

King Saud University  
Department of Botany and Microbiology  
MIC 572

بيئات البكتيريا الخضراء المزرقة  
Habitats of cyanobacteria

# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقة

تنتشر وتتوزع الطحالب الخضراء المزرقة في جميع البيئات تقريباً التي يمكن أن يوجد بها أي صورته من صور الحياه

## 1- البيئات المائيه:

- بيئات المياه العذبة "مثل الأنهار- البرك- المستنقعات-
- "إما في صورة هوائى Phytobankton أو مترسبة على النباتات والصخور Benthic
- المياه المالحة



Cyanobacteria in Lake Erie

# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقة

2- التربة والصخور الرطبة

Nostoc



The cyanobacterial-algal mat



# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقة

3- الينابيع الحراريه

*Synechococcus species*

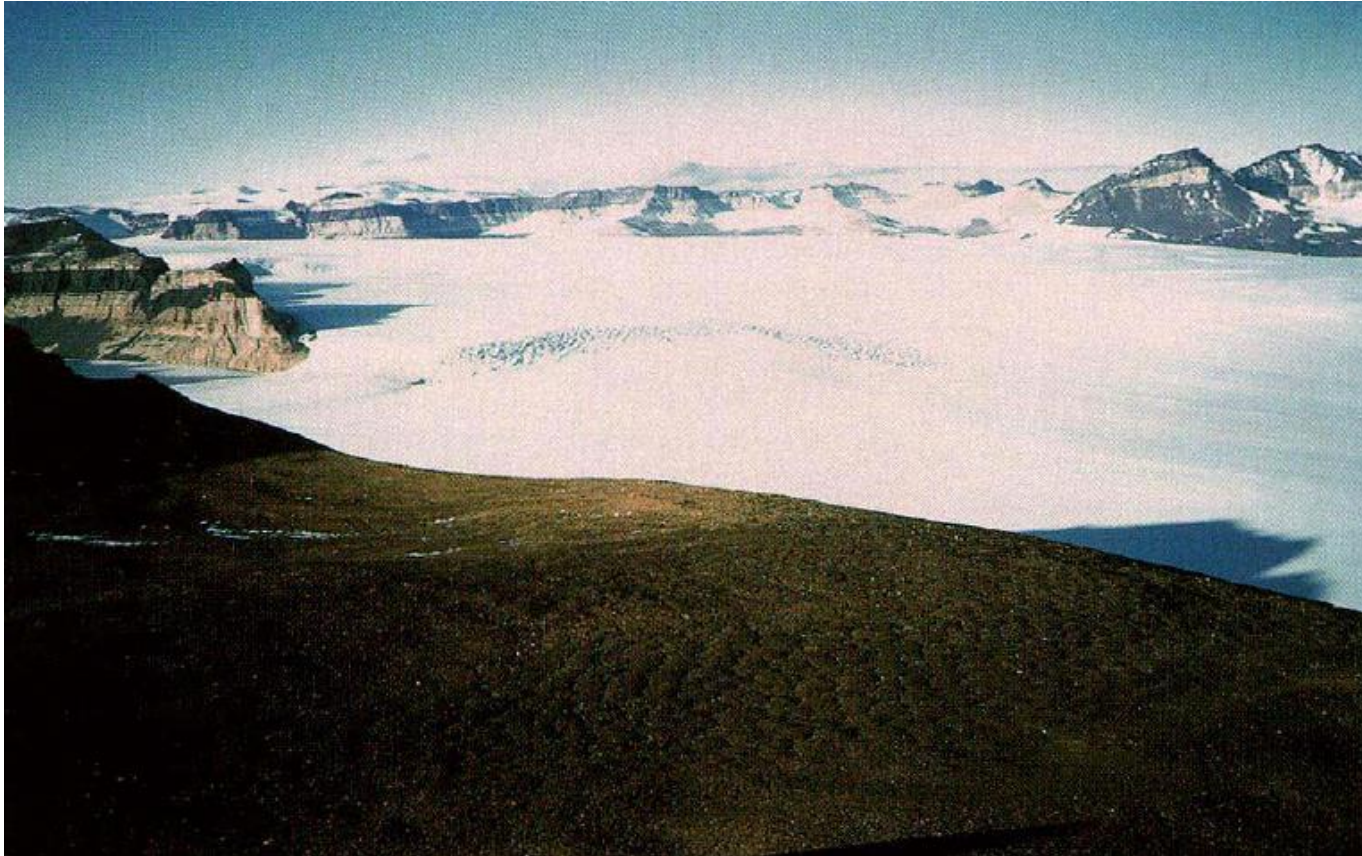


**Thermophilic Cyanobacteria Growth in the Hot Pools**

# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقه

4- البيئات الثلجيه:

