فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۶، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۹۵-۸۶ (۱۳۸۸)

مقایسهٔ ارزش غذایی مهمترین گونه‌های مرتعی نیمه استپی گرم استان خوزستان

کورش بهنام فر[1*]، سید عطاءاله سیادت[2] و محمدحسن صالحه شوشتری[3]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، پست الکترونیک :k_behnamfar@yahoo.com
۲- استاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
۳- کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۷/۰۸/۲۰

چکیده

آگاهی از ارزش غذایی گونه‌های مختلف تشکیل دهندهٔ علوفه مرتع در زمانهای مختلف جهت مدیریت بهره‌برداری و رسیدن به اهداف تولیدی ضروریست. به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی شش گونهٔ مهم مرتعی مربوط به مراتع نیمه استپی گرم خوزستان شامل Astragalus gypsicolus، Astragalus sieberi، Medicago laciniata، Medicago polymorpla، Hyparrhenia hirta و Onobrychis gypsicola در دو مرحلهٔ رشد فنولوژیک (رشد رویشی و گلدهی) نمونه‌برداری انجام‌شد. نمونه‌ها در شرایط سایه خشک شدند و پس از آن شاخص‌های مهم ارزش غذایی آنها (پروتئین خام، الیاف خام، ADF، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل متابولیسم، خاکستر، کلسیم و فسفر) در دو مرحلهٔ فنولوژیک اندازه‌گیری شد و در یک طرح آماری اسپلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی به کمک نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری و میانگین‌ها به کمک آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. بررسی نتایج نشان می‌دهد که کیفیت علوفه در کلیه گونه‌ها در مرحلهٔ رشد رویشی بالاتر از مرحلهٔ گلدهی بود؛ بنحوی که با پیشرفت مراحل فنولوژیک از میزان پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل متابولیسم، درصد خاکستر، کلسیم و فسفر کاسته شد، در حالی که بر میزان الیاف خام و دیوارهٔ سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) افزوده می‌شود. در میان گونه‌های مورد مطالعه بالاترین درصد پروتئین خام و کمترین درصدADF مربوط به گونهٔ Astragalus gypsicolus و کمترین درصد پروتئین خام و بیشترین درصد ADF به گونه Hyparrhenia hirta اختصاص داشت. اگرچه لگومهای مرتعی از نظر ماده خشک قابل هضم از لحاظ آماری در ۵ گروه مجزا قرار گرفتند اما مقدار هضم‌پذیری آنها بین ٦٨/٤ تا ۷۵/۸ درصد تعیین گردید، در حالی که تنها گراس مورد مطالعه دارای ٤٢ درصد ماده خشک قابل هضم بود.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی، گونه‌های مرتعی، نیمه استپی گرم، پروتئین خام، الیاف خام، خوزستان.

مقدمه

حدود ٤٠ درصد از سطح مراتع استان خوزستان جزء مراتع نیمه استپی گرم می‌باشند (صالحی و هویزه، ۱۳۷۵) که به دلیل بهره‌مند بودن از شرایط آب و هوایی خاص و نیز گونه‌های ارزشمند مرتعی سهم قابل توجهی از علوفهٔ مورد نیاز دامهای عشایر ساکن و کوچ‌رو استان را تأمین می‌نمایند. انتخاب زمان مناسب چرا، از نظر آمادگی گیاهان مرتعی از دو جنبه تولید کمی و کیفی علوفه و نیز

قابلیت رشد مجدد گیاه می‌تواند بهره‌برداری مناسب از مرتع را تضمین نماید. بهره‌مند بودن از تنوع نسبتاً مطلوب پوشش گیاهی علفی یکساله و چند ساله بخصوص در فصل مرطوب و همچنین اهمیت تغذیه مناسب و کافی دام‌های منطقه ایجاب می‌کند تا ارزش غذایی مهمترین گونه‌های مرتعی این بخش از مراتع به کمک روشهای استاندارد در مراحل مهم فنولوژیک جهت مدیریت صحیح در بهره‌برداری از مرتع مشخص گردد.

