

تأثير إضافة مسحوق درنات الألمازة إلى العليقة كسابق حيوي في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم

عبدالقادر سعد عبد الهيتي¹ عمار عبدالرزاق توفيق العاني² انتصار ناظم شلال العاني²

¹ وزارة الموارد المائية/ مديرية الموارد المائية في الأنبار/ شعبة الموارد المائية في هيت

² وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة شؤون الأقاليم والمحافظات/ قسم الأنبار

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى بيان تأثير إضافة مسحوق درنات الألمازة إلى العليقة كسابق حيوي في صفات الأداء الإنتاجي لفروج اللحم، استخدمت 135 فرخة غير مجنسة بعمر يوم واحد من سلالة (Hubbard) في ثلاث بطاريات لمدة 42 يوم ووزعت على ثلاث معاملات لكل معاملة ثلاثة مكررات (15 فرخة لكل مكرر)، أضيف مسحوق درنات الألمازة إلى العليقة في المعاملات الثلاثة بواقع 0، 2.5، 5 غم/كغم علف على التوالي. أظهرت نتائج الدراسة أن إضافة مسحوق درنات الألمازة إلى العليقة لم يؤثر معنوياً في صفات الأداء الإنتاجي لفروج اللحم، إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي والنسبة المئوية للهلاكات ومعدل النمو النسبي في الفترات من (1-21) و (22-42) و (1-42) يوم، وكذلك الحال بالنسبة لعامل الكفاءة الإنتاجية في الفترة من (1-42) يوم. كما أن أوزان الذكور والإناث منفصلة في نهاية الأسبوع السادس لم تختلف معنوياً بين معاملات التجربة.

EFFECT OF ADDING JERUSALEM ARTICHOKE (*HELIANTHUS TUBEROSUS L.*) POWDER AS PREBIOTIC ON PERFORMANCE OF BROILER

Abdulqader S. A. Alheeti¹ Ammar A. T. Alani² Entisar N. Sh. Alani²

¹ Ministry of Watery Resources/ Watery Resources Directorate in Alanbar/ Watery Resources Branch in Heet

² Ministry of Science & Technology/ Provinces & Cantons Affairs Directorate/ Alanbar department

Abstract

The aim of this study was to evaluate adding Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) powder to diets as prebiotic in performance of broiler, 135 unsexed one day old chicks (Hubbard) was reared in three cages for 42 days, they were divided in to three treatments, three replicates for treatment (15 chicks in replicate), the powder of Jerusalem Artichoke was added to diets in three treatments with the rates of (0, 2.5, 5) gm/kg feed respectively. The results of this study was showed no significant differences among treatments in body weight, weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality and relative growth rate to periods from (1-21), (22-42) and (1-42) days, also, there were no significant difference in production efficiency factor in period from (1-42) days among treatments. Moreover, the body weights for males and females separately at the end of 6th week weren't differed significantly among trail treatments.

المقدمة

هناك العديد من الإستراتيجيات التي يمكن تطبيقها لتعديل محتوى القناة الهضمية من الأحياء المجهرية، مثل إعطاء المضاد الحيوي والمعزز الحيوي، فضلاً عن أن السابق الحيوي واحد من هذه الإستراتيجيات (14) ويعد واحداً من الإضافات الغذائية التي يمكن استخدامها كمحفز للنمو بديل عن المضاد الحيوي (27) وهو عبارة عن سكريات معقدة طويلة السلسلة ذات منشأ غير نشوي، يتم الحصول عليها عبر تحطيم الجدار الخلوي لبعض أنواع الخمائر أو البكتريا أو الغزل الفطري لبعض الأعفان أو تتواجد بشكل طبيعي في بعض النباتات مثل الهندباء البرية والألمازة (3)، وهذه الكربوهيدرات لا تهضم في القناة الهضمية لعدم وجود الأنزيمات الهاضمة لها وإنما يتم استخدامها كمصدر للطاقة من قبل بعض أنواع البكتريا المفيدة مثل البكتريا المنشطرة وبكتريا العصيات اللبنية (8) مؤديةً بذلك إلى خفض الأس الهيدروجيني ومنتجةً الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة وبالتالي خفض أعداد الأحياء المجهرية المرضية في القناة الهضمية (10). فقد ثبت أن لبكتريا *Lactobacillus paracasei* القدرة على تخمير الكربوهيدرات الموجودة في درنات الألمازة واستخدامها كمصدر للطاقة وإنتاج حامض اللبنيك منها دون الحاجة إلى إضافة الحوامض والأنزيمات المحللة للإنولين (6). كما زادت أعداد البكتريا المنشطرة معنوياً في براز الأشخاص الذين تناولوا الهندباء والألمازة عند مقارنتهم مع الأشخاص الذين لم يتناولوها (13).

