ترکیب و قابلیت دسترسی حقیقی اسیدهای آمینه سه رقم سورگوم کم، متوسط و پر تانن در طیور

محمدرضا عبادی[۱]، جواد پوررضا[۲]، محمدعلی ادریس[۲]، جلال جمالیان[۳]، عبدالحسین سمیع[۲] و سیداحمد میرهادی[۴]

چکیده

به منظور بررسی و تعیین مقدار اسیدهای آمینه و قابلیت دسترسی آنها در ارقام مختلف سورگوم با مقدار تانن متفاوت، سه رقم سورگوم کم تانن (۰/۰۹٪)، متوسط تانن (۰/۱۹٪) و پرتانن (۰/۳۷٪) تحت شرایط یکسان زراعی کشت شده و پس از برداشت و تعیین ترکیبات شیمیایی و تانن، مقدار اسیدهای آمینه در هر سه رقم تعیین گردید. قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه با استفاده از خروس‌های فاقد روده کور و روش سیبالد تعیین شد. نتایج نشان داد که متیونین و سیستین به ترتیب اولین و دومین اسیدهای آمینه محدود کننده در ارقام کم و متوسط تانن بودند، در حالی که در رقم پرتانن لیزین اولین (۰/۱۶۶٪) و متیونین دومین (۰/۱۷۶٪) اسیدهای آمینه محدود کننده بودند. مقدار متیونین در رقم کم تانن ۰/۱۱۴٪ ، متوسط تانن ۰/۱۸۲٪ و در پرتانن ۰/۱۷۶٪ بود. علی‌رغم پایین‌تر بودن پروتئین خام در سورگوم پرتانن (۱۰٪)، درصد اسیدهای آمینه هیستیدین، ایزولوسین و متیونین در بخش پروتئین در این رقم بالاتر از دو رقم دیگر بود. با افزایش مقدار تانن از قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه کاسته شد و همه اسیدهای آمینه در رقم پرتانن قابلیت دسترسی کمتری نسبت به ارقام کم و متوسط تانن داشتند (P< ۰/۰۵). در دو رقم پر و کم تانن، متیونین و در رقم متوسط تانن، اسیدگلوتامیک بالاترین قابلیت دسترسی را نسبت به سایر اسیدهای آمینه نشان دادند. بیشترین تأثیر تانن بر اسید آمینه پرولین بود، به‌طوری که قابلیت دسترسی آن از ۹۱/۵۵٪ در رقم کم تانن به ۸۴/۸۲٪ در متوسط تانن و به ۲۲/۸۲٪ در پرتانن کاهش یافت (P< ۰/۰۵).

واژه‌های کلیدی: سورگوم، تانن، اسیدآمینه، قابلیت دسترسی، طیور

مقدمه

اهمیت سورگوم دانه‌ای در تغذیه انسان، دام و طیور در بیشتر نقاط دنیا به‌خوبی مشخص گردیده، به‌طوری که از نظر سطح زیر کشت پنجمین غله در سطح جهان و سومین غله بعد از برنج و ذرت در آسیا به شمار می‌آید (۲۴). اخیراً در ایران به‌دلیل خشکسالی‌های مکرر و نیز افزایش قیمت جهانی ذرت و

۱. دانشجوی سابق دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان و در حال حاضر استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۲. به ترتیب استادان و استادیار علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳. استاد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

۴. دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

جو، باعث گردیده است که هم زارعین و هم پرورش دهندگان دام و طیور توجه بیشتری به سایر غلات از جمله سورگوم پیدا کنند. قابلیت جایگزینی ذرت با سورگوم در جیره طیور سال‌هاست که توسط محققین مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج متفاوتی گزارش شده است (۱۳). واریته ، شرایط اقلیمی، خاک و نوع کود از عوامل مؤثر بر ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی سورگوم می‌باشند. در مطالعه‌ای که با ۳۶ رقم سورگوم کشت شده در ایران صورت گرفت، مقدار پروتئین از ۹/۵ تا ۱۴، ADF ۳ تا ۱۸، چربی ۱/۵ تا ۴/۵ و تانن ۰/۰۲ تا ۱ درصد در بین ارقام مختلف متغیر بود. هم‌چنین دامنه انرژی قابل سوخت و ساز (AMEn) از ۲۷۵۰ تا ۳۵۴۰ کیلوکالری در کیلوگرم به ترتیب برای ارقام پرتانن و کم تانن بود (۱).

