# تأثير الحليب الفرز المخمر المدعم ببكتريا علاجيه في بعض المعايير الفسلجيه في ذكور الجرذان النامية

محمود اسعد عائد طارق حسين حماده
mhmdayed@yahoo.com
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

**الخلاصة**

هدفت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الحليب الفرز المخمر وغير المخمر في دهن وسكر الدم في جرذان سبراكو- داولي Sprague-Dawley كنموذج تجريبي. تمت تغذية الجرذان بغذاء أضيف له1% مسحوق كولسترول. تم استخدام نوعين من المعززات هما *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum*. بينت النتائج زياده معنويه (عند مستوى احتماليه $P<0.05$) في كفاءة معامل التحويل للمجموعتين اللتين غذيتا على الحليب الفرز المخمر ببكتريا *Bifidobacterium bifidum* والتي غذيت على الحليب الفرز المخمر بالبكتريا *Bifidobacterium bifidum* و *Lactobacillus acidophilus* مقارنة بمجموعة السيطره. لوحظ انخفاض طفيف غير معنوي في الكولسترول الكلي لمعظم المجاميع وكانت افضلها المجموعة المغذاة على الحليب الفرز المخمر بمزيج من *L. acidophilus* و *B. bifidum* مقارنة بمجموعة السيطره، كما لوحظ انخفاض معنوي في الدهون الثلاثيه عند مستوى إحتماليه ($P< 0.05$) للمجموعه ذاتها. حدث ارتفاع معنوي في مستوى كولسترول البروتينات الدهنية العالية الكثافه لمجموعة *Lactobacillus acidophilus* بتخمر وكذلك مجموعة *Bifidobacterium bifidum* بتخمر. أما كلايكوجين الكبد فقد إرتفع معنويا في مجموعة *Bifidobacterium bifidum* و *Lactobacillus acidophilus* بتخمر وكذلك ارتفع كلايكوجين العضلات معنويا في كافة المجاميع بإستثناء المجموعة المغذاة *Lactobacillus acidophilus* بدون تخمر. يمكن الاستنتاج ان الاغذية الانفة الذكر تقوم بدور ايجابي في تحسين صورة دهون الدم في الجرذان وتزيد خزن الكلايكوجين في العضلات. اما فيما يتعلق بكلوكوز الدم فلا توجد اية تغيرات معنوية في كافة المجاميع.

**الكلمات المفتاحية: بكتيريا علاجيه و دهون الدم و كلوكوز الدم و منتجات البان.**

## المقدمة

ان استخدام بكتريا حامض اللاكتيك في منتجات الالبان المتخمرة اخذت منحا واسعا في الآونة الاخيرة واهتماما كبيرا في مجال البحوث الطبية والصيدلانية وصناعة الالبان. تعد بكتريا حامض اللاكتيك من اهم الاحياء المجهرية من الناحية الصناعية. اذ تتميز بقابليتها على تخمير السكريات وتأثيرها المضاد للبكتريا المرضية وأعطاء القيمة الغذائية العالية لمنتوجاتها ويعزى ذلك بشكل رئيسي الى النشاط الايضي للبكتريا (Gilliland، 1990). أشارت الدراسات ان المصريين القدامى استهلكوا اللبن المتخمر التقليدي وهو ما يعرف باللبن الرائب من حوالي 7000 سنة قبل الميلاد (Shah، 2006). شهدت السنوات الاخيرة توجهاً واسعاً لاستعمال أنواعا من بكتريا حامض اللاكتيك، ففي العام 1993 استعملت بكتريا *Lactobacillus* و *Bifidobacteria* في منتجات الحليب المتخمرة (Kneifel و Pacher، 1995) إذ استخدم خليط من بعض انواع بكتريا حامض اللاكتيك خاصة انواع من الاجناس *Lactobacilli* و *Bifidobacteria* وعمل ما يطلق عليها المعززات الحيوية (Probiotics) وهي كائنات حية مجهرية مفيده صحيا (Martean واخرون، 2007). ولهذه البكتريا تأثيرات مفيدة للإنسان مثل تحسين هضم اللاكتوز والتحكم في مستويات الكولسترول في الدم. اكتشفت تأثيرات الالبان المتخمره لدى شعوب الماساي (Maasai) في افريقيا الذين يمتازون بانخفاض الكولسترول لديهم واصابات قليلة جدا بأمراض الاوعية القلبية وتصلب الشرايين بسبب استهلاك كميات كبيرة من الحليب المتخمر بأنواع من *Lactobacillus* وان العلاقة بين بكتريا حامض اللاكتيك وانواعا اخرى من المعززات الحيويه ومستوى الكولسترول اصبح محط اهتمام في السنوات الماضية. وتعد بكتريا *Bifidobacterium bifidum* و *Lactobacillus acidophilus* الاهم لكونها من

أكثر الأنواع السائدة في النبيت المعوي الطبيعي بمنطقة الأمعاء الغليظة والدقيقة لجسم الإنسان السليم في مختلف فئاته العمرية ولها دور في المحافظة على التوازن بين الأحياء النافعة والمرضية(Tador، 2008).

