# تعريف البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) وخصائصها و أهميتها

بيولوجية طحالب بدائية النواة حدق٥٧٢

إعداد الطالبة: مريم الشمري

إشراف الدكتورة : سارة الراشد

# تعريف البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) وخصائصها وأهميتها
## الطحالب بدائية النواة حدق٥٧٢ بيولوجية

**الأهداف :**

- تعريف السيانوبكتيريا.
- التعرف على خصائص السيانوبكتيريا.
- التعرف على بعض أمثلة السيانوبكتيريا .
- التعرف على قطاع عرضي لخلية السيانوبكتيريا.
- التعرف على أهمية السيانوبكتيريا .

# تعريف البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

- البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا ) كائنات بدائية النواة ذاتية التغذية من أوائل الكائنات التي وجدت على سطح الأرض قبل ملايين السنين (٣). كانت السيانوبكتيريا تعرف في الماضي بالطحالب الخضراء المزرقة ولكن نظرا لعدم احتوائها على نواة حقيقية فقد تم نقلها إلى مملكة بدائيات النواة وسميت بالبكتيريا الخضراء المزرقة تمييزاً لها عن الطحالب حقيقية النواة (١). السيانوبكتيريا واسعة الانتشار توجد تقريبا في جميع الأنظمة البيئة . توجد السيانوبكتيريا في التربة الرطبة والمياه العذبة والبحار والبحيرات وقد تنمو على الصخور و الأشجار سميت بالبكتيريا الخضراء المزرقة نظرا لاحتوائها على صبغة الفيكوبيلين تحديدا (الفيكوسيانين) الزرقاء بنسبة أعلى من الأصباغ الأخرى المتواجدة في خلاياها مما يكسبها اللون الأزرق المخضر(٢) . تنتمي السيانوبكتيريا للبكتيريا السالبة لصبغة جرام وهي البكتيريا الوحيدة التي تستخدم الأكسجين للقيام بعملية البناء الضوئي (٣). تقوم السيانوبكتيريا بعملية البناء الضوئي لامتلاكها أصباغ مميزة إضافية إلى صبغة الكلوروفيل A وهذه الأصباغ هي Phycobilins وتسمى أحيانا بـ Phycobiliprotiens.(٢)(٣)

# خصائص البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

- كائنات ذاتية التغذية ضوئيا. (٣)
- لا تحتوي على نواة أو عضيات.
- تعيش في التربة الرطبة والبيئات العذبة والمالحة .
- معظم أفرادها تتكاثر بالانشطار الثنائي البسيط.
- متباينة الأشكال منها وحيد خلية وأخرى عديد خلايا خيطية الشكل أو شكل مستعمرة.
- تحتوي على أصباغ منتشرة في السيتوبلازم :

**فيكوبيلين**
**Phycobilins**

١-زرقاء اللون = Phycocyanin فيكوسيانين

٢-حمراء اللون = Phycoerythrin فيكوارثرين

٣-Allophycocyanin

٤-الكلوروفيل (أ) =خضراء اللون

٥-الكاروتين =برتقالية اللون

# خصائص البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

- يغلف خلاياها جدار هلامي (جيلاتيني) يكسبها ملمسا لزجا.
- تحتوي على فجوات غازية تسمح لها بالطفو في الأوساط المائية للتعرض للضوء للقيام بعملية البناء الضوئي.
- تتحرك بالانزلاق وتكون الحركة في معظم الأحيان موجبة في اتجاه الضوء أو الحركة الموجهة بالكيماويات.
- يكون بعضها حويصلات متغايرة تعمل معظمها على تثبيت النيتروجين.
- يتميز سيتوبلازم هذه الخلايا إلى منطقتين:

(أ) خارجية وتسمى البلازما المحيطية وهي تبطن الغشاء البلازمي مباشرة وتحتوي على أصباغ ولذلك تسمى بلازما ملونة.

(ب) داخلية : عديمة اللون وتوجد المادة النووية منتشرة بمركز المنطقة الداخلية .

- الغشاء السيتوبلازمي الذي تتم فيه عملية البناء الضوئي غالبا يكون معقدا ذو طبقات متعددة
- الأحماض الدهنية فيها غير مشبعة ذات رابطتين زوجيتين.
- يشبه التركيب الدقيق للجدار فيها جدار البكتيريا السالبة لجرام . (١)

# خصائص البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

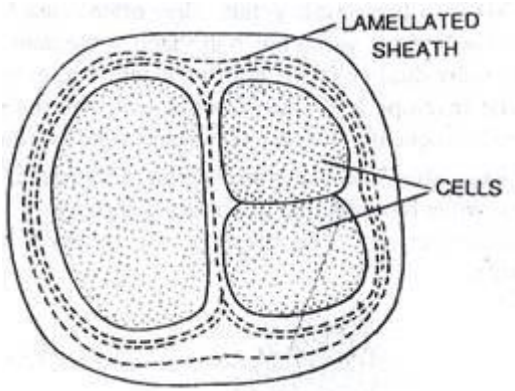
- تنتج مادة الجوسمين Goesminالمسئولة عن رائحة التربة وبذلك تكتسب المياه التي تنمو فيها رائحة التربة .
- ينتج بعضها مادة سامة Neurotoxinويحدث عند تلون بعض المستنقعات بلون أخضر مزرق دلالة على نمو أنواع البكتيريا الخضراء المزرقة
- تعيش معظمها حرة والقليل متطفل جزئيا على بعض الطحالب . (١)

الشكل (١) يمثل ازدهار الطحالب الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا ) في المياه(٥)

