مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۲، شماره ۲ ، سال ۱۳۸۰(۳۹۷-۳۸۵)

تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت علوفه‌ای چند گونه مرتعی

حسین ارزانی[1]، جواد ترکان[2]، محمد جعفری[3]، عادل جلیلی [4]و علی نیکخواه[5]
۱الی۳ – دانشیاران گروه احیای مناطق خشک وکوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۲- کارشناس ارشدمرتعداری ۴ – دانشیار موسسه تحقیقات جنگلها ومراتع ۵ – استاد گروه علوم دامی
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۹/۲۳

خلاصه

در این پژوهش به منظور بررسی تأثیر شرایط مختلف اقلیم و خاک و مراحل مختلف فنولوژیکی بر کیفیت‌علوفه، نمونه‌برداری از ۵ گونه گیاهی *Bromus tomentellus* ، *Festuca ovina*، *Agropyron tauri* *Hordeum bulbosum* *Agropyron trichophorum* در ۱۸ رویشگاه شامل ۸ اقلیم مختلف فنولوژیکی‌صورت گرفت. همچنین برای بررسی تأثیر شرایط خاک بر کیفیت علوفه عمل نمونه‌برداری از خاک در هر یک‌از تیپهای گیاهی انجام گرفت. سپس تجزیه شمیائی برای اندازه‌گیری درصدنیتروژن ADF و NDF نمونه‌های‌گیاهی و اندازه‌گیری میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم، و ماده آلی نمونه‌های خاک انجام گردید. به منظور تجزیه وتحلیل آماری داده‌ها از روش تجزیه واریانس و آنالیز خوشه‌ای استفاده و نتایج زیر حاصل شد .کیفیت علوفه‌هر یک از گونه‌های گیاهی در مراحل مختلف فنولوژی تغییر می‌یابد. درصد پروتئین خام(CP) نمونه‌ها تحت‌تأثیر اقلیم، گونه- مرحله رشد، اقلیم-گونه، اقلیم-مرحله و گونه--مرحله بود .درصد دیواره سلولی(NDF) نمونه‌ها تحت اثر اقلیم، گونه- مرحله رشد و گونه - مرحله بود. درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) نمونه‌ها تحت اثر اقلیم، گونه، مرحله رشد و گونه مرحله قرار داشت. تجزیه واریانس داده‌های خاکشناسی نشان داد که تفاوت بین میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی نمونه‌های خاک در گروههای همگن‌اقلیمی از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. همچنین درصد همسویی خصوصیات خاکشناسی در گروههای همگن‌خاک و شاخص‌های کیفیت علوفه با استفاده از روش آنالیز خوشه‌ای بیانگر تأثیر بیشتر اقلیم نسبت به عامل‌خاک بر روی کیفیت علوفه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، خاک، اقلیم، فنولوژی،ADF، NDF ، پروتئین خام.

مقدمه

یکی از مهمترین اطلاعات مورد نیاز به منظور مدیریت بهتر مراتع و اعمال تعادل دام در مراتع، تعیین‌صحیح ظرفیت چرایی است .در گذشته ظرفیت چرایی مراتع با توجه به مقدار علوفه تولیدی تعیین می‌گردید وبه ویژگی‌های فیزیکی مرتع، وضعیت فیزیولوژیک دام و به خصوص کیفیت علوفه موجود در ترکیب گیاهی‌توجهی نمی‌شد. مرتع داران هدف اصلی از مرتع داری را تولید محصولات دامی ذکر می‌کنند و عقیده دارند که بازده عملکرد دام به مقدار زیادی به کیفیت علوفه موجود در دسترس دام بستگی دارد (ارزانی ۱۳۷۶، استودارت و همکاران ۱۹۷۵). رای‌بورن (۱۹۹۷)، پینکرتن (۱۹۹۹)، لاو و اندرس (۱۹۸۷) و رانجان(۱۹۹۷) عقیده دارند که به منظور اطلاع از عملکرد دام در

مکاتبه کننده: حسین ارزانی

مرتع، تأمین نیاز غذایی دام از لحاظ انرژی،پروتئین، مواد معدنی و ویتامینها ضروری می‌باشد .ارزانی (۱۹۹۴) گزارش کرده است که کل مواد غذایی قابل‌هضم، پروتیئن خام، انرژی خام، خاکستر، لیگنین، سلولز، الیاف خام، نیتروژن آزاد، کلسیم، فسفر و کاروتن‌اندازه‌گیری می‌شوند ولی اندزه‌گیری پروتئین خام (CP) ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی‌متابولیسمی (ME) فاکتورهای مناسب در ارزیابی کیفیت علوفه قلمداد شده است . خلیل و همکاران (۱۹۸۶)، گرزا و فول برایت (۱۹۸۸) و رودز وشارو (۱۹۹۰)، فقط اندازه‌گیری ضریب هضم ماده خشک‌را برای تعیین کیفیت علوفه مورد توجه قرار داده‌اند .کوک و همکارن (۱۹۵۲)، انرژی متابولسیمی را به طوروسیع در ارزیابی کیفیت علوفه گیاهان مرتعی مورد استفاده قرارداده‌اند.

