

## تأثیر سطوح مختلف دو رقم جدید دانه تریتیکاله در جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی

### حسین نوراللهی

مربی پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

### محمدجواد آگاه

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

### امان اله صلح جو (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد تغذیه دام و طیور

### محمد رضا هاشمی

مربی پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

### مجید هاشمی

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۷۷۳۰۰۰۳۸

Email: solhjoo64@gmail.com

### چکیده

در این پژوهش امکان گنجاندن سطوح مختلف دو رقم دانه تریتیکاله به جای ذرت در جیره و تأثیر آن بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی بررسی شد. آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو رقم دانه تریتیکاله (رقم ۱، ET-79-17 و رقم ۲، ET-82-15) و گنجاندن سه سطح دانه تریتیکاله (۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد) در ترکیب جیره و یک تیمار اضافی شاهد انجام شد. در هر تیمار ۵ تکرار و برای هر تکرار ۲۴ قطعه جوجه در نظر گرفته شد. عملکرد جوجه‌ها در یک دوره ۴۲ روزه اندازه‌گیری شده و در پایان دوره آزمایشی، ۱۰ جوجه از هر تیمار برای بررسی ویژگی‌های لاشه، کشتار شدند. مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و وزن زنده پایانی در تیمارهای حاوی ۶۰ درصد جایگزینی ذرت با تریتیکاله نسبت به تیمار شاهد و دیگر تیمارها کاهش معنی‌داری نشان دادند. جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۶۰ درصد دانه تریتیکاله بیشترین مقدار ویسکوزیته محتویات روده را داشتند. ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. درصد ران، درصد سینه، درصد لاشه و درصد چربی محوطه شکمی در تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. نتایج نشان داد که هر یک از ارقام تریتیکاله مورد آزمایش را می‌توان بدون کاهش در عملکرد، تا ۴۰ درصد جایگزینی ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی کرد. رقم تریتیکاله تأثیر معنی‌داری بر هیچ یک از پارامترهای اندازه‌گیری شده نداشت.

واژه‌های کلیدی: تریتیکاله، جوجه گوشتی، رقم، عملکرد، ویژگی‌های لاشه

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 115 pp: 69-78

**Effect of different levels of two new triticale cultivars on performance and carcass characteristics of broiler chickens**By: H. Norollahi<sup>1</sup>, M.J. Agah<sup>1</sup>, A. Solhjoo<sup>2\*</sup>, M.R. Hashemi<sup>1</sup>, M. Hashemi<sup>1,3</sup>

1: Animal Science Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran.

2: Master of Science in animal and poultry nutrition.

3: Razi Vaccine and Serum Research Institute, Shiraz Branch, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran.

\*E.mail: solhjoo64@gmail.com. Tel:+987153752370

**Received: March 2016****Accepted: July 2016**

In this experiment, possibility of substitution of corn with two triticale cultivars (Cultivar 1; ET-79-17 and Cultivar 2; ET-82-15) in ration and its effect on performance and carcass characteristics of broiler chickens were investigated. Experiment were conducted in completely randomized design in a 2×3 factorial arrangement with two triticale cultivar and inclusion three levels (20, 40 and 60 percent) of each triticale cultivar with one control treatment. There were five replicates per each treatment and 24 chickens in each replicate. The performance of chickens was measured for a 42 days period and 10 chickens per each experimental treatment were slaughtered to evaluate of carcass characteristics at the end of experiment period. Feed consumption, average daily gain (ADG) and final live weight in treatment with 60% substitution of corn with triticale were significantly different with control and other treatments. Chicks fed with diet containing 60 percent triticale had the highest intestinal viscosity. There was no significant difference in feed conversion ratio (FCR) among treatments. The percent of thigh, breast, carcass and abdominal fat were not significantly different among treatment. The results indicated that both examined triticale cultivars may be replaced with corn in the broiler chickens diet at levels up to 40% without negative impact on performance. A verity of triticale was no significant effect on the parameters those were measured.

**Key words:** Broiler, Carcass characteristics, Performance, Triticale, Variety**مقدمه**

نام تریتیکاله از نام علمی گونه‌های بوجود آورنده آن گرفته شده است. در این مورد گندم به جای پایه مادر به کار گرفته شده و دانه‌های گرده از چاودار می‌باشند. در مقایسه با گندم از قابلیت رشد و مقاومت بیشتری برخوردار بوده و نسبت به شرایط آب و هوایی و زمین برای مناطق نامناسب توصیه شده است (Rundgren, ۱۹۸۸، Salmon و همکاران، ۲۰۰۲). محققان نشان دادند که مصرف سطوح مختلف دانه تریتیکاله (صفر، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) در جیره جوجه‌های گوشتی در هیچ یک از دوره‌های آزمایش تأثیر معنی داری بر میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی نداشت (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۹). ذرت و گندم از غلات پرانرژی هستند که معمولاً در تمام جیره‌های طیور

مصرف می‌شوند. انرژی دانه تریتیکاله در مقایسه با ذرت کمی پایین تر است ولی هنوز یک منبع خوب و کافی از نظر انرژی برای استفاده به میزان محدود در جیره‌های پرانرژی می‌باشد (Ray و Eason, ۱۹۸۸). Herems و Johnson (۲۰۰۴) دانه تریتیکاله را در سطوح صفر، ۶، ۱۰ و ۱۵ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی در دامنه سنی صفر تا ۶ هفتگی جایگزین ذرت کردند و گزارش نمودند که می‌توان تا سطح ۱۵ درصد از دانه تریتیکاله را در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرد. زرقي و گلپان (۲۰۰۹) با وارد نمودن تریتیکاله در سطوح صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد به جای ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی با دامنه سنی ۴ تا ۱۰، ۱۱ تا ۲۸ و ۲۹ تا ۴۲ روزگی گزارش نمودند در تمامی مراحل