# أمثلة السيانوبكتيريا

# طحالب وحيدة الخلية

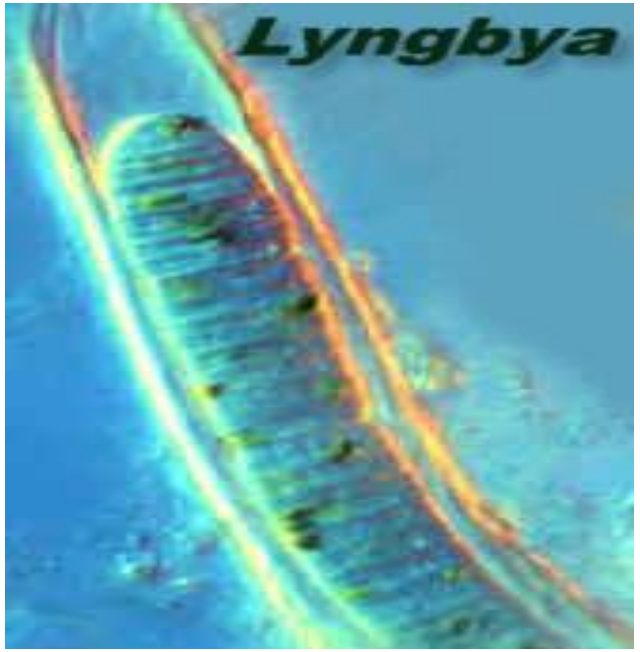
*Chroococcus sp*



# طحالب خيطية الشكل

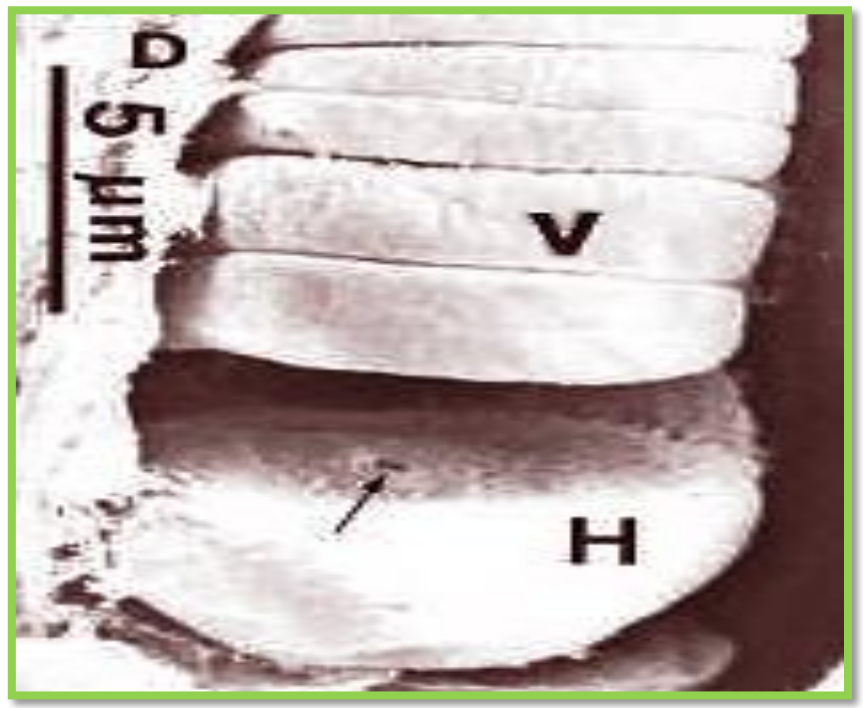
***Nostoc sp***

طحالب خيطية الشكل
*Lyngbya sp*

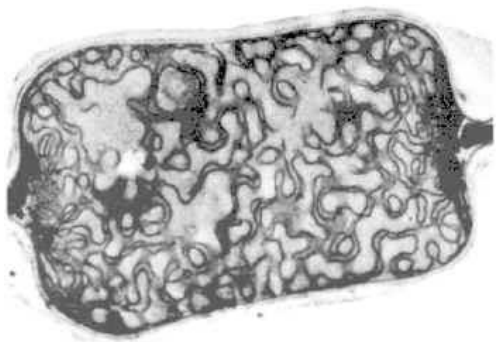



طحالب خيطية ذات تفرع غير حقيقي
*scytonema sp*