*Microcoleus chthonoplastes*



**Cyanobacteria in the southern victoria land in the Antarctic**

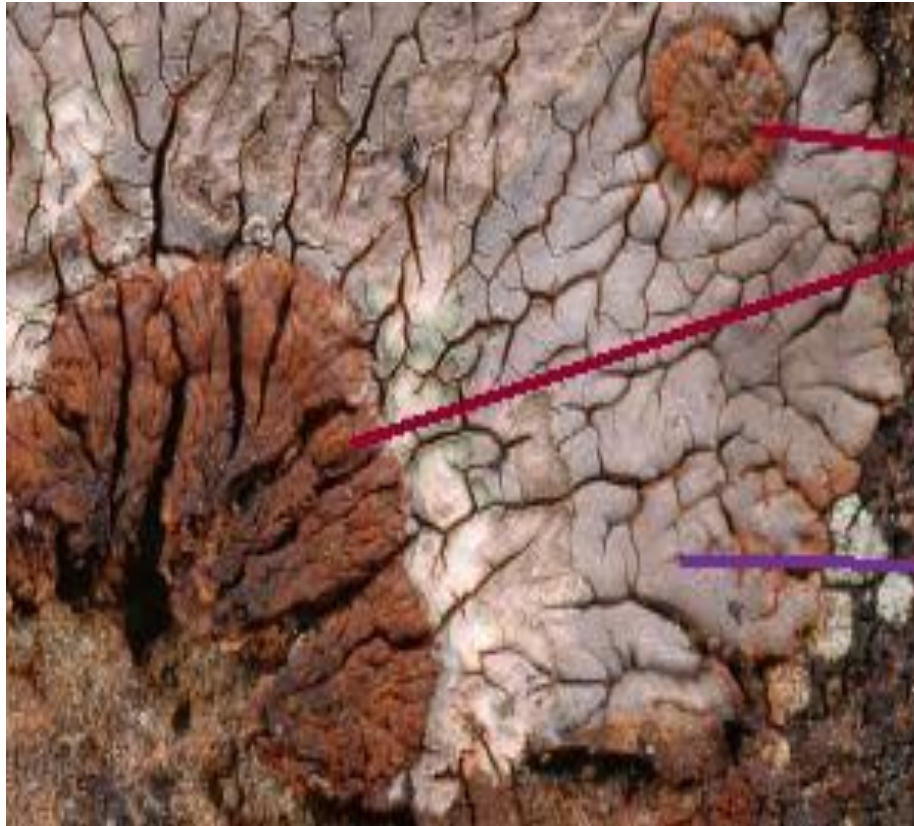


# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقه

5- يمكن لبعض البكتيريا الخضراء المزرقه أن تعيش حياة

Symbiotic relationship تكافلية

مع بعض الفطريات



Cephalodia  
containing  
cyanobacteria

Thallus  
containing  
green algae

# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقه

## Bloom-Forming Species

العوامل البيئه المؤثره فى هيمنة البكتيريا الخضراء المزرقه المسببه للازدهار

- زيادة نسبة الفوسفور يرافقه عموما هيمنه للبكتيريا الخضراء المزرقه وتنشيط لعملية الازدهار.
- انخفاض نسبة النيتروجين مقارنة بالفوسفور تعتبر عامل مرتبط بهيمنه السيانوبكتيريا
- ارتفاع درجة ال PH وانخفاض تركيز ال  $CO_2$
- ارتفاع درجة الحرارة الى اكثر من 15 c
- توافر الحديد يعتبر عامل محد لنمو السيانوبكتيريا

# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقة

## Bloom-Forming Species





# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقه

## Benthic Mat-Forming Species

تعتبر البكتيريا الخضراء المزرقه جزء اساسى من ال periphyton  
the periphyton (microorganisms attached to submerged surfaces),

• وتكون طبقه فوق الصخور epilithon

• والنباتات epiphytes

• والرمال epipsammon

• والرواسب epipelon

يمكن لهذه الانواع ان تكون تجمعات سماكتها تتراوح بين ملليترات قليله الى سنتيمترات  
من اشهر انواعها

Chroococcus, Leptolyngbya,

Lyngbya, Phormidium, Microcoleus, Schizothrix, and Scytonema

تعتبر ال benthic cyanobacteria لها اهميه خاصه فى مزارع الارز لقدرتها على تثبيت النيتروجين  
مثل ال

• Anabena

• Nostoc

# بيئات البكتيريا الخضراء المزرقة

Benthic Mat-Forming Species

**A carotenoid-rich  
cyanobacterial mat**



# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتيريا

## Temperature

تستطيع السيانوبكتيريا النمو على نطاق واسع من درجة الحرارة ولكن معظم السيانوبكتيريا تميل إلى أن يكون درجة حرارة دافئة

درجة الحرارة المفضلة للسيانوبكتيريا هي أعلى من 15°م

يمكن للسيانوبكتيريا النمو في الينابيع الحرارية التي تصل درجة حرارتها إلى 74 °C

حتى الأنواع التي تنمو في المناطق القطبية و المياه المتجمدة  
تعتبر psychrotolerant  
وليست psychrophilic



## تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتريا



Thermal springs, with the highest temperature limit of 74 C recorded in Yellowstone National Park, USA.

# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتيريا

## PH degree

يؤثر الرقم الهيدروجيني إلى درجة كبيرة في تركيب مجتمع الطحالب وفي الأنواع السائدة فكل سلالة درجة تركيز أيون ايدروجيني مثلى ونطاق معين لا يمكن لهذه الميكروبات أن تنمو خارجه

بصفة عامة، تفضل السيانوبكتيريا الظروف القلوية، وأثناء الازدهار، قد يرتفع الرقم الهيدروجيني إلى أكثر من ذلك من 9.

# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتيريا

## salinity

تتحمل بعض انواع السيانوبكتيريا الملوحة العاليه فى بيئتها المحيطه لذلك يمكن لبعض الانواع ان تعيش فى البحيرات المالحة والبحيرات فائقة الملوحة

بعض الأصناف تعتبر obligate halophiles، ويمكن أن تنمو في البيئات مع تركيزات الملح تصل إلى 360 غرام من الملح لكل لتر، 10 أضعاف ملوحة مياه البحر.

➤مثال:

- Picocyanobacteria
- Mat forming species as *Microcoleus chthonoplastes*
- bloom-forming, nitrogen-fixing species such as *Nodularia spumigena*



# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتيريا

## UV Radiation

تتحمى البكتيريا الخضراء المزرقه الأشعة فوق البنفسجية بصورة عالية ولديها أربع استراتيجيات رئيسية للقضاء عليها أو التخفيف من اثارها السمية

1- growing in dense macrophyte beds, in sand beneath the surface,

2- Many species have effective UV screens that include :

- **Scytonemin:** Scytonemin is synthesized in response to UV-A exposure and accumulates within the extracellular sheath or slime of the producing organism, forming a stable, protective layer that absorbs as much as 90% of further incident radiation

- **Mycosporine-like amino acids:** Mycosporine-like amino acids (MAAs) are water-soluble molecules that absorb UV-A and UV-B radiation and disperse the energy as heat.

# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتيريا

3- All cyanobacteria produce carotenoids, for example,

- b-carotene
- myxoxanthophyll
- echinenone
- oscilloxanthin
- canthaxanthin

which are effective scavengers of reactive oxygen species, the damaging photoproducts of UV exposure.

# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتريا

Drought/ Humidity

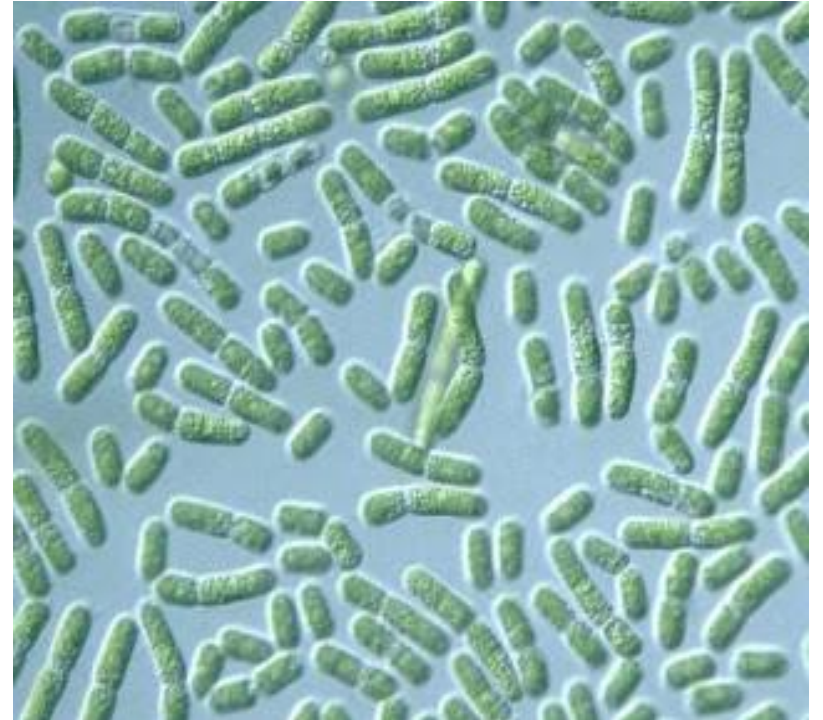
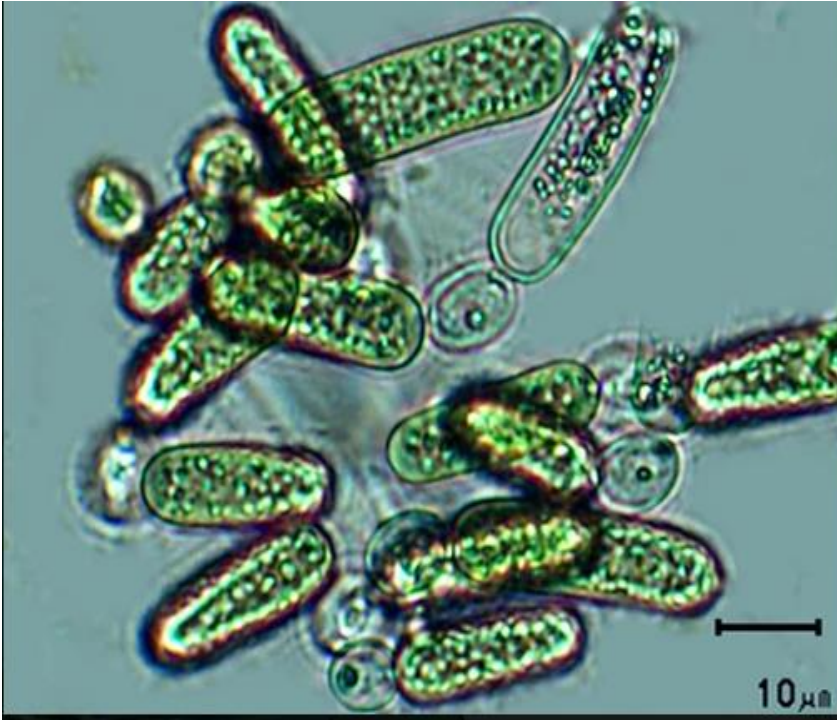
تعتبر الرطوبة من أكثر العوامل البيئية المحددة لنمو الطحالب حيث يزيد نمو الطحالب بزيادة مصادر المياه المتاحة مثل فترات سقوط الامطار والرى



# تأثير العوامل البيئية على نمو السيانوبكتريا

## Drought/ Humidity

تنخفض أعداد الطحالب انخفاضاً واضحاً في أوقات الجفاف . ولكن يمكن للطحالب الخضراء والخضراء المزرقة مقاومة مثل هذه الظروف بدرجة كبيرة وذلك بدخولها في طور سكون يستمر لعدة سنوات في المناطق الاستوائية ويمكن لبعض الأنواع ان تقاوم الجفاف في التربة لمدة لا تقل عن عشر سنوات .