کیفیت علوفه گیاهان مرتعی از زمانی تا زمان دیگر و از مکانی به مکان دیگر، بطور قابل ملاحظه‌ای تغییرمی‌نماید (کرمیت ۱۹۵۶، استودارت و همکاران ۱۹۷۵). نلسون و موزر (۱۹۹۴) رانجان (۱۹۹۷) نیزعقیده دارد که کیفیت علوفه متأثر از عواملی نظیر، خصوصیات شیمیایی خاک، کوددهی، رطوبت، مراحل‌رشد گیاه، دفعات چرا، آب و هوا، گونه و واریته‌ها می‌باشد. آگاهی از کیفیت علوفه و تغییرات آن در مناطق‌مختلف آب و هوایی و در مراحل مختلف فنولوژیک از موارد اساسی تعیین میزان علوفه مورد نیاز دام برای‌محاسبه ظرفیت چرایی و بر اساس زمان مناسب ورود دام به مرتع از لحاظ ارزش غذایی علوفه با اهمیت‌می‌باشند .قربانی و همکاران (۱۳۷۳) و قورچی (۱۳۷۳) نیز عقیده دارند، به منظور برنامه‌ریزی و بهره‌برداری‌مناسب از مراتع لازم است تا مرتع داران علاوه بر مقدار علوفه، کیفیت علوفه و تغییرات آن در زمانها و مکانهای‌مختلف را نیز مد نظر قرار دهند. هدف ازاین مطالعه تعیین تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک (خاک و اقلیم) بر کیفیت علوفه چند گونه مرتعی بوده است.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه اثر عوامل محیطی (خاک و اقلیم) و مراحل مختلف فنولوژی بر کیفیت علوفه، چند گونه مرتعی مورد علاقه دام انتخاب گردیدند.این گونه‌ها در اقلیم‌ها و خاکهای مختلف گسترش داشتند. محل‌های مورد مطالعه نیز در هشت اقلیم نیمه خشک فرا سرد، نیمه خشک سرد، مدیترانه‌ای فراسرد، مدیترانه‌ای سرد،نیمه مرطوب فراسرد، مرطوب فراسرد، بسیار مرطوب فراسرد، و بسیار مرطوب سرد انتخاب شدند. نوع‌خاک و پوشش گیاهی در این هشت اقلیم متفاوت بود و کلیه گونه‌های انتخابی در کلیه محل‌های انتخابی حضورداشتند. در کل ۱۸ رویشگاه مورد مطالعه قرار گرفت و پس از انجام تجزیه‌های شیمیایی بر روی گیاهان و خاک،داده‌های حاصل از لحاظ آماری تجزیه و تحلیل شدند .بطور کلی بررسی‌ها به شرح زیر انجام گرفتند:

الف) مناطق مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه در سه استان سمنان، لرستان و مرکزی قرار داشتند. در هر استان شش نقطه برای‌بررسی انتخاب گردید . ویژگی‌های جغرافیایی هر یک از نقاط در جدول ۱ گزارش شده است.

ب) نمونه‌برداری از گیاهان

در نیمه اول سال ۱۳۷۷، از ۵ گونه گیاهی *Festuca ovina* ، *Bromus tomentellus* *Agropyron trichophorum* *Agropyron taui* که در ۱۸ رویشگاه به طور مشترک در تیپ‌های‌مشخص گیاهی وجود داشتند، در سه مرحله فنولوژیک (رویشی، گلدهی، بذردهی) نمونه‌برداری شد .در هردوره رشد، حداقل ۳ پایه گیاهی به روش تصادفی از نقاط مختلف تیپ‌های گیاهی مورد نظر انتخاب و پس ازبرداشت و مخلوط کردن با یکدیگربه قطعات ۱ تا ۲سانتی‌متری خرد و در معرض هوای آزاد و سایه قرار داده‌شدند .پس از خشک شدن نمونه‌های گیاهی، آنها را آسیاب کرده و مقداری از آنها جهت تجزیه شیمیایی به‌آزمایشگاه انتقال داده شد.

ج) نمونه‌برداری از خاک

برای مطالعه خاک رویشگاههای مختلف از واحدهای گیاهی تبعیت کرده و در هر واحد گیاهی متناسب باوسعت آن، پروفیل‌های خاک حفر گردید .پروفیل‌ها در منطقه معرف تیپ گیاهی حفر شد .پس از حفرپروفیل‌ها، تا عمقی که ریشه گیاهان مورد مطالعه نفوذ کرده بود، نمونه خاک تهیه شد .پس‌از خشک شدن‌نمونه‌های خاک در هوای آزاد، مقدار نیتروژن، فسفر، پتاسیم و مواد آلی هر یک از نمونه‌ها در آزمایشگاه تعیین‌گردید.

جدول۱- ویژگی‌های جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

استان	شهرستان	مرتع	موقعیت جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا (متر)		مساحت (هکتار)
			طول	عرض	حداقل	حداکثر	
لرستان	سمنان	رسم رودبار	۲۵ و ۵۳ الی ۳۵و۵۳	۳۶و۳۵ الی ۵۰و۳۵	۲۲۰۰	۲۸۰۰	۳۵۳
		کپزپرور	۲۱و۵۳ الی ۳۲و۳۵	۳۱و۳۵ الی ۴۵و۳۵	۱۹۵۰	۲۸۷۲	۷۰۰
		زیرین کندوان	۱۸و۵۳ الی ۲۱و۵۳	۴۴و۳۵ الی ۴۶و۳۵	۲۰۸۳	۲۵۰۰	۶۹۰
		اسپیرو پایین	۲۰و۵۳ الی ۲۵و۵۳	۰۰و۳۴ الی ۵۵و۳۵	۲۸۰۰	۳۲۷۰	۶۰۲/۵
	شاهرود	ذغال چال	۱۱و۵۵ الی ۱۴و۵۵	۴۰و۳۶ الی ۴۱و۳۶	۲۴۰۰	۲۶۰۰	۴۶۰۰
		تغوری	۰۹و۵۵ الی ۱۲و۵۵	۴۰و۳۶ الی ۴۱و۳۶	۱۵۷۰	۲۸۴۰	۲۶۰۰
	الشتر	جوانمرد شیب شمالی	۱۹و۴۸ الی ۳۰و۴۸	۵۱و۳۳ الی ۵۴و۳۳	۱۶۸۰	۳۲۴۶	۸۱۲۵
		جوانمرد شیب جنوبی	۱۹و۴۸ الی ۳۰و۴۸	۵۱و۳۳ الی ۵۴و۳۳	۱۶۸۰	۳۲۴۶	۸۱۲۵
		پرشک شیب شمالی	۱۸و۴۸ الی ۲۶و۴۸	۴۸و۳۳ الی ۵۲و۳۳	۱۶۷۰	۲۸۵۰	۲۵۰۰
		پرشک شیب جنوبی	۱۸و۴۸ الی ۲۶و۴۸	۴۸و۳۳ الی ۵۲و۳۳	۱۶۷۰	۲۸۵۰	۲۵۰۰
		دره نقدی	۵۴و۴۸ الی ۵۸و۴۸	۵۳و۳۳ الی ۵۵و۳۳	۲۰۷۰	۲۴۴۲	۱۱۴۶
	بروجرد	هیراب	۰۵و۴۹ الی ۱۵و۴۹	۵۱و۳۳ الی ۵۳و۳۳	۲۱۳۰	۲۴۴۷	۱۴۷۵