چنگ و فولر (۵) گزارش کردند که سورگوم‌های پرتانن ارزش غذایی کمتری دارند و ارقامی که رنگ قهوه‌ای تیره دارند تانن بالاتر و ارزش غذایی کمتری خواهند داشت ولی مطالعات بعدی نشان داد که رنگ دانه شاخص مناسبی برای ارزیابی ارزش غذایی ارقام سورگوم نمی‌باشد (۶ و۲۹). هر چند پروتئین سورگوم بیشتر از ذرت می‌باشد ولی از لحاظ کیفیت در سطح پایین‌تری قرار دارد (۸ و۱۳). میزان اسیدهای آمینه در هیبریدهای سورگوم به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است (۷و۱۷). بعد از سیستین، تریپتوفان اولین اسید آمینه محدود کننده در سورگوم به شمار می‌آید و این اسید آمینه در سورگوم بیشتر از ذرت ولی کمتر از گندم است (۱۷). علی‌رغم تشابه موجود در مقدار اسیدهای آمینه گوگرددار در ذرت و سورگوم، قابلیت استفاده از اسیدهای آمینه گوگرددار در سورگوم کمتر از ذرت می‌باشد (۸). کاهش در ابقای نیتروژن و پروتئین به واسطه مصرف اسیدتانیک توسط محققین گزارش گردیده و بیان شده که فعالیت پروتئولیتیک محتویات روده موش‌هایی که ۵ درصد اسید تانیک مصرف کرده بودند، سه برابر بیشتر از گروه شاهد بود و مشخص شد که قسمت اعظم پروتئین دفعی منشا اندوژنوس دارد (۱۱). استیفنسن و همکاران (۲۹) قابلیت هضم اسیدهای آمینه را در ۲۴ رقم سورگوم با استفاده از روش جمع‌آوری کامل مدفوع تعیین کردند و نتیجه گرفتند که تفاوت‌های گسترده‌ای در قابلیت هضم اسیدهای آمینه در یک هیبرید و بین هیبریدهای مختلف وجود دارد. محققین زمانی که به جیره‌هایی که حاوی سورگوم پرتانن بود یک و یا دو اسید آمینه محدود کننده را اضافه کردند، توانستند آثار منفی این ارقام را در عملکرد طیور بهبود بخشیده و نتایجی مشابه ارقام کم تانن و یا حتی ذرت به‌دست آورند (۱۰ و ۲۵). این نتایج نشان می‌دهد که بین ارقام مختلف سورگوم در الگو و نیز قابلیت هضم و دسترسی اسیدهای آمینه اختلاف وجود دارد. بنابراین جهت شناسایی، انتخاب و کاربرد آنها در جیره دام و طیور داشتن اطلاعات مکفی در این ارتباط ضروری است. این مطالعه به منظور تعیین الگوی اسیدهای آمینه و نیز تعیین اثرات مقدار تانن سورگوم‌های ایرانی بر قابلیت هضم اسیدهای آمینه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور حذف آثار محیط کشت، دوازده رقم سورگوم دانه‌ای تحت شرایط یکسان در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان کشت گردید، به‌طوری که مقدار آبیاری و کود برای همه ارقام یکسان عمل شد. بعد از برداشت ارقام در مرحله بلوغ یکسان و جدا کردن دانه از خوشه ،از هر رقم دو نمونه جهت تعیین ترکیبات شیمیایی و آزمایش‌های بعدی به آزمایشگاه منتقل شد. ماده خشک، الیاف خام، چربی خام و پروتئین خام کلیه ارقام تعیین شده و نیز مقدار تانن بر اساس روش فولین دنیس (۳) اندازه‌گیری گردید. از بین دوازده رقم، سه رقم سورگوم کم، متوسط و پرتانن که میزان تانن آنها به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۱۹ و ۰/۳۷ درصد بود، جهت تعیین الگو و قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه انتخاب شد. قابلیت هضم اسیدهای آمینه از طریق تغذیه دقیق خروس‌های فاقد روده کور(Caecectomized Rooster) و با استفاده از روش سیبالد (۲۷) تعیین شد. به این منظور پنجاه قطعه خروس بالغ لگهورن در سن سی هفتگی به روش پارسونز

