

تأثير التغذية بالمعززات الحيوية في النمو ومستويات بروتينات المصل في الفئران

فاروق فاضل النوري، رواء محمد عبد الواحد آل شريدة وعامر عبد الرحمن محمد

كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

استعمل 21 فأراً من ذكور الفئران البيض Male Albino Mice من سلالة BALB/C بوزن 17 ± 3 غم بعمر أربعة أسابيع، لدراسة تأثير بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* في بعض المؤشرات التغذوية فضلاً عن تقدير مستويات البروتينات المناعية والألبومين في مصل دم الفئران. جرعت الفئران فموياً 1 سم³ من بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* يومياً ولمدة 28 يوماً بعد مدة التكيف فضلاً عن العليقة القياسية وكلاً على إنفراد. أبدت مجموعتي (G2 و G3) زيادة معنوية في مستوى البروتينات المناعية (α_1 ، α_2 ، β و γ globulin's) والألبومين لمصل دم الفئران أعلى بالمقارنة مع مجموعة (G1). أظهرت مجموعتي (G2 و G3) ارتفاعاً معنوياً في معدل أوزان الفئران، كمية الغذاء المستهلك، نسبة الهضم الظاهري مقارنةً مع مجموعة (G1)، وكانت مجموعة بكتريا *Lb.acidophilus* أفضل مقارنةً مع مجموعة بكتريا *Lb.casei*، ووقع الاختيار على هذه الأنواع من بكتريا حامض اللبنيك لكونها تؤدي دوراً مهماً في الجهاز المناعي للمضيف عند المرور في القناة الهضمية.

Effects of dietary Probiotic on growth and levels of serum proteins in mice

R. M. A. Al-Shyrida, F. F. Alnouri and A. A. Mohammed
College of Agriculture\ University of Baghdad

Abstract

21 Male Albino Mice strain BALB/C, 4 weeks old with an average weight of 17 ± 3 gm were used in biological study. The animals were fed on *Lb.acidophilus* and *Lb.casei* to detect some nutritional indicators as well as the estimated of the levels of immune proteins (α_1 , α_2 , β and γ -globulin's) and albumin in the blood serum. (G2, G3) groups showed significantly higher weight and amount of food consumed and the digestion efficiency, compared with (G1) group. The effect probiotics on the level of immune proteins and albumin of blood serum of mice were studied. Groups of (G2,G3) showed significant increase in the level of immune serum proteins and albumin compared with (G1) group. Groups of *Lb.acidophilus* gave the best results compared with *Lb.casei*. These types of lactic acid bacteria were selected for modulating gut immune responses in mice.

المقدمة

ظهرت المعززات الحيوية في الوقت الحاضر بأشكال مختلفة منها المنتجات المخمرة والمدعمات الغذائية فضلاً عن الأشكال الصيدلانية (كبسول أو أقراص)، واتسعت أسواقها في جميع أنحاء العالم، وقد عرفت المعززات الحيوية بأنها تلك الأحياء المجهرية الحية Viable المنقاة أو مشتقاتها والمستعملة مضافات غذائية Dietary supplements والتي تؤدي عند تناولها إلى تأثيرات مفيدة في صحة المضيف (الإنسان أو الحيوان) عن طريق تحسين التوازن الميكروبي للنبيت المعوي (1، 2). أظهرت الدراسات الحديثة الآثار الإيجابية للمعززات الحيوية، إذ ساهمت في زيادة إنتاج المخاط Mucus في الأمعاء وتنشيط الخلايا الإبتلاعية الكبيرة Macrophage وتحفيز إفراز IgA ومن ثم زيادة إنتاجه، فضلاً عن خفض إنتاج الساييتوكينات الالتهابية وزيادة إنتاج الكلوبولينات المناعية (3). أثبتت المعززات الحيوية فعاليتها في تعزيز آليات الدفاع الذاتية

