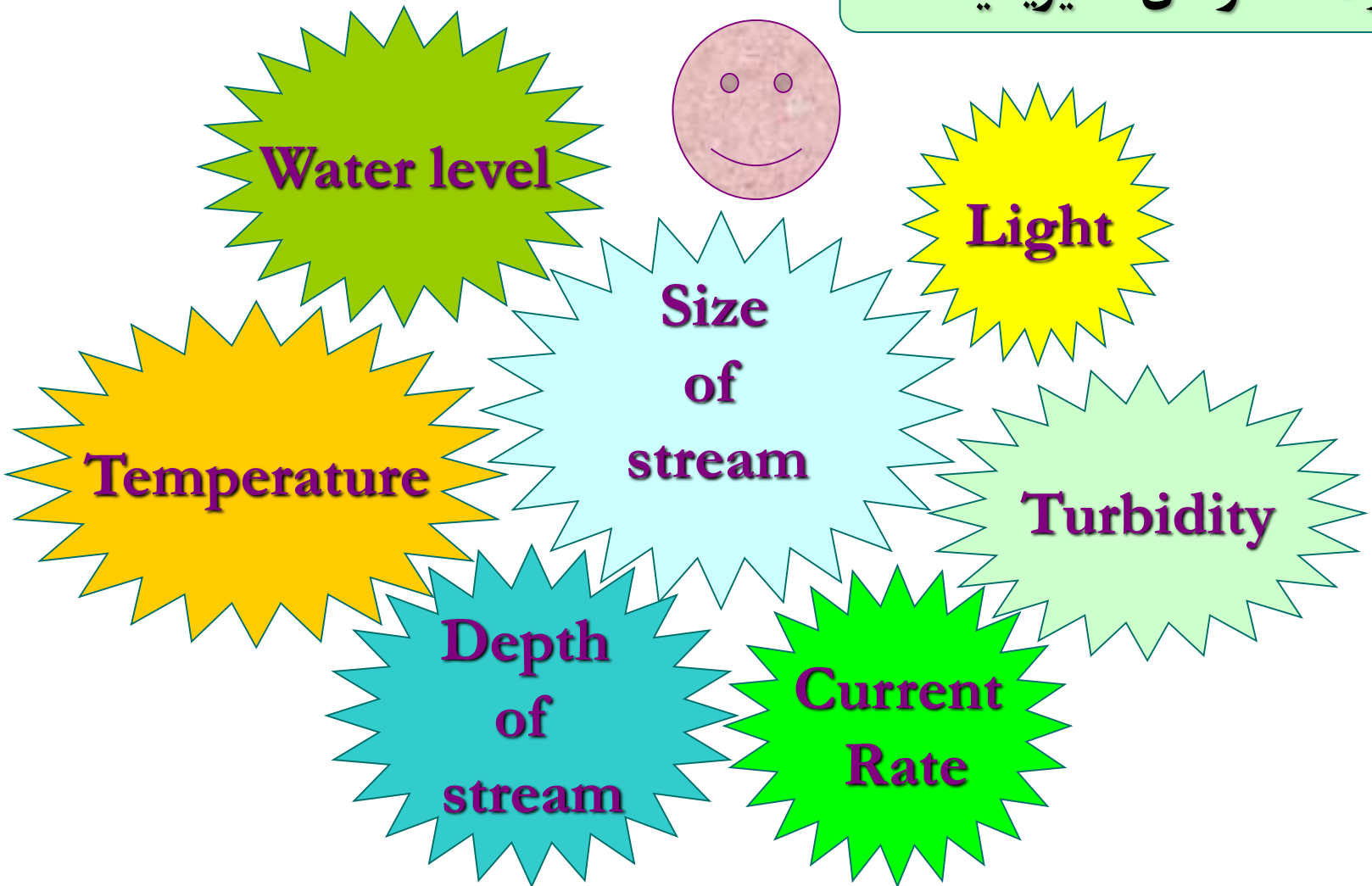
Chlorohyta
Green algae

The phyta of fresh Water algae

نوع الطحالب / الخاصية	مجموعة الطحالب			ذات الصبغات و الأسواط
	الخضراء المزرقة	الخضراء	الدياتومات	
اللون	الأخضر المزرق إلي البني	الأخضر إلي الأخضر المصفر	بني إلي اخضر فاتح	من الأخضر إلي البني
مكان الصبغة	خلال الخلايا كلها	في البلاستيدة فقط	في البلاستيدة فقط	في البلاستيدة فقط
الغشاء المخاطي المبطن	موجود	غائب في معظمها	غائب في معظمها	غائب في معظمها
النشا	سلبي مع اليود	ايجابي مع اليود	سلبي مع اليود	ايجابي أو سلبي
جدار الخلية	منفصل عن الغشاء الرقيق	شبه صلب أملس أو بشوك	صلب جدا مع وجود علامات منتظمة	سميك أو رفيع أو غير موجود
النواة	موجود	موجود	موجود	موجود

العوامل التى تؤثر على أنواع وأعداد البلانكتون

أولا : العوامل الفيزيائية



ثانياً العوامل الكيميائية

الاكسجين الذائب
Dissolved Oxygen

الفوسفور Phosphorus

الرقم الهيدروجينى pH

النيتروجين Nitrogen

الملوحة Salinity

برنامج جمع العينات

* يجب اخذ العينة في نفس التوقيت
* يجب ان تكون نقاط اخذ العينات موزعة توزيعا كبير
* نوعين من العينات :

- عينات سطحية 15-25 سم اسفل سطح المياة
- عينات عميقة باستخدام جهاز الاعماق

Kemmerer

طرق حفظ العينة

دون حفظ

اضافة مواد حافظة

لفحص البروتوزوا و الروتيفيرا

و بعض السوطيات .

- 0.5 - 1 ساعة صيفاً .
- 2 - 3 ساعة شتاءاً .

اضافة مواد حافظة

محلول سليلوز الميثيل
Methyl cellulose
يستخدم في حالة وجود
الطحالب التي لها حركة سريعة

محلول الليجول
Lugol
يستخدم للعد الطحلبي
والتفرقة بين الطحالب المختلفة

محلول الفورمالين 40%
Formalin
يستخدم للحفظ الطويل الأجل

محلول الثميروزال
Thimerosal
مادة حافظة قصيرة الأجل تستخدم
في التثبيت المؤقت للبلانكتون
مع أقل تحلل أو تشوه للخلايا

طرق العد الطحلبى

هناك طرق عديدة مختلفة لإجراء العد الطحلبى واختلافها يرجع الى :

