ارزیابی و مقایسه کیفیت علوفه سه گونه از گندمیان در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع ییلاقی آسلمه کلاته چنار، شهرستان درگز

زهرا خراسانی‌نژاد[۱]، مجید آجورلو*[۲]، احمد پهلوانروی[۳] و مصطفی یوسف الهی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۱۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۱۱/۲۰

چکیده

گونه‌های گیاهی مراتع در مکان‌ها و زمان‌های مختلف، ارزش غذایی متفاوتی دارند. دانستن چگونگی تغییرات ارزش غذایی گیاهان مرتعی با مرحله فنولوژیکی در هر منطقه مشخص، می‌تواند مرتعداران را در انتخاب زمان مناسب برای چرا و تنظیم تعداد دام در مرتع کمک نماید. هدف این مطالعه، بررسی کیفیت علوفه سه گونه از گندمیان یعنی *Agropyron elongatum*، *Hordeum glaucum* و *Avena fatua* در سه مرحله فنولوژیکی رشد رویشی، گلدهی و بذردهی در مراتع آسلمه کلاته چنار، شهرستان درگز، استان خراسان رضوی بود. نمونه‌برداری برای هر گونه در هر مرحله فنولوژیکی به تعداد ۳۰ عدد انجام شد که هر نمونه متشکل از ۵ پایه گیاهی بود. نمونه‌ها طبق روش استاندارد برای ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، خاکستر، دیواره عاری از همی‌سلولز، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی متابولیسمی تجزیه شیمیایی شدند. جهت بررسی اثر گونه بر کیفیت علوفه، از آنالیز واریانس یک طرفه و برای بررسی اثر مرحله فنولوژی و اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژی بر کیفیت علوفه از آزمون اندازه‌گیری مکرر (Repeated measures) استفاده شد. اثر مرحله فنولوژی بر کیفیت علوفه هر سه گونه معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). هر سه گونه، در مرحله رشد رویشی کیفیت زیاد (پروتئین خام، انرژی قابل هضم، انرژی متابولیسمی زیاد) و در مرحله بذردهی کیفیت کم (پروتئین خام و ماده خشک قابل هضم کم ولی دیوراه سلولی فاقد همی سلولز زیاد) داشتند ($p<۰/۰۵$). گونه *H. glaucum* با داشتن پروتئین خام (۱۹/۱ درصد)، انرژی متابولیسمی (۹/۷۸ درصد)، قابلیت هضم ماده خشک (۶۹/۳۰ درصد) و انرژی قابل‌هضم (۶۸/۸۲ درصد) زیاد و دیواره عاری از همی‌سلولز کم (۲۷/۱۵ درصد) نسبت به دو گونه دیگر، کیفیت و ارزش غذایی بیشتری در طول فصل رویش داشت. اواخر دوره رشد رویشی و اوایل مرحله گلدهی (اواسط اردیبهشت) زمان مناسب برای چرای دام از گونه‌های فوق در مراتع آسلمه کلاته چنار، شهرستان درگز تعیین شد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، فنولوژی، *Agropyron elongatum*، *Hordeum glaucum*، *Avena fatua*، مرتع ییلاقی.

---

[۱]- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

[۲]- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

*: نویسنده مسئول: Ajorlo_m54@yahoo.com

[۳]- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

[۴]- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

مقدمه

در مراتع گونه‌های علوفه‌ای زیادی از گندمیان، پهن‌برگان علفی و بوته‌ای‌ها وجود دارند که از نظر ارزش غذایی و کیفیت علوفه با یکدیگر متفاوت هستند (۱۵). دام‌های چرا کننده در مرتع، مواد غذایی (پروتئین، انرژی، ویتامین‌ها و مواد معدنی) مورد نیاز خود را برای رشد، تولید، و تولید مثل از این گیاهان دریافت می‌کنند. اما ارزش غذایی گیاهان مرتعی بسته به گونه، سن، مرحله رشد، اندام گیاهی، فصل رویش، اقلیم، ویژگیهای خاک و غیره تغییر می‌کند (۱۳). برای مثال، در مورد اثر اقلیم بر کیفیت علوفه، با مقایسه کیفیت علوفه پنج گونه مرتعی در هشت اقلیم مختلف گزارش شده است که بیش‌ترین کیفیت علوفه مربوط به اقلیم بسیار سرد مرطوب و کمترین آن مربوط به اقلیم نیمه خشک سرد می‌باشد (۴).

مرحله فنولوژی رشد گیاه یک عامل مؤثر در ارزش غذایی گیاهان علوفه‌ای است. در مرحله رشد رویشی فعال گیاه، مقدار محتویات سلولی (پروتئین خام، قندها، نشاسته، لیپیدها و ترکیبات ثانویه) در بالاترین حد هستند که با پیشروی مراحل رشد، بالغ شدن آن و وارد شدن به مرحله کمون، محتویات سلولی به دلیل افزایش مقدار الیاف (سلولز، همی‌سلولز و لیگنین) و انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به ریشه کاهش می‌یابد که به خشبی شدن گیاه و کاهش کیفیت آن می‌انجامد (۱۳ و ۱۱). بالاترین کیفیت علوفه مربوط به مرحله ابتدایی دوره رشد رویش و پایین‌ترین میزان مربوط به مرحله پایانی دوره رشد (بذردهی) می‌باشد (۴). حداکثر بهره برداری از گیاهان علوفه‌ای به صورت پایدار، با در نظر گرفتن تغییرات ارزش غذایی آنها طی مراحل فنولوژی و مدیریت چرا میسر خواهد شد تا با اعمال مدیریت مناسب هم از علوفه با کیفیت مطلوب بهره‌برداری شود و هم از چرای دام در زمان حساس به چرا که منجر به آسیب دیدگی مرتع می گردد، جلوگیری شود (۵).

محقیقن زیادی گزارش نموده‌اند که با پیشرفت زمانی فصل رویش و وارد شدن گیاهان از مرحله رویش به مرحله زایشی و تولید بذر ارزش غذایی و کیفیت آن‌ها کاهش می‌یابد (۳ و ۱۱)، ولی دانستن چگونگی تغییرات ارزش غذایی گیاهان علوفه‌ای با مرحله فنولوژیکی در هر منطقه معین، می‌تواند مرتعداران منطقه را در انتخاب زمان مناسب برای چرا و تنظیم تعداد دام در مرتع برای رسیدن به عملکرد بیشتر دام‌ها بدون آسیب زدن به گیاهان کمک نماید (۶). بدیهی است که زمان وقوع مراحل فنولوژیکی یک گونه و به تبع آن تغییرات ارزش غذایی آن در مناطق جغرافیای مختلف فرق می کند بنابراین، اطلاعات حاصل از مطالعات فنولوژیکی گونه‌های گیاهی ترجیحاً باید در همان منطقه برای برنامه‌ریزی چرای دام استفاده شود و از تعمیم دادن آن به سایر مناطق تا حد امکان پرهیز شود.

