

دراسة اختلاف الخصائص السطحية بين جدار البكتريا السالبة و

الموجبة لصبغة كرام

لمى عبد الهادي زوين

قسم علوم الحياة ،كلية التربية ابن الهيثم ،جامعة بغداد

استلم البحث في: 2 كانون الثاني 2011

قبل البحث في: 23 آذار 2011

الخلاصة

تضمنت الدراسة تقدير الشحنات السالبة والخاصية الراهبة للماء لجدار بكتريا *Escherichia coli* ، و *Klebsiella aerogenes* ، و *Proteus spp* ، و *Bacillus cereus* ، و *Staphylococcus epidermidis* ، و *Staphylococcus aureus* (1) ، و *Staphylococcus aureus* (2) بطريقة hydrophobic interaction – chromatography و hydrocarbon adherence وأشارت النتائج الى امتلاك البكتريا السالبة لصبغة كرام شحنات سالبة اكثر من البكتريا الموجبة لصبغة كرام عند تنميتها على الوسط الغذائي الصلب مدة 18 ساعة في درجة حرارة 37 م واتضح ان بكتريا *E. coli* تمتلك من الشحنات السالبة اعلى من بكتريا *Klebsiella aerogenes* ، و بكتريا *Proteus spp* ولوحظ من النتائج ايضاً ارتفاع الخاصية الراهبة للماء للبكتريا الموجبة لصبغة كرام وكانت بكتريا *Staphylococcus epidermidis* اكثر من *Staphylococcus aureus* (1) ، و *Bacillus cereus* ، و *Staphylococcus aureus* (2) و اظهرت النتائج تغير الخاصية الراهبة للماء في البكتريا قيد الاختبار عند تنميتها في الوسط الزرعي المغذي السائل بدلاً من الوسط المغذي الصلب، في حين انخفضت الخاصية الراهبة للماء في البكتريا المكونة للكبسولة والسبورات عند حضنها مدة 48 ساعة .

الكلمات المفتاحية: نوع البكتريا ،نوع الوسط الزرعي،الخاصية الراهبة للماء ، الشحنات السالبة

المقدمة

تعد البكتيريا المسبب الرئيس للعديد من الامراض ، اذ تبدأ بالانتشار الى الخلايا والانسجة المجاورة واحداث التهابات عديدة [1] وذلك لامتلاكها عددا من عوامل الضراوة لذلك انصبت العديد من الدراسات على مدى عشرات السنين الماضية على فهم الية ضراوة هذه الجراثيم ، اذ يستعمل المصطلحان عوامل الامراضية او عوامل الضراوة بالمعنى نفسه من بعض الباحثين ولكن بعضهم الاخر يعرف الامراضية pathogenicity بانها قدرة البكتيريا على احداث المرض . اما عوامل الضراوة Virulence factors فتعرف بانها قياس درجة المرض الذي تسببه البكتيريا [2] وتمتلك البكتيريا عوامل ضراوة عديدة منها الكبسولة Capsule ، والشعيرات Fimbriae والسكريات المتعددة الدهنية Lipopolysaccharide وغيرها وهذه العوامل تمكن البكتيريا من الالتصاق بخلايا المضيف وهي الخطوة الاولى في احداث المرض ، اذ يحصل الالتصاق السطحي بين مستقبل متخصص Specific على غشاء خلايا الحيوانات اللبونة الذي عادة ما يكون ذا تركيب كاربوهيدراتي عبر مادة رابطة ligands بروتينية التركيب موجودة على سطح الخلايا البكتيرية ويساعد هذا الالتصاق النوعي المتخصص في حصول عملية الاصابة كما توجد خصائص غير نوعية للسطح مثل الخاصية الراهبة للماء hydrophobic تساهم في عملية الالتصاق [3] وقد اهتم الكثير من الباحثين بدراسة بعض العوامل التي تؤثر في الخاصية الراهبة للماء ومقدار الشحنات السالبة الموجودة على سطح البكتيريا، اذ اشار [4] الى ان هذه الخاصية تختلف من بكتيريا الى اخرى اعتماداً على عوامل ضراوتها ، اذ لوحظ ان بكتيريا *S. aureus* تختلف في هذه الخاصية عن بكتيريا *S. epidermidis* لاحتواء الاول على الكبسولة فضلاً عن لزوجتها ، اذ اشار الى وجود علاقة طردية بين لزوجة البكتيريا والخاصية الراهبة للماء مما يزيد من قابليتها على الالتصاق . كما اشار الى ان بكتيريا *S. aureus* المنتجة لانزيم الـ coagulase تختلف في خاصيتها الراهبة للماء عن بكتيريا غير المنتجة للـ coagulase وقد اشار ايضا الى ان لاطوار نمو البكتيريا دوراً مهماً في اختلاف الخاصية الراهبة للماء، وان معاملة البكتيريا بالمضادات الحيوية يقلل من الخاصية الراهبة للماء ومن ثم يقلل من التصاق البكتيريا بالمضيف [5]. في حين اشار [6] الى ان معاملة البكتيريا ببعض انزيمات البروتيازات proteases تقلل من الخاصية الراهبة للماء. اما [7] فقد اشار الى وجود علاقة في قدرة البكتيريا على الالتصاق وخصائصه الراهبة للماء وهذا ما اشار اليه ايضاً [8] الى ان عملية الالتصاق البكتيريا بسطح المضيف تعتمد على الخاصية الراهبة للماء ولا تعتمد على الشحنات السالبة .

