تأثير بعض المضادات الحياتية على السيانوبكتريا

نهاد عبد محمد الدوري و عقيل حسين علي

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة تكريت، تكريت، جمهورية العراق

الملخص:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تباين المضادات الحياتية (Tetracycline,Amoxycillin,Cephalsporin, Chloramphenicol) وبتراكيز مختلفة في تأثيرها على الاشكال الثلاثة من السيانوبكتريا وهي:- الاحادية الخلية *Gleocapsa* والخيطية ذات الحوصلة *Anabaena* والخيطية بدون الحوصلة *Lyngbya* فتبين قابلية *Lyngbya* على النمو بعد استعمال المضادات الحياتية (Amoxycillin,Cephalsporin, Chloramphenicol) لكنها لا تستطيع النمو بعد استعمال Tetracyclin الذي سبب تحلل المحتويات الداخلية للخلية بشكل واضح وبتركيز 400mg/L وايضاً اثر هذا المضاد الحياتي في *Gleocapsa* اكثر من بقية المضادات الحياتية الاخرى بنفس التراكيز اعلاه وظهر ايضاً ان الخلايا الاحادية الشكل اكثر تحملاً للمضادات الحياتية عن بقية الاشكال الخيطية الاخرى وانها تحتاج الى فترة بقاء اكثر من خمسة ايام في الوسط الغذائي الاختياري الحاوي على المضادات الحياتية لكي تتحلل مكوناتها وتموت.

المقدمة:-

تعد الطحالب الخضراء المزرقة Cyanobacteria كائنات ذاتية التغذية الضوئية Photoautotrophic كبقية الطحالب الاخرى (Schop& Walter, 1974) لكنها تكون بدائية النواة كحال البكتريا فضلاً عن تركيب جدار الخلية فهي تكون اقرب الى البكتريا السالبة لصبغة كرام (Whitter, 1992).

وانها تتميز بثلاث اشكال مظهرية فهي اما ان تكون احادية الخلية (unicellular) مثل *Gloethece, Gloecapsa* او خيطية حاوية على حوصلة (Filamentous-heterocystous) مثل *Anabaena, Nostoc* او خيطية بدون حوصلة (Filamentous-Nonheterocystous) مثل *(Osilletoriea, Lyngbya)* (Reddy and Roger, 1985).

تمتاز السيانوبكتريا بقابليتها على انتاج كثير من المركبات ذات النشاط الحيوي- المضادات والسموم- واهمها تلك التي تؤثر على الجهاز العصبي والكبد ولكل نوع من انواع السموم المفرزة من السيانوبكتريا فعالية خاصة من حيث التأثير في الكائنات الحية ولاسيما الفقريات واللبائن (WHO, 1999).

ذكرت (WHO, 2004) ان سموم السيانوبكتريا تسبب مشاكل صحية في مناطق الاستجمام وخزانات المياه وفي خزانات تجهيز المياه للمواطنين وان هذه الاجناس تتزامن مع وجود سيانوبكتريا وطحالب المياه العذبة.

ومن المشاكل الاخرى التي تسببها السيانوبكتريا الطعم والرائحة غير المرغوب فيها في الماء الذي يستعمل للشرب (WHO, 2003) وظهر حديثاً ان السيانوبكتريا تلعب دوراً كبيراً ومهماً في خزن ومرافقة انواع من البكتريا المرضية مثل (*Vibriocholera,* o139)حيث وجد انها تستطيع ان ترافق السيانوبكتريا لمدة ١٥ شهراً (Islam, *et. al,* 2004).

فضلاً عن ذلك تنتج السيانوبكتريا *Endotoxin* وهي:- *(LPS) (Lipopolysaccarides)* التي تسبب اضراراً صحية وهي كالاضطرابات المعدية (gastroenteridis) وقد وضعته منظمة الصحة العالمية WHO مؤخراً دليلاً للقيمة الاحتياطية لـ *(Microcystin-LR)* وهي مادة سمية تنتج من قبل *(Microcystin-aeruginosa)* وهي 1.0mg/l في مياه الشرب وان هناك اكثر من (٦٠) جنساً مشابهة في انتاجه لـ *(Microcystin-LR)* (WHO, 1998).

