استخدام المعزز الحيوي Probiotic مع مستويات مختلفة من حامض الستريك Citric Acid في العليقة محفزاً للإداء الانتاجي لدجاج البيض

مهدي صالح جاسم[1] علاء ياسين طه

كلية الزراعة ـ قسم الانتاج الحيواني- جامعة ديالى، العراق

[1] المسؤول عن النشر:mahdisalih656@gmail.com

المستخلص

هدفت هذه الدراسة تقيم إضافة المعزز الحيوي (Probiotic) مع مستويات مختلفة من حامض الستريك (Citric Acid) في العليقة محفزاً لإنتاج دجاج البيض لوهمان البني. استمرت التجربة الحقلية لمدة خمسة اشهر، واستخدمت 195 دجاجة بيض لوهمان البني بعمر 20 اسبوعاً، ربيت باعداد متساوية في 15 كن أرضي (Pins) مساحة كل كن 1.5م × 2 م بواقع 13 دجاجة لكل كن، ووزعت على خمس معاملات بواقع ثلاثة أكنان للمعاملة (3 مكرر معاملة-1). غذيت المعاملة الاولى (T1) بعليقة قياسية من دون اضافة (السيطرة)، و غذيت المعاملة الثانية (T2) بعليقة قياسية مضافا اليها المعزز الحيوي 0.25%، وغذيت المعاملة الثالثة (T3) بعليقة قياسية مضافا اليها حامض الستريك 0.3%، وغذيت المعاملة الرابعة (T4) بعليقة قياسية مضافا اليها المعزز الحيوي 0.25% وحامض الستريك 0.3%، أما المعاملة الخامسة (T5) فغذيت بعليقة قياسية مضافا اليها المعزز الحيوي 0.25% وحامض الستريك 0.45%. اظهرت النتائج حصول تحسن في الإداء الانتاجي للطيور المغذاة من المعزز الحيوي وحامض الستريك، فحصل ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في كل من نسبة انتاج البيض (H.D.%)، وكتلة البيض، واستهلاك العلف، وكفاءة التحويل الغذائي مقارنة مع معاملة السيطرة، وقد تعزز هذا التأثير لمعاملات الإضافة على الإداء الانتاجي عند الطيور المغذاة من الإضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك مقارنة مع الطيور المغذاة من الاضافة المفردة لكل من المعزز الحيوي أو حامض الستريك، وقد كان هذا التحسن للإداء الانتاجي لطيور التجربة انعكاساً لتحسن كل من التوازن الميكروبي للامعاء والبيئة الداخلية للامعاء والخواص النسيجية للامعاء والاستجابة المناعية، فقد انخفضت معنوياً أعداد بكتريا القولون، وأزدادت معنوياً أعداد بكتريا حامض اللاكتيك ولم تتاثر أعداد البكتريا الكلية في الامعاء، كذلك انخفض الاس الهيدروجيني (pH) داخل الامعاء وازداد معنوياً كل من طول الزغابات وعمق الخبايا للامعاء، وزيادة المعيار الحجمي للاجسام المضادة الموجهة ضد مرض النيوكاسل في الطيور المغذاة من المعزز الحيوي وحامض الستريك مقارنة مع طيور معاملة السيطرة.

الكلمات المفتاحية: دجاج البيض، المعزز الحيوي، حامض الستريك، الكفاءة الانتاجية.

المقدمة

شهدت صناعة الدواجن تطوراً سريعاً في انتاج اللحم والبيض، وقد رافق هذا التطور الاستخدام الواسع للمضادات الحياتية لتحفيز الانتاج وحماية ومعالجة الطيور الداجنة من الاصابات المرضية (Eid وآخرون، 2010 ؛ Azhar وآخرون 2015)، وعلى الرغم من الدور الذي أسهمت به المضادات الحياتية في صناعة الدواجن إلا أن الدراسات الطبية الحديثة أظهرت أنَّ هناك مخاطر وإنعكاسات سلبية رافقت استخدامها في تربية الدواجن، ومن أكثر الاضرار المقلقة والناتجة من استخدام المضادات الحياتية في الطيور الداجنة هي تراكم بقاياها في منتجات الطيور، وظهور وتطور مقاومة البكتريا المرضية باستحداث عتر جديدة منها لا تتأثر بالمضادات الحياتية ومن ثم تأثيرها في صحة المستهلك (Roy وآخرون، 2002؛ Dibner وRichard، 2005 ؛ Mookiah وآخرون، 2014)، فضلا عن ذلك تأثير هذه المضادات في الطيور

استلام البحث: 2016/6/15
قبول النشر: 2017/1/30

نفسها من خلال القضاء على البكتريا الضارة والنافعة في الأمعاء وإضعاف جهازها المناعي (Ashayerizadeh وآخرون، 2011)، لذلك كان لابد من التوجه إلى استخدام بدائل لهذه المضادات في تربية الدواجن ومن هذه البدائل استخدمت الاحياء المجهرية معززات الحيوية (Probiotics)، وهي عبارة عن مجتمعات حية من الأحياء المجهرية المفيدة سواءً كانت بكتريا أو خمائر أو خليط من هذه الاحياء، والتي عند أدخالها بكميات كافية إلى داخل القناة الهضمية لجسم المضيف (Host) تقوم بالالتصاق بالمستقبلات الخاصة الموجودة على سطح الخلايا المبطنة للأمعاء وبذلك تمنع التصاق الاحياء المجهرية الضارة، ممّا يؤدي الى طرحها خارج الجسم، وتعزيز البكتريا المفيدة الموجودة اصلا في القناة الهضمية ورفع مناعة الجسم لمواجهة الاصابات المرضية، ومن ثم تحسين الاداء الانتاجي للطيور (La Ragione وWoodward، 2003 ؛ Toghyani وآخرون، 2011 ؛ Ritzi وآخرون، 2014)، فضلاً عن ذلك فقد استخدمت الاحماض العضوية ايضا بدائلا للمضادات الحياتية، التي استخدم أغلبها منذ عقود عدة لغرض حفظ الأطعمة والأغذية ومنع نمو الميكروبات الضارة فيها (Giesen، 2005 ؛ Freitag، 2007)، وثبت حديثا امكانية استخدامها في تغذية الطيور الداجنة لتحسين صحتها وانتاجها (Saki وآخرون، 2014)، وحامض الستريك (Citric Acid) أحد هذه الحوامض المستخدمة الذي يسمى أيضاً بحامض الليمون لكون ثمار الليمون هي المصدر الطبيعي الرئيس له، إذ يشكل 8% من وزنها (Ko وآخرون، 2008)، وقد لوحظ أنّ إضافة حامض الستريك الى علائق الدواجن يؤدي إلى خفض الاس الهيدروجيني (pH) لأمعاء الطيور ويجعل الوسط فيها حامضي غير صالح لنمو البكتريا الضارة، ممّا يعمل على اتاحة الفرصة للبكتريا المفيدة للتكاثر والمنافسة وتحسين التوازن الميكروبي للأمعاء (Chowdhury وآخرون، 2009).

