مجله دانش کشاورزی/جلد 18 شماره 1/ صفحه های 193-183

مقايسه اثرات افزودن دو نوع آنزيم بتاگلوكاناز بر عملكرد جوجه هاي گوشتي نر و ماده با جيره هاي حاوي جو بدون پوسته

مجيد متقي طلب[*1] و محمدرضا ابراهيميان[2]

تاريخ پذيرش: 86/7/14

1- دانشيار گروه علوم دامي دانشكده كشاورزي دانشگاه گيلان
2- كارشناس ارشد گروه علوم دامي دانشكده كشاورزي دانشگاه گيلان
*مسئول مكاتبه E-mail:m_mottaghi@gstp.ir

چكيده

در اين مطالعه اثرات افزودن آنزيم بتاگلوكاناز توليد داخل و تجاري در جيره هاي حاوي جو بدون پوسته روي عملكرد جوجه هاي گوشتي نر و ماده مورد بررسي قرارگرفت. تعداد 540 قطعه جوجه يك روزه در قالب يک طرح كاملا تصادفي به روش فاكتوريل 3 ×3 (نوع آنزيم × سطح جو بدون پوسته) به 9 جيره غذايي (هر جيره غذايي داراي 6 تكرار و هر تكرار داراي 10 قطعه جوجه) تقسيم شدند. در يک روزگي به جوجه ها شماره پا نصب و به صورت انفرادي وزن كشي شدند. صفت افزايش وزن و صفات لاشه كه جنس در آن‌ها مشخص است به روش فاكتوريل 2×3 ×3 (جنس× نوع آنزيم × سطح جو بدون پوسته) بررسي شدند. در 49 روزگي از هر تكرار دو قطعه جوجه از دو جنس انتخاب و لاشه آنها تجزيه گرديد. نتايج حاكي از آن است كه افزايش وزن بدن بطور معني دار (P<0/05) تحت تاثير آنزيم و سطح جو بدون پوسته در 21-1 و 42-21 روزگي قرار گرفت و هر دو آنزيم باعث افزايش وزن معني دار (P<0/05) در مقايسه با گروه كنترل شدند. اثرات متقابل براي افزايش وزن در دوره هاي مختلف پرورش (بجز 42-21 روزگي) معني دار نگرديد. خوراک مصرفي و ضريب تبديل تحت تاثير افزودن آنزيم و جو بدون پوسته به جيره قرار گرفت و آنزيم هاي توليد داخل و تجاري در مقايسه با گروه كنترل موجب افزايش خوراک مصرفي به ترتيب 7/3 و 4/3 درصد و بهبود ضريب تبديل به ميزان 13/3 و 9/4 درصد در 49-1 روزگي شدند. افزودن آنزيم به جيره در مقايسه با گروه كنترل موجب افزايش معني دار (P<0/05) لاشه قابل مصرف و درصد چربي محوطه بطني و كاهش معني دار (P<0/05) درصد امعاء و احشاء گرديد. درصد سينه تحت تاثير آنزيم ، جو بدون پوسته و جنس قرار گرفت و آنزيم توليد داخل در مقايسه با گروه كنترل موجب افزايش معني دار (P<0/05) درصد سينه به ترتيب به ميزان 9/6 و 8/7 درصد در جنس نر و ماده گرديد كه اين مقادير براي آنزيم تجاري به ترتيب 8/7 و 6/3 درصد بود. استنتاج نهايي اين است كه آنزيم بتاگلوكاناز در شاخص هاي مورد بررسي در هر دو جنس نر و ماده باعث بهبود عملكرد جوجه گوشتي شده و آنزيم هاي توليد داخل و تجاري داراي عملكرد مشابهي بودند.

واژه هاي كليدي : آنزيم بتاگلوكاناز، جو بدون پوسته، جوجه هاي گوشتي

Effects of Beta–Glucanase Supplementation from Two Different Sources on Broiler Chickens Performance of Either Sex Fed Hull-less Barley Based Diets

M Mottaghitalab[1*] and MR Ebrahimiyan[2]

[1]Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rast, Iran
[2]Student MSC Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rast, Iran
*Corresponding author: E-mail:m_mottaghi@gstp.ir

