نشریه علوم دامی

شماره ۹۶، پاییز ۱۳۹۱

(پژوهش و سازندگی)

تعیین ارزش غذایی ۱۳ رقم دانه تریتیکاله در تغذیه طیور

• **حسین غلامی** (نویسنده مسئول)
استادیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج
• **اصغر امن پور**
دانش آموخته گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد مراغه
• **اکبر یعقوب فر**
دانشیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
• **احمد رضا کوچکی**
عضو هئیت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
• **محمد علی نظری**
کارشناس ارشد دفتر محصولات اساسی غلات، حبوبات و نباتات علوفه ای
تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۷۷۸۸۵۸۰
Email: hosgholami2000@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین ارزش غذایی سیزده رقم دانه امید بخش تریتیکاله، ابتدا ترکیبات شیمیایی شامل ماده خشک، پروتئین خام، فیبر خام، خاکستر، چربی خام، کلسیم، فسفر ، قند و نشاسته و عصاره عاری از ازت تعیین گردیدند. میزان نشاسته کل، مقاوم و غیرمقاوم با استفاده از کیت های آزمایشگاهی (Megazyme) اما انرژی قابل متابولیسم و درصد قابلیت هضم ظاهری نشاسته با آزمایشات بیولوژیکی بر روی خروس های بالغ به دست آمد. نتایج حاصل از تجزیه ترکیبات شیمیایی نشان داد که میزان میانگین ماده خشک، پروتئین خام، فیبرخام، خاکستر، چربی خام، کلسیم، فسفر ، عصاره عاری از ازت، قند و نشاسته سیزده رقم به ترتیب برابر با ۹۳/۲۳ ، ۱۳/۲۳، ۳/۱۸، ۱/۵۷، ۱/۷۱ ، ۱۶۲ /۰، ۰/۳۰، ۰/۳۰ ، ۸۰/۳۰ ،۵۸/۶،۱۵/۷۳ درصد و انرژی خام برابر با ۴۱۱۶/۸۸ کیلوکالری بر کیلوگرم بود. میانگین نشاسته مقاوم خوراک، نشاسته غیر مقاوم خوراک و جمع نشاسته مقاوم و غیرمقاوم خوراک به ترتیب برابر با ۲/۲۹، ۲۷/۳۴ و ۲۹/۶۳ درصد شد. نتایج نشان داد که بین ارقام تریتیکاله از لحاظ مقدار انرژی قابل متابولیسم اختلاف آماری معنی داری وجود دارد (P<۰/۰۵). تیمار آزمایشی T۸ دارای کم ترین مقدار و تیمار آزمایشی T۶ دارای بیشترین مقدار انرژی متابولیسمی بودند. بین ارقام تریتیکاله از نظر مقادیر درصد قابلیت هضم ظاهری نشاسته، اختلاف آماری معنی داری در سطح پنج درصد وجود نداشت (P=۰/۰۸۵۴). با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می شود ارقام آزمایشی ۲(ET-۷۹-۳) T۵ ، (ET-۸۴-۱۵) T۳ ، T۲(ET-۸۵-۹)و T۶ (ET-۷۹-۴) که از نظر انرژی قابل متابولیسم نسبت به سایر ارقام برتری داشتند برای توسعه و تکثیر مد نظر قرار گیرند.

کلمات کلیدی: تریتیکاله،ترکیبات شیمیایی، انرژی قابل متابولیسم، تغذیه طیور

www.SID.ir

Animal Sciences Journal(Pajouhesh & Sazandegi) No 96 pp: 25-32

Nutritive value of triticale in poultry nutrition

By: Hossein Gholami, Assistant Professor of Animal Sciences Research Institute (Corresponding Author; Tel: +989127788580) Asghar Amenpour, Student of Islamic Azad University- Maragheh Branch, Akbar Yaghobfar, Member of Scientific Board of Animal Science Research Institute. Ahmedreza Kochaki, Member of Scientific Board of Seed and Plant Improvement Institute. Mohammadali Nazari, Member of Plant Production Department, Ministry of Jahad- Agriculture.

chemical composition (dry matter, crude protein, crude fiber, ash, crude fat, calcium, phosphorus and nitrogen-free extract), sugar and total starch according to standard methods, resistant and non-resistant starch with kit method (Megazyme) and metabolizable energy of 13 varieties elite triticale was measured. Results of chemical composition showed, the average rate of dry matter, crude protein, crude fiber, ash, crude fat, calcium, phosphorus and nitrogen-free extract, respectively were 93.23, 13.23, 3.8, 1.71, 1.57, 0.162, 0.30 and 80.30 percent. Gross energy was equal to 4116.88 kcal/kg and amounts of sugar, total starch (chemical method), feed resistant and non-resistant starch, and both of them, respectively were, 6.73 , 58.15 , 2.29, 27.34 and 29.63 percent.Metabolizable energy (AME, AMEn, TME and TMEn) among the triticale varieties had significant difference ($p<0.05$). The T8 had lowest and T6 had highest amount of Metabolizable energy. According to the results, the experimental treatments T2 (ET-85-9), T3 (ET-84-15) , T5 (ET-79-3) and T6 (ET-79-4) were better than the other varieties, so these varieties are considerable and suggest for development.

Keywords: Triticale, Metabolizable energy, Chemical composition, Poultry nutrition.

مقدمه

تریتیکاله غله ای است که توسط انسان ساخته شده است و حاصل دو رگ گیری از گندم و چاودار می باشد. تریتیکاله برحسب واریته های گندم و چاودار مورد تلاقی ممکن است بهاره یا زمستانه باشد.در مقایسه با گندم، تریتیکاله دارای تعداد پنجه کمتر ولی ارتفاع و طول سنبله بلندتر بوده و از قابلیت رشد و مقاومت بالا تر و همچنین خوشه و دانه های بزرگتر برخورداراست (۱ ، ۶). قسمت اصلی دانه تریتیکاله مانند همه غلات، نشاسته است. میزان نشاسته تریتیکاله تقریباً مانند گونه‌های بوجود آورنده آن است (۱۳). برخی از محققین نشان دادند که نشاسته تریتیکاله حاوی ذراتی است که به نشاسته گونه‌های بوجود آورنده‌اش یعنی گندم و چاودار شباهت دارد. روش های به زراعی و به نژادی باعث بزرگ شدن اندازه دانه در وایته های جدید تریتیکاله شده ودر نتیجه سبب افزایش میزان نشاسته و در نتیجه بالا رفتن غلظت انرژی در دانه نسبت به نوع واریته‌های قدیمی که دارای دانه‌های چروک و کم‌وزن بودند، گردیده است (۸ ، ۲۲).

