نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۶، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۵۳-۴۵

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 6, No. 1, Spring 2014, p. 45-53

# تعیین ارزش غذایی علف خشک یونجه و کاه گندم استان آذربایجان شرقی

حسین جانمحمدی[1*]- اکبر تقی زاده[2]- پرویز یاسان[3] - جلیل شجاع[4] - علی نیکخواه[5]

تاریخ دریافت:۱۳۹۲/۱/۳۰
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۸/۱۵

## چکیده

ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی چین دوم علف خشک یونجه (۳۵ نمونه) و کاه گندم (۲۶ نمونه) استان آذربایجان شرقی با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی تعیین و برای محاسبه پارامترهای آماری توصیفی و مقایسه میانگین‌ها از نرم افزار SAS استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد میانگین پروتئین خام علف یونجه و کاه گندم به ترتیب برابر ۱۱/۴ ± ۱۵۸/۶ و ۴/۸ ± ۴۰/۷ گرم در کیلوگرم ماده خشک بوده که با مقادیر آنها در جداول NRC تفاوت معنی‌داری نشان داد. تراکم الیاف غیرفیبری در یونجه و کاه گندم به ترتیب معادل ۳۲ ± ۲۷۲/۲ و ۵۱/۹ ± ۱۴۰/۴ گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. تراکم دیواره سلولی منهای همی سلولز در علف خشک یونجه و کاه گندم به ترتیب برابر ۵۱/۵ ± ۳۴۷/۵ و ۳۰/۹ ± ۴۵۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک بود که در علف خشک یونجه تفاوت با داده‌های NRC معنی‌دار بود. تراکم کلسیم و فسفر در علف خشک یونجه و کاه گندم به ترتیب برابر ۳/۵ ± ۱۳/۹، ۱/۴۱ ± ۵/۷ و ۰/۱۷ ± ۰/۷۲، ۰/۸۳ ± ۱/۲ گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. با توجه به وجود تفاوت‌های قابل ملاحظه در ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی مواد غذایی مورد مطالعه در استان آذربایجان شرقی با جداول استانداردهای غذاییNRC، پیشنهاد می‌گردد با انجام مطالعات تکمیلی جداول راهنمای ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی تشکیل و در تهیه خوراک‌های متعادل در منطقه استفاده شود.

**واژه‌های کلیدی:** استان آذربایجان شرقی، علف یونجه، کاه گندم

## مقدمه

در بسیاری از کشورها ارزیابی تغذیه‌ای گیاهان مورد مصرف در تغذیه دام بطور جامع در طی سالیان گذشته آغاز گردیده و امروزه با ارائه جداول استانداردهای تغذیه‌ای که بخشی از آن‌ها دربرگیرنده خصوصیات شیمیایی و ترکیبات مواد معدنی کم‌مصرف و پرمصرف و سطوح سمّی آن‌ها است، کامل شده است. این استانداردها، مطابق با پیشرفت‌های صورت گرفته در علم تغذیه دام مورد بازنگری قرار گرفته و به دولتمردان در تهیه برنامه‌های توسعه کشاورزی و دامپروران در تنظیم جیره‌های غذایی متوازن کمک نموده است. توسعهٔ مدرن و پایدار در دامپروری کشور و به دنبال آن بهبود تولید محصولات دامی به مطالعات جامع منابع غذایی دامی مناطق مختلف کشور و دام‌های هر منطقه وابسته است. تاکنون در ایران جداول استاندارد تغذیه‌ای حیوانات اهلی منتشر نشده است. متداولترین کاربرد این جداول در تنظیم جیره‌های غذایی متوازن برای حیوانات اهلی است؛ که امروزه در اغلب شرایط، مرجع مناسبی در این زمینه وجود ندارد و بیشتر از اطلاعات گزارش شده در استانداردهای تغذیه‌ای مشاورت تحقیقات ملی (NRC[6]) و مشاورت تحقیقات کشاورزی و غذا (AFRC[7]) و غیره استفاده می‌گردد. گرچه استفاده از این جداول در برخی از موارد می‌تواند مفید باشد؛ ولی استفاده از این جداول به خاطر عوامل متنوع زیادی (مرحله رسیدگی، گونه و واریته، خصوصیات زراعی و اقلیمی، مرحله برداشت و نگهداری و ترکیبات ضدّتغذیه‌ای در مواد غذایی) که کیفیت و ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌تواند باعث ایجاد خطاهای شدیدی در تأمین مواد مغذی مورد نیاز حیوانات گردد؛ محدود می‌کند (۵، ۹، ۲۰ و ۲۱). مرحلهٔ رشد مهمترین عامل مؤثر بر ترکیب و ارزش غذایی علوفه مرتع است. با ازدیاد سن گیاه، میزان احتیاج آن به بافت‌های ساختمانی افزایش یافته و در نتیجه مقادیر کربوهیدرات‌های ساختمانی اصلی (مانند سلولز و همی سلولز) و لیگنین زیادتر می‌گردد (۱۰). با افزایش سن گیاه از مقدار پروتئین آن کاسته می‌شود، بنابراین رابطه معکوسی

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشیار، استاد، مربی و استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول: Email: Mehrzad.hossein@gmail.com)
۵- استاد گروه علوم دامی دانشگاه تهران

6- National Research Council
7- Agriculture Food Research Council

بین مقادیر پروتئین و الیاف در یک گونه گیاه وجود دارد. با افزایش سن گیاه میزان عناصر معدنی موجود در آن کاهش می‌یابد. بازتاب این امر در مورد کاهش پتاسیم، کلسیم و فسفر و اغلب عناصر کم‌مصرف است، که به موازات کاهش کل خاکستر علوفه صورت می‌گیرد (۴، ۸ و ۱۶). گزارش شده است مقدار کلسیم، فسفر و منیزیم یونجه واریته همدانی طی دو سال متوالی و در چهار چین مورد مطالعه تفاوت چندانی نشان نمی‌دهد؛ ولی طی مراحل رشد پنجگانه در هر چین تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود دارد (۳). طباطبایی و همکاران (۵) اثر مراحل مختلف رشد را بر ارزش غذایی یونجه همدانی در چین دوم بررسی کردند و نتیجه گیری کردند که با پیشرفت مرحله رشد مقدار مادهٔ خشک افزایش می‌یابد و مقدار آن از ۲۰/۱۸ درصد قبل از غنچه‌دهی به ۲۷/۱ درصد در مرحلهٔ گلدهی کامل می‌رسد. معینی و همکاران (۱۰) ارزش غذایی و ترکیب شیمیایی و قابلیت هضمی یونجه را در مرحلهٔ مختلف رشد و با استفاده از گوسفند سنجابی و بز مرغوز تعیین کردند و گزارش کردند که میانگین درصد ماده خشک در شروع مرحلهٔ غنچه‌دهی و گلدهی کامل به ترتیب ۱۷/۶۶ و ۲۳ درصد و میانگین درصد پروتئین خام در شروع مرحلهٔ غنچه‌دهی و گلدهی کامل به ترتیب ۲۱/۸ و ۱۶ درصد بود. تجزیه ۴۷۴ نمونه علف خشک یونجه نشان داد که میانگین الیاف خام و پروتئین خام آن به ترتیب برابر ۳۲۲ و ۱۶۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک است (۳). میزان فسفر به شدت تحت تأثیر سن گیاه است و با بالغ شدن گیاه مقدار آن کاهش می‌یابد. کوددهی خاک، ترکیب شیمیایی و مواد معدنی لگوم‌ها و گرامینه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۳). تغییرات شیمیائی و اتلافی که در حین خشک شدن علوفه صورت می‌گیرد، در انبار و خرمن نیز ادامه یافته و کاملاً قطع نمی‌گردد (۱۸). کل اتلاف در ترکیب شیمیایی مواد خوراکی از زمان برداشت تا موقعی که علوفه به مصرف دام می‌رسد، می‌تواند بسته به شرایط جوی، روش‌های برداشت، جمع‌آوری و حمل و نقل و سیستم‌های انبارداری بسیار متفاوت باشد (۴).