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

(۲۳) روده کور آنها توسط عمل جراحی (Caecectomy) برداشته شد. پس از گذشت یک ماه و برطرف شدن عوارض جراحی، پرندگان توزین شدند و از بین آنها بیست وچهار خروس که وزن آنها در محدوده ۱۰۰ ± ۲۱۰۰ گرم بود جهت آزمایش قابلیت هضم انتخاب شد. برای هر رقم سورگوم شش خروس به‌طور تصادفی به عنوان تکرار منظور گردید. ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش پرندگان از مصرف غذا محروم شدند و روز بعد به هر خروس ۳۰ گرم از سورگوم‌های مورد بررسی به وسیله قیف سیبالد تغذیه اجباری شده، داخل قفس‌های انفرادی متابولیکی برگردانده و زیر هر قفس یک سینی جمع آوری مدفوع قرار داده شد. جهت تعیین دفعیات اندوژنوس، ۶ خروس نیز هم‌زمان به همان روش با ۳۰ گرم گلوکز تغذیه شدند (۱۲ و ۱۹) و به مدت ۴۸ ساعت تمام دفعیات هر دو گروه جمع آوری گردید. پس از پاکسازی سینی‌ها از مواد خارجی و پرهای ریخته شده داخل آنها، دفعیات هر پرنده جداگانه به داخل کیسه‌های مخصوص ریخته و به فریزر منتقل شدند. نمونه‌ها توسط فریز درای (OSK 2139, Freez Dryer Mechanical Refrigerated, Opawa Leki Ltd. Co., Japan) خشک شد و پس از توزین، توسط آسیاب با غربال ۱ mm آسیاب شدند. میزان ازت در مدفوع و سورگوم‌ها توسط دستگاه میکروکجدال (Kjeltec Auto Analyzer 1030, Switzerland) تعیین شد و جهت تعیین مقدار اسیدهای آمینه از روش کروماتوگرافی تبادل یونی(Ion Exchange Chromatography) استفاده شد و مشتق سازی با نین هیدرین صورت گرفت (۲) و مقدار هر اسید آمینه با استفاده از دستگاه تجزیه‌کننده اسیدهای آمینه (Bekman Biocrom 20 Amino Acid Analyzer) در دانشگاه مانیتوبای کانادا تعیین گردید. هیدرولیز نمونه‌ها با اسیدکلریدریک ۶ نرمال تحت درجه حرارت ۱۱۰°C به مدت ۲۴ ساعت صورت گرفت (۲). متیونین و سیستین قبل از هیدرولیز اسیدی با استفاده از روش اکسیداسیون توسط اسید پرفرمیک به متیونین سولفون و اسیدسیستئیک تبدیل شدند (۲۰) و تریپتوفان با استفاده از هیدرولیز قلیایی (۱۶) تعیین شد. قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه در ارقام مختلف سورگوم با استفاده از معادلات ارائه شده توسط سیبالد (۲۷) محاسبه شد. داده‌های حاصل از آزمایش سیبالد در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از بسته نرم‌افزاری SAS (۲۶) تجزیه آماری گردید و میانگین‌های مربوط به ارقام مختلف سورگوم با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفت (۲۸).

نتایج و بحث

مقدار اسیدهای آمینه در سه رقم سورگوم که در این آزمایش تعیین شد در مقایسه با مقادیر گزارش شده توسط NRC (۲۱) در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که مقدار اسیدهای آمینه در این سه رقم به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است، بخصوص برای اسیدهای آمینه‌ای که در طیور به عنوان اسیدهای آمینه محدود کننده محسوب می‌شوند. اسید آمینه متیونین از ۰/۱۱۴ درصد در رقم کم تانن، تا ۰/۱۸۲ درصد در رقم متوسط تانن و ۰/۱۷۶ درصد در رقم پرتانن بود که اختلاف بین کم و متوسط تانن ۰/۰۶۸ درصد می‌باشد. مقادیر به‌دست آمده در این سه رقم حدود ۰/۰۴ در صدکمتر و بیشتر از آنچه توسط NRC (۲۱) گزارش شده می‌باشد. برای دیگر اسید آمینه گوگرددار، سیستین، اختلاف بین سه رقم سورگوم کمتر بود (۰/۰۱۵٪)، ولی هر سه رقم به‌طور قابل ملاحظه‌ای سیستین بیشتری نسبت به ارقام ارائه شده در NRC(۲۱) داشتند به‌طوری که اختلاف بین سیستین ارقام مورد آزمایش با مقدار سیستین رقم حاوی بیش از ده درصد پروتئین ذکر شده در NRC (۲۱) نزدیک به دو برابر بود (۰/۲۰۵ ٪ در مقابل ۰/۱۱ ٪) متیونین و سیستین به ترتیب اولین و دومین اسیدهای آمینه محدود کننده در ارقام کم و متوسط تانن بودند در حالی که در رقم پرتانن لیزین اولین و متیونین دومین اسیدآمینه محدود کننده بودند. استیفنسن و همکاران (۲۹) نیز متیونین و سیستین را اولین و دومین اسیدهای آمینه محدود کننده در بیست و چهار رقم سورگومی که مورد مطالعه قرار دادند،