---

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث 2015/5/18 وقبوله 2015/12/6

هدفت هذه الدراسة الى معرفة مدى تأثير اضافة الحليب الفرز بمفرده والحليب الفرز المدعم ببكتريا *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum* بتخمر وبدون تخمر كل على انفراد وبشكل مختلط والحليب الفرز المتخمر ببادئ اللبن الاعتيادي (اليوغرت) *Lactobacillus bulgaricus*و *Streptococcus thermophilus*في رفع مستوى HDL وخفض الكولسترول الكلي والكليسريدات الثلاثية و VLDL وسكر الدم في الجرذان.

**مواد وطرائق البحث**

**الحليب:** تم الحصول على الحليب الفرز المجفف الخال من الدسم علامة (ريجليه) من الاسواق المحلية لمدينة الموصل وهو فرنسي الصنع وأسترجع بالماء المقطر بنسبة 10غم حليب مجفف/100مل ماء مقطر.

**بكتريا حامض اللاكتيك:** تم الحصول على سلالات البكتريا المستخدمة في هذه الدراسة من شركة Hansen Chris الدنماركية وهي:

1- *Lactobacillus acidophilus* (probio–Tec-5)
2- *Bifidobacterium bifidum* (probio-Tec Bb-12)
3- *Streptococcus thermophiles* و *Lactobacillus bulgaricus* اما بكتريا

فتم الحصول عليها من شركة Dunisco Deutschland Gmbh الالمانية بصورة مجفدة lypholized.
تكررت عملية تنشيط البادئات لثلاث مرات متتالية لمعالجة التغيرات الناجمة عن الحفظ ولإعادة الخلايا الى نشاطها الطبيعي قبل أدخالها في العمليات التصنيعية أو استخدامها للأغراض العلاجية (Ray و Johnson، 1986).

**تقدير العدد الكلي للبكتريا**: قُدِرَ العدد الكلي للبكتريا حسب ما ذكره Harrigan و McCance، (1976) باستخدام الوسط المغذي (Nutrient agar) بطريقة الأطباق المصبوبة.

**تقدير أعداد بكتريا حامض اللاكتيك:** قدرت أعداد البكتريا بطريقة الأطباق المصبوبة حسب ما ذكره Harrigan و McCance، (1976) بطريقة الأطباق المصبوبة وبإستعمال الوسط الغذائي (MRS) Deman Rogosa Sharp

**عينات الحليب:** أستخدم الحليب المنزوع الدسم (الفرز) المسترجع وأتبعت الطريقة التي أستخدمها Tamime و Robinson، (1985) لتحضير كافة النماذج وقسم الى سبعة مجاميع كما يلي:

1- حليب مجفف منزوع الدسم (فرز) بدون أضافة أي مزرعة بكتيرية، حيث تم رفع درجة الحرارة تدريجيا الى 90م ولمدة نصف ساعة مع التحريك المستمر، بعدها برد الحليب الى 43م.
2- حليب فرز ملقح بنسبة 3% ببكتريا *Lactobacillus acidophilus* مع التحضين أي التخمر (37 م لمدة 18 ساعة).
3- حليب فرز ملقح بنسبة 3% ببكتريا *Lactobacillus acidophilus* بدون تخمر بعد أن برد الى 43م ثم لقح.
4- حليب فرز ملقح بنسبة 3% ببكتريا *Bifidobacterium bifidum* مع التخمر (37م لمدة 18 ساعه).
5- حليب فرز ملقح ب 3% ببكتريا *Bifidobacterium bifidum* بدون تخمر بعد تبريد الحليب الى 43م ثم لقح.
6- حليب فرز ملقح بخليط من *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum* بنسبة 1:1 مع التخمر (37م لمدة 18 ساعة).

7- تصنيع لبن (يوغرت) من الحليب الفرز ملقح بمزرعة اليوغرت الاعتيادي *Lactobacillus bulgaricus* و *Streptococcus thermophilus* وحضن 3 ساعات.

**التقديرات الكيميائية:** قدرت الرطوبه والدهن بطريقة سوكسليت والبروتين بطريقة مايكروكلدال والرماد وفق ما جاء في AOAC، (2008)، والكاربوهيدرات حسب الطريقة التي ذكرها Herbert وأخرون، (1971) وتم حساب الالياف بالفرق (Jimoh وأخرون، 2011).

**الغذاء القياسي**: تم الحصول عليه من معمل العمادي/ منطقة سميل/ دهوك لتصنيع الاعلاف وتمت أضافة الفيتامينات والمعادن بما يتناسب مع ماورد في توصيات المعهد الامريكي للتغذية والاكاديمية الامريكية للعلوم National Academy of Science/National Research Council (NAS/NRC)، (1978) وإضافة 0.5% مسحوق الكولسترول لكافة الاغذية المحضرة عدا غذاء التأقلم الذي أحتوى على 1 % كولسترول. تم أعادة تشكيل الغذاء بعد مزجه بالخلاط الكهربائي وأضيف كل منتوج لبني من المنتجات التي تم تصنيعُها سابقا إلى الغذاء الاصلي بنسبة 1:1 وتم تقدير مكوناته مختبريا (جدول 1).

