مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الأربعون (يوليو ٢٠١٤)

البكتريوسينات

الدكتورة / دينا نور الدين علي مصطفى

باحث بمعهد بحوث صحة الحيوان – أسيوط

الملخص :

البكتريوسينات هي مضادات حيوية طبيعية تفرزها معظم بكتريا حامض اللاكتيك وهي تتميز بقدرتها على القضاء على بعض البكتيريا الممرضة والحفاظ على جودة المنتج المضافة إليه حيث تشير الدراسات الحديثة إلى إمكانية استعمال هذه البكتريوسينات بدلاً من المواد الحافظة للحفاظ على المنتج لفترة طويلة دون إضافة المواد الحافظة الصناعية.ولكن أين توجد تلك البكتريوسينات؟ وكيفية الحصول عليها؟ هذا ما سنعرفه في المقالة .

المقدمة :

استقطبت بكتريا حامض اللاكتيك في الآونة الأخيرة اهتمام العديد من الباحثين لما لها من فوائد عديدة من الناحية الصحية والصناعية وقد أثبتت بما يدع مجالاً للشك أن بكتريا حامض اللاكتيك تساعد في الحفاظ على التوازن الطبيعي والصحي لأجسام الكائنات الحية. وتمارس هذه البكتريا هذا التوازن بعدة وسائل مثل : إنتاج حامض اللبنيك وغيره من الأحماض وكذلك إنتاج العديد من المواد العضوية صغيرة الحجم ذات التأثير التثبيطي لعدد من الأحياء المجهرية وتفرز أيضاً عدداً كبيراً من أنواع البكتريوسينات (١) .

ما هي البكتريوسينات ؟

البكتريوسينات : هي مركبات مضادة للميكروبات ذات طبيعة بروتينية تنتج من قبل نخبة كبيرة من البكتيريا و لها تأثير مثبط ، قاتل أو موقف للنمو تجاه البكتيريا الحساسة لها والتي غالبا ما تكون ذات قرابة أو صلة وراثية بالبكتريا المنتجة ، بينما تعرف بكتريوسينات بكتريا حامض اللاكتيك بأنها ببتيدات ذات أوزان جزيئية منخفضة وذات فعالية مضادة للبكتريا وغالباً ما يمتد مداها إلى أنواع أخرى غير الأنواع قريبة الصلة بالبكتريا المنتجة (٢).

ومعظم بكتريوسينات بكتريا حامض اللاكتيك لا تؤثر في البكتريا السالبة لصبغة جرام كما لا تؤثر في الخمائر والأعفان فضلا عن تأثيرها في بعض البكتريا الموجبة لصبغة جرام مع احتمال وجود ضروب من خلايا غير حساسة ضمن السلالة الحساسة (٣) .

كما تم وصف البكتريوسين بأنه بروتين ذو فعالية قاتلة للبكتريا بمدى تثبيط ضيق ينحصر بنوع البكتريا المنتجة له أو الأنواع قريبة الصلة ، وإن الجينات المورثات (المشفرة له) ينبغي أن تكون محمولة على الخلايا الحساسة له ، وأنه ينتج بآلية تخليق قاتلة للبكتريا المنتجة أيضاً وتبدو هذه الخواص عامة للعديد من البكتريوسينات ، ولكنها ليست شاملة لجميعها وعلى الإطلاق لاسيما بالنسبة لتلك المنتجة من قبل البكتريا الموجبة لصبغة جرام عموماً وخصوصاً بكتريا حمض اللاكتيك L_aB (٤).

كيفية الحصول على البكتريوسينات؟

تنتج البكتريوسينات من بعض سلالات بكتريا حمض اللاكتيك التي لها تأثير مضاد لنشاط الميكروبات وخاصة الموجبة الجرام وبعض السالبة الجرام. كما تعتبر بكتريا حمض اللاكتيك من الميكروبات الهامة في التصنيع لقدرتها على التخمر بالإضافة إلى فوائدها الغذائية والصحية علاوة على كونها آمنة . وقدرة الحفظ لبكتريا حمض اللاكتيك ترجع إلى نواتج العمليات الأيضية التي لها نشاط مضاد للميكروبات أثناء التخمر اللاكتيكى مما يجعلها مفيدة في الحفظ الحيوي للأغذية. بينما تشير بعض الدراسات إلى أن سلالات معينة من *Lactobacilli* تنتج بكتريوسينات ذات مدى تثبيطي يقتصر على البكتريا قريبة الصلة من البكتريا المنتجة ما عدا النيسين الذي يثبط مجموعة كبيرة من البكتريا قريبة الصلة والبكتريا المرضية أو المسببة لتلف الأغذية الموجبة لصبغة جرام بما في ذلك البكتريا المكونة للسبورات(٥). ومن أهم الأغذية التي تتواجد بها بكتريا حمض اللاكتيك : الزبادي, اللبن الرائب, مشروب الزبادي المنكه بطعم الفواكه والكشك .