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

جدول ۱. ترکیب اسیدهای آمینه ارقام مختلف سورگوم[1] (درصد هوا خشک)

اسید آمینه	ارقام مختلف سورگوم						NRC ۱۹۹۴			
	کم تانن		متوسط تانن		پر تانن		پروتئین<۱۰٪		پروتئین>۱۰٪	
	٪ از کل	٪ از پروتئین	٪ از کل	٪ از پروتئین	٪ از کل	٪ از پروتئین	٪ از کل	٪ از پروتئین	٪ از کل	٪ از پروتئین
اسید آسپاراتیک	۰/۸۲	۷/۲۱	۰/۸۹	۷/۵۸	۰/۷۵	۷/۴۹	۰/۲۹	۳/۱۸	۰/۳۳	۳
ترئونین	۰/۳۴	۲/۹۹	۰/۳۹	۳/۲۳	۰/۳۴	۳/۴۵	۰/۴	۴/۳۹	۰/۴۵	۴/۰۹
سرین	۰/۵۱	۴/۴۴	۰/۵۶	۴/۷۳	۰/۴۷	۴/۶۹	–	–	–	–
اسیدگلوتامیک	۲/۲۸	۲۰/۰۳	۲/۷۱	۲۲/۹۸	۲/۳۲	۲۳/۱۶	–	–	–	–
پرولین	۰/۸۳	۷/۲۹	۱/۰۸	۹/۱۹	۰/۷۸	۷/۸۰	–	–	–	–
گلایسین	۰/۲۰	۲/۶۴	۰/۳۰	۲/۵۸	۰/۲۹	۲/۹۲	۰/۳۱	۳/۴	۰/۳۲	۲/۹
آلانین	۱/۰۲	۸/۹۱	۱/۲۴	۱۰/۵	۱/۰۸	۱۰/۸۲	–	–	–	–
سیستین	۰/۱۹	۱/۷۳	۰/۲۱	۱/۸۰	۰/۲۱	۲/۰۶	۰/۱۷	۱/۸۶	۰/۱۱	۱
والین	۰/۵۳	۴/۶۴	۰/۶۳	۵/۳۰	۰/۵۹	۵/۹	۰/۴۴	۴/۸۳	۰/۵۴	۴/۹۰
متیونین	۰/۱۱	۱	۰/۱۸	۱/۵۴	۰/۱۸	۱/۷۶	۰/۱۶	۱/۷۵	۰/۱۵	۱/۳۶
ایزولوسین	۰/۴۱	۳/۶۴	۰/۴۴	۳/۷۱	۰/۴۷	۴/۶۸	۰/۳۵	۳/۸۴	۰/۴۳	۳/۹
لوسین	۱/۳۱	۱۱/۵	۱/۵۰	۱۲/۷۳	۱/۳۳	۱۳/۳۷	۱/۱۴	۱۲/۵	۱/۳۷	۱۲/۴۵
تیروزین	۰/۴۰	۳/۵۳	۰/۴۲	۳/۵۹	۰/۳۸	۳/۷۶	۰/۳۴	۳/۷۳	۰/۱۷	۱/۵۴
فنیل آلانین	۰/۵۲	۴/۵۴	۰/۵۷	۴/۸۱	۰/۴۷	۴/۶۸	۰/۴۷	۵/۱۶	۰/۵۲	۴/۷۲
هیستیدین	۰/۲۲	۱/۸۹	۰/۲۳	۱/۹۵	۰/۳۰	۲/۹۶	۰/۲۲	۲/۴۱	۰/۲۳	۲/۰۹
لیزین	۰/۲۱	۱/۸۸	۰/۲۱	۱/۸۲	۰/۱۷	۱/۶۶	۰/۲۱	۲/۳۱	۰/۲۲	۲
آرجنین	۰/۳۲	۲/۸۵	۰/۳۳	۲/۸۳	۰/۲۷	۲/۶۸	۰/۳۵	۳/۸۴	۰/۳۵	۳/۱۸
تریپتوفان	۰/۲۳	۲/۰۵	۰/۲۷	۲/۲۷	۰/۲۴	۲/۳۹	۰/۸	۸/۷۹	۰/۰۹	۰/۸۱
پروتئین خام	۱۱/۴		۱۱/۸		۱۰		۹/۱		۱۱	

۱. هر عدد میانگین دو تکرار است.