**جدول (1): تقدير مكونات الأغذية المحضره للجرذان (غم / 100 غم)**

| نوع الغذاء | التحليل الكيميائي% | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | رطوبة | بروتين | دهن | رماد | كاربوهيدرات | الياف * |
| Skim milk الحليب الفرز | 13. 40 | 16 .10 | 7 .16 | 1 .70 | 58 .83 | 2 .80 |
| *L.acidophilus* بتخمر | 13 . 80 | 15 .57 | 7 .16 | 1 .66 | 58 .90 | 2 .90 |
| *L.acidophilus* بدون تخمر | 13 .63 | 16 .66 | 6 .86 | 1 .80 | 58 .53 | 2 .90 |
| *B.bifidum* بتخمر | 13 .10 | 16 .23 | 6 .96 | 1 .70 | 59 .30 | 2 .70 |
| *B.bifidum* بدون تخمر | 12 .90 | 16 .20 | 6 .63 | 2 .10 | 59 .10 | 3. 00 |
| *L.acido* و *B.bifid* بتخمر | 13 .13 | 17 .10 | 6 .83 | 1 .90 | 58 .06 | 2 .96 |
| Yogurt اللبن الاعتيادي | 13 .40 | 16 .50 | 7 .16 | 1 .60 | 58 .53 | 2 .80 |

*محسوبة بالفرق

الارقام تمثل معدل ثلاث مكررات

استخدمت ذكور جرذان بيضاء اللون من نوع (Sprague-Dawley) تم الحصول عليها من بيت الحيوانات التابع لكلية الطب البيطري /جامعة الموصل، وضعت الجرذان في ظروف بيئية مسيطر عليها من حيث التهوية ودرجة الحرارة (25 ± 2 م) والإضاءة 12 ساعة والظلام 12 ساعة. وضعت الجرذان بصورة فردية في أقفاص مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ (Stainless Steel) وأعطيت ماء الحنفية حسب حاجة الحيوان adlibitum بواسطة قناني بلاستيكية تخترقها حلمة رضاعة مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ، وتم حساب كمية الغذاء المستهلك فعليا من قبل كل حيوان يوميا وذلك بطرح كمية الغذاء المتبقي من الوزن الاصلي المعطى لكل حيوان،أجريت التجربة في مختبر تربية حيوانات التجارب/قسم علوم الاغذية/جامعة الموصل. تم تغذية كل الجرذان بالغذاء القياسي المحتوي على 1% كولسترول لمدة 16 يوما (فترة أقلمة) لأحداث زيادة في محتوى الكولسترول بالدم لدى الجرذان، وتم أخذ أوزان الحيوانات أسبوعيا. واستمرت التجربة لمدة 28 يوما وتم سحب عينات الدم بعد تخدير الحيوان في ناقوس التخدير بوساطة الكلوروفورم وفتح التجويف البطني، بعدها سحب الدم من القلب باستعمال محقنه حجم 5 مل ثم وضع في أنابيب جمع الدم التي تحتوي على مادة مانعة لتخثر الدم EDTA) Ethylene diamine tetra acetic acid) لإجراء فحوصات الدم. تم نزع الكبد وعضلة الفخذ الايمن ثم غسلت بمحلول ملحي Normal Saline(0.9 %) بعدها جففت ثم وضعت في أكياس بلاستيكية بالتجميد لحين اجراء التحليلات المطلوبة.

**تقدير خضاب الدم (Hb) الهيموكلوبين:** تم استخدام طريقة Sahil's acid haematin method التي ذكرها Jain، (1986).

**تقدير الكولسترول الكلي والكليسيريدات الثلاثية وكولسترول البروتينات الدهنية ذات الكثافة العاليه** : تمت بالطريقة الإنزيمية وباستعمال طاقم التقدير الجاهز (Kit) المجهز من شركة Biolabo الفرنسيه حسب تعليمات الشركة المنتجه.

**حساب مستوى البروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة وذات الكثافة المنخفضة جدا:** قدر تركيز-LDL C حسب المعادله التي اوردها Faas واخرون، (2002) وكما يلي: LDL-C = الكولسترول الكلي – (HDL-C +VLDL-C) اما VLDL-C فتم حسابه بقسمة الكليسريدات الثلاثيه TGعلى 5 حسب Tietz، (2005) وعبر عنها ملغم/100مل.

**مستوى الكلوكوز في مصل الدم:** قدر مستوى كلوكوز مصل الدم باستعمال طاقم التقدير (Kit) المجهز من قبل شركة Biolabo الفرنسية وهي طريقه انزيميه يتم فيها اكسدة الكلوكوز الى Quinonimine وقرأت شدة اللون بجهاز المطياف بطول موجي 500 نانومتر.

**تقدير الكلايكوجين في نسيج الكبد والعضلة:** تم قياس الكلايكوجين في العينات باستخدام طريقة انثرون وكما جاء في Plummer، (1978).

**التحليل الاحصائي:** تم تحليل نتائج التجارب باستعمال طريقة النموذج الخطي العام ( General linear model) ضمن البرنامج الاحصائي الجاهز (SAS، 2001) كما اجري اختبار دنكن لتحديد معنوية الفروقات مابين متوسطات العوامل المؤثرة على الصفات المدروسة عند مستوى احتمالية ($P< 0.05$).

