تأثير إضافة مستويات مختلفة من البروبيوتيك ومتعدد الأنزيم إلى الخلطة العلفية في بعض المؤشرات الإنتاجية للأرانب المحلية

Effect of Different Levels of Probiotics and Multi- Enzyme on the Diet in Some Productive Indicators of Local Rabbits

عبد الغفار السلامة[1] يحيى القيسي[2] عمار حبشية[3]

A. A. ALsalama[1] Y. ALkaysi[2] A. Habasheya[3]

(1) قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.

(1) Animal Science Department, Faculty of Science, Damascus University, Syria.

(2) قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(2) Dep. of Animal Production, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

dr-y-kaysi@hotmail.com

الملخص

نفذت التجربة في وحدة الأرانب بمزرعة كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية) على 84 أرنباً محلياً بمتوسط عمر (35 ± 2) يوماً، ولمدة ثمانية أسابيع (من 1 نيسان/أبريل لغاية 1 حزيران/ يونيو عام 2016) بهدف دراسة تأثير إضافة البروبيوتيك ومتعدد الأنزيم للخلطة العلفية النباتية في بعض مؤشرات التسمين. قسمت الأرانب إلى سبع مجموعات تجريبية تضمنت:

مجموعة الشاهد (1) وقُدم لها خلطة علفية دون إضافات، وثلاث مجموعات تجريبية (2 ، 3 و 4) أُضيف لخلطاتها العلفية (0.3، 0.5 و 1) غرام بروبيوتيك لكل 1 كغ علف، والمجموعات التجريبية الثلاث المتبقية (5 ، 6 و 7) أضيف لخلطاتها العلفية (0.3، 0.5 و 1) غرام متعدد الأنزيم لكل 1 كغ علف.

أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في صفة الوزن الحي (BW) ابتداءً من عمر 63 يوماً، وكذلك الحال بالنسبة لصفتي الزيادة الوزنية اليومية (DWG)، ومعامل التحويل الغذائي (FCR)، وانخفضت نسبة النفوق (Mortality)، وبيّنت النتائج أيضاً تفوقاً اقتصادياً بمؤشري الربح (NR%)، ودليل الكفاءة الاقتصادية (PI%)، وذلك لكلاً من مجموعتي الأرانب الرابعة (1 % بروبيوتيك)، والسابعة (1 % متعدد الأنزيم)، مقارنةً بباقي المجموعات التجريبية، ولكن أظهرت المجموعة الرابعة تفوقاً أكبر من المجموعة السابعة، ولم تَظهر فروق معنوية ($P>0.05$) في صفتي الاستهلاك العلفي اليومي (FI)، والاستهلاك العلفي الكلي (CFI).

يستنتج من الدراسة أن إضافة البروبيوتيك و/أو متعدد الأنزيم بنسبة غرام واحد لكل كغ علف، قد أثرت إيجابياً في الوزن الحي، والزيادة الوزنية اليومية، وكذلك معامل التحويل الغذائي، ورفعت الكفاءة الاقتصادية لأرانب التسمين المحلية، وخفضت من نسبة النفوق.

الكلمات المفتاحية : بروبيوتيك، متعدد الأنزيم، المؤشرات الإنتاجية، أرانب محلية .

©2019 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-177 (p:145 - 155)

Abstract

The experiment was carried out in the rabbits unit at the Faculty of Agriculture Farm of Damascus University on 84 local rabbits at the medal age of (35±2) days and for eight weeks (1 April to 1 June / 2016) to study the effect of the addition of Probiotic and multi -Enzyme for the plant fodder mixture in some fattening indicators.

Rabbits were divided into seven experimental groups, including:

The control group (1) given her a fodder mixture without additives, three experimental groups (2, 3, 4) Add their feed mixes (0.3, 0.5, 1) Probiotics per 1 kg of feed, and the remaining three experimental groups (5, 6, 7) Add to their feed mixes (0.3, 0.5, 1) g multi-Enzyme per 1 kg feed.

The results showed significant differences ($P<0.05$) In the form of live weight (BW) starting at age 63 days, as was the Daily Weight Gain (DWG), the Food Conversion Ratio (FCR), and the Mortality rate. The results also showed an economic advantage according to the profit indexes (NR%) and the economic Performance Index (PI) for each of the Fourth group 1% probiotic, and Seventh group 1% multi-enzyme, compared with the rest of the experimental, the Fourth groups showed greater superiority than Seventh group Not significant differences ($P<0.05$)were observed in daily feed intake (FI) or in Cumul food intake (CFI).

We conclude that the addition of probiotics and/or multi-enzyme by 1 gram per kg feed has positively affected live weight, daily weight gain, dietary conversion factor, and increased economic efficiency of domestic fattening rabbits.

Keywords: Probiotics, Multi-Enzymes, Productive Indicators, Local Rabbits.

المقدمة

تُعد الأرانب من المصادر الرخيصة للبروتين الحيواني، فيما لو استغلت بالشكل الأمثل على المستوى الإنتاجي. ونتيجة للظروف الاقتصادية الحالية في سورية كان لا بد من توجيه الطاقات، لكي يكون للأرانب دورٌ في تعويض النقص في البروتين الحيواني وبتكاليف بسيطة.