یکی از مهمترین اطلاعات مورد نیاز در مدیریت مراتع و بهره‌برداری اصولی از ظرفیت چرایی آنها در زمان مناسب، دانستن کیفیت و ارزش غذایی گونه‌های مرتعی در مراحل مهم فنولوژیک است، از طرف دیگر ارزش غذایی علوفه بیانگر مقدار انرژی است که می‌تواند در دسترس دام قرار گیرد (ارزانی و همکاران،۱۳۸۳و Arzani, 1994)، بنابراین آگاهی از آن می‌تواند دامدار را به هدف تولید نزدیک نماید Ball *etal.*, (2001) عوامل مؤثر بر کیفیت علوفه را مورد مطالعه قرار دادند و مهمترین آنها را گونهٔ گیاهی (گندمیان یا لگوم)، فصل رشد، مراحل فنولوژیکی، نسبت برگ به ساقه در گیاه، مادهٔ خشک گیاه، پروتئین خام (CP)، الیاف خام (NDF ,ADF ,CF)، ماده خشک قابل هضم(DMD)، کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) و وضعیت عناصر غذایی خاک دانستند. در بررسیهای بعمل‌آمده توسط (1979 ,Heady) مهمترین عوامل مؤثر بر کیفیت و ارزش غذایی علوفه را پروتئین خام، قابلیت هضم‌پذیری و الیاف خام بیان کردند. (Linn & Martin, 1999)، عوامل مؤثر بر کیفیت علوفه و قابلیت هضم آنها را در دو گروه اجزاء دیواره‌سلولی (ADL ,ADF ,NDF ,Pectins) و محتویات درون سلولی (نشاسته، چربی‌ها، پروتئین‌های محلول، نیتروژن غیر پروتئینی، قندها) تقسیم نمودند که در میان آنها لیگنین با صفر تا ۲۰ درصد کمترین و محتویات درون سلول با ۹۵ تا۱۰۰ درصد بالاترین قابلیت هضم را دارا می‌باشند. ارتباط میان ارزش غذایی علوفه و مراحل رشد گیاهان مرتعی توسط Kilcher در سال ۱۹۸۱ مورد بررسی قرار گرفت و روشن شد که با پیشرفت مراحل فنولوژیک و ایجاد بلوغ و رسیدگی در این گیاهان، کیفیت علوفه کاهش می‌یابد. ارزانی و همکاران (۱۳۸۳) در مطالعات خود بر روی ۵ گونهٔ مرتعی، دریافتند که شرایط محیطی (منطقه) و مرحلهٔ رویشی قادرند بر ارزش غذایی علوفه (مقدار ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، دیواره سلولی منهای همی‌سلولز، دیوار سلولی و مواد معدنی) تأثیربگذارند. البته بیشترین تغییرات تحت تأثیر مراحل رویشی و کمترین تغییرات تحت تأثیر اقلیم بود. بنحوی که با پیشرفت مراحل رشد کیفیت علوفه کاهش می‌یابد، همچنین بین گونه‌های گیاهی مختلف از نظر متغیرهای مورد مطالعه اختلاف وجود دارد. در تحقیقی که در ایالت ویرجینیای آمریکا صورت گرفت مشخص شد که در گندمیان فصل سرد درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)در طول دورهٔ ۲ تا ۳ هفتهٔ بعد از رشد بهاره در حدود ۸۰ درصد می‌باشد، اما پس از آن قابلیت هضم آن $\frac{۱}{۲}$ تا $\frac{۱}{۳}$ درصد به ازاء هر روز تا بلوغ کامل گیاه و تا رسیدن به کمتر از ۵۰ درصد کاهش می‌یابد .(Bal *et al.*, 2001) Arzani *et al.*, (2004) در بیان نتایج تحقیقات خود اظهار نمودند که مراحل فنولوژیک موجب تغییرات معنی‌داری در ارزش غذایی بخشهای مختلف گیاه می‌شوند و در این میان برگها دارای بالاترین ارزش غذایی در بین اندامهای گیاه می‌باشند. به‌طوری‌که در آغاز مرحله گلدهی گیاه از مطلوبترین کمیت و کیفیت علوفه با بیشترین نسبت برگ

به ساقه برخوردار می‌باشد. حشمتی و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی که بر روی ۱۱ گونه مرتعی انجام دادند دریافتند که میزان پروتئین خام، انرژی قابل متابولیسم و کل انرژی قابل هضم در گونه‌های مورد مطالعه با پیشرفت مراحل فنولوژیک کاهش و میزان الیاف خام و سلولز، همی‌سلولز و لیگنین (NDF) افزایش می‌یابد. همچنین گونه‌های مورد مطالعه نیز از نظر ارزش غذایی با یکدیگر اختلافات معنی‌داری داشتند که آن را مربوط به توانایی ذاتی آنها دانستند.

نظر به اهمیت مراتع نیمه استپی گرم استان خوزستان، در این مطالعه ٦ گونه از مهمترین گونه‌های مرتعی موجود در این مراتع مورد بررسی قرار گرفت و ضمن مقایسه آنها با یکدیگر وضعیت ترکیبات شیمیایی آنها در دو مرحلهٔ فنولوژیک بررسی شد.

مواد و روشها

موقعیت و خصوصیات منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در محدودهٔ حوضه آبخیز درّه خرسان واقع در شمال شهرستان مسجدسلیمان با موقعیت جغرافیایی ٤۹ درجه و ۲ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۲ ثانیه عرض شمالی با ارتفاع ۲۳۰ متر از سطح دریا (۳۵۲ میلی‌متر میانگین بارندگی سالانه، ۵۱ درجه سانتی‌گراد حداکثر مطلق درجه حرارت، ۲۵ درجه سانتی‌گراد میانگین درجه حرارت، ٤- درجه سانتی‌گراد حداقل مطلق و ۳۰۰۰ میلی‌متر تبخیر سالانه) انجام شد. از این رو در تقسیم‌بندی آب و هوایی به روش دومارتن جزء اقلیم‌های نیمه‌خشک گرم محسوب می‌شود.

گونه‌های گیاهی مورد مطالعه

6گونه از مهمترین گونه‌های مرتعی سازگار با مراتع نیمه استپی گرم استان خوزستان شامل ۵ لگوم و یک گندمی که از نظر تعلیف دامهای منطقه دارای اهمیت بوده به شرح زیر انتخاب شدند:

Astragalus sieberi, Astragalus gypsicolus, Medicago polymorpha, Onobrychis gypsicola, Hyparrhenia hirta, Medicago laciniata .