با توجه به تفاوت مناطق مختلف از نظر عوامل محیطی مؤثر بر کیفیت علوفه مانند اقلیم و خاک و هم‌چنین تفاوت کیفیت علوفه‌ای یک گونه و زمان وقوع مراحل فنولوژیکی آن در مناطق مختلف جغرافیایی و این که در مناطق مختلف کشور نژادهای متفاوت دام با ویژگی‌های خاص خود چرا می کنند، لازم است که مطالعات مربوط به جنبه‌های مختلف مرتع مانند کیفیت علوفه گیاهان مرتعی در هر منطقه مشخص مستقلاً انجام شود تا برنامه‌ریزی برای مدیریت چرای دام بر اساس نتایج حاصل از مطالعات محلی انجام شود. به همین منظور، مراتع کوهستانی و ییلاقی آسلمه کلاته چنار شهرستان درگز، استان خراسان رضوی، برای این مطالعه انتخاب گردید. سه گونه از گندمیان غالب در مراتع منطقه یعنی *Agropyron elongatum*، *Hordeum glaucum* و *Avena fatua* که بیشتر در دسترس دام‌ها در هنگام چرا بودند و نقش قابل توجه در تأمین علوفه گوسفند نژاد کردی خراسان (دام غالب چرا کننده در مراتع منطقه) در فصل بهار داشتند، با هدف بررسی ارزش غذایی و کیفیت علوفه‌ای آن‌ها با تغییرات مراحل فنولوژیک انتخاب شدند.

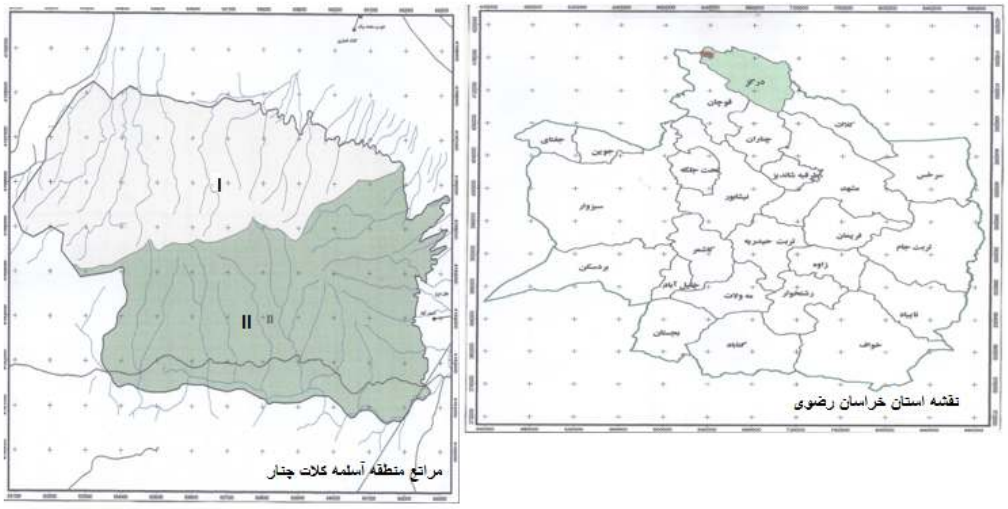
Agropyron elengatum گیاهی است چندساله که در مناطق نیمه خشک سرد و معتدل با متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر در دشت‌های دامنه‌ای و مسطح با خاک عمیق و بافت سنگین می‌روید. این گونه در مراحل رویشی و گلدهی بیشتر توسط دام چرا می‌شود اما در مرحله بذردهی کم‌تر چرا می‌شود (۱۵). *Hordeum glaucum* گیاهی است یکساله، به قامت تا ۶۰ سانتی‌متر، که در مناطق نیمه خشک سرد و معتدل با متوسط بارندگی سالیانه ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر و در خاک‌های با بافت متوسط تا سنگین و بدون شوری می‌روید. گیاهی است مقاوم به سرما و یخبندان و بسیار خوشخوراک که در فصل

تابستان در مراتع ییلاقی توسط انواع دام چرا می‌شود (۱۵). *Avena fatua* گیاهی است یکساله که پراکنش وسیعی در ایران دارد و در بسیاری از مراتع ایران با بارندگی حدود ۳۰۰ میلی‌متر مشاهده می‌شود. این گیاه به خاک حساسیت زیادی ندارد و در انواع مختلف خاک‌ها یافت می شود (۱۵).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع آسلمه کلاته چنار، شهرستان درگز، استان خراسان رضوی انجام شد. وسعت منطقه ۶۲۰۶ هکتار است که در موقعیت جغرافیایی '۴ °۳۷ تا '۳۵ °۳۷ عرض شمالی و '۳۱ °۵۸ تا '۳۵ °۵۸ طول شرقی قرار دارد (شکل ۱). حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به‌ترتیب ۱۲۰۰ و ۲۲۸۰ متر بالای سطح دریا می‌باشد. اقلیم منطقه نیمه خشک سرد و میانگین بارش و دمای سالانه به ترتیب ۳۲۲ میلی‌متر و ۹/۹ درجه سانتی‌گراد است. توپوگرافی منطقه کاملاً کوهستانی و خاک آن از نوع لیتوسل و انسپتی سول است که در بیشتر جاها کم عمق است.



شکل ۱- موقعیت منطقه و نقشه تیپ های گیاهی مراتع در شهرستان درگز، استان خراسان رضوی

طرح آزمایش و نمونه برداری

آزمایش به‌صورت فاکتوریل ۳×۳ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. مدل طرح به صورت $y = \mu + \alpha_i + \beta j + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk}$ بود که در آن α اثر گونه، β اثر مرحله فنولوژیکی، $\alpha\beta$ اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی و e خطا است. این مطالعه با سه تیمار شامل مرحله فنولوژیکی رشد رویشی، گلدهی و بذردهی در سه تکرار انجام شد.

