

تأثير البكتريا المنشطرة المعزولة من حواصل فروج اللحم في الأوزان النسبية للأعضاء الداخلية ونسيج الصائم لفروج اللحم

عمار عبدالرزاق توفيق العاني^١ و زياد طارق محمد الضنكي^٢

^١ قسم الأنبار، دائرة شؤون الأقاليم والمحافظات، وزارة العلوم والتكنولوجيا،
^٢ قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، الأنبار، العراق

(الإستلام ٢٣ تشرين الاول ٢٠١١؛ القبول ١٦ أيلول ٢٠١٢)

الخلاصة

أجريت هذه التجربة لدراسة إمكانية تأثير البكتريا المنشطرة (*Bifidobacterium adolescentis*) المعزولة محلياً من حواصل فروج اللحم في صفات نسيج الصائم وأوزان الأعضاء الداخلية لفروج اللحم (Ross, 308) وبواقع أربع معاملات، حيث كانت المعاملة الأولى معاملة سيطرة إذ لم تعرض الأفراخ فيها لأية معاملة. وأعطيت الأفراخ في المعاملات الثلاثة الباقية ٠,٢٥ مل لكل فرخ أسبوعياً (٧ أسابيع) ولمرة واحدة في الأسبوع من المحلول الملحي (تركيزه ٩%) في المعاملة الثانية ومثله من المضاد الحيوي Enrofloxacin (تركيزه ٠,٥%) في المعاملة الثالثة وكذا الحال من المستزرع المائي الحاوي على $10^8 \times 7.1$ خلية من البكتريا المنشطرة لكل مل من المستزرع المائي في المعاملة الرابعة. وقد أظهرت نتائج الفحص النسيجي للصائم زيادة معنوية ($P \leq 0.01$) لصالح معاملة البكتريا المنشطرة في ارتفاع الزغابة مقارنة بمعاملي السيطرة والمضاد الحيوي والزيادة المعنوية ذاتها في عمق خبايا ليبركان مقارنة بمعاملة المضاد الحيوي في الأسبوع الأول، وفي الأسبوع الثاني أيضاً تفوقت معاملة البكتريا المنشطرة معنوياً ($P \leq 0.01$) على جميع المعاملات في ارتفاع الزغابة وعمق خبايا ليبركان، وكذلك تفوقت معاملة البكتريا المنشطرة في الأسبوع الرابع معنوياً ($P \leq 0.01$) على جميع المعاملات في ارتفاع الزغابة وعلى معاملي المضاد الحيوي والمحلول الملحي في عمق خبايا ليبركان عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$)، أما أوزان الأعضاء الداخلية في الأسابيع الثلاثة فالغالب عليها أنها لم تتأثر بالبكتريا المنشطرة ماعدا التفوق المعنوي ($P \leq 0.05$) لوزن الاثني عشري إلى طوله في معاملة البكتريا المنشطرة مقارنة بمعاملة المحلول الملحي في الأسبوع الثاني.

The effect of *Bifidobacterium adolescentis* on the relative weights of internal body organs and jejunum tissue of broiler chicks

A. A. T. AL-Ani¹ and Z. T. AL-Dhanki²

¹ Alanbar Department, Provinces and Cantons Affairs Directorate, Ministry of Science and Technology,

² Animal Resource Department, College of Agriculture, Alanbar University, Alanbar, Iraq

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of *Bifidobacterium adolescentis* isolated from broiler crops on villus high and crypts depth of jejunum tissues and relative internal organs weight of broiler chicks (Ross 308). Chicks were subdivided into four treatments: the first treatment was considered as control, and other three treatments were treated by inoculating the chicks with 0.25 ml once weekly for (7 week) with normal saline (second treatment); enrofloxacin (third treatment); and liquid culture containing 7.1×10^8 colony forming unit/ml from *B. adolescentis* (fourth treatment). The results showed that there was a significant increase ($P \leq 0.01$) in the villus high in bifidobacteria treatment compared with control and antibiotic treatment, and significant increases in crypt depth of Lieberkuhn in bifidobacteria treatment compared with antibiotic treatment at 1st week of age. At the 2nd week bifidobacteria treatment significantly increases ($P \leq 0.01$) in crypt depth of Lieberkuhn and villus high compared with all treatments, and the same significant increases was happened at the 4th treatment in bifidobacterai treatment compared with all treatment in villus high and but only with antibiotic and normal saline treatment in crypt depth of Lieberkuhn. The relative weight of internal organs was not affected by bifidobacterai treatment

except the percentage of duodenum weight to its long at the 2nd week in the bifidobacterai treatment compared with normal saline treatment.

Available online at <http://www.vetmedmosul.org/ijvs>

المقدمة

الموضوع بشكل كبير ما عدا بعض الدراسات التي أشارت إلى تأثر أوزان الأعضاء المناعية الرئيسية والثانوية بإضافة المعزز الحيوي بشكل إيجابي وكذلك تأثير المعزز الحيوي على أوزان أجزاء القناة الهضمية، فلم يجد (٦) أية فروقات معنوية في أوزان الكبد، القانصة، القلب، الطحال، المعدة الغدية، جراب فابريشيا، البنكرياس، والكلية إلى وزن الجسم بين الأفراخ التي تلقت خميرة *Saccharomyces cerevisia* بالنسب ٠,٥%، ١%، ١,٥%، و ٢% في أربع معاملات وأفراخ السيطرة. إلا أن (٧) عندما أعطوا المعزز الحيوي Primilac في معاملة والسابق الحيوي Biolex-MB في أخرى والخليط التآزري في معاملة ثالثة وقارنوا المعاملات الثلاث بمعاملي المضاد الحيوي Flavomycin والسيطرة وجدوا أن وزن القلب إلى وزن الجسم قد ارتفع معنوياً (P<0.05) في معاملي السابق الحيوي والخليط التآزري مقارنة بمعاملة السيطرة، كما ارتفع وزن جراب فابريشيا إلى وزن الجسم معنوياً (P<0.05) في معاملي المعزز الحيوي والسابق الحيوي بالمقارنة مع معاملة السيطرة، بينما أوزان القانصة والكبد والطحال والبنكرياس إلى وزن الجسم لم تختلف معنوياً بين المعاملات. وكذلك تفوق وزن الطحال إلى وزن الجسم معنوياً (P<0.05) في معاملة الأفراخ التي تلقت ٠,٨ غم/كغم علف من المعزز الحيوي Bactocell® على معاملة السيطرة في الأسبوع السادس من عمر الأفراخ، وتفوقت معاملي المعزز الحيوي ١ و ١,٦ غم/كغم علف على معاملة السيطرة معنوياً (P<0.05) في وزن جراب فابريشيا إلى وزن الجسم، أما وزن الغدة الزعترية (Thymus) إلى وزن الجسم فقد تفوق هو الآخر في معاملات المعزز الحيوي الثلاثة ٠,٨ و ١ و ١,٦ غم/كغم علف عند مقارنتها مع معاملة السيطرة (٨). لذلك هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير البكتريا المنشطرة أعلاه المعزولة من حواصل فروج اللحم في نسيج الصائم والأوزان النسبية للأعضاء الداخلية لفروج اللحم.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في حقل الدواجن التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة في جامعة الأنبار للفترة من ٢٠١٠/١/٣١ ولغاية ٢٠١٠/٣/٢١ على مدى ٤٩ يوم واستعملت في هذه التجربة ٢٤٠ فرخة من فروج اللحم (Ross 308) بعمر يوم واحد جهزت من قبل مفسس الواحة المحلي الواقع في ناحية كبيسة التابعة لقضاء هيت غرب محافظة الأنبار، وزعت الأفراخ إلى أربع معاملات ولكل معاملة أربعة مكررات وبواقع ١٥ فرخة لكل مكرر (٦٠ طير/معاملة) المكرر الواحد مثل بكن (Pen) أبعاده ١,٥×١ م، أعطيت الأفراخ عليقة البادئ من عمر ١-٢١