نمونه‌برداری

نمونه‌برداریها در دو مرحلهٔ فنولوژیکی رشد رویشی و گلدهی بصورت تصادفی انجام شد، بدین نحو که در هر یک از مراحل فنولوژیک از هر گونه حداقل۱۰ پایه گیاه بطور کاملاً تصادفی برای هر نمونه برداشت شد. نمونه‌های هرگونهٔ گیاهی از ارتفاع یک سانتیمتری سطح خاک شامل: برگ و ساقه در مرحله رویشی و برگ، ساقه و گل یا خوشه در مرحلهٔ گلدهی قطع شد. در هر مرحله ۳ تکرار از هر نمونه (حداقل ۱۰ پایه گیاهی برای هر تکرار) و از هر گونه حداقل ۵۰۰ گرم در نظر گرفته شد و پس از انتقال به آزمایشگاه در شرایط سایه خشک و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. فاکتورهای اندازه‌گیری شده عبارت بودند از: پروتئین خام (نیتروژن خام) بوسیله دستگاه کجدال، ADF توسط دستگاه فایبرتیک و الیاف خام نیز به کمک دستگاه فایبرتیک و کوره با حرارت ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد برای اندازه‌گیری درصد خاکستر استفاده شد. به منظور تعیین قابلیت هضم‌پذیری ماده خشک از فرمول پیشنهادی Oddy *etal.*, (1983) کمک گرفته شد:

N% 626/2+ ADF%824/0- 56/83= DMD%

انرژی متابولیسمی نمونه‌ها با استفاده از معادلهٔ ارائه شده توسط کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (۱۹۹۰) محاسبه گردید:

DMD% 17/0= ME (Mj/kg)

به منظور تجزیه واریانس داده‌ها از طرح آماری اسپلیت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد و به کمک نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین ترکیبات شیمیایی گونه‌ها و اثرهای متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج

پروتئین خام(CP)

در میان گونه‌های موردمطالعه از نظر درصد پروتئین خام اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد (جدول۱)، بنحوی که در مقایسه‌های میانگین ۵ لگوم مرتعی با دامنهٔ تغییرات ۲۱/۵ تا ۱۵/۷ درصد پروتئین خام در ٤ گروه قرار گرفتند و در میان این گونه‌ها *Astragalus gypsicolus* دارای بالاترین رتبه بود *Hyparrhenia hirta* نیز با متوسط ۵/۲ درصد در یک گروه مجزا و کمترین مقدار را در میان کلیهٔ گونه‌ها به خود اختصاص داد (جدول۲). دو مرحلهٔ رشد نیز دارای اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد بودند، به‌طوری‌که مرحلهٔ رشد رویشی از درصد پروتئین خام بالاتری نسبت به مرحلهٔ گلدهی برخوردار بود (جدول۳). بررسی اثرهای متقابل گونه و مرحلهٔ رشد مشخص کرد که درصد پروتئین خام کلیه گونه‌ها در دو مرحله رشد (رویشی و گلدهی) دچار تغییرات معنی‌داری شده است (جدول۱)، به‌طوری‌که از مقدار آن با پیشرفت مراحل فنولوژیک کاسته می‌شود (جدول٤).

الیاف خام(CF)

تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد که گونه‌های مورد مطالعه از نظر درصد فیبر خام دارای اختلافات بسیار معنی‌داری بودند (جدول۱)، بنحوی که در جدول مقایسه‌های میانگین در ٦ گروه مجزا قرار گرفتند و در این میان گونهٔ *Hyparrhenia hirta* با حدود ۳۰٪ دارای بالاترین و گونهٔ *Astragalus sieberi* با حدود ۱۳/۳٪ دارای کمترین درصد الیاف خام بودند (جدول۲). دو مرحلهٔ رشد نیز از این نظر دارای اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بوده، به‌طوری‌که با افزایش سن گیاه بر مقدار آن افزوده می‌شود (جدول۳). اثرهای متقابل گونه و مرحله رشد نشان داد که کلیه گونه‌ها در مرحله رشد رویشی از درصد الیاف خام پایین‌تری نسبت به مرحله گلدهی بهره‌مند می‌باشند (جدول٤)

دیوار سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)

نتایج تجزیه و تحلیل واریانس مشخص کرد که میان ٦ گونهٔ مورد مطالعه اختلاف آماری معنی‌داری از نظر درصد ADF وجود داشت (جدول۱)، این در حالی است که گونه *Hyparrhenia hirta* با حدود ۵۳ درصد دارای بالاترین مقدار و ۵ گونه لگوم دارای مقادیری بین ۲٦/٤ تا ۲۰/٤ درصد بودند که در مقایسه‌های میانگین در ۵ گروه دسته‌بندی شدند (جدول۲). در بین مراحل رشد نیز از این نظر اختلاف آماری مشاهده شد. به‌طوری‌که مراحل رشد زایشی دارای مقادیر بالاتری نسبت به مرحلهٔ رشد رویشی بود (جدول۳). بررسی اثرهای متقابل گونه و مرحلهٔ رشد نشان داد که میان گونه‌ها در مراحل مختلف رشد اختلاف آماری وجود دارد. گونهٔ *Astragalus gypsicolus* در مرحلهٔ رشد رویشی با ۱۸/٦ درصد دارای کمترین مقدار و

گونهٔ *Hyparrhenia hirta* در مرحله زایشی با حدود ۵۸/۳ درصد دارای بیشترین مقدار بودند (جدول٤).