تتصف الأرانب بقصر دورة الإنتاج، وبمعامل تحويل جيد نسبياً، وبارتفاع العائد الاقتصادي منها، كما أنها لا تحتاج إلى مساحات كبيرة لرعايتها (Hasanat وزملاؤه، 2006).

ولكون الأرانب من الحيوانات العاشبة التي تستطيع الاستفادة من الأعلاف المالئة والأعلاف الفقيرة بالمواد الغذائية على حد سواء، الأمر الذي أدى إلى انتشار رعايتها في العديد من دول العالم النامية (Cheeke وزملاؤه، 1985).

يختلف لحم الأرانب عن باقي لحوم الحيوانات الزراعية الأخرى بلونه الزهري الفاتح وبنائه الحبيبي، فهو أقرب ما يكون للحوم البيضاء المرغوبة، وتتراوح نسبة الدهن في لحوم الأرانب بين 8 و20 %، ونسبة البروتين بين 18 و23 % (Handa وزملاؤه، 1995).

تتراوح تكاليف تغذية الأرانب كغيرها من حيوانات المزرعة بين 60 و70 % من إجمالي تكلفة المشروع، وعليه كان لا بد أن يكون للبحث العلمي دورٌ في العمل على تشكيل خلطات علفية متكاملة مشتملة كل العناصر الغذائية اللازمة لاحتياجات الأرانب، وبأسعار مناسبة تحقق العائد الاقتصادي المطلوب. وقد استخدمت في السنوات الأخيرة إضافات علفية عديدة في تغذية الحيوانات، كمعززات النمو، وذلك لتحسين أداء الحيوانات بشكل عام، ومنها البروبيوتيك، وبعض الأنزيمات، وقد أظهرت هذه الإضافات الكثير من الفوائد في تسمين الحيوان (Lan وزملاؤه، 2003؛ Ahmad، 2004).

هدف البحث: نظراً لقلة البحوث على الأرانب المحلية في سورية، برزت ضرورة دراسة أثر بعض الإضافات (البروبيوتيك ومتعدد الأنزيم) للخلطات العلفية في إنتاج أرانب التسمين المحلية ودراسة الجدوى الاقتصادية من استخدامها.

مواد البحث وطرائقه

نُفذ البحث في وحدة الأرانب بمزرعة أبي جرش بكلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية)، بتاريخ 1 نيسان/أبريل ولغاية 1 حزيران/يونيو من العام 2016، سبقها فترة أسبوعين للتحضير.

تمت رعاية وإيواء أرانب التسمين في طابق من أقفاص مسطحة فوق الأرض، وكانت أبعاد القفص الواحد 60×25×40 سم، (تم تقسيم كل قفص إلى قسمين بوساطة حواجز، كي يتسع القفص الواحد لزوج من الأرانب)، وزودت هذه الأقفاص بحلمة أوتوماتيكية موصولة إلى أنبوب التغذية الرئيسي للأقفاص، وبمعلف يدوي قياسه 10×10×38 سم يتوضع على أرضية القفص الشبكية المطلية بالكروم بفتحات 1.5×1.5 سم، وصنعت جدران القفص من صفيح التوتياء، وسطح الشبك من شبك توتياء بفتحات 5×5 سم، وترتفع الأقفاص عن الأرض بمقدار 50 سم، وهي مزودة بجهاز نصف آلي لإزالة المخلفات.

وتم تأمين الظروف البيئية الملائمة للأرانب من حرارة وتهوية ورطوبة وإضاءة، إذ تراوحت درجة حرارة بين 20 و25 مْ (Marai وزملاؤه، 1992؛ Skrivanova وMarounek، 1997)، وتراوحت الإضاءة بين 14 و16 ساعة إضاءة/يوم (FAO، 1999).

تغذية مجموعات التجربة:

نفذت التجربة على 84 أرنباً محلياً متماثلاً بالوزن وبعمر الفطام (35 ± 2 يوماً)، وزعت الأرانب في أقفاص التسمين كل أرنب على حدة، وقسمت إلى سبع مجموعات، في كل مجموعة 12 أرنباً.

غذيت أرانب المجموعة الأولى على الخلطة العلفية دون أية إضافة، وعدت مجموعة الشاهد، وغذيت أرانب المجموعات الثانية والثالثة والرابعة على خلطات علفية تحتوي على البروبيوتيك بالنسب التالية: (0.03 و0.05 و0.1 كغ) لكل 100 كغ من الخلطة العلفية، غُذيت المجموعات الخامسة والسادسة والسابعة على خلطات علفية تحتوي على مركب الـ Kemzyme Plus P Dry وهو متعدد الأنزيم و بالنسب السابقة نفسها: (0.03 و0.05 و0.1 كغ) لكل 100 كغ من الخلطة العلفية.

مصدر الإضافات العلفية:

1. البروبيوتيك: العترة (*Bacillus subtitlis* PB6) واسمها التجاري كلوستات (CLOSAT™).
2. متعدد الأنزيم (Kemzyme Plus P Dry)، وهو مكون من مزيج من ستة أنواع من الأنزيمات هي:

- بيتا كلوكانيز Endo-1.3 (4)-beta-glucanase
- سيلوليز Endo-1.4-beta- glucanase
- ألفا أميليز Alpha- amylase
- بروتيزProtease
- إكسايلينيز 1.4 – Beta- xylanase
- فايتيز 6- Phytase

الخلطة العلفية المستخدمة:

تم تقديم خلطة علفية نباتية لأرانب التجربة، والتي تغطي احتياجات الأرانب من العناصر الغذائية (حبشية، 2008) (الجدول 1):

الجدول 1. التركيب النسبي والكيميائي للخلطة العلفية.