با عنایت به مطالب فوق الذکر ضرورت انجام پژوهشی در خصوص تعیین ترکیبات شیمیایی و برخی از مواد معدنی منابع غذایی متداول در تغذیه دام استان آذربایجان شرقی مثل علف خشک یونجه و کاه گندم در راستای تشکیل جداول استانداردهای تغذیه‌ای در کشور احساس گردید؛ که انگیزه تحقیق حاضر بود.

## مواد و روش‌ها

ابتدا استان آذربایجان شرقی که از نظر شرایط اقلیمی و سیستم‌های زراعی و دامپروری بسیار متنوع است؛ به ۹ شهرستان که مناطق اصلی نمونه‌برداری را تشکیل می‌دادند، تقسیم گردید. مواد خوراکی مورد مطالعه در این تحقیق شامل چین دوم علف خشک یونجه و کاه گندم که از متداولترین منابع خوراکی مورد استفاده در سیستم‌های دامپروری سنتی و صنعتی استان می‌باشند، بود. در این تحقیق از روش نمونه‌برداری طبقه‌بندی شدهٔ تصادفی برای انتخاب روستاهای مورد نظر استفاده شد. بدین منظور کل شهرستان‌های تحت مطالعه به ۳۰ منطقه طبقه‌بندی و از هر منطقه چند روستا بطور تصادفی انتخاب و به ۲ تا ۵ خانوار در هر روستا مراجعه شد. ۱۰ بسته از نقاط مختلف انبار جدا و از هر بسته لایه‌ای به قطر ۷/۵ تا ۱۲/۵ سانتی‌متر و بدون آسیب و ریزش برگ جمع‌آوری و برداشت گردید. برای آماده‌سازی، ابتدا علف خشک یونجه به قطعات کوچکتر تقسیم و سپس با آسیاب درشت آسیاب شد و در داخل ظروف بزرگ کاملاً مخلوط شد. سپس مقادیر مساوی از نمونه‌های روستاهای یک منطقه برداشت و یک نمونه که معرف یک منطقه از مناطق سی‌گانه بود، تهیه گردید. نمونه‌برداری از کاه گندم از خرمن و انبار خانوارهای کشاورزان صورت گرفت و در هر روستا ۲ الی ۴ خانوار بطور تصادفی انتخاب و ۲۰-۱۰ نقطه مختلف خرمن در قسمت اطراف و بالای توده کاه مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. برای تهیهٔ نمونه تصادفی از روستاها و مناطق ۳۰ گانه، مانند نمونه‌برداری علف خشک عمل گردید. به منظور تجزیهٔ شیمیایی هر یک از نمونه‌های بدست آمده، ابتدا نمونه‌ها به قطعات کوچکتر خرد و با آسیاب دارای الک ۴ میلی‌متری آسیاب شدند و سپس مقدار ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم نمونه برداشت و در آسیاب آزمایشگاهی مجهز به توری یک میلی‌متری دوباره آسیاب شده و جهت یکنواخت شدن از نظر اندازه ذرات در یک مخلوط کن ( ۱۰ -۵ دقیقه) قرار گرفتند.

تعیین ماده خشک، خاکستر خام، عصارهٔ اتری و الیاف خام مطابق توصیه‌های AOAC (۱۴)، پروتئین خام با استفاده از دستگاه میکروکلدال[1] و تعیین دیواره سلولی ($NDF^{2}$) و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز ($ADF^{3}$) با استفاده از دستگاه فیبرتک [4]، (۱۵)، انرژی خام توسط بمب کالریمتر آدیاباتیک[5] و عناصر معدنی شامل کلسیم، فسفر، سدیم، پتاسیم و منیزیم مواد غذایی مطابق روش‌های استاندارد تجزیه مواد معدنی در گیاهان صورت گرفت (۲۵). برای محاسبه پارامترهای آماری توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، دامنه تغییرات و ضریب تغییرات داده‌ها از رویه Means نرم افزار SAS (۲۲) استفاده شد. مقایسه میانگین‌های حاصله با داده‌های گزارش شده در جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری منتشره NRC با فرض $H_0:X = \mu$ و مقایسه میانگین‌های حاصله با داده‌های گزارش شده برای استان‌های گیلان، کرمانشاه و کردستان (۶، ۷، ۱۱ و ۱۲) با

1- Foss 2300 Kjeltec
2- Neutral Detergent Fiber (NDF)
3- Acid Detergent Fiber (ADF)
4- Foss 1010 Fibretec
5- Adiabatic calorimeter bomb

استفاده از آزمون t جفت شده و جفت نشده انجام شد.

## نتایج و بحث

### علف خشک یونجه چین دوم

در جدول ۱ میانگین، ضریب تغییرات و دامنهٔ (حداکثر و حداقل) ترکیبات شیمیایی اندازه‌گیری شده با روش تجزیه تقریبی و همچنین دیوارهٔ سلولی و دیوارهٔ سلولی منهای همی‌سلولز، کربوهیدرات‌های غیر الیافی[1]، عصارهٔ فاقد نیتروژن[2]، انرژی خام و عناصر معدنی پرمصرف شامل کلسیم و فسفر، منیزیوم، پتاسیم و سدیم نشان داده شده است. در بین ترکیبات شیمیایی اندازه‌گیری شده، الیاف خام با ۳۰۴/۲ و چربی خام با ۲۴/۴ گرم در کیلوگرم به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را در ماده خشک علف خشک یونجه نشان دادند. کمترین و بیشترین ضریب تغییرات در ماده خشک و الیاف خام علف خشک یونجه به ترتیب با ۰/۵۹ و ۱۱/۱۱ درصد بود. این نتایج با گزارشات معینی و همکاران (۱۰) و طباطبایی و همکاران (۵) مطابقت دارد. بیشترین میزان پروتئین خام یونجه، ۱۸۶/۵ گرم در کیلوگرم و کمترین مقدار الیاف خام برابر ۱۹۵/۵ گرم در کیلوگرم اندازه‌گیری شد. بطور کلی ضریب تغییرات ترکیبات اندازه‌گیری و محاسبه شده برای علف خشک یونجه چین دوم در روش تجزیه تقریبی کمتر بود. حداکثر مقادیر NDF و ADF به ترتیب ۵۲۳/۳ و ۴۴۰/۳ گرم در کیلوگرم بود. ضریب تغییرات ADF در نمونه‌های یونجه چین دوم، ۱۴/۸ درصد حاصل شد و با توجه به اینکه دربرگیرنده سلولز و لیگنین است و این ترکیبات به شدت به مرحله برداشت گیاه وابسته هستند، دور از انتظار نیست و نشان می‌دهد که یونجه مورد مطالعه در مراحل متفاوت رشد برداشت شده است (۴، ۵ و ۱۶). با توجه به اینکه NDF بیانگر سلولز، همی‌سلولز و لیگنین است و بیشترین مقدار ترکیب شیمیائی اندازه‌گیری شده در نمونه‌های یونجه را دارد و اینکه با افزایش سن گیاه معمولاً مقدار آن افزایش می‌یابد؛ سایر ترکیبات از جمله پروتئین و خاکستر خام در ماده خشک کاهش پیدا می‌کند (۲۴). NFE و NFC که هر دو برای بیان کربوهیدرات‌های غیرساختمانی پیشنهاد شده است، محاسبه گردید. مقدار NFC ۲۷۲/۲ گرم درکیلوگرم بود و ۱۴۳/۳ گرم کمتر از مقدار NFE می‌باشد. با توجه به اینکه NFC دربرگیرنده قندها، نشاسته و اسیدهای آلی و پکتین است (۲۱) و NFE علاوه بر کربوهیدرات‌های غیرساختمانی، دربرگیرندهٔ سلولز، همی‌سلولز و لیگنین نیز است، لذا به نظر می‌رسد که مقادیر اضافی عمدتاً مربوط به حضور این ترکیبات باشد. بدین جهت NFC می‌تواند بیان دقیقتری از کربوهیدرات‌های غیرساختمانی باشد (۱، ۴، ۸ و ۱۶).