تتكون البطانة الداخلية للأعضاء من بروزات أميبية الشكل تسمى الزغابات (Villi) الهدف منها هو زيادة المساحة السطحية المعرضة للامتصاص وإن زيادة ارتفاع الزغابات يشير إلى الكفاءة العالية لهضم وامتصاص العناصر الغذائية، وتتواجد على جدران الزغابات الخلايا المعوية (Enterocytes) وتحتوي كل خلية معوية على عدد كبير من الزغيبات (Microvilli) وبذلك يكون السطح الداخلي للأعضاء أشبه ما يكون بالفرشاة وتتواجد عند قاعدة الزغابات تجمعات خلوية ذات قدرة عالية على الانقسام تدعى بخبايا ليبركان (Crypts of Lieberkuhn) (١). وقد أشارت دراسات كثيرة إلى أن ارتفاع الزغابات وعمق خبايا ليبركان يتأثران بعدة عوامل من أهمها الأحياء المجهرية المتواجدة في القناة الهضمية، فقد وجد (٢) ارتفاعاً معنوياً (P<0.05) في ارتفاع زغابة الاثني عشري في الأفراخ التي عرضت لإجهاد فيزيائي وتلقت ١٠ خلية/غم علف من بكتريا *Lactobacillus* مقارنة بالأفراخ التي عرضت لإجهاد فيزيائي فقط. وقد لاحظ (٣) نفس الشيء بالنسبة للفانفي حين أضافوا ١٠ خلية/غم علف من بكتريا *Lactobacillus reuteri* إذ كان هناك ارتفاع معنوي (P<0.05) في ارتفاع الزغابة وعمق خبايا ليبركان في الفانفي بعمر ٢١ يوم لصالح معاملة المعزز الحيوي.

من جانب آخر فإن (٤) لاحظوا زيادة معنوية (P<0.05) في ارتفاع الزغابة في الصائم لصالح معاملة المعزز الحيوي Protexin بالمقارنة مع معاملات الأحماض العضوية (organic acid) والمضاد الحيوي Flavomycin في الأسبوعين الثالث والسادس من عمر الأفراخ، فيما لم يختلف عرض الزغابة وعمق الخبايا ونسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق الخبايا معنوياً بين المعاملات. ومن ناحية أخرى، فقد أكدت نتائج (٥) وجود زيادة معنوية (P<0.05) في ارتفاع الزغابة في كل من الصائم والفانفي بعمر ٢١ يوم في الأفراخ التي غذيت عليقة حاوية على ١٥٠ غم/طن علف من المعزز الحيوي الحاوي على بكتريا *Bacillus Subtillis* في الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر مقارنة بأفراخ السيطرة، بينما لم يختلف ارتفاع الزغابة في الاثني عشري معنوياً بين المعاملات، وبالنسبة لعمق الخبايا فقد سجل هو الآخر زيادة معنوية (P<0.05) في معاملة إضافة بكتريا *Bacillus Subtillis* ومعاملة إضافة ١ كغم/طن علف من المعزز الحيوي الحاوي على خليط من الأحياء المجهرية المفيدة في الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر مقارنة بمعاملة السيطرة.

أما عن تأثر أوزان الأعضاء الداخلية فقد تباينت النتائج التي اهتمت بتأثر هذه الأوزان بالمعزز الحيوي إلا أنه على العموم لم تتأثر أوزان الأعضاء في أغلب الدراسات المجراة حول هذا

الإيثانول بالتراكيز ٧٠% و ٨٠% و ٩٠% وأخيراً تم وضعها في كحول الإيثانول ذي التركيز ١٠٠% (دقيقتين) وبعد إخراجها وضع عليها سائل النسيج وغطيت بغطاء الشرائح (cover slide) وتركت إلى اليوم التالي لضمان جفافها وتحضيراً لقراءتها تحت المجهر الضوئي بواسطة العدسة المدرجة لمعرفة ارتفاع الزغابة وعمق خبايا ليبركانبالميكرون.

أجري التحليل الإحصائي باتجاه واحد (One Way Analysis) إذ شمل الاتجاه تأثيرات المعاملات الأربع وبتابع الموديل الخطي العام (General Linear Model) وباستعمال برنامج SAS الإحصائي الجاهز الإصدار ٩,١ (١٥) واختبرت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار Duncan متعدد الحدود عند مستوى معنوية ٠,٠٥ و ٠,٠١.

جدول ١: تركيب العلائق والتركيب الكيميائي المحسوب لها.

المادة العلفية	عليقة البادئ	عليقة النهائي
ذرة صفراء	٥٩	٥٥
كسبة فول الصويا	٣٠	٢٤
مركز بروتيني*	١٠	١٠
حنطة	١٠	١٠
حجر كلس	٠,٧	٠,٧
ملح طعام	٠,٣	٠,٣
المجموع	١٠٠	١٠٠

التركيب الكيميائي المحسوب**

% بروتين	٢٣,١	٢١,٥٥
طاقة ممثلة (كيلو سعرة/كغم علف)	٢٩٣٥	٢٩٥٨
طاقة / بروتين	١٢٦,٩٧	١٣٧,٢٥
% اللايسين	١,٣٠	١,١٧
% الميثايونين	٠,٥٣	٠,٥١
% الميثايونين + السستين	٠,٥٧	٠,٦٠
% الكالسيوم	١,٠٥	١,٠٤
% الفسفور المتاح	٠,٤٤	٠,٤٥
% ألياف خام	٣,٤٠	٣,١٩
% حامض اللينوليك	١,٤٢	١,٣٧

* المركز البروتيني يحتوي على ٤٩% بروتين، ٢٩٠٠ كيلوسعرة/ كغم طاقة ممثلة، ٣,١% فسفور متاح، ٦% كالسيوم، ١٣% دهن، ٣,٢ ميثايونين+سستين، ٢,٤% ميثايونين، ٣,٤% لايسين. ** حسب التركيب الكيميائي لمكونات العليقة حسب ما ورد في مجلس البحوث الأمريكي (١٦).