15-82) و سه سطح دانه تریتیکاله (۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد) در قالب طرح کاملاً تصادفی با یک تیمار اضافه (شاهد)، جمعاً در ۳۵ واحد آزمایشی با ۶ تیمار آزمایشی و یک تیمار شاهد (جمعاً ۷ تیمار) قرار گرفتند. در هر تیمار، ۵ تکرار و برای هر تکرار ۲۴ قطعه جوجه در نظر گرفته شد. طول دوره آزمایش ۴۲ روز بود. ترکیبات شیمیایی دانه‌های تریتیکاله به روش AOAC (۱۹۹۵) در آزمایشگاه تغذیه دام مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس مشخص شد (جدول ۱). سپس براساس کاتالوگ سویه مورد آزمایش، جیره‌های غذایی دوره‌های آغازین، رشد و پایانی در نرم افزار Excel (UNE Form) تنظیم شدند (جدول ۲). در طول دوره آزمایش جوجه‌ها به آب و غذا دسترسی آزاد داشته و سیستم نوردهی یک ساعت تاریکی و ۲۳ ساعت روشنایی فراهم شد. وزن زنده پایانی، خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک هر واحد آزمایشی بر حسب گرم به ازای هر پرنده در روز در پایان دوره‌های پرورشی آغازین (۰ تا ۱۰ روزگی)، رشدی (۱۱ تا ۲۴ روزگی)، پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره (۰ تا ۴۲ روزگی) محاسبه شد. در پایان دوره (۴۲ روزگی) دو پرنده از هر واحد آزمایشی (هر تیمار ۱۰ قطعه) جهت تفکیک لاشه کشتار شدند. پس از توزین لاشه شکم خالی، ران، سینه، پشت و بال و گردن و چربی حفره بطنی، درصد وزنی آن‌ها نسبت به وزن زنده محاسبه شد. برای اندازه‌گیری ویسکوزیته، محتویات روده (ژژونوم و ایلئوم) جمع آوری شده از هر پرنده بلافاصله در سانتیفریوژ  $g$  ۳۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد. سوپرناتانت حاصل در ویال دو سی‌سی ریخته شد و در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره گردید. سپس ویسکوزیته آن با استفاده از دستگاه ویسکومتر دیجیتال بروکفیلد مدل (DV-II) بر حسب سانتی‌پوآز (cps) تعیین شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و رویه GLM و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد (SAS، ۲۰۰۲). مدل آماری که جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت به صورت زیر می باشد.

سنی استفاده از تریتیکاله تا سطح ۴۰ درصد جیره (۷۵ درصد جایگزین ذرت) بر عملکرد شامل رشد و ضریب تبدیل تأثیر معنی‌دار ندارد. در جیره پایانی جوجه‌های گوشتی می‌توان از تریتیکاله تا سطح جایگزینی کامل آن به‌عنوان بخش غله جیره بدون بروز اثر منفی بر رشد و ضریب تبدیل غذایی استفاده نمود (زرقی و همکاران، ۱۳۹۰). ارقام جدید تریتیکاله از نظر بسیاری از صفات زراعی اصلاح شده و دارای صفات مطلوبی همچون عملکرد بالا، مقاومت به خوابیدگی و ارگوت، بذر درشت پر شده و از نظر میزان لایزین، بالاتر از سایر غلات می‌باشند. این ارقام قابل رقابت با پر محصول‌ترین ارقام گندم بوده و در شرایط تنش خشکی و شوری خاک برتری قابل ملاحظه‌ای دارند (کوچکی و همکاران، ۱۳۹۱). با توجه به مصرف زیاد آب برای تولید ذرت دانه‌ای در داخل کشور و همچنین وجود برخی مشکلات برای واردات آن، از جمله آلوده بودن بعضی از محموله‌های وارداتی به سموم قارچی نظیر آفلاتوکسین، تأمین ذرت مورد نیاز صنعت طیور همواره با مشکل مواجه بوده است. این مسئله محققان را بر آن داشته که در چند سال اخیر پژوهش‌هایی را در جهت تولید سایر غلات جایگزین با نیاز آبی کمتر انجام دهند. اخیراً در استان فارس به علت خشکسالی و نیاز بسیار کم تریتیکاله به آب در مقایسه با ذرت، اقدام به کاشت دو رقم جدید تریتیکاله با نام‌های ET-82-15 و ET-79-17، در سطح وسیعی از مزارع شده است. این ارقام از نظر ترکیبات ضد تغذیه‌ای آرابینوزایلان دارای کمترین مقدار نسبت به دیگر ارقام بوده که جهت استفاده برای طیور اهمیت بالایی دارد (کوچکی و همکاران، ۱۳۹۱). لذا هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثرات جایگزینی سطوح مختلف این دو رقم جدید تریتیکاله به جای ذرت در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی بر عملکرد و ویژگی‌های لاشه جوجه‌های گوشتی بود.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور بررسی امکان جایگزینی دو رقم دانه تریتیکاله کاشته‌شده در استان فارس با دانه ذرت در جیره جوجه‌های گوشتی، در پاییز سال ۱۳۹۲ در ایستگاه تحقیقات علوم دامی نیریز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس انجام شد. تعداد ۸۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ (از هر دو جنس نر و ماده) به‌صورت آزمایش فاکتوریل  $2 \times 3$  شامل دو رقم دانه تریتیکاله (رقم ۱، ET-79-17 و رقم ۲، ET-

$$X_{ijk} = \mu + A_j + B_k + AB_{jk} + e_{ijk}$$

اجزاء این مدل عبارتند از:

 $\mu$  = میانگین جمعیت $X_{ijk}$  = مقدار هر مشاهده $B_k$  = اثر فاکتور دوم (سطح تربیتکاله) $A_j$  = اثر فاکتور اول (رقم تربیتکاله) $e_{ijk}$  = اثر خطای آزمایش $AB_{jk}$  = اثر متقابل بین دو فاکتور