الخلية الخضرية والحويصلة المغايرة تحت المجهر الالكتروني




الحويصلة المغايرة تحت المجهر الالكتروني

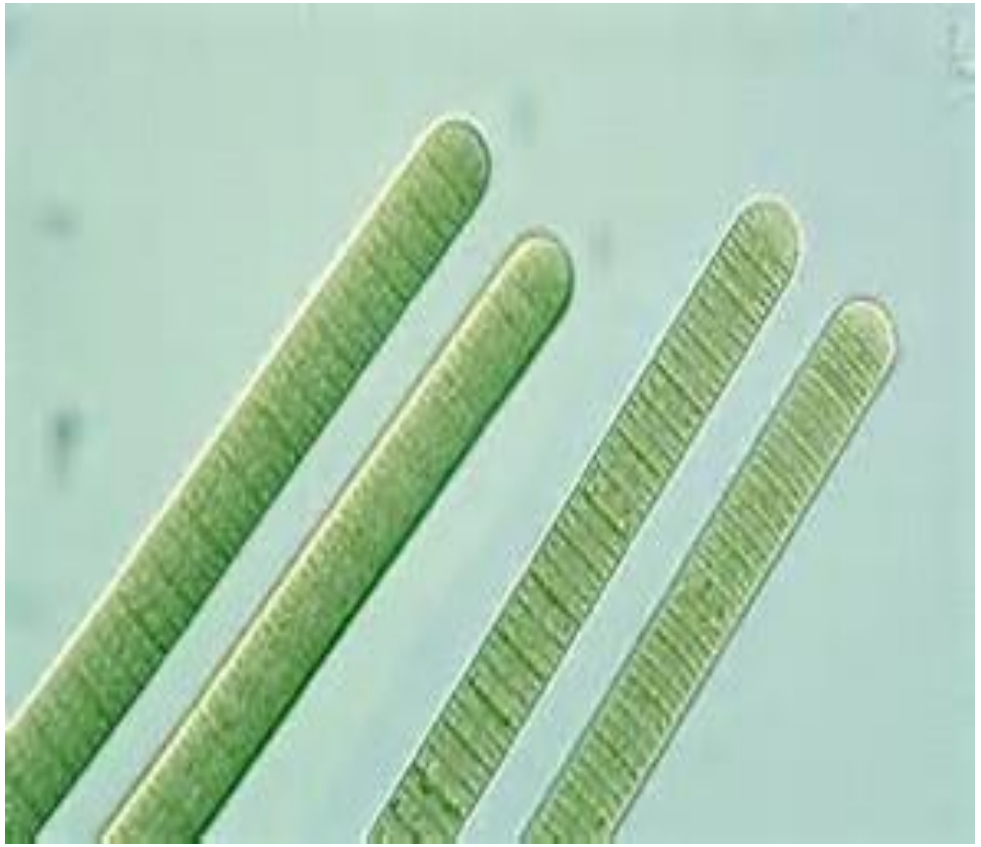


# طحالب خيطية الشكل

***Anabaena sp***

# طحالب خيطية الشكل

***Oscillatoria sp***

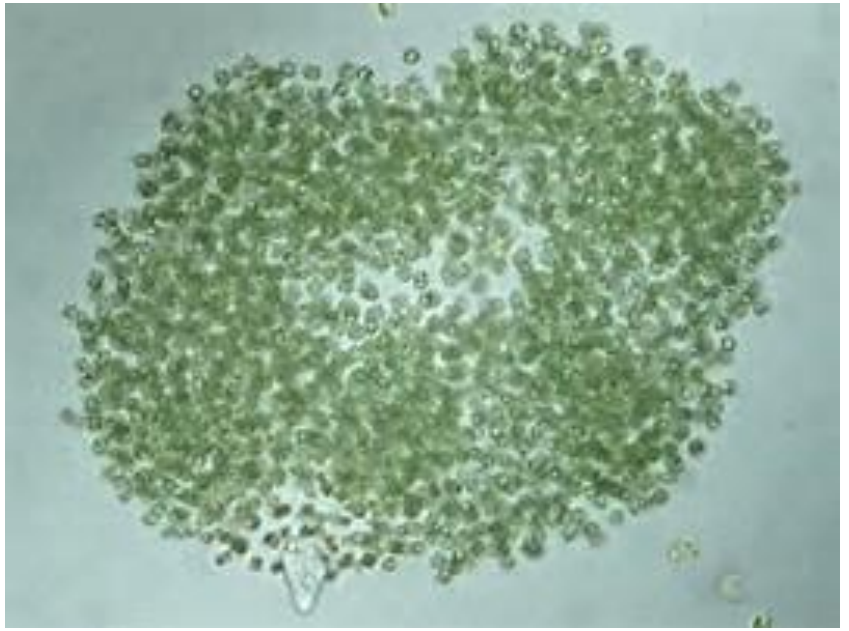


طحالب خيطية الشكل حلزونية الشكل

*Spirulina sp*

