تأثير إضافة نسب مختلفة من البروبيوك للخلطات العلفية في بعض مؤشرات التسمين للفري الياباني

الباحث: د. عمر الحاج عمر*

***** قائم بالأعمال في كلية الزراعة–جامعة البعث**

الملخص

أجري البحث على قطيع من الفري الياباني مؤلف من 240 طيراً، بهدف معرفة تأثير إضافة البروبيوتك من العترة المُسماة (Bacillus subtitlis PB6)، ذات الاسم التجاري كلوستات (CLOSTAT) بثلاث نسب (0 % – 0.05 % – 0.1 % – 0.15 %) الشاهد، المجموعة 1، المجموعة 2 والمجموعة 3 على التوالي، في بعض مؤشرات التسمين. وتبين نتيجة للتجربة أن إضافة البروبيوتك قد أثرت معنوياً في الوزن النهائي والزيادة الوزنية ومعامل تحويل العلف لكامل فترة التسمين ($P<0.05$)، إذ تفوقت مجموعة الطيور التي غذيت على 0.1% بروبيوتك بالوزن والزيادة الوزنية ومعامل تحويل العلف على مجموعة الشاهد والمجموعة الأولى والثانية. في حين لم يكن هنالك فروق معنوية بين الشاهد والمجموعة الأولى والثالثة في أي من مؤشرات التسمين. وكذلك لم تؤثر إضافة البروبيوتك في وزن القلب والكبد وجراب فابريشوس عند الفري الياباني.

الكلمات المفتاحية: الفري الياباني، البروبيوتك، مؤشرات التسمين.

Growth Performance of Japanese quails fed with deferent levels of Probiotic

Omar ALHAJ OMAR[*]

[*] Dr .Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, ALBaath University, Syria.

Abstract

The experiment was carried out on 240 birds of Japanese quails reared under the same husbandry circumstances. Feeding was different in terms of the addition of probiotic to diet, probiotic was added of three levels (0 , 0.05%,0.1% and 0.15%) the control group ,group1, group2 and group3 , and fed from 0 to 35 day of age.

The supplementation of probiotic by 0.1% improved weight gain ($p<0.05$), average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR) in comparison to the control group ,group1 and group3.

There were no significant differences in weight gain, average daily gain and feed conversion ratio between control group ,group1 and group3. Different concentration of probiotic has no adverse effect on liver weight or heart weight or Bursa of Fabricius weight of quails.

In conclusion, the study suggests that probiotic can improve growth performance with no adverse effect on the organ weight of quail.

Keyword: Japanese quail, growth performance, probiotic.

1 المقدمة والدراسة المرجعية:

ينتمي الفري الياباني للعائلة الفزانية ويتشابه بشكل كبير مع الدجاج من الناحية الفيزيولوجية، يمتلك الفري جسماً صغيراً إلى متوسط الوزن ويلعب دوراً رئيسياً في الأبحاث وتغذية الإنسان (Ikhlas et al., 2010)، وقد تم استئناسه في اليابان ومن ثم انتشر إلى أغلب بلدان العالم، وحالياً تحتل الصين المرتبة الأولى في إنتاج لحم الفري تليها اسبانيا، فرنسا، ايطاليا ثم الولايات المتحدة الأمريكية (Ionita et al., 2011).

ازداد إنتاج وتسويق لحم وبيض الفري بشكل كبير في السنوات الأخيرة بسبب نضجها الجنسي المبكر (6 أسابيع) ونموها السريع وقصر عمر الجيل فيها وإنتاجها الجيد من البيض (Cain and Cawley, 2000)، حيث يعتبر لحم الفري أفضل من اللحم الأحمر فهو ذو محتوى أقل من الطاقة وأفضل من لحم الدجاج والبط إذ يحتوي على نسبة أعلى من البروتين وأحماض الأوميغا 3 والحديد والفيتامينات A , B12 , B6 , B2 , C (Ionita et al., 2011)، كما يعتبر بيض الفري غنياً بالفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة، وذو قيمة غذائية أكبر من بيض الدجاج وله منافع طبية، فهو مقوي للجهاز المناعي ويعمل على تحفيز نشاط الدماغ ويزيد مستوى الهيموغلوبين في الدم ويزيل العناصر الثقيلة والسموم من الدم (Tunsaringkarn et al., 2013).