كمية البلانكتون فى العينة

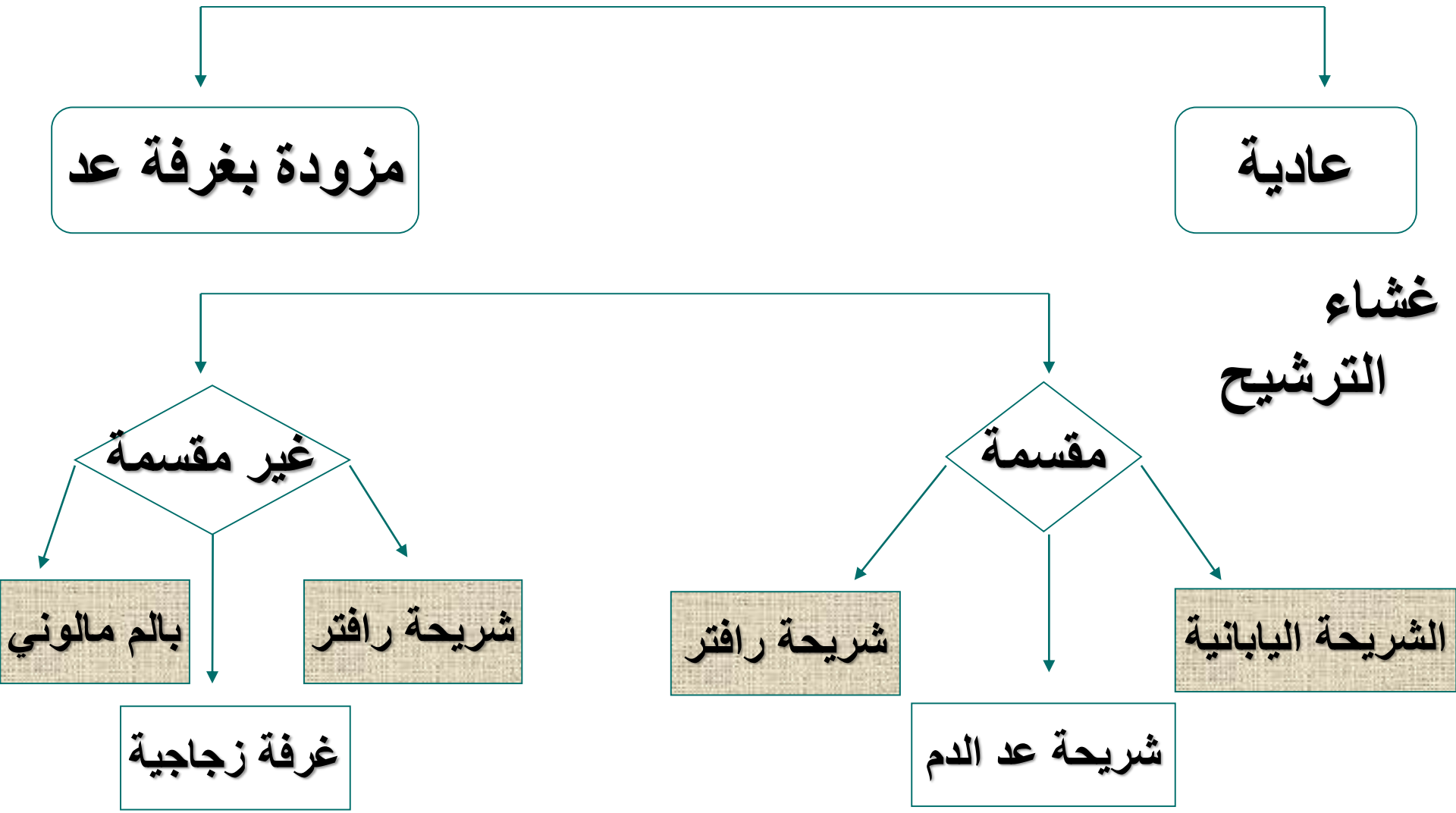
حجم البلانكتون المراد عدها

التجهيز المعملى المتاح

أشكال طرق العد الطحلبى

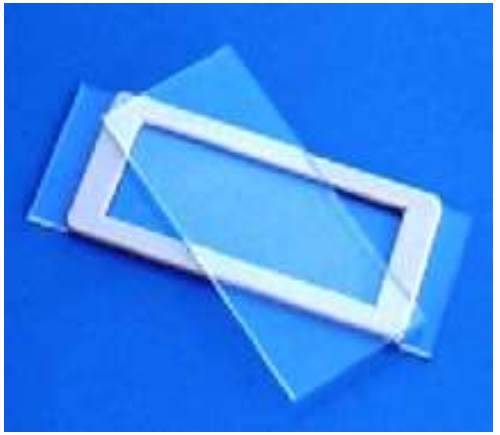
- العد المباشر (العد < أو= 10)
- العد بتركيز العينة (العدد > 10)
  - بالترسيب Settled (الطبيعى – الطرد المركزى)
  - بالترشيح (الشبكة – غشاء الترشيح – الرمل الناعم)

نوع الشريحة


عادية
مزودة بغرفة عد
غشاء الترشيح
مقسمة
غير مقسمة
الشريحة اليابانية
شريحة رافتر
شريحة عد الدم
شريحة رافتر
بالم مالوني
غرفة زجاجية