در بین عناصر معدنی پرمصرف اندازه‌گیری شده در چین دوم علف خشک یونجه استان آذربایجان شرقی، پتاسیم با میانگین ۲۵/۳۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک بیشترین مقدار را داراست. حداکثر مقدار پتاسیم ۳۲/۹ گرم در کیلوگرم اندازه‌گیری شد. بیشترین ضریب تغییرات عناصر پرمصرف اندازه‌گیری شده در چین دوم یونجه در عنصر سدیم مشاهده گردید، که برابر ۸۰/۸ درصد بود. کمترین ضریب تغییرات، ۲۰/۹۵ درصد، مربوط به پتاسیم بود. کمترین مقدار عناصر پرمصرف در چین دوم یونجه به عنصر سدیم مربوط بود، که برابر ۰/۷۳ گرم در کیلوگرم بود. دامنه تغییرات عنصر فسفر بین ۰/۵۴ تا ۱/۲۶ گرم در کیلوگرم بود؛ که بعد از عنصر سدیم، کمترین مقادیر در بین عناصر معدنی یونجه نشان داد. حداکثر مقدار عناصر کلسیم و منیزیوم اندازه‌گیری شده در یونجه به ترتیب برابر ۲۵/۷۶ و ۱۷/۹۵ گرم در کیلوگرم بود. ضریب تغییرات آن در نمونه‌های یونجه پائین و برابر ۳/۷۶ درصد بود.

روابط همبستگی بین دیواره سلولی و سایر مواد مغذی نیز محاسبه گردید که درجدول ۲ نشان داده شده است. ضرایب همبستگی منفی بین NDF و پروتئین خام و خاکستر خام نشان می‌دهد که با افزایش سن گیاه و به موازات آن افزایش کربوهیدرات‌های ساختمانی، مقادیر پروتئین خام و خاکستر گیاه کاهش پیدا می‌کند. ضرایب همبستگی منفی عناصر کلسیم، سدیم و پتاسیم از رابطه همبستگی بین خاکستر و NDF تبعیت می‌کند و نشان می‌دهد که مقادیر آن‌ها در خاکستر خام با افزایش NDF، کاهش می‌یابد. ضرایب همبستگی فسفر و منیزیوم هر چند که با NDF منفی بود؛ ولی ضرایب همبستگی پایین را نشان دادند. رابطه همبستگی منفی بین NFC، کربوهیدرات‌های غیر الیافی وNDF نیز می‌تواند به دلیل کاهش کربوهیدرات‌های محلول در محتویات سلول‌های گیاهی بویژه فروکتان و قندهای ساده به موازات افزایش محتویات دیواره سلولی در یونجه باشد (۱، ۴، ۹، ۱۷ و ۱۹). به منظور نشان دادن تفاوت‌های احتمالی ترکیبات شیمیائی یونجه آذربایجان شرقی با یونجه کشت شده در استان‌های گیلان، کرمانشاه و کردستان و همچنین با داده‌های گزارش شده در جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری (۲۱)، در جدول ۳ میانگین ترکیبات شیمیایی چین دوم علف خشک یونجه استان آذربایجان شرقی با مقادیر مربوطه مورد مقایسهٔ آماری قرار گرفته است. همانطوری که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، میزان ماده خشک یونجه چین دوم استان آذربایجان شرقی تفاوت معنی‌داری با مقادیر استان‌های گیلان، کردستان و کرمانشاه و مقادیر گزارش شده در NRC (۲۱) نشان داد (P<۰/۰۱). متوسط پروتئین خام یونجه آذربایجان شرقی برابر ۱۵۸/۶۴ گرم در کیلوگرم بود که با نتایج گزارش شده برای یونجه استان‌های کردستان و کرمانشاه تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۱) نشان داد و به میزان ۱۷ درصد بیشتر بود. میزان پروتئین خام یونجه آذربایجان ۱۷ درصد نسبت به پروتئین خام گزارش شده برای یونجه توسط

1- Non- Fiberous Carbohydrate (NFC)
2- Nitrogen Free Extract (NFE)

NRC کمتر بود.

**جدول۱- نتایج تجزیه تقریبی، دیواره سلولی، دیواره سلولی منهای همی سلولز،کربوهیدرات غیرالیافی، انرژی خام (کیلوکالری درکیلوگرم) و محتویات مواد معدنی پرمصرف چین دوم علف خشک یونجه استان آذربایجان شرقی (گرم در کیلوگرم ماده خشک )**

| آماره | | ماده خشک | پروتئین خام | چربی خام | خاکستر خام | الیاف خام | NFE | NFC | ADF | NDF | انرژی خام | کلسیم | فسفر | سدیم | پتاسیم | منیزیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد نمونه | | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۰ | ۳۰ | ۳۰ | ۳۰ | ۳۰ |
| میانگین | | ۹۴۲/۴ | ۱۵۸/۶ | ۲۴/۴ | ۹۷/۵ | ۳۰۴/۲ | ۴۱۵/۳ | ۲۷۲/۲ | ۳۴۷/۵ | ۴۴۷/۳ | ۴۱۰۰ | ۱۳/۹ | ۰/۷۲ | ۰/۷۳ | ۲۵/۳۰ | ۹/۳۰ |
| انحراف معیار | | ۵/۶ | ۱۱/۴ | ۱/۶ | ۱۰/۴ | ۳۳/۸ | ۲۵/۶ | ۳۲ | ۵۱/۵ | ۳۹/۲ | ۱۵۴ | ۳/۵ | ۰/۱۷ | ۰/۵۹ | ۵/۳۰ | ۳/۸۰ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۰/۵۹ | ۷/۲ | ۶/۴ | ۱۰/۶ | ۱۱/۱ | ۶/۲ | ۱۲ | ۱۴/۸ | ۸/۸ | ۳/۸ | ۲۵/۲ | ۲۳/۶ | ۸۰/۸ | ۲۰/۹ | ۴۰/۹ |
| دامنه | حداکثر | ۹۵۲ | ۱۸۶/۵ | ۲۷/۹ | ۱۱۴ | ۳۷۶/۶ | ۴۸۱ | ۳۵۲/۲ | ۴۴۰/۳ | ۵۲۳/۳ | ۴۳۶۰ | ۲۵/۸ | ۱/۲۶ | ۲/۳۲ | ۳۲/۹ | ۱۷/۹ |
| | حداقل | ۹۳۱ | ۱۳۸/۷ | ۲۱/۳ | ۶۹/۵ | ۱۹۵/۵ | ۳۵۴/۹ | ۲۱۰/۱ | ۲۶۲/۶ | ۳۲۴/۳ | ۳۴۴۲ | ۸/۴ | ۰/۵۴ | ۰/۱۵ | ۱۵/۲ | ۲/۵۲ |