جدول ۱: ترکیبات شیمیایی دو رقم دانه تربیتکاله (ET-79-17 و ET-82-15) آزمایشی (درصد)

ارقام	ماده خشک	پروتئین خام	فیبر خام	خاکستر	چربی خام	کلسیم	فسفر
رقم ۱ (ET-79-17)	۹۶/۱۶	۱۴/۰۵	۲/۶۴	۱/۷۳	۲/۳۱	۰/۱۲	۰/۳۷
رقم ۲ (ET-82-15)	۹۶/۲۳	۱۴/۲۵	۲/۴۳	۱/۸۷	۲/۵۴	۰/۱۴	۰/۳۵

میزان انرژی قابل متابولیسم، با استخراج از منابع برای رقم ET-79-17، ۳۳۷۸ و برای ET-82-15، ۳۲۵۲ کیلوکالری بر کیلوگرم در نظر گرفته شد (غلامی، ۱۳۹۰).

## نتایج

## افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک

اطلاعات مربوط به تأثیر سطح و رقم تربیتکاله مصرفی بر شاخص-های عملکردی اضافه وزن روزانه، خوراک مصرفی، وزن پایانی و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان داد که رقم تربیتکاله تأثیر معنی داری بر اضافه وزن روزانه جوجه‌ها در طول دوره پرورش نداشت. تأثیر سطح تربیتکاله مصرفی در جیره بر اضافه وزن روزانه جوجه‌ها معنی دار بود ( $P < 0/05$ ). به طوری که جایگزینی ۶۰ درصد دانه تربیتکاله در جیره منجر به کاهش معنی دار اضافه وزن روزانه جوجه‌ها در مقایسه با دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد گردید. اضافه وزن روزانه تیمارهایی که در جیره آنها ۲۰ و ۴۰ درصد دانه تربیتکاله گنجانده شده بود با تیمار شاهد و با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند ( $P > 0/05$ ). اگر چه آنالیز واریانس تفاوت معنی داری در مورد اثرات متقابل رقم در سطح تربیتکاله مصرفی بر اضافه وزن روزانه جوجه‌ها نشان نداد ( $P = 0/0645$ )، اما براساس آزمون دانکن اضافه وزن روزانه بین تیمارهای ۶۰ درصد (رقم ۱ و ۲) و ۴۰ درصد رقم ۱ نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی داری نشان دادند، ضمن این که تیمار ۶۰ درصد رقم ۲ نسبت به دیگر تیمارها نیز کاهش معنی داری نشان داد ( $P < 0/05$ ).

رقم تربیتکاله مصرفی تأثیر معنی داری بر وزن زنده پایانی جوجه‌ها در طول دوره پرورش نداشت، اما تأثیر سطح تربیتکاله مصرفی در جیره بر وزن زنده پایانی جوجه‌ها معنی دار بود ( $P < 0/05$ )، به-

طوری که استفاده از ۶۰ درصد تربیتکاله در جیره منجر به کاهش معنی دار وزن زنده پایانی جوجه‌ها در مقایسه با دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد گردید. آنالیز واریانس تفاوت معنی داری در مورد اثرات متقابل رقم در سطح تربیتکاله مصرفی بر وزن زنده پایانی جوجه‌ها نشان داد ( $P < 0/05$ ). براساس آزمون دانکن وزن زنده پایانی بین تیمارهای ۲۰ درصد (رقم ۱ و ۲) و تیمار ۴۰ درصد رقم ۲ (۱۵-ET-۸۲) با تیمار شاهد و با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. وزن زنده پایانی در تیمارهای ۲۰ درصد و ۴۰ درصد رقم ۲ اختلافی با یکدیگر و همچنین با تیمار شاهد نشان ندادند. تیمار ۶۰ درصد تربیتکاله رقم ۱ کاهش معنی داری نسبت به تیمار شاهد نشان داد ضمن این که تیمار ۶۰ درصد رقم ۲ کاهش معنی داری نسبت به تمامی تیمارها نشان داد ( $P < 0/05$ ). رقم تربیتکاله تأثیر معنی داری بر خوراک مصرفی جوجه‌ها در طول دوره پرورش نداشت. تأثیر سطح تربیتکاله در جیره بر خوراک مصرفی جوجه‌ها معنی دار بود، به طوری که استفاده از ۶۰ درصد تربیتکاله در جیره منجر به کاهش معنی دار خوراک مصرفی جوجه‌ها در مقایسه با دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد گردید. اگر چه آنالیز واریانس تفاوت معنی داری در مورد اثرات متقابل رقم در سطح تربیتکاله بر خوراک مصرفی جوجه‌ها نشان نداد ( $P = 0/0585$ ) اما براساس آزمون دانکن خوراک مصرفی جوجه‌های تغذیه شده با ۶۰ درصد تربیتکاله رقم ۲ نسبت به دیگر تیمارها و همچنین تیمار شاهد کاهش معنی داری نشان داد ( $P < 0/05$ ). ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها با یکدیگر تفاوتی نداشتند ( $P > 0/05$ ).

