

ارزیابی و مقایسه کیفیت علوفه سه گونه از گندمیان در مراحل مختلف فنولوژی در مرتع بیلاقی آسلمه کلاته

### چنان، شهرستان درگز

زهراء خراسانی نژاد<sup>۱</sup>، مجید آجورلو<sup>۲\*</sup>، احمد پهلوانروی<sup>۳</sup> و مصطفی یوسف الهی<sup>۴</sup>

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

### چکیده

گونه‌های گیاهی مرتع 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 *Hordeum elongatum*, *Agropyron elongatum* و *Avena fatua glaucum* در سه مرحله فنولوژیکی رشد رویشی، گلدهی و بذردهی در مرتع آسلمه کلاته چنان، 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 ( $p < 0.05$ ). 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 دیواره سلولی فاقد همی‌سلولز زیاد) داشتند ( $p < 0.05$ ). گونه *H. glaucum* با داشتن پروتئین خام (۱۹/۱ درصد)، انرژی متابولیسمی (۹/۷۸٪ درصد)، قابلیت هضم ماده خشک (۶۹/۳٪ درصد) و انرژی قابل هضم (۶۸/۸٪ 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 چرانی دام از گونه‌های فوق در مرتع آسلمه کلاته چنان، شهرستان درگز تعیین شد.

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

<sup>۱</sup>- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

<sup>۲</sup>- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

\*: نویسنده مسئول: Ajorlo\_m54@yahoo.com

<sup>۳</sup>- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

<sup>۴</sup>- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

برای چرا و تنظیم تعداد دام در مرتع برای رسیدن به عملکرد بیشتر دامها بدون آسیب زدن به گیاهان کمک نماید (۶). بدینهی است که زمان وقوع مراحل فنولوژیکی یک گونه و به تبع آن تعییرات ارزش غذایی آن در مناطق جغرافیای مختلف فرق می کند بنابراین، اطلاعات حاصل از مطالعات فنولوژیکی گونه های گیاهی ترجیحاً باید در همان منطقه برای برنامه ریزی 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 علوفه ای یک گونه و زمان وقوع مراحل فنولوژیکی آن در مناطق مختلف جغرافیایی و این که در مناطق مختلف کشور نژادهای متفاوت دام با ویژگی های خاص خود چرا می کنند، لازم است که مطالعات مربوط به جنبه های مختلف مرتع مانند کیفیت علوفه گیاهان مرتعی در هر منطقه مشخص مستقل انجام شود تا برنامه ریزی برای مدیریت چرای دام بر اساس نتایج حاصل از مطالعات محلی انجام شود. به همین منظور، مرتع کوهستانی و بیالاقی آسلمه کلاته چnar شهرستان درگز، استان خراسان رضوی، برای این مطالعه انتخاب گردید. سه گونه از گندمیان غالب در مرتع *Hordeum Agropyron elongatum* 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 مرتع منطقه) در فصل بهار داشتند، با هدف بررسی ارزش غذایی و کیفیت علوفه ای آنها با تعییرات مراحل فنولوژیک انتخاب شدند.

علوفه ای گیاهی است چندساله که *Agropyron elengatum* در مناطق نیمه خشک سرد و معتدل با متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی متر در دشت های دامنه ای و مسطح با خاک عمیق و بافت سنگین می روید. این گونه در مراحل رویشی و گلدهی بیشتر توسط دام چرا می شود اما در مرحله بذردهی کمتر چرا می شود (۱۵). *Hordeum glaucum* گیاهی است یکساله، به قامت تا ۶۰ سانتی متر، که در مناطق نیمه خشک سرد و معتدل با متوسط بارندگی سالیانه ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر و در خاک های با بافت متوسط تا سنگین و بدون شوری می روید. گیاهی است مقاوم به سرما و یخبندان و بسیار خوشخوار که در فصل

## مقدمه

در مرتع گونه های علوفه ای زیادی از گندمیان، پهنه بزرگان علفی و بوته ای ها وجود دارند که از نظر ارزش غذایی و کیفیت علوفه با یکدیگر متفاوت هستند (۱۵). دام های چرا کننده در مرتع، مواد غذایی (پروتئین، اتریزی، ویتامین ها و مواد معدنی) مورد نیاز خود را برای رشد، تولید، و تولید مثل از این گیاهان دریافت می کنند. اما ارزش غذایی گیاهان مرتعی بسته به گونه، سن، مرحله رشد، اندام گیاهی، فصل رویش، اقلیم، ویژگی های خاک و غیره تغییر می کند (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 می باشد (۴).