ماده خشک قابل هضم(DMD)

گونه‌های مورد مطالعه از نظر درصد ماده خشک قابل هضم با یکدیگر اختلاف آماری بسیاری معنی‌داری داشتند، بنحوی که در مقایسه میانگینها در ٦ گروه مجزا قرار گرفتند. در این میان گونهٔ *Hyparrhenia hirta* با حدود ٤٢ درصد دارای کمترین درصد ماده خشک قابل هضم بود، بعبارت دیگر کلیه لگومهای مورد مطالعه از این نظر برتری داشتند. به‌طوری‌که گونهٔ *Astragalus gypsicolus* در صدر جدول با حدود ٦٨ درصد و گونه‌های *Medicago polymorpha*، *Medicago laciniata*، *Astragalus sieberi* و *Onobrychis* gypsicola به‌ترتیب پس از آن قرار گرفتند (جدول۱ و۲). بررسی اثرهای متقابل گونه و مرحلهٔ رشد نشان داد که در کلیهٔ گونه‌ها با پیشرفت مراحل فنولوژیک درصد ماده خشک قابل هضم کاهش می‌یابد (جدول٤).

انرژی قابل متابولیسم (ME)

در میان گونه‌های مرتعی مورد مطالعه از نظر انرژی قابل متابولیسم نیز اختلاف آماری مشاهده شد (جدول ۱). مقایسه میانگینها نشان داد که بیشترین مقدار مربوط به گونهٔ *Astragalus gypsicolus* با ۱۲/۸۹ کیلوگرم/مگاژول و کمترین مقدار آن مربوط به گونه *Hyparrhina hirta* با ۷/۱۸ کیلوگرم/مگاژول بود (جدول۲). همچنین در بین مراحل برداشت اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. بررسی اثرهای متقابل نیز مشخص کرد که در کلیهٔ گونه‌ها با پیشرفت مراحل فنولوژیک و مسن‌تر شدن گیاه انرژی قابل متابولیسم آنها کاهش می‌یابد (جدول٤).

درصد کلسیم و فسفر

درصد کلسیم و فسفر در گونه‌های موردمطالعه با یکدیگر اختلافات آماری در سطح ۱٪ داشت (جدول۱). مقایسه میانگینها نشان داد که این گونه از نظر هر کدام از عناصر فوق در چهار گروه قرار می‌گیرد. مقادیر کلسیم بین ۱/۵ تا ۰/۲۷ درصد متغیر بود، در حالی‌که مقادیر فسفر در این گونه‌ها بین ۰/۳٦ تا ۰/۰۹۵ درصد بود (جدول۲). بررسی اثرهای متقابل، حکایت از کاهش درصد هر دو عنصر در مرحلهٔ گلدهی نسبت به مرحلهٔ رشد رویشی دارد (جدول٤).

جدول ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس که در آن میانگین مربعات شاخص‌های ارزش غذایی گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف برداشت نشان داده شده (دانکن ۱٪)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		پروتئین خام (درصد)	فیبر خام (درصد)	دیوار سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) (درصد)	ماده خشک قابل هضم (DMD) (درصد)	انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/مگاژول)	خاکستر (درصد)	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)
تکرار	۲	۰/ ۱٦۸n.s	۰/۰۲	۰/۰۱۱n.s	۰/۰۵۸n.s	۰/۰۰۵n.s	۰/۰۰٤۳n.s	۰/۰۰۰۲n.s	۰/۰۰۰۰٤n.s
گونه	۵	۱۹۱/٦۹**	۲۱۵/۱۹۵**	۹۱۵/۹۷**	۹۳٤/۷۲**	۲٦/۷۲**	۲۷/۵**	۱/۰۵**	۰/۰٤۸**
اشتباه (a)	۱۰	۰/۱۳۰	۰/۰۳۹	۰/۰۰۹	۰/۰۲	۰/۰۰۱۵	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۱۸
مرحله	۱	۱۷۱/۲٦**	۱٤۳/۵۲**	۳۹۳/۰۳**	٤۷٦/٦۲**	۱٤/۰۳**	۳٤/۰۷**	۰/۱۲٤**	۰/۰٤۸
گونه× مرحله	۵	۱/٤٦۵**	۲/٦۸**	۹/۵۲**	۵/۳۵**	۰/۱۷**	۰/۵۳**	۰/۰۰٤**	۰/۰۰۱۹**
اشتباه (b)	۱۲	۰/۰٦۰	۰/۰۳۲	۰/۰۰٤	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱۸
CV		۱/۵٤	۰/۹۸	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۳۷	۰/٤۹	۱/٤	۵/۰۹

** و * : دارای اختلاف معنی‌دار در سطوح ۱ و ۵ درصد.

n.s: دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد.