## النتائج والمناقشة

**الحالة التغذوية للجرذان:** يتبين من الجدول رقم 2 تأثير التغذية بالحليب والألبان المضافة إلى الأغذية على معدل الوزن الابتدائي والنهائي ومعدل الزيادة الوزنية للجرذان اذ تراوحت معدل الأوزان الابتدائية (134-152 غم). بينما تراوحت معدل أوزانها النهائية بعد تغذيتها بالغذاء الموزون لمدة 28 يوما (203-215 غم). اما من حيث معدل الزيادة الوزنية للجرذان فقد كان معدل الزيادة الوزنية بين (56- 72 غم)، أما معدل كمية الغذاء المستهلك خلال مدة التجربة البالغة 28 يوما فقد تراوحت بين (492- 546 غم) لكافة المجاميع. ربما الحالة الفسلجية وشهية الحيوانات تلعب دورا في هذه الاختلافات لكمية الغذاء المستهلكة، وقد يعزى سبب ذلك إلى نشاط بكتريا حامض اللاكتيك التي تقوم بتحفيز الشهية وإنتاج الإنزيمات الهضمية وتحسين التوازن الميكروبي في الأمعاء فضلاً عن تحسين توافر المغذيات وامتصاصها (Midilli وأخرون، 2008 و Tollba و Mahmoud، 2009). هذه النتائج تتفق مع Abas وآخرون، (2007) الذين أشاروا الى أن استخدام بكتريا المعززات الحيوية في تصنيع العلف يعمل على زيادة شهية الحيوانات الحقلية. كمية الطاقة المستهلكة من الغذاء تم حسابها اعتمادا على مكوناته (دهن و كاربوهيدرات و بروتين) وقد تراوحت مابين 360.1 الى 364.8 كيلوسعره /100غم وبدون فروقات معنويه عند مستوى ($P<0.05$). اما بالنسبة لكفاءة التحويل الغذائي فقد وجد أن هناك فروقات معنوية في مجموعتي *B.bifidum* بتخمروبادئ مختلط بتخمر يحتوي *L.acidophilus* و *B.bifidum* حيث بلغتا 0.139 و 0.146 على التوالي، وذلك بسبب الزيادة المكتسبة في وزن الجسم. اقل كفاءة تحويل غذائي كانت في مجموعة الحليب الفرز وبلغت (0.092) وربما يعزى الى انخفاض الوزن، وهذا يتفق مع ما أشار اليه الدرة والدروش، (2011) من أن التغذية بالحليب المتخمر ببكتريا *Lactobacillus acidophilus* والحليب المتخمر ببكتريا *Bifidobacterium* لم تؤد الى تحسن كفاءة التحويل الغذائي، وكذلك مع ما أشار إليه Hitchins وآخرون، (1983) من أن الألبان المتخمرة لا تحقق زيادة في كفاءة التحويل الغذائي عدا منتوج اللبن بالمقارنة مع الحليب غير المتخمر، بينما ذكر حسن، (2005) أن بكتريا حامض اللاكتيك تستخدم في زيادة الكفاءة الغذائيـة التي لها مردود إيجابي على النمو والصحـة. أما بخصوص خضاب الدم (Hb) فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في مستوى خضاب الدم بين مجاميع الحيوانات المغذاة بالاغذية المدعمه ببكتريا *Acidophilus* و *Bifidobacteria* بتخمر او بدونه.

**جدول (2): الحالة التغذوية لذكور الجرذان المغذاة بالحليب واللبن المتخمر وغير المتخمر**

| | المعاملات | وزن الحيوان (غم) | | | كمية الغذاء المستهلك (غم) | الطاقة سعره / 100غم | كفاءة التحويل الغذائي | هيموغلوبين غم/100مل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | وزن الحيوان الابتدائي | وزن الحيوان النهائي | الزيادة في الوزن | | | | |
| 1 | حليب فرز Skim milk | 152 | 210 | 57 | 510 bc | 364 .2 a | 0 .092 b | 11.5 a |
| 2 | بتخمر *L. acidophilus* | 134 | 203 | 69 | 546 a | 362 .5 a | 0 .126 ab | 11.6 b |
| 3 | بدون تخمر *L. acidophilus* | 139 | 207 | 68 | 524 ab | 360.9 a | 0 .130 ab | 12.2 ab |
| 4 | بتخمر *B.bifidum* | 142 | 214 | 72 | 518 abc | 364 .8 a | 0 .139 a | 11.7 ab |
| 5 | بدون تخمر *B.bifidum* | 146 | 212 | 66 | 492 abc | 360.48 a | 0 .126 ab | 11.4 b |
| 6 | *B.bifid* و *L.acido* بادئ مختلط بتخمر | 142 | 215 | 72 | 492 c | 362.48 a | 0 .146 a | 11.8 ab |
| 7 | اللبن الاعتيادي Yogurt | 149 | 210 | 61 | 497 bc | 364 .6 a | 0 .122 ab | 12.0 ab |

الأرقام تمثل معدل تكرار خمسة حيوانات.
الأحرف المختلفه في العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية ($P< 0.05$)
كفاءة التحويل الغذائي= الزيادة الوزنية المكتسبة / كمية الغذاء المستهلك