لذلك كان هدف الدراسة الحالية هو تسليط الضوء على تأثير نوع البكتيريا ونوع الوسط الزراعي ومدة الحضان في بعض الخصائص السطحية لجدار البكتيريا التي شملت الشحنات السالبة والصفة الكاره للماء .

طرائق العمل

1- تحضير العالق البكتيري

تم الحصول على المزارع البكتيرية وهي معزولة من مصادر مختلفة من مركز التقانة الاحيائية / جامعة النهدين وهي *Proteus spp* ، و *Klebsiella aerogenesa* ، و *Escherichia coli* من المجاري البولية و *Bacillus cereus* من الغذاء ، و *Staphylococcus epidermidis* ، و *Staphylococcus aureus* (1) من العين، و *Staphylococcus aureus* (2) من البراز ونميت كل من البكتيريا في الوسط المغذي الصلب Nutrient agar بدرجة حرارة 37 م لمدة 18 ساعة ثم غسلت بمحلول فوسفات البوتاسيوم الدارء ذي اس هيدروجيني 6.8

ووضع المحلول في جهاز الطرد المركزي بسرعة 2000 دورة / دقيقة مدة 15 دقيقة واهمل الرائق واضيف للراسب محلول الملحي الفسيولوجي Saline solution للحصول على عدد بكتيري مقداره 1×10^7 خلية/مل، اذ قورنت كثافة نموها مع محلول ثابت العكرة القياسي (مكفرلانند) [9]

في حين لقع الوسط المغذي السائل Nutrient broth بالعضلات البكتيرية وحضنت بدرجة حرارة 37 م مدة 18 ساعة ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي بسرعة 2000 دورة / دقيقة مدة 15 دقيقة واهمل الرائق واضيف للراسب محلول الملحي الفسيولوجي للحصول على عدد بكتيري مقداره 1×10^7 خلية/مل

2- قياس الخاصية الراهبة للماء

اتبعت طريقة ال hydrocarbon adherence التي ذكرها Dickson و Koohmaraie [10]، اذ اضيف 4 مل من عالق البكتريا (1×10^7 خلية /مل) في انبوب اختبار و 4 مل من محلول فوسفات البوتاسيوم الدارئ ذي اس هيدروجيني 6.8 و 1 مل من الزايلين xylene وترك الخليط مدة 10 دقائق بدرجة 37م ثم جرى تحريك الخليط لمدة 15 دقيقة باستخدام الخلاط المغناطيسي magentic stirrer و حضن مدة 30 دقيقة بدرجة حرارة 37م ثم فصلت الطبقة المائية لتقدير الخاصية الراهبة للماء بقياس الامتصاص الضوئي للطبقة المائية على طول موجي 540 نانومتر واستعمل العالق البكتيري، ومحلول دارئ فوسفات البوتاسيوم، ومحلول الملحي الفسيولوجي Saline solution بدل الزايلين محلول سيطرة (Blank).

3- قياس الشحنات السالبة

اتبعت طريقة ال hydrophobic interaction chromatography التي ذكرها Chung واخرون [11] اذ علقت حبيبات الدواكس Dowex-2 المجهز من شركة Sigma بمحلول دارئ فوسفات البوتاسيوم ذو اس هيدروجيني 6.8 ثم رشح وعبئ الهلام في ماصة باستور Pastor pipette ليعطي هلاماً بابعاد 5×85 ملم وجرت موازنه العمود بمحلول دارئ فوسفات البوتاسيوم ثم امرر 0.1 مل من عالق البكتيري (1×10^7 خلية /مل) على العمود واستردت الاجزاء بمحلول الموازنة (5 مل) وقيس الامتصاص الضوئي لها على موجة طولها 540 نانومتر واستعمل العالق البكتيري من دون امراره بالعمود محلول سيطرة (Blank).