(أ) مكونات الخلطة العلفية النباتية المعتمدة.	
المادة العلفية	**كمية المادة (كغ)**
ذرة صفراء	14.30
شعير	31.30
نخالة قمح	18.80
كسبة صويا (44 %)	10.80
كسبة قطن مقشورة	8
تبن عدس	14.5
فوسفات ثنائية الكالسيوم	1
حجر كلسي	0.53
ملح طعام	0.40
مخلوط معادن	0.15
مخلوط فيتامينات	0.15
ميثيونين	0.07
المجموع	**100**

(ب) التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للخلطة.	
البيان	**النسبة المئوية (%)**
مادة جافة (%)	89.78
بروتين (%)	16
ألياف خام (%)	11.24
دهن خام (%)	3.37
مواد ذائبة (%)	51.77
رماد خام (%)	7.4
الطاقة المهضومة (كيلو كالوري)	2630

الجدول 2. الإضافات العلفية حسب المجموعات التجريبية.

رقم المجموعة	1	2	3	4	5	6	7
معزز النمو (كغ لكل 100 كغ علف)	(الشاهد)						
البروبيوتيك	0	0.03	0.05	0.1	0	0	0
متعدد الأنزيم	0	0	0	0	0.03	0.05	0.1
عدد الأرانب (المكررات) في كل مجموعة 12 أرنباً							

الجدوى الاقتصادية:

تم التحليل الاقتصادي على أساس سعر المواد العلفية، وسعر 1 كغ وزن حي خلال فترة إجراء التجربة، وفق معادلات رياضية وذلك حسب السعدي وحسنا (2000)، وقد قُدرت تكلفة العلف لإنتاج 1 كغ وزن حي (PFK_{gw})، وكذلك تكلفة الأرنب المفطوم لإنتاج 1 كغ وزن حي ($PRP1K_{gw}$)، وتقدير تكلفة إنتاج 1كغ وزن حي (PPK_{gw})، ومن خلال المعطيات السابقة قُدر مؤشر الربح NR% وفق المعادلة التالية:

$$NR\% = \frac{PKgw - PPKgw}{PPKgw}$$

حيث: $PKgw$ سعر 1 كغ وزن حي، $PPKgw$: تكلفة إنتاج 1 كغ وزن حي.

وكذلك حساب دليل الكفاءة الاقتصادية PI % وفق North (1981)، من المعادلة:

$$PI\ (\%) = \frac{LW}{FCR} \times 100$$

حيث: LW تمثل الوزن الحي، FCR تمثل معامل التحويل الغذائي.

تجميع البيانات وتحليلها:

وُزنت الأرانب في بداية التجربة للحصول على متوسطات الأوزان لكل المجموعات، وبعد ذلك أُخذت وزنة كل أسبوعين حتى نهاية التجربة، قُدرت الزيادة الوزنية اليومية بقسمة الوزن على عدد الأيام التي استمرت فيها التجربة، وحُددت كمية العلف عن طريق وزن الأعلاف المقدمة لكل مجموعة، ووزن العلف المتبقي أسبوعياً، وقُدّر معامل التحويل الغذائي بقسمة كمية الاستهلاك العلفي لأسبوعين وتقسيمها على الزيادة الوزنية للفترة نفسها، وقُدرت نسبة النفوق كل أسبوعين حتى عمر 91 يوماً.

التحليل الإحصائي:

- حُللت البيانات بوساطة برنامج Genstat 12، تاريخ الإصدار 2009، واختُبرت معنوية الفروق بين النسب المئوية للنفوق وفقاً لاختبار فيشر (F). أما بقية المؤشرات فقد خضعت لتحليل التباين وفق تصميم القطاعات العشوائية البسيطة، إذ تمثلت المجموعات (6 مجموعات والشاهد) بـ 12 مكرراً لكل مجموعة، إذ يمثل الأرنب مكرراً، وعند وجود فروق معنوية بين المجموعات في المؤشر قُدر أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية ($P<0.05$)، وقُدّرت قيمة معامل التباين (C.V).

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج (الجدول 3) تأثير إضافة البروبيوتيك ومتعدد الأنزيم للخلطة العلفية في صفة الوزن الحي للأرانب المحلية، إذ كانت أوزان الأرانب في بداية التجربة متجانسة في كل المجموعات، ولكن بعد وصول الأرانب لعمر 63 يوماً بدأ الفرق المعنوي بين أوزان المجموعات بالوضوح ($P<0.05$) بالوزن الحي (BW)، إذ تفوقت المجموعة الرابعة (0.1 % بروبيوتيك) على باقي مجموعات التجربة، وقد يفسر ذلك أنه من الممكن في هذا العمر (63 يوماً) بدء ظهور تأثيرات البروبيوتيك الإيجابية، ومنها تعديل التمثيل الغذائي، وتعزيز امتصاص المغذيات وتحسين الأداء (Edens، 2003؛ Patil وزملاؤه، 2015)، وقد بلغت نسبة الزيادة في نهاية فترة التسمين (بعمر 91 يوماً) 5.2 % مقارنة بمجموعة الشاهد رقم 1.