Johnson و همکاران (۱۹۸۸) میانگین انرژی قابل متابولیسم ظاهری ۳۲۳۱/۴۸ کیلوکالری بر کیلوگرم ماده خشک را گزارش کردند ولی Guenter و همکاران (۱۹۸۸) میزان انرژی قابل متابولیسم حقیقی تریتیکاله واریته کارمن را ۳۰۳۱/۰۱ کیلوکالری بر کیلوگرم گزارش کردند. اخیراً Hughes و Chact (۱۹۹۹) دامنه تغییرات انرژی قابل متابولیسم ظاهری موجود در تریتیکاله را بین ۳۴۱۲/۸۷ تا ۳۰۵۴/۸۷ تعیین کردند. میزان الیاف خام ترتیکاله در نوع بهاره و زمستانه در محدوده ۴/۵-۲/۱۳ قرار دارد (۶). نتایج آزمایشات نشان داده است که، تریتیکاله دارای پروتئین بیشتری نسبت به دانه سایر غلات است (۱۳). از این رو، غلظت‌های لیزین و ترئونین به عنوان درصدی از پروتئین به طور مشخص بیشتر است (۱۲، ۲۱، ۲۲). در تغذیه طیور ارزش غذائی تریتیکاله پائین تر از ذرت است که محققین دلیل آن را مقدار فیبر خام و سطح کربوهیدرات های غیرنشاسته‌ای بالاتر در تریتیکاله می دانند (۲، ۱۲، ۲۰) که می تواند استفاده از این دانه را در جیره غذائی طیور محدود نماید.

در ایران اکثر غلات مورد استفاده در جیره طیور محدود به ذرت و گندم می باشد. ولی در حال حاضر با توجه به شرایط اقلیمی، منابع آب و وضعیت خاک های کشور توسعه کشت تریتیکاله مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. هدف ازاین تحقیق تعیین ترکیبات شیمیایی (پروتئین خام، فیبرخام، خاکستر، چربی خام، قند، نشاسته و انرژی خام) و انرژی قابل سوخت و ساز ارقام امیدبخش تریتیکاله بود.

مواد و روش ها

در این آزمایش از تعداد سیزده رقم امید بخش تریتیکاله T۱ (ET-۸۵-۷) ، (ET-۸۴-۸) T۴، (ET-۸۴-۱۵) T۳، T۲ (ET-۸۵-۹)، (ET-۸۲-۱۵) T۸، (ET-۸۲-۱۶) T۷، (ET-۷۹-۴) T۶، (ET-۷۹-۳) T۵ (ET-۸۴-۵) T۱۲، (ET-۸۳-۲۰) T۱۱، (ET-۸۲-۸) T۱۰، (ET-۷۹-۱۷) T۹،و T۱۳ (جوانیلو) معرفی شده از مؤسسه تحقیقات اصلاح نهال در آزمایشات مورد استفاده قرار گرفت.

نمونه های آزمایشی در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور از نظر مقدار ماده خشک، انرژی خام، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، قند و نشاسته مطابق روش های استاندارد AOAC مورد تجزیه قرار گرفتند.

برای تعیین نشاسته مقاوم، غیر مقاوم وکل، نمونه های مورد آزمایش از کیت های شرکت Megazymeاستفاده گردید. (Megazyme International Irland ltd).

تعیین انرژی قابل متابولیسم

برای انجام آزمایشات قابلیت هضم از ۵۲ قطعه خروس بالغ نژاد رد آیلندرد با وزن حدود ۲۸۶۰ گرم استفاده گردید.. برای هر تیمار

Archive of SID
www.SID.ir

(رقم تریتیکاله) آزمایشی چهار خروس (تکرار) در نظر گرفته شد که این خروس‌ها به صورت تصادفی در داخل قفس ها ی انفرادی قرار داده شدند. خروس ها ابتدا چهار روز به تیمارهای آزمایشی (دانه تریتیکاله بلغور شده) عادت داده شدند (عادت پذیری). سپس ۲۴ ساعت گرسنگی جهت تخلیه کامل دستگاه گوارش ازخوراک‌های قبلی به خروس ها داده شد. سپس دو روز (۴۸ ساعت) مواد خوراکی به‌صورت آزاد در دسترس خروس ها قرار گرفت و در پایان ۲ روز خوراک دهی، مجدد به مدت ۲۴ ساعت محرومیت از خوراک اعمال گردید. فضولات تیمارهای آزمایشی روزانه ۳ بار بطورکامل جمع آوری شد. برای بدست آوردن مدفوع آندوژنوس، جهت تصحیح انرژی قابل متابولیسم ابتدا ۲۴ ساعت به خروس‌ها گرسنگی داده شد تا کاملاً دستگاه گوارش آنها از خوراک‌های قبلی تخلیه گردد، سپس مجدداً به آنها ۴۸ساعت گرسنگی داده شد که با شروع این زمان در زیر هر قفس سینی‌های مخصوص جمع آوری مدفوع قرار داده شد. در طی این۴۸ ساعت، مدفوع آندوژنوس مربوط به هر خروس روزانه ۳ مرتبه جمع آوری و درون ظرف‌های پلاستیکی که روی آنها شماره قفس مربوطه درج شده بود ریخته و به فریزر منتقل می گردید. فضولات حاصل از آزمایش از فریزر خارج و در ظروف آلومینیومی قرار داده شده و جهت تعیین ماده خشک به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند(۱۸، ۲۳).