Abstract

This study was conducted to compare the effects of ß-glucanase of two preparations on the male and female broiler performance. 540 day-old chicks from either sex were randomly assigned to 9 dietary treatments for 49 days (6 replicates of 10 chicks were used for each treatment). The experimental design was a completely randomized with factorial arrangement of treatments: 3 × 3 (kinds of enzyme × levels of hull-less barley). Numbered plates dangled to day-old chicks shank and individuals weighted for determining of sex effects. The experimental design for weight gain and carcass performance was a completely randomized design with factorial arrangement of treatments: 3 × 3× 2 (kinds of enzyme × levels of hull-less barley × sex). In the end of experiment, two chicks were selected from each replicate and considered for carcass analysis. Results showed that weight gain from day 1-21 and 21-42 were significantly ($p<0.05$) influenced by hull-less barley and enzyme levels; i.e., either enzyme significantly ($p<0.05$) increased weight gain. Inclusion of enzyme and hull-less barley (HB) to diets had significant ($p<0.05$) effect on feed intake (FI) and feed conversion (Fc). Locally produced (GP82β-Glucanase) and commercial (ZYβ-Glucanase) enzyme from day 1 to 49 increased FI significantly ($p<0.05$) at 7.3, 4.3 and FC at 13.3, 9.4, respectively. No significant difference was observed between two kinds of enzymes. Enzyme inclusion from both preparations to HB diets appeared with significant increase ($p<0.05$) on edible carcass and abdominal fat, but significantly ($p<0.05$) decreased the visceral of both sexes. No significant differences were observed between two kinds of enzymes. Breast percentage (BP) again was influenced by enzyme, HB and sex. Locally produced enzyme led to significant ($p<0.05$) increase in BP at 9.6, 8.7% and commercial enzyme at 8.7, 6.3% in male and female chicks, respectively. In conclusion, GP82 ß-glucanase enzyme is of a great potential and comparable to commercial enzyme (ß-glucanase hydrolysis).

Key Words: Beta-glucanase, Broiler, Carcass, Hull-less barley, Performance

مقدمه

استفاده از جو بدون پوسته به دليل بتاگلوكان موجود در آن براي تغذيه جوجه هاي گوشتي محدوديت دارد. بتاگلوكان منجر به افزايش چسبندگي محتويات گوارشي روده و در نتيجه كاهش قابليت هضم مواد مغذي مي شود. افزودن آنزيم بتاگلوكاناز از جمله راههاي رفع اين محدوديت و استفاده بيشتر از جو بدون پوسته در جيره است (برنس و همكاران 1993). فوئنت و همكاران (1998) با مقايسه دو نوع كمپلكس آنزيمي داراي فعاليت بتاگلوكانازي گزارش كردند كه هر دو آنزيم باعث افزايش انرژي قابل سوخت و ساز جيره شده و در عين حال اختلاف معني داري بين دو آنزيم مشاهده نگرديد. بنا بر گزارش اسويهس و همكاران (1997) افزودن آنزيم آويزايم 1100 به جيره هاي حاوي جو موجب افزايش وزن بيشتر و بهبود ضريب تبديل غذايي گرديد. روتر و همكاران (1990) نشان دادند كه افزودن آنزيم (حاوي بتاگلوكاناز و سلولاز) به جيره هاي حاوي جو بدون پوسته باعث افزايش انرژي قابل سوخت و ساز جيره به ميزان 25/3% شده، در حاليكه افزودن آنزيم فوق به جو معمولي تاثير معني داري در مقدار انرژي قابل سوخت و ساز جيره نداشت. اين محققان پيشنهاد كردند كه قابليت استفاده[1] انرژي جو بستگي به رقم جو و ميزان چسبندگي آن به عنوان معيار مقدار بتاگلوكان دارد. نتايج تحقيق برنس و همكاران (1993) نشان داد كه افزودن آنزيم بتاگلوكاناز به جيره هاي جو بدون پوسته موجب كاهش درصد امعاء و احشاء و بهبود ضريب تبديل خوراک در هر دو جنس نر و ماده مي گردد. هدف از اين پژوهش مقايسه اثرات افزودن دو نوع آنزيم بتاگلوكاناز بر عملكرد جوجه هاي گوشتي (به تفكيک جنس نر و ماده) تغذيه شده با جيره هاي حاوي جو بدون پوسته بوده است.

مواد و روش‌ها

تعداد 540 قطعه جوجه يك روزه نر و ماده از سويه لوهمن به صورت تصادفي به 9 جيره غذايي تقسيم شدند (هر جيره غذايي داراي 6 تكرار و هر تكرار داراي 10 قطعه جوجه). جيره هاي غذايي شامل: جيره 1، جيره بر پايه سويا (جيره كنترل)؛ جيره2، جيره كنترل همراه با آنزيم(E_1) زد واي بتاگلوكاناز[2]؛ جيره 3، جيره كنترل همراه با آنزيم (E_2) جي پي82 بتاگلوكاناز[3]؛ جيره 4، 40% جو بدون پوسته (HB^4)؛ جيره 5، 60% HB؛ جيره 6، 40% HB همراه با E_1؛ جيره 7، 60% HB همراه با E_1, جيره 8، 40% HB همراه با E_2؛ جيره 9، 60% HB همراه با E_2. در يك روزگي به جوجه ها شماره پا نصب و به صورت انفرادي وزن كشي شدند. جيره ها بر اساس جداول احتياجات غذايي طيور (هووارد كراتزر و همكاران 1994)، براي سه دوره تغذيه اي آغازين (21-1 روزگي)، رشد (42-21 روزگي) و پاياني (49-42 روزگي) به ترتيب در سطوح انرژي 2950، 3000 و 3050 كيلوكالري در هر كيلوگرم خوراك تنظيم گرديد (جدول 1). جو بدون پوسته (پاييزه و شش رديفه) از شهرستان اراک تهيه گرديد. تيمارهاي جو شامل صفر، 40 و 60 درصد بود. آنزيم (E_1) زد واي بتاگلوكاناز (1251±5/31IU/g) از شركت لوهمن (لوهمن - آلمان) و آنزيم (E_2) جي پي82 بتاگلوكاناز (1348±5/12IU/g) از دو سويه قارچي آسپرژيلوس نايجر[5] و تريكودرما لونجيبراچياتوم[6] در واحد بيوتكنولوژي پارک علم و فناوري تهيه گرديد. آنزيم به طور كلي در سه سطح صفر، E_1 = 0/05 و E_2 = 0/05 مورد استفاده قرار گرفت. در پايان هر هفته خوراک