– : عددی برای این اسیدهای آمینه گزارش نشده است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

گزارش کردند که مشابه با ارقام کم و متوسط تانن در این آزمایش می‌باشد. داگلاس و سولیوان (۹) درصد سیستین در پروتئین سورگم کم تانن و پرتانن را به ترتیب ۲/۲ و ۱/۹ درصد گزارش کردند که با مقادیر به‌دست آمده در این مطالعه تطبیق می‌کند. اما مقدار متیونین در این ارقام خیلی کمتر از مقادیری است که این محققین گزارش نمودند (۱/۷۶٪ در مقابل ۲/۱ ٪ در پروتئین). استیفنسن و همکاران (۲۹) نیز میانگین مقدار متیونین را در ارقام مورد مطالعه ۰/۲ درصد گزارش کردند ولی دامنه تغییرات آن در بیست و چهار رقم سورگوم از ۰/۱۵ تا ۰/۲۴ درصد در نوسان بود. اسیدآمینه لیزین در دو رقم کم و متوسط تانن مشابه ارقام NRC (۲۱) می‌باشد ولی رقم پرتانن از نظر این اسید آمینه در حد پایین تری قرار دارد. هم‌چنین بر اساس سهم این اسید آمینه در بخش پروتئینی هر سه رقم نسبت به NRC (۲۱) درصد کمتری را نشان دادند. سایر محققین نیز درصد بالاتری از لیزین را در بخش پروتئینی ارقام مورد مطالعه گزارش کرده‌اند، به‌طور مثال داگلاس و سولیوان (۹)، مقادیر ۲/۳ و ۲/۱ درصد را به ترتیب برای ارقام کم و پرتانن و اوکو و همکاران (۲۲) نسبت لیزین در پروتئین سورگوم را ۲/۷۴ درصد به‌دست آوردند. هر چند ترئونین و فنیل آلانین تفاوت‌هایی را در بین این ارقام و نیز در مقایسه با سایر گزارش‌ها نشان دادند اما بر اساس درصد آنها در بخش پروتئینی اختلافات کمتر بود (۹ و۲۲). اما برخلاف این دو اسید آمینه، آرژنین در دو رقم کم و متوسط تانن تقریباً مشابه مقادیر ذکر شده در NRC (۲۱) بود ولی درصد آن در بخش پروتئینی نسبت به NRC (۲۱) و سایر گزارش‌ها بسیار پایین‌تر قرار داشت (۹، ۲۱ و۲۲). اسیدگلوتامیک بیشترین بخش پروتئینی را در این ارقام تشکیل می‌داد (۲۲٪) که با گزارش اوکو و همکاران (۲۲) مطابقت دارد ولی نسبت به رقم بررسی شده توسط داگلاس و همکاران (۹) تقریباً ۵ درصد بالاتر بود. هر چند مقدار پروتئین و نیز اکثر اسیدهای آمینه در رقم پرتانن کمتر از دو نوع دیگر سورگوم بود ولی اغلب اسیدهای آمینه درصد بالاتری از پروتئین را نسبت به سورگوم کم و متوسط تانن تشکیل می‌دادند. این موضوع نشان می‌دهد که تغییر در نسبت و درصد اسیدهای‌آمینه متوازن با تغییرات پروتئین خام نیست (۲۱) و همان‌گونه که در جدول ۱ مشخص شده است حتی مقادیر خام اسیدهای آمینه هیستیدین، ایزولوسین و متیونین در رقم پرتانن بالاتر از دو رقم دیگر قرار دارد. تفاوت در قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه بیشتر از تفاوت‌های موجود در مقدار اسیدهای آمینه بود (جدول ۲). با افزایش مقدار تانن از قابلیت دسترسی همه اسیدهای آمینه کاسته شد، به‌طوری که میانگین قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه در رقم کم تانن ۳/۴ ± ۹۶/۰۷ درصد، متوسط تانن ۷/۴ ± ۸۷ درصد و در پرتانن ۱۳/۵ ± ۴۶/۸۷ درصد بود. میانگین قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه در ارقام کم و متوسط تانن در این آزمایش بالاتر از سایر گزارش‌ها به‌دست آمد (۱۰و۲۵). الکین و همکاران (۱۰) قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه را در ارقام کم تانن ۷۹ درصد و در ارقام پرتانن ۶۸/۵ درصد به‌دست آوردند. هم‌چنین آنها ارتباط منفی و معنی‌داری بین مقدار تانن و قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه گزارش کردند (P<۰/۰۰۱ ، r=-۰/۹۷). این تفاوت‌ها می‌تواند مربوط به تفاوت در مقدار و یا روش اندازه‌گیری تانن باشد (۱۳و۱۷).هم‌چنین اختلاف در روش ارزیابی، به‌طور مثال استفاده از پرندگان فاقد روده کور در مقایسه با پرندگان سالم و یا بررسی محتویات انتهای روده کوچک جوجه‌های گوشتی در ارزیابی قابلیت هضم مواد غذایی می‌توانند منابع تغییر و اختلاف در نتایج باشند(۲۳). بارناباس و همکاران(۴) قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه را در رقم پرتانن ۴۳ تا ۷۳ درصد و در رقم کم تانن ۸۴ تا ۹۳ درصد گزارش کردند که نتایج این آزمایش، گزارش‌های آنها را تأیید می‌کند. قابلیت دسترسی همه اسیدهای آمینه در رقم پرتانن به‌طور معنی‌داری کمتر از دو رقم دیگر بود (P< ۰/۰۵). در دو رقم پرتانن و کم تانن، متیونین و در رقم متوسط تانن اسیدگلوتامیک، بالاترین قابلیت دسترسی را نسبت به سایر اسیدهای آمینه نشان دادند. به‌جز متیونین، ترئونین و فنیل آلانین که در رقم کم تانن و متوسط تانن اختلاف معنی‌داری را در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