ونظراً الى أنَّ أغلب البدائل لم تكن بدائل مثالية للمضادات الحياتية عند استخدامها بشكل منفرد لذلك هدفت دراستنا إلى معرفة التأثير التآزري لإضافة المعزز الحيوي مع حامض الستريك إلى العليقة على الاداء الانتاجي والصفات المايكروبية والنسيجية للأمعاء والاستجابة المناعية لدجاج البيض لوهمان البني.

المواد وطرائق البحث

اجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الانتاج الحيواني كلية الزراعة - جامعة ديالى للمدة من 6/17/ ولغاية 2014/11/17، واستخدم فيها 195 دجاجة بيض لوهمان البني (Lohmman Brown Layers) بعمر 20 اسبوعا جلبت من احدى الشركات الاهلية في المنطقة، وزعت عشوائياً على 15 كن ارضي (Pins) مساحة كل كن 1.5م × 2 م بواقع 13 دجاجة لكل كن، وبعد اسبوعين من التربية باعتبارها مدة لتكيف الدجاج وزعت اكنان الدجاج عشوائياً على خمس معاملات بواقع ثلاثة اكنان لكل معاملة (3 مكرر معاملة$^{-1}$). المعاملة الاولى (T1) غذيت عليقة قياسية بدون اضافة (السيطرة)، والمعاملة الثانية (T2) غذيت عليقة قياسية مضافا اليها المعزز الحيوي 0.25%، والمعاملة الثالثة (T3) غذيت عليقة قياسية مضافا اليها حامض الستريك0.3%، والمعاملة الرابعة (T4) غذيت عليقة قياسية مضافا اليها المعزز الحيوي 0.25% وحامض الستريك 0.3%، والمعاملة الخامسة (T5) غذيت عليقة قياسية مضافا اليها المعزز الحيوي 0.25% وحامض الستريك 0.45%.

تم الحصول على المعزز الحيوي (Probiotic) من جامعة بغداد- كلية الزراعة- قسم الانتاج الحيواني والمنتج من قبل الاستاذ الدكتور سعد عبد الحسين ناجي، والذي يحتوي على الاحياء المجهرية الاتية:-

بكتريا *Lactobacillus acidophilus* وBifidobacterium بعدد 10^8 وحدة مُكوّنة للمستعمرات (CFU) لكل منهما لكل غرام من المنتوج، وبكتريا *Bacillus subtilus* وخميرة *Saccharomyces cervisia* بعدد 10^9 وحدة مُكوّنة للمستعمرات لكل منهما لكل غرام من المنتوج، أما حامض الستريك فتم

الحصول عليه من أحد المكاتب العلمية في بغداد وكان بتركيز 99% من انتاج شركة AAG اسباني المنشأ بشكل مسحوق معبأ في عبوات بلاستيكية محكمة زنة 1 كغم. خلطت هذه الاضافات مع العلف المخصص لكل معاملة اسبوعياً بشكل تدريجي وصولا لمرحلة التجانس ثم عبئت في حاويات بلاستيكية وضعت عليها علامات لتمييزها.

زودت الطيور بمتطلبات التربية وبرنامج إضاءة يضمن لها اضاءة 14 ساعة يوميا طول مدة التجربة وبحسب توصيات دليل التربية لشركة لوهمان (LOHMMAN TIERZUCHT، 2014)، وقدم العلف بهيئة مجروش (Mash)، ويبين الجدول 1 مكونات العليقة المستخدمة في التجربة وتركيبها الكيميائي المحسوب.

الجدول 1. يوضح المكونات والتركب الكيميائي للعليقة المستخدمة في تغذية الدجاج

المادة	النسبة %
الذرة الصفراء	63.3
كسبة فول الصويا [1]	26
بريمكس [2]	2.5
حجر كلس	7.5
فوسفات ثنائية الكالسيوم	0.4
ملح طعام	0.3
المجموع	100
التحليل الكيميائي المحسوب [3]	
البروتين الخام (%)	17
الطاقة الممثلة (كيلو سعرة كغم$^{-1}$)	2727
المثيونين (%)	0.41
المثيونين و السستين (%)	0.7
اللايسين (%)	0.92
الكالسيوم (%)	3.54
الفسفور المتاح (%)	0.43

[1] كسبة فول الصويا ارجنتينية المنشأ احتوت على 44% بروتين خام و 2230 كيلوسعرة/كغم طاقة ممثلة.

[2] بريمكس Max Care المنتج من قبل شركة Trow nutrition يحتوي على 50% بروتين الخام، اللايسين 2.3%، المثيونين 5.4% المثيونين والسستين 5.8%، الكالسيوم 26.3، الفسفور المتاح 9.5% والطاقة الممثلة 1074 كيلو سعرة كغم$^{-1}$.

[3] حُسب التركيب الكيميائي للعلائق تبعا تحاليل المواد العلفية الواردة في تقارير مجلس البحوث الوطني الامريكي (NRC، 1994).

قسمت مدة التجربة الى خمس مدد متساوية كل منها 28 يوما، وذلك لدراسة الصفات الانتاجية لكل مدة، وكذلك حُسب المعدل العام لكل صفة انتاجية مدروسة اثناء مدة التجربة الكلية وفقا لما ذكره ناجي وآخرون (2007)، اذ تم حساب نسبة انتاج البيض (%H.D.) باستخدام المعادلة التالية:

$$\%\text{H. D} = \frac{\text{عدد البيض المنتج في مدة زمنية معينة}}{\text{عدد الدجاج الحي في نهاية المدة} \times \text{طول المدة بالايام}} \times 100$$

وحُسب وزن البيض المنتج لأربعة ايام الاخيرة من كل مدة من مدد التجربة بصورة جماعية لكل مكرر باستخدام ميزان حساس ومن ثم استخرج معدل وزن البيض (غم)، ومن ثم حسبت كتلة البيض المنتج لكل دجاجة (غرام يوم$^{-1}$ دجاجة$^{-1}$) باستخدام المعادلة الآتية:

كتلة البيض المنتج (غرام دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$) = نسبة انتاج البيض خلال المدة × معدل وزن البيض خلال المدة