يعتبر الفري إذا ما قورن بالدجاج أسرع نمواً وأقل تعرضاً للأمراض وأسهل رعايةَ، ولكن المشكلة الرئيسية في الفري تكمن في ارتفاع قيمة معامل تحويل العلف لديه، والذي يبلغ 2.5– 3.5 مقابل 1.5–2.2 للدجاج، وهذا ما يزيد من تكاليف التغذية مقارنة بالدجاج (Prayogi, 2011). ومن المعروف أن تكلفة تغذية الفري قد تصل إلى حوالي 70% من إجمالي التكلفة (Ladukar et al., 2011)، ومن هنا تأتي أهمية إضافة بعض المركبات التي تعمل على زيادة كفاءة هضم العلف في الأمعاء مثل البروبيوتك والأعشاب الطبية.

أدى استخدام المضادات الحيوية في علف الدواجن لتطور مقاومة البكتيريا الممرضة لهذه المضادات ولظهور سلالات منها مقاومة للمضادات الحيوية، إضافة للتخوف من الأثر

المتبقي لهذه المضادات في البيض واللحم وخطورة ذلك على صحة الإنسان، وقد قامت دول الاتحاد الأوربي بحظر استخدام المضادات الحيوية في علف الدواجن منذ عام 2005 الأمر الذي دفع للاتجاه باستخدام البروبيوتك كإضافة علفية آمنة للدواجن (Vieco-Saiz et al., 2019, Bidarkar et al., 2014).

اشتق اسم البروبيوتك من الكلمة الاغريقية 'probios' والتي تعني من أجل الحياة. يعاكس تأثير البروبيوتك في الجسم تأثير المضادات الحيوية، فبينما تعمل الأخيرة على القضاء على البكتيريا الضارة والنافعة فإن البروبيوتك يشجع على نمو البكتيريا النافعة، تستخدم أنواعاً عديدة من الأحياء الدقيقة في تصنيع مستحضرات البروبيوتك وأهمهاLactobacilli و Streptococci فهي أكثر سلالات البكتيريا استخداماً في تصنيع البروبيوتك، ويؤثر البروبيوتك إيجاباً في جسم الطائر فهو يعمل على تحفيز النظام المناعي، تحسين كفاءة استخدام البروتين، زيادة صحة القناة الهضمية، تحسين كفاءة استخدام العلف، وزيادة أعداد البكتيريا النافعة على حساب البكتيريا الضارة في الأمعاء (Hussein et al., 2020).

تضعف مقاومة الطائر عند تعرضه للإجهاد ويتأثر التوازن الميكروبي داخل الأمعاء فتزداد أعداد البكتيريا الممرضة على حساب النافعة، مما يسبب العديد من المشاكل للطائر كانخفاض كفاءة الاستفادة من العلف وانخفاض النمو والإنتاج والجفاف والتهاب الأمعاء (Patil et al., 2015)، ويزداد احتمال حدوث الإجهاد للطائر عند إتباع أساليب التربية المكثفة، وقد ثبت التأثير الإيجابي للبروبيوتك في المؤشرات الإنتاجية عند الفروج في التربية المكثفة (Ran et al., 2019)، تحتوي معظم أنواع البروبيوتك الموجودة حالياً في الأسواق على مستعمرات من الـ Lactobacilli و Lactococci والخميرة منفردة أو مجتمعة مع بعضها في مركب واحد.

استخدم البروبيوتك في تغذية الفري الياباني في تجارب عدة فقد وجد الباحث (Rahimian et al., 2018) بأن استخدام البروبيوتك في تغذية الفري يحسن كمية العلف المتناول ووزن الجسم، بينما لم يؤثر في معامل تحويل العلف. ووجد Ayasan et al. (2006) بأن إضافة البروبيوتك (البروتكسين) بنسبة 0.05% إلى

خلطات الفري البياض أدت إلى زيادة وزن الجسم عند وضع أول بيضة، وكذلك زيادة عمر الطيور عند وضع أول بيضة، وحسنت إنتاج البيض وسماكة قشرة البيضة.

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من البروبيوتك إلى الخلطات العلفية للفري الياباني في بعض المؤشرات الإنتاجية في مرحلة التسمين.