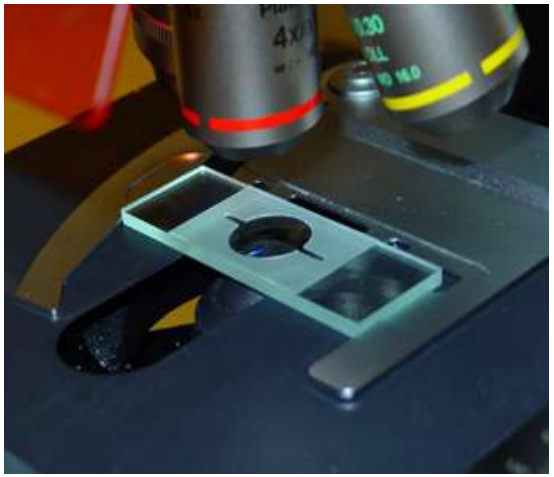
نوع الشريحة

Hemacytometer Cell Counter



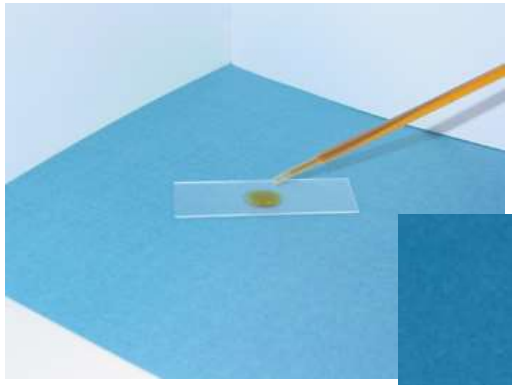
Sedge wick-Rafter cell

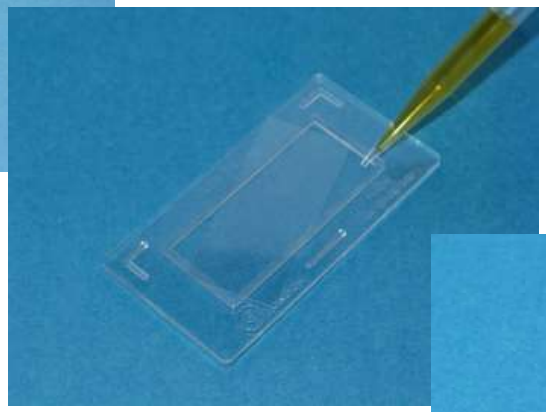
Inverted microscope

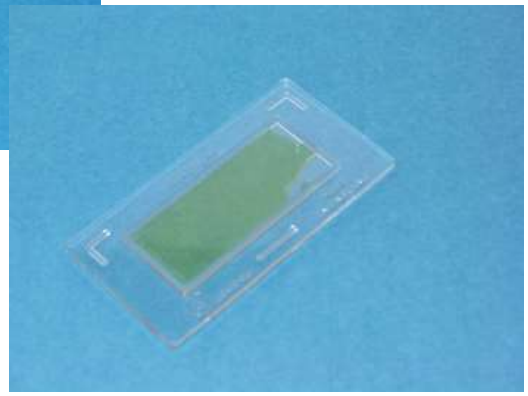


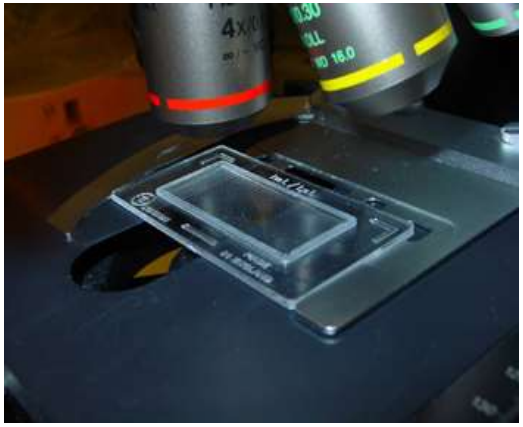
Palmer Maloney cell

طريقة عد الطحالب بطريقة شريحة رافتر









القانون المستخدم

عدد الطحالب / 1 ملل = عـدد الحقول فى شريحة رافتر* كمية

مياه الغسيل * عدد الطحالب /عدد الحقول التى تم عدها * كمية العينة الاصلية * حجم العينة المختبرة * عدد الخلايا الطحلبية التى تم عدها .

Plankton count = 1/how many times concentrated
* no. of plankton / 10^{-4}
* 1/no. of squares

أهم المتاعب التى تنتج عن وجود الطحالب فى مصادر امداد

1. ظهور طعم ورائحة ولون فى مياه الشرب .
2. تقليل كفاءة المرشحات لانسدادها وبالتالى فقد كميات كبيرة للمياه
3. ازدياد نمو أحياء اخرى غير مرغوبة داخل المواسير وشبكات التوزيع .
4. افرازها للهلام وتغيرها للرقم الهيدروجينى وإنتاجها للغازات الذائبة وزيادتها للمواد العضوية .
5. تساعد الطحالب بطريقة غير مباشرة على سرعة تآكل المواسير المعدنية والخزانات وأبراج التبريد .....الخ .
6. افراز السموم الطحلبية وعادة من الطحالب الخضراء المزرقة

.

WARNING

HARMFUL ALGAE MAY BE PRESENT IN THIS WATER

CONTACT MAY CAUSE SERIOUS HARM TO HUMANS AND ANIMALS

FOR MORE INFORMATION CALL
THE RESPONSIBLE AUTHORITY OR THE ALGAL INFORMATION LINE

☎ 1800 999 457

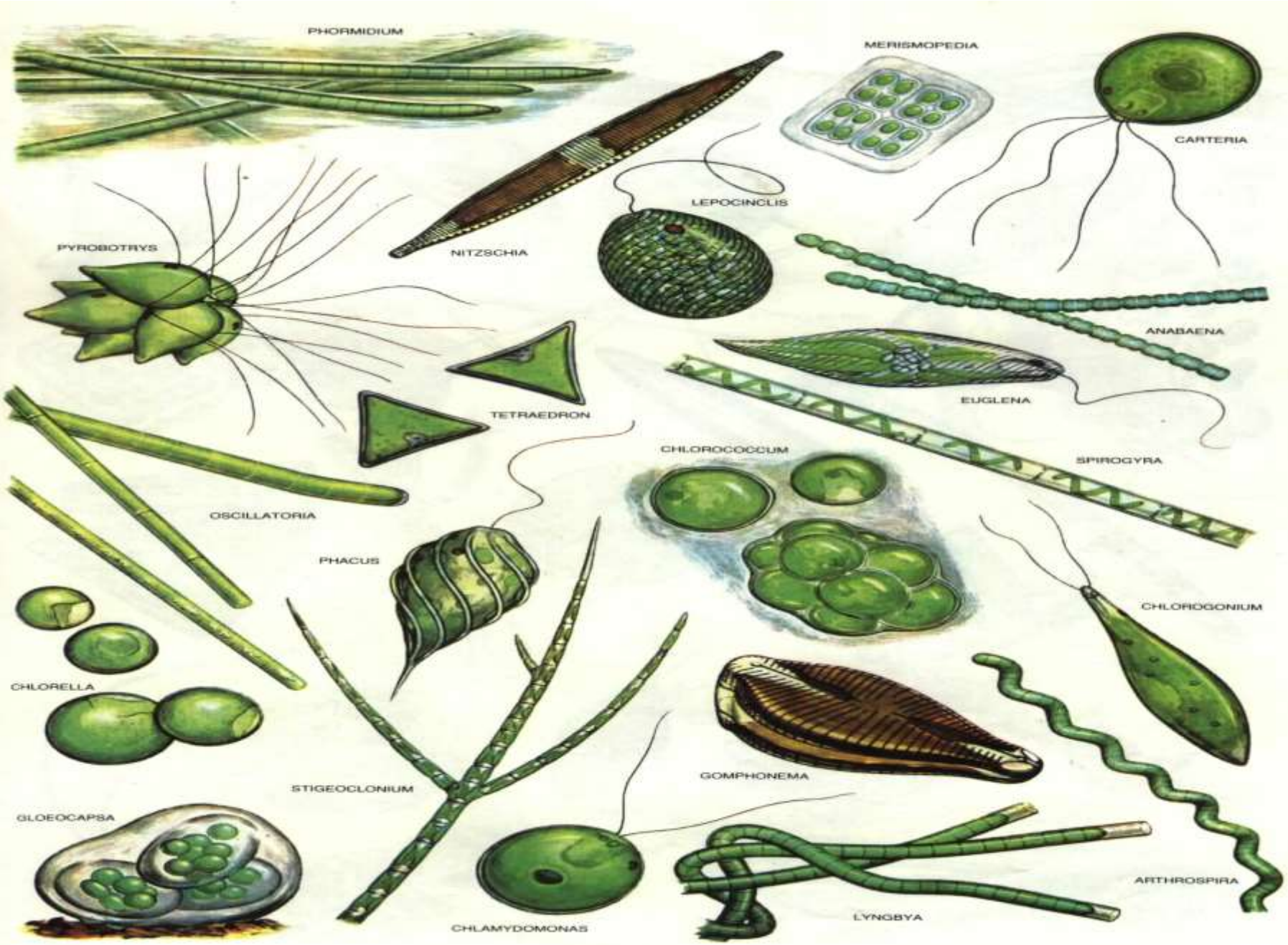


Plate 39. Polluted-water algae.