ادامه جدول ۱ -

استان	شهرستان	مرتع	موقعیت جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا (متر)		مساحت (هکتار)
			طول	عرض	حداقل	حداکثر	
مرکزی	تفرش	عبدل آباد سفلی	۵۰و۰۵ الی ۵۰و۰۲	۳۴و۳۹ الی ۳۴و۳۷	۲۰۳۰	۲۸۲۷	۷۸۱
		عبدال آباد علیا	۵۰و۰۵ الی ۵۰و۰۳	۳۴و۳۶ الی ۳۴و۳۷	۲۴۱۰	۲۸۳۰	۲۶۳/۵
		چوب دراز	۵۰و۰۵ الی ۵۰و۰۷	۳۴و۳۵ الی ۳۴و۳۷	۲۲۳۰	۲۷۴۰	۳۱۰
		کیان علیا	۵۰و۰۴ الی ۵۰و۰۷	۳۴و۳۷ الی ۳۴و۳۹	۲۴۵۰	۳۰۶۵	۹۶۳
	سربند	سیدان	۴۹و۲۲ الی ۴۹و۱۹	۳۳و۵۸ الی ۳۳و۵۵	۲۱۸۰	۲۸۳۸	۹۵۶/۵
		سورانه	۴۹و۲۹ الی ۴۹و۲۵	۳۳و۵۵ الی ۳۳و۵۲	۱۸۹۰	۲۸۲۰	۲۲۶۱

د)اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی نمونه‌های گیاهی

در تحقیق حاضر تعیین میزان پروتئین خام(CP) ، دیواره سلولی به غیر از همی‌سلولز (ADF)، ماده‌خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)، ترکیبات شیمیایی با روش AOAC (۱۹۸۰) و به‌شرح زیر انجام گردید:

-اندازه‌گیری پروتئین خام :برای اندازه‌گیری پروتئین، با روش کجلدال، نیتروژن (N) تعیین و با استفاده ازضریب ۶/۲۵، میزان آن محاسبه گردید.

-اندازه‌گیری دیواره سلولی به غیر از همی‌سلولز (ADF) : برای تعیین ADF نمونه‌های مورد مطالعه از روش‌ون‌سوست (۱۹۶۳) و دستگاه فایبرتک استفاده شد.

-اندازه‌گیری دیواره سلولی(NDF) : تعیین میزان NDF نیز همانند ADF بود با این تفاوت که جهت تعیین ADFاز محلول شوینده اسیدی (ADS)و از محلول شوینده خنثی (NDS)جهت هضم مواد غذایی‌استفاده شد.

-تعیین درصد ماده خشک قابل هضم (DMD): برای تعیین درصد ماده خشک قابل هضم از فرمول‌پیشنهادی ادی و همکاران (۱۹۸۳)، استفاده شد :

DMD%=۸۳/۵۸-۰/۸۲۴ADF%+ ۲/۶۲۶N%

-تعیین انرژی متابولیسمی(EM) : انرژی متابولیسمی نمونه‌ها با استفاده از معادله ارائه شده توسط کمیته‌استاندارد کشاورزی استرالیا (۱۹۹۰) محاسبه گردید:

M/D=۰/۱۷DMD%-۲

M/D عبارت است از مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه خشک که واحد آن مگاژول(MJ) می‌باشد.

ذ) طرح آماری

برای انجام این پژوهش از روش تجزیه واریانس استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS موردتجزیه قرار گرفت و معنی‌دار بودن آثار اصلی و متقابل عوامل بر اساس مقادیرF جدول مشخص شد .برای‌مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون توکی استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل متغیرهای خاک

برای تعیین اثر خاک از دو روش تجزیه و تحلیل واریانس و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای استفاده گردید .درروش تجزیه واریانس، مقایسه میانگین برای متغیرها در ۸ اقلیم و ۱۸ رویشگاه مورد آزمون آماری قرار گرفت.در روش تجزیه خوشه‌ای با در نظر گرفتن فاصله اقلیدسی به عنوان معیار تشابه، گروههای خاک (بر اساس‌متغیرهای فسفر، پتاسیم و نیتروژن) و گروههای مرتع (رویشگاه) از نظر شاخص‌های کیفیت علوفه (میزان پروتئین‌خام، ADF وNDF) بر اساس طریق آشیانه‌ای و روش ادغام بر اساس میانگین گروه‌ها تعیین شد و درنهایت درصد همسویی گروههای خاک با هر یک از شاخصهای کیفیت علوفه تعیین گردید (مقدم و همکاران۱۳۷۳).

نتایج

۱- اثر اقلیم و مرحله فنولوژیک بر کیفیت علوفه پروتئین خام(CP)

داده‌های مربوط به پروتئین خام با استفاده از روش‌تجزیه واریانس مقایسه و نتیجه آزمون در جدول (۲) درج‌شده‌است. بامقایسه میانگین درصد پروتئین خام در اقلیم‌های مختلف مشخص‌شدکه‌بیشترین‌درصدپروتئین خام درا قلیم بسیار مرطوب سرد و کمترین آن در اقلیم نیمه خشک سرد وجود داشت.

مقایسه گونه‌های مختلف از نظرمیانگین درصد پروتئین خام نشان داد که بیشترین درصد پروتئین خام مربوط به گونه *H. bulbosum*و کمترین‌آن مربوط به گونه *A.tauri* می‌باشد . عملکرد دو گونه *A.trichophorum* و *B.tomentellus* از نظر درصدپروتئین خام یکسان می‌باشد .به طور کلی عملکرد گونه‌ها از نظر درصد پروتئین خام به ترتیب زیر است:

$$H.bu > A.tr = Br.to > F.ov > A.ta$$

همچنین مقایسه میانگین درصد پروتئین خام در مراحل مختلف فنولوژیکی نشان داد که بیشترین درصدپروتئین خام مربوط به مرحله ابتدایی دوره رشد (رشد رویشی) و کمترین درصد مربوط به مرحله پایانی دوره‌رشد (بذردهی) می‌باشد.