ولاحتمال حصول عملية الازهار (blooms) للسيانوبكتريا المحتوية على السموم في خزانات مياه الشرب والتي من الممكن ان تسبب اصابات خطره لصحة المجتمعات البشرية (Hoeger, *et al.,* 2002) والتي من انواعها *Anabaena, Microcystis and Lyngbya* (Carmichael, 1997).

ولهذه الاسباب ولقلة كفاءة عمليات تصفية المياه في محطات الاسالة ولتواجد كميات كبيرة من الطحالب ولاحتمال تواجد بعض انواع السيانوبكتريا المنتجة للسموم في خزانات المياه هدفت هذه الدراسة الى:-

١-عزل وتشخيص بعض انواع السيانوبكتريا من نهر دجلة.

٢-تحديد التراكيز الادنى والمثبطة لبعض المضادات الحياتية على بعض انواع السيانوبكتريا المعزولة من نهر دجلة.

المواد وطرائق العمل:

جمعت عينات السيانوبكتريا من نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين وترشيحها بظروف تعقيم جيدة وتزرع في الوسط الصلب (ASM-1) الذي يستعمل كوسط انتقائي لتنمية السيانوبكتريا (Gallon *et al.,*1978) ثم حضنت بدرجة حرارة (٢٥)°م وإضاءة مستمرة وبشدة (٢٥٠٠) لوكس وبعد الاسبوع السادس من النمو نقلت كل مستعمرة الى طبق بتري آخر يحوي نفس الوسط الغذائي (ASM-1) فيعاد تكرار هذه العملية لحين الحصول على عينات نقية ثم تنقل العينات الى الوسط الزرعي السائل (ASM-1) في الدوارق الزجاجية حجم (٢٥٠)مللتر (الجبوري، ١٩٨٩).

تم تشخيص السيانوبكتريا اعتماداً على (Rippka *et al.,*1958) وتصويرها بواسطة مجهر نوع (Altay) مع كاميرا (6KB Digital Model) ومن ثم نقلت ثلاثة عينات نقية من السيانوبكتريا واحدة منها احادية الخلية (unicellular) مثل *Gloecapsa* ، والثانية خيطية ذات حوصلة (Filamentous-Heterocystous) مثل *Anabaena* والثالثة خيطية بدون حوصلة (Filamentous-Nonheterocystous) مثل *Lyngbya* . الى دوارق تحتوي الوسط

السائل (ASM-1) اضافة الى تراكيز مضاعفة من المضادات الحياتية وتم تحديد التراكيز المثبطة الدنيا ضمن الحدود التي اظهرت التثبيط وكما مبين في الجدول التالي:-

	Antibiotic	Con.1	Con.2	Con.3	Con.4
1-	Chloramphenical	350mg/l	370mg/l	400mg/l	500mg/l
2-	Cephalosxin	350mg/l	370mg/l	400mg/l	500mg/l
3-	Tetracycline	350mg/l	370mg/l	400mg/l	500mg/l
4-	Amoxycillin	350mg/l	370mg/l	400mg/l	500mg/l

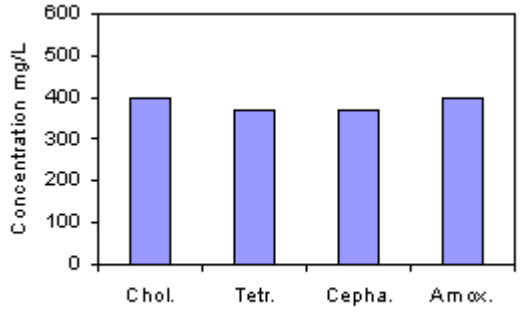
ومن ثم توضع هذه العينات في الحاضنة وبنفس ظروف التنمية (النمو) المشار اليها ولمدة (٥) ايام. وبعدها تفحص بواسطة المجهر وتصور لملاحظة مدى تأثير المضادات الحياتية في الانواع الثلاثة من السيانوبكتريا.(Cruikshank *et al.*, 1975)