**تأثير تناول الأغذية الموزونة في صور دهن دم الجرذان:** أظهرت النتائج في الجدول 3 حصول انخفاضا طفيفا غير معنويا عند مستوى احتماليه ($P<0.05$) في الكولسترول الكلي في مجاميع الحيوانات التي تغذت بالغذاء المخمر *بواسطة* *Lactobacillus acidophilus* (المجموعة3) و *Lactobacillus acidophilus* بدون تخمر (المجموعة4) و بكتريا *B. bifidum* بتخمر (المجموعة 5) والبادئ المختلط من بكتريا *B. bifidum* و *L .acidophilus* بتخمر (المجموعة 7) مقارنة بمجموعة السيطره المغذاة بالحليب الفرز بدون اضافة المعززات الحيويه (المجموعة 2). ظهر أن المجموعة (7) التي تحتوي على البادئ المختلط من بكتريا *B. bifidum* و *L .acidophilus* هي الأكثر انخفاضا بمستوى الكولسترول. ان هذه النتائج تؤكد مدى تأثير الألبان المتخمرة المضافة إلى الغذاء في تنظيم مستوى الكولسترول، وقد يعزى سبب الانخفاض إلى ان بكتريا حامض اللاكتيك لها القدرة على استيعاب وربط الدهون بأملاح الصفراء، لاسيما الكولسترول، مسببة أعادة امتصاصه الى داخل الجسم، وقد تكون الية انخفاض الكولسترول والمواد الدهنية من خلال تثبيط الأنزيمات المصنعه له (الدوري، 2010)، أو كما ذكر Buck و Gilliland، (1995) انه قد يرجع سبب الانخفاض في الكولسترول إلى ان بعض أنواع بكتريا حامض اللاكتيك تنتج إنزيمات تقوم بتحليل الدهن ويقوم بعضها بهدم الكولسترول للاستفادة منه كمصادر كاربونية في عملياتها الايضية. أشارت نتائج تقدير الكلسيريدات الثلاثية الى عدم وجود انخفاض معنوي في مجاميع الحيوانات التي غذيت على الحليب المتخمر وغير المتخمر مقارنة بمجموعة السيطرة، عدا المجموعة (7) التي تحتوي بادئ مختلط *L. acidophilus* و *B. bifidum* نلاحظ انها سببت انخفاضا معنويا في الدهون الثلاثيه، لقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه Fukushima و Nakano، (1996) حيث درسا تأثيرأنواعا مختلفة من البكتريا على صور دهون الدم ولاحظا ان استخدام نوعين او أكثر من البكتريا كان له تأثير اكبر على دهون الدم من التي استخدم فيها نوع واحد لأنها تمارس فعالية أكثر على ايض الكولسترول من البكتريا المفردة. وهذه النتائج تتفق مع Bouras، (2006) الذي عزاه الى التأثير التأزري لبكتريا *L.bulgaricus* و *S.thermophilus* في خفض مستويات الكولسترول الكلي و LDL-C.

وأظهرت النتائج أيضا ارتفاعا معنويا في مستوى كولسترول البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL-C للمجموعتين (3 و 5) مقارنة بمجموعة السيطرة. يبدو إن استعمال الألبان المتخمرة ذات فاعلية أكثر من

استعمال الحليب لوحده و هذا دليل على ان المحتوى الميكروبي قد يكون هو المسؤول عن تخفيض دهون الدم، وقد يرجع هذا التباين إلى استخدام نوع معين دون آخر أو سلالة دون أخرى من بكتريا حامض اللاكتيك. أما بخصوص مستوى كولسترول البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة (LDL-C ) فلم تظهر النتائج أي انخفاض معنوي لكل مجاميع الحيوانات التي غذيت بالاغذية الموزونة مقارنة بمجموعة الحليب الفرز ( السيطره). ظهرت فروقات معنوية في VLDL-C عند مستوى ($p < 0.05$) في المجموعة (7) بالمقارنة مع مجموعة السيطرة. توجد آليات متعددة تتخذها بكتريا حامض اللاكتيك في خفض مستويات كولسترول الدم منها أن نواتج التخمر لبكتريا حامض اللاكتيك تعمل على تثبيط إنزيمات تصنيع الكولسترول مسببة بذلك خفض إنتاجه، أو من خلال ارتباط هذه البكتريا مع الكولسترول مما يؤدي الى تثبيط إعادة امتصاصه إلى داخل الجسم (Lee وآخرون، 2009). كما إن بكتريا *L.acidophilus* و *B.bifidum* قادرة على التقاط الكولسترول من البيئة المحيطة بها إلى داخل أغشيتها الخلوي ،توافقت النتائج مع ما توصل إليه عبدالله، (2010) في حدوث انخفاض مستوى الكليسريدات الثلاثية والكولسترول الكلي، LDL-C و VLDL-C وارتفاعاً معنوياً في مستوى HDL-C عند تغذية حيوانات التجارب على أغذية تحتوي على لبن متخمر علاجي لمدة شهر، وكذلك مع دراسة Taranto وآخرون، (1998) حيث ظهر انخفاض واضح في تركيز مستوى الكولسترول الكلي في الفئران المصابة بارتفاع الكولسترول في الدم والمغذاة على غذاء عالي الدهن بالإضافة الى الحليب والمضاف له بكتريا *L.reuteri crl* 1098 وقد يرجع هذا الانخفاض إلى ان بعض سلالات *L.reuteri* لها قدرة عالية على تحليل الكولسترول في الغذاء. كذلك تتفق مع ما وجده Chin وآخرون، (2006) حيث اشار ان المجاميع التي أعطيت الحليب المتخمر كانت لها نتائج إيجابية في تخفيض الكولسترول الكلي و LDL-C و الكليسريدات الثلاثية، ولكن نتائج الدراسة الحاليه لا تتفق مع الدراسة التي أجراها Oda و Hashiba، (1994) حيث أظهرت النتائج ارتفاع الكليسريدات الثلاثية في الدم، كما لوحظ أن الحليب الفرز قلل من الزيادة في الكليسريدات الثلاثية في البلازما بخلاف المنتجات المتخمرة التي لم يكن لها تأثير مهم.