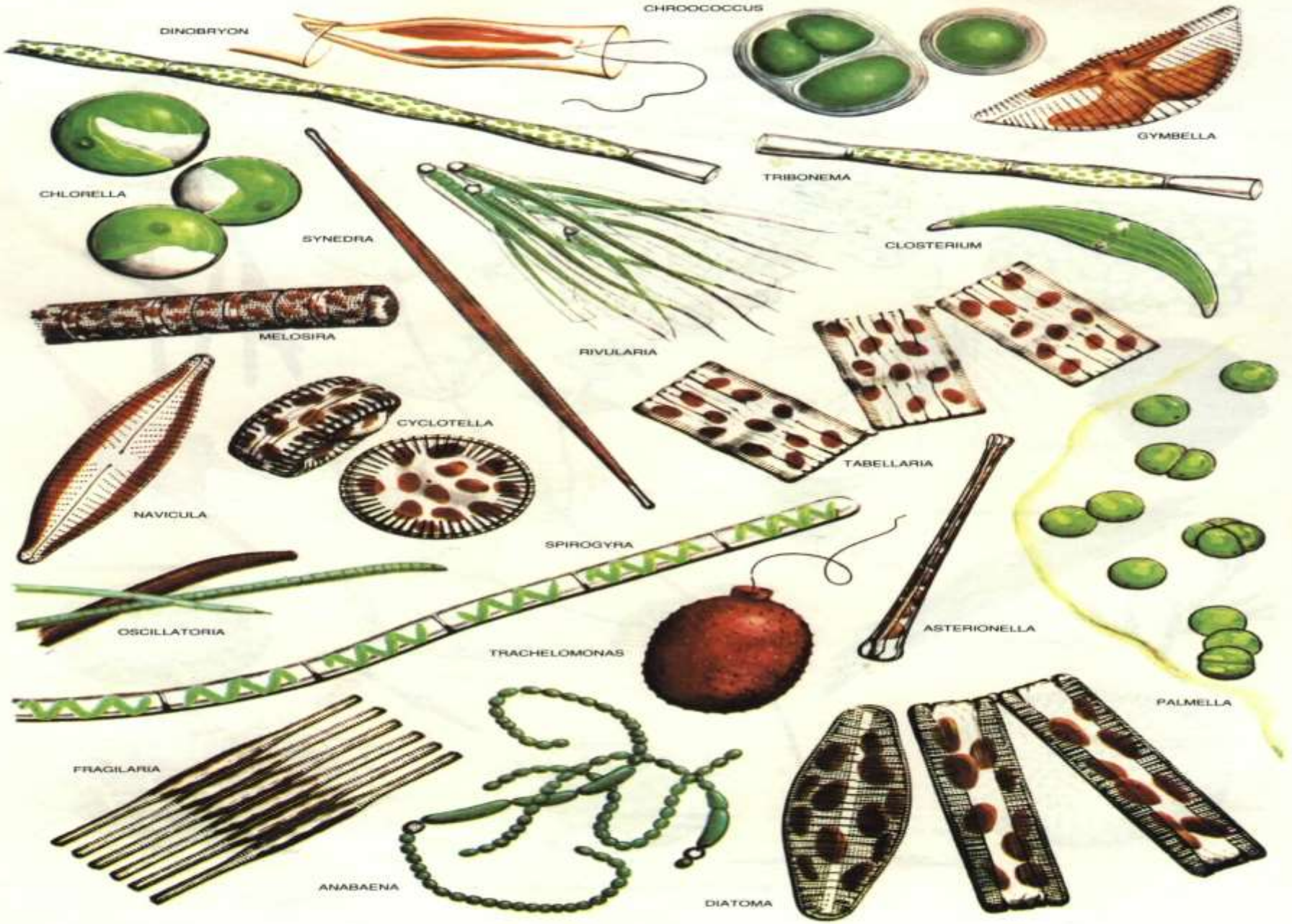


Plate 38. Filter-clogging algae.

Plate 41. Plankton and other surface-water algae.

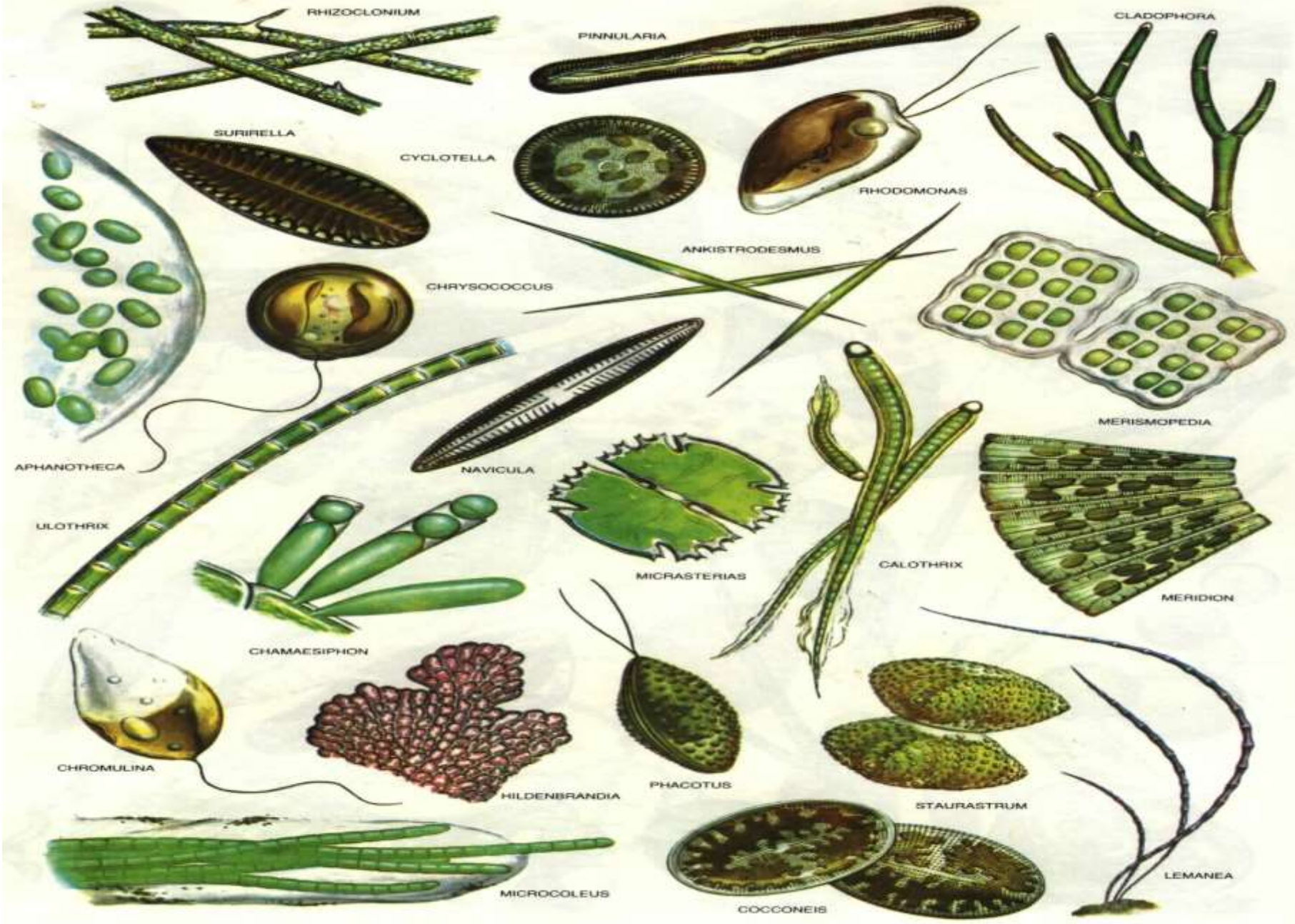


Plate 40. Clean-water algae.