النتائج

تأثير معاملات التجربة في نسيج الصائم لفروج اللحم

أشارت نتائج فحوصات نسيج الصائم كما في الجدول (٢) إلى تفوق معنوي ($P \leq 0.01$) للأسبوع الأول في ارتفاع الزغابة في

يوم ومن ثم أعطيت عليقة النهائي من عمر ٢٢-٤٩ يوم، ويوضح الجدول (١) مكونات العليقتين والتركيب الكيميائي المحسوب للمواد والعليقتان جهزتا من شركة المروءة للدواجن الواقعة شرق قضاء الرمادي. استعملت المعالف الدائرية في الأسبوع الأول (صواني العلف) وبعد ذلك استعملت المعالف الدائرية المعلقة، وقدم الماء عن طريق الحلمات (nipples) وبواقع حلقة لكل خمسة أفراخ (٣ حلمات / كُن) وكان تقديم العلف والماء بصورة حرة (*Ad libitum*) واستعملت الحاضنات الغازية في تدفئة الأفراخ في الأسابيع الثلاثة الأولى نظراً لدرجات الحرارة المنخفضة، وشملت معاملات التجربة؛ المعاملة الأولى: كانت معاملة السيطرة السالبة (Negative Control) إذ لم تُعط الأفراخ أية معاملة المعاملة الثانية: تم فيها تجريع الطيور ٠,٢٥ مل/ طير أسبوعياً ولغاية الأسبوع السابع من المحلول الملحي الفسيولوجي (Normal Saline) تركيزه ٩% واعتبرت كمعاملة سيطرة موجبة (Positive Control) (9) و (١٠). المعاملة الثالثة: جرعت الطيور ٠,٢٥ مل/ طير أسبوعياً ولغاية الأسبوع السابع من المضاد الحيوي Enrofloxacin تركيزه ٠,٠٥%. المعاملة الرابعة: جرعت الطيور ٠,٢٥ مل/ طير وحسب الطريقة التي أشار إليها (١١) أسبوعياً ولغاية الأسبوع السابع من المستزرع المائي المتكون من ١٠% حليب فرز والحاوي على البكتريا المنشطرة (*Bifidobacterium adolescentis*) المعزولة محلياً من حواصل فروج اللحم من قبل (١٢) وبما لا يقل عن $10^7 \times 10^8$ خلية / مل.

استخرجت الأشاء الداخلية بما فيها أجزاء الأمعاء الدقيقة ووزنت ثم قطعت ٣ سم من نهاية الصائم قبل الندبة الأثرية لكيس الصفار من فرخين ذبحا في الأسابيع ١، ٢ و ٤ وحفظت في أنابيب حاوية على فورمالين تركيزه ١٠% لحين تحضيرها للفحص النسيجي الذي يتكون من مرحلتين حسب الطريقة التي أوردتها كل من (١٣) و (١٤)، حيث تضمنت المرحلة الأولى تمرير الأنسجة في كحول الإيثانول بالتراكيز ٦٠% و ٧٠% و ٨٠% و ٩٥% و ١٠٠% (لمدة ساعة في كل تركيز) ثم روقت بالزايول (لحين ظهور هالات شفافة على حافات النسيج) وأخيراً في الشمع (لمدة ساعتين على مرحلتين) ومن ثم وضعت في قوالب وصُب عليها الشمع. أما المرحلة الثانية فتضمنت تقطيعها بجهاز Microtome بعد تثبيت سمك القطع على ٥ مايكرون، وشريط الشمع الحاوي على الأنسجة المتكون بعد القطع وضع في حمام مائي بدرجة حرارة ٤١ مئوي لكي يسهل فرش الشريط الشمعي على الشرائح الزجاجية، ثم وضعت الشرائح في الفرن على درجة حرارة ٧٠ مئوي (ربع ساعة) لضمان ذوبان الشمع ومن بعدها وضعت في الزايول (ربع ساعة) فحول الإيثانول بالتراكيز ٧٠% و ٨٠% و ٩٠% و ١٠٠% (دقيقتين في كل تركيز) ثم الماء (دقيقتين) فصبغة الهيماتوكسيلين (لمدة ربع ساعة) ثم التغطيس فقط بالكحول الحامضي ثم وضعت في الماء فصبغة الايوسين (لمدة أربعين ثانية) ثم أعيدت إلى الماء (دقيقتين) وبعد إخراجها من الماء تم تغطيسها فقط في كحول

المضاد الحيوي. وكذلك الحال بالنسبة لعمق خبايا ليبركان ونسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق خبايا ليبركان حيث زاداً معنوياً في معاملة البكتريا المنشطرة عند المقارنة مع بقية المعاملات. وبالنسبة لنتائج الأسبوع الرابع فلم تختلف كثيراً عن نتائج الأسبوع الثاني فقد أشارت إلى زيادة معنوية لصالح معاملة البكتريا المنشطرة على بقية المعاملات في ارتفاع الزغابة عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$)، وكذلك في عمق خبايا ليبركان على معاملي المحلول الملحي والمضاد الحيوي ولم تختلف مع معاملة السيطرة عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$)، بينما لم تختلف نسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق خبايا ليبركان معنوياً بين المعاملات. والشكل (١) يوضح مقطعاً عرضياً لنسيج الصائم في الأسابيع الأول والثاني والرابع للمعاملات الأربع.

معاملي المحلول الملحي والبكتريا المنشطرة بالمقارنة مع معاملي السيطرة والمضاد الحيوي. كما أن عمق خبايا ليبركان زاد معنوياً ($P \leq 0.01$) في معاملات البكتريا المنشطرة والسيطرة والمحلول الملحي بالمقارنة مع معاملة المضاد الحيوي. كما يشير الجدول إلى انخفاض معنوي ($P \leq 0.05$) في نسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق خبايا ليبركان في معاملة السيطرة بالمقارنة مع معاملي المحلول الملحي والمضاد الحيوي نتيجة لارتفاع قيمة عمق خبايا ليبركان وانخفاض قيمة ارتفاع الزغابة في معاملة السيطرة بينما لم تختلف معاملة البكتريا المنشطرة معنوياً مع بقية المعاملات في نفس النسبة. أما نتائج الأسبوع الثاني فقد أشارت إلى تفوق معاملة البكتريا المنشطرة معنوياً ($P \leq 0.01$) في ارتفاع الزغابة على جميع المعاملات وتفوق معاملة المحلول الملحي على معاملة

جدول ٢: تأثير معاملات التجربة في نسيج الصائم لفروج اللحم.