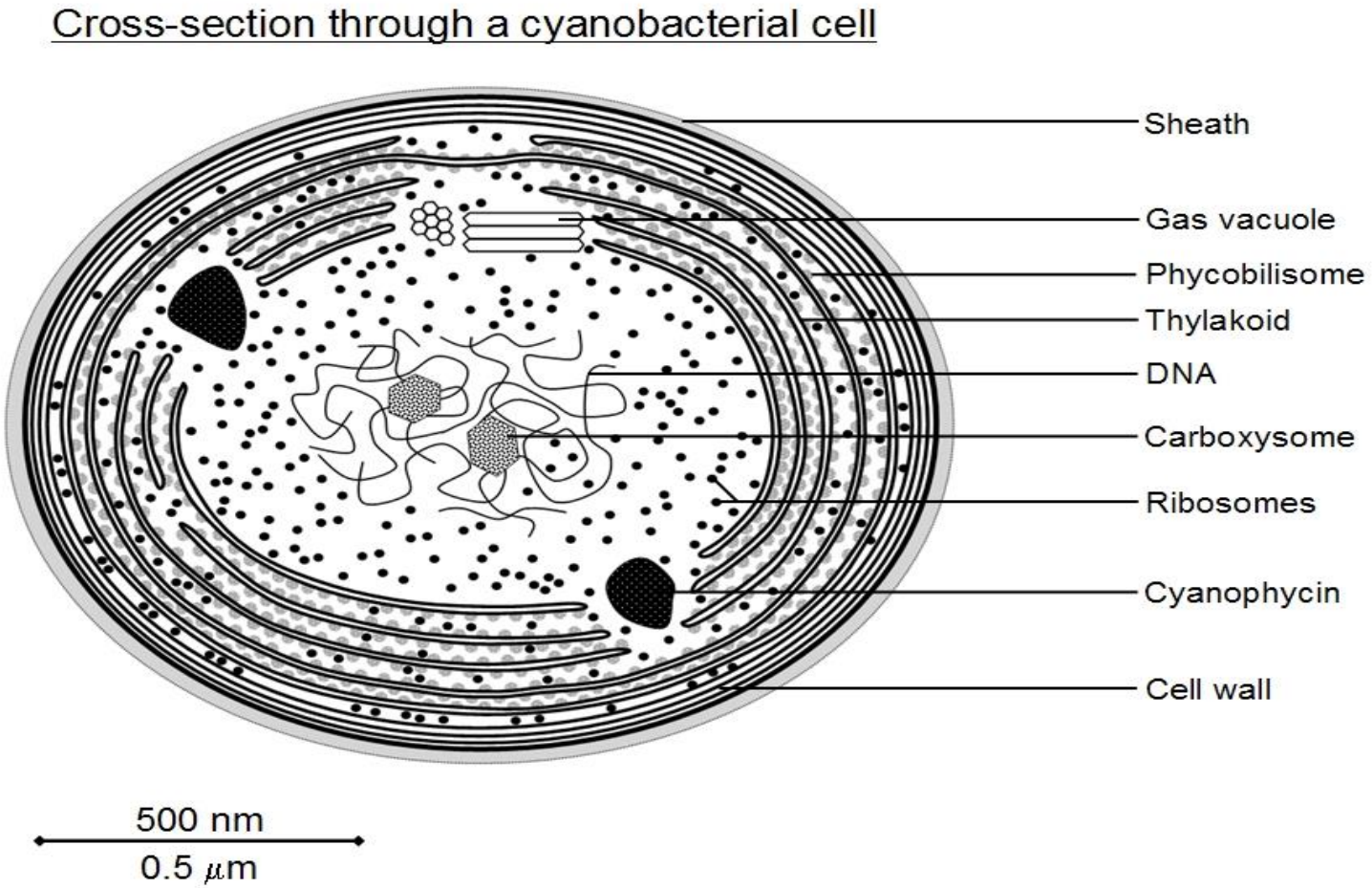
# طحالب على شكل مستعمرة

*Microcystis sp*

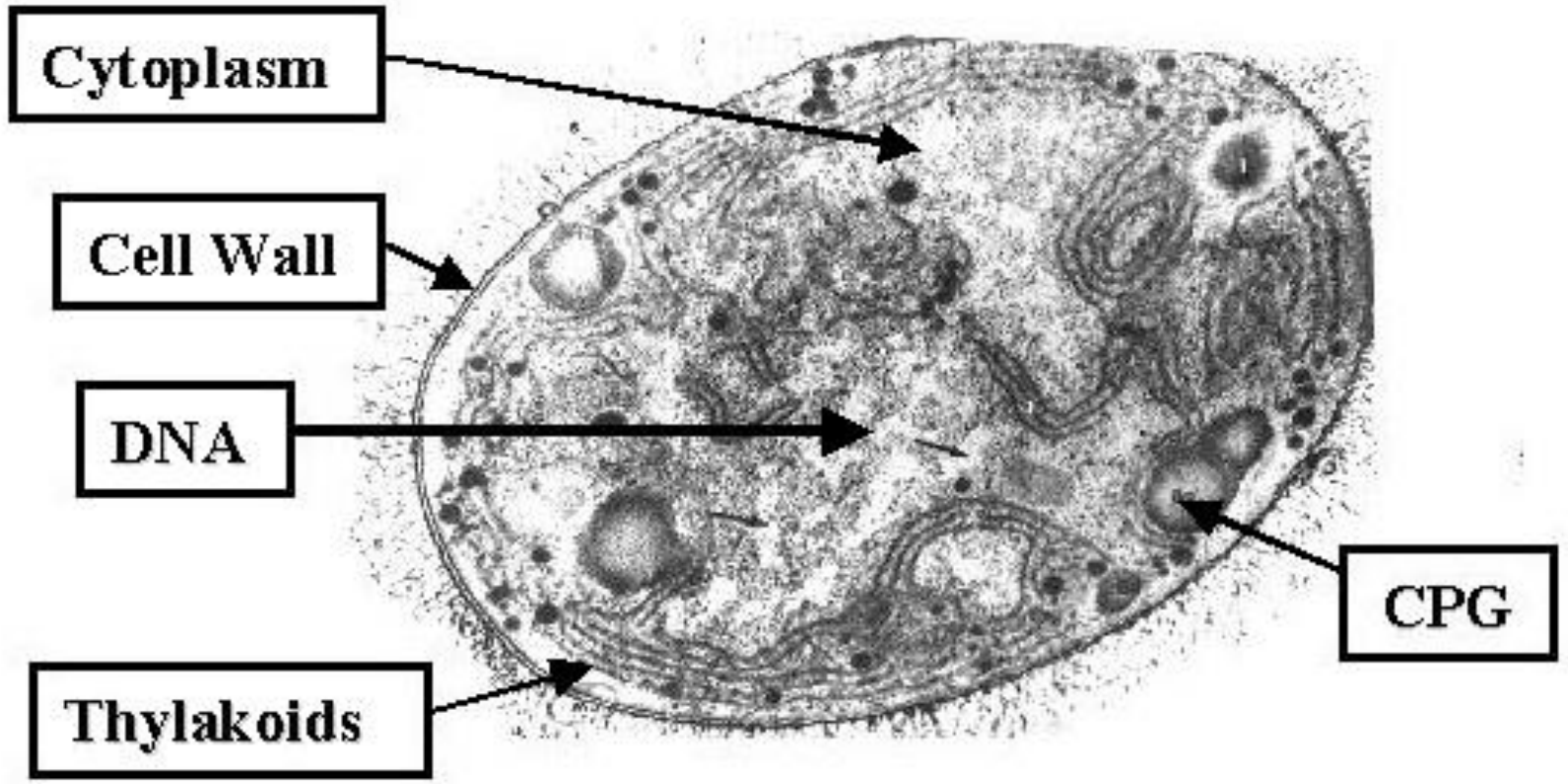


# قطاع عرضي لخلية السيانوبكتيريا

# تركيب خلية السيانوبكتيريا : قطاع عرضي لخلية السيانوبكتيريا(٦)

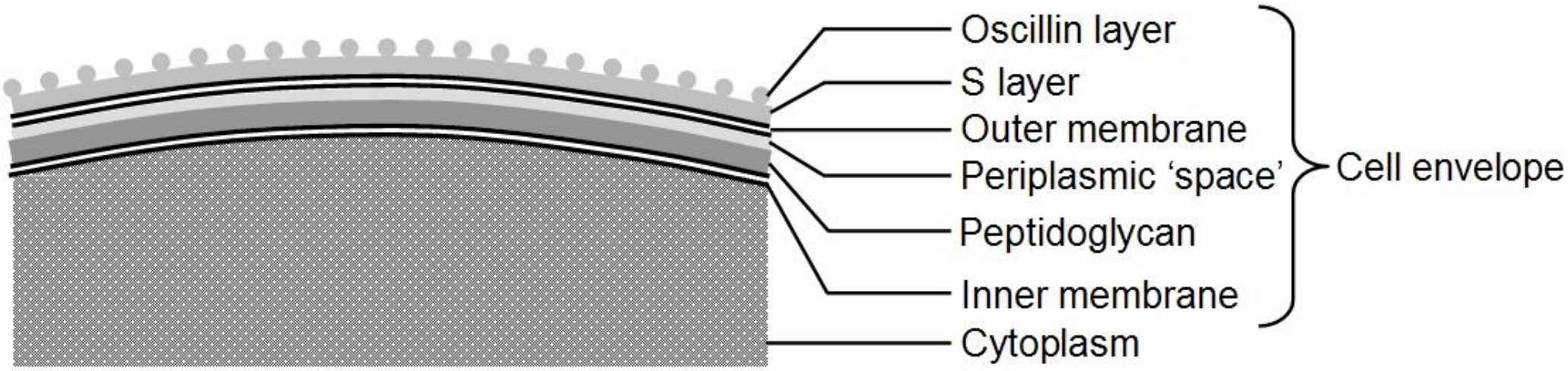


# تركيب خلية السيانوبكتيريا




الشكل ١-١ يوضح: تركيب خلية السيانوبكتيريا تحت المجهر الالكتروني