إن الجزء المهم من نبات الألمازة والصالح للأكل هو درناته، وقد زرع نبات الألمازة من قبل مواطني أمريكا الأصليين قبل أن يصل إلى الأوروبيين ويزرع في العديد من الدول، وزراعته ليست صعبةً لكونه مقاوماً للفترات الباردة جداً والجافة وللتراب الفقيرة، وتحتوي درنات الألمازة على الإنولين بدلاً من النشا (7)، والإنولين هو عبارة عن الكربوهيدرات غير النشوية التي أشرنا إليها سابقاً.

تناولت الكثير من الدراسات استخدام السابق الحيوي كمحفز للنمو في تغذية فروج اللحم، وتفسر هذه الدراسات آلية عمل السابق الحيوي بأنه يعمل على تحفيز نمو البكتريا المفيدة للجسم مثل بكتريا العصيات اللبنية والبكتريا المنشطرة كون السابق الحيوي يستهلك من قبل هذه البكتريا فينتج عن ذلك الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة وانخفاض الأس الهيدروجيني وهذا سوف يقلل من أعداد البكتريا المرضية (18). فضلاً عن أن السابق الحيوي يرتبط بمواقع الارتباط الموجودة في البكتريا المرضية التي ترتبط بها مع القناة الهضمية فيعمل على غلق هذه المواقع مما يؤدي إلى خروج هذه البكتريا خارج القناة الهضمية (28) وأشارت أكثر هذه الدراسات إلى تحسن في كفاءة التحويل الغذائي وزيادة في وزن الجسم والزيادة الوزنية عند إضافة السابق الحيوي إلى علائق فروج اللحم، فقد وجد (17) زيادة معنوية في وزن الجسم والزيادة الوزنية وتحسناً معنوياً في كفاءة التحويل الغذائي في الأفراخ التي غذيت على عليقة أضيفت إليها جدران خلايا الخميرة كسابق حيوي بواقع 1 غم/كغم علف. وإن إضافة Chitooligosaccharide إلى العليقة بواقع 2 و 4 غم/كغم علف قد زادت معنوياً من الزيادة الوزنية للجسم واستهلاك العلف مقارنة بأفراخ السيطرة (31). كما لاحظ (26) أن إضافة Mannanoligosaccharides بنسبة 1 غم/كغم علف أسهمت في زيادة معنوية في وزن الجسم واستهلاك العلف وتحسن معنوي في كفاءة التحويل الغذائي لفروج اللحم. لذلك جاءت هذه الدراسة لتقييم تأثير إضافة مسحوق درنات الألمازة الحاوية على الإنولين بنسبة عالية إلى العليقة في صفات الأداء الإنتاجي لفروج اللحم.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في قضاء هيت - محافظة الأنبار للمدة من 2012/2/13 ولغاية 2012/3/26 على مدى 42 يوماً. استعملت في هذه الدراسة 135 فرخة غير مجنسة من فروج اللحم (سلالة Hubbard) وبمتوسط وزن 41 غم للفرخ الواحد، جهزت من مفقس الواحة المحلي الواقع في ناحية كبيسة التابعة لقضاء هيت، وربيت في غرفة أبعادها 3.8×4.4 م لها باب ونافذة ومزودة بساحبة هوائية صغيرة، وزعت الأفراخ عشوائياً إلى ثلاث معاملات لكل معاملة ثلاثة مكررات (15 فرخة لكل مكرر)، استعملت في هذه الدراسة ثلاث بطاريات (Batteries)، كل بطارية مكونة من ثلاثة طوابق، وكل طابق من هذه الطوابق يمثل مكرراً وأبعاده 110×120 سم وارتفاع 60 سم. استخدمت حاضنة غازية في تدفئة الأفراخ في الأسابيع الثلاثة الأولى من عمرها نظراً لانخفاض درجات الحرارة في تلك الفترة، وغذيت الأفراخ على عليقة البادئ من عمر 1-10 يوم، فعليقة النمو من عمر 11-24 يوم، ثم عليقة النهائي من عمر 25-42 يوم وقد جهزت العلائق من قبل شركة أميسا السورية للأعلاف، والجدول (1) يبين التركيب الكيميائي للعلائق المحسوب من قبل الشركة المجهزة والمثبت على أكياس العلف، وكذلك التركيب الكيميائي المحسوب بواسطة جهاز التحليل متعدد الأغراض Multipurpose Analyzer (MPA) في شركة الإنماء العراقية - فرع الأنبار، وقد قُدم العلف في معالف دائرية بلاستيكية كما قُدم الماء عن طريق الحلمات (nipples) في كل مكرر 3 حلمات (خمس طيور لكل حلمة)، وكان تقديم العلف والماء بصورة حرة (*ad libitum*)، وتمثلت معاملات التجربة الثلاث بإضافة مسحوق درنات الألامازة إلى العلف طيلة مدة التجربة بواقع (0، 2.5، 5) غم/كغم علف على التوالي.