**جدول (3): تأثير التغذية بالحليب والالبان المتخمره وغير المتخمره بالمعززات الحيويه في مستوى دهون الدم (ملغم/100مل)**

| | المعاملات | دهون الدم | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TC | TG | HDL-c | LDL-c | VLDL-c |
| 1 | (خط الشروع) | 103 .76 a | 79 .88 a | 26.24 d | 61.55 a | 15.97 a |
| 2 | حليب فرز Skim milk | 88 .66 b | 76.26 ab | 30 .84 cd | 42 .57 bc | 15.25 ab |
| 3 | بتخمر *L. acidophilus* | 85.86 b | 68 .70 bc | 44.84 a | 27 .28 c | 13.74 bc |
| 4 | بدون تخمر *L. acidophilus* | 85.94 b | 70.66 bc | 32.74 cd | 39.07 bc | 14.13 bc |
| 5 | بتخمر *B.bifidum* | 85.52 b | 70.88 bc | 44.10 ab | 27.25 c | 14.17 bc |
| 6 | بدون تخمر *B.bifidum* | 102.50 a | 76.10 ab | 36.22 abcd | 51.06 b | 15 .22 ab |
| 7 | *B.bifid* و *L.acido* بتخمر | 82 .18 b | 67.44 c | 33.60 bcd | 35.09 bc | 13.49 c |
| 8 | اللبن الاعتيادي Yogurt | 100 .10 a | 73 .36 abc | 31.76 cd | 53.67 b | 14.67 abc |

TC = كولسترول كلي، TG= دهون ثلاثية، HDL = كولسترول البروتينات الدهنية العالية الكثافة.
LDL = كولسترول البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة، VLDL = كولسترول البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة جدا. الأرقام تمثل معدل تكرار خمسة حيوانات.
الأحرف المختلفه في العمود الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية ($P< 0.05$).

**تأثير التغذية في مستوى كلوكوز الدم وكلايكوجين الانسجة لذكور الجرذان**: يلاحظ من الجدول (4) عدم وجود فروقات معنوية إحصائيا في الوزن النسبي للكبد للمجاميع المغذاة مقارنة مع مجموعة السيطره إذ سجلت الاقل وزنا (2.65 غم/ 100 غم من وزن الجسم) أما مجموعة خط الشروع فقد كان وزن الكبد

(2.56 غم/ 100 غم من وزن الجسم) لان هذه المجموعة تم تشريحها قبل البدء بالتجربة بخلاف المجاميع الأخرى. جاءت النتائج متوافقة مع Chio وآخرون، (2005) إذ لاحظوا زيادة معنوية في وزن الكبد والأعضاء الداخلية في الجرذان بعد التجريع ببكتريا *Bifidobacterium longum* وبأعداد $10^9$ خلية/سم$^3$ يومياً ولمدة أربعة أسابيع. كما يبين الجدول إن تغذية مجاميع الجرذان بالأغذية الموزونة قد سببت ارتفاعا معنويا في مستوى كلايكوجين كبد ذكور جرذان المجموعة السابعه المغذاة على البادئ المختلط بتخمر بواسطة *L. acidophilus* و *B. bifidum* والذي كان 97. 6 ملغم/غم. وهذا لا يتفق مع ما توصل إليه Lye وأخرون (2009) من أن الفئران المصابة بداء السكر والتي استهلكت الحليب المتخمر الحاوي على بكتريا *L. acidophilus* و*L. casei* ولمدة ثمانية أسابيع أدى إلى انخفاض تراكم الكلايكوجين في الكبد بالمقارنة مع مجموعة السيطرة التي لم تتناول المعزز الحيوي. تبين أيضا من الجدول ان هناك زياده في مستوى كلايكوجين عضلة الفخذ بين للمجاميع 3، 5، 6، 7 و 8 وبفروقات معنوية مقارنة مع مجموعة السيطره حيث كان أعلى مستوى لكلايكوجين العضلة في المجموعة (7) إذ بلغ 39. 5 ملغم/غم وهذه الزيادة في مستوى كلايكوجين العضلة تتناسب مع الزيادة في مستوى كلايكوجين الكبد لنفس المجموعة المحتوية على البادئ المختلط من بكتريا *L. acidophilus* و*B. bifidum*. اما مجموعة السيطرة فقد بلغت كمية كلايكوجين العضلة فيها 00. 4 ملغم/غم. اما مستوى الكلوكوز في مصل دم الجرذان خلال مدة التجربة البالغة 28 يوماً فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية لكافة المجاميع مقارنة مع مجموعة السيطرة ومجموعة خط الشروع. وقد ظهرت فروقات طفيفه غير معنويه بين المجموعه المغذاة بالمنتوج المخمر بواسطة *L. acidophilus* مقارنة بباقي المجاميع وقد يعزى ذلك الى استهلاك الكلوكوز من قبل البكتريا كمصدر للكاربون أو يتم تخزينه في الكبد مما ينتج عنه انخفاضا في مستوى السكر في الدم (Seppo وأخرون، 2004) وربما يعود ذلك أيضا إلى نشاط بكتريا *L. acidophilus* في خفض مستوى الكلوكوز، توافقت النتائج مع ما وجده الجنابي (2012 ) من ان بكتريا *L. acidophilus* من أفضل الأنواع المستعملة من حيث قدرتها على خفض مستوى الكلوكوز في الدم، وكما ذكر Abe وآخرون (2009) ان ذلك قد يكون نتيجة لارتباط مركب الكلوكان glucan الذي تنتجه أنواع بكتريا حامض اللاكتيك مع سكر الكلوكوز في الأمعاء مما تسبب في إعادة امتصاصه في الدم وبالتالي تقليل تركيزه من خلال طرحه خارجا مع الفضلات.