**جدول ۲- روابط همبستگی ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی با میزان دیواره سلولی چین دوم علف خشک یونجه استان آذربایجان شرقی**

| | فسفر | پتاسیم | سدیم | منیزیوم | کلسیم | NFC | خاکستر خام | چربی خام | پروتئین خام | دیواره سلولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دیواره سلولی | ۰/۱۶ | -۰/۰۲ | -۰/۳۳ | ۰/۰۶ | -۰/۴۶ | -۰/۰۱۳ | -۰/۳۵ | ۰/۳۲ | -۰/۵۲ | - |
| پروتئین خام | ۰/۳۰ | ۰/۰۱ | ۰/۲۳ | -۰/۱۷ | ۰/۲۷ | ۰/۳۷ | -۰/۰۸ | -۰/۳۱ | - | - |
| چربی خام | -۰/۱۳ | ۰/۰۶ | -۰/۰۷ | ۰/۳۱ | -۰/۳۹ | -۰/۴۳ | ۰/۱۶ | - | - | - |
| خاکستر خام | -۰/۱۹ | ۰/۳۴ | ۰/۲۲ | ۰/۱ | ۰/۰۵ | ۰/۱۳ | - | - | - | - |
| NFC | -۰/۲۴ | -۰/۰۹ | ۰/۲۶ | ۰/۰۸ | ۰/۴۸ | - | - | - | - | - |
| کلسیم | -۰/۰۵ | -۰/۰۸ | -۰/۱۱ | -۰/۲۰ | - | - | - | - | - | - |
| منیزیوم | -۰/۲ | -۰/۵۶ | -۰/۲۳ | - | - | - | - | - | - | - |
| سدیم | -۰/۴ | ۰/۱۷ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| پتاسیم | ۰/۱۵ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| فسفر | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

مرحله برداشت یونجه، واریته کشت، شیوه خشک کردن و جمع آوری می‌تواند از فاکتورهای اصلی دخیل در این تفاوت باشد. چربی خام یونجه آذربایجان شرقی با مقادیری که توسط NRC گزارش شده تفاوت معنی‌داری نشان نداد؛ ولی اختلاف آن با چربی خام یونجه استان‌های مورد مقایسه معنی‌دار و بیشتر از آن‌ها بود (P<۰/۰۱). خاکستر خام یونجه آذربایجان شرقی با سایر استان‌های مورد مقایسه تفاوت معنی‌داری نشان نداد؛ ولی بطور معنی‌داری خاکستر آن به میزان ۱۱ درصد کمتر از NRC بود.

الیاف خام، ADF، NDF، عصاره فاقد ازت (NFE)، چربی خام و انرژی خام یونجه آذربایجان شرقی با همین مقادیر در یونجه استان کردستان تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۱) نشان داد (جدول ۳). به طوری که مقادیر الیاف خام، ADF، NDF یونجه آذربایجان شرقی کمتر از همین مقادیر در یونجه کردستان بود؛ ولی مقادیر عصاره فاقد ازت و انرژی خام آن در مقایسه با یونجه کردستان به ترتیب بیشتر و کمتر بود. انرژی خام و عصاره فاقد ازت یونجه آذربایجان شرقی با انرژی خام یونجه استان گیلان و عصاره فاقد ازت استان کرمانشاه تفاوت معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۱). مقادیر NDF یونجه آذربایجان شرقی به میزان ۶۱ گرم در کیلوگرم بیشتر از NDF یونجه در جداول NRC بود (P<۰/۰۱). میانگین مقدار عنصر کلسیم در یونجه آذربایجان شرقی با مقدار کلسیم گزارش شده توسط NRC تفاوت معنی‌داری نشان نداد، ولی تفاوت آن با عنصر کلسیم موجود در یونجه کردستان و کرمانشاه معنی‌دار و کمتر بود (P<۰/۰۱). به طور کلی مقدار فسفر یونجه آذربایجان شرقی در مقایسه با فسفر یونجه استان‌های گیلان، کردستان و کرمانشاه و همچنین فسفر گزارش شده در NRC خیلی کمتر بود. میزان فسفر یونجه آذربایجان شرقی در دسته‌بندی عناصر معدنی یونجه توسط کلمس و چرچ (۱۶) در گروه کمتر از نرمال قرار گرفت. دلیل این همه تفاوت در خصوص فسفر احتمالاً به خشکسالی در سال‌های نمونه برداری مربوط باشد؛ چرا که تراکم فسفر در چنین شرایطی در گیاه کاهش پیدا می‌کند (۴ و ۱۹). میزان سدیم و پتاسیم یونجه آذربایجان شرقی با سدیم و پتاسیم یونجه گیلان، کرمانشاه و NRC تفاوت معنی‌داری نشان نداد، ولی با یونجه استان کردستان تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۱) داشت. میزان پتاسیم یونجه آذربایجان شرقی به میزان ۱۶/۲ گرم در کیلوگرم بیشتر از پتاسیم موجود در یونجه استان کردستان بود؛ که شاید استفاده از کودهای پتاسه در استان آذربایجان شرقی به میزان بیشتر توسط زارعین و تفاوت نوع خاک دلیل این اختلاف باشد.

**جدول۳- نتایج تجزیه تقریبی، دیواره سلولی، دیواره سلولی منهای همی سلولز، کربوهیدرات غیرالیافی، انرژی خام (کیلوکالری درکیلوگرم) و محتویات مواد معدنی پرمصرف چین دوم علف خشک یونجه استان آذربایجان شرقی (ارقام بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک )**