مرحله فنولوژی رشد گیاه یک عامل مؤثر در ارزش غذایی گیاهان علوفه ای 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 کمoun، محتویات سلولی به دلیل افزایش مقدار الیاف (سلولز، همی سلولز و لیگنین) و انتقال مواد غذایی از برگ ها به ریشه کاهش می یابد که به خسبی شدن گیاه و کاهش کیفیت آن می انجامد (۱۳ و ۱۱). بالاترین کیفیت علوفه مربوط به مرحله ابتدایی دوره رشد رویش و پایین ترین میزان مربوط به مرحله پایانی دوره رشد (بذردهی) می باشد (۴). حد اکثر بهره برداری از گیاهان علوفه ای به صورت پایدار، با در نظر گرفتن تعییرات ارزش غذایی آنها طی مراحل فنولوژی و مدیریت چرا میسر خواهد شد تا با اعمال مدیریت مناسب هم از علوفه با کیفیت مطلوب بهره برداری شود و هم از چرای دام در زمان حساس به چرا که منجر به آسیب دیدگی مرتع می گردد، جلوگیری شود (۵).

محققین زیادی گزارش نموده اند 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 می یابد (۳ و ۱۱)، ولی دانستن چگونگی تعییرات ارزش غذایی گیاهان علوفه ای با مرحله فنولوژیکی در هر منطقه معین، می تواند مرتعداران منطقه را در انتخاب زمان مناسب

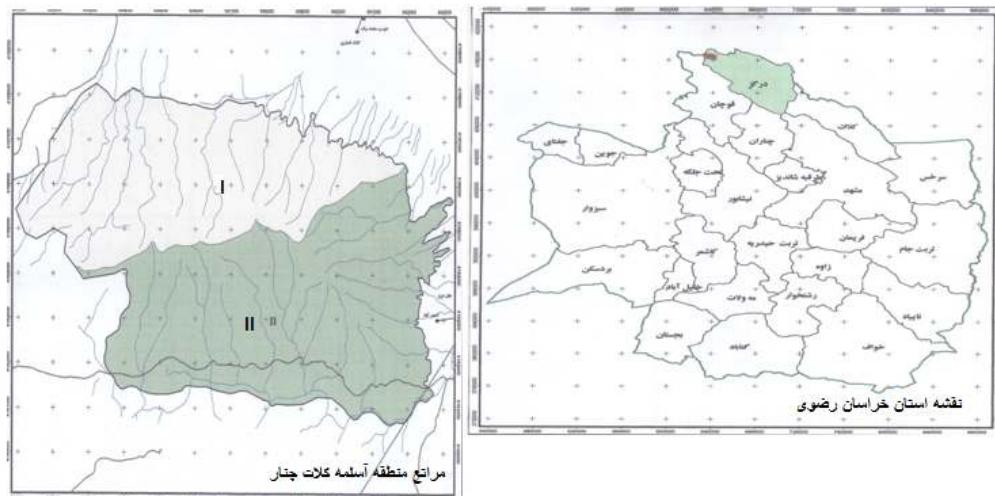
هکتار است که در موقعیت جغرافیایی  $4^{\circ} 35' 37''$  تا  $4^{\circ} 37' 30''$  عرض شمالی و  $31^{\circ} 58' 0''$  تا  $35^{\circ} 58' 0''$  طول شرقی قرار دارد (شکل ۱). حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به ترتیب ۱۲۰۰ و ۲۲۸۰ متر بالای سطح دریا می‌باشد. اقلیم منطقه نیمه خشک سرد و میانگین بارش و دمای سالانه به ترتیب ۳۲۲ میلی‌متر و  $9/9$  درجه سانتی‌گراد است. توپوگرافی منطقه کاملاً کوهستانی و خاک آن از نوع لیتوسل و انسپیتی سول است که در بیشتر جاها کم عمق است.

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

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراعع آسلمه کلات چنار، شهرستان درگز، استان خراسان رضوی انجام شد. وسعت منطقه ۶۲۰۶ کیلومتر مربع است.