مستوى المعنوية	المعاملات				الصفات	الفترات
	بكتريا منشطرة	مضاد حيوي	محلول ملحي	سيطرة		
٠,٠١	٤٧٧,٥٠ a	٣٨٦,١٥ b	٥٢٣,٠٤ a	٣٩٢,٢٢ b	ارتفاع الزغابة بالميكرون	الأسبوع الأول
٠,٠١	١٨٠,٠٠ a	١١٨,٠٠ b	١٥٩,١٣ a	١٦٤,٤٤ a	عمق خبايا ليبركان بالميكرون	
٠,٠٥	٢,٧٤ ab	٣,٣٧ a	٣,٤٨ a	٢,٤٤ b	نسبة ارتفاع الزغابة/ عمق الخبايا	
٠,٠١	٦٤٧,٠٠ a	٤٤٩,١٧ c	٤٩٩,٤٤ b	٤٨٦,١٩ bc	ارتفاع الزغابة بالميكرون	الأسبوع الثاني
٠,٠١	١٨٤,١٢ a	١٥٠,٩١ b	١٦١,٦٧ b	١٥٦,٣٢ b	عمق خبايا ليبركان بالميكرون	
٠,٠١	٣,٦٢ a	٣,٠٤ b	٣,١٠ b	٣,١٤ b	نسبة ارتفاع الزغابة/ عمق الخبايا	
٠,٠١	٧٣٧,٢٧ a	٥٦٦,٠٠ b	٥٩٩,٣٣ b	٥٤٢,٥٠ b	ارتفاع الزغابة بالميكرون	الأسبوع الرابع
٠,٠٥	١٨٥,٠٠ a	١٤٦,٠٠ b	١٤٨,٣٣ b	١٥١,٦٧ ab	عمق خبايا ليبركان بالميكرون	
غ.م.*	٤,٠٤	٣,٩٧	٤,٢١	٣,٦٠	نسبة ارتفاع الزغابة/ عمق الخبايا	

* غ.م.: تعني عدم وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات.

c, b, a: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$) و ($P \leq 0.05$).

الاثني عشري، الصائم، اللفانفي إلى وزن الجسم، وزن الاثني عشري، الصائم، واللفانفي إلى أطوالها.

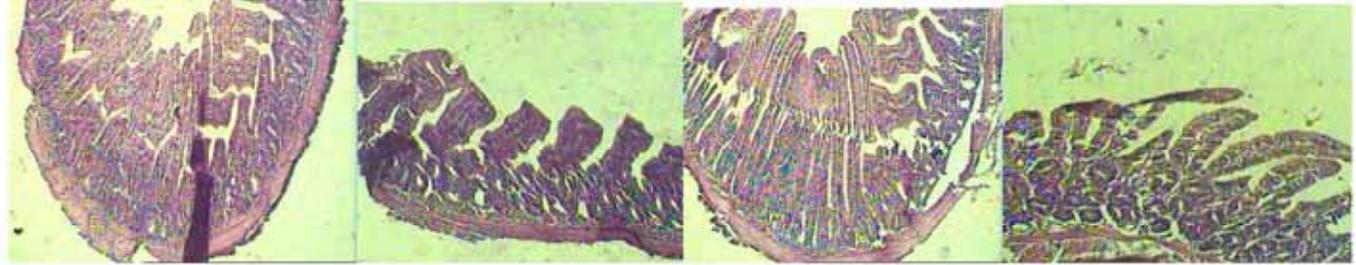
أما الجدول (٤) الذي يوضح نتائج الأسبوع الثاني فإنه يشير إلى تفوق معاملة البكتريا المنشطرة معنوياً ($P \leq 0.05$) في وزن الاثني عشري إلى طوله مقارنة بمعاملة المحلول الملحي، وكذلك تفوقت معاملة المضاد الحيوي معنوياً ($P \leq 0.05$) على معاملي السيطرة والمحلول الملحي في وزن اللفانفي إلى طوله، بينما انعدم وجود الفروقات المعنوية بين المعاملات بالنسبة لبقية الصفات.

تأثير معاملات التجربة في أوزان الأعضاء الداخلية لفروج اللحم أشارت نتائج التجربة في الأسبوع الأول الموضحة في

الجدول (٣) إلى تفوق معنوي ($P \leq 0.01$) في وزن القلب إلى وزن الجسم لصالح معاملة المضاد الحيوي على بقية المعاملات وكذلك لصالح معاملي البكتريا المنشطرة والسيطرة على معاملة المحلول الملحي، في حين انخفض وزن الطحال إلى وزن الجسم معنوياً ($P \leq 0.05$) في معاملة المضاد الحيوي عن معاملة المحلول الملحي. بينما لم تلاحظ أية فروقات معنوية بين المعاملات في أوزان القانصة، المعدة الغدية، جراب فابريشيا، الكبد، البنكرياس،

الملحي عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$)، كذلك انخفض وزن الكبد إلى وزن الجسم معنوياً ($P \leq 0.05$) في معاملة السيطرة عن معاملة المحلول الملحي، هذا ولم تختلف بقية الصفات معنوياً بين المعاملات.

نتائج الأسبوع الرابع المشار إليها في الجدول (٥) بينت وجود انخفاض معنوي في معاملة السيطرة عن بقية المعاملات في وزن الطحال إلى وزن الجسم، وانخفاض معنوي لنفس الصفة في معاملة البكتريا المنشطرة عن معاملي المضاد الحيوي والمحلل



بكتريا منشطرة

مضاد حيوي

محلول ملحي

سيطرة

الأسبوع الأول



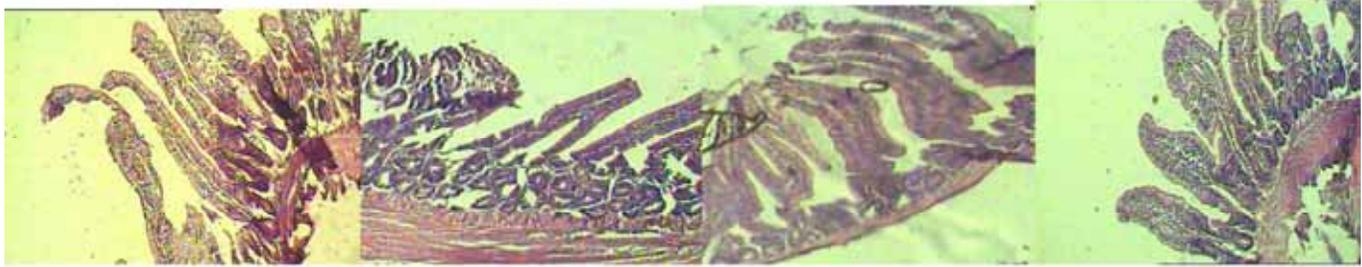
بكتريا منشطرة

مضاد حيوي

محلول ملحي

سيطرة

الأسبوع الثاني



بكتريا منشطرة

مضاد حيوي

محلول ملحي

سيطرة

الأسبوع الرابع

شكل ١. مقطع عرضي لنسيج الصائم للمعاملات الأربع في الأسابيع الأول والثاني والرابع.