| استان | تعداد نمونه | ماده خشک | پروتئین خام | چربی خام | خاکستر خام | الیاف خام | NFE | ADF | NDF | انرژی خام | کلسیم | فسفر | سدیم | پتاسیم | منیزیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | ۳۵ | ۹۴۲/۴ | ۱۵۸/۶ | ۲۴/۴ | ۹۷/۵ | ۳۰۴/۲ | ۴۱۵/۳ | ۳۴۷/۵ | ۴۴۷/۳ | ۴۰۹۹ | ۱۳/۹ | ۰/۷۲ | ۰/۷۳ | ۲۵/۳ | ۹/۳۰ |
| | | (۵/۶۱) | (۱۱/۴) | (۱/۵۵) | (۱۰/۴) | (۳۳/۸) | (۲۵/۶) | (۵۱/۵) | (۳۹/۲) | (۱۵۴) | (۳/۵) | (۰/۱۷) | (۰/۵۹) | (۵/۳۰) | (۳/۸۰) |
| گیلان | ۱۸ | ۸۹۶/۳** | ۱۶۵/۴ | ۱۲/۰** | ۱۰۴/۸ | ۳۱۱/۴ | ۴۰۶/۴ | – | – | ۴۲۳۰** | ۱۲/۳ | ۲/۳۸** | ۰/۸۴ | ۲۵/۲۴ | ۳/۴۱** |
| | | (۱۴) | (۲۸/۷) | (۲/۸۲) | (۱۴/۴) | (۳۷/۶) | (۳۹/۵) | – | – | (۹۰/۲) | (۴/۹۵) | (۰/۴۱) | (۰/۲۰) | (۷/۷۱) | (۱/۱۵) |
| کردستان | ۱۵ | ۸۹۴/۵** | ۱۳۰/۹** | ۱۱/۹** | ۱۰۴/۷ | ۳۷۳/۱** | ۳۷۹/۴** | ۴۲۳/۶** | ۵۸۵/۸** | ۴۳۱۱** | ۱۷/۶** | ۲/۲۰** | ۱/۷۶** | ۹/۰۷** | ۲/۶۳** |
| | | (۱۴/۵) | (۱۶/۸) | (۴/۸) | (۱۴/۹) | (۲۲/۸) | (۱۸/۵) | (۲۵) | (۵۲/۴) | (۹۲/۱) | (۲/۸) | (۰/۴۷) | (۰/۴۳) | (۳/۸۹) | (۰/۳۴) |
| کرمانشاه | ۱۵ | ۹۰۱/۲** | ۱۳۱/۵** | ۹/۱۰** | ۱۷/۸ | ۳۱۹/۷ | ۵۲۱/۹** | – | – | ۴۱۷۵ | ۱۹/۹** | ۲/۱۰** | ۰/۷۱ | ۲۰/۸۵ | ۳/۳۶** |
| | | (۱۵/۹) | (۲۶) | (۲/۱) | (۱۱/۶) | (۳۹/۱) | (۲۶/۷) | – | – | (۱۱۹) | (۳/۳) | (۰/۴۱) | (۰/۳۸) | (۴/۴۲) | (۰/۹) |
| NRC [1] | – | ۹۰۳** | ۱۹۲** | ۲۵ | ۱۱۰** | – | – | ۳۲۸ | ۴۱۶** | – | ۱۴/۷ | ۲/۸** | ۱/۰ | ۲۳/۷ | ۲/۹** |

*، **- در ردیف‌های گیلان، کردستان، کرمانشاه و جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری به ترتیب نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار ماده مغذی مربوطه در استان مذکور یا جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری با استان آذربایجان شرقی در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشد.

ارقام داخل پرانتز انحراف معیار هر میانگین را نشان می‌دهد.

۱- جداول احتیاجات غذایی گاوهای شیری (۲۱)

بطور کلی میزان منیزیوم یونجه استان آذربایجان شرقی از مقادیر آن در استان‌های کردستان، گیلان و کرمانشاه و نیز منیزیوم گزارش شده توسط NRC برای یونجه بیشتر بود.

**کاه گندم**

میانگین مقادیر ماده خشک، چربی خام، پروتئین خام و الیاف خام، عصاره فاقد ازت و همچنین ADF، NDF ، NFC ، انرژی خام و عناصر معدنی پرمصرف شامل کلسیم، فسفر، منیزیوم، پتاسیم و سدیم کاه گندم استان آذربایجان شرقی در جدول ۴ نشان داده شده است. ضریب تغییرات ماده خشک کاه گندم برابر ۰/۶۹درصد بود، که حداقل مقدار را در مقایسه با ضریب تغییرات سایر ترکیبات اندازه‌گیری شده به روش تجزیه تقریبی نشان داد و دامنه تغییرات ماده خشک از ۹۳۹/۱ تا ۹۶۳/۹ گرم در کیلوگرم بود. به ترتیب الیاف خام و چربی خام با میانگین ۳۷۳ و ۱۴/۹ گرم در کیلوگرم بیشترین و کمترین مقادیر اندازه گیری شده ماده خشک کاه گندم را به خود اختصاص دادند. ضریب تغییرات ترکیبات شیمیایی تجزیه تقریبی به استثناء خاکستر خام که معادل ۱۵/۱۹ درصد بود، کمتر از ۱۲ درصد بدست آمد که غیر متعارف نمی‌باشد. ضریب تغییرات بالای خاکستر خام با توجه به شیوه‌های متفاوت برداشت گندم در استان آذربایجان شرقی که از طریق کمباین، موور و داس صورت می‌گیرد و در نهایت به میزان متفاوتی سبب آلودگی کاه بدست آمده با خاک می‌گردد، دور از انتظار نمی‌باشد. دامنه تغییرات پروتئین خام و چربی خام اندک بوده و به ترتیب برابر ۳۱/۹ تا ۵۰/۲ و ۱۳/۱ تا ۱۶/۴ گرم در کیلوگرم بود. ضریب تغییرات NDF و ADF به ترتیب برابر ۷/۸۹ و ۶/۷۸ درصد بدست آمد و دامنه مقادیر NDF از ۵۰۰/۰۱ تا ۷۵۵ و ADF از ۳۸۵ تا ۵۲۳/۳ گرم در کیلوگرم متغیر بود (۲). مقدار میانگین NFE و NFC در کاه گندم به ترتیب برابر ۴۷۰/۵ و ۱۴۰/۴ گرم در کیلوگرم بود، که تفاوت آن‌ها مربوط به حضور کربوهیدرات‌های ساختمانی (سلولز و همی‌سلولز و نیز لیگنین) در بخش NFE است. به نظر می‌رسد هر چه مقدار NDF ماده غذائی بیشتر باشد، اختلاف بین NFC و NFE نیز بیشتر می‌گردد و اینجا نیز روشن می‌گردد که NFE فراسنجهٔ مناسبی برای توصیف کربوهیدرات‌های سهل الهضم در مواد خشبی نیست. ضریب تغییرات NFC بیشتر از NFE است که عمدتاً مربوط به تغییرات NDF در مرحله برداشت گندم است. ضریب تغییرات انرژی خام در کاه گندم پایین (۳/۱۵ درصد) و دامنه تغییرات آن از ۴۱۸۶-۳۶۴۴ کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود. سهم عناصر معدنی اندازه‌گیری شده در ماده خشک کاه گندم از نظر کمی مربوط به پتاسیم، کلسیم، منیزیوم، فسفر و سدیم بود، که میانگین آن‌ها به ترتیب ۱۴/۹۵، ۵/۷۱، ۴/۳۰، ۱/۲۰ و ۰/۹۴ گرم در ماده خشک بود. بیشترین ضریب تغییرات عناصر معدنی مربوط به عنصر سدیم با ۱۱۶ درصد و کمترین مقدار آن مربوط به عنصر کلسیم با ۲۴/۶۵ درصد بود.

ضریب همبستگی برخی از ترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی پرمصرف کاه گندم با میزان دیواره سلولی آن در جدول ۵ نشان داده شده است. در کاه گندم نیز همانند یونجه، ضریب همبستگی منفی بین NDF و پروتئین خام، خاکستر و کلیه عناصر معدنی پرمصرف اندازه‌گیری شده حاصل شد، که نشان می‌دهد با افزایش میزان NDF در کاه گندم، مقادیر پروتئین خام و خاکستر و به دنبال آن عناصر معدنی پرمصرف کاهش پیدا می‌کند. بالاترین ضریب همبستگی بین NDF و NFC بدست آمد که برابر ۰/۹۵- بود. ضریب همبستگی بین فسفر و عناصر منیزیوم و سدیم برابر ۰/۶۰ و ۰/۷۸ بدست آمد.