**جدول (4): تأثير التغذية في مستوى كلوكوز الدم وكلايكوجين الانسجة لذكور الجرذان**

| | المجاميع | الوزن النسبي للكبد (غم/ 100غم) | كلايكوجين الكبد (ملغم/غم) | كلايكوجين العضلة (ملغم/غم) | كلوكوز الدم ملغم/100مل |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | baseline(خط الشروع) | 2.56 b | 5 .56 c | 3 .21 e | 92 .08 a |
| 2 | حليب فرزSkim milk | 2.65 a | 5 .99 b | 4.00 d | 92 .98 a |
| 3 | *بتخمر L. acidophilus* | 2.73 a | 6 .60 b | 5 .29 a | 83 .38 a |
| 4 | بدون تخمر *L. acidophilus* | 2.75 a | 6 .21 b | 4 .33 cd | 92 .30 a |
| 5 | *بتخمر B.bifidum* | 2.69 a | 6 .21 b | 4 .67 bc | 84 .02 a |
| 6 | *B.bifidum بدون تخمر* | 2.70 a | 6 .15 b | 4 .52 bc | 90.48 a |
| 7 | *B.bifid* و *L.acido* بادئ مختلط بتخمر | 2.67 a | 6 .97 a | 5 .39 a | 89 .42 a |
| 8 | اللبن الاعتيادي Yogurt | 2.72 a | 6 .18 b | 4 .80 b | 87 .48 a |

الارقام تمثل معدل تكرار خمسة حيوانات.

الأحرف المختلفه في العمود الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية (P< 0.05)

**المصادر**


1- الدرة، عمر عادل. الدروش، عامر خلف (2011). تأثير الحليب المتخمر على كوليسترول الدم في الفئران عند تغذيتها على غذاء عالي الكوليسترول. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 3(2): 101-111.

2- الدوري، صلاح صديم صالح (2012). عزل وتشخيص بعض انواع بكتيريا حامض اللاكتيك العلاجية ودراسة تأثيرها على بعض المتغيرات الفسلجية والكيموحيوية في الجرذان نوع Albino، اطروحة دكتوراة، كلية التربية، جامعة تكريت.

3- حسن خلف عبدالرزاق (2005). تأثير إستخدام البكتريا العلاجية *Lactobacillus acidophilus* على الأداء الإنتاجي لفروج اللحم ودراسة صفات لحومها الكيميائية والحسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

4- عبدالله، خزعل شعبان (2010). تأثير عمليات التبريد والتجميد والتجفيد على بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية المستخدمة في إنتاج اللبن العلاجي باستخدام بعض المثبتات. أطروحة دكتوراة. كلية الزراعة، جامعة الموصل.

5- Abas, I.; H.C. Kutwy; R. Kagraman; N.Y.Toker; D. OZcelik; F. Ates and A. Kacalci (2007). Effect of organic acids and bacterial direct-fed microbial on fatting performance of kivircik male yearling lambs.Pakistan journal of nutrition. 6(2): 149-154.

6- Abe, F.;T. Yaeshima and K. Iwatsak (2009). safety evaluation of two probiotic Bifidobacterial Strain *Bifidobacterium breven M-16v*

7- Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. (2008). Official Methods of Analysis 16th ed. Virginia,U.S.A.

8- Bouras, A.D. (2006). Assimilation (in vitro) of Cholesterol by yogurt bacteria. Ann. Agric. Enviro. Med. 13, 49-53.

9- Buck, L. M. and S. E. Gilliland (1995). Comparisons of freshly origin for ability to assimilate cholesterol during growth. J. Dairy Sci. 77: 2925.

10- Chiu, C. H.; T. Y. Lu; Y. Y. Tseng and T. M. Pan (2006). The effect of Lactobacillus-fermented milk on lipid metabolism in hamsters fed on high-cholesterol diet. Appl. Micro. Biotech. 71:238-245.

11- Chio, S.S.; B.Y. Kang; M.J. Chung; S.D. Kim; S.H. Park; J.S. Kim; C.Y. Kang and N.J. Ha (2005). Safety assessment of potential lactic acid bacteria *bifidobacterium longum SPM1205* isolated from healthy koreans. J. Microbiol. December.493-498.

12- Faas, F.H.; A.Earlewine; G. Smith and D.L. Simmons (2002). How should low density lipoprotein cholesterol concentration be determined? J. Fam. Pract. 51:973-975.

13- Fukushima, M.and M. Nakano (1996). Effect of a mixture of organisms, *Lactobacillus acidophilus* or *Streptococcus faecalis* on cholesterol metabolism in rats fed on a fat- and cholesterol-enriched diet. Br. J. Nutr. 76:857-67.