السموم الطحلبية

تنقسم السموم التى تنتجها الطحالب الخضراء المزرقة Cyanobacteria إلى مجموعتين :

- السموم التى تؤثر على الكبد Hepatotoxin
- السموم التى تؤثر على الاعصاب Neurotoxin

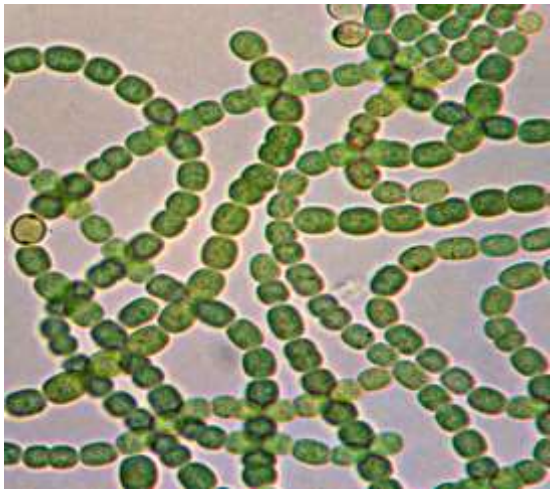
أولا : السموم التى تؤثر على الكبد Hepatotoxin

- تتكون من سلسلة من الحمض الامينى
- ميكانيكية الحدوث:يعمل على توقف بروتين فوسفاتيز1و2A
- الاعراض : تقوم هذه السموم بتدمير خلايا الكبد وتؤدى فى المدى الطويل الى سرطان الكبد أوقد تؤدى الى أعراض مؤقتة مثل القيء والاضطرابات المعدية والكبدية والأمراض الجلدية gastro-enritis ,dermatosis

Oscillatoria

Hapalosiphon

Microcystis aeruginosa

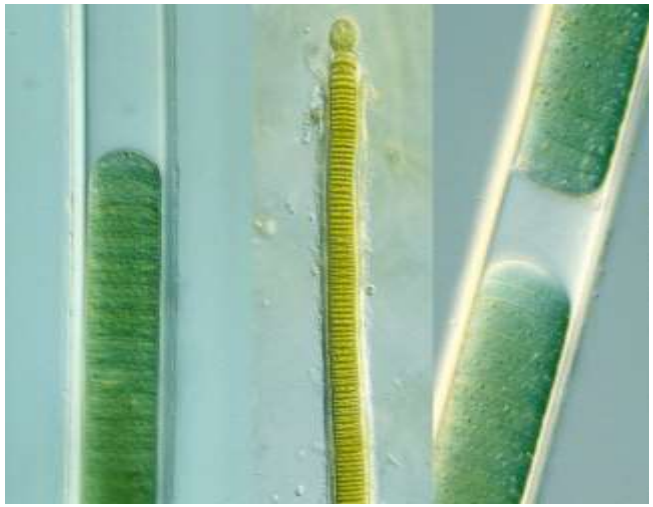


Nostoc

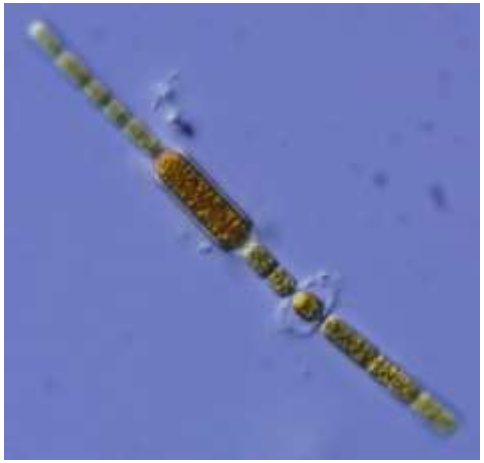
Nodularia spumigena

ثانياً : السموم التى تؤثر علي الاعصاب وهى neurotoxin

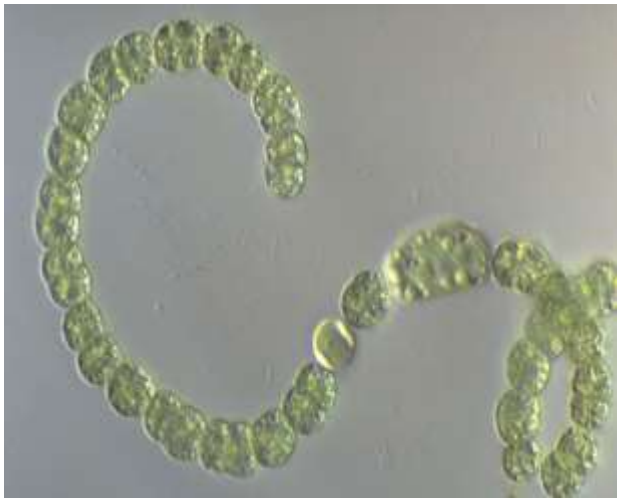
- تتكون من ألكليات .
- إما أن يفرزها الطحلب أو نتيجة لتكسير خلية الطحلب نفسها بفعل حركة المياه وضغطها فى الطلمبات .
- **الاعراض** : تسبب هذه السموم الموت السريع جدا نتيجة الشلل الذى تحدثه فى أعصاب الانسجة التنفسية والقلبية .
- يمكن استخلاص هذه السموم باستخدام الطرق الكروماتوجرافية وطيف الكتله .