$$AME\ (Kcal/Kg) = \frac{(Fi \times GE_f) - (E \times GE_e)}{[Fi]}$$

AME: انرژی قابل سو خت و ساز ظاهری (کیلوکالری بر کیلوگرم)

F_i: مقدار خوراک مصرفی (گرم)

E: مقدار مدفوع (گرم)

GE_f: انرژی خام خوراک (کیلوکالری بر کیلوگرم)

GE_e: انرژی خام مدفوع (کیلوکالری بر کیلوگرم)، انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده هر نمونه آزمایشی از طریق فرمول زیر بدست می آید:

$$AMEn\ (Kcal/Kg) = \frac{[(Fi \times GE_f) - (E \times GE_e)] - (NR \times K)}{Fi}$$

$$NR = (Fi \times Nf) - (E \times Ne)$$

در روابط فوق Nf، مقدار نیتروژن درگرم خوراک مصرفی (گرم) و Ne مقدار نیتروژن در گرم مدفوع (گرم) و K ضریب ثابتی است که معمولاً ۸/۷۳ در نظر گرفته می شود(۱۸، ۲۳).

دراین رابطه TME انرژی قابل سو خت و ساز حقیقی (کیلوکالری بر کیلو گرم) و FmE انرژی متابولیکی مدفوع (کیلوکالری) و UeE انرژی اندوژنوس ادرار (کیلوکالری) می باشد.

$$TMEn(Kcal/Kg) = \frac{[(Fi \times GE_f) - (E \times GE_e) - (NR \times K)] + [(F_mE + U_eE) + (NR_0 \times K)]}{Fi}$$

(شاهد) برحسب گرم می باشد(۱۸، ۲۳).

در آزمایشگاه مقدار ماده خشک، انرژی خام، نیتروژن، چربی خام، الیاف خام و ویسکوزیته نمونه های مدفوع مطابق با روش های (AOAC ۲۰۰۰) مورد اندازه گیری قرار گرفت.

داده های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و وجود اختلاف بین میانگین تیمارها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن، مورد بررسی قرار گرفت (۱۷).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Yij = مقدار هر مشاهده در آزمایش

μ = میانگین کل جمعیت

α_i = اثر هر تیمار

ε_{ij} = اثر خطای آزمایش

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه ترکیبات شیمیایی، قند و نشاسته سیزده رقم امید بخش تریتیکاله کشور در جدول یک و دو آمده است. نتایج نشان می دهند که، پروتئین خام، تیمار ۱۰ T با ۱۱/۸ درصد و تیمار ۱ T با ۱۵/۱۵ درصد دارای کمترین و بیشترین درصد پروتئین خام و میانگین سیزده هیبرید آزمایشی ۱۳/۲۳ درصد است.

دامنه تغییرات پروتئین خام (۱۵/۱۵-۱۱/۸ درصد) حاصل از سیزده رقم امیدبخش تریتیکاله در این آزمایش، با گزارشات Bushuk و Larter (۱۹۸۰)، Pena و Bates (۱۹۸۲) و Johnson و Eason (۱۹۸۸)، در مورد محدوده ی تغییرات پروتئین خام تریتیکاله نوع بهاره (۱۵/۳-۱۰/۳ درصد) همخوانی دارد (۹، ۱۱، ۱۴). علت اصلی این تشابه می تواند عواملی از قبیل ژنتیک و محیط (مرحله رشد در زمان برداشت، حاصلخیزی و خصوصیات خاک) باشد. ولی با نتایج گزارش شده توسط Heger و Eggum (۱۹۹۱) در مورد محدوده ی تغییرات پروتئین خام تریتیکاله نوع زمستانه (۱۰/۲-۱۳/۵ درصد) و همچنین با نتایج گزارش شده توسط ایوانز (۱۹۹۸) در مورد محدوده ی پروتئین خام تریتیکاله همخوانی ندارد (۶، ۱۰). پروتئین خام به دست آمده در این آزمایش، نسبت به نتایج گزارش شده توسط Salmon و همکاران (۲۰۰۲) از کانادا در تریتیکاله های نوع زمستانه و نتایج شکوری و کرمانشاهی (۲۰۰۳) در مورد تریتیکاله بیشتر می باشد (۶، ۱۶، ۱۹).که علت اصلی این تفاوت می تواند عواملی از قبیل ژنتیک و آب و هوای متفاوت و شاید کودهای شیمیایی نیتروژن دار استفاده شده در زمان داشت باشد.

دامنه تغییرات فیبر خام (۴/۴-۲/۴ درصد) سیزده رقم امید بخش تریتیکاله در این آزمایش، با گزارشات Bushuk و Larter (۱۹۸۰)، Pena و Bates (۱۹۸۲) و Johnson و Eason (۱۹۸۸)، در مورد محدوده ی تغییرات فیبر خام تریتیکاله نوع بهاره (۴/۵-۳/۱ درصد) و همچنین با نتایج گزارش شده توسط Heger و Eggum (۱۹۹۱) در مورد محدوده ی تغییرات فیبر خام تریتیکاله نوع زمستانه (۳/۰-۲/۳ درصد) همخوانی دارد (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴). که علت اصلی این تشابه می تواند عواملی از قبیل ارقام و گونه های مختلف غلات، مرحله رشد در زمان برداشت و شرایط زراعی مشابه باشد.

در جدول فوق ضریب تغییرات برخی از ترکیبات شیمیایی مانند کلسیم و نشاسته مقاوم بالا است، با توجه به این واقعیت که کشت، داشت و برداشت واریته های تریتیکاله یکسان و هم زمان بوده پس شاید این ضریب تغییرات بالا در اثر تنوع ژنتیکی بین ارقام باشد.