بررسی اثر متقابل بین گونه و اقلیم بر درصد پروتئین خام (شکل ۱) نشان داد که در بین عملکرد گونه‌ها ازنظر درصد پروتئین خام در اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود دارد،

بعنوان مثال گونه*B.tomentellus* در اقلیم بسیار مرطوب فراسرد، عملکرد بالاتری از گونه *A.trichophorum*دارد، ولی در اقلیم نیمه خشک‌سرد عملکرد پائین‌تر از *A.trichophorum* می‌باشد .بیشترین درصد پروتئین خام مربوط به گونه *H.bulbosum*در اقلیم بسیار مرطوب سرد و کمترین آن مربوط به گونه *A.tauri* در اقلیم نیمه خشک سردمی‌باشد.

نتایج حاصل از مطالعه اثر متقابل در بین مرحله فنولوژیک و اقلیم مشخص نمود که بیشترین درصد پروتئین‌خام مربوط به مرحله اول (رشد رویشی) در اقلیم بسیار مرطوب سرد و کمترین آن مربوط به مرحله دوم (بذردهی) در اقلیم نیمه خشک سرد می‌باشد .بررسی اثر متقابل در بین گونه و مرحله این نتایج را در برداشت‌که در بین درصد پروتئین خام گونه‌ها در مراحل مختلف فنولوژیک، اختلاف معنی‌داری وجود دارد .بررسیهانشان داد که در بین درصد پروتئین خام گونه‌ها در مرحله اول تا حدودی اختلاف زیاد است، ولی در مرحله دوم‌این اختلاف کمتر شده و در مرحله سوم به حداقل می‌رسد .همچنین نتایج نشان می‌دهد که بیشترین درصدپروتئین خام مربوط به گونه*H.bulbusum* در مرحله اول رویشی و کمترین آن مربوط به گونه*F.ovina* درمرحله سوم رویشی می‌باشد.

دیواره سلولی(NDF)

به منظور بررسی اثر اقلیم و مرحله فنولوژیک بر کیفیت علوفه، داده‌های مربوطه به دیواره سلولی بااستفاده از روش تجزیه واریانس مقایسه گردید که نتیجه آزمون در جدول (۳) درج شده است.

نتایج نشان میدهد که آثار اصلی اقلیم، گونه و مرحله و اثر متقابل گونه-مرحله بر میزان NDF در سطح۹۹ درصد ($\alpha<1\%$) معنی‌دار است، ولی آثار متقابل اقلیم-گونه، اقلیم-مرحله معنی‌دار نمی‌باشد.بیشترین درصد NDF در اقلیم نیمه‌خشک سرد

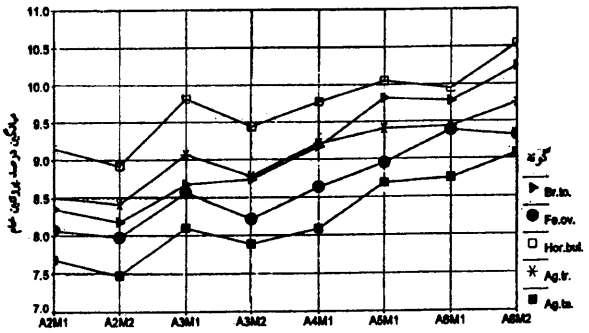
جدول ۲ - تجزیه واریانس پروتئین خام (CP) نمونه‌هابا استفاده از روش تجزیه واریانس

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
اقلیم	۷	۶۹/۸۸	۹/۹۸	۹۸/۹۱**
گونه	۴	۴۵/۴۰	۱۱/۳۵	۱۱۲/۴۶**
مرحله	۲	۳۰۲۳/۶۷	۱۵۱۱/۸۴	۱۴۹/۸۲**
اقلیم×گونه	۲۸	۴/۹۸	۰/۱۸	۱/۷۶*
اقلیم×مرحله	۱۴	۳/۷۳	۰/۲۷	۲/۶۴**
گونه×مرحله	۸	۴۴/۶۶	۵/۵۸	۵۵/۳۱**
اقلیم×گونه×مرحله	۵۶	۵/۷۰	۰/۱۰	۱/۰۱Ns
خطا	۱۵۰	۱۵/۱۴	۰/۱۰	-
کل	۲۶۹	۴۷۲۷/۹۲	۱۷/۵۸	-

*نتایج نشان می‌دهد که آثار اصلی اقلیم، گونه، مرحله و آثار متقابل اقلیم-گونه، اقلیم-مرحله وگونه-مرحله بر درصد پروتئین خام در سطح ۰/۵ و ** در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۳-تجزیه واریانس NDF نمونه‌ها

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
اقلیم	۷	۲۵۶۳/۷۰	۳۶۶/۲۴	۱۷۲/۰۲**
۷گونه	۴	۶۶۱/۳۲	۱۶۵/۳۳	۷۷/۶۵**
مرحله	۲	۵۸۷۱/۹۵	۲۹۳۵/۹۸	۱۳۷۹/۰۱**
اقلیم×گونه	۲۸	۳۰/۵۴	۱/۰۹	۰/۵۱Ns
اقلیم×مرحله	۱۴	۱۳/۰۲	۰/۹۳	۰/۴۴ns
گونه×مرحله	۸	۱۸۲/۰۸	۲۲/۷۶	۱۰/۶۹**
اقلیم×گونه×مرحله	۵۶	۳۶/۵۸	۰/۶۵	۰/۳۱Ns
خطا	۱۵۰	۳۱۹/۳۶	۲/۱۳	-
کل	۲۶۹	۱۲۸۴۶/۴۱	۴۷/۷۶	-