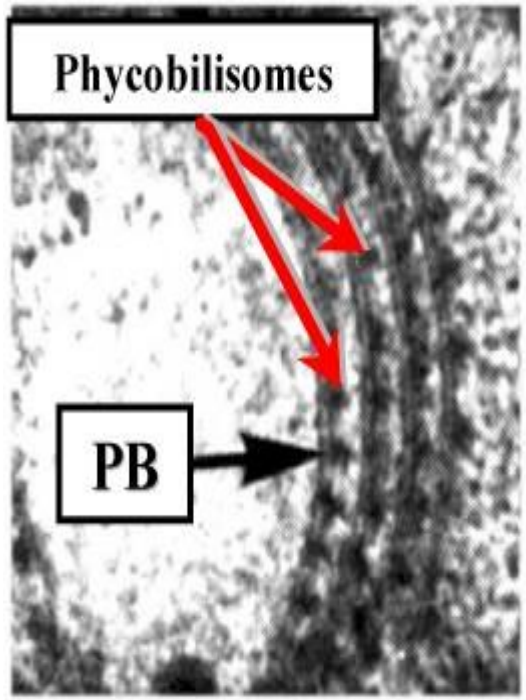
# تركيب خلية السيانوبكتيريا: تركيب جدار خلية السيانوبكتيريا

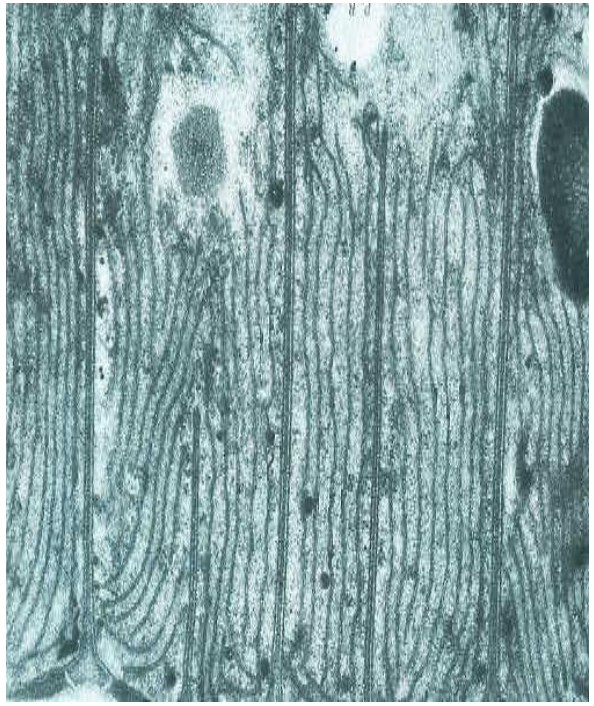


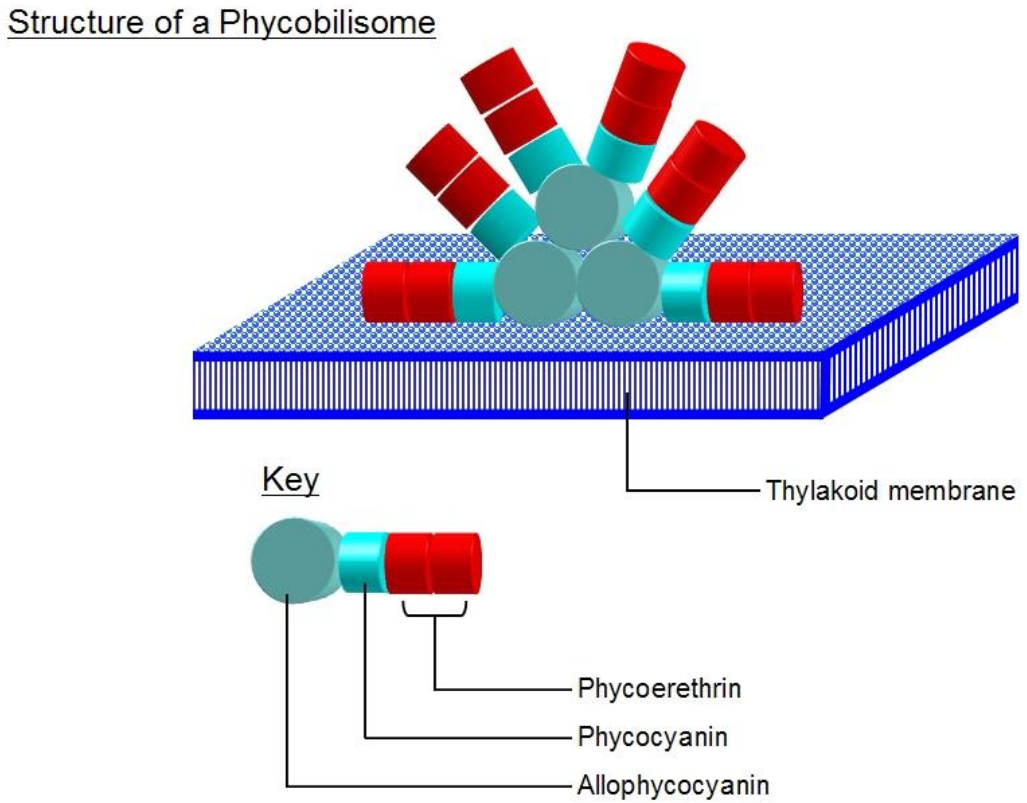

Structure of the Cyanobacterial Cell Envelope

الشكل ١-٢ يوضح : تركيب جدار خلية السيانوبكتيريا (٦)