للمضيف من خلال عملها على استقرار النبيت المعوي، إذ أن وجودها في الأمعاء يحفز الاستجابة المناعية المتخصصة وغير المتخصصة وذلك لاختلاف مواقع تأثيرها في الأمعاء مما يؤدي إلى حصول استجابات مختلفة مثل فعالية الخلايا القاتلة الطبيعية وزيادة الكلوبولينات المناعية وزيادة فعالية الخلايا على الابتلاع وغيرها فضلاً عن تشجيع إفراز سايتوكينات IL-10 التي تمتلك صفات قوية مضادة للالتهابات وتؤدي دوراً مهماً في توازن الجهاز المناعي (4، 5).

المواد وطرائق العمل

استعمل في هذه الدراسة 21 فأراً من ذكور الفئران البيض Male Albino Mice من سلالة BALB/C بوزن 17 ± 3 غم وبعمر أربعة أسابيع، تم الحصول عليها من وزارة الصحة/ المركز الوطني للرقابة والبحوث الدوائية/ بغداد. وضعت الفئران في ظروف بيئية مسيطر عليها من ناحية التهوية ودرجة الحرارة التي تراوحت ما بين 25 ± 2 م، أما الإضاءة فقد كانت 12 ساعة ظلام و12 ساعة ضوء. قسمت الفئران إلى ثلاث مجاميع وبواقع 7 فئران في كل مجموعة وكالاتي: مجموعة السيطرة (G1)، مجموعة التجريب بكتريا *Lb.acidophilus* (شركة North Hollywood الأميركية) وبأعداد $10^9 \times 106$ و. م. م / سم³ (G2) ومجموعة التجريب بكتريا *Lb.casei* (عزلة محلية) وبأعداد $10^9 \times 56$ و. م. م / سم³ (G3) (تم تنمية المعزز الحيوي في وسط الحليب الفرز المسترجع بنسبة 12% في درجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة). بعدها زودت بالغذاء والماء المقطر الذي كان متوفراً دائماً، وترك الغذاء في الأقفاس لمدة ثلاثة أيام قبل بدء التجربة لكي تتكيف مع ظروف التجربة. وزنت الفئران والغذاء المستهلك لكل مجموعة طيلة مدة التجربة وبواقع مرتين في الأسبوع. أعتد تحليل التوزيع العشوائي الكامل لتوزيع الفئران على المجاميع إذ لا توجد فروق معنوية إحصائية بين المجاميع. حضرت العليقة القياسية لتغذية حيوانات التجارب حسب المتطلبات التغذوية والفسيولوجية للفئران المعتمدة من قبل المعهد الأمريكي للتغذية American Institute of Nutrition (6)، وجمعت عينات الدم حسب الطريقة الواردة في (7)، وقدرت نسبة الهضم وفق ما جاء في Ondruška وآخرون (8). تم تقدير مستوى بروتينات مصل دم الفئران بواسطة الترحيل الكهربائي Serum Protein Electrophoresis وباستعمال العدة المجهزة من شركة Hellabio - اليونان (9)، إذ فصلت مكونات بروتين مصل الدم بواسطة الترحيل الكهربائي اعتماداً على الشحنة الكهربائية إلى خمسة أجزاء هي: Albumin، α_1 ، α_2 ، β و γ -globulin's.

النتائج والمناقشة

يشير الجدول (1) إلى معدل أوزان الفئران خلال مدة التجربة البالغة 28 يوماً، إذ يلاحظ من خلال النتائج وجود فروق معنوية على مستوى ($P < 0.01$) في معدل الوزن النهائي لمجاميع (G2 و G3) بالمقارنة مع مجموعة (G1)، في حين لم تظهر فروق معنوية بين مجموعتي (G2 و G3). في حين لوحظ من خلال النتائج وجود فروق معنوية على مستوى ($P < 0.01$) في معدل الزيادة الوزنية لمجاميع (G2 و G3) بالمقارنة مع مجموعة (G1)، في حين لم تظهر فروق معنوية بين مجموعتي (G2 و G3).