Anabaena flos



Aphanizomenon

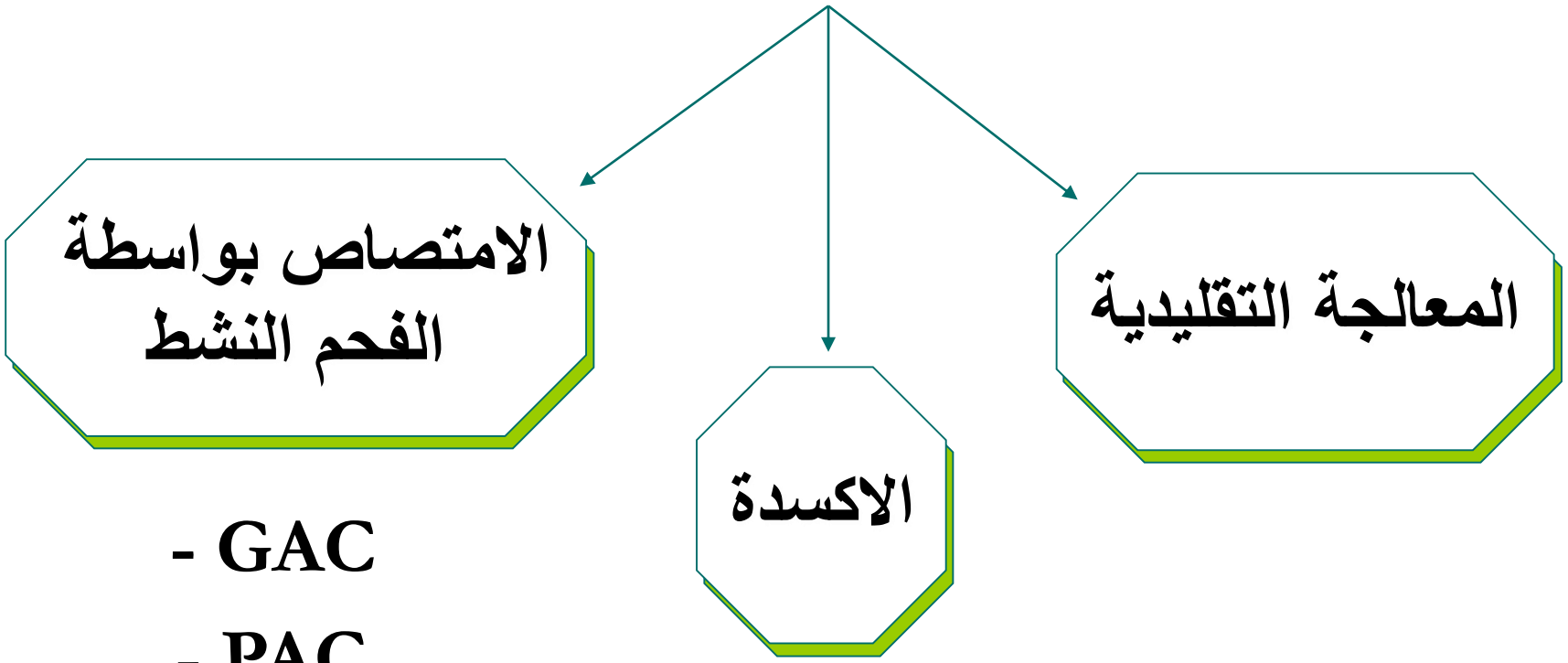


Lyngbya

Oscillatoria

Trichodesmium

طرق التعامل مع السموم الطحلبية



أهم الطرق المتبعة للحد من تكاثر الطحالب فى المسطحات المائية

أولا : استعمال الكيماويات

كبريتات النحاس ـ غاز الكلور ـ مركب الكبريكلورامين Cupri hloramine)) وهو مركب من الامونيا والنحاس والكلور .

ثانياً : الرقابة على انشاء وتشغيل خزانات المياه

..عدم السماح بتواجد أماكن راكدة للمياه على جوانب الترعة .
..عدم تخزين المياه التى قد تحتوى على المواد العضوية .
..تنظيف الخزانات المكشوفة دوريا مع تغيير المياه على فترات .
..رش ذرات الكربون على سطح المياه للحد من انتشار الضوء

ثالثاً : اختيار نوع المأخذ المناسب

تنمو الانواع الطحلبية فى الطبقة السطحية للمياه بارتفاع 2-1 متر من سطح المياه ولهذا يراعى عند انشاء الخزان أن يقام على ادنى نقطة يمكن السحب منها , ويمكن أن يزود بعدة فتحات على ارتفاعات مختلفة لاختيار المنسوب المناسب الحامل لنوع المياه

رابعاً : اقامة السياج

يتم عمل السياج من النايلون ويشد على جانبى النهر ليعارض اتجاه تيار المياه وخاصة لمنع طحالب الميكروسيست

خامساً : سحب الكتل الطافية

يتم سحب الكتل الطافية من الطحالب والتخلص منها (الاشعة الفوق بنفسجية) فى مرحلة واحدة .

سادساً : تهوية مياه المصدر المائى

يتم ذلك باستخدام مضخات هوائية تدفع فقاقيع الهواء فى قاع النهر أو باستخدام طلمبات سحب وضخ المياه بنظام الدورة الكاملة أو استخدام الطريقتين معا .

سابعاً : تطهير قاع المصدر المائى

ويتم ذلك بواسطة الجرافات الميكانيكية بغرض تطهير جوانب وقاع البحيرات والأنهار للتخلص من المواد العضوية والغير عضوية

ثامناً : تغطية قاع المصدر المائى

يتم التغطية بمواد خاملة كيميائيا (رمل ـ بلاستيك ـ طين - رماد)أو نوع من الاسمنت يسمى كيمى كوليم وهى غير سامة .

تاسعاً : التنقية من منابع الانهار

اما باستخدام السدود والخزانات أو بإنشاء محطات معالجة مبدئية (ترشيح - تنديف) وهى تختزل نسبة عالية من الفوسفور.

عاشراً : استخدام النباتات المائية

تستخدم النباتات المائية ذات الاوراق العريضة حيث تحجب الضوء

حادي عشر : تصريف الطبقة السفلية للمياه

يستلزم وجود بوابات سفلية عند السدود لتحريك الطبقة السفلية للمياه وتعمل على اختزال تركيز المغذيات كالمنجنيز والحديد وتحسين نوعية المياه.

ثاني عشر : تحسين بيئة المصدر المائى

وذلك بزراعة بعض أنواع النباتات(reeds) على ضفاف جانبى النهر حيث أنه يحسن من نوع المياه لأنه يمتص المغذيات , على أن يحصد فى الخريف لمنع عودة المغذيات للماء نتيجة جفاف و تحلل النبات نفسه .

علاج المشاكل الناجمة عن الطحالب بمحطات مياه المرشحات السريعة

أولا : بالنسبة للرائحة

- رائحة سمكية Fishy

ترجع اسباب الرائحة والطعم لوجود المواد العضوية المسماه بالجيوسمين و2– ميثيل

- رائحة عشبية Grassy

معظمها من الطحالب الخضراء بالإضافة الى نوع معين من الخضراء المزرقة وأحيانا الدياتومات والسوطيات

- **رائحة عفنة Musty**

* استخدام الاوزون مع بيرو كسيد الهيدروجين perozone
* استخدام المرشحات الرملية والكربونية فى ازالة المواد الكربونية العضوية
* استخدام برمنجنات البوتاسيوم كمادة مؤكسدة عند حدوث مشاكل مع الكلور.