جدول ٣: تأثير معاملات التجربة في أوزان الأعضاء الداخلية لفروج اللحم في الأسبوع الأول.

مستوى المعنوية	المعاملات				الصفات
	بكتيريا منشطرة	مضاد حيوي	محلول ملحي	سيطرة	
٠,٠١	٠,٨٧ b	١,٠٧ a	٠,٧٥ c	٠,٩٠ b	% القلب
* غ.م.	٤,٩١	٥,٩٣	٥,٠٨	٥,٥٣	% القانصة
غ.م.	٠,٩٩	١,٣٠	١,١٥	١,١٣	% المعدة الغدية
٠,٠٥	٠,٠٧٠ ab	٠,٠٦٢ b	٠,٠٨٥ a	٠,٠٧٣ ab	% الطحال
غ.م.	٠,١١٢	٠,٠٧٢	٠,١٣٠	٠,٠٩١	% جراب فايريشيا
غ.م.	٤,٨٦	٣,٩٠	٤,١٤	٤,٣٧	% الكبد
غ.م.	٠,٤٤	٠,٥٤	٠,٦١	٠,٦٣	% البنكرياس
غ.م.	٢,٧٦	٢,٣٥	٢,٦٨	٢,١٩	% وزن الاثني عشري
غ.م.	٢,٩٨	٢,٨٢	٢,٩٩	٢,٣٥	% وزن الصائم
غ.م.	٢,٢٧	٢,٢٤	٢,٢٠	٢,٤٤	% وزن اللفانفي
غ.م.	١٩,٦٠	١٦,٣٣	١٨,٤٣	١٥,٤٥	وزن الاثني عشري إلى طوله (غم/١٠٠سم)
غ.م.	١٠,٠٨	٩,٦٦	١٠,٨٤	٨,٢١	وزن الصائم إلى طوله (غم/١٠٠سم)
غ.م.	٨,٦٠	٦,٧٥	٧,٥٠	٨,٥٨	وزن اللفانفي إلى طوله (غم/١٠٠سم)

* غ.م.: تعني عدم وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات.

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$) و ($P \leq 0.05$).

جدول ٤: تأثير معاملات التجربة في أوزان الأعضاء الداخلية لفروج اللحم في الأسبوع الثاني.

مستوى المعنوية	المعاملات				الصفات
	بكتيريا منشطرة	مضاد حيوي	محلول ملحي	سيطرة	
* غ.م.	٠,٨٢	٠,٩٥	٠,٨٤	٠,٩٧	% القلب
غ.م.	٣,٦١	٣,٥٩	٣,٩٠	٣,٦٤	% القانصة
غ.م.	٠,٩٣	٠,٩١	٠,٩١	٠,٨٦	% المعدة الغدية
غ.م.	٠,٠٧٨	٠,٠٩٩	٠,٠٧٨	٠,٠٩٦	% الطحال
غ.م.	٠,١٤	٠,١٢	٠,١٧	٠,١٣	% جراب فايريشيا
غ.م.	٥,١٤	٤,٤٩	٦,٣٥	٥,٧٢	% الكبد
غ.م.	٠,٦٢	٠,٥٦	٠,٦٠	٠,٦١	% البنكرياس
غ.م.	٠,٠٩	٠,١٣	٠,٠٧	٠,١٥	% الصفراء
غ.م.	٢,٠٦	١,٩٣	٢,١٥	٢,٢٧	% وزن الاثني عشري
غ.م.	٢,٨٨	٢,٧٧	٣,٠٧	٢,٩٠	% وزن الصائم
غ.م.	٢,٠٨	٢,٧٢	٢,٣٠	٢,٣١	% وزن اللفانفي
٠,٠٥	٢٦,٧٦ a	٢٢,٦٥ ab	١٩,٢٤ b	٢٢,٣٧ ab	وزن الاثني عشري إلى طوله (غم/١٠٠سم)
غ.م.	١٧,٠٨	١٥,٢٤	١٢,٣١	١٣,٣٤	وزن الصائم إلى طوله (غم/١٠٠سم)
٠,٠٥	١١,٦٨ ab	١٣,٢٠ a	٩,٢١ b	٩,٩١ b	وزن اللفانفي إلى طوله (غم/١٠٠سم)

* غ.م.: تعني عدم وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات.

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$) و ($P \leq 0.05$).

جدول ٥: تأثير معاملات التجربة في أوزان الأعضاء الداخلية لفروج اللحم في الأسبوع الرابع.

مستوى المعنوية	المعاملات				الصفات
	بكتريا منشطرة	مضاد حيوي	محلول ملحي	سيطرة	
غ.م.*	٠,٩٣	٠,٩٣	١,١٩	٠,٧٢	% القلب
غ.م.	٢,٠٣	٢,٦٥	٢,٧٨	٢,٥٨	% القانصة
غ.م.	٠,٥٣	٠,٦٧	٠,٥٨	٠,٦٠	% المعدة الغدية
٠,٠١	٠,١٠١	٠,١٤٨	٠,١٣٢	٠,٠٧٣	% الطحال
غ.م.	٠,١٠١	٠,٠٦٢	٠,٠٧١	٠,٠٥٠	% جراب فابريشيا
٠,٠٥	٣,٥٦	٣,٥٤	٣,٧٦	٢,٧٦	% الكبد
غ.م.	٠,٣٤	٠,٣٩	٠,٣٥	٠,٣٤	% البنكرياس
غ.م.	٠,٠٧٠	٠,٠٨٨	٠,٠٨١	٠,٠٧١	% الصفراء
غ.م.	١,٢٧	١,٣٩	١,٢٩	١,٠٤	% وزن الاثني عشري
غ.م.	١,٧٩	٢,٠٢	١,٨١	١,٦٧	% وزن الصائم
غ.م.	١,٣٥	١,٣٩	١,٤٢	١,٢٩	% وزن اللفانفي
غ.م.	٣٤,٦٥	٣٣,٣٠	٣٣,٢٠	٣٥,٤٤	وزن الاثني عشري إلى طوله (غم/١٠٠سم)
غ.م.	٢٠,٢٦	٢١,٣٠	٢١,٨٩	٢٣,٤٤	وزن الصائم إلى طوله (غم/١٠٠سم)
غ.م.	١٥,٦٣	١٥,٢٧	١٨,٨٧	١٦,٨٢	وزن اللفانفي إلى طوله (غم/١٠٠سم)

* غ.م.: تعني عدم وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات.

a,b,c: الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.01) و (P≤0.05).