النتائج والمناقشة:-

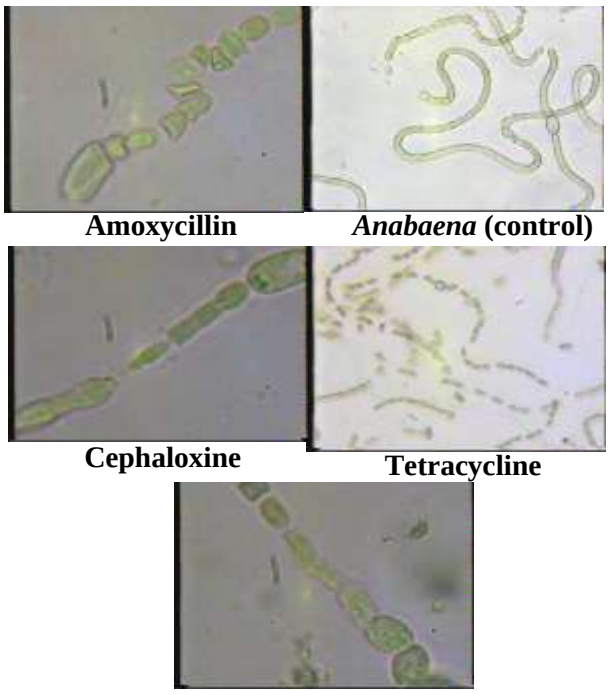
تتباين المضادات الحياتية في تأثيرها على الاحياء المجهرية، قسم منها يؤثر في الجدار الخلوي والقسم الآخر يؤثر في البناء البروتيني فيشير (Ritter, *et al.*,1979) انه Tetracycillin, Chloramphenicol يثبط عملية تكوين البروتين اما Amoxycillin, Cephaloxin فانها تثبط عملية الجدار الخلوي.

وذكر كل من (Hugo & Russell, 1987) ان المضادات الحياتية المؤثرة على الجدار يكون تأثيرها على (peptidoglycan) وبالتالي لا تستطيع (peptidoglycan) دعم الجدار الخلوي ومن ثم تأخذ الخلية اشكالاً غير طبيعية واخيراً تتحلل وتموت الخلية.

وكما موضح في (لشكل ١) نلاحظ تأثير المضادات الحياتية على جنس *Anabaena* حيث اثرت تراكيز (400mg/l) من Chloramphenicol و (370mg/l) من Tetracycilline على المحتويات الداخلية وحللها وهذا ما اوضحته الصورة (رقم ١) وهذا ما نلاحظه عند مقارنته مع Control اما تراكيز Cephalosporin (370mg/l) و (400mg/l) من Amoxycillin فانها اثرت بشكل واضح على الجدار الخلوي فنلاحظ في الصورة (رقم ١) تحلل جدار الخلية بشكل واضح وبالتالي تلاشي محتويات الخلية الواحدة.