شکل ۱- موقعیت منطقه و نقشه تیپ‌های گیاهی مرتع در شهرستان درگز، استان خراسان رضوی

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 جمماً ۹۰ نمونه مرکب در تمام مراحل فنولوژیکی برای هر گونه برداشت شد. در هنگام نمونه‌برداری، پایه‌های گیاهی از سطح سانتی‌متری زمین قطع و در پاکت‌های کاغذی منفذدار قرار داده شدند و در هوای آزاد در محل سایه خشک شدند. پس از آطمینان 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

### طرح آزمایش و نمونه برداری

آزمایش به صورت فاکتوریل  $3 \times 3$  در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. مدل طرح به صورت  $\eta_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk}$  بود که در آن  $\alpha$  اثر گونه،  $\beta$  اثر مرحله فنولوژیکی،  $\alpha\beta$  اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی و  $e$  خطای 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 اوایل اردیبهشت و اوایل خرداد و بذردهی در اوایل خرداد تا اوایل تیر سال ۱۳۹۲ انجام شد. از هر گونه مورد مطالعه، ۱۰ نمونه مرکب در هر تکرار

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 ANOVA- Repeated measures (ANOVA- مکرر) استفاده شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای (ANOVA- Repeated measures) مکرر است. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای (ANOVA- Repeated measures) مکرر است. دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه گردیدند.

### نتایج

#### کیفیت علوفه *Agropyron elongatum*

این گونه در مراحل مختلف فنولوژی رشد، دارای کیفیت متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). به عبارت دیگر، مرحله فنولوژیک باعث تغییر کیفیت و ارزش غذایی این گونه در دوره رشد شد. درصد ماده خشک آن در مرحله بذردهی کمترین مقدار بود ( $P < 0.05$ ). درصد پروتئین خام در مراحل مختلف فنولوژی متفاوت بود ( $P < 0.05$ ) 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 ( $p > 0.05$ ). 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 شد. درصد انرژی قابل هضم در مرحله رشد گردید ( $p < 0.05$ ). درصد انرژی قابل هضم بر حسب روشی به ترتیب ۵/۹ و ۸ درصد بیشتر از مراحل گله‌ی و بذردهی بود. مقدار انرژی متابولیسمی در مراحل مختلف فنولوژی متفاوت بود ( $p < 0.05$ ). مقدار انرژی متابولیسمی در مرحله رویشی به ترتیب ۱ و ۱/۴ مگاژول بیشتر از مراحل گله‌ی و بذردهی بود (جدول ۱).

میلی‌متر خرد شدن 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 (مدل ۴۵ VAP، Gerhardt، آلمان) و ضرب آن در ۶/۲۵ محاسبه شد. دیواره عاری از همی‌سلوزر (ADF) طبق روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) با دستگاه فایبرتگ (مدل HC 61، Gerhardt، آلمان) (DMD) اندازه‌گیری شد (۲۰). درصد ماده خشک قابل هضم با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد (۱۷). مقدار انرژی قابل هضم (DE) از رابطه (۱۰) و انرژی قابل متابولیسم (ME) با استفاده از رابطه (۳) تعیین گردید (۸ و ۱۹) (۱)

$$\text{DMD\%} = \frac{83}{54} - \frac{0}{824}(\text{ADF\%}) + \frac{2}{626}\text{N\%}$$

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

(۲)

$$\text{DE (M cals / kg)} = \frac{0.0428}{0.0428} + \frac{0.027}{0.027}(\text{DMD\%})$$

$$\text{DE\%} = \frac{0.984}{0.984} + \frac{0.628}{0.628}(\text{DMD\%})$$

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

$$\text{ME (MJ/kg)} = \frac{0.17}{0.17}(\text{DMD\%}) - 2$$

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

(۳)

#### 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، تعیین داده‌ها از

جدول ۱- تغییرات کیفیت علوفه *Agropyron elongatum* در مراحل مختلف فنولوژی در مرتع ییلاقی در گز

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

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف با یکدیگر تفاوت معنی دار دارند ( $P < 0.05$ ).