مدیترانه ای سرد= A_3M_2 مدیترانه‌ای فراسرد = A_3M_1

نیمه خشک سرد= A_2M_2 نیمه خشک فراسرد = A_2M_1

بسیار مرطوب سرد = A_6M_2 بسیار مرطوب فراسرد = A_6M_1

مرطوب فراسرد = A_5M_1 نیمه مرطوب فراسرد = A_4M_1

شکل ۱- میانگین درصد پروتئین خام گونه‌ها در اقلیم‌های مختلف

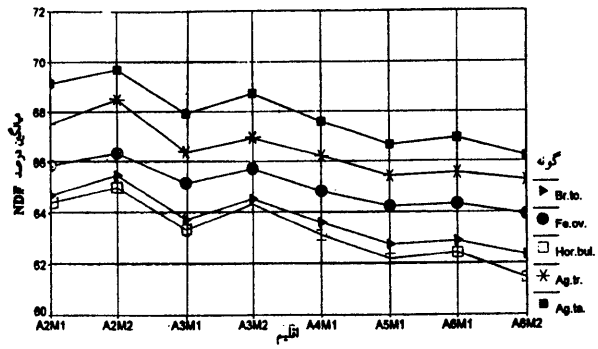
کمترین درصد آن در اقلیم بسیار مرطوب سرد وجود دارد. بیشترین درصد NDF مربوط به گونه *A.tauri* و کمترین درصد آن مربوط به گونه *H.bulbosum* می‌باشد.

به طور کلی عملکرد گونه‌ها از نظر درصد NDF به ترتیب زیر می‌باشد:

$A.ta > A.tr > F.ov > B.to > H.bu$

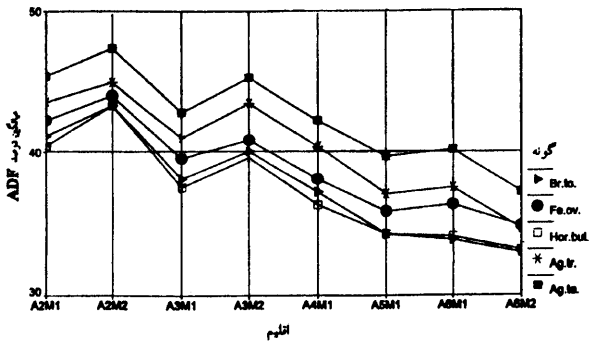
بر اساس مطالعات مشخص شد که بیشترین درصد NDF مربوط به مرحله پایانی دوره رشد (بذردهی) وکمترین آن مربوط به مرحله ابتدایی رشد رویشی می‌باشد.

بررسی اثر متقابل در بین گونه و اقلیم بر درصد NDF (شکل ۲) نشان داد که در بین عملکرد گونه‌ها ازنظردرصد NDFدر اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد،



مدیترانه ای سرد= A_3M_2 مدیترانه‌ای فراسرد = A_3M_1
نیمه خشک سرد= A_2M_2 نیمه خشک فراسرد = A_2M_1
بسیار مرطوب سرد = A_6M_2 بسیار مرطوب فراسرد = A_6M_1
مرطوب فراسرد = A_5M_1 نیمه مرطوب فراسرد = A_4M_1

شکل۲- میانگین درصد NDF گونه‌ها در اقلیم‌های مختلف.



مدیترانه ای سرد= A_3M_2 مدیترانه‌ای فراسرد = A_3M_1
نیمه خشک سرد= A_2M_2 نیمه خشک فراسرد = A_2M_1
بسیار مرطوب سرد = A_6M_2 بسیار مرطوب فراسرد = A_6M_1
مرطوب فراسرد = A_5M_1 نیمه مرطوب فراسرد = A_4M_1

شکل۳- میانگین درصد ADF گونه‌ها در اقلیم‌های مختلف.

بطوریکه عملکرد گونه‌ها در کلیه اقالیم به‌ترتیب زیر بود:

A . ta > A . tr > F . ov > B . to > H . bu

بیشترین درصد NDF مربوط به گونه *Ag. tauri* در اقلیم نیمه خشک سرد و کمترین آن مربوط به گونه *Ho.bulbosum* در اقلیم بسیار مرطوب سرد می‌باشد.

در مورد اثر متقابل اقلیم و مرحله فنولوژی نیز اختلاف معنی‌داری در درصد NDF نمونه‌ها بدست نیامد.بیشترین درصد NDFمربوط به مرحله بذردهی در اقلیم نیمه خشک سرد و کمترین آن مربوط به مرحله‌رویشی در اقلیم بسیار مرطوب سرد می‌باشد.

عملکرد گونه‌ها از نظر درصد NDF در مراحل مختلف فنولوژیک با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارد.بررسی‌ها نشان داد که در هر سه مرحله رویشی بیشترین درصد NDF مربوط به گونه *A.tauri*و پایین‌ترین‌آن مربوط به گونه *H.bulbosum* می‌باشد .به طور کلی بیشترین درصد NDF مربوط به گونه *A.tauri* در مرحله سوم رویشی و پایین‌ترین درصد مربوط به گونه *H.bulbosum* در مرحله اول رویشی می‌باشد.

دیواره سلولی بدون همی‌سلولز(ADF)

تأثیراقلیم،گونه،مرحله‌واثر متقابل گونه-مرحله بر میزان ADF نمونه‌ها معنی‌دار است ($\alpha<0/01$)، ولی اثر متقابل اقلیم-گونه و اقلیم-مرحله در مورد این مؤلفه معنی‌دار نیست (جدول ۴).