2 مواد وطرق البحث:

اجريت التجربة على 240 طيراً من طيور الفري من عمر يوم واحد إلى عمر 5 أسابيع وزعت على أربعة مجموعات في كل مجموعة 60 طيراً وقسمت كل مجموعة لثلاثة مكررات في كل مكرر 20 طيراً، واستمرت التجربة لمدة 5 أسابيع، وقد كانت جميع ظروف الرعاية واحدة لجميع الطيور، أما التغذية فكانت مختلفة من حيث إضافة البروبيوتك إلى الخلطات العلفية إذ اضيف البروربيوتك من العترة المُسماة (Bacillus subtitlis PB6)، ذات الاسم التجاري كلوستات (CLOSTAT) بثلاث نسب (0 % – 0.05 %–0.1 % – 0.15 %) الشاهد، المجموعة 1، المجموعة 2 والمجموعة 3 على التوالي، وقد شُكلت الخلطات العلفية لمرحلة التسمين بالاعتماد على بيانات الـ NRC1994 جدول رقم (1)، وتم تقديم العلف والماء للطيور بشكل حر طوال فترة التجربة.

الجدول (1) الخلطات العلفية المستخدمة في تجربة تسمين الفري

المكونات	%
ذرة صفراء	20
كسر حنطة	30.5
كسبة صويا (44%)	42
زيت الصويا	3.5
حجر كلسي	1.4
فوسفات ثنائية الكالسيوم	1.5
ملح الطعام	0.4
كلوريد الكولين	0.2
DL مثيونين	0.2
فيتامينات ومعادن	0.2
مضاد فطور	0.1
المجموع (كغ)	100

الجدول (2) التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية المحسوبة لخلطة التسمين

المكونات	%
بروتين خام	24
طاقة استقلابية ك.ك /كغ	2900
دهن	5.33
ألياف	3.53
كالسيوم	0.94
فوسفور متاح	0.32
مثيونين	0.59
سيستين	0.45
لايسين	1.28
ME\P	120.8

3 المؤشرات المدروسة وطرق تحديدها:

تم وزن الطيور في بداية التجربة للحصول على متوسطات الأوزان لكل المجموعات، وبعد ذلك كل أسبوع حتى نهاية التجربة باستخدام ميزان حساس دقته 0.01 غ، وتم وزن العلف المستهلك في كل أسبوع بنفس الميزان، وقد درست المؤشرات التالية:

1- متوسط الوزن الحي للطير:

تم عن طريق وزن الجسم بشكل إفرادي أسبوعياً.

2- نسبة النفوق:

حسب في كل مجموعة وعلى امتداد فترة التسمين وفق المعادلة التالية:

نسبة النفوق في فترة محددة = (عدد الطيور النافقة في هذه الفترة / عدد الطيور في بداية الفترة) ×100

3- متوسط استهلاك العلف من قبل الطير (غ) :

متوسط استهلاك الطير الواحد خلال فترة ما (غ) = كمية العلف المستهلكة (غ) خلال هذه الفترة /متوسط عدد الطيور خلال هذه الفترة

أما متوسط عدد الطيور خلال فترة ما فيحسب وفق العلاقة

متوسط عدد الطيور في فترة ما (طير) = ناتج جمع عدد الطيور الحية في كل يوم من أيام هذه الفترة / عدد أيام هذه الفترة

4- الزيادة الوزنية (غ):

الزيادة الوزنية خلال مرحلة ما (غ) = متوسط الوزن الحي في نهاية هذه المرحلة(غ) – متوسط الوزن الحي في بداية هذه المرحلة(غ)

5- معامل التحويل العلفي:

وهو كمية العلف اللازمة للحصول على 1 كغ زيادة في الوزن الحي، ويحسب من خلال العلاقة التالية:

معامل التحويل العلفي في فترة ما = متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل الطير في هذه الفترة (غ) / متوسط الزيادة الوزنية عند الطير خلال هذه الفترة (غ)

6- وزن الأعضاء الداخلية:

وزنت الاعضاء الداخلية في نهاية فترة التجربة بميزان حساس دقة 0.001 غ وذلك بعد ذبح طيرين اثنين من كل مكرر.

4 التحليل الإحصائي:

حللت البيانات في جميع التجارب بالاعتماد على إجراءات تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS، وتم فصل المتوسطات بطريقة اختبار LSD كلما دعت الحاجة لذلك.

5 النتائج:

5-1 متوسط الوزن الحي والزيادة الوزنية:

يُلاحظ من الجدول رقم (3) أن إضافة البروبيوتك لخلطة التسمين قد أثرت معنوياً ($P<0.05$) في متوسط الوزن الحي، وقد بدأ التأثير المعنوي للبروبيوتك بالظهور بدءاً من الأسبوع الثالث من العمر واستمر حتى نهاية التجربة، وفي نهاية فترة التسمين عند نهاية الأسبوع الخامس من العمر كان وزن الطيور في المجموعة الثانية التي أضيف البروبيوتك لخلطتها العلفية بنسبة 0.1% أكبر معنوياً ($P<0.05$) من طيور بقية المجموعات فيما لم يلاحظ أي فرق معنوي بين المجموعتين الأولى والثالثة وبين مجموعة الشاهد.