نمونه‌برداری برای هر گونه در هر مرحله فنولوژیکی جداگانه انجام شد. نمونه‌برداری مرحله رشد رویشی در اوایل اردیبهشت، گلدهی در اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد و بذردهی در اواخر خرداد تا اوایل تیر سال ۱۳۹۲ انجام شد. از هر گونه مورد مطالعه، ۱۰ نمونه مرکب در هر تکرار برداشت شد که هر نمونه خود متشکل از ۵ پایه گیاهی از گونه مورد نظر بود که از نقاط مختلف مرتع برداشت شده بود. در مجموع، برای هر گونه ۳۰ نمونه مرکب (متشکل از ۱۵۰ پایه گیاهی) در هر مرحله فنولوژیکی و جمعاً ۹۰ نمونه مرکب در تمام مراحل فنولوژیکی برای هر گونه براشت شد. در هنگام نمونه‌برداری، پایه‌های گیاهی از سطح ۵ سانتی‌متری زمین قطع و در پاکت‌های کاغذی منفذدار قرار داده شدند و در هوای آزاد در محل سایه خشک شدند. پس از اطمینان از خشک شدن نمونه‌ها از طریق توزین مکرر آن‌ها در چند روز متوالی، نمونه‌های هر گونه در هر مرحله فنولوژیکی به‌طور مجزا توسط آسیاب دارای الک به قطر ۲

میلی‌متر خرد شدند و در نهایت مقدار ۳۰۰ گرم از هر نمونه آسیاب شده برای آزمایشات بعدی برداشت شد.

تجزیه شیمیایی و تعیین ارزش غذایی گیاهان

این بخش از مطالعه، در آزمایشگاه تغذیه دام، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل انجام شد. ماده خشک نمونه‌ها با استفاده از روش ابداع شده توسط کارلا (۱۹۹۸) اندازه‌گیری شد (۱۲). پروتئین خام طبق روش کجلدال (۱۸۸۳) بر پایه اندازه‌گیری درصد ازت با دستگاه نیمه اتوماتیک کجلدال (مدلGerhardt, VAP 45، آلمان) و ضرب آن در ۶/۲۵ محاسبه شد. دیواره عاری از همی‌سلولز (ADF) طبق روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) با دستگاه فایبرتگ (مدل Gerhardt, HC 61، آلمان) اندازه‌گیری شد (۲۰). درصد ماده خشک قابل‌هضم (DMD) با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد (۱۷). مقدار انرژی قابل هضم (DE) از رابطه ۲ (۱۰) و انرژی قابل متابولیسم (ME) با استفاده از رابطه (۳) تعیین گردید (۸ و ۱۹)

(۱)

$$DMD\% = 83/54 - 0/824\ (ADF\%) + 2/626N\%$$

در این رابطه، DMD ماده خشک قابل هضم، ADF الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و N مقدار ازت است.

(۲)

$$DE\ (M\ cals / kg) = ۰/۰۴۲۸ + ۰/۰۲۷(DMD\%)$$

$$DE\% = ۰/۹۸۴ + ۰/۶۲۸(DMD\%)$$

در این رابطه، DE مقدار انرژی قابل هضم بر حسب مگاکالری بر کیلوگرم و DMD درصد هضم پذیری ماده خشک است.

$$ME\ (Mj/kg) = ۰/۱۷DMD\% - ۲ \qquad (۳)$$

در این رابطه ME انرژی متابولیسمی بر حسب مگاژول بر کیلوگرم و DMD ماده خشک قابل هضم است.

تجزیه تحلیل داده‌ها

ابتدا داده‌ها از نظر مقادیر پرت و انتهایی (با ترسیم نمودار جعبه‌ای) بررسی و داده‌های پرت (outliers) حذف شدند. یکی از فرض‌های تجزیه واریانس، تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال است. پس از اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها (با آزمون کولوموگرف- اسمیرنف)، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS نسخه ۹,۱ (رویه GLM) استفاده گردید. جهت بررسی اثر گونه بر کیفیت علوفه از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA)، اثر مرحله فنولوژی و اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژی از آزمون اندازه‌گیری مکرر (ANOVA- Repeated measures) استفاده شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه گردیدند.

نتایج

کیفیت علوفه *Agropyron elongatum*

این گونه در مراحل مختلف فنولوژی رشد، دارای کیفیت متفاوت بود (P <۰/۰۵). به عبارت دیگر، مرحله فنولوژیک باعث تغییر کیفیت و ارزش غذایی این گونه در دوره رشد شد. درصد ماده خشک آن در مرحله بذردهی (۸۶/۳۳٪) بیشترین و در مرحله رویشی (۳۸/۳۲ درصد) کمترین مقدار بود (P <۰/۰۵). درصد پروتئین خام در مراحل مختلف فنولوژی متفاوت بود (P <۰/۰۵) و حداقل مقدار آن در مرحله بذردهی (۱۲/۵۵ درصد) و حداکثر آن در مرحله رویشی (۱۷/۰۹ درصد) بود. درصد ماده خشک قابل هضم در طی مراحل مختلف فنولوژی یکسان نبود (p<۰/۰۵). کمترین و بیشترین مقدار آن به ترتیب در مرحله بذردهی (۵۸ درصد) و مرحله رویشی (۶۶/۳ درصد) بود. بیشترین و کمترین درصد انرژی قابل هضم در مرحله رویشی (۶۵/۹ درصد) و بذردهی (۵۷/۸ درصد) مشاهده گردید (p <۰/۰۵). درصد انرژی قابل هضم در مرحله رشد رویشی به ترتیب ۵/۹ و ۸ درصد بیشتر از مراحل گلدهی و بذردهی بود. مقدار انرژی متابولیسمی در مراحل مختلف فنولوژی متفاوت بود (p <۰/۰۵). مقدار انرژی متابولیسمی در مرحله رویشی به‌ترتیب ۱ و ۱/۴ مگاژول بیشتر از مراحل گلدهی و بذردهی بود (جدول ۱).