جدول ۲: درصد ترکیبات و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در سه دوره پرورشی حاوی سطوح مختلف تریتیکاله در جوجه‌های گوستی براساس کاتالوگ سویه راس ۳۰۸

پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزه)				رشد (۱۱ تا ۲۴ روزه)				آغازین (۰ تا ۱۰ روزه)				دوره
۶۰ درصد	۴۰ درصد	۲۰ درصد	شاهد	۶۰ درصد	۴۰ درصد	۲۰ درصد	شاهد	۶۰ درصد	۴۰ درصد	۲۰ درصد	شاهد	تیمار
۱۳/۴۱	۲۹/۹۷	۴۶/۵۵	۶۳/۰۵	۱۱/۶۶	۲۸/۱۳	۴۴/۶۸	۶۱/۲۹	۶/۳۷	۲۲/۹۵	۳۹/۴	۵۵/۹۹	ذرت (CP: ۸/۵)
۶۰	۴۰	۲۰	۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰	تریتیکاله
۱۷/۹۵	۲۱/۲۸	۲۴/۶۴	۲۷/۹۸	۲۰/۵۹	۲۳/۹۵	۲۷/۳	۳۰/۶۲	۲۶/۳	۲۹/۵۸	۳۲/۹۸	۳۶/۳	کنجاله سویا (CP: ۴۴)
۱/۸۲	۱/۸	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۹۲	۱/۹۲	۱/۸۹	۱/۸۴	۱/۹۵	۱/۹۲	۱/۹۲	۱/۸۸	دی کلسیم فسفات
۰/۹	۰/۹۶	۱/۰۳	۱/۱	۰/۹۶	۱/۳۰	۱/۱	۱/۱۷	۱/۰۲	۱/۰۸	۱/۱۵	۱/۲۱	پوسته صدف
۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۴	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	نمک طعام
۰/۳۴	۰/۲۷	۰/۲	۰/۱۳	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۰۸	L- لیزین هیدروکلراید
۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۲	DL- متیونین
۴/۳۶	۴/۵۲	۴/۶۷	۴/۸۵	۳/۳۱	۳/۵	۳/۶۶	۳/۸	۲/۸۴	۲/۹۸	۳/۱۷	۳/۳۲	روغن مایع سویا
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۱	جوش شیرین
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل ویتامینی - معدنی <sup>۱</sup>
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
												ترکیبات محاسبه شده
۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	پروتئین خام (درصد)
۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	کلسیم (درصد)
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	فسفر قابل استفاده (درصد)
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	سدیم (درصد)
۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	متیونین (درصد)
۰/۶۲	۰/۶۷	۰/۷۲	۰/۷۸	۰/۶۴	۰/۶۹	۰/۷۴	۰/۸۰	۰/۶۸	۰/۷۴	۰/۷۹	۰/۸۴	متیونین + سیستین (درصد)
۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	لیزین (درصد)
۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۳۰	تریپتوفان (درصد)

<sup>۱</sup> مکمل معدنی - ویتامینی برای هر کیلوگرم جیره شامل: ۱۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۹۷۹۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۱۲۱ واحد بین المللی ویتامین E، ۲۰ میکروگرم سیانو کوبالامین، ۴۱/۴ میلی گرم ریوفلاوین، ۲۲ میلی گرم نیاسین، ۸۴۰ میلی گرم کولین، ۳۰ میلی گرم بیوتین، ۴ میلی گرم تیامین، ۶۰ میلی گرم سولفات روی، ۶۰ میلی گرم اکسید منگنز، ۲۰ میلی گرم سولفات آهن فرس، ۲ میلی گرم اکسید مس، ۴۰ میلی گرم پنتوتنات کلسیم بودند.

جدول ۳: تأثیر سطح و رقم تریتیکاله بر خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی و وزن پایانی در طول دوره

آزمایش (۰ تا ۴۲ روزگی)

وزن پایانی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	گرم/پرنده/روز		تیمارها	
		اضافه وزن روزانه	مصرف خوراک	سطح تریتیکاله (درصد)	رقم <sup>۱</sup> تریتیکاله
۲۳۱۶ <sup>a</sup>	۱/۸۷ <sup>b</sup>	۴۴/۱۷ <sup>a</sup>	۸۲/۸۴ <sup>a</sup>	شاهد (بدون تریتیکاله)	
۲۳۲۶ <sup>a</sup>	۱/۸۲ <sup>b</sup>	۴۴/۰۲ <sup>ab</sup>	۸۰/۱۳ <sup>a</sup>	۲۰	رقم ۱
۲۱۱۷ <sup>b</sup>	۲/۰۶ <sup>a</sup>	۳۸/۸۱ <sup>b</sup>	۷۹/۸۳ <sup>a</sup>	۴۰	رقم ۱
۲۱۱۳ <sup>b</sup>	۱/۹۵ <sup>ab</sup>	۳۸/۸۳ <sup>b</sup>	۷۵/۶۶ <sup>a</sup>	۶۰	رقم ۱
۲۳۱۲ <sup>a</sup>	۱/۹۲ <sup>ab</sup>	۴۳/۸۸ <sup>ab</sup>	۸۴/۳۶ <sup>a</sup>	۲۰	رقم ۲
۲۲۹۲ <sup>ab</sup>	۱/۹۴ <sup>ab</sup>	۴۲/۲۹ <sup>ab</sup>	۸۲/۳۹ <sup>a</sup>	۴۰	رقم ۲
۱۸۶۹ <sup>c</sup>	۱/۹۶ <sup>ab</sup>	۳۳/۴۰ <sup>c</sup>	۶۵/۷۰ <sup>b</sup>	۶۰	رقم ۲
۶۰/۸۵	۰/۰۴۵۴	۱/۵۵	۲/۷۴	SEM	
اثرات اصلی					
۲۱۸۵	۱/۹۴	۴۰/۵۶	۷۸/۵۴	رقم ۱	رقم تریتیکاله
۲۱۵۷	۱/۹۴	۳۹/۸۶	۷۷/۴۹	رقم ۲	
۲۳۱۹ <sup>a</sup>	۱/۸۷ <sup>b</sup>	۴۳/۹۵ <sup>a</sup>	۸۲/۲۵ <sup>a</sup>	۲۰	سطح تریتیکاله
۲۲۰۴ <sup>a</sup>	۲/۰۰ <sup>a</sup>	۴۰/۵۵ <sup>a</sup>	۸۱/۱۲ <sup>a</sup>	۴۰	
۱۹۹۱ <sup>b</sup>	۱/۹۵ <sup>a</sup>	۳۶/۱۲ <sup>b</sup>	۷۰/۶۸ <sup>b</sup>	۶۰	
p-value					
۰/۶۰۲۴	۰/۴۳۶۶	۰/۶۲۴۱	۰/۶۶۱۱	رقم تریتیکاله	
۰/۰۰۰۷	۰/۰۱۹۶	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۳۰	سطح تریتیکاله	
۰/۰۱۹۹	۰/۱۴۸۱	۰/۰۶۴۵	۰/۰۵۸۵	رقم × سطح	

a-b: در هر ستون میانگین های فاقد حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵).