ويُلاحظ كذلك من الجدول رقم (6) أن إضافة البروبيوتك لخلطة التسمين قد أثرت معنوياً ($P<0.05$) في متوسط الزيادة الوزنية اليومية، إذا تفوقت المجموعة الثانية التي أضيف البروبيوتك لخلطتها العلفية بنسبة 0.1% في نهاية فترة التجربة بالوزن على بقية مجموعات التجربة ($P<0.05$) ، وقد كانت الزيادة الوزنية اليومية في المجموعة الثانية 5.2 غ/ يوم طوال فترة التسمين مقابل (4.5 و4.5 و4.7) غ/ يوم لمجموعة الشاهد والمجموعة الأولى والثالثة على التوالي.

ملاحظة: لم يحدث أي نفوق خلال فترة التجربة.

5-2 معدل استهلاك العلف ومعامل تحويل العلف:

يتبين من الجدول رقم (3) عدم وجود أي تأثير معنوي لاستخدام البروبيوتك بمستوياته المختلفة في استهلاك العلف في نهاية فترة التجربة ($P<0.05$)، وقد بلغ استهلاك العلف في نهاية فترة التسمين عند عمر 5 أسابيع 584.5غ للطير الواحد في مجموعة الشاهد و584.5غ للطير الواحد في المجموعة الأولى و577.5غ للطير الواحد في المجموعة الثانية و595.0غ للطير الواحد في المجموعة الثالثة.

ويتضح من الجدول رقم (3) أن معامل التحويل العلفي في المجموعة الثانية التي أضيف البروبيوتك لخلطتها العلفية بنسبة 0.1% كان أفضل من بقية المجموعات

(P<0.05)، إذ بلغ 3.30 مقابل (3.48 و3.53 و3.59) لمجموعة الشاهد والمجموعة الأولى والمجموعة الثالثة على التوالي، ولم يظهر فرق معنوي بين بقية المجموعات التي أضيف البروبيوتك لخلطتها العلفية وبين مجموعة الشاهد.

5-3 وزن الأعضاء الداخلية:

بين الجدول رقم (4) أثر التغذية على البروبيوتك بمستويات مختلفة في وزن الأعضاء الداخلية للفري الياباني، ويتبن من الجدول عدم تأثر هذه الاعضاء بإضافة البروبيوتك، وقد بلغ متوسط وزن القلب للطيور في نهاية فترة التجربة 1.5غ ومتوسط وزن الكبد 2.8 غ ومتوسط وزن جراب فابريشيوس 0.15غ.

جدول رقم (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البروبيوتك في الوزن الحي والزيادة الوزنية ومعدل استهلاك العلف ومعامل تحويل العلف للفري الياباني.

المؤشرات المدروسة	الشاهد	المجموعة 1	المجموعة 2	المجموعة 3	SEM	L.S.D %5
الوزن الأولي غ	^{a}11.8	^{a}11.7	^{a}12.0	^{a}11.6	0.13	-
الوزن بعمر أسبوع غ	^{a}35.7	^{a}35.8	^{a}36.3	^{a}36.1	0.20	-
الوزن بعمر أسبوعين غ	^{a}77.4	^{a}79.1	^{a}80.3	^{a}80.0	0.30	-
الوزن بعمر ثلاثة أسابيع غ	^{b}116.9	^{b}118.1	^{a}123.3	^{b}120.0	1.0	3.1
الوزن بعمر أربعة أسابيع غ	^{b}150.2	^{b}151.1	^{a}157.3	^{b}153.6	1.15	3.5
الوزن النهائي غ الأسبوع الخامس	^{b}175.1	^{b}177.3	^{a}184.1	^{b}179.0	1.68	5
الزيادة الوزنية (0-5 أسبوع) غ/يوم	^{b}4.5	^{b}4.5	^{a}5.2	^{b}4.7	0.11	0.3
معدل استهلاك العلف (0-5) أسبوع غ/يوم	^{a}16.7	^{a}16.7	^{a}16.5	^{a}17.0	0.89	-
معامل تحويل العلف (0-5 أسبوع)	^{b}3.48	^{b}3.53	^{a}3.30	^{b}3.59	0.05	0.17

في هذا الجدول والجداول اللاحقة المُشابهة، المتوسطات أو النسب المئوية المشتركة بحرف واحد على الأقل، وضمن حدود السطر الواحد، لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

جدول رقم (4) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البروبيوتك في وزن الأحشاء الداخلية للفري الياباني للفري الياباني.