دامنه تغییرات فیبر خام (۴/۴-۲/۴ درصد) سیزده رقم امید بخش تریتیکاله در این آزمایش، با گزارشات Bushuk و Larter (۱۹۸۰)، Pena

www.SID.ir
Archive of SID

و Bates (۱۹۸۲) و Johnson و Eason (۱۹۸۸)، در مـورد محـدوده ی تغییـرات الیاف خام تریتیکاله نوع بهاره (۳/۱-۴/۵ درصد) و همچنین با نتایج گزارش شده توسط Heger و Eggum (۱۹۹۱) در مورد محدوده ی تغییرات الیـاف خام تریتیکاله نوع زمسـتانه (۳/۰-۲/۳ درصد) همخوانی دارد (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴). که علت اصلی این تشابه می تواند عواملی از قبیل ارقام و گونه های مختلف غلات، مرحله رشد در زمان برداشت، حاصلخیزی و خصوصیات خاک، تغییرات در طی نگهداری، فرایند و انبار کردن و شـرایط زراعی یکسان باشد. مقـدار انرژی خام، تیمـار ۲ T با ۳۹۸۹/۳ کیلو کالری بـر کیلو گرم و تیمار ۱۳ T با ۴۱۸۷/۳ کیلو کالری بر کیلو گرم دارای کمترین و بیشـترین میزان انرژی خام بودند و میانگین سـیزده هیبرید آزمایشی ۴۱۱۶/۹ کیلو کالری بر کیلـو گرم بود. مقدار میانگین انرژی خام (۴۱۱۶/۹ کیلو کالری بر کیلو گرم) به دسـت آمده در این آزمایش، نسـبت به نتایج گزارش شده توسط شکوری و کرمانشـاهی (۲۰۰۳) در مورد تریتیکاله (۴۰۹۰ کیلو کالری بر کیلو گرم)، بیشتر می باشد (۱۹). چنین تفاوتی می تواند تحت تأثیر عوامل ژنتیکی (ارقام مختلف تریتیکاله) ، محیطی (مرحله رشـد در زمان برداشـت، حاصلخیزی و خصوصیات خاک) ، آزمایشگاه و فرد آزمایش کننده ایجاد شود.

از لحاظ میزان عصاره ی عاری از ازت، تیمار ۱ T با ۷۸/۷۳ درصد و تیمار ۱۰ T با ۸۲/۰۱ درصد دارای کمترین و بیشـترین میزان عصاره ی عاری از ازت و میانگین سـیزده هیبرید آزمایشـی ۸۰/۳۰ درصد بود. میزان میانگین عصاره ی عاری از ازت (۸۰/۳۰ درصد) به دست آمده در این آزمایش، نسبت به نتایج گزارش شده توسط شکوری و کرمانشاهی (۲۰۰۳) در مورد تریتیکاله (۷۸/۹۶ درصد)کمی بیشـتر می باشد. ولی با کمترین مقدار (۷۸/۷۳ درصد) به دست آمده در این آزمایش برابر می باشد.

قند و نشاسته موجود در تریتیکاله

مقادیر قند و نشاسـته سـیزده واریته تریتیکاله (تیمارهای آزمایشی) در جدول سـه آورده شده اسـت. نتایج آنالیز نشـان داد که میزان میانگین قند ۱۳واریتـه، ۶/۷۳ درصـد بوده کـه حداقل آن تیمـار ۱۱ T (۵/۶۱ درصد) و حداکثر آن تیمار ۴ T (۷/۶۸ درصد) می باشـد. مقدار قند موجود در سیزده رقم امیدبخش تریتیکاله در این آزمایش، با گزارشـات Bushuk و Larter

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی، قند و نشاسته سیزده واریته امیدبخش تریتیکاله (درصد)

آماره / فراسنجه	انحراف معیار ± میانگین	ضریب تغییرات	دامنه تغییرات	
			حداکثر	حداقل
ماده خشک	۹۳/۲۳±۰/۱۹	۰/۲۰	۹۳/۶۴	۹۲/۹۲
پروتئین خام	۱۳/۲۳±۰/۸۶	۶/۴۷	۱۵/۱۵	۱۱/۸۰
فیبر خام	۳/۱۸±۰/۵۶	۱۷/۴۸	۴/۴	۲/۴
خاکستر	۱/۷۱±۰/۱۱	۶/۴۴	۱/۸۵	۱/۴۵
چربی خام	۱/۵۷±۰/۲۱	۱۳/۰۵	۱/۹۹	۱/۳۵
انرژی خام (کالری)	۴۱۱۶/۸۸±۶۷/۳۴	۱/۶۳	۴۱۸۷/۳	۳۹۸۹/۳
کلسیم	۰/۱۶۲±۰/۰۸	۴۹/۸۰	۰/۳۷	۰/۱۱
فسفر	۰/۳۰±۰/۰۴	۱۲/۷۳	۰/۳۴	۰/۲
عصاره عاری از ازت	۸۰/۳۰±۱/۱۱	۱/۳۹	۷۸/۷۳	۸۲/۰۱
قند	۶/۷۳±۰/۶۲	۹/۲۱	۷/۶۸	۵/۶۱
نشاسته کل (به روش شیمیایی)	۵۸/۱۵±۵/۷۷	۹/۹۳	۶۸/۰۴	۵۰/۴۸
نشاسته کل (به روش کیت)	۷۷/۲۹±۳/۳۱	۴/۲۸	۸۴/۸۷	۷۲/۶۸
نشاسته مقاوم	۲/۲۹±۱/۱۱	۴۸/۶۳	۴/۲۳	۰/۴۸
نشاسته غیر مقاوم	۲۷/۳۴±۶/۰۸	۲۲/۲۳	۳۷/۰۷	۱۷/۷۴
جمع نشاسته مقاوم وغیر مقاوم	۲۹/۶۳±۶/۸۳	۲۳/۰۴	۴۱/۳	۲۰/۲