وقد لوحظ التأثير المثبط لبكتريا Lactobacillus.acidophilus على البكتريا المرضية من قبل Polonkaya عام ١٩٥٢ بعدما أجريت أبحاث أخرى على التأثير المضاد لهذه البكتريا على الممرضات المعوية والأحياء المجهرية اللاهوائية المسببة للتلف الغذائي مثل : *Listeria monocytogenes* و *Staphylococcus aureus* (٦) . وأن الفعالية الميكروبية لهذه البكتريا

متأتية من انتاجها لحامض اللبنيك وبيروكسيد الهيدروجين والمواد المضادة المعروفة بالمبيدات الجرثومية *Bacteriocins*.

كيفية الكشف عن البكتريوسينات؟

هناك العديد من الطرق المستخدمة للكشف عن البكتريا المنتجة للبكتريوسين تشمل الطرق المناعية والطرق الوراثية وطرق الوميض الحيوي وطرق تعتمد على الفعالية التثبيطية مثل : الانتشار في الاجار . ولكن الطرق التي تعد أكثر استعمالاً هي الطرق التي تعتمد على الفعالية التثبيطية والتي تتضمن طرق غير مباشرة مثل Agar spot , sandwich method , Flip streak وتتلخص هذه الطرق بتنمية البكتريا المراد الكشف عن مقدرتها على إنتاج البكتريوسين على سطح الاجار الذي يلقح بعد ذلك ببكتريا الاختبار وتلاحظ مناطق التثبيط حول مستعمرات البكتريا المنتجة كما تتضمن طرق أخرى مباشرة كطريقة Well diffusion (7).

الطرق المستخدمة لقياس فعالية البكتريوسينات؟

إن أكثر الطرق المستخدمة لقياس فعالية البكتريوسينات هي قياس أقطار مناطق التثبيط عن طرق الانتشار في الاجار) طريقة الحفر و طريقة الأقراص و طريقة البقع (8) أو قياس مقدار تثبيط النمو في المزارع السائلة بدلالة درجة عكورة الوسط باستخدام Icroplate Reader أو Spectrophotometer و ذلك بعد تخفيف مستحضر البكتريوسين إلى سلسلة من التخفيفات المتدرجة ويقصد بالطيف التثبيطي للبكتريوسينات ، مجموعة الأحياء المجهرية التي تستطيع البكتريوسينات التأثير فيها وتثبيطها وتتميز معظمها بطيف تثبيطي واسع يشمل Lactobacilli بكتريوسينات البكتريا غير ذات الصلة من البكتريا الموجبة لصبغة جرام والبكتريا

المرضية أو المسببة لتلف الغذاء وأحياناً يشمل البكتريا السالبة لصبغة جرام أيضاً (٩) .

أنواع البكتريوسينات:

هناك العديد من البكتريوسينات ومن أهمها النيسين (فيتامين ب ٣) ,الأسيدوفين، البلجاريسين، البلانتسيرين، اللاكتاسين ،هيلفتيسين والديبلوكوسين .

ماهي فوائد البكتريوسين؟

يعتبر البكتريوسين من أهم نواتج بكتريا حمض اللاكتيك وتعد بكتريا حامض اللاكتيك من أشهر المعززات الحيوية المستخدمة في الحفاظ على صحة الإنسان ، إذ أن هذه البكتريا مستخدمة منذ فترة طويلة في الصناعات الغذائية والزراعية وغيرها ، حيث اثبت استخدامها الآمن في هذه المجالات ، كذلك توجد هذه البكتريا كفلورا طبيعية في بعض أجزاء القناة الهضمية (١٠) . وتضم بكتريا حامض اللاكتيك أجناساً وأنواعاً عديدة استخدمت كمعززات ويعتبر جنس Lactobacillus أكثر الأنواع شيوعا واستخداما في هذا المجال (١١) .

أهم أنواع الجنس ***Lactobacillus*** هي :

Lb. acidophilus , Lb. gasseri, Lb. fermentum , Lb. bulgaricus. (١٢).

تتميز المعززات الحيوية من خلال محافظتها على صحة الإنسان وتعزيزها من خلال الفعالية الأيضية لها والنواتج التي تفرزها وذلك من خلال تنافسها مع الممرضات وتحفيز الجهاز المناعي والتقليل من التأثيرات الجانبية للعلاج بالمضادات الحيوية (١٣)، كما أن للمعززات الحيوية دوراً مهماً في علاج الإسهال ، وخفض مستوى الكوليسترول في الدم ، وعلاج حالات الإمساك وغيرها (١٤و١٥)، وكذلك لها دور في علاج إصابات الكبد ، وبكتريا ، والمجاري البولية (١٦ و١٧).