جرى حساب الشحنات السالبة و الخاصية الراهبة للماء حسب المعادلات الاتية:

$$\text{قراءة الامتصاصية لمحلول المعاملة} \times 100 = \% \text{ Negative Charge}$$

قراءة الامتصاصية لمحلول السيطرة

قراءة الامتصاصية لمحلول السيطرة - قراءة الامتصاصية لمحلول المعاملة

$$100 \times \frac{\text{قراءة الامتصاصية لمحلول السيطرة} - \text{قراءة الامتصاصية لمحلول المعاملة}}{\text{قراءة الامتصاصية لمحلول السيطرة}} = \% \text{ Hydrophobic}$$

قراءة الامتصاصية لمحلول السيطرة

النتائج والمناقشة

اظهرت الدراسة الحالية عند استعمال المبادل الايوني Dowex-2 الحامضي ذي الشحنة السالبة (anion) لتحديد كمية الشحنات السالبة الموجودة على السطح الخارجي للبكتريا المستعملة قيد الاختبار ، تبين من الجدول (1) ان القيم العالية للنسبة المئوية للخلايا البكتيرية بعد امرارها على المادة دليل على خروج البكتريا وعدم ارتباطها بالمبادل الايوني لامتلاكها الشحنات السالبة العالية والمشابهة لشحنة المبادل . فيما يشير انخفاض القيم امتلاك البكتريا شحنات سالبة قليلة ومن ثم احتمالية عدم تمكن البكتريا من الارتباط بالمبادل الايوني وقد اظهرت النتائج المشار اليها في الجدول امتلاك البكتريا الموجبة لصبغة كرام شحنات سالبة قليلة عند مقارنتها مع البكتريا السالبة لصبغة كرام اذ يلاحظ ان بكتريا *B. cereus* كانت الاقل بالشحنات السالبة ثم بكتريا *S. epidermidis* و *S. aureus* (1) و *S. aureus* (2) اما البكتريا السالبة لصبغة كرام فاظهرت النتائج امتلاكها شحنات سالبة عالية و كانت بكتريا *E-coli* هي التي امتلكت اعلى شحنة سالبة بلغت (95 %)، ثم بكتريا *K. aerogenes*، وبكتريا *P. spp* وكانت (91.3 % و 83.2 %) على التوالي اما الجدول رقم (2) فيشير الى الفة البكتريا للطور المائي و طور المذيب العضوي xylene اعتماداً على الخاصية الراهبة للماء للسطح البكتريا، اذ ان ارتفاع الخاصية الراهبة للماء للبكتريا قيد الاختبار يجعلها اقل الفة للطور المائي ،اذ يبين الجدول وجود اختلافات في سطح البكتريا من حيث الخاصية الراهبة للماء فكانت بكتريا *K.aerogenes* هي الاكثر الفة للطور المائي، ثم بكتريا *P. Spp*، و *E. coli*، و *S. aureus*(2) و *B. cereus*، و *S. epidermidis*، و *S. aureus*(1) على التوالي .

ويوضح جدول رقم (3) فيوضح تأثير مكونات الوسط على الخاصية الراهبة للماء باستعمال الوسط المغذي السائل بدلاً من الوسط المغذي الصلب في تنمية البكتريا قيد الاختبار، اذ يلاحظ حصول تغيير في الخاصية الراهبة للماء لبعض انواع البكتريا ولاسيما السالبة لصبغة كرام *P. spp* و *K. aerogenes* و *E. coli* اذ بلغت 27.1% و 39.3 % و 57.6% على التوالي في حين يبين الجدول (4) تاثير مدة حضان البكتريا في الخاصية الراهبة للماء، اذ يلاحظ من الجدول حصول انخفاض في الخاصية الراهبة للماء، اذ كانت البكتريا *K.aerogenes* المكونة للكبسولة عند حضانها مدة 48 ساعة اكثر الفة للطور المائي (اذ بلغت الخاصية الراهبة للماء 42.7 %) من الحضان مدة 18 ساعة (التي بلغت 61.7 %) ولوحظ ان البكتريا *B.cereus* أيضاً المكونة للسبورات كانت اكثر الفة للطور المائي عند حضانها مدة 48 ساعة عن 18 ساعة (اذ بلغت 71.7% و 93.5%) على التوالي .