الجدول .3 الوزن الحي (مقدراً بالغرام) حسب العمر باليوم.

المجموعات التجريبية	1	2	3	4	5	6	7	L.S.D 0.05	C.V
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم				
وزن الجسم (العمر/يوم)		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1		
BW(35)	a 490.2	a 495.5	a 488.8	a 489.8	a 493	a 491.5	a 491.8	7.76	1.6
BW(49)	a 735.4	a 736.6	a 735.9	a 741.4	a 734.2	a 737.8	a 738.7	6.343	0.8
BW(63)	e 952.6	cd 965.6	d 965.3	a 989.6	d 963.7	bc 972.7	b 977.7	7.239	0.7
BW(77)	d 1207	c 1222	c 1225	a 1263	c 1219	b 1238	b 1247	10.15	0.8
BW(91)	e 1399	d 1415	cd 1426	a 1470	d 1414	bc 1437	b 1444	12.28	0.8

إن المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

تشير النتائج في الجدولين 4 و 5 الخاصين بالزيادة الوزنية الومية (DWG) ومعامل التحويل الغذائي، أن الزيادة الوزنية اليومية لدى المجموعات (4، 7، 1 الشاهد) كانت على الشكل التالي (17.53، 17.04، 16.27 غ/يوم) على التوالي لكامل فترة التسمين، وقد تحسّن معامل التحويل الغذائي (FCR) في المجموعة الرابعة (1 % بروبيوتيك) بنحو 0.29 % مقارنة بمجموعة الشاهد (1)، وقد بين Amber وزملاؤه (2004)؛ Paulius وزملاؤه (2004)؛ Guo-Xian وزملاؤه (2004)؛ Marai وزملاؤه (2006) و Zerrouki وزملاؤه (2008)، أن إضافة البروبيوتيك للعلف قد حسّن من الوزن الحي والزيادة الوزنية اليومية، ويُعزى ذلك لزيادة هضم البروتين والكربوهيدرات والدهون وامتصاصها من خلال عمل البكتريا الموجودة في البروبيوتيك، وأثبت Bhatt وزملاؤه (2017) أن إضافة نوعين من البروبيوتيك (*Lactobacillus acidophilus* و*Lactococcus lactis*) قد حسّن من الوزن الحي والزيادة الوزنية اليومية وكذلك من معامل التحويل الغذائي، وكانت الفروق معنوية (P<0.05)، وبيّن Kritas وزملاؤه (2008) أن البروبيوتيك بعترتيه (*B. licheniformis* و *B. subtilis*) قد حسّن من الوزن الحي ومعامل التحويل العلفي، بالمقابل لم تظهر نتائج Kamra وزملائه (1996) أي تأثير في صفات الأرانب عند إضافة البروبيوتيك (*Lactobacillus acidophilus*)، وكذلك أثبت Eiben وزملاؤه (2008) أن استخدام الأنزيمات حسّن من معامل التحويل الغذائي، ولكن دون تأثير في الزيادة الوزنية اليومية.

ومن الممكن أن نسبة الهضم قد ارتفعت نتيجة تخمير الهيموسيللوز الذي حصل في الأعور، وهذا ساعد على الحفاظ على درجة حموضة (PH) مناسبة للعمل (6±0.2) ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، ودعم صحة الأمعاء (Combes وزملاؤه، 2012)، وقد تبين أن تغذية الأرانب المعززة بالبروبيوتيك قد يكون لها دور في تحسين النمو من خلال التنافس مع الكائنات الحية الدقيقة الضارة الموجودة في الأمعاء، وكذلك تحفيز الجهاز المناعي (Kritas وزملاؤه، 2008).

وبينت النتائج الموضحة بالجدول 6 لمؤشر الاستهلاك العلفي اليومي والكلي، أن الفروق لم تكن معنوية (P>0.05) في مراحل التجربة، وقد بيّن Onu و Oboke (2010) أن الفروق بين المجموعات في الاستهلاك العلفي الكلي لم تكن متفاوتة بشكل واضح، وأوضح EL-Maaty وزملاؤه (2014) أن الاستهلاك العلفي اليومي لم يتغير معنوياً (P>0.05) في معظم مجموعات التجربة، وبالمقابل بيّن Oso وزملاؤه (2013) أن الاستهلاك العلفي الكلي كان مرتفعاً في مجموعة البروبيوتيك مقارنة بالشاهد.

وأظهرت الدراسة أن الفروق كانت ظاهرية (P>0.05) بالنسبة للاستهلاك العلفي اليومي في المجموعة السادسة (0.05 %) متعدد الأنزيم، وهذا ما اتفق مع Balevi وزملائه (2001) وAyasan وزملائه (2006).

الجدول 4. الزيادة الوزنية اليومية (DWG) مقدرة بالغرام.