جدول ۱- تغییرات کیفیت علوفه *Agropyron elongatum* در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع ییلاقی درگز

متغییر کیفیت علوفه	مرحله فنولوژی			درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F
	رویشی	گلدهی	بذردهی				
ماده خشک (%)	۳۸/۳۲c	۶۳/۱۵b	۸۶/۳۳a	۲	۱۷۷۶/۵۸	۳۵۵۳/۱۶	۳/۹۳
ماده آلی (%)	۹۳/۷۲c	۹۴/۳۲c	۹۶/۶۰a	۲	۶/۸۸	۱۳/۷۷	۴۷/۳۳
خاکستر (%)	۶/۲۷a	۵/۶۷a	۳/۳۹c	۲	۶/۸۸	۱۳/۷۷	۴۷/۳۳
دیواره فاقد همی‌سلولز (%)	۲۹/۸۶c	۳۵/۹۹b	۳۷/۳۰a	۲	۴۷/۲۶	۹۴/۵۳	۱۳۵/۲۹
پروتئین خام (%)	۱۷/۰۹a	۱۶/۲۲b	۱۲/۵۵c	۲	۱۷/۳۷	۳۴/۷۵	۳۱۲/۷۸
ماده خشک قابل هضم (%)	۶۶/۳۴a	۶۰/۳۸b	۵۸/۰۷c	۲	۵۴/۶۰	۱۰۹/۲۰	۸۰/۶۹
انرژی قابل هضم (%)	۶۵/۹۰a	۶۰/۰۴b	۵۷/۷۷c	۲	۵۲/۸۷	۱۰۵/۷۳	۸۰/۶۹
انرژی متابولیسمی (Mj)	۹/۲۷a	۸/۲۶b	۷/۸۷c	۲	۱/۵۷	۳/۱۵	۸۰/۶۹

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند ($P<۰/۰۵$).

کیفیت علوفه *Hordeum glaucum*

کیفیت علوفه این گونه در سه مرحله فنولوژیکی رشد یکسان نبود ($p<۰/۰۵$). بیشترین و کمترین درصد ماده خشک آن به‌ترتیب مربوط به مرحله بذردهی (۹۲/۴ درصد) و رویشی (۱۷/۹ درصد) بود. درصد ماده خشک آن در مرحله بذردهی ۷۴/۵ و ۶۰ درصد بیشتر از مراحل رویشی و گلدهی است (جدول ۲).

درصد پروتئین خام در مرحله رشد رویشی به‌ترتیب ۱۱ و ۱۳/۷ درصد بیشتر از مرحله گلدهی و بذردهی بود ($P<۰/۰۵$). حداقل و حداکثر ماده خشک قابل هضم در مرحله بذردهی (۶۴/۲ درصد) و رویشی (۷۵/۶ درصد) مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). مقدار انرژی قابل هضم در سه مرحله فنولوژی متفاوت بود ($p<۰/۰۵$) و در مرحله رشد رویشی ۷/۵ و ۱۱/۲ درصد بیشتر از مراحل گلدهی و بذرهی بود. بیشترین و کمترین مقدار انرژی متابولیسمی مربوط به مرحله رویشی (۱۰/۸۵ مگاژول) و بذردهی (۸/۹ مگاژول) بود ($p<۰/۰۵$) (جدول ۲).

جدول ۲- تغییرات کیفیت علوفه *Hordeum glaucum* در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع ییلاقی آسلمه کلات چنار، شهرستان درگز

متغییر کیفیت علوفه	مرحله فنولوژی			درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F
	رویشی	گلدهی	بذردهی				
ماده خشک (%)	۱۷/۹۱c	۳۲/۳۸b	۹۲/۴۱a	۲	۴۶۸۹/۲۷	۹۳۷۸/۵۵	۳/۸۴
ماده آلی (%)	۸۸/۴۵b	۹۳/۲۸a	۹۴/۵۹a	۲	۳۱/۳۹	۶۲/۷۸	۲/۱۷
خاکستر (%)	۱۱/۵۴a	۶/۷۱b	۵/۴۰c	۲	۳۱/۳۹	۶۲/۷۸	۲/۱۷
دیواره فاقد همی‌سلولز (%)	۲۳/۸۲c	۲۷/۳۷b	۳۰/۲۶a	۲	۳۱/۲۶	۶۲/۵۲	۵۹/۴۸
پروتئین خام (%)	۲۷/۲۶a	۱۶/۳۰b	۱۳/۶۰c	۲	۱۵۶/۹۹	۳۱۳/۹۹	۶/۷۶
ماده خشک قابل هضم (%)	۷۵/۶۳a	۶۸/۰۴b	۶۴/۲۴c	۲	۱۰۰/۸۸	۲۰۱/۷۵	۶۱۱/۹۲
انرژی قابل هضم (%)	۷۵/۰۴a	۶۷/۵۸b	۶۳/۸۴c	۲	۹۷/۶۷	۱۹۵/۳۵	۶۱۱/۹۲
انرژی متابولیسمی (Mj/kg)	۱۰/۸۵a	۹/۵۶b	۸/۹۲c	۲	۲/۹۱	۵/۸۳	۶۱۱/۹۱

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند ($P<۰/۰۵$).

کیفیت علوفه *Avena fatua*

کیفیت علوفه این گونه در مراحل مختلف فنولوژی رشد متفاوت بود ($p<۰/۰۵$). به‌عبارت دیگر مرحله فنولوژیک باعث تغییر کیفیت و ارزش غذایی این گونه در فصل رویش شد (جدول ۳). بیشترین درصد ماده خشک در مرحله بذردهی (۷۷/۶ درصد) و کمترین مقدار آن در مرحله رشد رویشی (۲۱ درصد) بود (جدول ۳). درصد پروتئین خام در مرحله رویشی به‌ترتیب ۴/۶ و ۶/۷ درصد بیشتر از مرحله گلدهی و بذرهی بود ($p<۰/۰۵$). کمترین و بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم مربوط به مرحله بذردهی (۵۹/۳٪) و رویشی (۶۶/۷۰ درصد) بود ($p<۰/۰۵$). درصد انرژی قابل هضم در سه مرحله فنولوژیکی یکسان نبود و در مرحله رویشی به‌ترتیب ۳/۴ و ۷/۳ درصد بیشتر از مرحله

گلدهی و بذردهی بود (p <۰/۰۵). مقدار انرژی متابولیسمی در مرحله رشد رویشی بیشترین (۹/۳۴ درصد) و در مرحله بذردهی (۸/۰۷ درصد) کمترین بود (p <۰/۰۵) (جدول ۳).