۱- رقم ۱ (ET-۷۹-۱۷) و رقم ۲ (ET-۸۲-۱۵)

ویژگی های لاشه

اثرات متقابل رقم در سطح، بر درصد لاشه جوجه ها نشان داد (P<۰/۰۵). براساس آزمون دانکن درصد لاشه در تیمارهای تغذیه شده با سطوح ۴۰ و ۶۰ درصد دانه تریتیکاله نسبت به تیمارهای ۲۰ درصد رقم ۱ و ۲ و تیمار شاهد کاهش معنی داری داشت و با افزایش سطح دانه تریتیکاله (به ویژه سطح ۶۰ درصد) درصد لاشه کاهش یافت (P<۰/۰۵). مطابق نتایج جدول ۴، رقم تریتیکاله تأثیر معنی داری بر درصد ران نشان نداد، هرچند آنالیز واریانس تأثیر

تأثیر سطح و رقم دانه تریتیکاله مصرفی در جیره جوجه های گوشتی بر ویژگی های لاشه در جدول ۴ نشان داد که رقم تریتیکاله تأثیر معنی داری بر درصد لاشه جوجه ها نداشت. تأثیر سطح تریتیکاله در جیره بر درصد لاشه جوجه ها معنی دار بود، به طوری که استفاده از ۶۰ درصد دانه تریتیکاله در جیره منجر به کاهش معنی دار درصد لاشه جوجه ها در مقایسه با سطح ۲۰ درصد گردید (P<۰/۰۵). آنالیز واریانس تفاوت معنی داری در مورد

محتویات روده کوچک افزایش یافت، به طوری که استفاده از سطح ۶۰ درصد دانه تریتیکاله در جیره در مقایسه با دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد منجر به افزایش معنی دار ویسکوزیته محتویات روده کوچک شد ( $P < 0/05$ ). آنالیز واریانس تفاوت معنی داری در مورد اثرات متقابل رقم در سطح، بر مقدار ویسکوزیته جوجه‌ها نشان نداد ( $P > 0/05$ ). هر چند که براساس آزمون دانکن کمترین و بیشترین مقدار ویسکوزیته محتویات روده کوچک به ترتیب در تیمار شاهد (۱/۱۶ سانتی پوآز) و تیمار حاوی ۶۰ درصد دانه تریتیکاله (۲/۵۳ سانتی پوآز) مشاهده شد.

سطح دانه تریتیکاله مصرفی در جیره بر درصد ران جوجه‌ها را معنی دار نشان نداد، اما مطابق آزمون دانکن افزودن سطح دانه تریتیکاله در جیره تا ۶۰ درصد، منجر به کاهش درصد ران جوجه‌ها شد. درصد سینه، پشت، گردن و بال و درصد چربی محوطه شکمی بین تیمارهای مختلف با یکدیگر اختلافی باهم نداشتند.

### ویسکوزیته محتویات روده کوچک

نتایج جدول ۴ در مورد تأثیر سطح و رقم دانه تریتیکاله مصرفی در جیره جوجه‌های گوشتی بر ویسکوزیته محتویات روده کوچک نشان داد که اثر رقم تریتیکاله بر ویسکوزیته محتویات روده معنی دار نبود. اما با افزایش سطح تریتیکاله در جیره مقدار ویسکوزیته

**جدول ۴: تأثیر سطح و نوع رقم تریتیکاله بر ویژگی‌های لاشه و ویسکوزیته محتویات ژژونوم و ایلئوم جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایش**