[1] Bioavailability
[2] ZYβGlucanase
[3] GP82βGlucanase
[4] Hulless barley
[5] *Aspergillus niger*
[6] *Trichoderma longibrachiatum*

مصرفي بصورت جمعي و وزن جوجه ها داده است (جدول 2). اثر جنس بر روي افزايش وزن در 42-21 و 49-42 روزگي معني دار (P<0/05) اما در 21-1 روزگي معني دار نگرديد (جدول 2). اثرات متقابل براي افزايش وزن در دوره هاي مختلف پرورش (بجز 42-21 روزگي) معني دار نگرديد (2). جدول 3 نشان دهنده معني دار بودن (P<0/05) اثر آنزيم و جو بدون پوسته بر روي خوراک مصرفي و ضريب تبديل خوراک در دوره هاي مختلف پرورش است. آنزيم هاي توليد داخل و تجاري در مقايسه با گروه کنترل موجب افزايش خوراک مصرفي شده اند. همچنين ضريب تبديل خوراک در مقايسه با گروه کنترل به ميزان 13/3 و 9/4 به ترتيب با افزودن آنزيم توليد داخل و تجاري در 49-1 روزگي بهبود يافته است. اگر چه بين دو آنزيم اختلاف معني داري مشاهده نگرديد.

به صورت انفرادي ثبت گرديد. در سن 49 روزگي، از هر قفس دو قطعه جوجه از دو جنس به طور تصادفي انتخاب و پس از وزن کشي، جهت بررسي درصد وزني لاشه قابل مصرف (لاشه پرکنده همراه با قلب اما بدون دستگاه گوارش ،چربي محوطه بطني، سنگدان، کبد و پاها)، درصد وزني سينه، ران، چربي محوطه بطني (شامل چربي محوطه اطراف کلواک، سنگدان و پيش معده)، امعاء و احشاء کشتار شدند. آزمايش به صورت فاکتوريل 3* 3 در قالب طرح کاملا تصادفي پياده شد. فاکتورها به ترتيب شامل: آنزيم (سطح صفر درصد، E1 و E2) و سطح جو بدون پوسته (0 ، 40 و 60%) بودند. براي صفت افزايش وزن و صفات لاشه که جنس در آن مشخص است از آزمايش فاکتوريل 2×3 ×3 استفاده گرديد. فاکتورها به ترتيب شامل: جنس (نر و ماده)، آنزيم (سطح صفر درصد، E1 و E2) و سطح جو بدون پوسته (0 ، 40 و 60%) بودند. داده هاي حاصله با استفاده از بسته نرم افزاري *SAS* (1993) و رويه *GLM* مورد تجزيه آماري قرار گرفتند. مقايسه ميانگين تيمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد انجام شد.

نتايج

جدول 2 نشان مي دهد که اثر آنزيم و جو بدون پوسته بر روي افزايش وزن در 21-1 و 42-21 روزگي معني دار بوده (P<0/05) اما در 49-42 روزگي معني دار نبود. افزودن آنزيم توليد داخل به جيره هاي حاوي جو بدون پوسته در مقايسه با گروه کنترل باعث افزايش وزن معني دار (P<0/05) به ميزان 27 و 14/2 درصد در 21-1 روزگي و 20 و 12/9 درصد در 42-21 روزگي به ترتيب در جنس نر و ماده شد. همچنين آنزيم تجاري در مقايسه با گروه کنترل افزايش وزن جوجه هاي گوشتي را در21-1 روزگي 16/8 و 7/6 درصد و در 42-21 روزگي 14/8 و 9/8 درصد به ترتيب در جنس نر و ماده افزايش افزودن جو بدون پوسته در سطوح 40 و 60 درصد به جيره هاي بدون آنزيم باعث کاهش خوراک مصرفي و افزايش ضريب تبديل خوراک شده است. اثرات متقابل براي خوراک مصرفي و ضريب تبديل معني دار نگرديد.

نتايج حاصل از تجزيه لاشه حاکي از آن است که اثر آنزيم بر روي درصد لاشه قابل مصرف و درصد چربي محوطه بطني معني دار بوده (P<0/05) و افزودن آنزيم در مقايسه با گروه کنترل موجب افزايش شاخص هاي مذکور شده است هر چند که بين دو آنزيم تفاوت معني داري مشاهده نگرديد (جدول4). اثر جو بدون پوسته براي درصد لاشه قابل مصرف معني دار شد (P<0/05) اما براي درصد چربي محوطه بطني معني دار نبود. همچنين اثر جنس براي درصد چربي محوطه بطني نيز معني دار (P<0/05) بدست آمد اما براي درصد لاشه قابل مصرف معني دار نگرديد. علاوه بر اين اثر آنزيم، جو بدون

پوسته و جنس براي درصد سينه معني دار (P<0/05) گرديد.