( $P < 0.05$ ). حداقل و حداقل ماده خشک قابل هضم در مرحله بذردهی  $64/2$  (درصد) و رویشی  $75/6$  (درصد) مشاهده گردید ( $p < 0.05$ ). مقدار انرژی قابل هضم در سه مرحله فنولوژی متفاوت بود ( $p < 0.05$ ) و در مرحله رشد رویشی  $7/5$  و  $11/2$  درصد بیشتر از مراحل گلدهی و بذردهی بود. بیشترین و کمترین مقدار انرژی متابولیسمی مربوط به مرحله رویشی  $10/85$  (۱۰/۸۵ مگاژول) و بذردهی  $8/9$  (۸/۹ مگاژول) بود ( $p < 0.05$ ) (جدول ۲).

### Kیفیت علوفه *Hordeum glaucum*

کیفیت علوفه این گونه در سه مرحله فنولوژیکی رشد یکسان نبود ( $p < 0.05$ ). بیشترین و کمترین درصد ماده خشک آن به ترتیب مربوط به مرحله بذردهی  $92/4$  (درصد) و رویشی  $17/9$  (درصد) بود. درصد ماده خشک آن در مرحله بذردهی  $74/5$  و  $60$  درصد بیشتر از مراحل رویشی و گلدهی است (جدول ۲).

درصد پروتئین خام در مرحله رشد رویشی به ترتیب  $11$  و  $13/7$  درصد بیشتر از مرحله گلدهی و بذردهی بود

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

F	مجموع مریعات	میانگین مریعات	درجه آزادی	مرحله فنولوژی			متغیر کیفیت علوفه
				بذردهی	گلدهی	رویشی	
۳/۸۴	۹۳۷۸/۸۵	۴۶۸۹/۲۷	۲	۹۲/۴۱a	۳۲/۳۸b	۱۷/۹۱c	ماده خشک (%)
۲/۱۷	۶۲/۷۸	۳۱/۳۹	۲	۹۴/۵۹a	۹۳/۲۸a	۸۸/۴۵b	ماده آبی (%)
۲/۱۷	۶۲/۷۸	۳۱/۳۹	۲	۵/۴۰c	۶/۷۱b	۱۱/۵۴a	خاکستر (%)
۵۹/۴۸	۶۲/۵۲	۳۱/۲۶	۲	۳۰/۱۶a	۲۷/۳۷b	۲۳/۸۲c	دیواره فاقد همی‌سلولز (%)
۶/۷۶	۳۱۲/۹۹	۱۵۶/۹۹	۲	۱۳/۶۰c	۱۶/۳۰b	۲۷/۲۶a	پروتئین خام (%)
۶۱۱/۹۲	۲۰۱/۷۵	۱۰۰/۸۸	۲	۶۴/۲۴c	۶۸/۰۴b	۷۵/۶۳a	ماده خشک قابل هضم (%)
۶۱۱/۹۲	۱۹۵/۳۵	۹۷/۶۷	۲	۶۳/۸۴c	۶۷/۵۸b	۷۵/۰۴a	انرژی قابل هضم (%)
۶۱۱/۹۱	۵/۸۳	۲/۹۱	۲	۸/۹۲c	۹/۵۶b	۱۰/۸۵a	انرژی متابولیسمی (Mj/kg)

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف با یکدیگر تفاوت معنی دار دارند ( $P < 0.05$ ).

رشد رویشی  $21$  درصد بود (جدول ۳). درصد پروتئین خام در مرحله رویشی به ترتیب  $4/6$  و  $6/7$  درصد بیشتر از مرحله گلدهی و بذردهی بود ( $p < 0.05$ ). کمترین و بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم مربوط به مرحله بذردهی و رویشی  $66/70$  (۶۶/۷۰ درصد) بود ( $p < 0.05$ ). درصد انرژی قابل هضم در سه مرحله فنولوژیکی یکسان نبود و در مرحله رویشی به ترتیب  $۳/۴$  و  $۷/۳$  درصد بیشتر از مرحله

### Kیفیت علوفه *Avena fatua*

کیفیت علوفه این گونه در مراحل مختلف فنولوژی رشد متفاوت بود ( $p < 0.05$ ). به عبارت دیگر مرحله فنولوژیک باعث تغییر کیفیت و ارزش غذایی این گونه در فصل رویش شد (جدول ۳). بیشترین درصد ماده خشک در مرحله بذردهی  $77/6$  (درصد) و کمترین مقدار آن در مرحله

گلدهی و بذردهی بود ( $P < 0.05$ ). مقدار انرژی متابولیسمی در مرحله رشد رویشی بیشترین (۹/۳۴ درصد) و در مرحله بذردهی (۸/۰۷ درصد) کمترین بود ( $P < 0.05$ ) (جدول ۳).