جدول (1) تأثير Probiotic في معدل أوزان الفئران خلال مدة التجربة البالغة 28 يوماً*

المجاميع	الوزن الابتدائي (غم)	الوزن النهائي (غم)	الزيادة بالوزن (غم)
G1	19.1c	26.83 d	7.73 c
G2	19.46 bc	28.57 cd	9.11 bc
G3	19.34 bc	27.75 cd	8.41 bc
قيمة LSD ($P < 0.01$)	0.9222	2.6458	1.8134

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تعني وجود اختلافات معنوية فيما بينها

أظهرت النتائج ارتفاع معدل أوزان الفئران في مجموعة (G2 و G3) عند استعمال بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* على التوالي بالمقارنة مع مجموعة (G1)، وقد يعزى سبب ذلك إلى نشاط

بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* التي تقوم بتحفيز الشهية وإنتاج الإنزيمات الهضمية وتحسين التوازن الميكروبي في الأمعاء فضلاً عن تحسين توافر المغذيات وامتصاصها، وكذلك تنتج المواد المضادة للميكروبات مثل بيروكسيد الهيدروجين وحمض اللبنيك الذي يعمل على خفض الرقم الهيدروجيني للأمعاء مما يجعل الوسط غير ملائم لنمو الأحياء المرضية مثل *Salmonella spp.* و *E.coli* وتتنافس مع الميكروبات الأخرى على مواقع الالتصاق (10، 11). يوضح الجدول (2) كمية الغذاء المستهلك ونسبة الهضم لمجاميع الفئران خلال مدة التجربة البالغة 28 يوماً، إذ لوحظ من خلال النتائج وجود فروق معنوية على مستوى ($P < 0.0$) في كمية الغذاء المستهلك لمجاميع (G2 و G3) بالمقارنة مع مجموعة (G1)، فضلاً عن وجود فروق معنوية بين مجموعتي (G2 و G3)، بينما أشارت النتائج إلى وجود فروق معنوية على مستوى ($P < 0.01$) في كمية البراز المطروح ونسبة الهضم لمجاميع (G2 و G3) بالمقارنة مع مجموعة (G1).

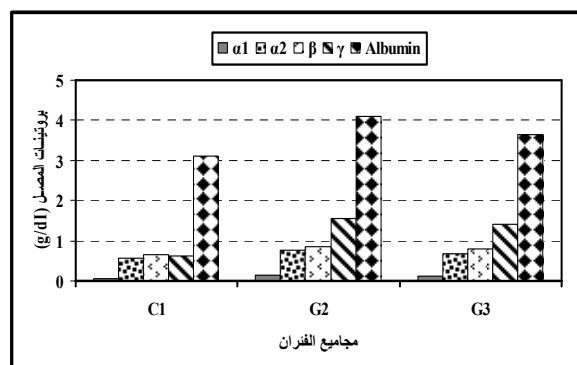
جدول 2. تأثير Probiotic في كمية الغذاء المستهلك ونسبة الهضم لمجاميع الفئران خلال مدة التجربة

البالغة 28 يوماً*

المجاميع	كمية الغذاء المستهلك (غم)	كمية البراز المطروح (غم)	نسبة الهضم %
G1	722.34 e	67.63 a	90.63 c
G2	854.67 cd	66.34 ab	92.24 bc
G3	795.14 de	67.32 a	91.53 bc
قيمة (P < 0.01) LSD	91.39	9.5847	2.4394

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تعني وجود اختلافات معنوية فيما بينها