آنزيم توليد داخل در مقايسه با گروه كنترل موجب افزايش درصد سينه به ترتيب به ميزان 9/6 و 8/7 درصد در جنس نر و ماده گرديده كه اين مقادير براي آنزيم تجاري به ترتيب 8/7 و 6/3 درصد بود درصورتيكه بين دو آنزيم تفاوت معني داري مشاهده نگرديد. درصد ران تحت تاثير آنزيم، جو بدون پوسته و جنس قرار نگرفت. اثر آنزيم و اثر متقابل بين آنزيم- جنس بر روي درصد امعاء و احشاء معني دار (P<0/05) بوده و افزودن آنزيم توليد داخل به تيمارهاي حاوي جو بدون پوسته در مقايسه با گروه كنترل موجب كاهش درصد امعاء و احشاء به ترتيب 10/8 و 14/1 درصد در جنس نر و ماده گرديد. همچنين كاهش درصد امعاء و احشاء با افزودن آنزيم تجاري در جيره‌هاي حاوي جو بدون پوسته در مقايسه با گروه كنترل 9/3 و 4/8 درصد به ترتيب در جنس نر و ماده بود. اگرچه بين دو آنزيم تفاوت معني دار ي مشاهد نگرديد.

بحث

در اين مطالعه اثر آنزيم براي افزايش وزن (بجز 49-42 روزگي) معني دار بوده و افزودن آنزيمهاي توليد داخل و تجاري در مقايسه با گروه كنترل موجب افزايش وزن بيشتر در جيره‌هاي حاوي جو بدون پوسته شده (به خصوص در جيره‌هاي حاوي 40 درصد جو بدون پوسته) كه از اين نظر با يافته هاي پژوهشهاي ديگران مبني بر تاثير مثبت افزودن آنزيم به جيره هاي بر پايه جو بر روي افزايش وزن مطابقت دارد (وكيک ورانجس و ونگ 1995، جن چونگ هسو چيو 1998 و نهس و لنفرانكويس 2002). علاوه بر اين آنزيم هاي توليد داخل و تجاري تفاوت معني داري با هم نداشتند كه اين موضوع نشانگر فعاليت بتاگلوكانازي هر دو آنزيم در جهت كاهش تاثيرات منفي بتاگلوكان و افزايش هضم مواد مغذي مي باشد. بتاگلوكان از عوامل اصلي تغيير ميزان عبور مواد غذايي در دستگاه گوارش جوجه ها است. كاهش تاثير منفي بتاگلوكان با مكمل كردن آنزيم موجب افزايش ميزان عبور مواد غذايي و جذب مواد مغذي مي شود (كلاسن و همكاران 1985). در مطالعه حاضر جنس نر داراي افزايش وزن بيشتري نسبت به جنس ماده بوده كه حاكي از پاسخ بهتر جنس نر به افزودن آنزيم به جيره مي باشد. گنجاندن آنزيم در مقايسه با گروه كنترل باعث افزايش معني دار خوراک مصرفي و كاهش ضريب تبديل در جيره هاي حاوي جو بدون پوسته (به خصوص در جيره هاي حاوي 40 درصد جو بدون پوسته) شده است. اين نتايج با يافته هاي گروهي از محققين (وايت و همكاران 1981، جروچ و دانيک 1995، روزماري و همكاران 1998 و برگ و همكاران 1999) منطبق بوده در حاليكه با برخي نتايج بدست آمده توسط محققين ديگر كه حاكي از عدم تاثير آنزيم بر روي خوراک مصرفي و ضريب تبديل خوراک در جيره هاي حاوي جو مي باشد مطابقت ندارد. تفاوت در نوع جو (معمولي يا بدون پوسته) و همچنين مقدار و نوع آنزيم مصرفي ، كه در اين گزارشها نيز به آن اشاره شده مي تواند از جمله دلايل احتمالي اين عدم تطابق باشد (آنكرا و همكاران 1999). نتايج تحقيق حاضر نشان مي دهد كه پاسخ طيور به افزودن آنزيم بتاگلوكاناز در سنين پايين بيشتر از سنين بالا مي باشد. بروز چنين پديده اي ناشي از تكامل كمتر دستگاه گوارش در طيور جوان است (روتر و همكاران 1990). سن جوجه بر روي ارزش انرژي جيره هاي بر پايه جو حائز اهميت بوده و با افزايش سن آنزيم بتاگلوكاناز اثر كمتري روي بهبود عملكرد طيور دارد (صاليح و همكاران 1991).