جدول۲- مقایسه میانگین شاخص‌های ارزش غذایی گونه‌های مورد بررسی(میانگین مراحل رشد) (دانکن ۱٪)

نام جنس و گونه	پروتئین خام (درصد)	فیبر خام (درصد)	دیوار سلولی منهای همی‌سلولز (درصد)	ماده خشک قابل هضم (درصد)	انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/مگاژول)	خاکستر (درصد)	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)
Astragalus gypsicolus	۲۱/۵۳a	۱٦/۷۳ c	۲۰/۳۷ e	۷۵/۸۲ a	۱۲/۸۹ a	۱۰/۷۹ a	۱/۵۲ a	۰/۳٦۰ a
Medicago polymorpha	۱۹/۱۳ b	۱٦/۱۱ d	۲۳/۱۸ c	۷۲/۵۰ b	۱۲/۳۳ b	۱۰/۲۳ c	۱/۱۱ c	۰/۲۹۱bc
Medicago laciniata	۱۷/۸ c	۱٤/۷۲ e	۲۳/۰۹ c	۷۲/۰۱ c	۱۲/۲٤ c	۱۰/۷۷ b	۱/۰۸ c	۰/۲۷۷ c
Astragalus sieberi	۱٦/۱۷ d	۱۳/۳٤ f	۲۲/٦۲ d	۷۱/۷۲ d	۱۲/۱۹ c	۱۳/٦۹ a	۱/۲۳ b	۰/۳۰۳ b
Onobrychis gypsicola	۱۵/٦۹ d	۱۷/۷۷ b	۲٦/۳۹ b	٦۸/٤۰ e	۱۱/٦۳ d	۹/۸۱ d	۱/۰۸ c	۰/۲۷٦ c
Hyparrhina hirta	۵/۲۳ e	۲۹/۹ a	۵۳/۰۳ a	٤۲/۰۷ f	۷/۱۸ e	۷/۰۲ e	۰/۲۷ d	۰/۰۵۹ d

- حروف مشابه در یک ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار.

- حروف متفاوت در یک ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار.

جدول۳- مقایسه میانگین شاخص‌های ارزش غذایی در مراحل رشد فنولوژیک (میانگین کل گونه‌ها) (دانکن ۱٪)

شاخص‌های ارزش غذایی	مراحل رشد فنولوژیک	
	رشد رویشی	گلدهی
پروتئین خام (درصد)	۱۸/۱۱ [a]	۱۳/۷۵ [b]
فیبر خام (درصد)	۱۶/۱ [b]	۲۰/۰۹ [a]
دیوار سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) (درصد)	۲۴/۸۱ [b]	۳۱/۴۲ [a]
ماده خشک قابل هضم (DMD) (درصد)	۷۰/۷۲ [a]	۶۳/۴۵ [b]
انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/مگاژول)	۱۲/۰۳ [a]	۱۰/۷۹ [b]
خاکستر (درصد)	۱۱/۳۶ [a]	۹/۴۱ [b]
کلسیم (درصد)	۱/۱۰۷ [a]	۰/۹۸۹ [b]
فسفر (درصد)	۰/۳۰۴ [a]	۰/۲۳۰ [b]

- حروف مشابه در یک ردیف بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل شاخص‌های ارزش غذایی گونه‌ها در مراحل مختلف برداشت (دانکن۱٪)