# تركيب خلية السيانوبكتيريا



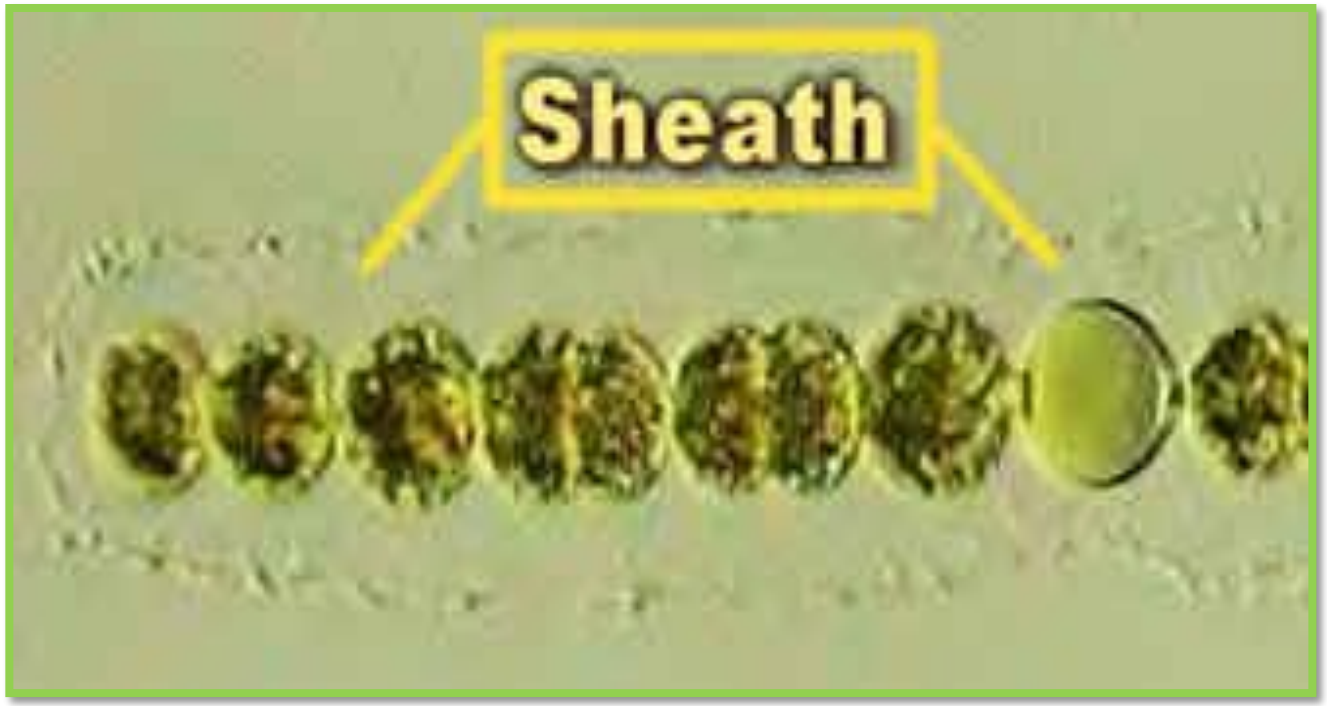



الشكل ١-٣ يوضح :غشاء الثايلاكويد تحت المجهر الالكتروني

الشكل ١-٤ يوضح: تركيب غشاء الثايلاكويد

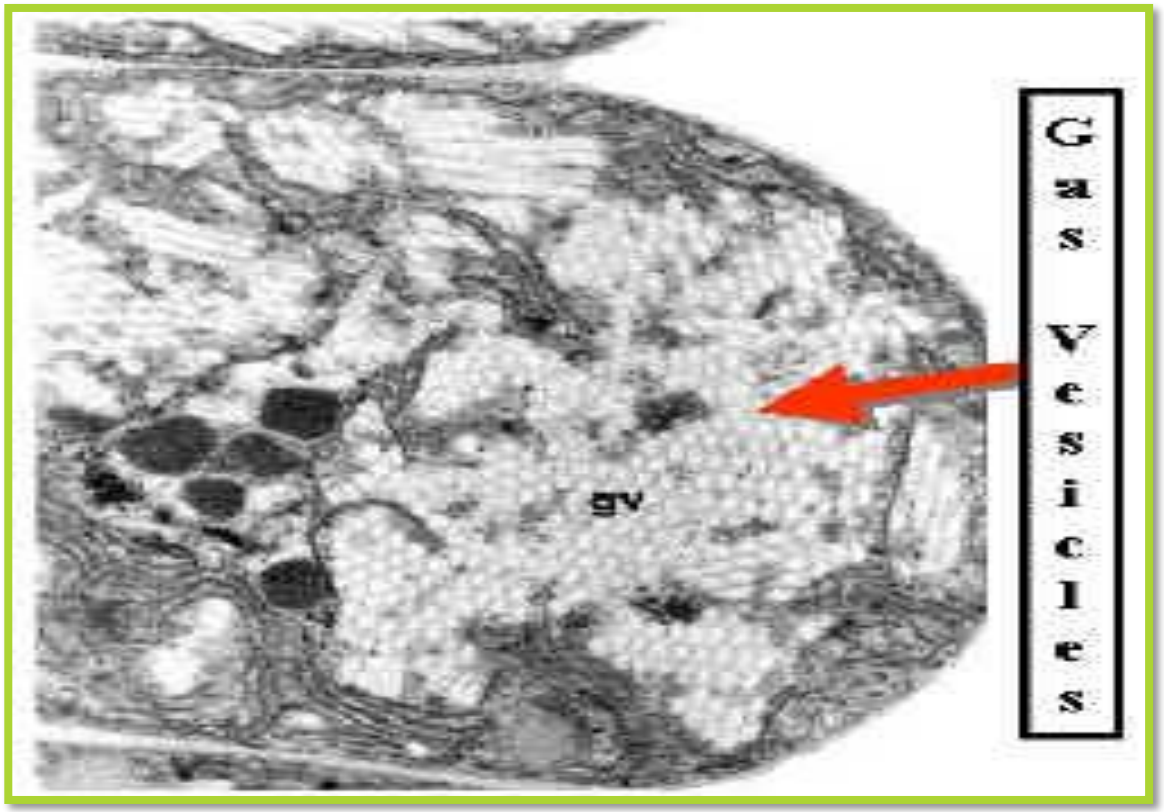
# تركيب خلية السيانوبكتيريا

الشكل ١-٥يبين : الغلاف الهلامي الجيلاتيني




الشكل ١-٦يبين : ١الغلاف الجيلاتيني لطحلب *Anabaena*

# تركيب خلية السيانوبكتيريا




الشكل ١-٦يبين: الفجوات الغازية تحت المجهر الالكتروني

# أهمية البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

- تقوم بإنتاج الأكسجين من خلال عملية البناء الضوئي وبذلك تساعد في دعم الأكسجين وتنقية الغلاف الحيوي من ثاني أكسيد الكربون