حسبت صفات الأداء الإنتاجي لكل مكرر (عدا وزن الجسم الحي الذي حسب لكل طير) في الفترات من (21-1) و (42-22) و (42-1) يوم، والتي شملت وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي ونسبة الهلاكات (1)، ومعدل النمو النسبي (11)، وعامل الكفاءة الإنتاجية (20) الذي حسب للفترة من (42-1) يوم. كما حسب وزن الجسم الحي في الأسبوع السادس للذكور والإناث منفصلاً. أجرى التحليل الإحصائي باتجاه واحد (one way analysis) وقد شمل الاتجاه تأثير معاملات التجربة وابتاع الموديل الخطي العام (general linear model) وباستعمال برنامج SAS الإحصائي الجاهز الإصدار 9.1 (22)، واختبرت الفروق المعنوية بين متوسطات الصفات باستعمال اختبار Duncan متعدد الحدود عند مستويي المعنوية 0.05 و 0.01.

جدول 1. التركيب الكيميائي المحسوب للعلائق

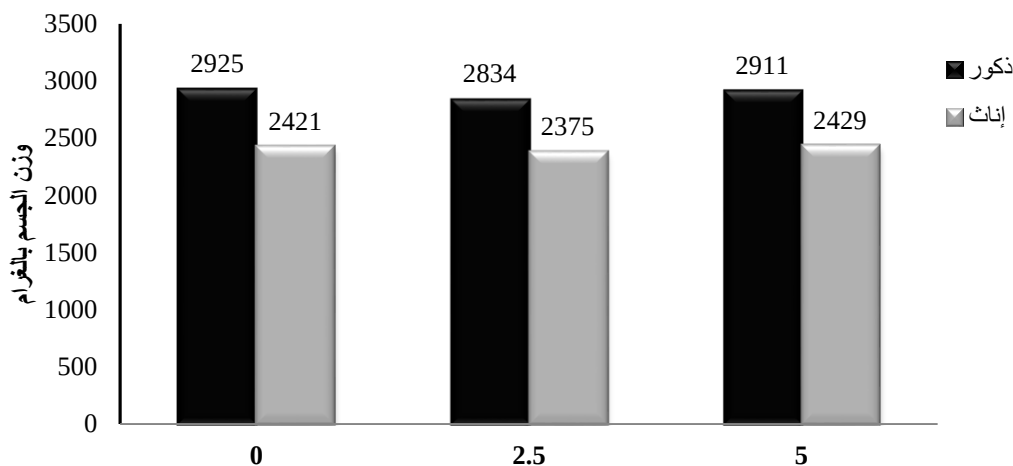
التركيب الكيميائي المحسوب من قبل الشركة المجهزة			
المكون	عليقة البادئ	عليقة النمو	عليقة النهائي
طاقة ممثلة (كيلو سعرة/ كغم علف)	3000 - 2800	3100 - 2900	3100 - 2900
بروتين %	23 - 21.5	21.5 - 20	20 - 18
طاقة/ بروتين	130.4 - 130.2	145 - 144.19	161.11 - 155
اللايسين %	1.04 - 1.13	1.2	1.04 - 1
الميثايونين %	0.46	0.42	0.4
(الميثايونين + السستين) %	0.84 - 0.82	0.8 - 0.7	0.83 - 0.78
الكالسيوم %	0.87	0.87	0.8
الفسفور المتاح %	0.4	0.4	0.4
التركيب الكيميائي المحسوب بواسطة جهاز التحليل متعدد الأغراض (MPA)			
بروتين %	21.72	19.63	18.66
دهن %	3.68	3.46	3.16
ألياف %	2.17	2.10	2.05
رطوبة %	7.77	7.30	8.98
رماد %	6.86	6.48	5.61