نام جنس و گونه	مرحله رشد فنولوژی	میانگین مربعات							
		پروتئین خام (درصد)	فیبر خام (درصد)	دیوار سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) (درصد)	ماده خشک قابل هضم (DMD) (درصد)	انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/مگاژول)	خاکستر (درصد)	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)
Astragalus gypsicolus	رویشی	۲۳/۷۶[a]	۱۴/۱۱[h]	۱۸/۶۱[K]	۷۸/۲۰[a]	۱۳/۲۹[a]	۱۱/۹۸[d]	۱/۵۵[a]	۰/۳۷۳[a]
	گلدهی	۱۹/۳۱[d]	۱۹/۳۵[d]	۲۲/۱۳[h]	۷۳/۴۳[e]	۱۲/۴۸[d]	۹/۶۰[g]	۱/۴۸[b]	۰/۳۴۷[ab]
Medicago polymorpha	رویشی	۲۱/۸۱[b]	۱۳/۴۴[i]	۲۰/۲۹[i]	۷۶/۰۰[c]	۱۲/۹۲[b]	۱۱/۲۳[e]	۱/۱۷[d]	۰/۳۵۳[ab]
	گلدهی	۱۶/۴۶[g]	۱۸/۷۷[e]	۲۶/۰۶[e]	۶۹/۰۰[g]	۱۱/۷۳[f]	۹/۲۲[i]	۱/۰۵[f]	۰/۲۲۸[d]
Medicago laciniata	رویشی	۲۰/۴۱[c]	۱۳/۲۹[i]	۱۹/۰۴[j]	۷۶/۴۴[b]	۱۲/۹۹[b]	۱۲/۱۵[c]	۱/۱۶[d]	۰/۳۲۲[b]
	گلدهی	۱۵/۱۹[h]	۱۶/۱۵[f]	۲۷/۱۳[d]	۶۷/۵۸[h]	۱۱/۴۸[g]	۹/۳۹[h]	۱/۰۱[g]	۰/۲۳۰[d]
Astragalus sieberi	رویشی	۱۸/۱۹[e]	۱۲/۱۹[j]	۲۰/۰۹[j]	۷۴/۶۵[d]	۱۲/۶۹[c]	۱۴/۲۷[a]	۱/۳۳[c]	۰/۳۴۰[ab]
	گلدهی	۱۴/۱۵[i]	۱۴/۴۸[h]	۲۵/۱۵[f]	۶۸/۷۸[g]	۱۱/۶۹[f]	۱۳/۱۲[b]	۱/۱۴[e]	۰/۲۶۷[c]
Onobrychis gypsicola	رویشی	۱۷/۹۴[f]	۱۵/۲۹[g]	۲۳/۱۵[g]	۷۲/۰۲[f]	۱۲/۲۴[e]	۱۰/۷۷[f]	۱/۱۴[e]	۰/۳۱۵[b]
	گلدهی	۱۳/۴۳[j]	۲۰/۲۵[c]	۲۹/۶۴[c]	۶۴/۷۸[i]	۱۱/۰۱[h]	۸/۸۵[j]	۱/۰۲[f]	۰/۲۳۷[cd]
Hyparrhina hirta	رویشی	۶/۵۴[k]	۲۸/۲۷[b]	۴۷/۶۷[b]	۴۷/۰۳[j]	۸/۰۵[i]	۷/۷۴[k]	۰/۲۹[h]	۰/۱۱۷[e]
	گلدهی	۳/۹۲[l]	۳۱/۵۳[a]	۵۸/۳۸[a]	۳۷/۱۰[k]	۶/۳۱[j]	۶/۳۰[l]	۰/۲۴[i]	۰/۰۷۳[f]

- حروف مشابه در یک ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار.
- حروف متفاوت در یک ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار.

بحث

گونه‌های مختلف گیاهی می‌توانند عامل اصلی تغییرات وسیعی از کیفیت علوفهٔ مراتع باشند. در میان ترکیبات مختلف موجود در علوفه، پروتئین خام (CP) و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) بهترین شاخص‌هایی بوده که بیانگر وضعیت کیفیت علوفهٔ گونه‌های مختلف می‌باشند. بطور کلی لگومها دارای بالاترین میزان CP اما کمترین مقدار ADF نسبت به گراسها هستند. گونه‌های با ADF پایین، دارای پتانسیل بالایی از کیفیت علوفه در برابر گونه‌هایی با ADF بالا می‌باشند، از طرفی کیفیت علوفه نیز می‌تواند تحت تأثیر مرحلهٔ رشد و مواد غذایی خاک نیز قرار گیرد (Linn & Martin, 1999). در بین گونه‌های مورد مطالعه بالاترین درصد پروتئین و کمترین درصد ADF مربوط به گونهٔ *Astragalus gypsicolus* و کمترین درصد پروتئین و بیشترین درصد ADF به گونهٔ *Hyparrhina hirta* اختصاص داشت. بطور کلی به‌رغم کاهش درصد پروتئین خام از مرحلهٔ رویشی به مرحلهٔ زایشی، لگومهای مورد مطالعه دارای این قابلیت بوده که درصد پروتئین خام خود را تا حدود ٤ برابر (۱۹/۳٪ تا ۱۵/۲٪) نسبت به علف گندمی مورد بررسی (۳/۹٪) حفظ کنند. (Melvin, 2001 و Ball *etal.*, 2001) نیز در تحقیقات خود دریافتند که بسیاری از لگومهای مرتعی توانایی حفظ پروتئین خام خود را در دورهٔ رسیدگی و بلوغ نسبت به گندمیان دارند. این موضوع می‌تواند مربوط به توانایی ذاتی لگومها در برقراری ارتباط همزیستی با باکتریهای ریزوبیوم و قابلیت تثبیت بیولوژیک ازت و بهره‌مند شدن گیاه از ازت کافی در مراحل مختلف رشد و بکارگیری آن در بافتهای گیاهی باشد. بر این اساس لگومها دارای انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به گندمیان در خصوص طول زمان حفظ کیفیت علوفهٔ خود می‌باشند که نکته‌ای مهم در طول دورهٔ بهره‌برداری و چرای علوفهٔ مراتع می‌باشد. بطور کلی در کلیه گونه‌ها با پیشرفت مراحل فنولوژیک، درصد پروتئین خام (CP) کاهش و درصد الیاف خام (CF) و درصد ADF افزایش یافت که با نتایج بدست آمده توسط ارزانی و همکاران (۱۳۸۰) و امیرخانی و همکاران (۱۳۸٦) همخوانی دارد. همچنین Chen (2001), *etal.*, نیز مؤثرترین عامل در تغییر ارزش غذایی را مرحلهٔ رویشی دانستند که طی آن بیشترین اختلاف در مقدار پروتئین و دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF) گیاه بوجود می‌آید.