جدول ۳- تغییرات کیفیت علوفه *Avena fatua* در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع ییلاقی آسلمه کلات چنار، شهرستان درگز

متغییر کیفیت علوفه	مرحله فنولوژی			درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F
	رویشی	گلدهی	بذردهی				
ماده خشک (%)	۲۰/۹۷c	۳۲/۹۷b	۷۷/۶۴a	۲	۳۲۴۶/۴۳	۶۴۹۲/۸۷	۱۱۳/۳۴
ماده آلی (%)	۹۲/۴۱b	۹۳/۶۳a	۹۴/۷۵a	۲	۴/۱۰	۸/۲۰	۹۷/۹۰
خاکستر (%)	۷/۵۸a	۶/۳۶b	۵/۲۴c	۲	1/31	2/19	93/21
دیواره فاقد همی‌سلولز (%)	۲۹/۳۳c	۳۱/۱۴b	۳۴/۸۶a	۲	۲۳/۸۳	۴۷/۶۶	۴۳/۷۱
پروتئین خام (%)	۱۷/۱۶a	۱۲/۵۸b	۱۰/۴۴c	۲	۳۵/۳۵	۷۰/۶۹	۳۹۶/۸۱
ماده خشک قابل هضم (%)	۶۶/۷۰a	۶۳/۱۶b	۵۹/۲۸c	۲	۴۱/۲۹	۸۲/۵۹	۱۰۷/۰۲
انرژی قابل هضم (%)	۶۶/۲۶a	۶۲/۷۷b	۵۸/۹۶c	۲	۳۹/۹۸	۷۹/۹۷	۱۰۷/۰۲
انرژی متابولیسمی (Mj/kg)	۹/۳۴a	۸/۷۳b	۸/۰۷c	۲	۱/۱۹	۲/۳۸	۱۰۷/۰۲

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند (P <۰/۰۵).

مقایسه کیفیت علوفه گونه‌ها (اثر گونه بر کیفیت علوفه)

تاثیر گونه بر کیفیت علوفه معنی‌دار بود (p <۰/۰۵). درصد ماده خشک در هر سه گونه مطالعه شده متفاوت بود (p <۰/۰۵). حداکثر درصد ماده خشک در گونه *A. elongatum* (۶۲/۶۰ درصد) و حداقل آن در گونه *A. fatua* (۴۳/۹ درصد) مشاهده شد. مقدار ماده خشک گونه *A. elongatum* به‌ترتیب ۱۸/۷ و ۱۵ درصد بیشتر از گونه‌های *A. fatua* و *H. glaucum* بود (جدول ۴). مقدار ADF بین گونه *A. fatua* و *A. elongatum* یکسان بود درحالی‌که مقدار آن در گونه *H. glaucum* با دو گونه دیگر متفاوت بود (p <۰/۰۵). گونه *H. glaucum* به‌ترتیب ۴/۶ و ۷/۲ درصد ADF کمتری نسبت به گونه‌های *A. fatua* و *A. elongatum* داشت. درصد پروتئین خام *H. glaucum* با دو گونه دیگر متفاوت بود در صورتی‌که *A. fatua* و *A. elongatum* یکسان بود. گونه *H. glaucum* بیشترین (۱۹/۰۵ درصد) و *A. fatua* کمترین (۱۳/۴ درصد) درصد پروتئین خام را داشت. درصد ماده خشک قابل هضم در سه گونه یکسان نبود (P ۰/۰۵ >). بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در *H. glaucum* (۶۹/۳۰ درصد) و کمترین مقدار آن در *A. elongatum* (۶۱/۶٪) مشاهده گردید. مقدار انرژی قابل هضم در سه گونه متفاوت بود (p <۰/۰۵). مقدار انرژی قابل هضم گونه *H. glaucum* ۶/۲ و ۷/۶ درصد بیشتر از گونه‌های *A. fatua* و *A. elongatum* بود. حداکثر و حداقل مقدار انرژی متابولیسمی به‌ترتیب در گونه *H. glaucum* (۹/۸ مگاژول) و گونه *A. elongatum* (۸/۵ مگاژول) مشاهده شد (p < ۰/۰۵). نتیجه نهایی آن که در بین سه گونه مطالعه شده، گونه *H. glaucum* به دلیل داشتن حداقل دیواره عاری از همی‌سلولز و حداکثر پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی متابولیسمی از بالاترین کیفیت برخوردار بود (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه کیفیت علوفه گونه‌های گیاهی مطالعه شده در مراتع ییلاقی آسلمه کلات چنار، شهرستان درگز

متغییر کیفیت علوفه	گونه گیاهی			درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	*F*
	A. fatua	*H. glaucum*	*A. elongatum*				
ماده خشک (%)	۴۳/۸۶c	۴۷/۵۶b	۶۲/۶۰a	۲	۵/۸۸	۱۱/۷۶	۷۲۹/۳۴
ماده آلی (%)	۹۳/۵۹b	۹۲/۱۱c	۹۴/۸۸a	۲	۱۷/۳۳	۳۴/۶۶	۲۵۷/۶۶
خاکستر (%)	۶/۳۹b	۷/۸۸a	۵/۱۱c	۲	۱۷/۳۳	۳۴/۶۶	۲۵۷/۶۶
دیواره فاقد همی‌سلولز (%)	۳۱/۷۷a	۲۷/۱۵b	۳۴/۳۸a	۲	۱۲۰/۷۶	۲۴۱/۵۳	۲۵۵/۱۳
پروتئین خام (%)	۱۳/۳۹b	۱۹/۰۵a	۱۵/۲۹b	۲	۷۴/۶۷	۱۴۹/۳۵	۱۳۳۴/۷۴
ماده خشک قابل هضم (%)	۶۳/۰۵b	۶۹/۳۰a	۶۱/۵۹c	۲	۱۵۰/۸۲	۳۰۱/۶۵	۳۶۸/۶۵
انرژی قابل هضم (%)	۶۲/۶۶b	۶۸/۸۲a	۶۱/۲۳c	۲	۱۴۶/۰۴	۲۹۲/۰۸	۳۶۸/۶۵
انرژی متابولیسمی (Mj/kg)	۸/۷۱b	۹/۷۸a	۸/۴۶c	۲	۴/۳۵	۸/۷۱	۳۶۸/۶۵

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف، با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند ($P<۰/۰۵$).

اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژی بر کیفیت علوفه

درصد ماده خشک سه گونه در سه مرحله فنولوژی متفاوت بود ($p<۰/۰۵$) و دامنه تغییرات آن از ۱۷/۹۱ تا ۹۲/۴۱ درصد بود (جدول ۵). از میان سه گونه، *H. glaucum* در مرحله بذردهی بیشترین و در مرحله رشد رویشی کمترین درصد ماده خشک را داشت. بیشترین درصد ماده خشک مرحله رویشی، مربوط به گونه *A. elongatum* (۳۸/۳ درصد) و کمترین میزان مربوط به گونه *H. glaucum* (۱۷/۹ درصد) بود (جدول ۵).