المجموعات التجريبية	1	2	3	4	5	6	7	L.S.D 0.05	C.V
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم				
وزن الجسم (العمر/يوم)		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1		
DWG (35-49)	a 17.56	b 17.01	a 17.75	a 17.97	b 17.08	a 17.72	a 17.66	0.4223	2.2
DWG (49-63)	d 15.63	c 16.37	c 16.33	a 17.73	c 16.42	b 16.91	b 17.11	0.3641	2
DWG (63-77)	d 18.22	d 18.32	c 18.69	a 19.6	d 18.26	bc 18.95	b 19.09	08.2988	1.5
DWG (77-91)	f 13.68	ef 13.76	cd 14.07	a 14.7	de 13.93	bc 14.2	b 14.3	0.2376	1.5
DWG (35-91)	**d 16.27**	**d 16.37**	**c 16.71**	**a 17.5**	**d 16.42**	**bc 16.92**	**b 17.04**	**0.2636**	**1.4**

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند (P>0.05).

الجدول 5. معامل التحويل الغذائي (FCR).

المجموعات التجريبية	1	2	3	4	5	6	7	L.S.D 0.05	C.V
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم				
وزن الجسم (العمر/يوم)		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1		
FCR (35-49)	ab 2.387	b 2.458	a 2.339	a 2.333	ab 2.424	ab 2.392	ab 2.367	0.06452	2.5
FCR (49-63)	d 3.27	c 3.117	c 3.103	a 2.882	c 3.075	bc 3.035	b 2.975	0.0908	2.7
FCR (63-77)	d 3.644	d 3.619	bc 3.52	a 3.388	cd 3.593	bc 3.519	ab 3.466	0.0795	2
FCR (77-91)	d 5.56	cd 5.517	b 5.358	a 5.174	bc 5.396	b 5.378	ab 5.298	0.1329	2.3
FCR (35-91)	**c 3.621**	**bc 5.558**	**b 3.489**	**a 3.34**	**b 3.495**	**b 3.507**	**a 3.403**	**0.07415**	**2.1**

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند (P>0.05).

الجدول 6. الاستهلاك العلفي اليومي (FI) خلال الفترات المحددة بالأيام.

المجموعات التجريبية	1	2	3	4	5	6	7	L.S.D 0.05	C.V
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم				
وزن الجسم (العمر/يوم)		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1		
FI (35-49)	a 41.89	a 41.85	a 41.53	a 41.92	a 41.4	a 42.08	a 41.74	0.5611	1.2
FI (49-63)	a 51.07	a 51.02	a 50.63	a 51.1	a 51.3	a 51.3	a 50.8	0.6841	1.27
FI (63-77)	a 66.37	a 66.3	a 65.79	a 66.41	a 65.59	a 66.67	a 66.12	0.889	1.33
FI (77-91)	a 76.02	a 75.94	a 75.36	a 76.06	a 75.13	a 76.36	a 75.74	1.018	1.43
FI (35-91)	**a** 58.83	**a** 58.78	**a** 58.26	**a** 58.87	**a** 58.15	**a** 59.11	**a** 58.62	0.775	1.51

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند (P>0.05).

الجدول .7 الاستهلاك العلفي الكلي (CFI) مقدراً بالغرام خلال الفترات المحددة.

المجموعات التجريبية	1	2	3	4	5	6	7	L.S.D 0.05	C.V
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم				
وزن الجسم (العمر/يوم)		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1		
CFI (35-49)	a 586.5	a 585.9	a 581.4	a 581.4	a 579.6	a 589.2	a 584.3	7.86	1.22
CFI (49-63)	a 715	a 714.3	a 708.8	a 715.4	a 706.6	a 718.2	a 712.3	9.58	1.41
CFI (63-77)	a 929.2	a 928.2	a 921.1	a 929.7	a 918.3	a 933.4	a 925.7	12.45	1.71
CFI (77-91)	a 1064	a 1063	a 1055	a 1065	a 1052	a 1069	a 1060	14.26	1.39
CFI (35-91)	**a** 3292	**a** 3283	**a** 3263	**a** 3295	**a** 3257	**a** 3310	**a** 3283	43.43	1.61

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند (P>0.05).

أظهرت النتائج (الجدول 8) أن المجموعة الرابعة تفوقت بنسبة النفوق على باقي المجموعات في نهاية فترة التسمين، أي كانت نسبة النفوق لديها معدومة، وتطابقت النتيجة مع ما توصل إليه Gippert وزملاؤه (1992). كما أكد Bielanski وزملاؤه (1998) أن تقديم النظام الغذائي الكامل مع بروبيوتيك (probiotic Bb) أدى إلى انخفاض نسبة النفوق، وقد بيّن Amber وزملاؤه (2014) أن إضافة مزيج من عدة عترات من البروبيوتيك كمكمل للخلطة العلفية قد خفّض من نسبة النفوق، ويعزى ذلك إلى أن للبروبيوتيك تأثير مثبط في الإيشريشية القولونية في الأمعاء، وهذا ما أكدته النتائج التي حصل عليها Mattar وزملاؤه (2001)، وربما أنها تعزز التغييرات على الجراثيم المعوية، حتى إن بعض مسببات الأمراض لا يمكنها أن تنشط بشكل فعّال، ويعتقد أن البروبيوتيك يسهم باستعمار الأمعاء، وبالتالي الإسهام في الحفاظ على توازن الفلورا التي توفر حاجزاً ضد مسببات الأمراض (Mateos وزملاؤه، 2010)، وتبيّن أيضاً انخفاض نسبة النفوق في المجموعة السابعة (0.1 % متعدد الأنزيم)، وهذا ما أثبته García وزملاؤه (2005)، وعزوا ذلك نتيجة الحد من وصول البروتين إلى الأعور، وكذلك أثبت Eiben وزملاؤه 2004 أن استخدام الأنزيمات خفض من نسبة النفوق.