14- Gilliland, S. E. (1990). Health and nutritional benefit from lactic acid bacteria. FEMS Microbiol. Rev. 87-175.
15- Harrigan, W. and E. McCance (1976). Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press London.
16- Herbert, D.; P.J. Phillips and R.E. Strange (1971). Determination of Total Carbohydrates. Method in Micobiol. 58: (209-344).
17- Hitchins, A. D.; F. F. McDonough; N. P. Wong and R. E. Hargrov (1983). Biological and biochemical variables affecting the relative values for growth and feed efficiency of rats fed yogurt or milk. J. Food Sci., 48: 1836-1840.
18- Jain, N. C. (1986). Schalm's Veterinary Hematology. 4th ed. Lea and Febiger, 600. Philadelphia, USA.
19- Jimoh, F.O.; A.A. Adedapo and A.J. Afolayan (2011). Comparison of the nutritive value, antioxidant and antibacterial activities of sonchusasper and snchusoleraceus. Rec. Nat. Prod. 5 (1):29-42.
20- Kneifel, W. and B. Pacher (1995). An X-glu based agar medium for the selective enumcration of *Lactobacillus acidophilus* in yougurt - related milk products . Int. Dairy J. 3: 277- 291
21- Lee, D. K.; S. Jang; E. H. Beak; M. J. Kim; K. S. Lee; H. S. Shin; M. J Chung; J. E. Kim; K. O. Lee; N. J. Ha (2009). Lactic acid bacteria affect serum cholesterol levels, harmful fecal enzyme activity, and fecal water content. Lipids Health Dis. 8: 21-28.
22- Lye, H.S.; C.Y. Kuan; J.A. Ewe; W.Y. Fung and M.T. Liong (2009). The improvement of hypertension by probiotics: Effects on cholesterol, diabetes, renin, and phytoestrogens. Int. J. Mol. Sci.10:3755-3775
23- Martean, M.; C. J. Christophe; R. philippe and S.Jurgen (2007). protection from gastrointinal diseases with the use of probiotic. Ameri. J. Clin. Nutr. 73 : 430-436.
24- Midilli, M.; M. Alp; N. Kocabağlı; Ö.H. Muğlalı; N. Turan ; H. Yılmaz and S. Çakır, (2008). Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. South African J. Animal Sci. 38(1).
25- National Academy of Science-National Research Council (NAS/NRC). (1978). Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 3rd ed. No. 10. Washington DC. USA.
26- Plummer, D.T. (1978). An Introduction to Practical Biochemistry. 2nd ed. Mc Graw-Hill Book Co. (U.K) pp.345-346.
27- SAS, Statistical Analysis System (2001). SAS Institute Inc., NC., USA.

28- Shah, N. P. (2006). Health Benefits of Yogurt and Fermented Milks. pp 327-340. in: "Manufacturing Yogurt and Fermented Milks". Chandan, R. C. Blackwell Publishing. UK.
29- Seppo, S.; W. AtteVon and W. Arthur (2004)."Lactic acid, microbiological and functional suspects" New York. Basel. 3rd ed.
30- Tador, Kenneth. (2008). "On line textbook of bacteriology". The Normal Bacterial Flora of Humans. 4, 304: 1421
31- Tamime, A. Y. and R. K. Robinson (1985). Yoghurt, Science and Technology. First ed, Wheaton and Co. Ltd. Exter.
32- Taranto, M. P.; M. Medici; G. Perdigon; A. P. Ruiz Holgado and G. F.Valdez (1998). Evidence for hypocholesterolemic effect of *Lactobacillus reuteri* in hypercholesterolemic mice. J. Dairy. Sci.81 (9) : 2336 – 2340.
33- Tietz, Y. (2005). Clinical biochemistry.6 th ed. McGraw-Hill, N.Y. 825.
34- Tollba, A.A. and R.M. Mahmoud (2009). How to control the broiler pathogenic intestinal flora under normal or heat stress. J. Egypt. Poult. Sci. 29 (2):565-587.
35- Oda, Tand H. Hashiba (1994). Effects of skim milk and its fermented products by *Lactobacillus acidophilus SBT 2062* on plasma and liver lipid levels in diet-induced hypertriglyceridemic rats. J.Nutr. Sc. Vitaminol. 40 (6) : 617–621.

# Effect of fermented skim milk fortified with probiotic bacteria on some physiological parameters in growing male rats

Ayed, M. A. Tarik H. Hamada
mhmdayed@yahoo.com
College of Agric.& Forestry / Mosul University

## Abstract

The aim of this study was to determine the effect of fermented and non fermented skim milk on blood lipid profile and blood sugar in Sprague-Dawley rats as a model. Rats fed on 1% cholesterol diet, two probiotics were used (*L. acidophilus* and *B. bifidum*). Results showed a significant increase in diet conversion efficiency for groups fed on fermented milk with *B. bifidum* and those fed on *B. bifidum* and *L. acidophilus* compared with control group. A slight decrease in total cholesterol (TC) was noticed in most groups, the best treatment was fermented *L. acidophilus* mixed with *B. bifidum*. In addition a significant decrease ($P<0.05$) was found in triglycerides (TG) in the same group. A significant increase in high density lipoprotein (HDL) in *L. acidophilus* with fermentation and *B. bifidum* with fermentation. Liver glycogen showed a significant increase in rats fed on fermented *B. bifidum* and *L. acidophilus*. Muscle glycogen showed a significant increase in all groups except for *L. acidophilus* with out fermentation. It is concluded that the mentioned diets play a positive role to improve lipid profile of rats and increase muscle glycogen. Non significant changes were found in blood glucose in all groups.

**Key words: probiotics, lipid profile, blood glucose, dairy products.**