المؤشرات المدروسة	الشاهد	المجموعة 1	المجموعة 2	المجموعة 3	SEM	L.S.D %5
وزن الكبد غ	2.82	3.11	2.77	2.78	0.075	-
وزن القلب غ	1.64	1.51	1.56	1.56	0.036	-
وزن جراب فابريشوس غ	0.16	0.14	0.15	0.17	0.069	-

6 المناقشة:

يتضح من الجدول رقم (3) أن إضافة البروبيوتك بنسبة 0.1% كان لها اثر معنوي في الوزن الحي للطيور وفي الزيادة الوزنية وفي معامل تحويل العلف، بينما لم يكن لإضافة البروبيوتك بنسبة 0.05 أو0.15% أي أثر معنوي في أي من المؤشرات الإنتاجية، تدل نتائج هذه التجربة إلى أن إضافة البروبيوتك بضعف النسبة الموصى بها من قبل الشركات المنتجة يحسن المؤشرات الإنتاجية عند طيور الفري بينما لم تحدث إضافته بالنسبة الموصى بها (0.05%) أي اثر إيجابي في المؤشرات الإنتاجية وكذلك لم يكن لزيادة نسبة البروبيوتك إلى 0.15% اثر إيجابي في المؤشرات الإنتاجية.

تتوافق نتائج هذه التجربة من حيث تأثير التغذية على البروبيوتك في الوزن الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل العلفي، مع نتائج العديد من الأبحاث وتتناقض مع أخرى، فقد وجدت دراسات سابقة بأن استهلاك العلف قد زاد في المجموعات التي علفت على البروبيوتك مقارنة مع الشاهد (Zhang and Kim, 2014)، بينما وجد آخرون أن استهلاك العلف عند الفري المنتج للبيض لم يتأثر بشكل معنوي عند التغذية على البروبيوتك (خميرة الخبز) (Mansoub, 2010; Hassanein and Soliman, 2010).

وقد وجد Azhar et al. (2018) بأن التغذية على البروبيوتك متعدد السلالات تزيد من الوزن الحي لدى طيور الفري بشكل معنوي مقارنة بالشاهد، في حين لم تؤدي إضافة بكتيريا الـ B. subtilis لطيور الفري الياباني لأي تحسن في الوزن الحي (Azhar et al., 2018). وقد تفسر هذه الاختلافات في تأثير التغذية على البروبيوتك في استهلاك العلف باختلاف الخلطات العلفية ولنوعها وطبيعة حبيباتها (Timmerman et al., 2006). يعمل البروبيوتك على زيادة هضم المواد العلفية ويحسن بيئة الأمعاء، وهذا ما قد يفسر تأثيره الإيجابي على النمو ومعامل تحويل العلف في بعض التجارب (Mountzouris et al., 2010).

7 الاستنتاجات:

يُستنتج من هذا البحث ما يلي:

1-أدى ادخال البروبيوتك بنسبة 0.1% إلى تحسن المؤشرات الإنتاجية عند الفري الياباني.

2- لم تؤثر إضافة البروبيوتك بنسبة 0.05% أو 0.15% معنوياً في المؤشرات الإنتاجية عند الفري الياباني.

3- لم تؤثر إضافة البروبيوتك في نسبة النفوق إذ لم يحدث نفوق خلال فترة التجربة.

8 المقترحات:

يقترح إضافة البروبيوتك بضعف النسب التي تقترحها الشركات المنتجة لنحصل على نتائج مرضية، ويعود السبب في ذلك لصغر الكمية المضافة فهي مثلاً في حال هذه الشركة 0.5 كغ لكل طن علف وهي كمية صغيرة جداً ويحصل لها ضياع وهدر وقت خلط مكونات العلف كون جزيئاتها صغيرة، وأحيانا قد يتلف جزء من المادة المضافة عند وجود معاملة حرارية للعلف أثناء التصنيع، لذلك نقترح مضاعفة النسبة المقترحة من قبل الشركات المنتجة للإضافات العلفية.

9 المراجع

1- Ayasan, T.U.G.A.Y. (2013). Effects of dietary inclusion of protexin (probiotic) on hatchability of Japanese quails. Indian J. Anim. Sci, 83(1), 78-81.