لقد أعتبر البكتريوسين المستخلص من بكتريا حامض اللاكتيك من أشهر المواد الحافظة الطبيعية التي تضاف إلى المواد الغذائية ولكن مازال البحث جارياً لمعرفة المزيد عن هذه المنتجات الطبيعية (١٨).

المراجع :

1-Venema,G.; Huis,J.H. and Hugenholtz,J.(Eds)(1990): Lactic acid bacteria: Genetics, Metabolism and Application.Kluwer Academic Press: Dordrecht, Boston, London.

2- Hanlin , M.B.; kalchayanand,N. ;Ray , P . and Ray , B . (1993) :Bacteriocins of lactic acid bacteria in combination have greater anbibacterial activity J . of food protection ,vol . 50 , No .3,252 - 255.

3- Helander , I.M. ; wright, A.V. and Mattial - sandholm , T.M. (May 1997) : potential of lactic acid bacteria and novel antimicobials agaist Gram - negative bacteria .Trends in food science and technology , vol. 8,p.l46 150 .

4- Harady , k . (1986) : Bacterial plasmid ' .2nd . Edition . American society for Microbiology - U.S.A

5- Beard, B.M.;Sheldon , B.W. and foegeding , P.M.(1999): Thermal resistance of bacterial spores in milk - based bererages Supplemented with nisin .J. of food protection , vol . 62 , NO .5,P.484 -491.

6- Fernandes , C. F.;Shahani , K. M. and Amer , M. A. (1987) . Therapeutic role of diatary Lactobacillus and Lactobacillic fermented diary products . FEMS. Microbiol . Rev ., 46 : 343- 456 .

7- Coventry , M.J.; Gordon , J. B.; wilcock , A .; Harmark, k.; Davidson , B.E.; Hickey , M . w .; Hillier , A. J . and wan , J.(1997). Detection of bacteriocins of lactic acid bacteria isolated from foods and comparison with pediocin and nisin . J. of Applied Microbiology , 83,248,-258.

٨- عبد القهار و فدوى وليد (2004): إنتاج البكتريوسين من عزلة محلية من بكتريا حامض اللاكتيك ودراسة خواصه .رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

9- Janes M.E .; Mannapaneni , R .; proctor , A . and Johnson M.G. (nov . 1998) : Rice hull ash and silicic acid as adsorbents for concentration . Applied and Environmental Microbiology , p .4403 – 4409.

10- Chukeatirote, E. (،2003): Potential use of probiotics ,, J. Sci. Technol, Vol. 25(2), pp. 275-282, 2003.

11- Isolauri, E.; Sutas, Y,; Kankaanpaa, P.; Arvilommi, H. and Salminen, S. ،، Probiotics(2001) : effect on immunity ,, American J. of Clinic. Nutr, Vol. 73(2), pp. 444-450, 2001.

12- Delgado, A.; Brito, D.; Fevereiro, P.; Peres, C. and marques, J.F. (2001):، Antimicrobial activity of L. plantarum, isolated from atraditional lactic acid fermentation of table olives ,, INRA. EDP. Science. Lait, Vol. 81, pp.203-215, 2001.

13- Aattouri, N.; Bouras, M.; Tome, D.; Marcos, A. and Leronnier, D. (2002): Oral ingestion of lactic acid bacteria by rate increases lymphocytic proliferation and interferon proliferation and interferon production ,, Br.J. Nutr, Vol. 87, pp.267-370, 2002.

14- Reid, G.; Zalai, C. and Gardiner, G. (2001): Urogenital Lactobacilli probiotics, reliability and regulatory issues ,, J.Dairy.Sci, Vol. 84, pp.164-169, 2001.

15- Pea, J.A.; Li, S.Y.; Wilson, P.H.; Thibodeau, S.A.;Szary, A.J. and Versalovic, J. (2004): Genotypic and Phenotypic studies of mrine intestinal lactobacilli: Species differences in Mice with and without colitis ,, Appl. Environ. Microbiol, Vol. 70(1), pp.558-568, 2004.

16- Jenkins, B.; Holsten, S.; Bengmark,S. and Martindale,R. (2003): Probiotics: A practical Review of their Role in specific clinical scenarios ,, Nutrition in Clinical Practice, Vol. 20(2), pp. 262-270, 2005.

17- Kontiokari, T.; Sundgvist, K.; Nuntinen, M. and Uhari, M.(2001): Randomised trial of cranberry juice and Lactobacillus Ggdrink for the prevention of urinary tract infection in women ,, B.M.J, Vol.1, pp.453-456, 2001.

18- Lade,H.S.; Chitanand,M.P.; Gyananath,G. and Kadam,T.A. (2006): Studies On Some Properties Of Bacteriocins Produced By Lactobacillus Species Isolated From Agro-Based Waste. The Internet J of Micro.Volume 2 Number 1.