رقم <sup>۱</sup>	سطح تریتیکاله (درصد)	وزن نسبی				تیمار	
		پشت، گردن و بال	چربی حفره بطنی	سینه	ران‌ها		
----- درصد وزن زنده -----							
	شاهد (بدون تریتیکاله)	۲۰	۴۰	۶۰	۲۰	۴۰	۶۰
رقم ۱	۲۰	۲۱/۹۴	۱/۶۵ <sup>b</sup>	۳۳/۱۳ <sup>ab</sup>	۳۰/۲۰ <sup>ab</sup>	۶۲/۱۷ <sup>a</sup>	۳۰/۲۱ <sup>ab</sup>
رقم ۱	۴۰	۲۱/۶۳	۲/۰۲ <sup>ab</sup>	۳۱/۵۴ <sup>b</sup>	۳۱/۴۴ <sup>a</sup>	۵۹/۴۱ <sup>bc</sup>	۳۰/۲۱ <sup>ab</sup>
رقم ۱	۶۰	۲۰/۸۷	۱/۹۶ <sup>ab</sup>	۳۳/۷۳ <sup>ab</sup>	۳۰/۴۸ <sup>a</sup>	۵۹/۵۷ <sup>bc</sup>	۳۰/۲۱ <sup>ab</sup>
رقم ۲	۲۰	۲۱/۹۴	۲/۸۴ <sup>a</sup>	۳۳/۵۶ <sup>ab</sup>	۲۸/۳۸ <sup>b</sup>	۶۰/۱۹ <sup>abc</sup>	۳۰/۲۱ <sup>ab</sup>
رقم ۲	۴۰	۲۱/۹۰	۲/۱۸ <sup>ab</sup>	۳۲ <sup>a</sup>	۲۹/۷۷ <sup>ab</sup>	۵۸/۴۸ <sup>c</sup>	۳۰/۲۱ <sup>ab</sup>
رقم ۲	۶۰	۲۰/۵۵	۲/۰۶ <sup>ab</sup>	۳۲/۵۹ <sup>ab</sup>	۳۱/۱۶ <sup>a</sup>	۵۸/۶۸ <sup>c</sup>	۳۰/۲۱ <sup>ab</sup>
	SEM	۰/۶۲۲۶	۰/۳۱۲۵	۱/۰۷۵	۰/۶۱۰۶	۰/۶۹۸۹	۰/۶۴۵
اثرات اصلی							
	رقم ۱	۲۱/۵۷	۱/۹۳	۳۲/۹۵	۳۰/۱۵	۶۰/۰۷	۱/۸۱
	رقم ۲	۲۱/۳۷	۲/۳۱	۳۲/۵۷	۳۰/۳۳	۵۹/۴۳	۱/۹۶
	سطح تریتیکاله						
	۲۰	۲۱/۷۸	۱/۸۳	۳۲/۳۴	۳۰/۸۲ <sup>a</sup>	۶۰/۷۹ <sup>a</sup>	۱/۵۴ <sup>b</sup>
	۴۰	۲۱/۴۱	۲/۴۰	۳۳/۶۵	۳۰/۴۷ <sup>ab</sup>	۵۹/۸۸ <sup>ab</sup>	۱/۷۷ <sup>b</sup>
	۶۰	۲۱/۲۳	۲/۱۲	۳۲/۳۰	۲۹/۴۳ <sup>b</sup>	۵۸/۵۷ <sup>b</sup>	۲/۳۴ <sup>a</sup>
p-value							
	رقم تریتیکاله	۰/۶۸۸۰	۰/۱۵۱۸	۰/۶۳۸۱	۰/۷۲۲۵	۰/۲۷۳	۰/۳۳۵۵
	سطح تریتیکاله	۰/۶۴۰۶	۰/۲۱۲۴	۰/۳۲۲۵	۰/۰۶۸۶	۰/۰۱۳۳	۰/۰۰۰۵
	رقم × سطح	۰/۱۴۲۱	۰/۲۹۸۶	۰/۵۴۷۶	۰/۰۹۴	۰/۰۴۴۶	۰/۵۱۱۴

a-b: در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ( $P < 0/05$ ).

۲- رقم<sup>۱</sup> (ET-۷۹-۱۷) و رقم<sup>۲</sup> (ET-۸۲-۱۵)

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن دانه تربیتیکاله تا سطح ۴۰ درصد تأثیر معنی داری بر اضافه وزن جوجه‌ها نداشت. همچنین آنالیز واریانس تفاوت معنی داری در مورد اثرات متقابل رقم در سطح تربیتیکاله مصرفی بر اضافه وزن روزانه جوجه‌ها نشان نداد ( $P=0/0645$ ). در ارتباط با اثرات جایگزینی دانه تربیتیکاله در جیره جوجه‌های گوشتی آزمایشات متعددی انجام شده است، اما با توجه به شرایط انجام آزمایش، سویه پرند و نوع جیره مصرفی، سطحی از دانه تربیتیکاله که اثرات منفی بر عملکرد پرند نداشته باشد متغیر گزارش شده است. اما اکثر این آزمایشات افزودن دانه تربیتیکاله تا سطح ۲۰ درصد در جیره را توصیه کرده‌اند. در پژوهشی Boros در سال ۱۹۹۹ با استفاده از تربیتیکاله تا سطح ۳۰ درصد تفاوت معنی داری بر اضافه وزن روزانه جوجه‌ها مشاهده نکرد. اسماعیلی و همکاران در سال ۱۳۸۹ نیز نشان دادند که مصرف سطوح مختلف تربیتیکاله (۰، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) در جیره جوجه‌های گوشتی در هیچ یک از دوره‌های آزمایش تأثیر معنی داری بر میانگین اضافه وزن روزانه جوجه‌های گوشتی نداشت. همچنین جایگزینی دانه تربیتیکاله تا سطح ۳۰ درصد به جای ذرت با و بدون آنزیم در جوجه‌های گوشتی و مرغان تخم‌گذار تأثیری بر عملکرد آن‌ها نسبت به تیمار شاهد نداشت (Johnson و Herems، ۲۰۰۴). اما مطابق پژوهش زرقي و همکاران (۱۳۹۰)، افزایش سطح تربیتیکاله در جیره آغازین جوجه‌های گوشتی به ۱۶ درصد و بالاتر باعث کاهش معنی دار میانگین وزن ۱۰ روزگی و رشد روزانه و افزایش معنی دار ضریب تبدیل غذایی شد.

در پژوهش حاضر افزودن دانه تربیتیکاله تا سطح بالاتر از ۲۰ درصد منجر به افزایش عددی ضریب تبدیل غذایی گردید، هرچند که افزودن سطح دانه تربیتیکاله مصرفی در جیره تا سطح ۴۰ درصد اثرات منفی بر اضافه وزن و وزن زنده پایانی نداشت. این نتایج با یافته‌های Golian و Zarghi (۲۰۰۹) که تا سطح ۴۰ درصد جایگزینی ذرت با تربیتیکاله تفاوتی در وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نکردند و همچنین با یافته‌های

Azmal و همکاران در سال ۲۰۰۷ که ۱۰۰ درصد دانه گندم را با تربیتیکاله جایگزین کرده و تفاوتی در وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و خوراک مصرفی مشاهده نکردند، مطابقت داشت. در پژوهشی دیگر استفاده از تربیتیکاله تا سطح ۲۵ درصد باعث کاهش وزن بدن جوجه‌ها نسبت تیمار شاهد شد اما تأثیری بر ضریب تبدیل خوراک، درصد لاشه، مقدار ماهیچه سینه، وزن ران، میزان چربی بطنی و میزان ماندگاری جوجه نداشت (Kliseviciute و همکاران، ۲۰۱۴). در پژوهشی دیگر محققان با جایگزین کردن ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد دانه ذرت با تربیتیکاله در جیره جوجه‌های گوشتی، بیان کردند تربیتیکاله یک جایگزین مناسب برای ذرت است و هرچند تا ۱۰۰ درصد استفاده از آن تأثیر منفی بر عملکرد نشان نداد اما استفاده از ۴۰ درصد تربیتیکاله عملکرد بالاتر، گوشت تولیدی بیشتر و بهترین ضریب اقتصادی را در پی داشت (Mahbub و همکاران، ۲۰۱۱). این نتایج نیز تأیید کننده یافته‌های پژوهش حاضر است که بهترین سطح جایگزینی دانه تربیتیکاله در جیره جوجه‌های گوشتی را سطح ۴۰ درصد توصیه می‌کند.