نشریه علوم دامی www.SID.ir

(۱۹۸۰)، Pena و Bates (۱۹۸۲) و Johnson و Eason (۱۹۸۸) در مـورد محدوده ی تغییرات قنـد تریتیکاله نوع بهـاره (۵/۲-۳/۷ درصد) و با نتایج گزارش شـده توسط Heger و Eggum (۱۹۹۱) در مورد مقدار قند تریتیکاله نوع زمسـتانه (۷/۶-۴/۳ درصد) مطابقت نداشته و بیشتر می باشد (۱۰،۹، ۱۱ ، ۱۴). بنابراین قند موجود در سـیزده هیبرید آزمایشـی، نسبت به گونه های خارجی تریتیکاله مقایسـه شـده در بالا، مقدار بالاتری را نشان مـی دهد. که چنین تفاوتی می تواند در اثـر اختلاف های ژنتیکی ، محیطی و اقلیمی ارقام وشـاید روش آزمایش متفاوت باشـد. میزان میانگین نشاسته سـیزده واریته تریتیکاله با استفاده از روش شـیمیایی آزمایشگاهی، ۵۸/۱۵ درصـد بوده که حداقـل آن تیمار T ۵ (۵۰/۴۸ درصد) و حداکثر آن تیمار T ۸ (۶۸/۰۴ درصد) می باشـد. دامنه تغییرات نشاسـته سیزده رقم امیدبخش تریتیکاله در این آزمایش، با گزارشات Bushuk و Larter (۱۹۸۰)، Pena و Bates (۱۹۸۲) و Johnson و Eason (۱۹۸۸)، در مـورد محـدوده ی تغییرات نشاسـته تریتیکاله نوع بهاره (۶۵-۵۷ درصد) و با نتایج گزارش شده توسـط Heger و Eggum (۱۹۹۱) در مورد محدوده ی تغییرات نشاسـته تریتیکالـه نوع زمسـتانه (۶۳-۵۳ درصد) و همچنین با نتایج گزارش شـده توسط ایوانز (۱۹۹۸) در مورد محدوده ی نشاسته تریتیکاله (۶۳-۵۵ درصد)، همخوانی دارد (۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴). از لحاظ میزان نشاسته (استخراج شده به روش کیت)، تیمار T ۱۰ با ۷۲/۶۸ درصد و تیمار T ۵ با ۸۴/۸۷ درصد دارای کمترین و بیشترین درصد نشاسته و میانگین سیزده هیبرید آزمایشی ۷۷/۲۹ درصد بود. در نتیجه میزان دامنه ی تغییرات نشاسته ی استخراج شده به روش کیت (۸۴/۸۷-۷۲/۶۸ درصد)، نسـبت به میزان دامنه ی تغییرات نشاسته ی استخراج شده به روش شیمیایی (۶۸/۰۴ -۵۰/۴۸ درصد)، و همچنین میزان میانگین نشاسته استخراج شده به روش کیت (۷۷/۲۹ درصد)، نسبت به میزان میانگین نشاسـته ی استخراج شده به روش شیمیایی (۵۸/۱۵ درصد)، بیشتر می باشـد. که دلیل آن احتمالاً به علت اسـتفاده ازآنزیم های α-Amylase و Amyloglucosidase در روش کیـت باشـد به طوری که نشاسـته در این روش در ارتباط مسـتقیم با آنزیم ها قرار گرفته و بنابراین هضم نشاسـته به طور کامل تری نسـبت به روش شـیمیایی صورت می گیـرد. و به همین دلیل میزان نشاسـته استخراج شـده در روش کیت، بیشتر از روش شیمیایی می باشـد. دامنه تغییرات نشاسته مقاوم و غیر مقاوم (استخراج شده به روش کیت) در ارقام مورد مطالعه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار ($P<0/05$) بین ارقام اسـت. کـه چنین تفـاوت هایی تحت تأثیـر عوامـل ژنتیکی (تنوع واریته ای) ایجاد می شود. بالا بودن ضریب تغییرات نشاسته مقاوم (۴۸/۶۳)، نشان می دهد که ارقام مورد مطالعه (سیزده هیبرید آزمایشی) از نظر نشاسته مقاوم، تفاوت های بیشتری در مقایسه با بخش نشاسته غیرمقاوم آن با یکدیگر دارند.

جدول۲- ترکیبات شیمیایی سیزده رقم تریتیکاله (درصد)

فراسنجه / تیمارآزمایشی	ماده خشک	پروتئین خام	فیبر خام	خاکستر	چربی خام	انرژی خام	کلسیم	فسفر	عصاره عاری از ازت
T۱	۹۳/۱۸	۱۵/۱۵	۲/۸	۱/۸۵	۱/۴۷	۳۹۹۹/۱	۰/۱۱۴	۰/۲۶	۷۸/۷۳
T۲	۹۲/۹۷	۱۴/۰۶	۳/۴	۱/۸	۱/۶۷	۳۹۸۹/۳	۰/۱۳۷	۰/۳	۷۹/۰۷
T۳	۹۳/۲۱	۱۳/۶۶	۳/۲	۱/۶۵	۱/۹۹	۴۰۹۸/۲	۰/۱۲۶	۰/۳۴	۷۹/۵
T۴	۹۲/۹۲	۱۳/۹۵	۳/۶	۱/۷۵	۱/۴۹	۴۰۶۰/۷	۰/۱۰۶	۰/۳۱	۷۹/۲۱
T۵	۹۳/۳۶	۱۲/۸۵	۳	۱/۷۵	۱/۶۸	۴۱۳۳/۱	۰/۱۱۵	۰/۲۶	۸۰/۷۲
T۶	۹۳/۱۴	۱۳/۰۶	۳/۶	۱/۷	۱/۴۸	۴۱۱۵/۲	۰/۳۰۷	۰/۳۲	۸۰/۱۷
T۷	۹۳/۲۴	۱۳/۲۵	۴/۴	۱/۸	۱/۴۸	۴۱۶۵/۶	۰/۱۵	۰/۳۱	۷۹/۰۷
T۸	۹۳/۲۲	۱۳/۴۵	۲/۴	۱/۷	۱/۵۲	۴۱۶۲/۳	۰/۱۱	۰/۳۴	۸۰/۹۳
T۹	۹۳/۲۴	۱۲/۵۶	۲/۶	۱/۵۵	۱/۳۵	۴۱۸۳/۲	۰/۱۶۱	۰/۳۳	۸۱/۹۴
T۱۰	۹۳/۰۸	۱۱/۸	۲/۴	۱/۸	۱/۹۹	۴۱۷۳/۲	۰/۱۶۷	۰/۳	۸۲/۰۱
T۱۱	۹۳/۳۳	۱۲/۹۲	۳/۲	۱/۷	۱/۵۱	۴۱۶۷/۱	۰/۱۱۸	۰/۳	۸۰/۶۷
T۱۲	۹۳/۶۴	۱۲/۹۵	۳/۴	۱/۷۵	۱/۴۲	۴۰۸۵/۲	۰/۱۲۶	۰/۲۷	۸۰/۴۸
T۱۳	۹۳/۴۲	۱۲/۳۲	۳/۴	۱/۴۵	۱/۴۲	۴۱۸۷/۳	۰/۳۶۶	۰/۲	۸۱/۴۱
انحراف معیار± میانگین	۹۳/۲۳±۰/۱۹	۱۳/۲۳±۰/۸۶	۳/۱۸±۰/۵۶	۱/۷۱±۰/۱۱	۱/۵۷±۰/۲۱	۴۱۱۶/۸۸±۶۷/۳۴	۰/۱۶۲±۰/۰۸	۰/۳۰±۰/۰۴	۸۰/۳۰±۱/۱۱
ضریب تغییرات	۰/۲۰	۶/۴۷	۱۷/۴۸	۶/۴۴	۱۳/۰۵	۱/۶۳	۴۹/۸۰	۱۲/۷۳	۱/۳۹