بنابراین به موازات رشد، نیاز گیاه به بافتهای استحکام‌بخش و نگهدارنده افزایش می‌یابد، این بافتها عمدتاً از سلولز و همی‌سلولز تشکیل شده، بنابراین با افزایش رشد مقدار این کربوهیدراتهای ساختمانی افزایش یافته درحالی‌که غلظت پروتئین کاهش می‌یابد. بدین ترتیب رابطه معکوسی بین میزان پروتئین و الیاف خام وجود دارد (ارزانی و همکاران ۱۳۷۷). بررسی وضعیت درصد ماده خشک قابل هضم گونه‌های مختلف بیانگر وجود اختلافاتی در بین آنهاست، اگرچه ۵ لگوم مرتعی مورد بررسی از این نظر در ۵ گروه مجزا قرار گرفتند اما مقدار هضم‌پذیری آنها بین ۷۵/۸٪ تا ٦۸/٤٪ بود (جدول۲) که با نتایج بدست آمده توسط ارزانی و همکاران(۱۳۸۵)، شیرمردی و همکاران(۱۳۸۲) و حشمتی و همکاران (۱۳۷۳) همخوانی دارد. بنابراین در برنامه‌های اصلاح و احیاء پوشش گیاهی مراتع به منظور تولید و دستیابی به علوفهٔ با کیفیت بالا، لازم است بطور جدی در ترکیب پوشش گیاهی گنجانده شوند. ماده خشک قابل

هضم و انرژی قابل متابولیسم نیز مانند سایر شاخص‌ها در دو مرحلهٔ فنولوژیک دچار تغییراتی شدند. بنحوی که با افزایش سن گیاه در کلیهٔ گونه‌ها از درصد آنها کاسته شد. اما این در حالی است که میانگین این کاهش در لگومها کمتر از علف گندمی مورد مطالعه بود که این موضوع قطعاً مرتبط با افزایش کمتر الیاف و ADF در لگومها با پیشرفت مراحل فنولوژیک می‌باشد (Linn & Martin, 1999). در این خصوص اظهار می‌دارند که بطور کلی در مراحل انتهای رشد گیاهان، ظرفیت الیاف و لیگنین افزایش می‌یابد که این خود سبب کاهش قابلیت هضم و جذب علوفه می‌گردد، به‌طوری‌که به‌ازاء افزایش هر درصد لیگنین ۳ تا ٤ درصد از قابلیت جذب ماده خشک (DMD%) کاسته می‌شود Ball *etal.*,(2001) نیز بیان نمودند که در گیاهان مسن میزان الیاف افزایش می‌یابد و وجود الیاف بالا باعث هضم مشکل علوفه و نیز کاهش سرعت هضم می‌گردد. از لحاظ درصد کلسیم و فسفر نیز نتایج نشان داد که این دو عنصر در مرحله زایشی نسبت به مرحله رویشی کاهش یافته‌اند که با نتایج تحقیقات ارزانی و همکاران(۱۳۸۳)، صفائیان و شکری(۱۳۷۵) و (Linn & Martin, 1999) همسویی دارد. بنابراین می‌توان دریافت که مهمترین عوامل مؤثر در بهره‌برداری پایدار از علوفه مراتع و انطباق آن با اهداف تولید، مدنظر قرار دادن ترکیب پوشش گیاهی مرتع و همچنین تغییرات ارزش غذایی علوفه در طی دورهٔ رشد و مراحل فنولوژیک می‌باشد تا با اعمال مدیریت و تعیین زمان مناسب چرا از یک طرف از علوفهٔ با کیفیت مطلوب بهره‌مند شد و از طرف دیگر با جلوگیری از ورود زود هنگام دام در فصول حساس به چرا از آسیب‌دیدگی مرتع پیشگیری نمود.

منابع مورد استفاده

-ارزانی، ح.، احمدی، ع.، آذرنیوند، ح. و اشرف جعفری، ع.،۱۳۸۵. تعیین کیفیت علوفه پنج گونه مرتعی در مراحل مختلف رشد فنولوژیکی، مجله علوم کشاورزی ایران جلد۳۷، شماره۲ ص:۳۰۳-۳۱۱.

-ارزانی، ح.، ترکان، ج.، جعفری، م.، جلیلی، ع. و نیکخواه، ع.، ۱۳۸۰. تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک برروی کیفیت علوفه‌ای چند گونه مرتعی. مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۲۳ شماره ۲ ص: ۳۹٦-۳۹۵.

-ارزانی، ح.، کابلی، س.ح.، نیکخواه، ع. و جلیلی، ع.، ۱۳۸۳. معرفی مهمترین شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۷ شماره ٤ ص: ۷۸۹-۷۷۷.

-ارزانی، ح.، نیکخواه، ع. و ارزانی، ز.، ۱۳۷۷. مطالعه کیفیت علوفه، گزارش طرح پژوهشی تعیین اندازه‌های اقتصادی و واحدهای اجتماعی پایه مرتعداری، دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تهران.

-امیرخانی، م.، دیانتی‌تیلکی، ق. و مصداقی، م.، ۱۳۸٦؛ بررسی کیفیت علوفه گونه‌های علف گندمی Thinopyrum intermediumو Agropyron cristatum در سه مرحله فنولوژیکی در پارک ملی گلستان پژوهش و سازندگی در منابع‌طبیعی شماره ۷٤ بهار ۱۳۸٦. ص: ٦۵-٦۱.