- تساهم في المحافظة على التوازن البيئي .
- تقوم بتثبيت النيتروجين مما يجعلها مخزن للنيتروجين(٣).

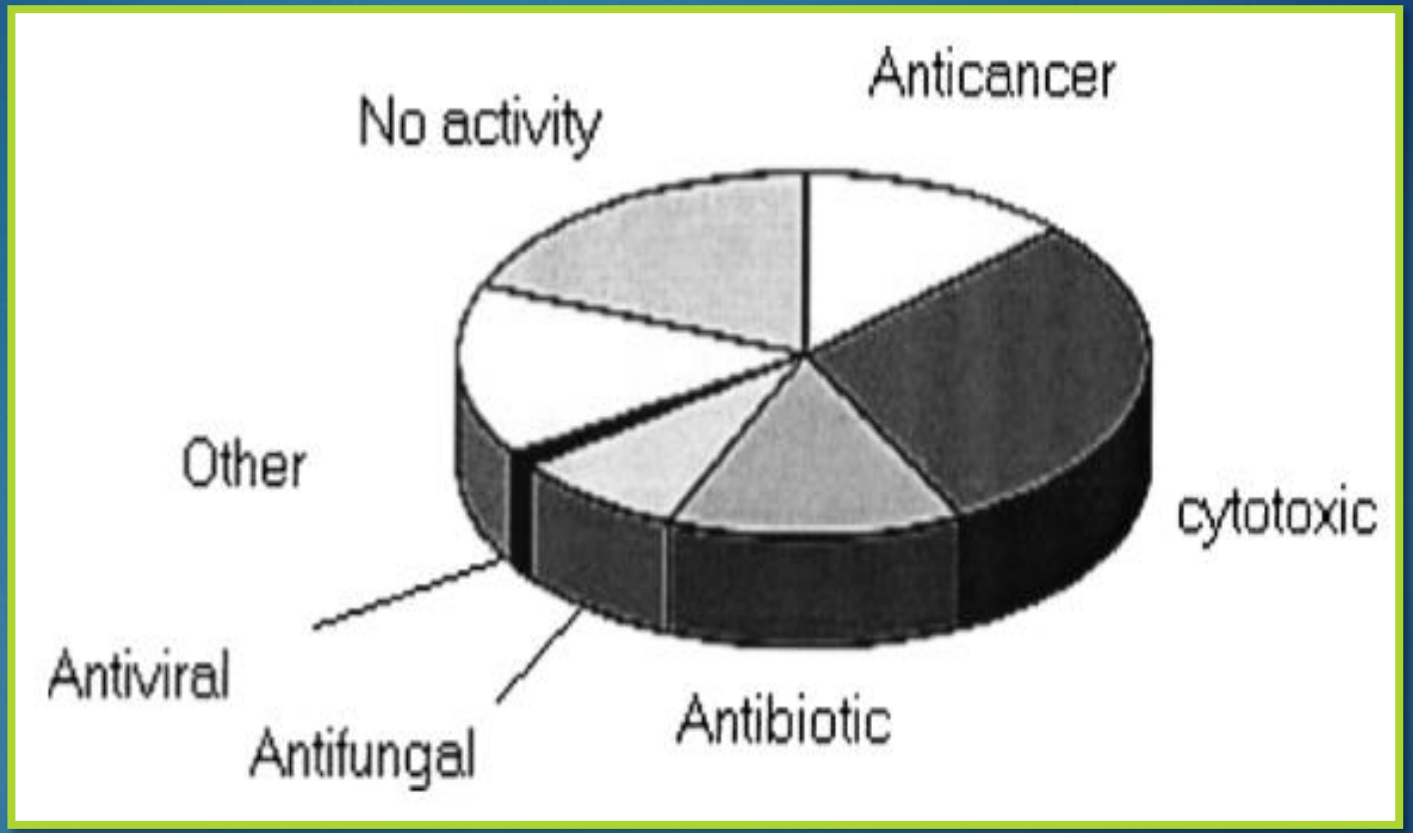
# أهمية البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

- تنتج مواد داخل خلوية أو خارج خلوية (مركبات الأيض الثانوية ) فعالة لها أهمية بيولوجية طبية وصناعية (٣):
- مضادة حيوية للبكتيريا (الموجبة لصبغة جرام) بسبب مركبات الفينول .
- مضادة للفطريات.
- مضادة للفيروسات .
- مضادة للأكسدة بسبب الصبغات فيكوبيلين والكاروتينات ومركب ترايتربينويد .Triterbenoids
- مضادة للسرطان .