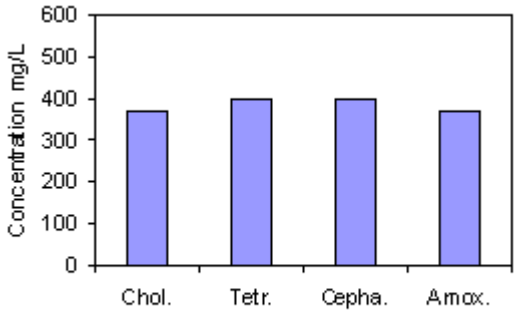


شكل (1) تأثير المضادات الحياتية على جنس ***Anabaena***



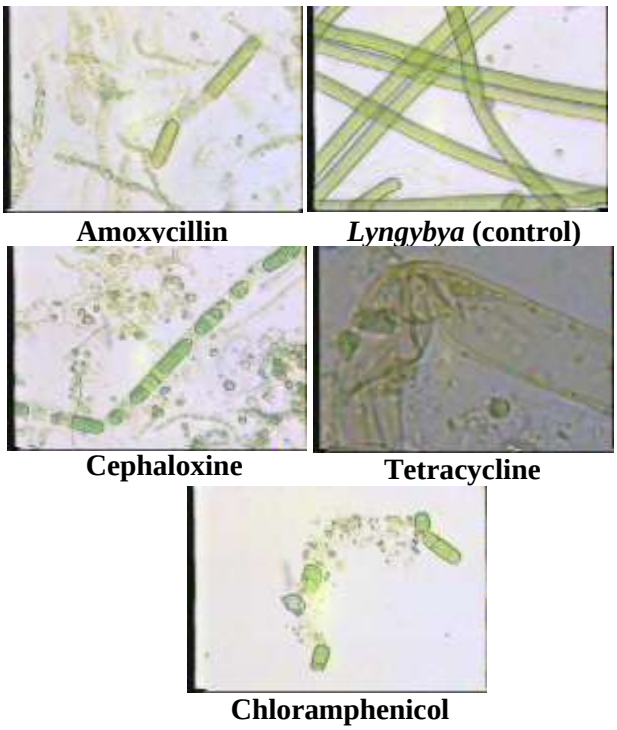
صورة رقم (1) توضح تأثير المضادات الحياتية على جنس ***Anabaena***

وفي (الشكل ٢) نلاحظ تركيز (370mg/l) من Choramphenicol وقد سبب تحلل البروتين والجدار الخلوي لجنس *Lyangbya* وسبب اطلاق المحتويات الداخلية الى الخارج.



شكل (2) تأثير المضادات الحياتية على جنس ***Lyngbya***

اما Tetracycline فكان تركيز (400mg/l) قد سبب تحللاً للاجزاء الداخلية بشكل واضح وبدون تحلل الجدار الخلوي وكما موضح في الصورة (رقم ٢) مقارنةً مع Control اما Cephaloxine حيث سبب (400mg/l) تحلل الفواصل بين اجزاء الجدار الخلوي للخيط الواحد لكن لم يسبب تحللاً كاملاً للجدار الخلوي. وهذا ما اكده (Laurence *et al.*,1997) من ان Cephalosporin يكون تأثيره ضعيف الفعالية على (gram-ve) لهذا لم يؤثر بشكل كبير على هذا النوع من Cyanobacteria (السيانوبكتريا).

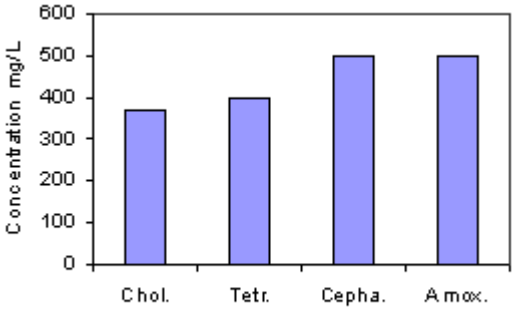


صورة رقم (2) توضح تأثير المضادات الحياتية على جنس ***Lyngybya***

اما Amoxycillin فكان التركيز المؤثر هو (370mg/l) حيث حلل اجزاء من الجدار الخلوي.