در پژوهش حاضر رقم تربیتیکاله تأثیر معنی داری بر درصد لاشه جوجه‌ها نداشت. اما تأثیر سطح تربیتیکاله در جیره بر درصد لاشه جوجه‌ها معنی دار بود، به طوری که استفاده از ۶۰ درصد دانه تربیتیکاله در جیره منجر به کاهش معنی دار درصد لاشه جوجه‌ها در مقایسه با سطح ۲۰ درصد گردید ( $P<0/05$ ). در پژوهشی جایگزینی ۵۰ و ۱۰۰ درصد ذرت با تربیتیکاله باعث کاهش وزن، کاهش مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک بالاتر در تیمارهایی که تربیتیکاله مصرف کرده بودن نسبت به تیمار شاهد شد (Baser و Yetisir، ۲۰۱۴). در آزمایشی توسط Rao و همکاران، (۱۹۷۶) جایگزینی تربیتیکاله به جای ذرت در سطوح ۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی انجام گرفت که درصد لاشه به ترتیب ۷۴/۳۸، ۷۵/۰۱، ۷۳/۹۸ و ۷۴/۵ درصد گزارش شد و اختلاف موجود از نظر آماری معنی دار نبود. در پژوهش حاضر ضریب



بوده است که باعث کاهش عملکرد طیور می‌گردد (Borz و Volker, ۱۹۹۰). در پژوهشی Bedford (۱۹۹۵) نیز بیان کرد که استفاده از دانه تریتیکاله در جیره طیور به دلیل داشتن پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، باعث افزایش ویسکوزیته محتویات دستگاه گوارش، کاهش قابلیت هضم مواد مغذی، عدم دسترسی آنزیم به سوبسترا و تغییر در ساختار و عملکرد روده و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود.

از موارد مهم در آزمایش حاضر این است که در هنگام متعادل کردن جیره‌های آزمایشی، با استفاده کامل از دانه تریتیکاله در قسمت غله جیره، به دلیل بیشتر بودن درصد پروتئین در دانه تریتیکاله نسبت به ذرت، به طور متوسط استفاده از کنجاله سویا در جیره در سه دوره پرورش (۰ تا ۱۰، ۱۱ تا ۲۴ و ۲۲ تا ۴۲ روزگی) به ترتیب ۳، ۶ و ۹ درصد کاهش یافت که از نظر اقتصادی نیز باید در نظر گرفته شود. یافته‌های دیگر حاکی بر این است که در شرایط مساوی از نظر میزان پروتئین موجود، تریتیکاله از نظر لیزین، آرژینین و آلانین از گندم غنی‌تر و هم‌چنین از نظر ترئونین نیز با گندم قابل مقایسه است (Gatel و همکاران، ۱۹۸۵). در گزارش دیگر Jozefiak و همکاران (۲۰۰۷) دانه تریتیکاله به‌خوبی در جیره جوجه گوشتی استفاده شد به‌خصوص هنگامی که قیمت دانه منظور شد، چون معمولاً در اروپا قیمت دانه تریتیکاله ۵ تا ۸ درصد کمتر از دانه گندم است.

### نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که می‌توان دانه تریتیکاله را تا سطح ۴۰ درصد بدون کاهش عملکرد، جایگزین ذرت و بخشی از کنجاله سویای جیره جوجه‌های گوشتی نمود. استفاده از سطوح بالای تریتیکاله (۶۰ درصد) در جیره به دلیل داشتن ترکیبات پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و افزایش ویسکوزیته محتویات روده کوچک باعث کاهش عملکرد جوجه‌ها در پایان دوره پرورشی می‌شود. تحقیقات نشان داده است که علت محدودیت مصرف تریتیکاله پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای آن

تبدیل غذایی بین تیمارها با یکدیگر تفاوتی نداشتند ( $P > 0.05$ ) که با نتایج اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۹) که با استفاده از تریتیکاله تا سطح ۳۰ درصد تفاوت معنی‌داری در مصرف خوراک جوجه‌ها مشاهده نکردند، مطابقت دارد. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های دیگر (Smith و همکاران، ۱۹۸۹، زرقي و همکاران، ۱۳۹۰) تطابق داشت که با مصرف تریتیکاله در جیره جوجه گوشتی، شاخص‌های عملکرد تولیدی کاهش یافت.