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

F	مجموع مربعات	میانگین مربعات	درجه آزادی	مرحله فنولوژی			متغیر کیفیت علوفه
				بذردهی	گلدهی	رویشی	
۱۱۳/۳۴	۶۴۹۲/۸۷	۳۲۴۶/۴۳	۲	۷۷/۶۴۲a	۲۲/۹۷b	۲۰/۹۷c	ماده خشک (%)
۹۷/۹۰	۸/۲۰	۴/۱۰	۲	۹۴/۷۵a	۹۳/۶۳a	۹۲/۴۱b	ماده آبی (%)
۹۳/۲۱	۲/۱۹	۱/۳۱	۲	۵/۲۴c	۶/۳۶b	۷/۵۸a	خاکستر (%)
۴۳/۱۱	۴۷/۶۶	۲۳/۸۳	۲	۳۴/۸۶a	۳۱/۱۴b	۲۹/۳۲c	دیواره فاقد همی‌سلوژ (%)
۳۹۶/۸۱	۷۰/۶۹	۳۵/۳۵	۲	۱۰/۴۴c	۱۲/۵۸b	۱۷/۱۶a	پروتئین خام (%)
۱۰۷/۰۲	۸۲/۵۹	۴۱/۲۹	۲	۵۹/۲۸c	۶۳/۱۶b	۶۶/۷۰a	ماده خشک قابل هضم (%)
۱۰۷/۰۲	۷۹/۹۷	۳۹/۹۸	۲	۵۸/۹۶c	۶۱/۷۷b	۶۶/۶۲a	انرژی قابل هضم (%)
۱۰۷/۰۲	۲/۳۸	۱/۱۹	۲	۸/۰۷c	۸/۷۳b	۹/۳۴a	انرژی متابولیسمی (MJ/kg)

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ).

ماده خشک قابل هضم در سه گونه یکسان نبود ( $P < 0.05$ ). بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در *H. glaucum* (۶۹/۳۰ درصد) و کمترین مقدار آن در *A. elongatum* (۴۳/۱۶) مشاهده گردید. مقدار انرژی قابل هضم در سه گونه متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). مقدار انرژی قابل هضم گونه *A. fatua* ۷/۶ و *H. glaucum* ۶/۲ درصد بیشتر از گونه‌های *A. elongatum* و *A. fatua* بود. حداقل مقدار انرژی متابولیسمی به ترتیب در گونه *H. glaucum* (۹/۸ مگاژول) و گونه *A. elongatum* (۸/۵ مگاژول) مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). نتیجه نهایی آن که در بین سه گونه مطالعه شده، گونه *H. glaucum* به دلیل داشتن حداقل دیواره عاری از همی‌سلوژ و حداکثر پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی متابولیسمی از بالاترین کیفیت برخوردار بود (جدول ۴).

مقایسه کیفیت علوفه گونه‌ها (اثر گونه بر کیفیت علوفه) تاثیر گونه بر کیفیت علوفه معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). درصد ماده خشک در هر سه گونه مطالعه شده متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). حداقل درصد ماده خشک در گونه *A. fatua* (۶۲/۶۰ درصد) و حداقل آن در گونه *A. elongatum* (۴۳/۹ درصد) مشاهده شد. مقدار ماده خشک گونه *A. elongatum* به ترتیب ۱۸/۷ و ۱۵ درصد بیشتر از گونه‌های *H. glaucum* و *A. fatua* بود (جدول ۴). مقدار ADF بین گونه *A. elongatum* و *A. fatua* یکسان بود در حالی که مقدار آن در گونه *H. glaucum* با دو گونه دیگر متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). گونه *H. glaucum* به ترتیب ۴/۶ و ۷/۲ درصد *A. elongatum* و *A. fatua* کمتری نسبت به گونه‌های *H. glaucum* و *A. fatua* داشت. درصد پروتئین خام با دو گونه دیگر متفاوت بود در صورتی که *A. elongatum* و *A. fatua* یکسان بود. گونه *H. glaucum* بیشترین (۱۹/۰۵ درصد) و کمترین (۱۳/۴ درصد) درصد پروتئین خام را داشت. درصد