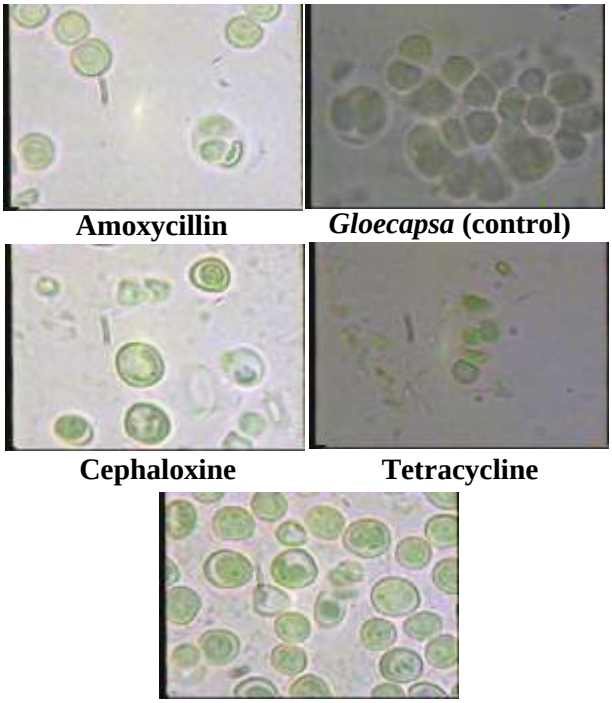
فنلاحظ في الصورة (رقم ٢) ان هذا الجنس من Cyanobacteria له القابلية على تحمل المضادات الحياتية فيلاحظ بعد فترة من زراعته على الوسط المغذي اعاد تكون الخيط من جديد خاصة عند استعمال المضادات Amoxycillin, Cephaloxine, Chloramphenicol لكنها لم تنمو بعد استعمال Tetracycline، لهذا نستنتج ان هذا النوع ربما يختلف في تركيبه عن بقية الانواع الاخرى.

اما النوع احادي الخلية *Gleocapsa* وكما موضح في (الشكل ٣) نلاحظ تركيز (370mg/l) من Chloramphenicol قد سبب تحلل الاجزاء الداخليةولم يؤثر على الجدار الخلوي بشكل كبير.



شكل (3): تأثير المضادات الحياتية على جنس ***Gleocapsa***

اما Tetracycline فكان تركيز (400mg/l) قد سبب تحلل المحتويات الداخلية والجدار الخلوي بشكل واضح وظهر تأثيره اكثر من بقية المضادات المستعملة وكما موضح في الصورة (رقم ٣) عند مقارنتها مع Control وهذا ما اكده (Hugo & Russell, 1987) من ان هذا المضاد يتلازم مع رايبوسومات البكتريا ويمنع اتصال aminoacyl-TRNA الى الموقع A (A site).



صورة رقم (3) توضح تأثير المضادات الحياتية على جنس ***Gleocapsa***

اما تأثير Amoxycillin, Cephaloxine فكان التركيز المؤثر لهما هو (500mg/l) وكما موضح في الصورة (رقم ٣) حيث تأثر قسم من الاجزاء الداخلية بشكل واضح اكثر من الجدار الخلوي، علماً ان (Ritter, *et al.*, 1999) يشير ان هذين المضادين يؤثران على الجدار الخلوي وقد يكون السبب في عدم تحطم الجدار الخلوي هو انها تحتاج الى وقت اكثر من خمسة ايام لكي تتحلل جدرانها وقد تحتاج الى تراكيز اعلى من (500mg/l) لهذا نوصي بدراسة اكثر تفصيلاً وبتراكيز اخرى ولفترة اطول ومضادات حياتية اخرى ودراسة تفصيلية للجدار الخلوي للاشكال الثلاثة من cyanobacteria.

ونوصي ايضاً باستخدام هذه التراكيز من المضادات في خزانات المياه المنزلية في حالة ظهور اي نمو من الطحالب والسيانوبكتريا.

المصادر:-

[1]- Schopef, J.W. and Walter, M.R.,(1974). "Origin and evolution of cyanobacteria, the geological evidence. In Biology of cyanobacteria. [Carr, N.G. and Witton, B.A. Eds]. Pp. (543-563) Black well scientific publication, Oxford

[2]– Witoon, B., (1992)."Diversity Ecology and taxonomy of cyanobacteria in: photosyntic prokaryotes. New York: plenum press,(1-51).