وحسبت كمية العلف المستهلك اسبوعياً عن طريق وزن كمية العلف المتبقي في نهاية الاسبوع، وطرحها من كمية العلف المقدمة في بداية الاسبوع، ومن ثم كل 28 يومَاً، وحسبت معدلات استهلاك العلف اليومي (غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$) بحسب المعادلة الآتية:-

$$\text{العلف المستهلك} = \frac{\text{كمية العلف المستهلك من قبل الطيور خلال المدة (28 يوما)}}{\text{عدد الطيور} \times \text{طول المدة(28 يوما)}}$$

وحسبت كفاءة التحويل الغذائي باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{كفاءة التحويل الغذائي} = \frac{\text{استهلاك العلف اليومي (غم/طير)}}{\text{كتلة البيض المنتج يوميا(غم/ يوم)}}$$

وعند نهاية التجربة ذبحت ثلاثة طيور بشكل عشوائي من كل معاملة وذلك لحساب أعداد بكتريا النبيت المعوي في منطقة الصائم للامعاء المتمثلة بالاعداد الكلية للبكتريا واعداد بكتريا القولون واعداد بكتريا حامض اللاكتيك، وضربت أعداد وحدات تكوين المستعمرة (و ت م Colony Forming Units) (CFU) التي تم عدها في مقلوب التخفيف وبحسب طريقة Samanta وآخرين (2010)، وحولت تراكيز هذه البكتريا إلى أعداد لوغاريتمية للأساس 10 وعبر عنها بوحدة القياس لو$_{10}$ و ت م غم$^{-1}$. وقدر الاس الهيدروجيني (pH) في منطقة الصائم في الامعاء بحسب طريقة Baurhoo وآخرون (2007)، وقيس طول الزغبات وعمق الخبايا في منطقة الصائم للامعاء التي أُجريت لها عملية تحضير الشرائح النسيجية اعتماداً على طريقة Bancroft وSteven (1982)، وقدر المعيار الحجمي للاضداد الموجهة ضد فيروس النيوكاسل في مصل الدم بتقنية الايلايزا (ELISA) وكما ذكره Al-Mayah (2009).

أجري التحليل الإحصائي باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) في تحليل البيانات بين المعاملات لكل مدة، اما بيانات المعدل العام فاستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.)، وتم اختبار معنوية الفروق بين المتوسطات وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى معنوية 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980)، واستعمل برنامج التحليل الإحصائي الجاهز SPSS (2001) لتحليل البيانات.

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول 2 وجود تاثير معنوي لمعاملات الاضافة في نسبة انتاج البيض (H.D.%) مقارنة مع معاملة السيطرة (بدون اضافة)، اذ لوحظ في المدة الاولى من التجربة حصول تفوق معنوي ($P<0.05$) لمعاملات الاضافة T3 وT4 وT5 مقارنة مع معاملة السيطرة، وسجلت معاملة الاضافة التوليفية من المعزز الحيوي وحامض الستريك T4 اعلى القيم في نسبة انتاج البيض، اذ بلغت 83.10% مقارنة مع معاملة السيطرة T1 التي سجلت اقل القيم اذ بلغت 77.80%، كذلك خلال المدد الانتاجية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة حصلت ايضا زيادة معنوية ($P<0.01$) في نسبة انتاج البيض لطيور جميع معاملات الاضافة مقارنة مع معاملة السيطرة، وقد استمرت خلالها طيور معاملة الاضافة التوليفية T4 في تسجيل اعلى القيم في نسبة انتاج البيض، ومن الجدول نفسه يلاحظ ان تأثير معاملات الاضافة في نسبة انتاج البيض خلال المدد الانتاجية قد انعكس معنويا على المعدل العام لنسبة انتاج البيض، اذ تفوقت معنويا كذلك معاملة الاضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك T4 على جميع معاملات التجربة، فسجلت اعلى نسبة انتاج

بيض 88.86%، تلتها معاملتي الاضافة T3 وT5 اذ سجلت كل منهما 86.81%، ثم معاملة الاضافة T2 التي سجلت 84.56%، مقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت 81%.

الجدول 2. تأثير اضافه المعزز الحيوي مع مستويات مختلفة من حامض الستريك في العليقة على نسبة الانتاج (H.D.%) لدجاج البيض لوهمان البني خلال المدد الإنتاجية (22 -41 اسبوعا) من عمر الدجاج (المتوسط ±الخطأ القياسي)

الرقم	المعاملات		المدد الانتاجية العمر بالأسبوع$^{-1}$					المعدل العام
	مستوى الاضافة %		1	2	3	4	5	
	المعزز الحيوي	حامض الستريك	25-22	29-26	33-30	37-34	41-38	
T1	0	0	77.80^{b} ±0.90	79.98^{c} ±1.08	80.86^{d} ±1.53	82.11^{c} ±0.57	84.25^{c} ±0.97	81.00^{d} ±1.07
T2	0.25	0	79.93^{ab} ±0.94	82.67^{bc} ±0.83	83.51^{cd} ±0.70	87.09^{b} ±1.21	89.63^{b} ±0.89	84.56^{c} ±1.70
T3	0	0.3	81.03^{a} ±1.42	84.68^{ab} ±0.75	87.09^{ab} ±0.80	90.21^{ab} ±1.03	91.06^{ab} ±1.08	86.81^{b} ±1.84
T4	0.25	0.3	83.10^{a} ±0.90	86.23^{a} ±1.26	88.85^{a} ±0.89	91.62^{a} ±0.23	93.60^{a} ±1.15	88.68^{a} ±1.87
T5	0.25	0.45	82.14^{a} ±0.77	85.91^{a} ±0.64	85.27^{bc} ±0.53	89.68^{ab} ±0.43	91.07^{ab} ±0.72	86.81^{b} ±1.92
مستوى المعنوية			*	**	**	**	**	**

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمالية P<0.05.

* تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية P<0.05 في جدول تحليل التباين.

** تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية P<0.01 في جدول تحليل التباين.

تؤكد بيانات الجدول 3 وجود فروق معنوية بين تأثيرات معاملات التجربة في كتلة البيض المنتج (غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$) خلال جميع المدد الانتاجية للتجربة مقارنة مع معاملة السيطرة، ففي المدة الاولى ظهر التأثير المعنوي لمعاملتي الاضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك T4 وT5 اذ سجلتا اعلى القيم في كتلة البيض المنتج فبلغتا 49.76 و49.81 غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$ على الترتيب مقارنة مع معاملة السيطرة التي بلغت 44.55 غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$، وفي المدتين الثانية والثالثة ظهر التفوق المعنوي لمعاملتي الاضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك T4 وT5 ومعاملة اضافة المفردة لحامض الستريك T3 مقارنة بمعاملة السيطرة، اما في المدتين الرابعة والخامسة فكان لجميع معاملات الاضافة تأثير معنوي في كتلة البيض المنتج مقارنة بمعاملة السيطرة، ومن الجدول نفسه يلاحظ تفوق معنوي لجميع معاملات الاضافة في المعدل العام لكتلة البيض المنتج مقارنة مع معاملة السيطرة، وسجلت المعاملة T4 اعلى القيم اذ بلغت 55.93 غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$.