www.SID.ir

جدول ۳- مقادیر قند و نشاسته ۱۳ واریته تریتیکاله (درصد)

فراسنجه / تیمار آزمایشی	قند	نشاسته خوراک				نشاسته مدفوع (به روش کیت)
		به روش شیمیایی	به روش کیت	مقاوم	غیر مقاوم	جمع مقاوم وغیرمقاوم
T۱	۷/۴۵	۵۴/۴۲	۷۳/۹۷	۱/۸۷	۳۱/۳۳	۳۳/۲۰	۲/۳۰
T۲	۶/۶۳	۵۶/۴۵	۸۰/۰۹	۱/۶۸	۲۲/۲۴	۲۳/۹۲	۱/۱۴
T۳	۷/۲۱	۵۴/۵۳	۷۷/۴۶	۱/۷۹	۲۴/۶۰	۲۶/۳۹	۳/۸۰
T۴	۷/۶۸	۵۴/۲۴	۷۷/۶۱	۲/۱۰	۲۷/۲۱	۲۹/۳۲	۱۰/۸۸
T۵	۶/۶۲	۵۰/۴۸	۸۴/۸۷	۰/۴۸	۲۴/۴۳	۲۴/۹۱	۱/۱۸
T۶	۵/۸۶	۵۸/۰۷	۷۹/۳۵	۲/۴۶	۱۷/۷۴	۲۰/۲۰	۱/۶۱
T۷	۷/۲۷	۵۶/۶۶	۷۵/۸۱	۴/۲۳	۳۷/۰۷	۴۱/۳۰	۲/۰۴
T۸	۶/۲۳	۶۸/۰۴	۷۳/۰۳	۴/۳۰	۳۶/۹۹	۴۱/۲۹	۵/۳۶
T۹	۷/۱۴	۶۶/۱۰	۷۶/۱۱	۳/۲۰	۲۳/۱۹	۲۶/۳۹	۱۰/۷۶
T۱۰	۶/۹۳	۶۲/۲۲	۷۲/۶۸	۲/۷۸	۳۵/۲۷	۳۸/۰۵	۶/۴۵
T۱۱	۵/۶۱	۵۶/۷۲	۷۲/۲۱	۱/۶۹	۲۳/۱۹	۲۴/۸۸	۳/۶۲
T۱۲	۶/۴۰	۶۶/۵۱	۷۹/۸۰	۲/۰۳	۲۷/۶۹	۲۹/۷۲	۳/۵۲
T۱۳	۶/۴۷	۵۱/۴۶	۷۷/۸۵	۱/۱۱	۲۴/۵۱	۲۵/۶۳	۷/۵۷
انحراف معیار± میانگین	۶/۷۳±۰/۶۲	۵۸/۱۵±۵/۷۷	۷۷/۲۹±۳/۳۱	۲/۲۹±۱/۱۱	۲۷/۳۴±۶/۰۸	۲۹/۶۳±۶/۸۳	۴/۶۳±۳/۳۸
ضریب تغییرات	۹/۲۱	۹/۹۳	۴/۲۸	۴۸/۶۳	۲۲/۲۳	۲۳/۰۴	۷۳/۰۴

انرژی قابل متابولیسم

انرژی قابل متابولیسم ظاهری و تصحیح شده برای ازت و انرژی قابل متابولیسم حقیقی و تصحیح شده برای ازت تعداد سیزده واریته تریتیکاله آزمایشی درجدول چهار آورده شده است.نتایج تجزیه وتحلیل آماری نشان داد که تیمارهای آزمایشی از لحاظ مقدارانرژی قابل متابولیسم ظاهری و تصحیح شده برای ازت و انرژی قابل متابولیسم حقیقی و تصحیح شده برای ازت، دارای اختلاف معنی دارمی باشند (P<۰/۰۵).