**جدول٤- نتایج تجزیه تقریبی، دیواره سلولی، دیواره سلولی منهای همی سلولز، کربوهیدرات غیرالیافی، انرژی خام (کیلوکالری درکیلوگرم) و محتویات مواد معدنی پرمصرف کاه گندم استان آذربایجان شرقی (گرم در کیلوگرم ماده خشک)**

| آماره | | ماده خشک | پروتئین خام | چربی خام | خاکستر خام | الیاف خام | NFE | NFC | ADF | NDF | انرژی خام | کلسیم | فسفر | سدیم | پتاسیم | منیزیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد نمونه | | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ | ۲۶ |
| میانگین | | ۹۴۸/۷ | ۴۰/۷ | ۱۴/۹ | ۱۰۰/۹ | ۳۷۳ | ۴۷۰/۵ | ۱۴۰/۴ | ۴۵۵ | ۷۰۳/۱ | ۳۹۸۱ | ۵/۷۱ | ۱/۲ | ۰/۹۴ | ۱۴/۹۵ | ۴/۳۰ |
| انحراف معیار | | ۶/۵۶ | ۴/۸۵ | ۰/۷۵ | ۱۵/۳۲ | ۲۰/۰۲ | ۱۸/۹۸ | ۵۱/۹ | ۳۰/۸۵ | ۵۵/۴۷ | ۱۲۵/۶ | ۱/۴۱ | ۰/۸۳ | ۱/۰۹ | ۴/۵۰ | ۱/۲۰ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۰/۶۹ | ۱۱/۹۲ | ۵/۰۶ | ۱۵/۱۹ | ۵/۳۷ | ۴/۰۳ | ۳۶/۹ | ۶/۷۸ | ۷/۸۹ | ۳/۱۵ | ۲۴/۶۵ | ۰/۶۹ | ۱۱۶ | ۳۰/۲ | ۲۷/۹۱ |
| دامنه | حداکثر | ۹۶۳/۹ | ۵۰/۲ | ۱۶/۴ | ۱۴۴/۴ | ۴۱۱ | ۴۹۴/۶ | ۳۴۸ | ۵۲۳/۳ | ۷۵۵ | ۴۱۸۶ | ۹/۳۳ | ۳/۰۷ | ۳/۵۱ | ۲۳/۸۵ | ۷/۲۴ |
| | حداقل | ۹۳۹/۱ | ۳۱/۹ | ۱۳/۱ | ۷۷/۱ | ۳۲۲ | ۴۲۱/۶ | ۷۵/۹۸ | ۳۸۵ | ۵۰۰/۱ | ۳۶۴۴ | ۴/۱۵ | ۰/۰۷ | ۰/۰۹ | ۹/۴۲ | ۲/۱۰ |

**جدول٥- ضرایب همبستگی برخی ازترکیبات شیمیایی و عناصر معدنی (گرم در کیلوگرم) با میزان دیواره سلولی (گرم در کیلوگرم) کاه گندم استان آذربایجان شرقی**

| | دیواره سلولی | پروتئین خام | چربی خام | خاکستر خام | NFC | کلسیم | منیزیوم | سدیم | پتاسیم | فسفر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دیواره سلولی | – | -۰/۴۷ | -۰/۰۳ | -۰/۲۵ | -۰/۹۵ | -۰/۱۴ | -۰/۴۸ | -۰/۲۴ | -۰/۱۶ | -۰/۲۵ |
| پروتئین خام | – | – | ۰/۱۳ | ۰/۲۴ | ۰/۳۳ | ۰/۲۸ | ۰/۶۲ | ۰/۴۶ | ۰/۴ | ۰/۴۲ |
| چربی خام | – | – | – | ۰/۰۵ | -۰/۰۸ | ۰/۳۲ | ۰/۲۴ | ۰/۲۳ | -۰/۰۷ | ۰/۴۴ |
| خاکستر خام | – | – | – | – | -۰/۰۵ | -۰/۲۷ | ۰/۱۵ | ۰/۵۱ | ۰/۳۷ | ۰/۳۹ |
| NFC | – | – | – | – | – | ۰/۲۰ | ۰/۴۱ | ۰/۰۶ | ۰/۰۳ | ۰/۱ |
| کلسیم | – | – | – | – | – | – | ۰/۴۴ | -۰/۱۸ | -۰/۱۶ | ۰/۰۶ |
| منیزیوم | – | – | – | – | – | – | – | ۰/۵۵ | ۰/۲۵ | ۰/۶ |
| سدیم | – | – | – | – | – | – | – | – | ۰/۵۲ | ۰/۷۸ |
| پتاسیم | – | – | – | – | – | – | – | – | – | ۰/۳۶ |
| فسفر | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

در جدول ۶ میانگین مقادیر ماده خشک، ترکیبات شیمیایی اندازه‌گیری شده (چربی خام، پروتئین خام، الیاف خام) و محاسبه شده (NFE) و ADF، NDF، NFC و انرژی خام و نیز مقادیر برخی از مواد معدنی پرمصرف کاه گندم استان آذربایجان شرقی با همین مقادیر در کاه گندم استان‌های گیلان، کردستان و کرمانشاه و همچنین داده‌های گزارش شده در NRC (۲۱) مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. ماده خشک کاه گندم آذربایجان شرقی با میانگین ۹۴۸/۷ گرم در کیلوگرم با ماده خشک کاه گندم استان‌های گیلان، کردستان و کرمانشاه و نیز با مقادیر جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری (۲۱) تفاوت معنی‌داری نشان داد و بیشتر بود (P<۰/۰۱).

میزان پروتئین خام بطور معنی‌داری (P<۰/۰۱) بیشتر از پروتئین خام کاه گندم استان‌های مورد مقایسه و نیز بطور معنی‌داری (P<۰/۰۱) کمتر از پروتئین خام گزارش شده توسط NRC (۲۱) و در حدود ۷/۳ گرم در کیلوگرم بود. چربی خام کاه گندم استان آذربایجان شرقی بطور معنی‌داری (P<۰/۰۱) کمتر از چربی خام کاه گندم استان کردستان و مقدار گزارش شده توسط NRC بود. میزان چربی خام کاه گندم به ترتیب ۸/۳ و ۵/۷ گرم در کیلوگرم بیشتر از کاه گندم استان کرمانشاه و گیلان بود (P<۰/۰۱).

میزان خاکستر خام کاه گندم استان آذربایجان شرقی بطور معنی‌داری (P<۰/۰۱) بیشتر از خاکستر خام کاه گندم کرمانشاه و NRC بود. تفاوت خاکستر خام کاه گندم آذربایجان شرقی با کاه گندم گیلان معنی‌دار نبود، ولی بطور معنی‌داری از خاکستر خام کاه گندم استان کردستان کمتر بود (P<۰/۰۱). میزان خاکستر خام کاه گندم استان آذربایجان شرقی ۲۴/۹ گرم در کیلوگرم بیشتر از خاکستر خام گزارش شده توسط NRC است. این مطلب حاکی از آن است که میزان آلودگی به خاک کاه گندم استان آذربایجان شرقی بیشتر می‌باشد که می‌تواند ناشی از شیوه‌های برداشت و نوع ماشین آلات کشاورزی بکار رفته در درو آن باشد (۲). الیاف خام کاه گندم آذربایجان شرقی تنها با الیاف خام کاه کرمانشاه تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۱) نشان داد. مقادیر عصاره فاقد ازت کاه گندم آذربایجان شرقی بطور معنی‌داری (P<۰/۰۱) بیشتر از مقادیر کاه گندم کردستان بود، ولی با مقادیر سایر استان‌ها معنی‌دار نبود. تفاوت ADF کاه گندم استان آذربایجان شرقی با همین ارقام در کاه گندم استان کردستان و NRC معنی دار بود (P<۰/۰۱). دیواره سلولی منهای همی‌سلولز کاه گندم استان آذربایجان شرقی ۳۹ گرم در کیلوگرم بیشتر از مقادیر گزارش شده در NRC بود. مقدار NDF کاه گندم استان آذربایجان