TASTE AND ODOR ALGAE

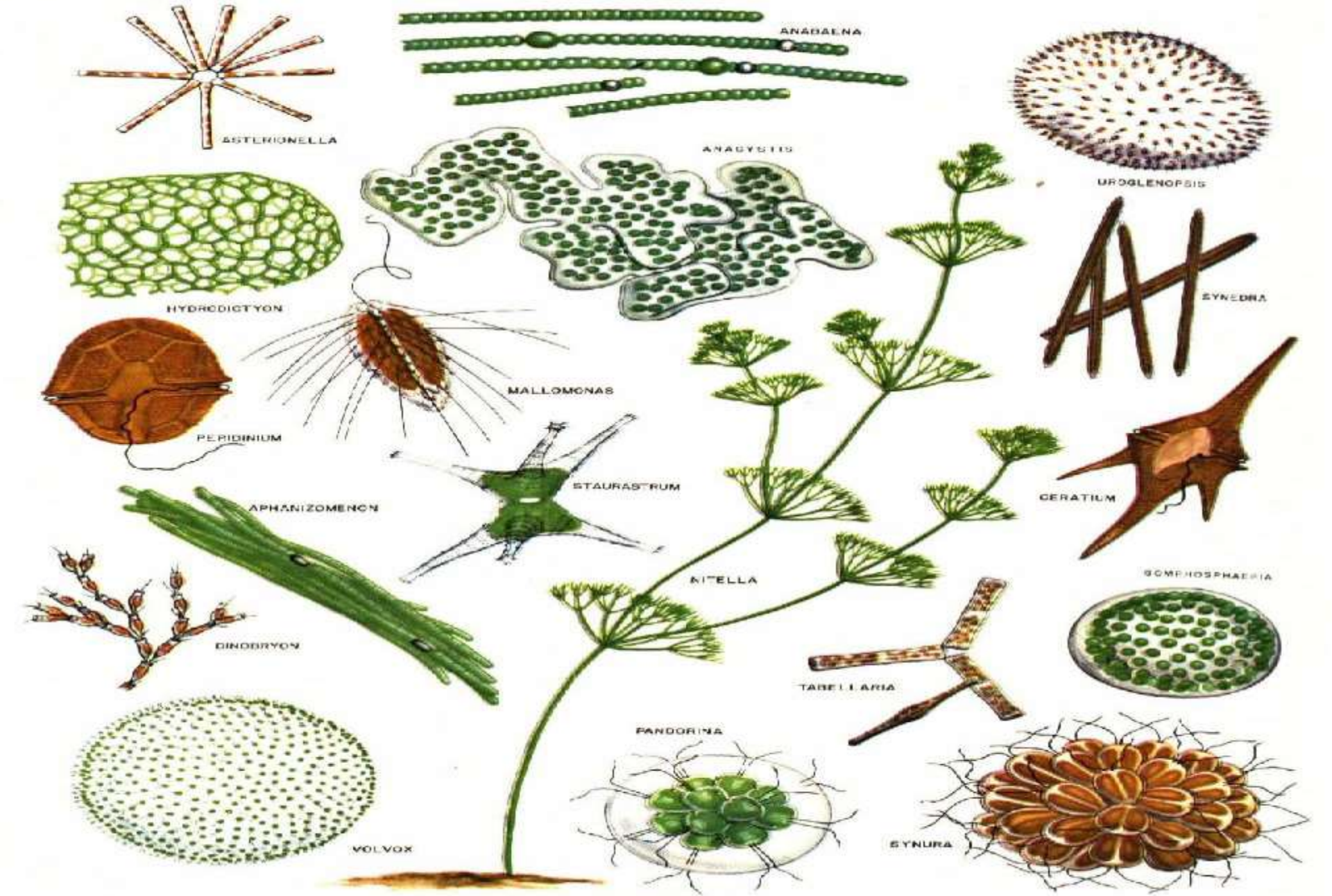


PLATE I

الطرق المختلفة لإزالة مشاكل الطحالب وفاعليتها فى ازالة الطعم والرائحة

لا توجد أى معالجة فى المحطات تعطى ازالة طحلبية 100%

أولا : المعالجة باستخدام الحجز الدقيق Microstraining

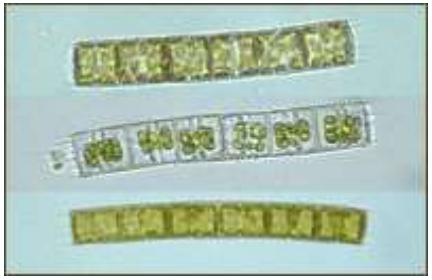
باستخدام خيوط من البوليستر أوالاستلس استيل ذو فتحات من30-35 ميكروميترأواقل
وتصل معدل الازالة للطحالب مابين 40ـ70%

وقد تصل نسبة معدلات الازالة تبعا لذلك :

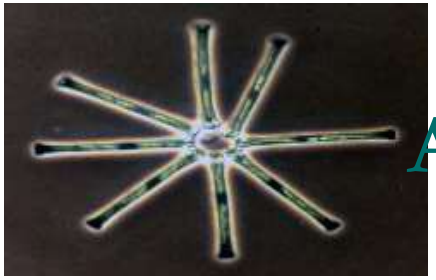
* فى مياه نهر النيل بالقاهرة تصل الى 40%
* فى مياه نهر السين تصل الى 55%
* فى عدة بحيرات مختلفة تصل من 50ـ60 %

تتوقف عملية الازالة حسب نوع الطحلب فنجد أن ازالة الدياتومات كالآتى :

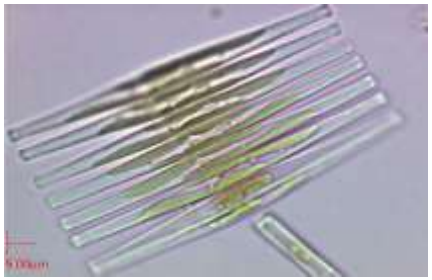
* من 40–90 % ازالة لطحلب Synedra



* من 80–90% ازالة لطحلب Melosira

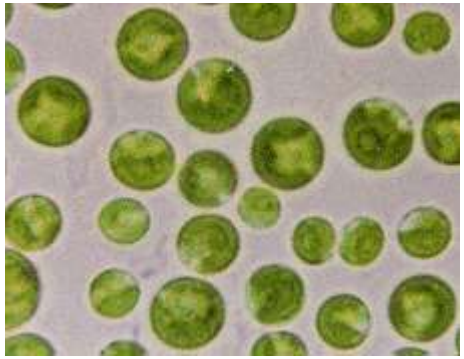


* من 75–80 % ازالة لطحلب Asterionella

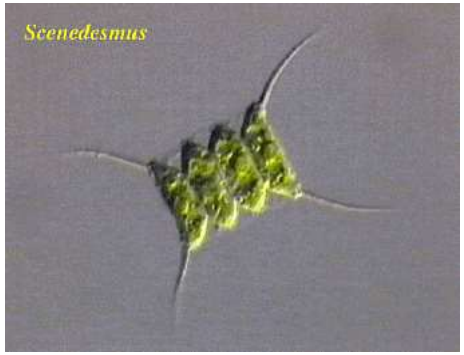


*من 85–100% ازالة لطحلب Fragilaria

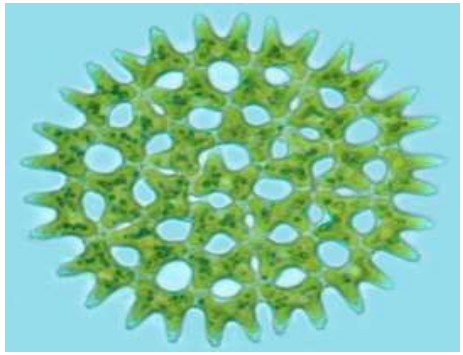
أما بالنسبة للطحالب الخضراء فمعدل الازالة كالآتى :



* من10–50 % ازالة لطحلب Chlorella



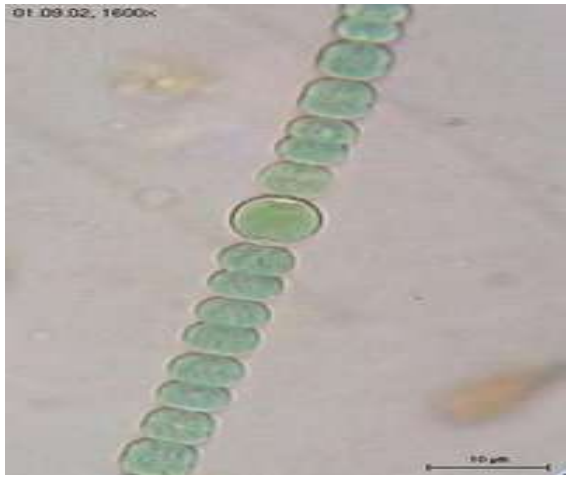
* من15–60 %ازالة لطحلب Scenedesmus



* من80–95 % ازالة لطحلب Pediastrum

أما بالنسبة للطحالب الخضراء المزرقة فمعدل الازالة كالآتى :