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة التي يوضحها الجدول (2) أن إضافة مسحوق درنات الألبان لم تؤثر معنوياً في صفات الأداء الإنتاجي لفروج اللحم، إذ لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملات الدراسة في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي ونسبة الهلاكات المئوية ومعدل النمو النسبي للفترات (21-1) و (42-22) و (42-1) يوم، وعامل الكفاءة الإنتاجية للفترة (42-1) يوم.

جدول 2. تأثير إضافة مسحوق درنات الألامازة في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم بعمر (21-1) و (42-22) و (42-1) يوم					
الصفات	درنات الألامازة غم/كغم علف			SEM*	مستوى المعنوية
	5	2.5	0		
21-1 يوم	وزن الجسم عند عمر 21 يوم (غم)	881	865	888	87.26 غ.م.**
	زيادة وزنية (غم/طير)	840	824	847	46.39 غ.م.
	استهلاك العلف (غم/طير)	1244	1208	1170	45.35 غ.م.
	معامل التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)	1.48	1.46	1.38	0.067 غ.م.
	هلاكات (%)	0.00	0.00	0.00	0.00 غ.م.
	معدل النمو النسبي	182.17	181.85	182.35	0.91 غ.م.
42-22 يوم	زيادة وزنية (غم/طير)	1742	1714	1755	90.24 غ.م.
	استهلاك العلف (غم/طير)	3047	3042	3052	178.09 غ.م.
	معامل التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)	1.74	1.77	1.74	0.090 غ.م.
	هلاكات (%)	0.00	0.00	0.00	0.00 غ.م.
	معدل النمو النسبي	99.47	99.50	99.34	4.08 غ.م.
42-1 يوم	وزن الجسم عند عمر 42 يوم (غم)	2623	2579	2643	335.23 غ.م.
	زيادة وزنية (غم/طير)	2582	2538	2602	94.16 غ.م.
	استهلاك العلف (غم/طير)	4291	4251	4223	186.94 غ.م.
	معامل التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)	1.66	1.67	1.62	0.046 غ.م.
	هلاكات (%)	0.00	0.00	0.00	0.00 غ.م.
	معدل النمو النسبي	193.83	193.73	193.88	0.21 غ.م.
	عامل الكفاءة الإنتاجية	376.08	366.83	388.25	18.38 غ.م.
SEM*: معدل الخطأ القياسي للصفة. ** غ.م.: تعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات.					