المناقشة

الخبيا في اللفانفي بالمقارنة مع معاملة السيطرة، ولم تختلف الصفات الثلاث السابقة الذكر في الاثني عشري بين المعاملتين (١٨). وفي دراسة أخرى لـ (٢١) قارنوا فيها بين الخليط التآزري والمعزز الحيوي فوجدوا أن ارتفاع الزغابة وعمق الخبيا لم تتغير معنوياً في الاثني عشري بينما نسبة الأول إلى الثاني زادت معنوياً في معاملة المعزز الحيوي على حساب معاملة السيطرة، أما في اللفانفي فقد زاد ارتفاع الزغابة معنوياً في معاملة الخليط التآزري مقارنة بمعاملي المعزز الحيوي والسيطرة على عكس عمق الخبيا الذي انخفض معنوياً في معاملي الخليط التآزري والمعزز الحيوي عن معاملة السيطرة، وهذا أدى إلى ارتفاع نسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق الخبيا معنوياً في نفس المعاملتين على حساب معاملة السيطرة. وفي مقابل ذلك أشار (١٩) إلى تفوق معاملات الخليط التآزري المضاف في ثلاث معاملات في ارتفاع الزغابة وعمق الخبيا عند المقارنة مع معاملة السيطرة. أما (٢) فقد وجدوا عدم وجود فروقات معنوية بين الأفراخ المعرضة لإجهاد فيزيائي والمعطة بكتريا العصبية اللبنية والأفراخ المعرضة لإجهاد فيزيائي فقط وأفراخ السيطرة في ارتفاع الزغابة وعمق الخبيا والنسبة بينهما في كل من الاثني عشري والصائم واللفانفي في الأسابيع الثاني والرابع والخامس والسادس عدا الارتفاع المعنوي الذي سُجل لزغابة الاثني عشري في الأسبوع الرابع في معاملة البكتريا والإجهاد الفيزيائي على حساب المعاملتين الأخرين.

تأثير معاملات التجربة في نسيج الصائم لفروج اللحم

اتفقت نتائج الدراسة الحالية الخاصة بنسيج الصائم في أسابيعها الثلاثة مع نتائج الكثير من الباحثين ومنهم (٥) الذين لاحظوا زيادة معنوية لارتفاع الزغابة وعمق الخبيا في الصائم واللفانفي لصالح الأفراخ التي تلقت بكتريا *Bacillus Subtilis* بالمقارنة مع أفراخ السيطرة. في حين أن (٤) وجدوا ارتفاعاً معنوياً للزغابة في الصائم واللفانفي بعمر ٢١ و ٤٢ يوم في معاملة المعزز الحيوي (Protexin) على حساب معاملي السيطرة والمضاد الحيوي flavomycin، بينما لم يختلف عمق الخبيا ولا نسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق الخبيا معنوياً بين المعاملات. ونفس الشيء لاحظته (١٧) فقد كانت هناك زيادة معنوية في ارتفاع الزغابة في اللفانفي في معاملة بكتريا *Lactobacillus reuteri* عند المقارنة مع معاملة السيطرة. كما أن (٣) أكدت نتائجهم أن نفس البكتريا السابقة زادت معنوياً من ارتفاع الزغابة وعمق الخبيا عند مقارنتها بمعاملة السيطرة بينما لم تختلف نسبة الأول إلى الثاني.

وفي موازاة ذلك فإن إضافة الخليط التآزري المتكون من بكتريا *Enterococcus faecium* كمعزز حيوي ومن مادة oligosaccharide كسابق حيوي زادت معنوياً من ارتفاع الزغابة ونسبة ارتفاع الزغابة إلى عمق الخبيا لكنه قل معنوياً من عمق

في وزن البنكرياس إلى وزن الجسم في الأفراس التي أعطيت خميرة الخبز لمدة أسبوعين وثلاثة أسابيع أما بالنسبة لباقي الأعضاء فلم تتأثر بإضافة الخميرة، وعلى عكس الخميرة فإن بكتريا العصيات اللبنية المعزولة محلياً والمضافة مع ماء الشرب قد خفضت معنوياً من وزن البنكرياس بالإضافة إلى وزن الطحال مقارنة بمعاملة السيطرة وقد أرجع سبب انخفاض وزن البنكرياس إلى الأنزيمات الهاضمة المفروزة من قبل بكتريا العصيات اللبنية وبالتالي تقليل الحاجة لإفرازها من البنكرياس الأمر الذي يؤدي إلى تحجيم دور البنكرياس وانخفاض وزنها كنتيجة طبيعية لذلك. أما (٢٨) فقد اتفقت نتائجها ضمناً مع نتائج الأسبوع الأول في هذه الدراسة التي أشار فيها إلى ارتفاع معنوي لمعاملة بكتريا *L. acidophilus* في وزن القلب إلى وزن الجسم عند المقارنة مع معاملة السيطرة ولم تختلف النتائج في باقي الأعضاء. بينما أشارت نتائج (٢٩) إلى انخفاض معنوي في وزن اللفافي والكبد إلى وزن الجسم في معاملة المعزز الحيوي فيما لم تختلف أوزان القانصة والطحال والاثني عشري والصائم والأعورين وأطوال كل من الاثني عشري والصائم واللفافي والأعورين. وربما تعود الزيادة المعنوية لوزن الاثني عشري إلى طوله في الأسبوع الثاني إلى إفراز بكتريا المعزز الحيوي للأحماض الدهنية قصيرة السلسلة التي تحفز على تكاثر الخلايا الطلائية في الأمعاء وتزايد أعدادها (٤) وبالتالي زيادة أعدادها في ١٠٠ سم من طول الأمعاء.