من النتائج السابقة يتضح وجود اختلافات واضحة في نسبة الشحنات السالبة على سطح البكتريا والخاصية الراهبة للماء اعتماداً على نوع البكتريا وطبيعة جدارها الخلوي وتركيبه الوسط الغذائي ونوعه الذي نمت عليها البكتريا، اذ لوحظ ان بكتريا السالبة لصبغة كرام كانت الاكثر امتلاك للشحنات السالبة . في حين كان هناك اختلاف ايضاً ما بين انواع البكتريا السالبة من حيث امتلاكها للشحنات السالبة وذلك لاختلاف تركيب السكريات المتعددة الدهنية (LPS) من بكتريا الى بكتريا فقد اشار [12] الى ان السكريات المتعددة الدهنية تختلف ما بين السلالات البكتيرية اعتماداً على طول السلسلة الكاربوهيدراتية التي تعزى اليها الشحنات السالبة والخاصية الراهبة للماء فقد وجد [13] ان بكتريا *Vibrio cholera* التي تمتلك سكريات متعددة قصير السلسلة (Shorter polysaccharide chain) تمتاز بالخاصية الراهبة للماء اكثر من السلالات الحاوية على سلاسل سكرية طويلة وهو ما اشار اليه [11] نفسه فيما يتعلق بالبكتريا *Salmonella typhimurium* وقد بين [12] ان البكتريا التي تمتلك سكريات متعددة طويلة لها قابلية الالتصاق في انسجة المضيف بشكل كبير جداً في حين اشار [14] الى ان السكريات المتعددة الدهنية تزيد من الخاصية المحبة للماء في حين تزيد الاسواط من

الخاصية الراهبة للماء وهذا يتفق مع ما جاء به [15]. اما [10] فقد اشار الى ان البكتريا السالبة لصبغة كرام تمتلك شحنات سالبة اكثر من الموجبة، وان بكتريا *S. aureus* و *S. epidermidis* كانت غير محبة للطور المائي على التوالي في حين كانت *P. aeruginosa* و *S. typhi* و *E. coli* محبة للطور المائي على التوالي. ولوحظ من النتائج اعلاه امتلاك البكتريا السالبة لصبغة كرام الالفة للطور المائي وهذه النتائج مشابهة لما ذكره [12]. اما زيادة الخاصية الراهبة للماء في البكتريا الموجبة لصبغة كرام فقد فسر [16] ذلك الى انه قد يعود الى احتوائها على الاسواط، اذ اشار الى ان زيادة الاسواط يزيد من الخاصية الراهبة للماء. اما [7] فقد اشار الى ان زيادة الخاصية الراهبة للماء يزيد من قدرة البكتريا على الالتصاق بالمضيف، اذ وجد ان بعض سلالات بكتريا *Streptococcus* غير المحبة للطور المائي لها قدرة عالية على الالتصاق بالخلايا الطلائية في حين لم يلاحظ تلك العلاقة مع بكتريا *Staphylococcus*. وكذلك لوحظ من النتائج حدوث تغير في الخاصية الراهبة للماء لبعض انواع البكتريا عند تنميتها في وسط زرع سائل بدلاً من الوسط الزرع الصلب بسبب تأثير سطح البكتريا بالوسط الزرع وهي نتيجة مماثلة لما ورد في [17] في حين اشار [18] الى ان تنمية البكتريا في وسط غذائي صلب يزيد من الخاصية الراهبة للماء. اما تأثير بعض عوامل الضراوة مثل الكبسولة فقد لوحظ من النتائج ان وجود الكبسولة يعمل على انخفاض الخاصية الراهبة للماء وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج [7] الذي اشار الى ان ازالة الكبسولة

المكونة من neuraminic acid في بكتريا *Streptococci* بمعاملتها بانزيم neuraminidase يزيد من الخاصية الراهبة للماء ذلك لان الكبسولة تعمل عمل حاجز يحيط بالبروتينات المسؤولة عن الخاصية الراهبة للماء مما تحد منها في حين لاحظ [19 و 20] وجود اختلافات في الخاصية الراهبة للماء بين البكتريا الحاوية على الكبسولة والبكتريا الحاوية على الكبسولة والاسواط. اما تأثير السبورات فقد وجد ان وجودها في بكتريا يقلل من الخاصية الراهبة للماء ايضاً وذلك قد يعود الى تأثير اطوار النمو في خصائص السطحية للبكتريا فقد اشار [12] الى ان البكتريا تمتلك خاصية محبة للماء في الطور اللوغارتمي اكثر من طور الثبات بسبب السلاسل السكرية التي تتكون في جدار البكتريا وغشائها البلازمي.