جدول ۲. قابلیت دسترسی حقیقی اسیدهای آمینه در ارقام مختلف سورگوم (درصد)

اسید آمینه[1]	ارقام سورگوم			میانگین خطای معیار (SEM)
	کم تانن	متوسط تانن	پر تانن	
اسید آسپارتیک	۹۷/۵۵ a	۹۳/۲۷ a	۵۳/۵۳ b	۰/۰۴۱
ترئونین	۹۶/۱۰ a	۸۵/۸۵ a	۴۱/۵۲ b	۰/۰۵۸
سرین	۹۶/۶۷ a	۸۹/۶۷ a	۴۵/۲۰ b	۰/۰۵۸
اسیدگلوتامیک	۹۸/۳۰ a	۹۵/۴۵ a	۴۹/۱۵ b	۰/۰۵۴
پرولین	۹۱/۵۵ a	۸۴/۸۲ a	۲۲/۸۲ b	۰/۰۷۵
آلانین	۹۸/۱۲ a	۹۳/۳۷ b	۴۵/۲۰ c	۰/۰۵۶
سیستین	۹۶/۴۵ a	۸۲/۸۵ b	۵۴/۲۷ c	۰/۰۴۶
والین	۹۴/۳۲ a	۸۶/۱۵ b	۵۲/۷۰ c	۰/۰۴۵
متیونین	۹۸/۳۴ a	۹۲/۶۰ a	۷۵/۹۷ b	۰/۰۳۹
ایزولوسین	۹۶/۶۰ a	۸۷/۴۷ b	۵۵/۹۰ c	۰/۰۴۳
لوسین	۹۸/۳۰ a	۸۷/۴۲ b	۳۸/۸۰ c	۰/۰۶۴
تیروزین	۹۸/۳۷ a	۸۹/۳۰ b	۲۴/۷۲ c	۰/۰۷۷
فنیل آلانین	۹۶/۷۵ a	۹۲/۷۲ a	۳۳/۷۵ b	۰/۰۶۶
هیستیدین	۸۵/۷۵ a	۶۶/۹۷ b	۴۵/۲۵ c	۰/۰۴۸
لیزین	۹۶/۰۰ a	۷۸/۶۰ b	۶۵/۱۶ c	۰/۰۴۰
آرجنین	۹۶/۳۲ a	۷۹/۵۵ b	۴۴/۵۲ c	۰/۰۵۷
میانگین ± انحراف معیار	۹۶/۰۷ ± ۳/۴	۸۷ ± ۷/۴	۴۶/۷۸ ± ۱۳/۵	

۱. اسیدهای آمینه گلایسین و تریپتوفان در فضولات تعیین نشد.

a-c : میانگین‌هایی که در هر ردیف با حرف غیرمشابه نشان داده شده‌اند در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری دارند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