# تنمية الطحالب الخضراء المزرقه فى المعمل

## BG-11 Medium

تستخدم هذه البيئه بنجاح لمعظم انواع البكتيريا الخضراء المزرقه. ويمكن إضافة فيتامين B12 لتلك الأنواع التي تتطلب ذلك.

عند تحضير البيئه ضبط درجة PH إلى حوالي 7.5 سوف تجنب حدوث الترسبات

استبعاد  $\text{NaNO}_3$  فى البيئات المستخدمة فى زراعة

heterocystous cyanobacteria e.g. Nostoc, Anabaena

In order to maintain their ability to produce heterocysts

# تنمية الطحالب الخضراء المزرقه فى المعمل

## BG -11 Medium

<i>Stock</i>	<i>Stock solution</i>	<i>mL/Litre</i>
1. NaNO <sub>3</sub> (omitted for heterocystous species)	150 g/L	10 mL
2. K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> •3H <sub>2</sub> O or *K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	40 g/L or *30 g/L	1 mL
3. MgSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O	75 g/L	1 mL
4. CaCl <sub>2</sub> •2H <sub>2</sub> O	36 g/L	1 mL
5. Citric Acid	6 g/L	1 mL
combined with Ferric Citrate	6 g/L	
6. Na <sub>2</sub> EDTA•2H <sub>2</sub> O	1 g/L	1 mL
7. Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	20 g/L	1 mL
8. Trace Metal solution	See below	1 mL
9. F/2 vitamins	See below	1 mL

## Trace metal stock solution

<i>Substance</i>	<i>g/Litre</i>
1. H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2.86 g
2. MnCl <sub>2</sub> •4H <sub>2</sub> O	1.81 g
3. ZnSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O	0.222 g
4. Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> •2H <sub>2</sub> O	0.390 g
5. CuSO <sub>4</sub> •5H <sub>2</sub> O	0.079 g
6. Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> •6H <sub>2</sub> O	0.0494 g

Add each substance in the order that they appear here and ensure that each is visually dissolved prior to adding the next on the list. After all substances have been added the stock solution should be topped up with distilled or MilliQ water to 1000 mL.



# تنمية الطحال الخضراء المزرقه فى المعمل

الحصول على المزارع النقيه من البكتيريا الخضراء المزرقه يعتبر من الاعمال الصعبه التى تتطلب وقت طويل ولكن هناك بعض الطرق التى يمكن ان تسهل هذه العمليه ومنها:

- Micromanipulation

A **micromanipulator** is a device which is used to physically interact with a sample under a microscope, where a level of precision of movement is necessary that cannot be achieved by the unaided human hand

- Differential filtration
- Repeated transfer of cells.

# تنمية الطحال الخضراء المزرقه فى المعمل

بعض الطرق الاخرى تعتمد على استخدام عامل معروف بان ليس له اى تاثير ضار على البكتيريا  
الخضراء  
المزرقه وفى نفس الوقت يعنبر سام للبكتيريا  
مثل

- Phenol
- Sodium hypochlorite
- Sodium sulfide
- UV or gamma irradiation
- Elevated temperature
- Antibiotics

# المراجع

Cyanobacteria , W F Vincent, Laval University, Quebec City, QC, Canada  
2009 Elsevier

Culture media recipes, BG-11 Medium for Blue Green Algae retrieved from <http://www-cyanosite.bio.purdue.edu>

بيئة الطحالب , جامعه الملك عبد العزيز ,  
retrieved from

<http://www.kau.edu.sa/GetFile.aspx?id=215013&fn=%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%AD%D8%A7%D9%84%D8%A8%20%D8%AC%D8%AF%D9%8A%D8%AF.doc>

**Thank You**