الجدول 3. تأثير اضافه المعزز الحيوي مع مستويات مختلفة من حامض الستريك في العليقة على كتلة البيض (غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$) لدجاج البيض لوهمان البني خلال المدد الإنتاجية (22 -41 سبوعا) من عمر الدجاج (المتوسط ±الخطأ القياسي)

المعاملات		المدد الانتاجية العمر بالأسبوع$^{-1}$					المعدل العام
مستوى الاضافة %		1	2	3	4	5	
الرقم	المعزز الحيوي	حامض الستريك	25-22	29-26	33-30	37-34	41-38	
T1	0	0	44.55^{c} 0.65±	47.28^{b} 0.99±	49.64^{c} 1.65±	50.2 ^{c} 0.20±	52.37^{d} 0.53±	48.81^{d} 0.34±
T2	0.25	0	47.09^{b} 0.36±	48.78^{b} 0.73±	52.55^{bc} 0.41±	54.01^{b} 0.75±	56.65^{c} 0.52±	51.81^{c} 1.74±
T3	0	0.3	46.82^{b} 1.37±	51.46^{a} 0.67±	54.60^{ab} 0.90±	57.20^{a} 0.72±	57.82^{bc} 0.73±	53.58^{b} 2.03±
T4	0.25	0.3	49.76^{a} 0.46±	53.41^{a} 0.51±	56.51^{a} 0.78±	59.41^{a} 0.94±	60.57^{a} 0.42±	55.93^{a} 1.98±
T5	0.25	0.45	49.81^{a} 0.76±	52.47^{a} 0.0.95±	53.87^{ab} 0.36±	57.40^{a} 0.16±	58.73^{b} 0.53±	54.37^{b} 1.63±
مستوى المعنوية		**	**	**	**	**	**	**

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمالية P<0.05

** تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية P<0.01 في جدول تحليل التباين

يلاحظ من النتائج في الجدول 4 تأثير معاملات اضافة المعزز الحيوي وحامض الستريك في معدل العلف المستهلك (غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$) خلال مدد التجربة، ففي المدة الاولى من التجربة لم يظهرفي الطيور المغذاة من الاضافة المفردة والتوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك تاثيرمعنوي في كمية العلف المستهلك مقارنة مع معاملة السيطرة، اما في المدد الانتاجية الثانية والثالثة والرابعة من التجربة فقد كانت الطيور المغذاة على معاملة الاضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك T4 الاكثر في استهلاك العلف معنويا مقارنة مع معاملة السيطرة، بينما في المدة الخامسة كانت معاملتي الاضافة T5 وT3 الاكثر في استهلاك العلف معنويا مقارنة مع معاملة السيطرة، اما المعدل العام لاستهلاك العلف يلاحظ من الجدول 4 زيادة استهلاك العلف معنويا لطيور معاملتي الاضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك T4 وT5 ومعاملة الاضافة المفردة لحامض الستريك T3 اذ بلغت 114.1 و112.7 و112.3 غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$ بالترتيب مقارنة مع معاملة السيطرة التي بلغت 108.3 غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$ في حين لم تسجل معاملة الاضافة المفردة للمعزز الحيوي T2 تاثيرا معنويا في المعدل العام لاستهلاك العلف مقارنة مع معاملة السيطرة.

من نتائج الصفات الانتاجية في هذه الدراسة يلاحظ ان لاضافة المعزز الحيوي او حامض الستريك في عليقة دجاج البيض كان لكل منهما تاثير معنوي في تحسنها، وقد تعزز هذا التاثير في تحسين هذه الصفات عند الإضافة التوليفية للمعزز الحيوي وحامض الستريك في العليقة مقارنة مع الإضافة المفردة لكل من المعزز الحيوي او حامض الستريك، وهذا يعني حصول تأثير تآزري بين المعزز الحيوي وحامض الستريك في الاداء الانتاجي للطيور.

الجدول 4. تأثير اضافه المعزز الحيوي مع مستويات مختلفة من حامض الستريك في العليقة على معدل العلف المستهلك (غم دجاجة$^{-1}$ يوم$^{-1}$) لدجاج البيض لوهمان البني خلال المدد الإنتاجية (22 -41 اسبوعا) من عمر الدجاج (المتوسط ±الخطأ القياسي)

المعدل العام	المدد الانتاجية العمر بالأسبوع$^{-1}$					المعاملات		
						مستوى الاضافة %		
	5 41-38	4 37-34	3 33-30	2 29-26	1 25-22	حامض الستريك	المعزز الحيوي	الرقم
108.3 ^{b} 1.06 ±	111.2 ^{c} 0.58 ±	107.0 ^{b} 1.46 ±	108.3 ^{b} 1.84±	109.8 ^{b} 0.22 ±	105.1 0.98±	0	0	T1
109.3 ^{b} 1.14 ±	113.3 ^{bc} 1.01 ±	110.5 ^{b} 0.88±	107.3 ^{c} 1.87 ±	108.0 ^{c} 0.58 ±	107.6 0.71 ±	0	0.25	T2
112.3 ^{a} 1.93 ±	116.7 ^{a} 0.75 ±	115.8 ^{a} 1.39 ±	112.8 ^{b} 1.60 ±	110.0 ^{b} 0.81 ±	106.0 0.42 ±	0.3	0	T3
114.1 ^{a} 1.77 ±	115.4 ^{ab} 0.58 ±	116.7 ^{a} 0.64 ±	117.9 ^{a} 1.69 ±	112.5 ^{a} 1.01 ±	108.0 0.77 ±	0.3	0.25	T4
112.7 ^{a} 2.06 ±	116.8 ^{a} 0.33 ±	117.2 ^{a} 1.42 ±	113.2 ^{b} 2.04 ±	109.5 ^{bc} 1.24 ±	106.5 0.77 ±	0.45	0.25	T5
**	**	**	**	**	N.S.	مستوى المعنوية		