وبالنسبة لتأثير المعزز الحيوي على الأعضاء المناعية الرئيسية (الغدة الزعترية، وجراب فابريشيا) والثانوية (الطحال) فإن (٣٠) أشارا إلى تفوق معنوي لمعاملي بكتريا *Bacillus subtilis* في وزن جراب فابريشيا إلى وزن الجسم على معاملي السيطرة والمضاد الحيوي Zn bacitracin بعمر ثلاثة وستة أسابيع، بينما لم يختلف وزن الطحال معنوياً بين نفس المعاملات. وقد أشار (٣١) إلى نتائج مشابهة حيث وجدوا أن إضافة ٥,٠ غم/لتر ماء في معاملة و ١ غم/كغم علف في معاملة ثانية من المعزز الحيوي Protexin الحاوي على عدة أنواع من الأحياء المجهرية قد زادت معنوياً من أوزان الطحال وجراب فابريشيا بعمر ٤٢ يوم، كما أن (٨) أكدوا على تفوق معنوي لوزن الطحال إلى وزن الجسم في الأسبوع السادس فقط ولاحظوا أيضاً تفوقاً معنوياً لوزن جراب فابريشيا والغدة الزعترية إلى وزن الجسم في الأسبوعين الرابع والسادس في معاملات المعزز الحيوي *Bactocell®* الحاوي على بكتريا *Pediococcus acidilactici* مقارنة بمعاملة السيطرة. كما بينوا أن سبب الزيادة المعنوية لوزن جراب فابريشيا ربما يعود إلى زيادة أعداد الجريبات المكونة له مع النشاط العالي لبلازما الخلايا في نخاع العظم. في حين أن الزيادة المعنوية لوزن الغدة الزعترية يمكن أن يعزى سببه إلى أن بكتريا المعزز الحيوي تزيد من الفعاليات الوظيفية لمستقبلات الجهاز المناعي وهذا يقود إلى زيادة عدد الخلايا اللمفاوية في الأعضاء المناعية الرئيسية (٨).

قد يعود السبب في تغير الشكل المورفولوجي لبطانة القناة الهضمية من زيادة ارتفاع الزغابة وعمق خبايا ليبركان إلى زيادة قابلية الهضم التي تساهم بها بكتريا المعزز الحيوي عبر إفرازها للأنزيمات الهاضمة وهذا سيتطلب توفر مساحة سطحية أكبر لامتناس العناصر الغذائية في القناة الهضمية ولذلك فإن الزغابة سوف يزداد ارتفاعها وتتنظم بشكل متعرج (zigzag) لزيادة المساحة السطحية للامتصاص (٥)، والسبب هو أن كفاءة الهضم الأنزيمي مرتبطة بعدد الخلايا المعوية لكل زغابة، وأفضل كفاءة للهضم الأنزيمي تلاحظ في الزغابات العالية (٣) و (١٧). بينما أرجع (٤) السبب وراء زيادة ارتفاع الزغابة إلى إنتاج بكتريا المعزز الحيوي العالي للأحماض الدهنية قصيرة السلسلة التي تحفز تكاثر الخلايا الطلائية في الأمعاء بالإضافة إلى انخفاض إنتاج الأمونيوم (٢٠).

في حين أشار (٢١) إلى أن أحد الأسباب الرئيسية لتحسن النمو في الأفراس عند إضافة المعزز الحيوي هو الزيادة في ارتفاع زغابات الأمعاء التي قد تعود إلى زيادة تركيز أنزيم الاميليز وبالتالي زيادة كفاءة الهضم التي تتطلب في المقابل زيادة في كفاءة امتصاص العناصر الغذائية وهذا لن يتوفر إلا بزيادة المساحة السطحية لبطانة الأمعاء عبر زيادة ارتفاع الزغابات وانتظامها بشكل متعرج غير مستقيم الأمر الذي يؤدي إلى خفض سرعة مرور الكتلة الغذائية في القناة الهضمية وهذا سيوفر أكبر وقت ممكن للامتصاص.

تأثير معاملات التجربة في أوزان الأعضاء الداخلية لفروج اللحم
إن النتائج غير المعنوية للأعضاء الداخلية التي سجلت في الأسابيع الثلاثة قد اتفقت مع نتائج (٢٢) الذي لم يجد أي تأثير لإضافة مستخلص فلورا الأعورين وبكتريا العصيات اللبنية على أوزان القلب والكبد والقانصة والمعدة والطحال إلى وزن الجسم. وكذلك مع نتائج (٢٣) فهو الآخر لاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات المعزز الحيوي المصنع محلياً والسيطرة في أوزان القلب والكبد والقانصة والطحال إلى وزن الجسم. في مقابل ذلك فإن (٢٤) لم يجد أيضاً أية فروقات معنوية بين معاملات المعزز الحيوي المصنع محلياً ومعاملات المضاد الحيوي Zinc bacitracin ومعاملة السيطرة في أوزان الكبد والقلب والقانصة والبنكرياس والطحال. ولم تختلف أوزان الكبد والقانصة معنوياً عند إضافة الخميرة في ثلاث معاملات (٢٥). وهذا مطابق لما وجدته (٦) اللذان لاحظا عدم وجود فروقات معنوية في أوزان الكبد والقانصة والقلب والطحال والمعدة الغدية وجراب فابريشيا والبنكرياس والكلية عند إضافة الخميرة أيضاً. بالإضافة إلى ذلك كله لم تؤثر إضافة خليط من عدة أنواع من الأحياء المجهرية على أوزان الكبد والبنكرياس والحوصلة والمعدة الغدية والصائم واللفافي والأعورين إلى وزن الجسم عند المقارنة مع المضاد الحيوي flavomycin والسيطرة (٢٦).

من ناحية أخرى اختلفت نتائج هذه الدراسة بالنسبة لأوزان الأعضاء جزئياً مع باقي الدراسات فقد وجد (٢٧) زيادة معنوية

شكر وتقدير

يقدم الباحثان بالشكر الوافر إلى عمادة كلية الزراعة في جامعة الأنبار وإدارة مستشفى الرمادي للولادة والأطفال لدعم هذا البحث. البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