كما أن مسحوق درنات الألامازة لم تؤثر إضافته معنوياً في أوزان الذكور والإناث منفصلة عند أخذها في نهاية الأسبوع السادس، فلم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات الثلاث في أوزان الذكور والإناث، إذ بلغت أوزان الذكور في نهاية الأسبوع السادس 2925، 2834 و 2911 غم، بينما بلغت أوزان الإناث 2421، 2375 و 2429 غم لمعاملات الدراسة (0، 2.5، 5) غم ألامازة/كغم علف على التوالي، والشكل (1) يبين أوزان الذكور والإناث منفصلة في نهاية الأسبوع السادس.



شكل ١. تأثير إضافة مسحوق درنات الألامازة (غم/كغم علف) في وزن الجسم الحي لذكور وإناث فروج اللحم عند عمر 42 يوم

اتفقت هذه النتائج غير المعنوية مع نتائج الكثير من الباحثين الذين أضافوا السابق الحيوي بكثير من أنواعه إلى العليقة، فقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (24) الذين لم يجدوا أي تأثير معنوي لإضافة الانبولين و Oligofructose في الزيادة الوزنية لوزن الجسم واستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي في الفترات (1-21) و (22-42) و (1-42) يوم، وكذلك في الدليل الإنتاجي في الفترة (1-42) يوم. كما أن إضافة mannanoligosaccharide بنسبة 1 و 2 غم/كغم علف لم تؤثر معنوياً عند مقارنته مع معاملي السيطرة والمضاد الحيوي Zinc Bacitracin في استهلاك العلف والزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائية ونسبة الهلاكات (30) و (29). والشئ نفسه ينطبق على نتائج (19) و (4) الذين لم يجدوا أي تأثير معنوي لإضافة 5 و 10 و 15 و 20 غم انبولين/كغم علف ومقارنته مع معاملي السيطرة والمضاد الحيوي Flavomycin في وزن الجسم الحي واستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي.

لكن في المقابل اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الكثير من الدراسات التي أشارت إلى تحسن معنوي في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم، فقد وجد (15) أن إضافة 50 و 100 ملغم/كغم علف من chitooligosaccharide قد زادت معنوياً من وزن الجسم واستهلاك العلف وحسنت معنوياً من كفاءة التحويل الغذائي لفروج اللحم. بينما لاحظ (21) أن السابق الحيوي يزيد معنوياً من وزن الجسم ويقلل استهلاك العلف ويحسن كفاءة التحويل الغذائي. في حين أن السابق الحيوي عند استخدامه من قبل (25) قد قلل استهلاك العلف لكنه في مقابل ذلك حسن من كفاءة التحويل الغذائي. أما في دراسة أخرى فقد لوحظ أن السابق الحيوي يقلل معنوياً من استهلاك العلف (23). فيما وجد (16) أن كفاءة التحويل الغذائي قد تحسنت معنوياً في الأفراخ التي غذيت على عليقة البادئ والنمو الحاويتين على 1 و 2 غم/كغم من جدران خلايا الخميرة على التوالي.