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمالية P<0.05

** تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية P<0.01 في جدول تحليل التباين

N.S. عدم وجود تاثيرات معنوية في جدول تحليل التباين

ان التحسن في الصفات الانتاجية قد يعزى الى قابلية الأحياء المجهرية الموجودة في المعزز الحيوي على إفراز بعض الانزيمات الهاضمة والفيتامينات وتحسين البيئة الداخلية للقناة الهضمية والخلايا الطلائية المبطنة للقناة الهضمية من خلال زيادة طول زغابات الامعاء (Awad وآخرون، 2009 ؛ الجنابي، 2012؛ Beski وAl-Sardary، 2015)، وهذا ما اكدته نتائجنا في هذه الدراسة (جدول 6) اذ تحسن طول زغبات الامعاء في الطيور المغذاة من المعزز الحيوي، وهذا سيبطأ من سرعة مرور الكتلة الغذائية ويتيح الفرصة للهضم والامتصاص وبهذا ستزداد جاهزية العناصر الغذائية وزيادة معامل هضمها (Smrnov، 2005 ؛ Charalampopoulos و Rastalla، 2009). اما استخدام حامض الستريك فانه يعمل على خفض الاس الهيدروجيني (pH) في القناة الهضمية لتكوين بيئة غير ملائمة للبكتريا الضارة مثل السالمونيلا وبكتريا القولون وبذلك يقضي عليها او يقلل نشاطها ونموها مما يؤدي الى خفض المنافسة للمضيف اي استهلاك المادة الغذائية وطرح السموم التي تؤثر على صحة المضيف وبالتالي استفادة اكبر للمضيف من المادة الغذائية (Adel وآخرون، 2010). على العكس من ذلك ان البكتريا المفيدة والموجودة اصلا ضمن النبيت المعوي في الامعاء مثل بكتريا حامض اللاكتيك تنتعش اكثر في الاوساط الحامضية مما يجعلها تنمو وتتكاثر (Gheisari وآخرون، 2006 ؛ Al-kassi وMohssen، 2009 ؛ Czerwinski، 2010 ؛ Gholiabad وآخرون، 2014)، وبذلك سوف تتعزز اعداد البكتريا المفيدة للنبيت المعوي عند تغذية الطيور من توليفة المعزز الحيوي وحامض الستريك، والتي ستعزز خفض الاس الهيدروجيني (pH) في القناة الهضمية وتحسين الخواص النسيجية للامعاء، وهذا ما اكدته نتائجنا قيد هذه الدراسة (الجدولين 5 و6)، وبالتالي ينعكس هذا الاداء الانتاجي للطيور.

يتضح من الجدول 5 حصول انخفاض معنوي في اعداد بكتريا القولون في امعاء الطيور المغذاة على العليقة المضاف اليها توليفة من المعزز الحيوي وحامض الستريك، اذ سجلت معاملتي الاضافة T4 وT5

اقل الاعداد في بكتريا القولون فبلغت 3.35 و4.65 لو$_{10}$ و ت م غم$^{-1}$ على الترتيب مقابل 6.40 لو$_{10}$ وت م غم$^{-1}$ لمعاملة السيطرة T1، في حين لم تتاثر معنويا اعداد بكتريا القولون في امعاء الطيور المغذاة على العليقة المضاف اليها بشكل مفرد المعزز الحيوي او حامض الستريك، في حين حصلت زيادة معنوية ($p<0.05$) في اعداد بكتريا حامض اللاكتيك في امعاء الطيور المغذاة على توليفة المعزز الحيوي وحامض الستريك، فسجلت معاملتي الاضافة التوليفية T4 وT5 اعلى الاعداد في بكتريا حامض اللاكتيك فبلغت 6.53 و6.25 لو$_{10}$ و ت م غم$^{-1}$ على الترتيب مقارنة مع معاملة السيطرة التي بلغت اقل الاعداد 5.28 لو$_{10}$ و ت م غم$^{-1}$، ولم يكن لمعاملتا الاضافة المفردة T2 وT3 تاثيرا معنويا في اعداد بكتريا حامض اللاكتيك. ومن الجدول 5 يلاحظ عدم وجود تاثير معنوي لجميع معاملات الاضافة التي شملتها التجربة في اعداد البكتريا الكلية في امعاء الطيور، ومن الجدول نفسه يلاحظ ان الاس الهيدروجيني لامعاء الطيور سلك الاتجاه نفسه الذي سلكته اعداد بكتريا حامض اللاكتيك في النبيت المعوي للتاثير في طيور معاملات الاضافة، اذ انخفض الاس الهيدروجيني معنويا في امعاء طيور معاملتي الاضافة التوليفية T4 وT5 وسجلتا اقل قيم الاس الهيدروجيني فبلغت 5.94 و5.83 على الترتيب مقابل 6.70 لمعاملة السيطرة T1، ولم يكن لمعاملتا الاضافة المفردة T2 وT3 تاثير معنوي في الاس الهيدروجيني للامعاء.

الجدول 5. تأثير اضافه المعزز الحيوي مع مستويات مختلفة من حامض الستريك في العليقة على اعداد بكتريا النبيت المعوي (لو$_{10}$ وت م غم$^{-1}$) والاس الهيدروجيني (pH) في الصائم لامعاء دجاج بيض لوهمان البني عند عمر 41 اسبوعا (المتوسط ±الخطأ القياسي)

الرقم	المعاملات: مستوى الاضافة % — المعزز الحيوي	المعاملات: مستوى الاضافة % — حامض الستريك	اعداد بكتريا القولون	اعداد بكتريا حامض اللاكتيك	اعداد البكتريا الكلية	الاس الهيدروجيني (pH) لصائم الامعاء
T1	0	0	6.40^{a} ± 0.66	5.28^{c} ± 0.05	7.67 ± 0.13	6.70^{a} ± 0.15
T2	0.25	0	6.14^{ab} ± 0.43	5.56^{bc} ± 0.21	6.89 ± 0.48	6.25^{a} ±0.06
T3	0	0.3	5.95^{ab} ± 0.30	5.78^{bc} ± 0.32	6.87 ±0.42	6.01^{a} ±0.26
T4	0.25	0.3	3.35^{c} ± 0.03	6.53^{a} ± 0.19	7.11 ± 0.14	5.94^{b} ±0.09
T5	0.25	0.45	4.65^{bc} ± 0.30	6.25^{ab} ± 0.42	6.69 ± 0.22	5.83^{b} ±0.20
مستوى المعنوية			**	*	N.S.	*

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمالية $P<0.05$.
* تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية $P<0.05$ في جدول تحليل التباين.
** تأثيرات معنويه بمستوى احتمالية $P<0.01$ في جدول تحليل التباين.
N.S. عدم وجود تاثيرات في جدول تحليل التباين.