تأثیر سطح تریتیکاله در جیره بر خوراک مصرفی جوجه‌ها معنی‌دار بود، به طوری که استفاده از ۶۰ درصد تریتیکاله در جیره منجر به کاهش معنی‌دار خوراک مصرفی جوجه‌ها در مقایسه با دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد گردید. درصد سینه، پشت، گردن و بال و درصد چربی محوطه شکمی بین تیمارها با یکدیگر اختلافی باهم نداشتند که این نتایج با گزارش‌های (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۹; Mahbub و همکاران، ۲۰۱۱) هماهنگ بود. با توجه به کاهش وزن پایانی و درصد لاشه در تیمار حاوی ۶۰ درصد تریتیکاله، تأثیر منفی استفاده از سطوح بالای تریتیکاله مشخص است. نتایج عملکرد منفی ناشی از مصرف سطوح بالای تریتیکاله در جیره می‌تواند به دلیل بالاتر بودن مقدار الیاف خام پایین‌تر بودن مواد مغذی، پایین‌تر بودن قابلیت هضم مواد مغذی و یا وجود پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) موجود در تریتیکاله نسبت به ذرت باشد که باعث کاهش قابلیت هضم جیره و در نتیجه عدم دسترسی پرنده به مواد مغذی مورد نیاز شود که می‌تواند استفاده از این دانه را در جیره طیور محدود نماید (Ray و Eason, ۱۹۸۸). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از سطوح بالای دانه تریتیکاله (۶۰ درصد) به دلیل افزایش مقدار ویسکوزیته محتویات روده کوچک باعث کاهش عملکرد جوجه‌ها در پایان دوره پرورشی می‌شود. تحقیقات نشان داده است که علت محدودیت مصرف تریتیکاله پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای آن

## منابع

- Hermes, J.C. and Johnson, R.C. (2004). Effects of feeding various levels of triticale var. Bogo in the diet of broiler and layer chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 13: 667-672.
- Jozefiak, D., Rutkowski, A., Jensen, B.B. and Engberg, R.M. (2007). Effect of dietary inclusion of triticale, rye and wheat and xylanase supplementation on growth performance of broiler chickens and fermentation in the gastrointestinal tract. *Animal Feed Science and Technology*, 132: 79-93.
- Mahbub, A.S.M., Baqui, M.A. and Sarker, N.R. (2011). Replacement of maize by different levels of triticale on performances and meat yield characteristics of broiler chickens. *International Journal of Natural Sciences*, 1: 25-30.
- Proudfoot, N.S. and Hulan, H.W. (1983). Nutritive value of triticale as feed ingredient for broiler chickens. *poultry science*, 67: 1743- 1749.
- Rao, D.R., Johnson, W.M. and Sunki, G.R. (1976). Replacment of maize by triticale in broiler dities. *British Poultry Science*, 17: 269- 274.
- Ray, J. and Eason, P. (1988). Evaluation of triticale given to pigs, poultry and rats. *Animal Feed Science and Technology*, 19: 359- 375.
- Rundgren, M. (1988). Evaluation of triticale given to pigs, poultry and Rats. *Animal Feed Science and Technology*, 19: 359-375.
- Salmon, D., Temelli, F. and Spence, S. (2002). Chemical composition of western Canadian triticale varieties. Proc. of the 5th International Triticale Symposium, Volume II, pp. 445-450, June 30-July 5, Radzikow, Poland. June 30-July 5, Radzikow, Poland.
- SAS Institute. (2002). SAS User's Guide (Version 9.1): Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
- Smith, R.L., Jensen, L.S., Hoveland, C.S. and Hanna, W.W. (1989). Use of pearl millet, sorghum and triticale grain in broiler diets. *Journal of Production Agriculture*. 2: 78-82.
- Kliseviciute, V., Gruzauskas, R., Stupeliene, A.R., Dauksiene, A., Svirmickas, G.J., Miezeliene, A. and Alencikiene, G. (2014). Influence of different amount of whole triticale on peroductivity and meat quality of broiler chicken. *Veterinarija Ir Zootechnika*. T. 66 (88). pp. 20-27.
- Zarghi, H., Golian, A. (2009). Effect of triticale replacement and enzyme supplementation on performance and blood chemistry of broiler chickens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 1316-1321.
- اسماعیلی، م. طغیانی، م. تبعیدیان، ع و زمانی زاده، م. (۱۳۸۹). تأثیر سطوح افزایشی تریتیکاله با آنزیم بر عملکرد و برخی از خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. تهران، کرج. ص. ۳۰۴
- زرقی، ح. گلکان، ا. کرمانشاهی، ح. راجی، ا. و هروی، ع. (۱۳۹۰). اثر سطوح تریتیکاله و مکمل آنزیمی در جیره آغازین بر عملکرد، مورفولوژی دستگاه گوارش و متابولیت‌های خونی جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. جلد ۳، شماره ۴. ص ص. ۳۲۴-۳۳۴.
- غلامی، ح. (۱۳۹۰). تعیین ارزش غذای و کربوهیدرات‌های غیر نشاسته‌ای لاین‌های امیدبخش تریتیکاله در تغذیه طیور. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
- کوچکی، ا. ر. غلامی، ح. و فلاحی، ح. (۱۳۹۱). بررسی عملکرد دانه و صفات تغذیه‌ای در لاین‌های امید بخش تریتیکاله و رقم جدید سناباد. مجله علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. جلد ۱، شماره ۲، ص ص. ۱۱۷-۱۲۹.
- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Azmal, S.A., Bhuiyan, A.A., Faruque, S. and Sarker, N.R. (2007). Effect of triticale based diet on the production performance and carcass characteristics of broiler. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 5 (2): 295-301.
- Bedford, M.R. (1995). Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. *Animal Feed Science and Technology*, 53: 145-155.
- Boros, D. (1999). Influence of R genome on the nutritional value of triticale for broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology*, 76: 219-226.
- Borz, J. and Volker, L. (1990). Efficacy studies with trichoderma viride enzyme complex in broiler chicks. Proceeding of VIII European Poultry. Conference Barcelona, pp: 275-279.
- Baser, E. and Yetisir, R. (2014). Effects of Triticale replacement without any enzymes on carcass and performance of broiler chickens. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2: 1468- 1474.
- Gatel, F., Lavorel, O., Fekete, J., Grosjean, F. and Castaing, J. (1985). Feeding value of triticale formonogastrics: weaned piglets, growing-finishing pigs and broilers. In: Bernard, M., Bernard, S. (Eds.), Genetics and Breeding of Triticale. Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles, France, pp. 659-670.