2-Azhar, M., Ahmed, S., Mehmood, S., Naveed, S., Ahmad, S., Usman, M., & Zia, M.W. (2018). Performance of broiler Japanese quail supplemented with single-strain and multi-strain bacteria. Indian Journal of Animal Research, 52(12).

3- Bidarkar, V.K., Swain, P.S., Ray, S., & Dominic, G. (2014). Probiotics: Potential alternative to antibiotics in ruminant feeding. Trends Vet. Anim. Sci, 1, 1-4.

4- Cain, J.R., & Cawley, W.O. (2000). Coturnix quail. The Texas Agriculture Experiment Station and The Texas Agriculture Extension Service.

5- Hassanein, S.M., & Soliman, N.K. (2010). Effect of probiotic (Saccharomyces cerevisiae) adding to diets on intestinal microflora and performance of Hy-Line layers hens. J. Am. Sci, 6(11), 159-169.

6-Ikhlas, B., Huda, N., & Ismail, N. (2010). Comparison of meat quality characteristics of young and spent quail. Asian Journal of Food and Agro-Industry, 3(05), 498-504.

7-Hussein, E. O. S., Suliman, G. M., Alowaimer, A. N., Ahmed, S. H., Abd El-Hack, M. E., Taha, A. E., & Swelum, A. A. (2020). Growth, carcass characteristics, and meat quality of broilers fed a low-energy diet

supplemented with a multienzyme preparation. Poultry Science, 99(4), 1988-1994.

8- Ionita, L., Popescu-Micloşanu, E., Roibu, C., & Custură, I. (2010). Bibliographical study regarding the quails' meat quality in comparison to the chicken and duck meat. Lucrări Ştiinţ ifice-Seria Zootehnie, 56, 224-229.

9- Ladukar, M.D., Mehta, M.K., & Rane, A.S. (2001). Effect of commercial probiotic preparations on performance of broilers. Indian Journal of Animal Nutrition, 18(4), 357-362.

10- Mansoub, N.H. (2010). Effect of probiotic bacteria utilization on serum cholesterol and triglycerides contents and performance of broiler chickens. Global Vet, 5(3), 184-186.

11- Mountzouris, K.C., Tsitrsikos, P., Palamidi, I., Arvaniti, A., Mohnl, M., Schatzmayr, G., & Fegeros, K. (2010). Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. Poultry science, 89(1), 58-67.

12- Patil, A.K., Kumar, S., Verma, A.K., & Baghel, R.P.S. (2015). Probiotics as feed additives in weaned pigs: a review. Livest Res Int, 3, 31-39.

13- Prayogi, H.S. (2011). The effect of earthworm meal supplementation in the diet on quail's growth performance in attempt to replace the usage of fish meal. International Journal of Poultry Science, 10(10), 804-806.

14- Ran, T., Gomaa, W. M. S., Shen, Y. Z., Saleem, A. M., Yang, W. Z., & McAllister, T. A. (2019). Use of naturally sourced feed additives (lactobacillus fermentation products and enzymes) in growing and finishing steers: Effects on performance, carcass characteristics and blood metabolites. Animal Feed Science and Technology, 254, 114190.

15- Rahimian, Y., Kheiri, F., & Moghaddam, M. (2018). Effect of using ginger, red and black pepper powder as phytobiotics with protexin® probiotic on performance, carcass characteristics and some blood biochemical on Japanese quails (Coturnix japonica). Veterinary Science Development, 8(1).

16- Tunsaringkarn, T., Tungjaroenchai, W., & Siriwong, W. (2013). Nutrient benefits of quail (Coturnix coturnix japonica) eggs. International Journal of Scientific and Research Publications, 3(5), 1-8.

17- Timmerman, H.M., Veldman, A., Van den Elsen, E., Rombouts, F. M., & Beynen, A.C. (2006). Mortality and growth performance of broilers given drinking water supplemented with chicken-specific probiotics. Poultry Science, 85(8), 1383-1388.

18- Vieco-Saiz, N., Belguesmia, Y., Raspoet, R., Auclair, E., Gancel, F., Kempf, I., & Drider, D. (2019). Benefits and inputs from lactic acid bacteria
and their bacteriocins as alternatives to antibiotic growth promoters during food-animal production. Frontiers in Microbiology, 10, 57.

19- Zhang, Z.F., & Kim, I.H. (2014). Effects of multistrain probiotics on growth performance, apparent ileal nutrient digestibility, blood characteristics, cecal microbial shedding, and excreta odor contents in broilers. Poultry science, 93(2), 364-370.