إن التحسن الحاصل في توازن النبيت المعوي لطيور التجربة المغذاة على المعزز الحيوي وحامض الستريك من خلال الانخفاض المعنوي في اعداد بكتريا القولون والارتفاع المعنوي في اعداد بكتريا حامض اللاكتيك قد يعود ان المعزز الحيوي يسهم بدرجة كبيرة في في تعزيز اعداد بكتريا حامض اللاكتيك

والموجودة اصلا في النبيت المعوي والتي تقوم بالاستيطان على مستقبلات الامعاء ومن ثم تقوم بالمنافسة مع البكتريا الضارة منها بكتريا القولون وطرحها من الامعاء فتحسين الصحة العامة للطيور وزيادة مقاومتها للامراض (Haddadin وآخرون، 1996 ؛ زنكنة وناجي، 2010 ؛ Saminathan وآخرون، 2011 ؛ Gholiabad وآخرون، 2014)، وكذلك فان لحامض الستريك دورا في التأثير على المجتمع الميكروبي الموجود في القناة الهضمية اذ يعمل على اختراق الجدار الخلوي للخلية البكتيرية للبكتريا الضارة وعرقلة عملها وتوقف تكاثرها ثم موتها بسبب ان المركبات الدهنية من المكونات الرئيسية للجدار الخلوي لهذه البكتريا (Eklund، 1983 ؛ Cherrington وآخرون، 1990 ؛ Roe وآخرون، 1998)، وعلى العكس من ذلك فأن الحامض يحسن البيئة الداخلية للامعاء لتكون اكثر ملائمة للبكتريا المفيدة التي تكون غير حساسة للحموضة فهي تنتعش وتنمو فيها (Alp وآخرون، 1999 ؛ Al- kassi وMohssen، 2009)، وهذا ما لوحظ من نتائج دراستنا هذه (الجدول 5) اذ انخفض الاس الهيدروجيني لبيئة امعاء الطيور المغذاة من المعزز الحيوي وحامض الستريك. وبالنسبة الى فعالية المعزز الحيوي وحامض الستريك في خفض الاس الهيدروجيني للقناة الهضمية في الطيور المغذاة من توليفتهما قد يعزى الى تحسن النبيت المعوي من خلال زيادة اعداد البكتريا المفيدة منها بكتريا حامض اللاكتيك والتي تنتج حامض اللكتيك فتخفض الاس الهيدروجيني في بيئتها فضلا عن وجود حامض الستريك مما يعزز خفض الاس الهيدروجيني في البيئة الداخلية للامعاء (Alp وآخرون، 1999 ؛ Ghazalah وآخرون، 2011).

يظهر من الجدول 6 وجود تاثير معنوي لمعاملات الاضافة في المعيارالحجمي للاجسام المضادة لمرض النيوكاسل، وقد سجلت اعلى قيم في الطيور المغذاة من معاملتي الاضافة التوليفية T4 وT5 اذ بلغت 15727 و18241 على الترتيب مقارنة مع معاملة السيطرة T1 التي بلغت اقل القيم 12179، اما معاملتا الاضافة المفردة من المعزز الحيوي او حامض الستريك المزيج التأزري للمعزز الحيوي فلم يكن لها تاثيرا معنويا في المعيارالحجمي للاجسام المضادة لمرض النيوكاسل، ومن الجدول نفسه يلاحظ حصول زيادة معنوية في طول زغابات امعاء جميع معاملات الطيور المغذاة من الاضافة مقارنة مع معاملة الطيور المغذاة بدون اضافة، وقد سجلت معاملتا الاضافة التوليفية T4 وT5 اعلى قيم لطول الزغابات اذ بلغت 1320 و1391 ميكرومترا على الترتيب، تلتها معاملة الاضافة المفرد لحامض الستريك T3 التي بلغت 1230 ميكرومتراً ثم معاملة الاضافة المفردة للمعزز الحيوي التي بلغت 1110 ميكرومتراً مقابل 951 ميكرومتراً لمعاملة السيطرة T1، ومن الجدول 6 نجد ان لمعاملات الاضافة تاثير معنوي في عمق خبايا امعاء الطيور، اذ ازداد معنويا عمق الخبايا في امعاء الطيور المغذاة سواء على الاضافة المفردة للمعزز الحيوي او لحامض الستريك او على اضافة توليفتهما، وسجلت معاملة الاضافة التوليفية T5 اعلى قيم لعمق الخبايا 352 ميكرومترا تلتها معاملة الاضافة التوليفية T4 341 ميكرومترا في حين سجلت معاملة السيطرة اقل القيم 217 ميكرومترا.

ان التحسن الحاصل في مناعة الطيور من خلال زيادة الاجسام المضادة الموجهة ضد مرض النيوكاسل في الطيور المغذاة من المعزز الحيوي وحامض الستريك، قد يكون بسبب تحسن توازن النبيت المعوي وزيادة اعداد البكتريا المفيدة التي تعمل على تحسين صحة الامعاء من خلال قدرتها في تثبيط البكتريا الضارة وتحفيز الخلايا اللمفاوية والتي تكون موجودة في لطخ باير (Payer's patches) على طول الجدار الداخلي للامعاء وعلى زيادة تكوين الخلايا اللمفاوية البائية (B.cell) التي تقوم بإفراز الاجسام المضادة في الدم (D'Souza وآخرون، 2002 ؛ Abdel Razek وTony، 2013 ؛ Abd Eltawab وآخرون، 2015 ؛ Talebi وآخرون، 2015). اما سبب تاثير معاملات اضافة المعزز الحيوي وحامض الستريك في الصفات النسيجية للامعاء فقد يعزى الى انها أسهمت في زيادة أعداد البكتريا المفيدة في القناة الهضمية،

وكما يُلاحظ من النتائج في هذه الدراسة (الجدول 5) والتي تقوم بإنتاج مجموعة من الفيتامينات والعناصر المعدنية والاحماض الامينية والاحماض الدهنية الطيارة التي تعد مصدرا لغذاء الخلايا المعوية لغرض نموها وادامتها وتجديدها وزيادة افرازها لطبقة الميوسين التي تحميها من السموم الخارجية والداخلية (Gunal وآخرون، 2006 ؛ Baurhoo وآخرون، 2007 ؛ Francchiaro وcho، 2010 ؛ Saminathan وآخرون،2011 ؛ Beski وAl-Sardary، 2015)، فضلا عن خفض اعداد البكتريا الضارة وتقليل انتاج الامونيا في تجويف الامعاء مما ينتج بيئة اكثر صحة والتي تنعكس على زيادة طول الزغابات وعمق الخبايا وزيادة نشاط الغدد المعوية (Adil وآخرون، 2010).