الجدول 8. نسبة النفوق (%) عند الأرانب المدروسة.

المجموعات التجريبية	1	2	3	4	5	6	7
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم		
العمر (يوم)		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1
35-49	a 8.33	a 16.67	a 0	a 0	a 8.33	a 8.33	a 8.33
49-63	a 9.09	a 10.00	a 0	a 0	a 0	a 9.09	a 0
63-77	a 10.00	a 0	a 8.33	a 0	a 0	a 0	a 0
77-91	a 0	a 0	a 0	a 0	a 9.09	a 0	a 0
35-91	b 25	b 25	ab 8.33	a 0	ab 16.67	ab 16.67	ab 8.33

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند (P>0.05).

تُظهر النتائج في الجدول 9 تفوقاً اقتصادياً وفق مؤشري الربح (NR%)، ودليل الكفاءة الاقتصادية (PI%)، إذ وُجد أن مؤشر الربح ذو فرق معنوي (P<0.05) لصالح المجموعة الرابعة (0.1 % بروبيوتيك) ما عدا المجموعة السادسة (0.1 % متعدد الأنزيم)، وأما بالنسبة لدليل الكفاءة فقد تفوقت المجموعة الرابعة على باقي المجموعات وبفروق معنوية (P<0.05)، وهذا مماثل لما بيّنه EL-Katcha وزملاؤه (2011)، فقد حسّن البروبيوتيك (بروتيكسين) الكفاءة الاقتصادية بنسبة 64.9 % و 49.7 %، وبين الباحثون أن استخدام خليط من الأنزيمات مع أحد عترات البروبيوتيك *Lactobacillus acidophilus* (آم في ـ باكت) خفّضت الكفاءة الاقتصادية للإنتاج مقارنة بالشاهد، وسجل El-Adawy وزملاؤه (2000) أعلى كفاءة اقتصادية مع إضافة إما 1 أو 2 بالألف بروبيوتيك (Lact-A-Bac)، وبين أيضاً Abdel-Aziz وزملاؤه (2015) أن دليل الكفاءة (PI) للمجموعة المغذاة بعليقة مكملة *Lactobacillus acidophilus* كان أعلى من باقي مجموعات التجربة وبشكل معنوي (P<0.05)، كما بيّن Abdel-Aziz وزملاؤه (2015) كذلك أن استخدام الأنزيمات حسّن قيم (PI) مقارنة بالشاهد.

الجدول .9 مؤشرات الجدوى الاقتصادية للمجموعات المدروسة.

المجموعات التجريبية / البيان	1	2	3	4	5	6	7	L.S.D 0.05	C.V
	الشاهد	بروبيوتيك			متعدد أنزيم				
		% 0.3	% 0.5	% 1	% 0.3	% 0.5	% 1		
مؤشر الربح (%RN)	b 32.06	b 32.25	b 32.49	a 36.51	b 31.46	b 30.73	ab 33.74	2.253	3.8
دليل الكفاءة الاقتصادية (% IP)	e 38.63	de 39.72	c 40.86	a 44.10	cd 40.46	c 41	b 42.47	1.128	2.7

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل وضمن حدود السطر الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند (P>0.05).

وجاء بعد المجموعة الرابعة بالتفوق ترتيباً المجموعة السابعة (0.1 % متعدد الأنزيم) وذلك لمعظم المؤشرات السابقة، ويفسر ذلك بأن وجود الأنزيمات المضافة مع الخلطة العلفية بالإضافة للأنزيمات الذاتية يؤدي لزيادة عمليات الهضم الفعّال للعناصر الغذائية المكونة للخلطة (Esonu وزملاؤه، 2005)، وقد تُأكدت الزيادة الوزنية للأرانب التي تغذت على العليقة المكملة بالأنزيمات، إذ أن الأنزيمات الخارجية يمكن أن تحّسن النمو في الأرانب، ويمكن أن يعزى ذلك إلى تحسين عملية الهضم والاستفادة من السكريات غير النشوية الموجودة في نفايات الذرة، وهذه النتيجة تتفق مع Steenfeldt وزملائه (2003) الذين أظهروا أن إضافة الأنزيمات الخارجية حسنت أداء الحيوان وحيد المعدة، إضافةً لزيادة الوزن الحي ، ولكن تناول الأعلاف لم يتغير، وبيّن Officer (2000) أن الأنزيمات الخارجية تعمل جنباً إلى جنب مع إنزيمات الجهاز الهضمي للحيوانات لتفتيت الجزيئات الكبيرة الحجم إلى أجزاء أصغر، وبالتالي يمكن استخدامها من قبل الحيوانات وحيدة المعدة، ولكن Fernández وزملاؤه (1996) لم يجدوا أي تأثير إيجابي لإضافة الأنزيمات الخارجية إلى أعلاف الأرانب.