يتضح مما تقدم تباين النتائج التي تشير إلى تأثير السابق الحيوي، فتراوحت بين قائل بالتأثير الإيجابي وبين قائل بعدم تأثيره في صفات الأداء الإنتاجي لفروج اللحم، ويعزو الباحثون التأثير الإيجابي المباشر للسابق الحيوي إلى تثبيطه للبكتيريا المرضية عبر ارتباطه بها وعدم السماح لها بتثبيت نفسها على بطانة القناة الهضمية، وكذلك زيادة نفاذية بطانة الأمعاء، أما التأثير غير المباشر فيتمثل بكونه مصدر طاقة للبكتيريا المفيدة التي تعمل على استهلاكه فيؤدي ذلك إلى إنتاج حامض اللبنيك الذي يعمل على خفض الأس الهيدروجيني فينتج عن ذلك تثبيط نمو البكتيريا المرضية وتحقيق التوازن المايكروبي في القناة الهضمية وتحفيز الجهاز المناعي (12). أما (9) فقالا بأن السابق الحيوي عند استخدامه من قبل البكتيريا المفيدة تنتج عنه الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (وخصوصاً حامض Butyrate) التي تعمل على خفض الأس الهيدروجيني أيضاً، كما أن الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة تعمل على تعديل بعض الأنظمة الفسلجية المتقدمة في الجسم مثل أيض الكلوكوز في الكبد، وعلاوةً على ذلك فإن البكتيريا المفيدة التي تستهلك السابق الحيوي تنتج بعض المواد المضادة لنمو البكتيريا المرضية مثل البكتريوسينات وتعمل على تحفيز النظام المناعي من خلايا تحفيز خلايا البلعم الكبير وتحفيز إنتاج الأجسام المضادة، فضلاً عن تأثيرها المضاد للأورام. بينما ترجح دراسة أخرى تحسن الأداء الإنتاجي لفروج اللحم عند إضافة السابق الحيوي إلى أن الأخير يعمل على زيادة طول الأمعاء (5) وزيادة ارتفاع زغابات الأمعاء (28) وبالتالي زيادة المساحة السطحية لامتصاص العناصر الغذائية. وأضاف (3) أن أحد آليات عمل السابق الحيوي هو دوره في معالجة الآثار السلبية للسموم الفطرية من خلال المعقدات التي يكونها معها فيجعلها بذلك غير قابلة للامتصاص. كما أشار (26) و (28) إلى أن انخفاض الأس الهيدروجيني الناتج من زيادة تركيز الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة نتيجة إضافة السابق الحيوي يؤدي إلى زيادة امتصاص الأيونات الموجبة مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والزنك، وقد ثبت أن امتصاص الحديد في الأمعاء الغليظة يزداد بنسبة 23% عند إضافة السابق الحيوي، وعلاوةً على ذلك كله فإن السابق الحيوي يزيد من امتصاص العناصر الغذائية الأخرى فهو عبر تجهيزه لبعض أنواع البكتيريا بالطاقة سوف يزيد من إفراز هذه البكتيريا لبعض الأنزيمات الهاضمة مثل fructosidase و xylanase التي تعمل على زيادة العناصر الغذائية المتاحة للامتصاص.

يعزو الباحثون الذين لم تظهر لديهم تأثيرات معنوية للسابق الحيوي في الأداء الإنتاجي وتباينت نتائجهم مع النتائج المعنوية لكثير من الباحثين إلى عدة أسباب منها مصدر ومستوى السابق الحيوي المستخدم وتركيب العليقة ومحتوى القناة الهضمية من الأحياء المجهرية وصحة الطيور والظروف البيئية المحيطة (30)، (19)، (24) و (23). وأضاف (16) على ذلك سلالة الطيور وجنسها وعمرها ومستوى التغذية، وقالوا بأن التأثير الإيجابي للسابق الحيوي أو أية إضافات غذائية أخرى كالمعزز الحيوي يظهر في الظروف المجهدة (2) مثل وجود الأحياء المجهرية المرضية ودرجات الحرارة العالية والأمراض والإدارة الرديئة. وبما أن تربية الطيور كانت في الأقفاص وليست تربية أرضية فإن تعرض الطيور للأحياء المجهرية كان قليلاً مقارنةً بتعرض الطيور للأحياء المجهرية المتواجدة في الفرشة في حالة التربية الأرضية، لذلك قد يعود عدم ظهور تأثير السابق الحيوي في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم في هذه الدراسة إلى كون التربية في أقفاص وأن ظروف التربية كانت مثالية إلى حد بعيد ولم تتعرض الطيور إلى ظروف مجهدة (29). إن الظروف البيئية لتربية فروج اللحم في الحقول التجارية مختلفة تماماً عن ظروف تربية فروج اللحم في دراسة كهذه، إذ أن تربية فروج اللحم في الحقول التجارية تعرضه لكثير من التحديات البيئية مثل الكثافة العالية للطيور في التربية والفرشة المستخدمة سابقاً ودرجات الحرارة العالية، وهذه المجهودات كلها تزيد من تأثير السابق الحيوي، وإن الحكم على نتائج السابق الحيوي وإمكانية الاستفادة منه يعتمد على وجود البكتيريا المستهلكة له مسبقاً وأعدادها في القناة الهضمية (28).