بينت النتائج ارتفاع كمية الغذاء المستهلك في مجموعة التجريب عند استعمال بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* على التوالي بالمقارنة مع مجموعة (G1)، وقد يعزى سبب ذلك إلى نشاط بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* (10). أظهرت النتائج انخفاض كمية البراز المطروح في مجموعة (G2 و G3) عند استعمال بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* على التوالي بالمقارنة مع مجموعة (G1)، وربما يعود سبب ذلك إلى أن وزن البراز المطروح لم يعتمد على كميات الغذاء المستهلكة وإنما اعتمد على نوعية الألياف الغذائية الموجودة في العليقة (11). يتضح من النتائج أن الارتفاع الحاصل في نسبة الهضم لمجموعة (G2 و G3) على التوالي بالمقارنة مع مجموعة (G1)، قد يعزى إلى عدم تناظر كميات الغذاء المتناولة مع كميات البراز المطروح والمعتمدة على وزن الجسم، فضلاً عن نشاط بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* (12). يوضح الشكل (1) مستوى البروتينات في مصل دم الفئران خلال مدة التجربة البالغة 28 يوماً، إذ لوحظ من خلال النتائج وجود فروق معنوية على مستوى ($P < 0.01$) في مستويات ألفا كلوبولين 1 وألفا كلوبولين 2 وبيتا كلوبولين وكاما كلوبولين لمجاميع (G2 و G3) بالمقارنة مع مجموعة (G1)، فضلاً عن وجود فروق معنوية بين مجموعتي (G2 و G3).



شكل (1) تأثير Probiotic في مستوى بروتينات المصل

أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً في مستويات ألفا كلوبيولين 1 وألفا كلوبيولين 2 وبيتا كلوبيولين وكاما كلوبيولين عند استعمال بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* على التوالي بالمقارنة مع مجموعة (G1)، وربما يعود ذلك إلى دور بكتريا *Lb.acidophilus* و *Lb.casei* في زيادة إنتاج الكلوبولينات المناعية، إذ أن وجودها في الأمعاء يحفز الاستجابة المناعية المتخصصة وغير المتخصصة وذلك لاختلاف مواقع تأثيرها في الأمعاء مما يؤدي إلى حصول استجابات مختلفة مثل زيادة فعالية الخلايا القاتلة الطبيعية وزيادة الكلوبولينات المناعية وزيادة فعالية الخلايا على الابتلاع وغيرها فضلاً عن تشجيع إفراز سايتوكينات IL-10 التي تمتلك صفات قوية مضادة للالتهابات وتؤدي دوراً مهماً في توازن الجهاز المناعي (3، 5). أما مستوى الألبومين في مصل دم الفئران، فقد لوحظ وجود فروق معنوية على مستوى ($P < 0.01$) لمجموع (G2 و G3) بالمقارنة مع مجموعة (G1)، فضلاً عن وجود فروق معنوية بين مجموعتي (G2 و G3). جاءت النتائج متوافقة مع ما توصل إليه Mahmoud و Tollba (11) إذ لاحظ ارتفاعاً معنوياً في مستوى البروتين الكلي والألبومين والكلوبيولين من 4.36، 2.49 و 1.87 g/dl إلى 4.86، 2.86 و 2.00 g/dl بعد تغذية الدجاج الفروج على عليقة تحوي بكتريا *Lb.casei* وبأعداد $10^7 \times 8$ و م. م. /م. ومدة 40 يوماً، وكذلك توافقت النتائج مع ما وجده Salim وآخرون (13) عندما قام بتغذية الفئران على عليقة تحوي بكتريا *Lb.acidophilus* و *Bifi.longum* وكلاً على انفراد، إذ لاحظ ارتفاعاً معنوياً في مستويات البروتين الكلي والألبومين والكلوبيولين وكانت بكتريا *Bifi.longum* أعلى معنوية من بكتريا *Lb.acidophilus*. أشار Ng وآخرون (14) إلى إمكانية المعززات الحيوية في تحسين الاستجابة المناعية الخلوية وبنعكس هذا على زيادة مستويات IgG و IgA وزيادة الكلوبولينات المناعية. أثبت Madsen (15) أن إضافة الكربوهيدرات غير القابلة للهضم إلى النظام الغذائي تؤدي إلى زيادة إنتاج الكلوبولينات المناعية فضلاً عن تغيير تكوين السايتوكاين في الطحال والمخاط في الأمعاء. أشارت النتائج إلى أفضلية مجموعة التجريب عند استعمال بكتريا *Lb.acidophilus* بالمقارنة مع بكتريا *Lb.casei*، وذلك لتفوقها في زيادة مستويات ألفا كلوبيولين 1 وألفا كلوبيولين 2 وبيتا كلوبيولين وكاما كلوبيولين ومستوى الألبومين في مصل دم الفئران عند نهاية مدة التجربة البالغة 28 يوماً.