-حشمتی، غ.، باغانی، و بذرافشان، الف.، ۱۳۸۵، مقایسه ارزش غذایی ۱۱ گونه مرتعی شرق استان گلستان، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی شماره ۷۳ زمستان ۱۳۸۵، ص: ۹۵-۹۰.

-شیرمردی، ح.، بلداجی، ف.، مصداقی، م. و چمنی، ع.،۱۳۸۲؛ تعیین ارزش غذایی شش گونه از گیاهان مرتعی در منطقه یکه چنار مراوه تپه، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال دهم، شماره اول بهار ۱۳۸۲ ص:۱۳۱-۱٤۹.

-صفائیان، ن. و شکری، م.،۱۳۷۵؛استفاده از مطالعات فنولوژی در تعیین خوشخوراکی و ارزش غذایی گیاهان مرتع جلگه¬ای مازندران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ٤۹، ص:۱۰۵-۱۱٤ .

-صالحی، ح. و هویزه، ح.، ۱۳۷۵، منابع‌طبیعی از دیدگاه تحقیقات، مرکز تحقیقات منابع طبیعی امور دام استان خوزستان، ٦۵ صفحه.

–Kilcher, M.R., 1981; plant development.stage of maturity and nutrient composition.J.Range Management.34:363-364.

–Linn, J.G. and Martin, N.P., 1999; Forage Quality Tests and Interpretations. The College of Agricultural, Food and Enviromental Sciences, University of MINNESOTA, Extension service.

–Melvin, R.G. and Maryae,B., 2001; using stage of Maturity to predict the Quality of Annual Range forage. Rangeland management series, California Rangelands Research and Information center. http: //anrcatalog. Ucdavis. edu. 26/11/2007.

–Oddy, V.U., Robards, G.E. and Low, S.G., 1983, Prediction of in vitro dry matter digestibility from the fiber and nitrogen content of feed in: Feed information and animal production,(Eds.) G.E. Robards and R.G.Packham, Commonwealth Agriculture Bureux, Australia, PP.295-298.

–Standing Committee on Agriculture, 1990, Feeding Standard for Australin livestock ruminats, CSIRO, Australian 265 pages.

–Arzani, H., 1994; Some aspects of estimating short term and long term rangland carrying capacity in Westerm Division of New South Wales, ph.D. Thesis UNSW Australia.

–-Arzani, H., Zohdi M.;Fish E., Zahedi Amiri G.H., Nikkhab A. and Wester D.,2004; Phenological effects on forage quality of five grass species Journal of range management .vol.57,n6:624-629.

–Ball, Collins, D.M.M., Lacefield, G.D., Martin, N.F., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J. and Wolf M.W., 2001; Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation 1-10, Park Ridge,Il.

–Chen, C.S., Wang, S.M. and Change, Y.K., 2001; Climatic factors, Acid Detergent Fiber, Natural Detergent Feber and Crude Protein Contents in Digitgrass, Proceeding of the xix International Grassland Congress,Brazil.

–Heady, H.F. and Pill, M.D., 1979; Seasonal versus continuoes grazing on annual vegetation of northern California: Rangeland 1(6): 231-232.

Comparison of nutritional values of important range species in semi warm steppe Rangeland of Khouzestan

Behnamfar K.[*1], Siadt S.A.[2] and Salehe Shoshtari M.H.[3]

1*- Corresponding Author, Senior Research Expert of Khuzestan Agriculture and Natural Resources Center, Khuzestan, Iran. Email: k_behnamfar@yahoo.com
2-Professor, Ramin University of Agriculture and Natural Resources, Ramin,Iran.
3- Research Expert of Khuzestan Agriculture and Natural Resources Center, Khuzestan, Iran.

Received: 14.06.2008 Accepted: 10.11.2008

Abstract

Awareness about forage nutritional values of range species in different stages is necessary for range forage management. In order to evaluate nutritional values of six important range plant species: Astragalus gypsicolus,Astragalus sieberi,Medicago polymorpha, Medicago laciniata, Onobrychis gypsicola, Hyparrhenia hirta at two phenological stages (Vegetative growth and full flowering) the study carried out in semi warm steppe rangeland of Khouzestan. The samples were dried and then the important nutritional parameters: crude protein, crude fiber, ADF, digestible dry matter, metabolisable energy, ash, phosphorus and calcium were measured. The split plot experiment at random complete block design was used for data analysis and the mean values were compared using Dunkan Test. The results showed that the forage quality in all of species were higher in vegetative growth than full flowering stage. Amount of crude protein, digestible dry matter, metabolisable energy, ash, calcium and phosphorus were decreased with development of growth but amont of crude fieber and ADF were increased. The highest percentage of crude protein and the lowest percentage of ADF obtained in Astragalus gypsicolus but the lowest percentage of crude protein and the highest percentage of ADF were in Hyparrhina hirta. The DMD in range legumes were %63.4 to %75.8 but in the only range grass under study was %42.

Keywords: nutritional values. rangeland species, semi warm steepe, crude protein, crude fiber, Khouzestan.