* من 40–50% ازالة لطحلب Oscillatoria



* من 50–70% ازالة لطحلب Anabaena

ثانياً : الترشيح المباشر Direct filtration

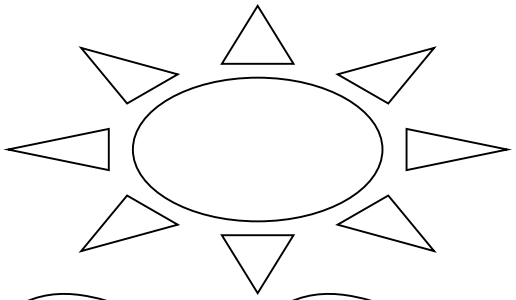
الترشيح البطيء

تصل الازالة الى 99 %
بدون استعمال الكيماويات

الترشيح السريع

تصل الازالة من 10–75%
بدون أكسدة أوترويب باستخدام بيئة الرمال
تزيد معدل الازالة بمتوسط يصل الى95% عند استخدام الكلور المبدئى والمروبات .

ثالثاً : بالنسبة لانسداد المرشحات



- تغيير نقاط سحب المياه من المأخذ وكمياتها
- تقليل معدل الترشيح
- زيادة جرعة المروب
- تطبيق الكلور المبدئى
- ادخال تقنية الشبك الدقيق
- تعديل سرعة (وقت) الغسيل
- تقصير الفترة البينية تغسيل المرشحات
- رشح كبريتات النحاس بالمسطح المائى للمياه الخام
- تطبيق نظام الالواح المائلة بأحواض الترسيب
- تطبيق نظام الترشيح الثنائى الوسط
- العمل على سرعة تدوير حركة المياه الخام بالمسطح المائى

ضبط عملية المعالجة للتخلص من الطحالب

Adjustment the treatment of Algae

أولا : المروبات

تعتبر الخلايا الطحلبية سالبة الشحنة فيلزم عملية تعادل حتى تصل عملية المعالجة لأقصى كفاءة وتقاس حركة الطحالب باستخدام جهاز Zetameter وتعبر عن النتائج بجهد زيتا , وتقل المعالجة لأدنى حد عند جهد زيتا=صفر أى عندما لا تظهر الطحالب أى حركة اليكتروفوروتية ويصاحب هذا أقصى ازالة للطحالب الدقيقة.

ثانيا : ضبط الرقم الهيدروجينى للمروبات

تكون الازالة الطحلبية عند أقصى معدل لها عند استخدام مروبات لها رقم هيدروجينى أدنى , ويمكن توفير كميات من المروب عندما يتغير الرقم الهيدروجينى فى اتجاه الحموضة ,ولا تعتمر كمية المروب على كمية الطحالب فحسب بل على قلوية المياه نتيجة تأثير الرقم الهيدروجينى عليها .

ثالثا : استخدام الكلور كمادة مؤكسدة

وجد أن معدل الازالة بالكلور وذلك عند خروج المياه من المروقات مع وجود الجرعة المروبة المناسبة تصل الى أكثر من99% فى حين تصل الى85% فى عدم وجود الكلور ,فى حين نجد أن نسبة الازالة للطحالب تقل كثيرا فى عدم وجود أكسدة أولية بالكلور وعدم وجود الجرعة المروبة المناسبة .

الميكروسكوب

أنواع الميكروسكوب

Stereo Microscope

Fluorescent Microscope

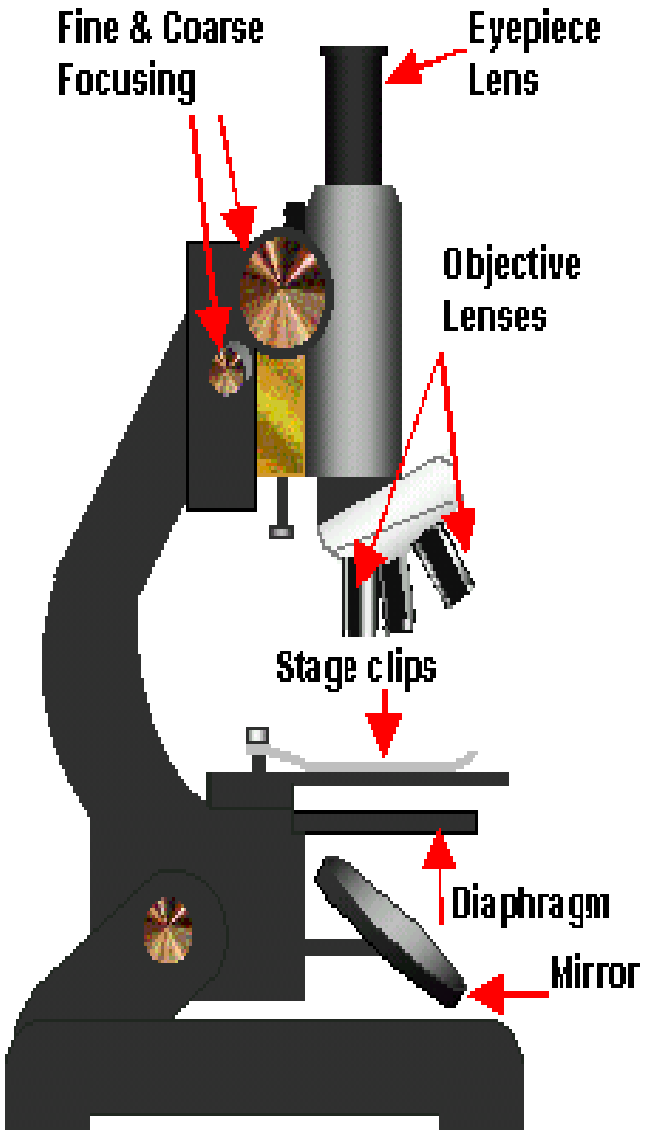
Inverted Microscope

Light Microscope

Electronic Microscope

Simple Microscope

تركيب الميكروسكوب



استخدام الميكروسكوب

* فى أحوال عديدة يتم عد الطحالب الدقيقة مباشرة تحت الميكروسكوب بين الشريحة والغطاء الزجاجى بدون أو مع استعمال الطرد المركزى أو يتبع ذلك عملية ترشيح على الغشاء او باستخدام طريقة استعمال الميكروسكوب المقلوب
* يتم كتابة التقرير عن الطحالب " وحدة /1ملل " .

المصطلحات الميكروسكوبية

Magnification power

قوة التكبير = قوة تكبير العدسة العينية * قوة تكبير العدسة الشيئية .

Resolution power

قوة الوضوح : هي المقدرة علي اظهار التفاصيل الدقيقة .

$$\text{قوة الوضوح} = \frac{\text{الطول الموجي المستخدم w}}{\text{2*رقم فتحة العدسة Numerical aperture}}$$

Numerical aperture

رقم فتحة العدسة : مخروط الضوء الواصل الي الشريحة بواسطة المكثف و المجمع بواسطة العدسة الشيئية .

كلما ارتفع N.A كلما زادت Resolution power

The field of view

مجال الرؤية : مقدار سمك العينة التي نراها في الفوكس عند وقت معين .