المصادر

1. الزبيدي، صهيب سعيد علوان. 1986. إدارة الدواجن. الطبعة الأولى. مطبعة جامعة البصرة.
2. العاني، عمار عبدالرزاق توفيق. 2011. عزل البكتريا المنشطرة (*Bifidobacterium adolescentis*) وتوصيفها ومقارنة تأثيرها مع المضاد الحيوي في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة الأنبار.
3. ناجي، سعد عبدالحسين؛ رسول، بشرى سعدي؛ عبدالحמיד، محمد فاروق؛ الجنابي، حمود خلف والقيسي، غالب علوان. 2011. المعزز الحيوي العراقي. الطبعة الأولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد - كلية الزراعة.
4. Alzueta, C.; M.L. Rodriguez; L.T. Ortiz; A. Rebole and J. Trevino. 2010. Effects of inulin on growth performance, nutrient digestibility and metabolisable energy in broiler chickens. Br. Poult. Sci. 51(3):393-398.
5. Ashayerizadeh, A.; N. Dabiri; K.H. Mirzadeh and M.R. Ghorbani. 2011. Effects of dietary supplementation of probiotic and prebiotic on growth indices and serum biochemical parameters of broiler chickens. Journal of Cell and Animal Biology. 5(8):152-156.
6. Choi, H.; H. Ryu; K. Park; E.G. Lee; H. Lee; S. Kim and E. Choi. 2012. Direct lactic acid fermentation of Jerusalem artichoke tuber extract using *Lactobacillus paracasei* without acidic or enzymatic inulin hydrolysis. Bioresource Technology. 114:745-747.
7. Cieslik, E.; A. Gebusia; A. Florkiewicz and B. Mickwska. 2011. The content of protein and amino acids in Jerusalem Artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L.) of red variety rote zonenkugel. Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. 10(4):433-441.
8. Falaki, M.; M.S. Shargh; B. Dastar; S. Zerehdaran and M. Khomairi. 2011. The investigation of intestinal microflora and growth response of young broilers given feed supplemented with different levels of peobiotic and prebiotic. J. Anim. Vet. Adv. 10:385-390.
9. Gibson, G.R. and M.B. Roberfroid. 2008. Handbook of Prebiotics. CRC Press. Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.
10. Gibson, G.R. and R.A. Rastall. 2006. Prebiotics: Development & Application. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, England.
11. Gondwe, T.N. and C.B.A. Wollny. 2005. Evaluation of the growth potential of local chickens in Malawi. Int. J. of Poult. Sci. 4(2):64-70.
12. Hajati, H. and M. Rezaei. 2010. The application of prebiotics in poultry production. Int. J. of Poult. Sci. 9(3):298-304.
13. Kleessen, B.; S. Schwarz; A. Boehm; H. Fuhrmann; A. Richter; T. Henle and M. Krueger. 2007. Jerusalem artichoke and chicory inulin in bakery products affect fecal microbiota of healthy volunteers. Br. J. of Nut. 98:540-549.
14. Lee, Y.K. and Salminen. 2009. Handbook of probiotics and prebiotics. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
15. Li, X.J.; X.S. Piao; S.W. Kim; P. Liu; L. Wang; Y.B. SHen; S.C. Juang and H.S. Lee. 2007. Effects of chito-oligosaccharide supplementation on performance, nutrient digestibility and serum composition in broiler chickens. Poult. Sci. 86:1107-1114.