میزان میانگین انرژی قابل متابولیسم حقیقی تعداد ۱۳ واریته تریتیکاله ۳۸۴۱/۴ کیلوکالری بر کیلوگرم بوده و کم ترین مقدار متعلّق به تیمار T ۸ (۳۶۵۶/۵) و بیشترین مقدار متعلق به تیمار T ۶ (۴۱۷۶/۵) می باشد. تیمار آزمایشی T ۸ که دارای کم ترین مقدار انرژی قابل متابولیسم حقیقی و حقیقی تصحیح شده برای ازت می باشد، با تیمارهای T ۱، T ۳، T ۴، T ۷، T ۹، T ۱۰، T ۱۱، T ۱۲ و T ۱۳ از لحاظ آماری اختلاف معنی دار نداشته ولی نسبت به بقیه تیمارهای آزمایشی دارای اختلاف معنی دار می باشد (P<۰/۰۵). تیمار آزمایشی T ۶ که دارای بیشترین مقدار انرژی قابل متابولیسم حقیقی و حقیقی تصحیح شده برای ازت می باشد، با تیمارهای T ۲، T ۳ و T ۵ از لحاظ آماری اختلاف معنی دار نداشته ولی نسبت به بقیه تیمارهای آزمایشی دارای اختلاف معنی دار می باشد (P<۰/۰۵).

دامنه تغییرات انرژی قابل متابولیسم ظاهری (۳۷۷۲/۶-۳۲۵۲/۶ کیلوکالری بر کیلوگرم) حاصل از سیزده رقم امید بخش تریتیکاله در این آزمایش، در مقایسه با مقادیر گزارش شده ارقام خارجی توسط هوگس و چاکت (۱۹۹۹) در مورد محدوده ی تغییرات انرژی قابل متابولیسم ظاهری تریتیکاله (۳۴۱۲/۸۷-۳۰۵۴/۸۷ کیلوکالری بر کیلوگرم)، گندم (۳۷۹۴/۷۳-۲۴۸۲/۰۸ کیلوکالری بر کیلوگرم) و جو (۲۹۱۱/۶۸-۲۴۸۲/۰۸ کیلوکالری بر کیلوگرم) بیشتر به نظر می رسد. میزان میانگین انرژی قابل متابولیسم ظاهری (۳۴۵۶/۶ کیلوکالری بر کیلوگرم) به دست آمده در این آزمایش، نسبت به نتایج گزارش شده توسط وبر (۱۹۷۲) در مورد برخی از ارقام تریتیکاله (۳۱۳۰ کیلوکالری بر کیلوگرم) و نسبت به نتایج گزارش شده توسط Johnson و همکاران (۱۹۸۸) در مورد ارقام تریتیکاله و همچنین نسبت به نتایج گزارش شده توسط معماریان و همکاران (۲۰۰۷) در مورد ارقام داخلی گندم (۳۳۵۹/۳۵ کیلوکالری بر کیلوگرم)، جو معمولی (۲۹۱۷/۲۸ کیلوکالری بر کیلوگرم) و جو بدون پوشینه (۳۰۸۲/۵۹ کیلوکالری بر کیلوگرم)، بیشتر می باشد.

میزان میانگین انرژی قابل متابولیسم حقیقی (۳۸۴۱/۴ کیلوکالری

Archive of SID
نشریه علوم دامی www.SID.ir

بر کیلوگرم) به دست آمده در این آزمایش، نسبت به نتایج گزارش شده توسط گیونتر و همکاران (۱۹۸۸) در مورد انرژی قابل متابولیسم حقیقی تریتیکاله واریته کارمن (۳۰۳۱/۰۱ کیلوکالری بر کیلوگرم) و همچنین نسبت به نتایج گزارش شده توسط معماریان و همکاران (۲۰۰۷) در مورد انرژی قابل متابولیسم حقیقی ارقام داخلی گندم (۳۴۵۲/۱۹ کیلوکالری بر کیلوگرم)، جو معمولی (۳۰۲۹/۱۹ کیلوکالری بر کیلوگرم) و جو بدون پوشینه (۳۲۴۴/۰۲ کیلوکالری بر کیلوگرم)، بیشتر می باشد.

چنین تفاوت هائی از لحاظ مقدار انرژی قابل متابولیسم تحت تأثیر عوامل متعددی قرار می گیرند که می توان به ژنوتیپ، شرایط آب و هوایی، مرحله رشد در زمان برداشت، حاصلخیزی و خصوصیات خاک، تغییرات در طی نگهداری، فرایند و انبار کردن، خصوصیات حیوان آزمایشی (نژاد و سن)، روش تعیین انرژی قابل متابولیسم، ترکیبات جیره های استفاده شده، میزان مصرف خوراک، مقدار ازت خوراک، ترکیبات ضد مغذی و به ترکیبات شیمیایی آنها اشاره کرد (۳، ۵ ، ۶).

جدول۴- مقادیر انرژی قابل متابولیسم ۱۳ واریته امید بخش تریتیکاله (کیلوکالری برکیلو گرم)

فراسنجه / تیمار آزمایشی	AME	AMEn	TME	TMEn
T۱	۳۴۶۳/۶ abcd	۳۴۶۳/۵ abcd	۳۸۲۶/۲ bc	۳۸۲۶/۰ bc
T۲	۳۶۸۵/۵ abc	۶۳۸۵/۴ abc	۴۰۸۹/۴ ab	۴۰۸۹/۱ ab
T۳	۳۵۸۷/۴ abcd	۳۵۸۷/۳ d	۳۹۵۰/۰ abc	۳۹۴۹/۸ abc
T۴	۳۲۹۲/۴ d	۳۲۹۲/۳ d	۳۶۹۶/۳ c	۳۶۹۶/۱ c
T۵	۳۷۲۵/۵ ab	۳۷۲۵/۴ ab	۴۰۸۸/۱ ab	۴۰۸۷/۹ ab
T۶	۳۷۷۲/۶ a	۳۷۷۲/۵ a	۴۱۷۶/۵ a	۴۱۷۶/۲ a
T۷	۳۳۷۸/۵ dc	۳۳۷۸/۴ cd	۳۷۴۱/۱ c	۳۷۴۰/۹ c
T۸	۳۲۵۲/۶ d	۳۲۵۲/۶ d	۳۶۵۶/۵ c	۳۶۵۶/۳ c
T۹	۳۳۷۸/۹ dc	۳۳۷۸/۸ cd	۳۷۴۱/۵ c	۳۷۴۱/۳ c
T۱۰	۳۳۱۴/۸ d	۳۳۱۴/۷ d	۳۷۱۸/۶ c	۳۷۱۸/۵ c
T۱۱	۳۴۳۰/۹ bcd	۳۴۳۰/۸ bcd	۳۷۹۳/۵ bc	۳۷۹۳/۳ bc
T۱۲	۳۳۲۸/۹ d	۳۳۲۸/۸ d	۳۷۳۲/۷ c	۳۷۳۲/۶ c
T۱۳	۳۳۲۴/۵ d	۳۳۲۴/۵ d	۳۷۲۸/۳ c	۳۷۲۸/۲ c
میانگین کل	۳۴۵۶/۶	۳۴۵۶/۵	۳۸۴۱/۴	۳۸۴۱/۲
میانگین مربعات خطا	۱۷۶/۱۶	۱۷۶/۱۴	۱۷۷/۹۰	۱۷۷/۸۸
۱P-Value	۰/۰۰۸۶	۰/۰۰۸۶	۰/۰۱۱۷	۰/۰۱۱۷