الاستنتاجات والمقترحات

- إن إضافة البروبيوتيك بنسبة 0.1 % للخلطة العلفية المقدمة لأرانب التسمين حسّن الوزن الحي، والزيادة الوزنية اليومية، ومعامل التحويل الغذائي، والكفاءة الاقتصادية، وخفّض نسبة النفوق بشكل ملحوظ مقارنة ببقية النسب.
- إن إضافة متعدد الأنزيم بنسبة 0.1 % للخلطة العلفية المقدمة لأرانب التسمين حسّن الوزن الحي، ومعامل التحويل الغذائي، وخفّض نسبة النفوق مقارنة ببقية النسب.

وعليه تقترح الدراسة إجراء بحوث مماثلة باستخدام سلالات أخرى من البروبيوتيك وأنواع أنزيمية جديدة للعلف المقدم لأرانب التسمين.

المراجع

- حبشية، عمار محمد رشيد. 2008. رسالة دكتوراه، 223 ص، جامعة دمشق، كلية الزراعة.
- السعدي، محمد أيمن، وحسنا، جمال. 2000. طريقة عملية ومختصرة لدراسة الجدوى الإنتاجية والاقتصادية للمزارع المختصة بتسمين الدواجن. أسبوع العلم الأربعون، 5-2000/11/9 . اللاذقية - سورية.

- Abdel-Aziz, N. A., M. El-Adawy, M.A. Mariezcurrena-Berasain, A.Z. Salem, J. Olivares-Pérez, A.E. Kholif, and B.E. Borhami. 2015. Effects of exogenous enzymes, *Lactobacillus acidophilus* or their combination on feed performance response and carcass characteristics of rabbits fed sugarcane bagasse. Journal of Integrative Agriculture, 14(3): 544-549.
- Ahmad, I. 2004. Effect of probiotic (Protexin) on the growth of broilers with special reference to the small intestinal crypt cells proliferation. Master of Philosophy Thesis. Centre of Biotechnology, University of Peshawar.
- Amber K., F.M.A. El-Nabi,W.A. Morsy and S.H.A.Morsy . 2014. Effect of dietary supplementation of probiotic and prebiotic on preventing post weaning digestive disorders and productive performance of growing rabbits. Egyptian

Poultry Science Journal, 34:19-38.
- Amber, KH., H.M.Yakout, and R.S Hamed. 2004. Effect of feeding diets containing yucca extract or probiotic on growth, digestibility, nitrogen balance and caecal microbial activity of growing new zealand white rabbits. Proceedings - 8th World Rabbit Congress - September 7-10,Puebla, Mexico: 737-745.
- Ayasan, T., B.D. Ozcan, M. Baylan, and S. Canogullari. 2006. The Effects of dietary inclusion of probiotic protexin on egg yield parameters of japanese quails (Coturnix Japonica). Int. J. Poult. Sci, 5(8): 776-779.
- Balevi, T., U.S. Ucan, B. Coşun, V. Kurtoğu and I.S. Cetingül. 2001. Effect of dietary probiotic on performance and humoral immune response in layer hens. British Poultry Science, 42(4): 456-461.
- Bhatt, R. S., A.R. Agrawal and A. Sahoo. 2017. Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing *Chinchilla rabbits*. Journal of Applied Animal Research, 45(1): 304-309.
- Bielanski, P., S. Niedzwiadek, J. Zajac and D. Kowalska. 1998. Studies on the use of a Polish probiotic in rabbit feeding.Roczniki Naukowe Zootechniki: 123-132.
- Cheeke, P. R., W. K. Sanchez and N.M. Patton.1985. Protein requirements for optimal growth and reproduction for rabbits. Nutr. Abst. Rev., 56: 331.
- Combes S., L. Fortun-Lamothe, L. Cauquil and T. Gidenne. 2012. Controlling the rabbit digestive ecosystem to improve digestive health and efficacy. Proceedings of the 10th World Rabbit Congress; 2012 September 3–6; Sharm El- Sheikh (Egypt: 475–494.
- Edens FW.2003. An alternative for antibiotic use in poultry: probiotics. Nutritional Abstract and Reviews (Series B) 2004: 74: 628.
- Eiben, CS., T. Gippert, K. Godor-Surmann, and K. Kustos. 2008. Feed additives as they affect the fattening performance of rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy.
- El-Adawy MM, B.E. Borhami and S.M. Bassuny . 2000. effects of Lact-A-Bac vs Stafac*20 on the performance of growing New Zealand White rabbits. Egyptian Journal of Rabbit Science, 10: 43-59.
- El-Katcha, M. I. Y., E.Y. Ismail, M.A. Soltan, and M.K. El-Naggar . 2011. Effect of dietary probiotics supplementation on growth performance, immune response, some blood parameters and carcass quality of growing rabbits. Alexandria Journal of Veterinary Sciences, 34(1): 153-169.
- EL-Maaty, H., M.A. Abo, A. Egla, H.A. EL-Samra, E.M. Qota and S.M. EL-Desouky . 2014. Performance and economical efficiency of growing New Zealand White Rabbit fed cucumber (*Cucmis Sativus* L.) vines straw without or with some feed additives under Egyptian conditions. Egyptian Poultry Science Journal, 34(2).
- Esonu, B. O., R.O.Izukanne, and O.A. Inyang. 2005. Evaluation of cellulolytic enzyme supplementation on production indices and nutrient utilization of laying hens fed soybean hull based diets. International Journal of Poultry Science, 4(4): 213-216.
- FAO . 1999. Food and Agriculture Organization. www.fao.org/ docrep/t1690e/t1690e08.htm.Title/Chapter 6 Housing and Equipment
- Fernández, C., J.M. Merino and R. Carabaño. 1996. Effect of enzyme complex supplementation on diet digestibility and growth performance in growing rabbits. In Proc.: 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France: 163-166.
- García A.I., J. García, E. Corrent, S. Chamorro, P. García-Rebollar, C. De Blas and R. Carabaño. 2005. Effet de l'âge du lapin, de la source de protéine et de l´utilisation d´enzymes sur les digestibilités apparentes de la matière sèche et de la protein brute sur un aliment lapin. In Proc.: 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France: 197-200.
- Gippert, T., G.Virag and I. Nagy. 1992. Lacto-Sacc in rabbit nutrition. Journal of Applied Rabbit Research, 15: 1101-1104.
- Guo-Xian, Z., F. Zhi-Hua, W.Yu-Ding, L.Yun-Qi and L. Guan-Zhong. 2004.The effects of supplemental microbial