جدول2 – اثر آنزيم، جو بدون پوسته و جنس روي افزايش وزن (گرم) در دوره هاي مختلف پرورش

نوع جيره		1-21 روزگي		21-42 روزگي		42-49 روزگي	
آنزيم	درصد جو بدون پوسته	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
كنترل	0	450^{ab}	420^{ab}	1275^{a}	1126^{a}	587	522
كنترل	40	345^{cd}	321^{d}	1075^{c}	1002^{c}	533	470
كنترل	60	318^{d}	311^{d}	1009^{d}	989^{d}	514	463
تجاري	0	477^{a}	430^{ab}	1268^{a}	1120^{a}	580	526
تجاري	40	430^{ab}	404^{ab}	1259^{ab}	1072^{a}	566	496
تجاري	60	382^{bc}	356^{c}	1087^{c}	1009^{c}	565	491
توليد داخل	0	487^{a}	447^{a}	1287^{a}	1135^{a}	590	529
توليد داخل	40	444^{ab}	418^{ab}	1257^{ab}	1065^{ab}	579	521
توليد داخل	60	365^{c}	345^{cd}	1170^{bc}	1012^{b}	552	481
SEM		15/7	16/2	47/3	50/5	37/2	40/5
آنزيم (E)							
توليد داخل		452^{a}	402^{a}	1248^{a}	1109^{a}	551	509
تجاري		416^{a}	379^{ab}	1194^{a}	1079^{a}	577	512
بدون آنزيم (كنترل)		356^{b}	352^{b}	1040^{b}	982^{b}	542	464
جو بدون پوسته (HB)							
0		420^{a}	417^{a}	1219^{a}	1092^{a}	570	515
40		424^{a}	399^{a}	1200^{a}	1087^{a}	555	504
60		343^{b}	333^{b}	1119^{b}	952^{b}	545	490
جنس (S)							
نر		396		1181^{a}		557^{a}	
ماده		383		1070^{b}		495^{b}	
اثرات اصلي							
E		**		*		NS	
HB		**		*		NS	
S		NS		**		**	
اثرات متقابل							
E×HB		NS		NS		NS	
E×S		NS		NS		NS	
HB×S		NS		NS		NS	
E×HB×S		NS		*		NS	

- در هر ستون اعدادي كه داراي حروف مشابه نيستند با يگديگر اختلاف معني دار دارند (**P<0/05**)و ميانگينهاي بدون حروف فاقد اختلاف معني دار هستند. **E**= آنزيم؛ **HB**= جو بدون پوسته؛ **S**= جنس **NS**= غير معني دار (**P>0/05**) * = معني دار در سطح احتمال **0/05** ** = معني دار در سطح احتمال **0/01**

جدول 3– اثر آنزیم، جو بدون پوسته بر روي خوراک مصرفي (گرم) و ضریب تبدیل خوراک

نوع جیره		خوراک مصرفي (گرم)			ضریب تبدیل		
آنزیم	درصد جو بدون پوسته	1-21	21-42	1-49 روزگي	1-21	21-42	1-49 روزگي
کنترل	0	722[a]	1798[bc]	3573[ab]	1/44[a]	1/63[ab]	1/63[a]
کنترل	40	652[bc]	1643[d]	3339[c]	1/84[c]	1/96[c]	2/11[c]
کنترل	60	646[c]	1503[e]	2968[d]	2/02[d]	2/16[d]	2/39[d]
تجاري	0	736[a]	1895[ab]	3645[ab]	1/49[a]	1/61[a]	1/64[a]
تجاري	40	712[ab]	1781[bc]	3494[b]	1/58[ab]	1/75[ab]	1/81[ab]
تجاري	60	702[abc]	1705[cd]	3438[c]	1/65[ab]	1/87[bc]	1/92[b]
تولید داخل	0	735[a]	1965[a]	3714[a]	1/55[ab]	1/6[a]	1/68[a]
تولید داخل	40	716[ab]	1759[cd]	3503[b]	1/64[ab]	1/73[ab]	1/78[a]
تولید داخل	60	685[abc]	1728[cd]	3346[c]	1/68[b]	1/86[b]	1/94[b]
SEM		54/3	107/1	216/6	0/21	0/15	0/11
آنزیم (E)							
تولید داخل		717[a]	1890[a]	3528[a]	1/63[a]	1/74[a]	1/76[a]
تجاري		713[a]	1830[ab]	3429[ab]	1/55[a]	1/74[a]	1/84[a]
بدون آنزیم (کنترل)		647[b]	1708[b]	3287[b]	1/79[b]	1/91[b]	2/03[b]
جو بدون پوسته (HB)							
0		704[a]	1876[a]	3472[a]	1/51[a]	1/62[a]	1/69[a]
40		642[ab]	1774[ab]	3348[ab]	1/69[ab]	1/81[b]	1/88[ab]
60		627[b]	1743[b]	3223[b]	1/77[b]	1/97[b]	2/15[b]
اثرات اصلي							
E		**	**	*	**	*	**
HB		*	*	*	*	*	*
اثرات متقابل							
E×HB		NS	NS	NS	NS	NS	NS