بیشترین درصد ADF در اقلیم نیمه خشک سرد و کمترین آن در اقلیم بسیار مرطوب سرد اندازه‌گیری شد. بالاترین درصد ADFمربوط به گونه *A.tauri* و کمترین درصد آن مربوط به گونه*H.bulbosum* می‌باشد.تغییر درصد ADF گونه‌ها به ترتیب زیر می‌باشد:

A . ta > A . tr > F . ov > B . to > H . bu

همچنین بیشترین درصد ADF مربوط به مرحله پایانی دوره رشد و کمترین آن مربوط به مرحله ابتدایی‌دوره رشد می‌باشد .اثر متقابل بین گونه و اقلیم در مورد درصد ADF معنی‌دار نمی‌باشد، بطوری که در بین‌عملکرد گونه‌ها از نظر درصد ADF در اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد . عملکرد گونه‌ها درکلیه اقالیم به ترتیب زیر بود:

A . ta > A . tr > F . ov > B . to > H . bu

بیشترین درصد ADF مربوط به گونه *Ag.tauri* در اقلیم نیمه خشک سرد و کمترین آن مربوط به گونه *Br.tomentellus*در اقلیم بسیار مرطوب سرد می‌باشد (شکل ۳). اثر متقابل مرحله فنولوژیک و اقلیم نشان داد که بین عملکرد مراحل مختلف فنولوژیک در اقلیم‌های‌مختلف تفاوت معنی‌دار وجود ندارد .بررسی‌ها نشان داد که بیشترین درصد ADFمربوط به مرحله سوم (بذردهی) در اقلیم نیمه خشک سرد و کمترین آن مربوط به مرحله اول در اقلیم بسیار مرطوب سرد می‌باشد. نتایج نشان داد که اثر متقابل بین گونه و مرحله فنولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است که در هرسه مرحله رویشی بیشترین درصد ADF مربوط به گونه *A.tauri*می‌باشد، بطوری که بیشترین درصدADF در مرحله اول رویشی مربوط به گونه *A.trichophorum* و در مرحله دوم و سوم رویشی مربوط به گونه *H.bulbosum* بود.

۲- اثر خاک بر کیفیت علوفه

به منظور تعیین اثر خاک بر کیفیت علوفه در ابتدا مراتع (رویشگاهها) مورد بررسی براساس پارامترهای‌خاک و شاخص های کیفیت علوفه گروه‌بندی شد و در نهایت درصد همسویی عوامل خاک با شاخص‌های‌کیفیت علوفه تعیین گردید.

به منظور گروه‌بندی مراتع از نظر ویژگی‌های خاک، ابتدا ارزش هر یک از پارامترهای مورد اندازه‌گیری تعیین‌شد و گروه‌بندی بر اساس مهمترین پارامترهای خاک انجام گرفت .در این زمینه از آزمون مقایسات چند گانه(T2 هاتلینگ و تجزیه عاملی) استفاده شد. نتایج آزمونها نشان داد که از بین ۴ متغیر خاک، سه متغیر فسفر،پتاسیم و نیتروژن ارزش تعیین کنندگی بیشتری دارند .با استفاده از سه متغیر معرفی شده (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) تجزیه خوشه‌ای برای گروه‌بندی مراتع از نظر خصوصیات خاک انجام شد.

همچنین مراتع از نظر شاخص‌های کیفیت علوفه از طریق تجزیه خوشه‌ای گروه‌بندی شدند .پس ازگروه‌بندی مراتع از نظر خصوصیات خاک و شاخص‌های کیفیت علوفه، گروه‌بندی مراتع از نظر خاک با هر یک‌از شاخص‌های کیفیت علوفه بطور جداگانه مقایسه شد و درصد همسویی آنها به عنوان شاخص تعیین کننده اثرخاک بر کیفیت علوفه مد نظر قرار گرفت. اثر عامل خاک بر هر یک از شاخص‌های کیفیت علوفه به قرار زیربدست آمد:

پروتئین خام (Cp) ۴۴/۴ درصد

دیواره سلولی (NDF) ۱۱/۱ درصد

دیواره سلولی به غیر از همی‌سلولز (ADF) ۲۷/۸ درصد

بحث

کیفیت علوفه در طول پیشرفت مراحل رشد تغییر کرده و ارزش غذایی یک گونه گیاهی نیز از عوامل محیطی متأثر گشت و در مناطق مختلف یکسان نبود. استودارت و همکاران (۱۹۷۵) نیز کیفیت علوفه مراتع را نسبت‌به زمانها و مکانهای مختلف دارای تغییرات قابل ملاحظه‌ای دانسته‌اند .نتایج پژوهش حاضر نشان داد که:

کیفیت علوفه یک گونه گیاهی در اقلیم‌های مختلف متفاوت است (α<٪۱) . بطور کلی بالاترین کیفیت‌علوفه مربوط به اقلیم بسیار مرطوب سرد و پایین‌ترین آن مربوط به اقلیم نیمه خشک سرد می‌باشد. با مرطوب‌شدن اقلیم، درصد پروتئین خام افزایش و درصد ADF و NDF کاهش یافت .دراین مورد مدیر شانه‌چی (۱۳۷۱) گزارش کرده است که به احتمال زیاد افزایش بارندگی منجربه افزایش نیتروژن و فسفر در گیاهان‌می‌گردد .همچنین با افزایش دما، علوفه زودرس شده و درصد نیتروژن و فسفر به مقدار ناچیزی کاهش پیدامی‌کند، ولی مقدار الیاف خام افزایش می‌یابد (کوچکی و همکاران ۱۳۷۱). نلسون و موزر (۱۹۹۴) نیز عقیده‌دارند که مواد دیواره سلول که در درجه حرارت پایین ذخیره می‌شوند در مقایسه با درجه حرارت زیاد کمترتبدیل به لیگنین می‌شوند و قابلیت هضم بالائی دارند .چاترجی و داز (۱۹۸۹) نیز گزارش می‌دهند که افزایش‌درجه حرارت باعث افزایش سرعت تنزل ارزش غذایی گراسها در سن فیزیولوژیکی یکسان می‌شود .

همچنین‌گیاهان علوفه‌ای که در اقالیم سرد رشد می‌کنند ذخائر کربوهیدراتی خود را در برگها و ساقه‌ها افزایش می‌دهندو دارای ارزش غذایی بالا هستند .البته در اقالیم سرد تولید علوفه گیاهان کمتر می‌باشد.