قابلیت دسترسی نشان ندادند، اما برای سایر اسیدهای آمینه ضروری اختلاف بین این دو رقم معنی‌دار بود (P< ۰/۰۵). هیستیدین کمترین قابلیت دسترسی را در رقم کم و متوسط تانن داشت ولی در رقم پرتانن، پرولین بیش از سایر اسیدهای آمینه تحت تأثیر تانن قرار گرفت و کمترین قابلیت دسترسی را نشان داد، به‌طوری که بیشترین دامنه تغییر در قابلیت دسترسی این اسید آمینه دیده شد و از ۹۱/۶ درصد در رقم کم تانن به ۲۲/۸ درصد در رقم پرتانن کاهش نشان داد (P< ۰/۰۵). آزمایش‌ها نشان داده‌اند که تانن میل ترکیبی بیشتری به اتصالات نزدیک و مشابه به پرولین دارد (۶ و ۱۴). استیفنسن و همکاران (۲۹) نیز بیشترین تأثیر تانن را بر اسید آمینه پرولین مشاهده کردند و قابلیت دسترسی این اسید آمینه را از ۱۹/۴ درصد در ارقام پرتانن تا ۹۳/۳ درصد در رقم کم تانن گزارش کردند. حداقل دو مکانیسم برای تأثیر بازدارندگی تانن بر انتقال اسیدهای آمینه از سطح دندانه دار پرزهای روده (Brush border) عنوان شده است. تانن ممکن است که به پروتئین‌های غیرناقل متصل شده و سیالیت این سطوح و میکروویلی‌ها را تغییر دهد که مشخص شده تغییر در سیالیت غشا در ارتباط با اعمال و فعالیت ناقلین در روده می‌باشد (۱۵)، یا این‌که تانن مستقیماً به پروتئین‌های ناقل متصل شده و باعث تغییر در بافت و ساختار این پروتئین‌ها شود که این تغییر در ساختار می‌تواند هم تغییر در تمایل پروتئین‌های ناقل به اسید آمینه و نیز ظرفیت آنها در انتقال اسیدهای آمینه از روده را باعث شود (۱۸).

همان‌طور که قبلاً ذکر شد ارقام مورد آزمایش سورگوم تحت شرایط یکسان کشت شدند و مقدار آبیاری و کود برای همه مشابه بود. بنابراین به نظر می‌رسد که تفاوت‌های مشاهده شده در مقدار اسیدهای آمینه و نیز قابلیت دسترسی آنها بیشتر ژنتیکی باشد. از آنجا که تفاوت در میزان و قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه در یک رقم و نیز بین ارقام به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت بود، لذا استفاده از میانگین کل و یا استفاده از نتایج سایر گزارش‌ها و مطالعات در تنظیم جیره‌های طیور منطقی نبوده و باعث انحراف متخصصین تغذیه خواهد شد. این نتایج نشان می‌دهد که متخصصین تغذیه و زراعت و اصلاح نبات، به منظور ارزیابی ارزش غذایی باید به اختلافات ژنتیکی ارقام مختلف سورگوم توجه کرده و همگام با یکدیگر نسبت به بررسی و معرفی بهترین ارقام اقدام نمایند.

سپاسگزاری

از معاونت تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی و دانشگاه صنعتی اصفهان که هزینه‌های انجام این تحقیق را تأمین نمودند، سپاسگزاری می‌شود. هم‌چنین از کارشناسان و کارکنان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، آزمایشگاه گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان که در مراحل آزمایشگاهی ما را یاری دادند و نیز بخش علوم دامی دانشگاه مانیتوبا کانادا که در انجام تجزیه اسیدهای آمینه همکاری داشتند نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

منابع مورد استفاده

۱. عبادی، م.ر.، ج. پوررضا، م. خوروش، ک. ناظرعدل و ع. المدرس. ۱۳۷۶. ترکیب مواد مغذی و انرژی قابل سوخت و ساز تعدادی از ارقام سورگوم دانه‌ای و مقایسه آن با دو رقم ذرت. علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱ (۲):۶۷-۷۶.