- در هر ستون اعدادي که داراي حروف مشابه نیستند با یگدیگر اختلاف معني دار دارند (P<0/05) و میانگینهاي بدون حروف فاقد اختلاف معني دار
- E= آنزیم؛ HB= جو بدون پوسته؛ S= جنس NS= غیر معني دار (P>0/05) * = معني دار در سطح احتمال 0/05 ** = معني دار در سطح احتمال 0/01

نتايج حاصل از تجزيه لاشه حاكي از آن است كه در هر دو جنس افزودن آنزيم بتاگلوكاناز (توليد داخل و تجاري) باعث درصد قابل مصرف بيشتر در مقايسه با جيره هاي حاوي جو بدون پوسته اما فاقد آنزيم شده و عدم تفاوت معني دار بين دو آنزيم نشان دهنده توانايي آنزيم هاي توليد داخل و تجاري در كاهش اثرات منفي بتاگلوكان در دستگاه گوارش مي باشد. نتايج اين مطالعه نشان داد كه افزودن هر دو نوع آنزيم بتاگلوكاناز در مقايسه با گروه كنترل موجب افزايش معني دار درصد سينه و چربي محوطه بطني و كاهش معني دار درصد امعاء و احشاء در هر دو جنس نر و ماده شده است. جنس نر داراي درصد سينه بيشتر اما درصد چربي محوطه بطني كمتر در مقايسه با جنس ماده بوده كه اين موضوع مطلوب پرورش دهندگان و مصرف كنندگان جوجه هاي گوشتي است. همچنين بين دو نوع آنزيم تفاوت معني داري از نظر تاثير بر روي پارامتر هاي مذكور مشاهده نگرديد. يافته هاي تحقيقات ديگران (برنس و همكاران 1993، استيو و همكاران 1997 و اسويهس و همكاران 1997) نيز حاكي از آن است كه افزودن آنزيم داراي فعاليت بتاگلوكانازي به جيره هاي حاوي جو معمولي يا جو بدون پوسته تاثير معني داري روي وزن نسبي امعاء و احشاء در هفته هاي مختلف پرورش داشته و باعث كاهش وزن نسبي سنگدان، پيش معده، كبد، دئودنوم، ايلئوم و كلون در هر دو جنس نر و ماده مي شود. بر مبناي نتايج اين پژوهش، استنتاج كلي اين است كه افزودن آنزيم بتاگلوكاناز به جيره هاي حاوي جو بدون پوسته باعث بهبود عملكرد جوجه هاي گوشتي در هر دو جنس نر و ماده شده و به نظر مي رسد كه آنزيم توليد داخل از نظر عملكرد قابل رقابت با نوع تجاري مي-باشد.

References

Ankrah NO, Campbell GL, Tyler RT, Rossnagel BG and Sokhansanj SRT, 1999. Hydrotermal and beta-glucanase effect on the nutritional and physical properties of starch in normal and waxy hull-less barley. Animal Feed Science and Technology 81: 205-219.

Bergh MO, Razdam A and Aman P, 1999. Nutritional influence of broiler chickens diets based on covered normal, waxy and high amylose barleys with or without enzyme supplementation. Animal Feed Science and Technology 78:215-226.

Brenes A, Smite M, Guenter W and Marquardt RR, 1993. Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat and barley-based diets. Poultry Science 72: 1731-1739.

Classen HL, Campbell GL, Rossnagel BG, Bhatty R and Rehchert RD, 1985. Studies in the use of hull-less barley in the chick diets: deleterious effects and methods of alleviation. Canadian Journal of Animal Science 65:725-733.

Esteve E, Brufau J, Miquel A and Duven K, 1997. Bioefficacy of enzyme preparations containing beta-glucanase and xylanase activities in broiler diets based on barley or wheat, in combination with flavomycin. Poultry Science 76:1728-1737.

Fuente JM, Perezde Ayala P, Flores A and Villamide MJ, 1998. Effect of storage time and dietary enzyme on the metabolizable energy and digesta viscosity of barley-based diets for poultry. Poultry Science 77:90-97.

Howard Kratzer F, Latshaw JD, Leeson SL, Moran ET, Parsons CM, Sell JL and Waldroup PW, 1994. Nutrient requirements of poultry**.** National Academy Press, Washington, DC**.**

Jenn-Chung Hsu BY and Chiou PWS, 1998. Effect of beta- glucanase supplementation of barley dirts on growth performance of broiler. Animal Feed Science and Technology 70:353-361.

Jeroch H and Danicke S, 1995. Barley in poultry feeding: a review. Worlds Poultry Science 51: 271-291.

Nahase J and Lenfrancois MR, 2002. Effects of feeding locally grown whole barley with or without enzyme addition and whole wheat on broiler performance and carcass traits. Poultry Science 80: 195- 202.

Rosemary KN, Newman RK and Newman CW, 1998. Value of a new hull-less barley cultivar in broiler chick diets. Poultry Science 67: 1573-1579.

Rotter BA, Friesen OD, Guenter W and Marquardt RR, 1990. Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley. Poultry Science 69: 1174-1181.

Salih ME, Classen HL and Campbell GL, 1991. Response of chickens fed on hull-less barley to dietary beta-glucanase at different age. Animal Feed Science and Technology 33:139-149.