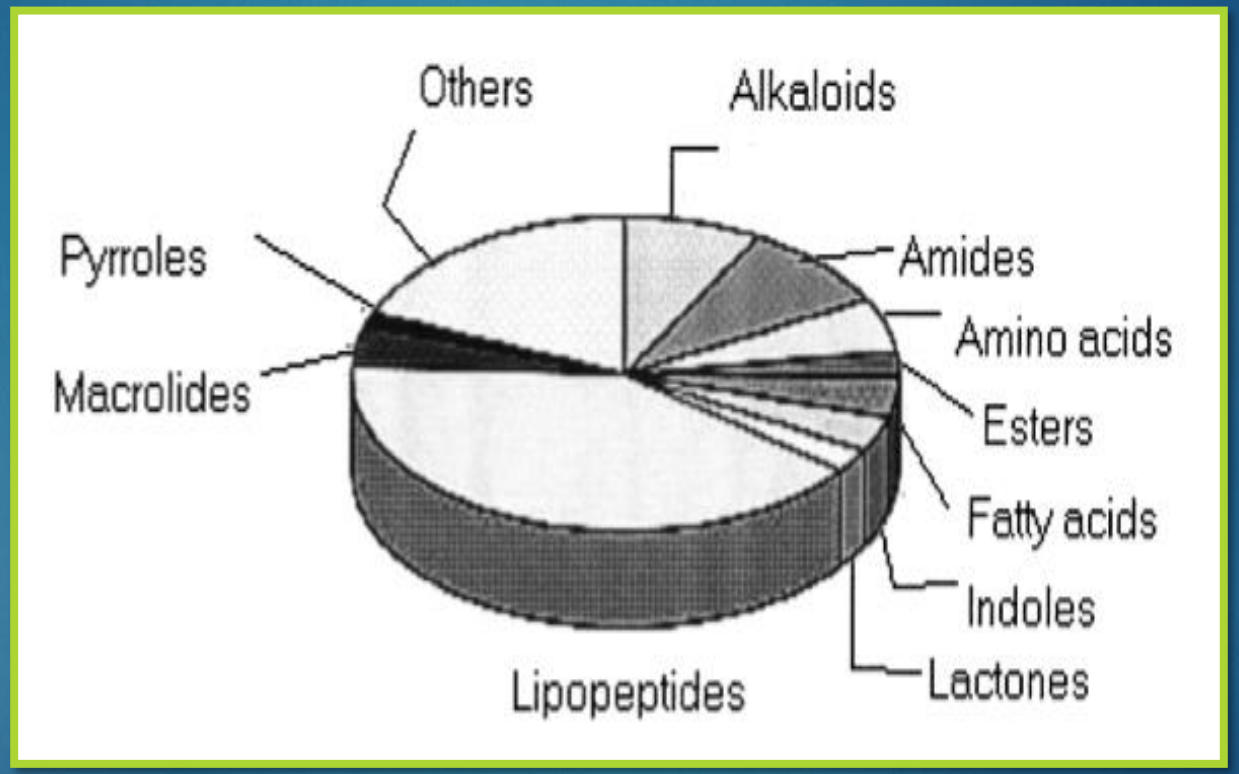
# أهمية البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

- تستخدم في انتاج الغذاء .
- تستخدم في انتاج المواد الملونة .
- تستخدم في انتاج الفيتامينات .
- تستخدم في انتاج السموم .
- تستخدم في انتاج الأدوية .
- تستخدم للحد من التلوث .

# أهمية البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :




**الشكل (٧-١) يبين المركبات الفعالة للسيانوبكتيريا**(٤)




**الشكل (٨-١) يبين المركبات الفعالة للسيانوبكتيريا(٤)**

# أهمية البكتيريا الخضراء المزرقة (السيانوبكتيريا) :

| Order | Activities |
|---|---|
| **Chroococcales** | Enzyme inhibitor, cytotoxic, cell-differentiation, tumor promoter, endotoxic, hepatotoxic (4) |
| **Pleurocapsales** | Antifungal, No activity |
| **Oscillatoroales** | Antialgal, anticancer, anti-HIV, antifeedant, antifungal, anti-inflammatory, antimicrobial, antimitotic, antiproliferative, antiviral, brine shrimp toxicity, cytotoxic, cytoskeleton disruption, herbicidal, hepatotoxin, immunosuppressive, molluscidal, neurotoxic, no activity, protein kinase activator, skin irritant, sunscreen pigment, toxin(4) |
| **Nostocales** | Anticancer, antifungal, antimalarial, anti-HIV, cardioactive, hepatotoxic, antimicrobial, antimitotic, anti-inflammatory, antiviral, cytotoxic, enzyme inhibitor, toxin, neurotoxin, pigment, no activity(4) |
| **Stigonematales** | Antifungal, antibiotic, anticancer, antimitotic, cytotoxic, herbicidal, no activity(4) |

## المرجع العربي كتاب:

١-عابد،كوثر(٢٠٠٨) فسيولوجيا الكائنات الحية الدقيقة ،الطبعة الأولى .حائل ،دار الأندلس للنشر والتوزيع

## المراجع الأجنبية articales :

2-Algae and Cyanobacteria seen in 1-3-2017 from http://greenwaterlab.com/algae-cyanobacteria.html

3-Rimsha, R., Richa, J., Sheela, K., Shrivastava, P. N., & Manju, J. (2014). Bioactive substances of cyanobacteria (Nostos muscorum): a review. *International Journal of Pharma Sciences and Research*, *5*, 320-322.

4-Singh, S., Kate, B. N., & Banerjee, U. C. (2005). Bioactive compounds from cyanobacteria and microalgae: an overview. *Critical reviews in biotechnology*, *25*(3), 73-95.

5- http://www1.biologie.uni-hamburg.de/b-online/library/webb/BOT311/Cyanobacteria/Cyanobacteria.htm

6- http://cronodon.com/BioTech/Cyanobacteria.html