درصد پروتئین خام سه گونه در مراحل مختلف فنولوژیکی از ۱۰/۴ تا ۲۷/۳ درصد متغیر بود. بیشترین میزان پروتئین مربوط به *H. glaucum* در مرحله رویشی و کمترین آن مربوط به *A. fatua* در مرحله بذردهی می‌باشد. در مرحله گلدهی، گونه *A. fatua* کمترین درصد پروتئین (۱۲/۶ درصد) ولی در دو گونه دیگر درصد پروتئین یکسان بود. در مرحله بذردهی، کمترین و بیشترین درصد پروتئین به ترتیب مربوط به *A. fatua* (۱۰/۴ درصد) و *H. glaucum* (۱۳/۶۰ درصد) می‌باشد (جدول ۵).

درصد ماده خشک قابل هضم سه گونه در مراحل مختلف فنولوژی از ۵۸/۰۷ تا ۷۵/۶۳ درصد متغیر بود. کمترین آن مربوط به گونه *A. elongatum* در مرحله بذردهی و بیشترین آن مربوط به گونه *H. glaucum* در مرحله رشد رویشی بود. در مرحله رویشی، بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در گونه *H. glaucum* (۷۵/۶ درصد) مشاهده شد که ۹ درصد بیشتر از *A. elongatum* و *A. fatua* بود. در مرحله گلدهی، حداقل و حداکثر ماده خشک قابل هضم در *A. elongatum* (۶۰/۴ درصد) و *H. glaucum* (۶۸/۴ درصد) مشاهده گردید. در مرحله بذردهی، درصد ماده خشک قابل هضم در گونه *H. glaucum* ۶/۲ و ۵ درصد بیشتر از *A. elongatum* و *A. fatua* بود (جدول ۵).

درصد انرژی قابل هضم سه گونه در مراحل مختلف فنولوژی از ۵۷/۷۷ تا ۷۵/۰۴ درصد تغییر داشت. کمترین درصد انرژی قابل هضم مربوط به گونه *A. elongatum* در مرحله بذردهی و بیشترین آن مربوط به گونه *H. glaucum* در مرحله رویشی بود. در مرحله رشد رویشی، درصد انرژی قابل هضم در گونه *H. glaucum* با دو گونه *A. fatua* و *A. elongatum* متفاوت ($p<۰/۰۵$)، اما دو گونه *A. fatua* و *A. elongatum* یکسان بود. در مرحله گلدهی حداقل و حداکثر آن در *A. elongatum* (۶۰ درصد) و *H. glaucum* (۶۷/۶ درصد) مشاهده گردید. در مرحله بذردهی، گونه *H. glaucum* ۶ و ۴/۹ درصد بیشتر از *A. elongatum* و *A. fatua* بود (جدول ۵).

مقدار انرژی متابولیسمی در اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژی در دامنه‌ی ۷/۹ (چمن گندمی در مرحله بذردهی) تا ۱۰/۹ (جو هرز در مرحله رویشی) مگاژول قرار داشت. در مرحله رشد رویشی، مقدار انرژی متابولیسمی در *H. glaucum* با دو گونه دیگر متفاوت ($p<۰/۰۵$)، در حالی‌که در *A. elongatum* و *A. fatua* یکسان بود. در مرحله گلدهی، *H. glaucum* از بیشترین (۹/۶) و *A. elongatum* از کمترین (۸/۳) مقدار انرژی متابولیسم برخوردار بود. در مرحله بذردهی، مقدار انرژی متابولیسمی در *H. glaucum* به

ترتیب ۱ و ۰/۹ مگاژول بیشتر از *A. elongatum* و *A. fatua* بود (جدول ۵).

جدول ۵-تغییرات کیفیت علوفه در گونه‌های مطالعه شده در سه مرحله فنولوژیکی در مراتع ییلاقی آسلمه کلات چنار، شهرستان درگز

گونه گیاهی	مرحله فنولوژی	ماده خشک (٪)	ماده آلی (٪)	خاکستر (٪)	دیواره سلولی فاقد همی-سلولز(٪)	پروتئین خام (٪)	ماده خشک قابل هضم (٪)	انرژی قابل هضم (٪)	انرژی متابولیسمی (MJ/KgDM)
Agropyron elongatum	رویشی	۳۸/۳۲f	۹۳/۷۲c	۶/۲۷c	۲۹/۸۶d	۱۷/۰۹b	۶۶/۳۴c	۶۵/۹۰c	۹/۲۷c
	گلدهی	۶۳/۱۵d	۹۴/۳۲b	۵/۶۷d	۳۵/۹۹b	۱۶/۲۲c	۶۰/۳۸e	۶۰/۰۴e	۸/۲۶e
	بذردهی	۸۶/۳۳b	۹۶/۶۰a	۳/۳۹e	۳۷/۳۰a	۱۲/۵۵e	۵۸/۰۷f	۵۷/۷۷f	۷/۸۷f
Hordeum glaucam	رویشی	۱۷/۹۱h	۸۸/۴۵e	۱۱/۵۴a	۲۳/۸۲f	۲۷/۲۶a	۷۵/۶۳a	۷۵/۰۴a	۱۰/۸۵a
	گلدهی	۳۲/۳۸e	۹۳/۲۸c	۶/۷۱c	۲۷/۳۷e	۱۶/۳۰c	۶۸/۰۴b	۶۷/۵۸b	۹/۵۶b
	بذردهی	۹۲/۴۱a	۹۴/۵۹b	۵/۴۰d	۳۰/۲۶cd	۱۳/۶۰d	۶۴/۲۴d	۶۳/۸۴d	۸/۹۲d
Avena fatua	رویشی	۲۰/۹۷g	۹۲/۴۱d	۷/۵۸b	۲۹/۳۳d	۱۷/۱۶b	۶۶/۷۰c	۶۶/۲۶c	۹/۳۴c
	گلدهی	۳۲/۹۷e	۹۳/۶۳c	۶/۳۶c	۳۱/۱۴c	۱۲/۵۸e	۶۳/۱۶d	۶۲/۷۷d	۸/۷۳d
	بذردهی	۷۷/۶۴c	۹۴/۷۵b	۵/۲۴d	۳۴/۸۶b	۱۰/۴۴f	۵۹/۲۸e	۵۸/۹۶e	۸/۰۷e

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف، با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند ($P<$ ۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

تعیین ارزش غذایی و کیفیت علوفه‌ای گیاهان مرتعی، یکی از ملزومات مدیریت صحیح چرای دام‌ها در مرتع و تغذیه دام‌ها است (۸). برای تعیین کیفیت علوفه عوامل مختلفی مانند درصد ماده خشک و دیواره عاری از همی‌سلولز که جزء عوامل کاهنده و ضد کیفیت و پروتئین خام، ماده خشک قابل‌هضم، انرژی قابل هضم و انرژی متابولیسمی که از عوامل افزاینده کیفیت به‌شمار می‌روند، در نظر گرفته می‌شود. در صورتی‌که در یک گونه گیاهی، مقادیر عوامل ضد کیفیت علوفه بیش از عوامل افزاینده کیفیت علوفه باشند، آن گونه گیاهی، جزء گیاهان کم کیفیت قلمداد می‌شود و برعکس (۲). بنابراین قضاوت در مورد کیفیت علوفه‌ای گیاهان مرتعی باید مبتنی بر نتایج آزمایشات مربوط به اندازه‌گیری متغییرهای کیفیت علوفه باشد.