phytase in diets on the growth performance and mineral excretion of rex rabbits. In: Proc. 8th World Rabbit Congress, 2004 September, Puebla, Mexico: 1114-1120.
- Handa, M.C., K.L. Sapra and B.K. Shingari. 1995. Rabbits for meat production. Asian Livestock (FAO).
- Hasanat, M. S., M. E. Hossain, , M.P.Mostari M. P. and M.A.Hossain . 2006. Effect of concentrate supplementation on growth and reproductive performance of rabbit under rural condition. Bangl. J. Vet. Med., 4(2): 129-132.
- Kamra D.N., L.C.Chaudhary, R .Singh and N.N. Pathak. 1996. Influence of feeding probiotics on growth performance and nutrient digestibility in rabbits. World Rabbit Sci. 4:85–88.
- Kritas S.K., E.I. Petridou, P.E.Fortomaris, G. Tzika and G. Arsenos Koptopoulos. 2008.The effect of probiotics on microbiology, health and performance of fattening rabbits. Asian-Aust J Anim Sci. 21:1312–1317.
- Lan, P. T. N., T.B. Le and Y. Benno. 2003. Impact of two probiotic *Lactobacillus* strains feeding on fecal lactobacilli and weight gains in chicken. The Journal of general and applied microbiology, 49(1): 29-36.
- Marai I.F., A.M. Abdel- Samee and M.N. El-Gaafary. 1992. Criteria of response and adaptation to high temperature for reproductive and growth traits in rabbit. Options Méditerranéennes – Série Seminaries., 17: 127-134.
- Marai, I.F.M., M.S.Ayyat and U.M. El-Monem. 2006. Growth performance, blood components and slaughter traits of New Zealand White male growing rabbits as affected by dietary supplementation calcium, sodium or potassium, insub- tropical egypt. Tropical and Subtropical Agroeco system 6: 149-155.
- Mateos G.G., P.G.Rebollar and C. De Blas. 2010. Minerals, vitamins and additives. In: de Blas C, Wiseman J, editors. Nutrition of the rabbit, 2nd ed. Cambridge: CAB International: 119–150.
- Mattar, A.F., R.A. Drongowski, A.G. Coran and C.M. Harmon. 2001. Effect of probiotics on enterocyte bacterial translocation *in vitro*. Ped. Surg. Internat., 17(4): 265-268.
- North, M. O. 1981. Commercial chicken. Production Annual, 2nd Edition, Av., Publishing Company INC, West Post. Connecticut, USA.
- Officer, D.I. 2000. In: Farm Animal Metabolism and Nutrition. (D'Mello ed). CABI New York: 405-426.
- Onu P.N and S.A. Oboke. 2010. Evaluation of enzyme and probiotic supplementation of maize processing wastebased diets on performance and nutrient utilization of weaner rabbits. Indian Journal of Animal Research, 44: 87-93.
- Oso A.O.,O.M.O. Idowu, A.S. Haastrup, A.J. Ajibade, K.O. Olowonefa, A.O.Aluko, I.M. Ogunade, S.O. Osho and A.M. Bamgbose . 2013. Growth performance, apparent nutrient digestibility, caecal fermentation, ileal morphology and caecal microflora of growing rabbits fed diets containing probiotics and prebiotics. Livestock Science,157: 184-190.
- Patil A.K., S. Kumar, A.K.Verma and R.P.S. Baghel . 2015. Probiotics as feed additives in weaned pigs: a review. Livestock Research International, 3(2): 31-39.
- Paulius, M., S .Raimonda, A. Zofia, and B. Annan. 2004. A natural way to improve productivity of rabbits using probiotic yeasture. Veterinarija IR Zootechnika. T. 26(48).
- Skrivanova V., and M. Marounek . 1997. Effect of ascorbic on performance, mortality, digestibility of nutrients and quality of meat.
- Steenfeldt, S., E. Gonzalez and K.B. Knudsen. 2003. Effects of inclusion with blue lupins (*Lupinus angustifolius*) in broiler diets and enzyme supplementation on production performance, digestibility and dietary AME content. Animal Feed Science and Technology, 110(1-4): 185-200.
- Zerrouki, N., F.Lebas, C. Davoust and E. Corrent. 2008. Effect of mineral blocks addition on fattening rabbit performance. 9th World Rabbit Congress – June 10-13.

N° Ref: 863