شرقی تنها با NDF کاه گندم کردستان تفاوت معنی‌داری نشان داد و بیشتر بود (P<۰/۰۱). میزان انرژی خام کاه گندم استان آذربایجان شرقی تنها با انرژی خام کاه استان کردستان تفاوت معنی‌داری نشان داده و کمتر بود (P<۰/۰۱)؛ که به نظر می‌رسد ناشی از بالاتر بودن خاکستر خام در کاه گندم کردستان باشد. کلسیم کاه گندم آذربایجان شرقی تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۱) با میزان کلسیم کاه گندم کردستان و کرمانشاه و NRC نشان داد. میزان کلسیم کاه گندم آذربایجان شرقی ۲/۶ گرم در کیلوگرم بیشتر از کلسیم کاه گندم در NRC بود. میزان فسفر کاه گندم استان آذربایجان شرقی به جزء فسفر گزارش شده برای کاه در جداول NRC، تفاوت معنی‌داری با فسفر کاه استان‌های گیلان، کردستان و کرمانشاه نشان داده و بیشتر بود (P<۰/۰۱). میزان سدیم کاه گندم آذربایجان شرقی با سدیم کاه گندم گیلان و کرمانشاه تفاوت معنی‌داری نشان داده و به ترتیب کمتر و بیشتر از میزان سدیم آن‌ها بود. میزان پتاسیم کاه گندم استان آذربایجان شرقی تفاوت معنی داری با پتاسیم کاه استان‌های مورد مقایسه نشان دادند (P<۰/۰۱). میزان منیزیم کاه گندم استان آذربایجان شرقی با کاه استان‌های مورد مقایسه و NRC تفاوت معنی‌داری نشان داده و بطور قابل ملاحظه ای بیشتر از مقادیر منیزیم آن‌ها بود.

## همی‌سلولز و نسبت همی سلولز به ADF

در جدول ۷ میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، حداکثر و حداقل مقادیر همی‌سلولز و نسبت همی‌سلولز به دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) برای علف خشک یونجه و کاه گندم مورد مطالعه نشان داده شده است. علف خشک یونجه چین دوم حاوی ۹۹/۸ گرم در کیلوگرم همی‌سلولز بود. میزان همی‌سلولز کاه گندم نسبت به علف خشک یونجه چین دوم ۱۴۷/۳ گرم در کیلوگرم بیشتر بود. نسبت همی‌سلولز به ADF در کاه گندم و علف خشک یونجه به ترتیب معادل ۰/۵۵ و ۰/۳۲ بود. گرچه میزان همی‌سلولز و نسبت همی‌سلولز به ADF در کاه در مقایسه با یونجه بیشتر است، ولی میزان انرژی قابل متابولیسم کاه گندم برای نشخوارکنندگان ۶/۱ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک و میزان انرژی قابل متابولیسم یونجه برای نشخوارکنندگان برابر ۹/۱ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (۱، ۴ و ۱۳). این موضوع مؤید این مطلب است که احتمالاً نسبت لیگنین و سلولز درگیر با آن در دیواره سلولی کاه گندم در مقایسه با چین دوم علف خشک یونجه بیشتر می‌باشد. ضریب تغییرات همی‌سلولز و نسبت همی‌سلولز به ADF در چین دوم علف خشک یونجه و کاه گندم، به ترتیب برابر ۵۸/۵۲، ۱۸/۷۲ درصد و ۷۸/۱ و ۲۰ درصد بود، که در علف خشک یونجه این مقادیر در مقایسه با کاه گندم بالاتر است.

جدول ۶- مقایسه نتایج تجزیه تقریبی، انرژی خام (کیلو کالری در کیلوگرم)، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، دیواره سلولی و محتویات مواد معدنی کاه گندم استان آذربایجان شرقی با استان‌های گیلان، کردستان، کرمانشاه و جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری (گرم در کیلوگرم ماده خشک)

| استان | تعداد نمونه | ماده خشک | پروتئین خام | چربی خام | خاکستر خام | الیاف خام | NFE | ADF | NDF | انرژی خام | کلسیم | فسفر | سدیم | پتاسیم | منیزیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | ۲۶ | ۹۴۸/۷ | ۴۰/۷ | ۱۴/۹ | ۱۰۰/۹ | ۳۷۳ | ۴۷۰/۵ | ۴۵۵ | ۷۰۳/۱ | ۳۹۸۱ | ۵/۷۱ | ۱/۲ | ۰/۹۴ | ۱۴/۹۵ | ۴/۳۰ |
| | | (۶/۵۶) | (۴/۸۶) | (۰/۷۵) | (۱۵/۳) | (۲۰) | (۱۹) | (۳۰/۹) | (۵۵/۵) | (۱۲۶) | (۱/۴۱) | (۰/۸۳) | (۱/۰۹) | (۴/۵) | (۱/۲) |
| گیلان | ۱۲ | ۹۰۱/۲** | ۳۳/۱** | ۹/۲** | ۱۰۰/۷ | ۳۸۷ | ۴۷۰ | – | – | ۴۰۰۴ | ۵/۹۶ | ۰/۴۵** | ۱/۵۹** | ۸/۹** | ۰/۹۵** |
| | | (۱۶/۸) | (۷/۳۵) | (۳/۹۹) | (۲۱/۲) | (۲۴/۳) | (۲۲/۶) | – | – | (۱۱۴) | (۱/۴۸) | (۰/۲) | (۰/۲۸) | (۲/۷۵) | (۰/۶۱) |
| کردستان | ۳۰ | ۹۳۷/۴** | ۳۶/۲** | ۱۷/۸** | ۱۲۵/۹** | ۳۷۱/۱ | ۴۴۹** | ۴۱۲/۵** | ۶۴۶/۷** | ۴۲۸۸** | ۹/۵۳** | ۰/۶** | ۰/۷۱ | ۱۲/۳** | ۱/۹** |
| | | (۵/۱) | (۶/۴) | (۳/۷) | (۱۹/۶) | (۱۸/۸) | (۲۵) | (۲۵/۱) | (۱۰/۳) | (۷۶) | (۳/۳۱) | (۰/۲) | (۰/۹۵) | (۱/۵) | (۰/۵) |
| کرمانشاه | ۳۰ | ۹۳۶/۶** | ۳۲/۱** | ۶/۶** | ۹۲** | ۴۰۱** | ۴۶۸/۳ | – | – | ۴۲۴۸ | ۴/۳** | ۰/۹** | ۰/۳** | ۱۳** | ۱/۳** |
| | | (۴/۴) | (۶/۳) | (۱/۳) | (۱۱/۳) | (۱۳/۵) | (۱۴/۵) | – | – | (۱۲۰) | (۱/۵) | (۰/۲) | (۰/۱) | (۲/۵) | (۰/۴) |
| NRC[1] | – | ۹۲۷** | ۴۸** | ۱۶** | ۷۶** | – | – | ۴۹۴** | ۷۳۰ | – | ۳/۱** | ۱ | ۱/۲ | ۱۵/۵ | ۱/۴** |

*، **- در ردیف‌های گیلان، کردستان، کرمانشاه و جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری به ترتیب نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار ماده مغذی مربوطه در استان مذکور با جداول احتیاجات مواد مغذی گاوهای شیری با استان آذربایجان شرقی در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشد.