الجدول 6. تأثير اضافه المعزز الحيوي مع مستويات مختلفة من حامض الستريك في العليقة على المعيار الحجمي للاجسام المضادة لمرض النيوكاسل وطول الزغابات وعمق الخبايا في الصائم لامعاء دجاج البيض لوهمان البني عند عمر 41 اسبوعا (المتوسط ±الخطأ القياسي)

الرقم	المعاملات		المعيار الحجمي للاجسام المضادة لمرض النيوكاسل	طول الزغابات (ميكرومتر)	عمق الخبايا (ميكرومتر)
	مستوى الاضافة %				
	المعزز الحيوي	حامض الستريك			
T1	0	0	12179 b ± 67	951 d ± 39	217 d 8±
T2	0.25	0	12370 b ± 102	1110 c 13±	281 c 5±
T3	0	0.3	13186 b ± 93	1230 b 35±	326 b 11±
T4	0.25	0.3	15727 a ± 150	1320 a 27±	341 b 2±
T5	0.25	0.45	18241 a 242±	1391 a ± 10	352 a 2±
مستوى المعنوية			*	**	**

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة الى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمالية P<0.05

* تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية P<0.05 في جدول تحليل التباين

** تأثيرات معنوية بمستوى احتمالية P<0.01 في جدول تحليل التباين

المصادر

الجنابي، حمود خلف حسين. 2012. مقارنة تأثير المعزز الحيوي والخليط التآزري المصنع محلياً مع مستورد في الأداء الإنتاجي للدجاج البيَاض وفروج اللحم. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. الموصل.

زنكنة، بشرى سعدي رسول وسعد عبد الحسين ناجي. 2010. دراسة تأثير اضافة المعزز الحيوي (Probiotic) والسابق الحيوي (Prebiotic) والخليط التازري (Synbiotic) المنتجة محليا في الصفات النسيجية والنبيت المعوي للقناة الهضمية لدجاج اللكهورن الابيض. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*. 8(2): 197-207.

ناجي، سعد عبد الحسين وغالب علوان القيسي وسردار ياسين طه اسرداري وميادة فاضل محمد وياسر جمال جميل. 2007. دليل الانتاج التجاري للدجاج البياض. مطبعة الاخوين الحديثة. العرق.

Abd El Tawab, A. A., F. I. El-Hofy, K. I. El-Eknawy and H. E. El-Shora. 2015. Effect of Synbiotic on immune response of experimentally infected broiler chickens with *E.coli* and salmonella. *Benha Veterinary Meedical Journal*. 28: 188-194.

Abdel Razek, A. H. and M. A. Tony. 2013. Effects of Dietary Supplementation of a Mixture of Synbiotic and Some Digestive Enzymes on Performance, Behavior and Immune Status of Broiler Chickens. *International Journal of Animal and Veterinary Advances*. 5(2): 75-81.

Adil, S., T. Banday, G. A. Bhat and M. Saleim Mir. 2010. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology and serum biochemistry of broiler chicken. *Veterinary medicine international*. 2010: 1-7.

Al-Kassi, A. G. and M. A. Mohssen. 2009. Comparative study between single organic acid effect and synergistic organic acid effect on broiler performance. *Pakistan Journal of nutrition*. 8(6): 896-899.

Al-Mayah, A. A. S. 2009. Effect of fish oil immune response in broiler chicks vaccinated against IBD. *International Journal of Poultry Science*. 8: 1156-1161.

Alp, M., N. Kocabagli and R. Kahraman. 1999. Effect of dietary supplementation with organic acids and zinc-bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broilers. *J. of Veterinary and animal Sci*. 23: 451-455.

Ashayerizadeh, A., N. Dabiri, K. H. Mirzadeh and M. R. Ghorbani. 2011. Effect of dietary inclusion of several biological feed additives on growth response of broiler chickens. *Journal of cell and Animal Biology*. 5: 61-65.

Awad, W. A., K. Ghareeb, S. Abdel-Raheem and J. Bohm. 2009. Effect of dietary inclusion of probiotics and synbiotic on growth performance, organ weights and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poult. Sci*. 88: 49-55.

Azhar, N. A. and A. Abdullah. 2015. Effect of antibiotic, Lacto-lase and probiotic addition in chicken feed on protein and fat content of chicken meat. American Institute of Physics Conference Series. Malaysia. 1678(5): 40-50.

Bancroft, J. d. and A. Steven. 1982. Theory and practice of histological techniques Churchill living stone. New York.

Baurhoo, B., L. Phillip and C. A. Ruiz-Feria. 2007. Effect of purified and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chicken. *Poult. Sci*. 86: 1070-1078.

Beski, S. S. M. and S. Y. T. Al-Sardary. 2015. Effects of Dietary Supplementation of Probiotic and Synbiotic on Broiler Chickens Hematology and Intestinal Integrity. *International Journal of Poultry Science*. 14(1): 31-36.

Charalampopoulos, D. and R. A. Rastall. 2009. Prebiotics and probiotics science and technology (pp. 33-71). New York: Springer.

Cherrington, C. A., M. Hiton and I. Chopra.1990. Effect of short chain organic acids on macromolecular synthesis in *Escherichia coli*. *J. Bacteriology*. 86: 69-74.

Cho, S. S. and E. T. Finocchiaro. 2010. Handbook of prebiotics and probiotics ingredients. CRC Press Taylor X Francis Group. Printed in U. S. A.

Chowdhury, R. K., M. S. Islam, M. J. Khan and M. R. Karim. 2009. Effect of citric acid, av-ilamycin and their combination on the performance, tibia ash and immune status of broilers. *Poult. Sci*. 88: 1616-1622.

Czerwinski, J., O. Hojberg, S. Smulikowska, R. M. Engberg and A. Mieczkowska. 2010. Influence of dietary peas and organic acids and probiotic supplementation on performance and cecal microbial ecology of broiler chickens. *British Poultry Sci*. 51(2): 258-269.

Dibner, J. J. and J. D. Richards. 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: History and mode of action. *Poult. Sci*. 84: 634-643.

D'Souza, A. L. 2002. Probiotics in prevention of antibiotic associated diarrhea: meta-analysis. *Bmj* 324. 7350: 1361.

Eid, K. M., A. A. Radwan, G. M. Gebriel and M. M. Iraq. 2010. The interaction effects of strain, sex and live body weight on antibody response to SRBCs in broiler chickens. *Annals of Agric. Sci. Moshtohor*. 48: 1-11.

Eklund, T. 1983. The antimicrobial effect of dissociated and undissociated sorbic acid at different pH levels. *J. Appl. Bacteriol*. 54: 383-389.

Freitag, M. 2007. Organic acids and salts promote performance and health in animal husbandry. *In:* Acidifiers in Animal Nutrition-A Guide for Feed Preservation and Acidification to Promote Animal Performance (Ed. C. Lückstädt). Nottingham University Press. PP.1-11.