با پیشرفت مراحل فنولوژیکی رشد، درصد ماده خشک در هر سه گونه افزایش یافت. ارزانی و همکاران (۱۳۸۵) و ابرسجی و همکاران (۱۳۸۷) نتیجه مشابهی را گزارش نموده‌اند (۳، ۱). علت افزایش ماده خشک، افزایش مقادیر کربوهیدرات‌های ساختاری (سلولز، همی‌سلولز و لیگنین) در بافت‌های گیاه و افزایش نسبت ساقه به برگ می‌باشد. افزایش درصد ماده خشک، سبب کاهش هضم‌پذیری گیاه و در نهایت کاهش مصرف آن توسط دام می‌گردد (۱۶).

درصد پروتئین خام در هر سه گونه با پیشرفت مراحل رشد کاهش یافت. ابرسجی و همکاران (۱۳۸۷) برای گونه *Hedysarum coronarium* (۱) و میرزاعلی و همکاران (۱۳۸۴) برای گونه‌های *Halocnemum strobilaceum* و *Halostachys caspica* نتیجه مشابهی گزارش کرده‌اند (۱۴). علت کاهش مقدار پروتئین با پیشرفت رشد گیاه آن است که با شروع دوره خواب به‌دلیل توقف رشد، گیاه تمامی موادی که در طول دوره رویش توسط عمل فتوسنتز تولید کرده در اندامهای ذخیره‌ای از جمله ریشه ذخیره و با شروع رشد مجدد از آنها استفاده می‌کند در نتیجه مواد غذایی از جمله پروتئین در اندامهای هوایی کاهش می یابد (۱۱).

مقدار دیواره عاری از همی‌سلولز (ADF) در مرحله رویشی حداقل و در مرحله بذردهی حداکثر بود. باقری راد و همکاران (۱۳۸۶) میزان ADF سه گونه علف گندمی *Puccinellia distans* و *Aeluropus lagopoides* و *A. alittoralis* را در استان گلستان در سه مرحله فنولوژی بررسی و گزارش کردند که در مرحله ابتدایی رشد، مقدار لیگنین، فیبرخام، سلولز و ADF کم، ولی با افزایش سن گیاه، دیواره سلولی ضخیم تر شده و بر میزان الیاف خام و لیگنین افزوده می‌شود (۸). علت این امر آن است که با رشد گیاه، دیواره سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر می‌شود و پتانسیل جذب کاهش و مقدار ADF افزایش می‌یابد. بر این اساس گونه‌های گیاهی در ابتدای رشد، بیشترین کیفیت علوفه را

دارند (۳). با توجه به این‌که گیاهان جوان معمولا از سلول‌های جوان تشکیل یافته‌اند، دارای دیواره سلولی نازک و ظریف می‌باشند در نتیجه در مرحله رویشی و مراحل ابتدایی رشد مقدار لیگنین، ADF، فیبر خام و سلولز کم می‌شود ولی همزمان با افزایش سن گیاه دیواره سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر می‌شود و بر میزان الیاف خام و لیگنین افزوده می‌گردد (۴). این تغییرات اصولاً حاصل توسعه کربوهیدرات‌های ساختاری است و با افزایش حجم گیاه برای آن ضروری است. در واقع، علت کاهش هضم‌پذیری ماده خشک با پیشرفت رشد گیاه، افزایش کربوهیدرات‌های ساختاری، فیبر و لیگنین است. به عبارت دیگر بین میزان ADF، ازت و لیگنین رابطه معنی‌دار وجود دارد و ADF قوی‌ترین رابطه را با هضم‌پذیری دارد (۱۸). بنابراین، می‌توان گفت که با پیشرفت رشد گیاه و افزایش نسبت ساقه به برگ که منجر به افزایش ADF و در نتیجه کاهش هضم‌پذیری می‌شود شرایط مناسبی برای زمان چرای دام نمی‌باشد.

ماده خشک قابل‌هضم با بلوغ گیاه کاهش یافت. شیرمردی و همکاران (۱۳۸۳) هم گزارش کرد که هضم پذیری ماده خشک اندام‌های گیاهی، عمدتاً با توسعه رشد کاهش می‌یابد (۱۸). علت کاهش هضم‌پذیری ماده خشک با پیشرفت رشد گیاه، افزایش بافت‌های ساختاری، فیبر و لیگنین است. به عبارت دیگر با افزایش ADF، لیگنین و کربوهیدرات‌های ساختاری، درصد هضم‌پذیری کاهش می‌یابد. تغییرات انرژی متابولیسمی، مشابه تغییرات درصد انرژی قابل‌هضم بود. همانند انرژی قابل‌هضم، انرژی متابولیسمی هم با بلوغ گیاه کاهش یافت. حداکثر انرژی مربوط به مرحله ابتدایی دوره رشد می‌باشد و هر چه گیاه بالغ می‌گردد، از میزان انرژی آن کاسته می‌شود (۸ و ۱۱). دلیل این امر نیز همان گونه که اشاره شد ضخیم‌تر شدن دیواره سلولی، افزایش کربوهیدرات‌های ساختاری و درصد فیبر گیاه است که موجب کاهش انرژی تولید شده توسط گیاه می‌شود.