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

F	میانگین مربعت	مجموع مربعت	درجه آزادی	گونه گیاهی			متغیر کیفیت علوفه
				<i>A. elongatum</i>	<i>H. glaucum</i>	<i>A. fatua</i>	
۷۲۹/۴	۱۱/۷۶	۵/۸۸	۲	۶۲/۶۰a	۴۷/۵۶b	۴۳/۸۶c	ماده خشک (%)
۲۵۷/۶۶	۳۴/۶۶	۱۷/۳۳	۲	۹۴/۸۸a	۹۲/۱۱c	۹۳/۵۹b	ماده آلی (%)
۲۵۷/۶۶	۳۴/۶۶	۱۷/۳۳	۲	۵/۱۱c	۷/۸۸a	۶/۳۹b	حاکستر (%)
۲۵۵/۱۳	۲۴۱/۵۳	۱۲۰/۷۶	۲	۳۴/۳۸a	۲۷/۱۵b	۳۱/۷۷a	دیواره فاقد همی‌سالز (%)
۱۳۳۴/۷۴	۱۴۹/۳۵	۷۴/۶۷	۲	۱۵/۲۹b	۱۹/۰۵a	۱۳/۳۹b	پروتئین خام (%)
۳۶۸/۶۵	۳۰/۱۶۵	۱۵۰/۸۲	۲	۶۱/۵۹c	۶۹/۳۰a	۶۳/۰۵b	ماده خشک قابل هضم (%)
۳۶۸/۶۵	۲۹۲/۰۸	۱۴۶/۰۴	۲	۶۱/۲۳c	۶۸/۸۲a	۶۲/۶۶b	انرژی قابل هضم (%)
۳۶۸/۶۵	۸/۷۱	۴/۳۵	۲	۸/۴۶c	۹/۷۸a	۸/۷۱b	انرژی متابولیسمی (MJ/kg)

میانگین‌های حرفی حروف متفاوت در هر ردیف، با یکدیگر تفاوت معنی دار دارند ( $P < 0.05$ ).

قابل هضم در *H. glaucum* و *A. elongatum* (۶۰/۴ درصد) و (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 ۴۵/۰ تا ۷۵/۰ 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 روشی بود. در مرحله رشد روشی، درصد انرژی قابل هضم در گونه *H. glaucum* با دو گونه *A. fatua* و *A. elongatum* متفاوت ( $p < 0.05$ )، 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* 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 روشی) مگاژول قرار داشت. در مرحله رشد روشی، مقدار انرژی متابولیسمی در *H. glaucum* با دو گونه دیگر متفاوت ( $p < 0.05$ )، در حالی که در *A. elongatum* و *A. fatua* یکسان بود. در مرحله گلدهی، از بیشترین *H. glaucum* و *A. elongatum* از کمترین (۸/۳) مقدار انرژی متابولیسم برخوردار بود. در مرحله بذردهی، مقدار انرژی متابولیسمی در *H. glaucum* به

اثر متقابل گونه و مرحله فنولوژی بر کیفیت علوفه درصد ماده خشک سه گونه در سه مرحله فنولوژی متفاوت بود ( $p < 0.05$ ) 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 *H. glaucum* به ترتیب مربوط به *A. fatua* (۱۰/۴ درصد) و *A. elongatum* (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 *H. glaucum* بذردهی و بیشترین آن مربوط به گونه در مرحله رشد روشی بود. در مرحله گلدهی، 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 *fatua*