المصادر

- 1-Gemski, P. J. and Formal, S. B. (1995). Shigellosis: an invasive infection, of gastrointestinal tract. Pp. 165-169. In Schlesinger. D. (ed). Microbiolog- 1995 American Society for microbiology. Washington, D. C.
- 2-Podschum, R. and ultmann, U. (1998). *Klebsiella spp* as nosocomial pathogens epidemiology, taxonomy typing methods and pathogen factors. Clin. Microbial Review 11(4): 589-603
- 3-Greenwood, D.; Slack, R. and Peuthere, J. (1997). Medical Microbiology. Fifteenth ed. New York. 64-65.
- 4-Reifsteck, F.; Wee, S. and Wilkinson, B. J. (1987). Hydrophobicity – hydrophilicity of Staphylococci. J. Med. Microbiol. 24: 65-73.
- 5-Kustos, T. ; Kustos, I; Kilar, F; Rappa, G. and Koccis, B. (2003). Effect of antibiotics on cell surface Hydrophobicity of bacterial causing orthopedic wound infection. Chemotherapy. 49: 237-242.
- 6-Kim, H. N.; Honr, Y. ; lee, I.; Bradford, S. A. and Walker, S.L. (2009). Surface characteristics and adhesion behavior of *Escherichia coli* O157:H7: Role of extracellular macromolecules. Biomacromolecules. 10(9): 2556-2564.

- 7-Wibawan, W. T.; Lammler, C. and Pasaribu, F. H. (1992). Role of hydrophobic surface proteins in mediating adherence of group B *Streptococci* to epithelial cells. J. General Microbiology. 138: 1237-1242
- 8-Jain, A.; Nishad, K. K. and Bhosle, N. B. (2007). Effect of DNP on cell surface properties of marine bacteria and its implication for adhesion to surfaces. Author Version: Bifouling : 23 (3-4): 171-177
- 9-Stokes, E. J. and Ridgway G. L., (1987). In Handling Clinical Specimens for Microbiological Studies. (5th ed.). Churchill Livingstone, Edinburgh, UK.
- 10-Dicksom, J.S. and Koohmaraie, M. (1989). Cell surface charge characteristics and their relationship to bacterial attachment to meat surfaces. App Envir. Microbiology. 55(4):832-836
- 11-Chun, Y.C. ; Su, Y. P ; Chen C.C. and Jia, G.(2004). Relationship between antibacterial activity of chitosan and surface characteristics of cell wall .Acte pharmacol Sin. 25(7): 932-936.
- 12-Lawson, A. J.; Chart, H.; Dassama, M. U. and Threlfall, E. J. (2002). Heterogeneity in expression of lipopolysaccharide by strains of *Salmonella enterica* serotype typhimurium definitive phage type 104 and related phage types. Lett. Appl. Microbiol. 34: 428-32
- 13-Kabir, S. and Ali, S. (1983). Characterization of surface properties of *vibrio cholerae* . Infection and Immunity . 39(3): 1048-1058.
- 14-Oliveira, R.; Azeredo, J.; Teixeira, P. and Fonseca, A.P. (2001). The Role of Hydrophobicity in bacterial adhesion. Bioline Pp 11-22
- 15-Obuekwe, C. O.; Al-Jadi, Z. K. and Al- Saleh, E. S. (2007). Sequential hydrophobic of cell *pseudomonas aeruginosa* gives rise to variants of increasing cell surface hydrophobicity. FEMS Microbiology letters. 270(2): 214-219.
- 16-Faris, A.; Wadstrom, T. and Freer, J. H. (2005). Hydrophobic adsorptive and hemagglutinating properties of *Escherichia coli* possessing colonization factor antigens (CFA/ 1 or CFA/11 type 1 pili or other pili. Gurrent Microbiology. 5(2): 67-72.
- 17-Krishna, M. M. ; Powell, N. B. L. and Borriello, S. P. (1996). Cell surface properties of *clostridium difficile*: haemagglutination, relative hydrophobicity and charge. J. Med. Microbiol. 44: 115-123
- 18-Daffonchio, D. ; Thaveesri, J. and Verstraete, W. (1995). Contact angle measurement and cell hydrophobicity of granular sludge from up flow anaerobic sludge bed reactors, Appl. Environ. Microbiol. 61: 3676-3680
- 19-Dorobanu, L.S.; Foght, J. M. and Gray , M. R. (2009) Analysis of force interaction between AFM Tips and hydrophobic bacteria using DLVO theory. Langmuir. 25(12): 6968-6978.
- 20-Dorobanu, L.S. ; Bhattacharjee, S.; Foght, J.M. and Gray, M. R. (2008). Atomic force microscopy measurement of heterogeneity in bacterial surface hydrophobicity. Langmuir. 29(9): 4944-4950.