ارقام داخل پرانتز انحراف معیار هر میانگین را نشان می‌دهد.

۱- جداول احتیاجات غذائی گاوهای شیری (۲۱)

**جدول ۷- میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، حداکثر و حداقل مقادیر همی‌سلولز و نسبت همی‌سلولز به کل دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) در علف خشک یونجه و کاه گندم استان آذربایجان شرقی**

| | | همی‌سلولز | | نسبت همی سلولز به ADF | |
|---|---|---|---|---|---|
| ماده خوراکی | | علف خشک یونجه | کاه گندم | علف خشک یونجه | کاه گندم |
| تعداد نمونه | | ۳۵ | ۲۶ | ۳۵ | ۲۶ |
| میانگین (گرم در کیلوگرم) | | ۹۹/۸ | ۲۴۸/۱ | ۰/۳۲ | ۰/۵۵ |
| انحراف معیار | | ۶۴/۶۱ | ۴۶/۴ | ۰/۲۵ | ۰/۱۱ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۵۸/۵۲ | ۱۸/۷ | ۷۸/۱ | ۲۰ |
| دامنه (گرم در کیلوگرم) | حداکثر | ۲۵۵/۵ | ۳۰۲/۷ | ۰/۹۵ | ۰/۷ |
| | حداقل | ۲۵/۹ | ۶۰/۵ | ۰/۰۶ | ۰/۱۴ |

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر نشان می‌دهد به علت تفاوت‌های موجود در شرایط اقلیمی و عوامل زراعی موجود در استان آذربایجان شرقی، ترکیبات شیمیائی از قبیل پروتئین خام، خاکستر خام، چربی خام، الیاف خام، NFE، ADF ، NDF، انرژی خام و همچنین عناصر معدنی پرمصرف کلسیم، فسفر، سدیم، پتاسیم، منیزیم در چین دوم علف خشک یونجه و کاه گندم تفاوت قابل ملاحظه‌ای با ترکیبات شیمیائی و عناصر معدنی گزارش شده برای این غذاها در استان‌های گیلان، کردستان، کرمانشاه و جداول NRC (۲۱) دارد. با توجه به تفاوت‌های موجود در ترکیبات شیمیائی و عناصر معدنی مواد غذائی مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد، مطالعات مشابهی توسط مراکز داتشگاهی و تحقیقاتی منطقه روی منابع غذایی دامی انجام و پس از تولید داده‌های زیاد مدیران کشاورزی در برنامه ریزی منطقه‌ای و دامپروران و تولیدکنندگان خوراک دام در تنظیم خوراک‌های متعادل بتوانند ازاین اطلاعات بدست آمده با اطمینان بالایی استفاده نمایند.

## منابع


۱- امانلو، ح. ۱۳۷۲. خوراک دادن و تغذیهٔ گاوهای شیری (ترجمه). انتشارات دانشگاه زنجان. ۶۱۲ صفحه.

۲- بصیری، ش.، ج. شجاع، غ. مقدم، و ح. جانمحمدی. ۱۳۸۶. تاثیر سطوح مختلف کاه گندم عمل آوری شده با آهک بر عملکرد پرواری بره‌های نر قزل. مجله دانش کشاورزی. ۱۷: ۱۳۴-۱۲۷.

۳- جامعی، پ. ۱۳۶۷. نوسان مواد معدنی در چین‌ها و مراحل مختلف رشد در یونجه واریته همدانی. مجله منابع طبیعی ایران. ۴۱: ۴۳-۳۶.

۴- صوفی سیاوش، ر. و ح. جانمحمدی. ۱۳۹۰. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات عمیدی. تبریز. ۸۴۰ صفحه.

۵- طباطبایی، م. ح.، خ.ح. زابلی، ح. عربی، ع. ساکی، و ف. هژبری. ۱۳۸۴. اثر مراحل مختلف رشد بر ارزش غذایی یونجهٔ همدانی در چین دوم. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. ۱۸: ۶۷-۶۲.

۶- عزیزی، ع. ۱۳۷۵. تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی خام مواد غذایی استان کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه علوم دامی. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.

۷- فضائلی، ح. ۱۳۷۱. تعیین ترکیب شیمیایی و انرژی خام مواد غذایی استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه علوم دامی. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.

۸- قربانی غ.، و ح. خسروی نیا. ۱۳۹۱. اصول پرورش گاوهای شیرده (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۵۸۴ صفحه.

۹- مرادی، س.، ر. پیرمحمدی، و ر. عباسی. ۱۳۹۰. تعیین ترکیبات شیمیایی و خصوصیات فیزیکی چین دوم علف خشک یونجه استان کردستان. اولین کنگره علوم و فن آوری‌های نوین کشاورزی.

۱۰- معینی، م.، م. سوری، ف. هژبری، و م. سنجابی. ۱۳۸۶. بررسی ارزش غذایی، ترکیب شیمیایی و قابلیت هضمی یونجه همدانی در مراحل مختلف رشد با استفاده از گوسفند سنجابی و بز مرغوز. مجله علوم کشاورزی. ۱۳: ۳۹۲-۳۸۵.

۱۱- موسوی، م. ۱۳۷۳. تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام مواد غذایی استان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه علوم دامی. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.

۱۲- موسوی، م. ۱۳۷۳. روشهای نمونه برداری از مواد خوراکی دام برای تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام. سمینار کارشناسی ارشد. گروه علوم دامی. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.
۱۳- نیکخواه، ع.، و ح. امانلو. ۱۳۹۰. اصول تغذیه و خوراک دام (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان. ۸۲۸ صفحه.
14- AOAC. 1990. Association of official Chemist (15th Edition).
15- Goering, H. K., and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. USDA. Hand book.
16- Kellems, R. O., and D. C. Church. 2009. Livestock Feeds and Feedings. 6th Edition. Prentice HALL. Inc.
17- Maynard, L. A., J. K. Loosli, H. F. Hintz, and R. G. Warner. 1979. Animal nutrition.7th Edition. McGraw- Hill. Book Company.
18- Mays, D. A. 1974. Forage Fertilization. 677 South Segoe Road Madison. Wis. U.S.
19- McDowell, L. R. 1992. Mineral in Animal and Human Nutrition Academic Press. INC. Harcourt Broue Jovanovich Publisher.
20- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry .9th Edition. National academy of science. Washington. DC.
21- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th. Rev. National Academy Press. Washington. DC.
22- SAS. 2000. SAS Institute .the SAS system for windows. Release 8.01. Cary, 2000.
23- Uderwood, E. J. 2000.The Mineral Nutrition of Livestock. Commonwealth Agriculture Bureux. Slough.
24- Van Soest, P. J. 1987. Nutritional Ecology of Ruminant. Cornell University Press. U.S.A.
25- Waking, I. W., V. J. Wan vark, G. Houba, and J. J. Vander Lee. 1989. Soil and Plant Analysis. A series of Syllabi. Part 7, Plant Analysis Procedures. Wageningn. Agriculture University.