SAS, 1993. SAS users guide: Statistics version 6.12 edition, SAS Institute, Inc. Cary, NC.

Svihus B, Herstad O, Newman CW and Newman RK, 1997. Comparison of performance and intestinal characteristics of broiler chickens fed on diets containing whole, rolled or ground barley. British Poultry Science 39:524-529.

Vukic Vranjes M and Wenk C, 1995. The influence of extruded vs. untreated barley in the feed with and without dietary enzyme supplement on broiler performance. Animal Feed Science and Technology 54:21-32.

White WB, Bird HR, Sunde ML and Martlett JA, 1981. The viscosity interaction of barley beta-glucan with *Trichoderma viride* cellulase in the chick intestine. Poultry Science 62:1043-1048.

جدول **1**- تركيب جيره هاي آزمايشي

جيره هاي آزمايشي[1]	جيره هاي آغازين (**21-1** روزگي)						جيره هاي رشد (**42-21** روزگي)						جيره هاي پاياني (**49-42** روزگي)					
اجزاء جيره %	**1**	**2**	**4**	**5**	**6**	**7**	**1**	**2**	**4**	**5**	**6**	**7**	**1**	**2**	**4**	**5**	**6**	**7**
آنزيم	-	0/05	-	-	0/05	0/05	-	0/05	-	-	0/05	0/05	-	-	0/05	-	0/05	0/05
جو بدون پوسته	-	-	40	60	40	60	-	-	40	60	40	60	-	-	-	40	40	60
ذرت	56/75	56/64	20/76	3/78	20/78	3/81	64	63/89	27/79	9/68	27/68	10/6	65/9	65/77	30/52	13/35	30/42	13/38
كنجاله سويا	29	29	26/78	22/41	26/6	22/24	27/94	27/94	22/14	19/23	22/13	17/9	24/07	24/1	21/06	16/94	21/05	16/77
پودر ماهي	5/14	5/16	3/78	4/95	3/89	5/06	1/59	1/6	2/21	2/53	2/23	3/32	1	1	1	1/12	0/11	1/24
روغن گياهي	3/38	3/43	5	5/5	5	5/5	2/67	2/71	4/43	5/3	4/47	5	3/52	3/57	4/94	5/5	4/98	5/5
سبوس گندم	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
دي كلسيم فسفات	0/84	0/84	1/01	0/89	1	0/88	0/88	0/88	0/82	0/8	0/82	0/71	0/72	0/72	0/84	0/73	0/83	0/72
پودر صدف	1/2	1/2	0/94	0/77	0/94	0/76	1/33	1/33	1/02	0/86	1/02	0/85	1/29	1/29	1/01	0/84	1/01	0/84
نمك	0/31	0/31	0/33	0/31	0/33	0/31	0/26	0/26	0/25	0/24	0/25	0/23	0/19	0/19	0/2	0/18	0/2	0/18
مكمل[2]	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
كوكسيديواستات	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0/05	0	0	0	0	0	0
دي ال متيونين	0/07	0/07	0/11	0/1	0/1	0/1	0/04	0/04	0/05	0/06	0/05	0/05	0/01	0/01	0/03	0/03	0/03	0/03
تركيبات شيميايي																		
انرژي قابل سوخت و ساز ظاهري kcal/kg	2950	2950	2950	2950	2950	2950	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3050	3050	3050	3050	3050	3050
پروتئين %	21/2	21/2	21/2	21/2	21/2	21/2	18/75	18/75	18/75	18/75	18/75	18/75	17/15	17/15	17/15	17/15	17/15	17/15
فيبر خام %	3/5	3/5	3/5	3/5	3/5	3/5	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
كلسيم %	0/92	0/92	0/92	0/92	0/92	0/92	0/84	0/84	0/84	0/84	0/84	0/84	0/76	0/76	0/76	0/76	0/76	0/76
فسفر قابل دسترس %	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/41	0/33	0/33	0/33	0/33	0/33	0/33	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28	0/28
چربي خام %	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/7	6/7	6/7	6/7	6/7	6/7	7/1	7/1	7/1	7/1	7/1	7/1

1. تركيب جيره هاي 3، 8 و 9 به ترتيب مشابه جيره هاي 2، 6 و 7 است با اين تفاوت كه سه جيره اول حاوي آنزيم GP82β-Glucanase (آنزيم توليد داخل) و جيره هاي 2، 6 و 7 حاوي آنزيم ZYβ-Glucanase (آنزيم تجاري) هستند.
2. مكمل شامل مكمل معدني (0/25%) و ويتاميني (0/25%) و تك ويتامينهاي A ، K, E, D_3 و ويتامين B كمپلكس هركدام به مقدار 0/15% ميباشد.
3. هر كيلوگرم مكمل معدني حاوي : 100/000 mg منگنز، 50/000 mg آهن، 100/000 mg روي، 10/000 mg مس، 1/000 mg يد، 200 mg سلنيوم، 250/000 mg كولين كلراید
4. هر كيلوگرم مكمل ويتاميني حاوي : 9/000/000 IU ويتامين A، 2/000/000 IU ,D_3 18/000 IU ويتامين E، 2/000 mg ويتامين K_3، 1/800 mg ويتامين B_1، 6/600 mg ويتامين B_2، 10/000 mg ويتامين B_3، 30/000 mg ويتامين B5، 300 mg ويتامين B_6، 1/000 mg ويتامين B_9، 15 mg ويتامين B_{12}، 100 mg بيوتين، 250/000 mg كولين كلراید