جدول (1): النسبة المئوية للشحنات السالبة لسطح بعض انواع البكتريا المنماة على الوسط الزراعي المغذي الصلب

Nutriënt Agar

البكتريا الموجبة لصبغة كرام				البكتريا السالبة لصبغة كرام			الشحنات السالبة %
<i>Staphylo coccus aureus2</i>	<i>Staphylo coccus aureus 1</i>	<i>Staphylo coccus epidermidis</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Proteus spp</i>	<i>Klebsiella aerogenes</i>	<i>Escherichia coli</i>	
80.7	77.1	57.3	50.8	83.2	91.3	95	

جدول (2): النسبة المئوية للخاصية الراهبة للماء Hydrophobic لسطح بعض انواع البكتريا المنماة على الوسط الزراعي

Nutrient agar المغذي الصلب

البكتريا الموجبة لصبغة كرام				البكتريا السالبة لصبغة كرام			الخاصية الراهبة للماء hydrophobic %
<i>Staphylo coccus aureus 2</i>	<i>Staphylo coccus aureus 1</i>	<i>Staphylo coccus epidermidis</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Proteus spp</i>	<i>Klebsiella aerogenes</i>	<i>Escherichia coli</i>	
87.6	95.9	95.7	93.5	77.1	61.7	83.6	

جدول (3): النسبة المئوية لخاصية الراهبة للماء Hydrophobic لسطح بعض أنواع البكتيريا المنمأة على الوسط الزرعي

المغذي السائل Nutrient broth

البكتيريا الموجبة لصبغة كرام				البكتيريا السالبة لصبغة كرام			الخاصية الراهبة للماء hydrophobic %
<i>Staphylococcus aureus 2</i>	<i>Staphylococcus aureus 1</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Proteus spp</i>	<i>Klebsiella aerogenes</i>	<i>Escherichia coli</i>	
80.4	87.7	91.8	85.5	27.1	39.3	57.6	

جدول (4): تأثير فترة النمو على النسبة المئوية للخاصية الراهبة للماء Hydrophobic لسطح بعض أنواع البكتيريا

المكونة للكبسولة والسبورات

% Hydrophobic الخاصية الراهبة للماء	البكتيريا
93.5	<i>Bacillus cereus</i> *
71.7	<i>Bacillus cereus</i> **
61.7	<i>Klebsiella aerogenes</i> *
42.7	<i>Klebsiella aerogenes</i> **

*البكتيريا حضنت مدة 18 ساعة بدرجة حرارة 37 م°

**البكتيريا حضنت مدة 48 ساعة بدرجة حرارة 37 م°

Study of Different of Surface Characteristics Between Gram Negative and Positive Bacteria

L.H.Zwein

Department of Biology ,College of Education Ibn Al-Haitham , University of Baghdad.

Received in: 2 January 2011

Accepted in : 23 March 2011

Abstract

The study included evaluation of cell surface charge and hydrophobicity of *Escherichia coli*, *Klebsilla aerogenes*, *Proteus spp*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*(1) and *Staphylococcus aureus*(2) were determined by hydrocarbon adherence and hydrophobic interaction chromatography. The results showed that the negative charge of cell surface of gram negative bacteria was much higher than on gram positive once when these bacteria were grown on nutrient agar at 37 c for 18 h . *E.coli* was more negative charged than *Klebsilla aerogenes* and *Proteus spp*. The hydrophobicity of gram positive bacteria was much higher than of gram negative once, and *S. epidermidis* was more than *S. aureus*(1) *B.cereus*. and *S.aureus* (2) . The hydrophobic characteristics was quite different when these bacteria were grown on nutrient broth in comparison with nutrient ager. However the hydrophobic character was lower in non-capsulated and sporulated bacteria than the capsulated and sporulated at 48 h.

Key words : Bacteria ,Media ,Hydrophobic ,Negative Charge