۱P-Value = سطح معنی دار شدن

www.SID.ir

نتیجه گیری کلی

تریتیکاله های آزمایشی ۲ T، ۳ T، ۵ Tو ۶ T از لحاظ تأمین انرژی قابل متابولیسم نسبت به سایر ارقام برتری داشته و برای به نژادی و به زراعی معرفی می گردند.

سپاس گزاری

مولفین از حوزه دفتر محصولات اساسی غلات، حبوبات و نباتات علوفه ای وزارت جهادکشاورزی که منابع مالی انجام این پژوهش را تامین نمودند و از بخش غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر که واریته های تریتیکاله آزمایشی را در اختیار مجریان قرار دادند، تقدیر و تشکر ویژه می نمایند.

منابع مورد استفاده

۱- خباز صابری، ح، (مترجم)، (۱۳۶۵) تریتیکاله، تولید، شیمی و تکنولوژی. نشریه گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. کرج.

۲- ساکی، ع.ا. (۱۳۶۹) پایان نامه کارشناسی ارشد رشته دامپروری. دانشگاه تربیت مدرس تهران.

۳- شریفی، س. د. (۱۳۷۷) تعیین انرژی قابل متابولیسم منابع خوراکی طیور در استان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

۴- معماریان، ر. (۱۳۸۶) تعیین اثرات کربوهیدرات های غیر نشاسته ای جو بدون پوشینه بر مقدار انرژی قابل متابولیسم و ویسکوزیته آن در خروس های بالغ. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه.

۵- یعقوب فر، ا.، س. میرزایی و ح.غلامی. (۱۳۸۳) تعیین ویسکوزیته مواد خوراکی مورد استفاده در تغذیه ی طیور. مجله پژوهش کشاورزی: شماره ۱:۶۱- ۴۹.

1- Anymous. (2005) *Triticale production and Utilization manual.* Alberta Agriculture,food and Rural Development. Alberta, Canada.

2- Association of official Analyticl chemists; (1990) *Official methods of analysis* 13th ed.; Washington, D.C.

3- Boros, D. (2002) *Physico-chemical indicators suitable in selection of triticale for high nutritive value*. In E. Arseniuk, ed. Proc. 5th Int. Triticale Symp., Radzikow, Poland, 30 June-5 July 2002, Vol. I, p. 239. Radzikow, Poland, Plant Breeding and Acclimatization Institute.

4- Bushuk, W. & Larter, E.N. (1980) *Triticale: Production, chemistry, and technology*. In Y. Pomeranz, ed. Advances in cereal science and technology, Vol. III, p. 115 157. St Paul, MN, USA, American Association of Cereal Chemists.

5- Heger, J. & Eggum, B.O. (1991) The nutritional values of some high-yielding cultivars of triticale. *J. Cer. Sci.*, 14: 63-71.

6- Johnson, R. & Eason, P. (1988) Evaluation of triticale for use in diets for meat-type chickens. *J. Sci. Food Agric*., 42: 95-108.

7- NRC. (1989) *Triticale: A promising addition to the world's cereal grains.* Washington, DC, USA, National Academy Press.

8- NRC. (1994) *Nutrient Requirement of poultry*. 9th review edition. National Academy press. Washington. D.C.

9- Pena, R.J. & Bates, L.S. (1982) Grain shrivelling in secondary hexaploid triticales. I. Alpha-amylase activity and carbohydrate content of mature and developing grains. *Cer. Chem*., 59: 454-458.

10- Rundgren, M., (1988) Evaluation of triticale given to pigs, poultry and Rdts. *Animal feed science and technology*. 19,359-375.

11- 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.

12- SAS: User's guide: Statistics. (1992) *Version* 6.4.,Vol. 2, S.A.S Institute Cary, NC

13- Scott, M.L., Nesheim, M.C. and R,J, Young. (1982) *Nutrition of the Chicken.* Third Edition, Published by M.L Scott and Associate s, Ihaca, New york.

14- Shakouri, M. D. and H. Kermanshahi. (2003) Effect of NSP Degrading Enzyme Supplement on the Nutrient Digestibility of Young Chickens Fed Wheat with Different Viscosities and Triticale. *J. Agric. Sci. Technol*. Vol. 5: 105-112.

15- Temelli, F., D. Salmon, and G. Mcleod. (2003) *Component analysis of triticale for food*. Final Report, Industry Development Sector, New Initiatives Fund. Project ID No: 2002-018. November 14, 2003.

16- Van Barneveld, R.J. (2002) *Triticale: A guide to the use of triticale in livestock feeds.* Kingston, Australia, Grains Research Development Corporation. 12 pp.

17- Varughese, G., Pfeiffer, W.H. & Pena, R.J. (1996) Triticale (Part 1): a successful alternative crop. *Cer. Foods World*, 41(6): 475.

18- Yaghobfar, A., and Boldaji, F., (2002) Influence of level of feed input and procedure on metabolisable energy and endogenous energy loss (EEL) with adult cockerels. *Br. Poult. Sci*. 43:696-704

Archive of SID