کیفیت علوفه گونه‌های مختلف مورد آزمایش نیز متفاوت بود (α <۰/۰۱) بالاترین کیفیت علوفه مربوط به‌گونه*H.bulbosum* و پایین‌ترین آن مربوط به *A.tauri* بود. خلیلی و همکاران (۱۹۸۶) نیز وجود اختلاف‌در بین کیفیت علوفه گونه‌های مختلف را گزارش کرده‌اند .اختلاف موجود در کیفیت علوفه گونه‌های مختلف‌مربوط به توانایی ذاتی آنها در اخذ مواد غذایی خاص از خاک و تبدیل آنها به بافت‌های گیاهی می‌باشد (روشن۱۳۷۶). نسبت وزنی برگ به ساقه و قدرت کشش برگ گونه‌های مختلف گیاهی از عوامل مهم این اختلاف به شمار می‌روند (قدسی‌راتی و ارزانی ۱۳۷۶). هلس و همکاران (۱۹۸۵) نیز ضمن تأکید بر این مورد عقیده‌دارند که قابلیت هضم گیاهان گرمسیری کمتر از هضم‌پذیری گیاهان سردسیری است .تفاوت بین کیفیت علوفه‌گونه‌های مختلف در تحقیق انجام شده توسط بوکستون و فالز (۱۹۹۴) نیز معنی‌دار بوده است. در بین کیفیت علوفه یک گونه در مراحل مختلف فنولوژی اختلاف معنی‌داری وجود دارد (α < ۰/۰۱) . بالاترین کیفیت علوفه مربوط به مرحله ابتدایی دوره رشد رویشی و پایین‌ترین میزان مربوط به مرحله پایانی‌دوره رشد (بذردهی) می‌باشد.

جدول ۴- تجزیه واریانس ADF نمونه‌ها

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
اقلیم	۷	۲۵۵/۰۶	۳۶/۴۴	۱۴۲/۲۱**
گونه	۴	۵۲۳/۸۲	۱۳۰/۹۶	۵۱۱/۱۱**
مرحله	۲	۶۵۰۲/۵۵	۳۲۵۱/۲۸	۱۲۶۸۹/۵۴**
اقلیم×گونه	۲۸	۶/۳۳	۰/۲۳	۰/۸۸ns
اقلیم×مرحله	۱۴	۴/۳۰	۰/۳۱	۱/۲۰ns
گونه×مرحله	۸	۹/۳۴	۱/۱۷	۴/۵۶**
اقلیم×گونه×مرحله	۵۶	۴/۴۱	۰/۰۸	۰/۳۱ns
خطا	۱۵۰	۳۸/۴۳	۰/۲۶	-
کل	۲۶۹	۱۰۷۴۲/۸۹	۳۹/۹۴	-

دراین مورد می‌توان مرحله رویشی را مهمترین عامل مؤثر در ترکیب و ارزش‌غذایی علوفه مراتع دانست .به موازات رشد گیاه نیاز به بافتهای استحکام بخش و نگهدارنده افزایش می‌یابد،این بافتها بیشتر از کربوهیدارتهای ساختاری (سلولز، همی‌سلولز و لیگنین) تشکیل شده‌اند. بنابراین، با کامل‌ترشدن دوره رشد گیاه، بر مقدار کربوهیدارتهای ساختاری افزوده می‌شود .این امر در حالی تحقق می‌یابد که‌غلظت پروتئین با پیشرفت دوره رویش گیاه کمتر می‌شود، بنابراین رابطه معکوسی در بین میزان پروتئین خام والیاف خام در گیاه وجود دارد (ارزانی و همکاران ۱۳۷۸). براساس گزارش قدکی و همکاران (۱۹۸۴) با توجه‌به این که گیاهان جوان بیشتر از سلولهای جوان تشکیل یافته‌اند، دارای دیواره سلولی نازک و ظریف می‌باشندو مقدار کمی لیگنین، NDF وADF ، الیاف خام و سلولز دارند، ولی همزمان با افزایش سن گیاه، دیواره‌سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر شده و بر میزان الیاف خام و لیگنین آن افزوده می‌گردد .علوفه با NDF یا ADFکمتر دارای کیفیت علوفه بالاتری نسبت به علوفه دارای میزان زیادNDF یاADF است NDF .رابطه زیادی‌با پتانسیل مقدار علوفه‌ای که توسط دام چرا می‌شود دارد، یعنی علوفه‌ای که دارای میزان NDF کمتر است دام‌از آن بیشتر چرا می‌کند . لگومها در مرحله رویشی یکسان نسبت به گراسها دارای میزان NDFکمتری هستند ADF.نیز بیانگر میزان فیبر در علوفه است .

اگر میزان ADF علوفه بالا باشد در نتیجه میزان هضم‌پذیری آن‌پایین خواهد بود (رای‌بورن۱۹۹۷ a و b۱۹۹۸). بنابراین در مدیریت چرا اگر منظور چرای زیاد دام از علوفه وهضم‌پذیری بیشتر باشد باید گیاهان قبل از خشبی شدن مورد چرا قرار گیرند

نتایج این پژوهش نشان داد که عملکرد گونه‌ها از نظر درصد پروتئین خام در اقلیم‌های مختلف متفاوت‌است و اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد نشان می‌دهد .همچنین عملکرد مراحل مختلف‌فنولوژیک از نظر درصد پروتئین خام در اقلیم‌های مختلف متفاوت است و در سطح احتمال یک درصد با هم‌اختلاف معنی‌داری دارند .در تأیید این یافته‌ها قورچی (۱۳۷۴) گزارش کرده است که اختلاف بین میانگین‌درصد پروتئین خام و درصد چربی خام مراحل رویشی و زایشی گونه B.tomentellusدر مناطق فریدون شهر (آب و هوای نیمه استپی با متوسط بارندگی سالانه ۵۰۰ میلی‌متر) و سمیرم (آب و هوای استپی با متوسط بارندگی سالانه ۳۲۰ تا ۳۶۰ میلی‌متر) مربوط به شرایط اقلیمی و خاکهای متفاوت دو منطقه می‌باشد واختلاف موجود در بین درصد پروتئین خام، الیاف خام، ADF و NDFگونه *B.tomentellus* را باآزمایش‌های قدکی و همکاران (۱۹۸۴) مربوط به شرایط اقلیمی و خاکهای متفاوت دو منطقه ذکر کرده است.ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) نوسان میزان پروتئین خام گونه‌ها در مکانهای مختلف را نتیجه عملکرد ناشی ازویژگی‌های خاک، شرایط آب و هوایی و به احتمال زیاد زمان مختلف برداشت نمونه ذکر کرده است.