جدول4 – اثر آنزيم، جو بدون پوسته و جنس روي درصد لاشه قابل مصرف ، چربي محوطه بطني، سينه ، ران و امعاء و احشاء

نوع جيره		درصد لاشه قابل مصرف		درصد چربي محوطه بطني		درصد سينه		درصد ران		درصد امعاء و احشاء	
آنزيم	درصد جو بدون‌پوسته	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
کنترل	0	71/1^{a}	69/8^{a}	4/05^{a}	5/29^{a}	28/31^{ab}	27^{a}	28/19	27/9	15/59^{ab}	16/23^{ab}
کنترل	40	69/1^{c}	67/9^{c}	3/14^{c}	4/03^{bc}	26/32^{c}	24/73^{bc}	27/52	26/99	18/16^{cd}	17/55^{cd}
کنترل	60	68/5^{c}	67/3^{c}	3/03^{c}	3/76^{c}	26/07^{c}	24/11^{c}	26/97	26/41	19/05^{d}	17/62^{d}
تجاري	0	71/8^{a}	70/7^{a}	4/04^{a}	5/11^{a}	28/75^{a}	27/89^{a}	28/74	27/62	15/12^{ab}	15/21^{ab}
تجاري	40	70/3^{ab}	69/4^{a}	3/86^{ab}	4/85^{a}	28/22^{ab}	26/69^{a}	27/98	27/53	16/58^{abc}	16/31^{ab}
تجاري	60	70/2^{b}	69/1^{ab}	3/46^{b}	4/32^{b}	27/5^{b}	26/24^{b}	27/87	27/29	16/91^{c}	16/63^{bc}
توليد داخل	0	72/8^{a}	70/2^{a}	4/48^{a}	5/19^{a}	28/7^{a}	27/87^{a}	28/71	27/77	14/74^{ab}	15/01^{a}
توليد داخل	40	70/4^{a}	69/3^{ab}	3/77^{ab}	4/83^{ab}	27/54^{ab}	26/8^{ab}	27/99	27/3	15/76^{ab}	16/27^{ab}
توليد داخل	60	70/3^{Ab}	68/6^{bc}	3/37^{bc}	4/04^{bc}	27/46^{bc}	25/71^{b}	27/73	27/21	16/95^{c}	17/09^{c}
SEM		0/25	0/27	0/23	0/24	0/34	0/36	0/35	0/37	0/23	0/24
آنزيم (E)											
توليد داخل		71/64^{a}	69/15^{ab}	3/97^{a}	5/08^{a}	27/45^{a}	27/02^{a}	27/65	26/97	16/09^{a}	15/42^{a}
تجاري		71/04^{a}	70/47^{a}	3/58^{ab}	4/62^{ab}	27/22^{a}	27/07^{a}	28/05	27/6	15/49^{a}	16/2^{a}
بدون آنزيم (کنترل)		68/77^{b}	68/81^{b}	3/42^{b}	4/13^{b}	25/03^{b}	25/42^{b}	26/97	26/43	18/04^{b}	17/01^{b}
جو بدون پوسته (HB)											
0		71/86^{a}	70/15^{a}	3/99^{a}	4/97^{a}	27/42^{a}	15/42^{a}	28/91	27/36	15/64^{a}	15/36^{a}
40		70/42^{ab}	69/77^{ab}	3/72^{ab}	4/9^{a}	16/2^{a}	16/2^{a}	28/71	27/25	16/22^{ab}	16/02^{ab}
60		69/18^{b}	68/51^{b}	3/25^{b}	4/26^{b}	17/01^{b}	17/01^{b}	27/48	27/16	17/2^{b}	16/82^{b}
جنس (S)											
نر		70/4^{a}		3/5^{b}		27/5^{a}		27/3		16/5	
ماده		69/4^{b}		4/6^{a}		26/5^{b}		27/8		16/4	
اثرات اصلي											
E		*		**		*		NS		**	
HB		*		NS		*		NS		NS	
S		NS		*		*		NS		NS	
اثرات متقابل											
E×HB		NS		NS		*		NS		NS	
E×S		NS		NS		NS		*		*	
HB×S		NS		NS		NS		NS		NS	
E×HB×S		NS		NS		NS		NS		NS	

- در هر ستون اعدادي كه داراي حروف مشابه نيستند با يگديگر اختلاف معني دار دارند (**P<0/05**) و ميانگينهاي بدون حروف فاقد اختلاف معني دار هستند.
- **E**= آنزيم؛ **HB**= جو بدون پوسته؛ **S**= جنس **NS**= غير معني دار (**P>0/05**) * = معني دار در سطح احتمال **0/05** ** = معني دار در سطح احتمال **0/01**