Ghazalah, A. A., A. M. Atta, K. Elkloub, M. El Moustafa and R. F.H. Shata. 2011. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, nutrient-s digestibility and health of broiler chicks. *Intern. J. of Poult. Sci*. 10(3): 176-184.

Gheisari, A. A., M. Heidari, R. K. Kermanshahi, M. Togiani and S. Saraeian. 2006. Effect of dietary supplementation of protected organic acids on ilealmicroflora and protein digestibility in broiler chickens. *European Poultry Nutrition*. 65: 519-522.

Gholiabad, Y. D. 2014. The effect of different levels of probiotic and limestone on relative weight of the internal organs, digestive pH and body weight in laying hens. *Advances in Environmental Biology*. 8(11): 25-29.

Giesen, A. 2005. The value of organic acids in drinking water.growing rabbits. *Egypt. J. Rabbit Sci*. 10: 121-145

Gunal, M., G. Yayli, O. Kaya, N. Karahan and O. Sulak. 2006. The effect of anti-biotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *Intern. J. of Poult. Sci*. 5(2): 149-155.

Haddadin, M. S. Y., S. M. Abdulrahim, E. A. R. Hashlamoun and R.K. Robinson. 1996 .The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the production and chemical composition of hen's eggs. *Poult. Sci*. 75: 491-494.

Ko, K.Y., A. F. Mendonca and D. U. Ahn. 2008. Influence of zinc, sodium bicarbonate, and citric acid on the antibacterial activity of ovotransferrin against *Escherichia coli*. 0157:H7 and listeria monocytogenes in model system and Ham. *Poult. Sci*. 87: 260-270.

La Ragione, R. M. and M. J. Woodward. 2003. Competitive exclusion by *Bacillus subtilis* spores *Salmonella enteric* a serotype enteritis and *Clostridium perfringens* in young chickens. *Vet. Microbial*. 94: 245-256

Lohmann Tierzucht GmbH. 2014. LB-Classic Commercial Management Guide Layers. Am Seedeich 9-11• 27472 Cuxhaven. Germany.

Mookiah, S. 2014. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotic on performance, cecal bacterial populations and cecal fermentation concentrations of broiler chickens. *The journal of the Science of Food and Agriculture*. 94: 341-348.

NRC.1994. Nutrient. requirements of poultry. (9th rev. Ed.). National Research Council National Academy Press, Washington, DC, USA.

Ritzi, M. M., W. Abdelrahman, M. Mohnl, and R. A. Dalloul. 2014. Effects of probiotics and application methods on performance and response of broiler chickens to an eimeria challenge. *Poult. Sci*. 93: 1-7.

Roe, A. J., D. Mclaggan, I. Davidson, C. O. Byre and I. R. Both. 1998. Perturbation of anion balance during inhibition of growth of *Escherichia coli* by weak acids. *J. of Bacteriology*. 180: 767-772.

Roy, P., A. S. Dhillon, L. H. Lauerman, D. M. Schaberg, D. Bandli and S. Johson. 2002. Result of salmonella isolation from poultry products, poultry environment and other characteristics. *Avian Dis*. 46: 17-24.

Saki, A. A. 2014. Herbal additives and organic acids as antibiotic alternatives in broiler chickens diet for organic production. *African J. of Biotec.* 11: 2139-2145.

Samanta, S., S. Haldar and T. K. Ghosh. 2010. Comparative Efficacy of an Organic Acid Blend and Bacitracin Methylene Disalicylate as Growth Promoters in Broiler Chickens: Effects on Performance, Gut Histology and Small Intestinal Milieu. *Veterinary Medicine International*. 2010: 1-8.

Saminathan, M., C. C. Sieo, R. Kalavathy, N. Abdullah and Y.W. Ho. 2011. Effect of prebiotic oligosaccharides and growth of Lactobacillus strains used as a probiotic for chickens. *African J. of Microbiology Res.* 5(1): 57- 64.

SPSS. 2001. Statistical package for the scial science. New York, SPSS Inc.

Talebi, A., A. Amani, M. Pourmahmod, P. Saghaei, and R. Rezaie. 2015. Synbiotic enhances immune responses against infectious bronchitis, infectious bursal disease, Newcastle disease and avian influenza in broiler chickens. *Veterinary Research Forum*. 6(3): 191-197.

Toghyani, M., Toghyani, M., and S. A. Tabeidian. 2011. Effect of probiotic and prebiotic as antibiotic growth promoter substitutions on productive and carcass traits of broiler chicks. *International Conference on Food Engineering and Biotechnology.* Singapura. anais. 9: 168-184.

USE OF SUPPLEMENTATION OF PROBIOTIC WITH DIFFERENT LEVELS OF CITRIC ACID AS PROMETER FOR PRODUCTIVE PERFORMANCE OF LAYING HENS

Mahdi Salih Jasim **Alaa Yassin Taha**

Dept. of Animal Production, College of Agric., University of Diyala, Iraq
Corresponding author: mahdisalih656@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate using of feed supplementation of probiotic with different levels of citric acid as a promoter for productive performance of Lohmman Brown layers. Field experiment continued for five months. One hundred and ninety five laying hens at 20 weeks age were reared equal numbers in 15 floor pins, area of each one were 1.5 × 2 m by 13 hens per pin, and distributed randomly into 5 equal treatments (3 replicates per treatment). First treatment was fed a standard diet without supplementation as control, second treatment was fed

a standard diet with probiotic 0.25%, third treatment was fed a standard diet with citric acid 0.3%, while fourth and fifth treatments were fed a standard diet with probiotic 0.25% and different levels of citric acid 0.3 and 0.45% respectively.

The results showed an improvement in the productive performance of birds fed with the probiotic and citric acid, since it got significantly higher ($P<0.05$) in each of egg production (Hen Day%), egg mass, feed intake, and food conversion factor compared with control group. This effect has been enhanced for addition treatments on the productive performance when fed birds from the addition combination probiotic with citric acid compared with birds fed from each of the individual added probiotic or citric acid. This improvement to productive performance of treatment birds was a reflection of the improvement in both the microbial balance of the gut, internal environment of the gut, tissue properties of the gut and immune response. The counts of coliform and the counts of lactic acid bacteria were increased significantly ($P <0.05$), while the counts of total bacteria in the intestines not affected, whereas the pH of intestines dropped significantly. Both the length of villi and depth of the crypts of the intestines increased significantly, also the titer of antibody against Newcastle disease in birds fed the probiotic and citric acid increased significantly compared with the control birds.

Key words: Laying hens, Probiotic, Citric acid, Productive performance.