المصادر

14. Luna LG. Manual of histology staining methods of the armed forces institute of pathology. 3rd ed. New York, McGraw-Hill book Com. 1986. p38-76, 222-223.
15. SAS. SAS User's guide: statistical system, Inc. Cary, NC. USA. 2004.
16. National Research Council Academy of Science (NRC). Nutrient requirement of poultry. 9th ed. Washington DC. 1994.
17. Yu B, Liu JR, Chiou MY, Hsu YR, Chiou PWS. The effect of probiotic *Lactobacillus reuteri* Pg4 strain on Intestinal characteristics and performance in broiler. Asian-Aust J Anim Sci. 2007;20(8): 1243-1251.
18. Awad W, Ghareeb K, Bohm J. Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a synbiotic containing *Enterococcus faecium* and oligosaccharides. Int J Mol Sci. 2008; 9:2205-2216.
١٩. ميرزة، ربيبن أسود. تحضير خليط تآزري (Synbiotic) واستخدامه في التغذية المبكرة لفروج اللحم ودراسة تأثيره في الأداء الإنتاجي والفسلجي والنسجي وصفات الذبيحة. [رسالة ماجستير]: العراق؛ جامعة صلاح الدين. ٢٠٠٩.
20. Samanya M, Yamauchi K. Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. *natto*. Comp Biochem and Physio Part A. 2002;133:95-104. (Abstr.).
21. Awad WA, Ghareeb K, Abdel-Raheem S, Bohm J. Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. Poult Sci. 2009;88:49-55.
٢٢. البياتي، ماجد حميد رشيد. تأثير التعرض المايكروبي بالعصيات اللبنية وفلورا الأعورين على الأداء الإنتاجي لفروج اللحم. [رسالة ماجستير]: العراق؛ جامعة بغداد. ٢٠٠٢.
٢٣. الضنكي، زياد طارق محمد. إنتاج معزز حيوي محلي ودراسة تأثيره في الصفات الإنتاجية لقطعان فروج اللحم والدجاج البياض وأمهات فروج اللحم. [أطروحة دكتوراه]: العراق؛ جامعة بغداد. ٢٠٠٣.
٢٤. التميمي، عمار طالب ذياب صالح. دراسة مقارنة لتأثير استعمال الزنك باستراسبين والمعزز الحيوي المحلي كمحفزات نمو في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم. [رسالة ماجستير]: العراق؛ جامعة بغداد. ٢٠٠٤.
25. Chumpawadee S, Chinrasri O, Somchan T, Ngamluan S, Soychuta S. Effect of dietary inclusion of *Cassava* yeast as probiotic source on growth performance, small intestine (ileum) morphology and carcass characteristic in broilers. Int J Poult Sci. 2008;7(3):246-250.
26. Biernasiak J, Slizewska K. The effect of a new probiotic preparation on the performance and faecal microflora of broiler chickens. Vet Med. 2009;54(11):525-531.
٢٧. الضنكي، زياد طارق محمد. تأثير التعرض المايكروبي المبكر على الأداء الإنتاجي والاستجابة المناعية لفروج اللحم. [رسالة ماجستير]: العراق؛ جامعة بغداد. ١٩٩٩.
٢٨. الموشلي، إبراهيم بدر الدين. تقييم الأداء الإنتاجي والاستجابة المناعية لفروج اللحم المعرض لأنواع مختلفة من البكتريا المفيدة. [رسالة ماجستير]: العراق؛ جامعة بغداد. ٢٠٠١.
29. Takahashi SE, Mendes AM, Saldanha ESPB, Pizzolante CC, Pelicia K, Quinteiro RR, Komiyama CM, Garcia RG, Almeida ICL. Efficiency of prebiotics and probiotics on the performance, yield, meat quality and presence of *Salmonella* spp in carcasses of free-range broiler chickens. Brazilian J Poult Sci. 2005;7(3):151-157.
30. Teo AY, Tan HM. Evaluation of the performance and intestinal gut microflora of broilers fed on corn-soy diets supplemented with *Bacillus subtilis* PB6 (CloSTAT). J Appl Poult Res. 2007;16:296-303.
31. Torshizi MAK, Moghaddam AR, Rahimi Sh, Mojani N. Assessing the effect of administering probiotics in water or as a feed supplement on broiler performance and immune response. Br Poult Sci. 2010;51(2):178-184.
١. ناجي، سعد عبدالحسين، القيسي، غالب علوان، محمد، ميادة فاضل، الهلالي، علي حسين خليل، جميل، ياسر جمال. الإدارة الصحية للدواجن. النشرة الفنية (٢٧) لجمعية علوم الدواجن العراقية. ٢٠٠٩.
2. Memimandipour A, Hair-Bejo M, Shuhaimi M, Azhar K, Soleimani AF, Rasti B, Yazid AM. Gastrointestinal tract morphological alteration by unpleasant physical treatment and modulating role of *Lactobacillus* in broilers. Br Poult Sci. 2010;51:52-59.
3. Liu JR, Lai SF, Yu B. Evaluation of an intestinal *Lactobacillus reuteri* strain expressing rumen fungal xylanase as a probiotic for broiler chickens fed on a wheat-based diet. Br Poult Sci. 2007; 48:507-514.
4. Gunal M, Yayli G, Kaya O, Karahan N, Sulak O. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. Int J Poult Sci. 2006;5(2):149-155.
5. Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Figueiredo DF, Boiogo MM, Caravvalho SR, Bordon VF. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. Brazilian J Poult Sci. 2005; 7(4):221-229.
6. Shareef AM, Al-Dabbagh ASA. Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of broiler chicks. Iraqi J Vet Sci. 2009; 23(1):23-29.
7. Ashayerizadeh O, Dastar B Shams SM, Ashayerizadeh A, Mamooee M. Influence of antibiotic, prebiotic and probiotic supplementation to diets on carcass characteristics, hematological indices and internal organ size of young broiler chickens. J Anim and Vet Adv. 2009; 8(9):1772-1776.
8. Alkhalf A, Alhaj M, Al-Homidan I. Influence of probiotic supplementation on immune response of broiler chicks. Egypt Poult Sci. 2010;30(1):271-280.
9. Wolfenden AD, Vicente JL, Bielk LR, Pixley CM, Higgins SE, Donoghue DJ, Donoghue AM, Hargis BM, Tellez G. Effect of a defined competitive exclusion culture for prophylaxis and reduction of horizontal transmission of *Salmonella* enteritidis in broiler chickens. Int J Poult Sci. 2007;6(7):489-492.
10. Higgins SE, Higgins JP, Wolfenden AD, Henderson SN, Torres-Rodriguez A, Tellez G, Hargis B. Evaluation of *Lactobacillus*-based probiotic culture for the reduction of *Salmonella* enteritidis in neonatal broiler chicks. Poult Sci. 2008;87:27-31.
11. Higgins SE, Erf GF, Higgins JP, Henderson SN, Wolfenden AD, Gaona-Ramirez G, Hargis BM. Effect of probiotic treatment in broiler chicks on intestinal macrophage numbers and phagocytosis of *Salmonella* enteritidis by abdominal exudate cells. Poult Sci. 2007; 86:2315-2321.
١٢. العاني، عمار عبدالرزاق توفيق، الضنكي، زياد طارق محمد. عزل وتوصيف جراثيم *Bifidobacterium adolescentis* من حواصل فروج اللحم ودراسة إمكانية استخدامها كمعزز حيوي. بحث مقبول للنشر في مجلة التربية والعلم - كلية التربية - جامعة الموصل. ٢٠١١.
13. Drury RAB, Wallington EA, Camerson SR. Carleton's histological technique. 4th ed. Oxford University Press, New York, Toronto. 1967.