16. Midilli, M.; M. Alp; N. Kocabagh; O. Muglah; N. Turan; H. Yilmaz and S. Cakir. 2008. Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broiler. South African Journal of Animal Science. 38(1):21-27.
17. Muthusamy, S.; S. Haldar; T.K. Ghosh and M.R. Bedford. 2011. Effects of hydrolysed *Saccharomyces cerevisiae* yeast and yeast cell wall components on live performance, intestinal histo-morphology and humoral immune response of broiler. Br. Poult. Sci. 52(6):694-703.
18. Ohimain, E.I. and R.T.S. Ofongo. 2012. The effect of probiotic and prebiotic feed supplementation on chicken health and gut microflora: A review. Int. J. of Anim. and Vet. Adv. 4(2):135-143.
19. Ortiz, L.T.; M.L. Rodriguez; C. Alzueta; A. Rebole and J. Trevino. 2009. Effect of inulin on growth performance, intestinal tract sizes, mineral retention and tibial bone mineralisation in broiler chickens. Br. Poult. Sci. 50(3):325-332.
20. Ross. 2009. Broiler management manual of ROSS 308. AVIAGIN Company.
21. Salianeh, N.; M.R. Shirzad and S. Seifi. 2011. Performance and antibody response of broiler chickens fed diets containing probiotic and prebiotic. J. of Appl. Anim. Res. 39(1):65-67.
22. SAS. 2004. SAS User's guide: statistical system. Inc. Cary, NC. USA.
23. Sayrafi, R.; R. Shahrooz; F. Soltanalinejad and S. Rahimi. 2011. Histomorphometrical study of the prebiotic effects on intestine morphology and growth performance of broiler chickens. Veterinary Research Forum. 2(1):45-51.
24. Swiatkiwicz, S.; J. Koreleski and A. Arczewska-Wlosek. 2011. Effect of inulin and oligofructose on performance and bone characteristics of broiler chickens fed on diets with different concentrations of calcium and phosphorus. Br. Poult. Sci. 52(4):483-491.
25. Taherpour, K.; H. Moravej; M. Shivazad; M. Adibmoradi and B. Yakhchali. 2009. Effects of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. African Journal of Biotechnology. 8(10):2329-2334.
26. Toghyani, M.; M. Toghyani and S.A. Tabeidian. 2011. Effect of prebiotic and probiotic as antibiotic growth promoter substitutions on productive and carcass traits of broiler chicks. International Conference on Food Engineering and Biotechnology. 9:82-86.
27. Westhuizen, R.J.V.D. 2008. The potential of neokestose as a prebiotic for broiler chickens. Master thesis. Department of microbial, biochemical and food biotechnology, Faculty of natural and agricultural sciences, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa.
28. Wiseman, M. 2012. Evaluation of Tasco® as a candidate prebiotic in broiler chickens. Master Thesis. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
29. Yang, Y.; P.A. Iji; A. Kocher; E. Thomson; L.L. Mikkelsen and M. Choct. 2008. Effect of mannanoligosaccharide in broiler chicken diets on growth performance, energy utilization, nutrient digestibility and intestinal microflora. Br. Poult. Sci. 49(2):186-194.

30. Yang, Y.; P.A. Iji; A. Kocher; L.L. Mikkelsen and M. Choct. 2007. Effects of mannanoligosaccharide on growth performance, the development of gut microflora, and gut function of broiler chickens raised on new litter. J. Appl. Poult. Res. 16:280-288.
31. Zhou, T.X.; Y.J. Chen; J.S. Yoo; Y. Huang; J.H. Lee; H.D. Jang; S.O. Shin; H.J. Kim; J.H. Cho and I.H. Kim. 2009. Effects of chitooligosaccharide supplementation on performance, blood characteristics, relative organs weights and meat quality in broiler chickens. Poult. Sci. 88:593-600.