[3]- Reddy, P.M. Roger, P.A., (1985). "Nitrogen fixation blue-green algae: In Biology blue-green algae and their symbiotic forms; 2nd semester. Univer. Of Philippines at Los Banos, Philippines.

[4]- WHO, World Health Organization. (1999). "Toxic cyanobacteria in water".

[١٢]- الجبوري، علي صالح حسين (١٩٨٩)."دراسة حول تأثير بعض العوامل البيئية على السيانوبكتريا المثبتة للنتروجين المعزولة من منطقتي صلاح الدين وشقلاوه". اطروحة ماجستير/كلية العلوم- جامعة صلاح الدين.

[13]- Cruikshank, R; Dugud, J.P.; Marmon, B.P. and Swain, R.H.A. (1975). "Medical Microbiology (12th Ed). Vol. (2) Chruchill Livingston, Company.

[14]- Rippka, R.; Dweuelles, J.; Waterbury, J.; Hardman, M. and Stanier, R., (1979). "Generic assignments strain hisrories and properties of pure cultures of cyanobacteria". Jour. Cand. Microbiol Vol. 111:1-61.

[15]- Desikachary, T.V., (958). "Cyanophyta". Indian Council of agricultural research, New Delhi. Pp.77-21. Academic press. New York and London.

[16]- Ritter, M.J.; Lewis, D.L. and Mant, G. T., (1999). "A textbook of clinical pharmacology. Fourth edition.

[17]- Hugo, W. B. and Russell, A.D. (1978). "Pharmaceutical Microbiology. Fourth edition. Oxford.

[18]- Laurence, D.R.' Bennet, P.N. and Brown, M.J. (1997). "Clinical pharmacology" 8th edition.

[5]- WHO, World Health Organization. (2004). "Guide lines for safe recreational water environments coastal and fresh waters. Volume(1).

[6]- WHO, World Health Organization. (2003). "Guide lines for safe recreational water environments coastal and fresh waters. Volume(1).

[7]- Islam, M.S.; Mohmuda, S.,; Morshed, M.G.; Backnt, H.B.; Sack, R.B. and Sack, D.A. (2004). " Role of cyanobacteria in the persistence of vibrio cholerae 0139 in saline microcosms. Canada journal Microbiology. 50(2). 127-131.

[8]- WHO, World Health Organization. (1999). "Guide lines for drinking-water quality. Addendum to. Vol (2).

[9]- Hoeger, J.S.; Dietrich, R.D. and Hitzfeld, C.B., (2002). "Effect of ozonation on the removel of cyanobacteria Toxins during drinking water treatment. Journal. Environmental Health. Volume (110) number(11).

[10]- Carmichael, W.W., (1997). "The cyanotoxins Adu Bot Res.:27.211-256.

[11]- Gallon, J.R.; Larue, T.A. and Krutz, W.G., (1978). "Photosynthesis and nitrogenase activity in the blue0green algae Gloeocapsa. Jour. Cand. 20:1633-1637.

Effect of Some Antibiotics in Cyanobacteria

Nihad A. M. and Aqeel H. A.

Department. of Biology, Collage of Science, University of Tikrit, Tikrit, Iraq

Abstract:-

The results of this study appeared various effect of antibiotic, chloramphenicol, tetracycline, cephalosporin and Amoxycillin in different concentrations for three forms of cyanobacteria unicellular *Gleocapsa*, filamentous with heterocystous, *Anabaena* and filamentous nonheterocystous, *Lyngbya*. It concluded that *Lyngbya* can grow after we used chloramphenicol, cephalosporin and Amoxycillin but it died when we dealing with (400mg/l) of Tetracycline and this antibiotic with the same concentration affected to the *Gleocapsa* more than the other antibiotics, and we concluded that the unicellular toleration's for the antibiotics is more than the other forms of cyanbacteria, and it needs more than five days in the selective media which contain the antibiotics in order to Lysis and die.