المصادر

1. Lee, Y. K. & Salminen, S. 2009. Handbook of Probiotics and Prebiotics, 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley.
2. Liong, M. T. 2011. Probiotics, Biology, Genetics and Health Aspects. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
3. Paturi, G.; Phillips, M. & Kailasapathy, K. 2008. Effect of probiotic strains *Lactobacillus acidophilus* LAFTI L10 and *Lactobacillus paracasei* LAFTI L26 on systemic immune functions and bacterial translocation in mice. J. F. Prot., 71:796.
4. Schley, P. D. & Field, C. J. 2002. The immune enhancing effects of dietary fibers and prebiotics. Brit. J. Nutr., 87:221-230.
5. Suzuki, C.; Kimoto-Nira, H.; Kobayashi, M.; Nomura, M.; Sasaki, K. & Mizumachi, K. 2008. Immunomodulatory and cytotoxic effects of various *Lactococcus* strains on the murine macrophage cell line J774. Int. J. Food Microbiol., 1:123-159.
6. American Institute of Nutrition. 1993. AIN-93 Purified Diets for Laboratory Rodents: Final Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN-76A Rodent Diet. J. Nutr. 107:1939-1951.

7. Gaafar, A. M.; El-Din, S. M. F.; Boudy, E. A. & El-Gazar, H. H. 2010. Extraction Conditions of Inulin from Jerusalem Artichoke Tubers and its Effects on Blood Glucose and Lipid Profile in Diabetic Rats. *J. Am. Sci.*, 6:(5).
8. Ondruška, L.; Chrastinová, L.; Chrenek, P.; Rafay J. & Parkányi, V. 2010. Digestibility of nutrients by transgenic and non-transgenic rabbits. *Slovak J. Anim. Sci.*, 43(4):210-214.
9. Barrera, R.; Carapeto, M. V.; Habela, M. A. & Zaragoza, C. 2010. Electrophoresis pattern of serum proteins in horses with babesiosis. *Arch. Med. Vet.*, 42:173-178.
10. Midilli, M.; Alp, M.; Kocabağlı, N.; Muğlalı, Ö. H.; Turan, N.; Yılmaz, H. & Çakır, S. 2008. Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. *South African J. Ani. Sci.*, 38(1).
11. Tollba, A. A. H. & Mahmoud, R. M. 2009. How to control the broiler pathogenic intestinal flora under normal or heat stress. *J. Egypt. Poult. Sci.*, 29(2):565-587.
12. Shareef, A. M. & Al-Dabbagh, A. S. A. 2009. Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of broiler chicks. *Iraqi. J. Vet. Sci.*, 23(1):23-29.
13. Salim, A. B.; Zohair, A.; Hegazy, A. E. S. & Said, A. 2011. Effect of some Strains of Probiotic Bacteria against Toxicity Induced by Aflatoxins in vivo. *J. Am. Sci.*, 7(1).
14. Ng, S. C.; Hart, A. L.; Kamm, M. A.; Stagg, A. J. & Knight, S. C. 2008. Mechanisms of Action of Probiotics: Recent Advances. Printed by Crohn's & Colitis Foundation of America, Inc.
15. Madsen, K. 2006. Probiotics and the immune response. *J. Clin. Gastroenterol.*, 40: 232.