به‌طورکلی، در مراتع ییلاقی آسلمه کلات چنار شهرستان درگز، فصل رویش از اواسط فروردین شروع و تا اواسط شهریور ادامه می‌یابد. این مراتع، پوشیده از گونه‌های گیاهی با ارزش غذایی زیاد در طول رشد رویشی است که با پیشروی فصل رویش و شروع رشد زایشی گیاهان ارزش غذایی آن‌ها افت می کند. این مطالعه گزارش می کند که کیفیت علوفه و ارزش غذایی سه گونه از گندمیان غالب مراتع منطقه یعنی *Agropyron elongatum*، *Hordeum glaucum* و *Avena fatua* در فصل بهار متفاوت است. علت این تفاوت می‌تواند به اثر ویژگی‌های ژنتیکی منحصر به فرد هر گونه، خصوصیات خاک، و هم‌چنین توانایی ذاتی گیاهان در اخذ مواد غذایی خاص از خاک و تبدیل آنها به بافتهای گیاهی نسبت داده شود. گونه *Hordeum glaucum* با داشتن حداکثر پروتئین خام، خاکستر خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی متابولیسمی و حداقل ADF از بیشترین کیفیت علوفه در میان سه گونه در مراتع ییلاقی درگز برخوردار است. کیفیت علوفه‌ای هر سه گونه در مرحله رشد رویشی بیشترین مقدار و درمرحله بذردهی کمترین مقدار است. بر اساس نتایج این مطالعه، انتهای مرحله رویشی و ابتدای مرحله گلدهی (اواسط اردیبهشت) بهترین زمان چرای دام از گونه‌های بررسی شده در این مطالعه در مراتع ییلاقی آسلمه کلات چنار شهرستان درگز می باشد.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه زابل (شماره گرنت: UOZ-GR-9517-44) انجام شده است. بدین وسیله، نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را به معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه زابل برای اعطای پژوهانه اعلام می‌دارند.

References

1. Abarsaji, Gh., Gh. Shahi & M. Pasandi, 2008. Determination of forage quality of *Hedysarum coronarium* at phenological different stages. Pajouhesh & Sazandegi,78: 51-55. (In Persian)
2. Allen, V.G. & E.S egarra., 2001. 2010. Anti-quality components in forage: overview, significance, and economic impact. Journal of Range Management, 54 (4): 409-412.

3. Arzani, H., A. Ahmadi., H. Azarnivand & A. Jafari, 2006. Determination and comparison of forage quality of five range plant species at different phenological stages. Iranian Journal of Agriculture, 37 (2): 303-311. (In Persian)
4. Arzani, H., J. Torkan., M. Jafari., M. Jalili & A. Nikkhah, 2001. Effect of phenological stage and ecological factors on the forage quality of some range plant species. Iranian Journal of Agriculture, 32 (2): 385-397. (In Persian)
5. Arzani, H., M. Sadeghi Manesh., H. Azarnivand., Gh. Assadian & A. Shahryari. 2008. Investigation of the phenological effects on the forage quality of 12 range plant species in Hamedan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 1(30): 42-50. (In Persian)
6. Arzani, H., M. Zohdi., E. Fish., G.H. Zahedi Amiri., A. Nikkhah& D. Wester, 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Journal of Range Management, 57:624 -629.
7. Arzani. H., M. Basiri., F. Khatibi & G. Ghorbani, 2006. Nutritive Value of some Zagros Mountain Rangeland Species. Journal of Small Ruminant Research, 65: 128-135.
8. Arzani, H., Y. Ghasemi Aryan., J. Motamedi., E. Filekhesh & M. Moameri, 2013. Investigation of forage quality index of some range species and comparison with their critical levels for daily requirement of grazing animal in Steppe rangelands of Sabzevar. Arid Biome Scientific and Research Journal, 3(1): 13-20. (In Persian)
9. Bagheri Rad, E., Gh. Dianati Tilaki., M. Mesdaghi & M. Amirkhani, 2006. An investigation on forage quality of three grasses (*Aeluropus lagopoides, Aeluropus littoralis*, *Puccinellia distans*) at saline and alkaline habitats of Incheh-borun in Golestan province. Pajouhesh & Sazandegi, 76: 157-163. (In Persian)
10. Erfanzadeh, R. & H. Arzani., 2000. Effect of phenological stage on forage quality of *Trifolivm repense* and *Vicia tertrasperma*. 2nd national conference of range and range management, Karaj, Iran. (In Persian)
11. Onnesbeck, P.V., D.H. Clark., W.N. Garret & C.F. Speth, 1984. Predicting energy utilization from alfalfa hay from the Western Region. Proc. *Amer. Soc. Anim. Sci. (Western Section)*, 35: 305-308.
12. Hussain, F. & M. Jan Durrani., 2009. Nutritional evaluation of some forage plants from harboi rangeland, Kalat, Pakistan, *Pak. J. Bot*., 41(3): 1137-1154.
13. Karla, Y.P., 1998. Handbook of reference methods for plant analysis. CRC Press, Boca Raton Boston London New York Washington, D. C, 360 P.
14. Lyons, R.K., R. Machen & T.D.A. Forbes, 1995. Why Range Forage Quality Changes. Texas AgriLife Extension Service. Texas A&M University. Available at http://www.extension.org/ mediawiki/file/5/5d/ why_forage_quality_ changes .pdf
15. Mirzaali, A.T., E. Mirzaali & M.R. Frozeh, 2005. Study of effects of phonological stages on forage quality of two halophyte species of *Halocnemum strobilaceum* and *Halostachys caspica* in Gomishan ranges. Pajouhesh & Sazandegi, 78: 79-84. (In Persian)
16. Moghimi, J., 2005. Introduction of Some Range Plant Species for Range Improvement and Development in Iran. Arvan Press, Tehran, 672 p. (In Persian)
17. Moradi, E. & M. Bassiri., 2008. Seasonal variation of total non-structural carbohydrate (TNC) levels in "*Bromus tomentellus*" under moderate and heavy grazing in Semirom. Rangeland Journal, 2 (1): 182-192. (In Persian)
18. Oddy. V. U., G.E., Robards & S.G., Low, 1983. Predicion of In-vivo dry matter digestibility from the fibre and nitrogen content of a feed, In Feed Information and Animal production. Packam. Commonewealth Agricultural Bureux., Australia, 3: 295-298.
19. Shirmardi, H., F. Bolfaji., M. Mesdaghi & A. Chamani, 2003. Determination of nutritional value of six species range plants in Yekkeh Chenar, Maraveh Tappeh area (Golestan province). Journal of Agricultural Science and Natural Resources, 10 (1): 131-149. (In Persian)
20. Standing Committee on Agriculture, 1990. Feeding standards for Australian livestock ruminants, CSIRO, Australia.
21. Van Soest, P.G., 1987. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press. London. 456 PP.