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

جدول ۵- تغییرات کیفیت علوفه در گونه‌های مطالعه شده در سه مرحله فنولوژیکی 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)
رویشی	رویشی	۹۳/۷۲۰	۴۸/۳۲۵	۶/۲۷۰	۲۹/۸۶۰	۱۷/۰۹۶	۶۶/۳۴۰	۶۵/۹۰۰	۹/۲۷۰
گله‌ی	گله‌ی	۹۴/۳۲۶	۶۳/۱۵۴	۵/۶۷۰	۳۵/۹۹۶	۱۶/۲۲۰	۶۰/۳۸۰	۶۰/۰۴۰	۸/۲۶۰
بذردهی	بذردهی	۹۶/۶۰۰	۸۶/۳۳۶	۳/۳۹۰	۳۷/۳۰۰	۱۲/۵۵۰	۵۸/۰۷۰	۵۷/۷۷۰	۷/۸۷۰
رویشی	رویشی	۸۸/۴۵۰	۱۷/۹۱۱	۱۱/۵۴۰	۲۲/۸۲۰	۲۷/۲۶۰	۷۵/۶۳۰	۷۵/۰۴۰	۱۰/۸۵۰
گله‌ی	گله‌ی	۹۳/۲۸۰	۳۲/۳۸۵	۶/۷۱۰	۲۷/۳۷۰	۱۶/۳۰۰	۶۷/۵۱۰	۶۷/۰۴۰	۹/۵۶۰
بذردهی	بذردهی	۹۴/۴۱۰	۹۲/۴۱۰	۵/۴۰۰	۳۰/۲۶۰	۱۳/۶۰۰	۶۳/۸۴۰	۶۳/۰۴۰	۸/۹۲۰
رویشی	رویشی	۲۰/۹۷۰	۷/۵۸۰	۹۲/۴۱۰	۲۹/۳۳۰	۱۷/۱۶۰	۶۶/۲۶۰	۶۶/۰۴۰	۹/۳۴۰
گله‌ی	گله‌ی	۳۲/۹۷۰	۶/۳۶۰	۹۳/۶۳۰	۳۱/۱۴۰	۱۲/۵۸۰	۶۲/۷۷۰	۶۲/۰۴۰	۸/۷۳۰
بذردهی	بذردهی	۷۷/۶۴۰	۹۴/۷۵۰	۵/۲۴۰	۳۴/۸۶۰	۱۰/۴۴۰	۵۸/۰۹۰	۵۸/۰۷۰	۸/۰۷۰

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف، با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند ( $P < 0.05$ ).

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 کردند (۱۴). علت کاهش مقدار پروتئین با پیشرفت رشد گیاه آن است که با شروع دوره خواب به دلیل توقف رشد، گیاه تمامی موادی که در طول دوره روش توسط عمل فتوسنتز تولید کرده در انداههای ذخیره‌ای از جمله ریشه ذخیره و با شروع رشد مجدد از آنها استفاده می‌کند در نتیجه مواد غذایی از جمله پروتئین در انداههای هوایی کاهش می‌یابد (۱۱). مقدار دیواره عاری از همی‌سلولز (ADF) در مرحله رویشی حداقل و در مرحله بذردهی حداقل بود. باقی راد و همکاران (۱۳۸۶) میزان ADF سه گونه علف گندمی *A. Aeluropus lagopoides* و *Puccinellia distans* و *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

## بحث و نتیجه‌گیری

تعیین ارزش غذایی و کیفیت علوفه‌ای گیاهان مرتعد، یکی از ملزمات 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 قابل هضم، انرژی قابل هضم و انرژی متابولیسمی که از عوامل افزاینده کیفیت به شمار می‌روند، در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که 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 بر عکس (۲). بنابراین قضاؤت در مورد کیفیت علوفه‌ای گیاهان مرتعد باید مبنی بر نتایج آزمایشات مربوط به اندازه‌گیری متغیرهای 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).

به طورکلی، 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 می‌کند. این مطالعه گزارش می‌کند که کیفیت علوفه و ارزش غذایی سه گونه از گندمیان غالب M. sativa، Avena fatua و Agropyron elongatum 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 متاپولیسمی 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 در مرحله 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 می‌باشد.

### سپاسگزاری

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

دارند (۳). با توجه به این‌که گیاهان جوان معمولاً از سلول‌های جوان تشکیل یافته‌اند، دارای دیواره سلولی نازک و ظرفی 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 افروزده 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 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 قابل هضم 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 متاپولیسمی، مشابه تغییرات درصد انرژی قابل هضم بود. همانند انرژی قابل هضم، انرژی متاپولیسمی 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.

### 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 *Trifolium repense* and *Vicia tetrasperma*. 2<sup>nd</sup> 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/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. Commonwealth 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.