2. Andrews, R.P. and N.A. Baldar. 1985. Amino acid analysis of feed constituents. Sci. Tools 32: 44-48.
3. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
4. Barnabas, N.M., R. D. Reichard and R. Blair. 1985. Protein and amino acid digestibility for chickens of reconstituted and boiled sorghum grain varying in tannin contents. Poult. Sci. 67: 101-106.
5. Chang, S.L. and H.L. Fuller. 1964. Effects of tannin content of grain sorghum on their feeding value for growing chicks. Poult. Sci. 43: 30-36.
6. Damron, B.L., G.M. Prine and R.H. Harms. 1968. Evaluation of various bird resistant and non-resistant varieties

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]

grain sorghum for use in broiler diets. Poult. Sci. 47: 1648-1650.
7. Deyoe, C.W. and S.A. Shellenberger. 1965. Amino acids and protein in sorghum grain. Agric. Food Chem. 13: 446-450.
8. Diygkas, J.H., T.W. Sullivan, R. Abdul-kadir and H. Rupnow. 1991. Influence of infrared (Micronization) treatment on the nutritional value of corn and low and high tannin sorghum. Poult. Sci. 70: 1534-1539.
9. Douglas, J.H. and T.W. Sullivan. 1991. Influence of infrared (Micronization) treatment on the nutritional value of corn and low and high- tannin sorghum. Poult. Sci. 70: 1534-1539.
10. Elkin, R.G., J.C. Rogler and T.W. Sullivan. 1990. Comparative effects of dietary tannins in ducks, chicks, and rat. Poult. Sci. 69: 1685-1693.
11. Glick, Z. and M.A. Joslyn. 1970. Effect of tannic acid and related compounds on the absorption and utilization of protein in the rat. J. Nutr. 100: 516-520.
12. Green, S., S.L. Bertrand, M.J.C. Duron and R. Maillard. 1987. Digestibilities of amino acids in maize, wheat and barley meals, determined with intact and caecectomized cockerels. Br. Poult. Sci. 28: 631-641.
13. Gualtieri, M. and S. Rapaccini . 1990. Sorghum grain in poultry feeding. World's Poult. Sci. J. 46: 246-254.
14. Hagerman, A.E. and L.G. Butler. 1981. The specificity of proanthocyanidin protein interactions. J. Biol. Chem. 256: 4494-4497.
15. Hayashi, K. and T. Kawasaki. 1982. The characteristic changes of amino acid transport during development in brush- border membrane vesicles of the guinea pig ileum. Biochem. Biophysica Acta 691: 83-90.
16. Hugli, T.E. and S. Moore. 1972. Determination of the tryptophane content of proteins by Ion exchange chromatography of alkalin hydrolysates. J. Biol. Chem. 247: 2828-2834.
17. Hullan, H.W. and F.G. Proudfoot. 1982. Nutritive value of sorghum grain for broiler chickens. Can. J. Anim. Sci. 62: 869-875.
18. King, D., M.Z .Fan, G. Ejeta, E.K. Asem and O. Adeola. 2000. The effects of tannin on nutrient utilization in the white pekin duck. Br. Poult. Sci. 41: 630-639.
19. McNab, J.M. and J.C. Blair. 1988. Modified assay for true and apparent metabolizable energy based on tube feeding. Br. Poult. Sci. 24: 697-707.
20. Moore, S. 1963. On the determination of cystine as cysteic acid. J. Biol. Chem. 238: 235-237.
21. NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th ed. National Academy Press, Washington. D.C.
22. Okoh, P.N., R.P. Kubiczek, P.C. Njoku and G.T. Lyeghe. 1989. Some compositional changes in malted sorghum (*Sorghum vulgare*) grain and its value in broiler chicken diet. J. Sci. Food Agric. 49: 271-279.
23. Parsons, C.M. 1985. Influence of caecectomy on digestibility of amino acids by roosters fed distiller's dried grains with solubles. J. Agric. Sci. Cam. 104: 469-472.
24. Ravindran, V. and Blair, R. 1991. Feed resources for poultry production in Asia and the pacific region. I. Energy sources. World's Poult. Sci. J. 47: 213-231.
25. Rostango, H.S., J.C. Rogler and W.R. Fetherston. 1973. Studies on the nutritional value of sorghum grains with varing tannin content for chicks. 2 – Amino acid digestibility studies. Poult. Sci. 52: 772-778.
26. SAS Institute. 1991. SAS user's Guide: Statistics, Version 6.03 ed. (Cary, NC, SAS Institute).
27. Sibbald, I.R. 1986. The TME system of feed evaluation: Methodology, feed composition data and bibliography. Technical Bulltein. 4.E. Agriculture. Canada.
28. Snedecore, G.W. and W.L. Cochran. 1980. Statistical Methods. 7th ed., Iowa State Univ. Press., Iowa, USA.
29. Stephenson, E.L., J.O. York, D.B. Bragg and C.A. Ivy. 1970. The amino acid content and availability of different strains of grain sorghum to the chick. Poult. Sci. 67: 108-112.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.35.1]