از آنجایی که در تحقیق حاضر، بین عملکرد گونه‌ها و مراحل مختلف فنولوژیک در اقلیم‌های مختلف‌تفاوت معنی‌دار مشاهده شده است، بنابراین می‌توان این نتیجه را گرفت که کیفیت علوفه هر گونه در اقلیم‌های‌مختلف متفاوت است و برای تعیین درصد پروتئین خام گونه‌های گیاهی نمی‌توان نتایج بدست آمده از یک‌اقلیم را به اقلیم‌های دیگر تعمیم داد.

عملکرد گونه‌های مورد مطالعه از نظر درصد ADF و NDF در اقلیم‌های مختلف یکسان است و تفاوت‌معنی‌داری در بین عملکرد گونه‌ها مشاهده نشده است، بنابراین نتیجه می‌شود که در کلیه اقلیم‌ها یک گونه‌خاص دارای بالاترین کیفیت می‌باشد، بطوریکه گونه *H.bulbosum* در کلیه اقلیم‌ها دارای کیفیت بالاتری‌نسبت به سایر گونه‌ها می‌باشد .همچنین عملکرد هر یک از مراحل مختلف فنولوژیک از نظر درصدADF و NDFدر اقلیم‌های مختلف یکسان است و تفاوت معنی‌داری در بین عملکرد مراحل مشابه برای هر گونه دراقلیم‌های مختلف مشاهده نشده است .بعلاوه، نتایج حاصله نشان می‌دهد که در کلیه اقلیم‌ها، یک مرحله‌خاص دارای بالاترین کیفیت می‌باشد، بطوری که مرحله ابتدایی دوره رشد رویشی کیفیت بالاتری را نسبت به‌سایر مراحل دارند .در تأیید این مطالب، قربانی و همکاران (۱۳۷۳) در یک بررسی به این نتیجه رسیده‌اند که‌در مورد عناصر معدنی از لحاظ آماری تفاوتی در بین مراحل مختلف رشد و مناطق مختلف یک گونه وجودندارد .قورچی (۱۳۷۴)گزارش کرده است که درصد الیاف خام و درصد خاکستر گونه *B.tomentellus*درمراحل مختلف رشد و در دو منطقه فریدون شهر و سمیرم (با آب و هوای متفاوت و خاک مختلف) با یکدیگرتفاوت محسوسی ندارند.

از آنجایی که اثر متقابل در بین عملکرد گونه‌ها و مراحل مختلف فنولوژیک با اقلیم تفاوت معنی‌داری رانشان نداده است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برای تعیین درصد ADF و NDFگونه‌های گیاهی نیازی به‌اندازه‌گیری مجدد ترکیبات شیمیایی نمی‌باشد و می‌توان نتایج بدست آمده از یک اقلیم را به اقلیم‌های دیگرتعمیم داد، مشروط بر اینکه مناطق دیگر با منطقه مورد مطالعه از نظر ترکیبات خاک در یک گروه همگن قرارگیرند و به شرایط آب و هوایی سال برداشت نمونه هم توجه شود. در نتیجه از صرف زمان و هزینه زیاداندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی جلوگیری شده و همواره می‌توان آماری به هنگام از کیفیت علوفه قابل دسترس‌دام بدست آورد. در تأیید این نکته (سال برداشت)، بر اساس گزارش رایوزی (۱۹۷۵) مقدار پروتئین گونه *A.desertorum* در مراحل ابتدا و انتهای رشد رویشی و گلدهی سال ۱۹۶۵ با سالهای ۱۹۶۷ و ۱۹۶۹اختلاف معنی‌داری داشت، ولی در سال ۱۹۶۷ با ۱۹۶۹ اختلاف معنی‌دار مشاهده نشده است.

بین کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف فنولوژیک تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال‌یک درصد وجود دارد .نتایج مذکور با نتایج صفائیان و شکری (۱۳۷۵) مطابقت دارد .بررسی درصد همسویی‌عامل خاک (فسفر، پتاسیم و نیتروژن) با عوامل مشخصه کیفیت علوفه نشان میدهد که اثر اقلیم بر کیفیت علوفه‌بیشتر از اثر خاک می‌باشد. همچنین شاخص‌های کیفیت علوفه و پروتئین خام بیشترین درصد همسویی را باترکیبات خاک دارند، بنابراین چنین نتیجه می‌شود که پروتئین خام نسبت به فاکتورهای دیگر شاخص کیفیت‌علوفه به مقدار بیشتری تحت تأثیر خاک قرار گرفته است. نتایج موجود در مورد اثر اقلیم بر میزان شاخصهای کیفیت علوفه این مطلب را تأیید می‌کند .

ارتباط کیفیت علوفه با عوامل محیطی بسیار پیچیده بوده و نظرات متفاوت و گاه متضادی در این زمینه‌وجود دارد .جا دارد که با توجه به جایگاه مهم کیفیت علوفه در تغذیه دام و استفاده درست از مراتع، تحقیقات‌بیشتری در این زمینه انجام پذیرد.

نتایج

کیفیت علوفه گیاهان مرتعی مورد پژوهش در این مطالعه علاوه بر مرحله فنولوژیک، از عوامل محیطی‌نظیر نوع خاک و یا اقلیم حاکم بر رویشگاه متأثر می‌باشد و تأثیر اقلیم بر کیفیت علوفه بیشتر از اثر خاک بود .پروتئین‌خام نسبت به شاخص های دیگر کیفیت علوفه بیشتر تحت تأثیر شرایط اقلیمی و خاکی قرار گرفت. نتایج حاصل‌از این تحقیق می‌تواند به عنوان راهنما برای بخش اجرایی به منظور مدیریت بهتر مراتع، تعیین ظرفیت چرایی‌و بهره‌برداری اصولی از مراتع به منظور رسیدن به تعادل دام در مرتع، مورد استفاده قرار گیرد .برای‌برنامه‌ریزی و بهره‌برداری مناسب از مراتع، لازم است مرتع داران علاوه بر مقدار علوفه، کیفیت و تغییرات آن‌را نیز در زمانها و مکانهای مختلف مد نظر قرار دهند و با تعیین نیاز انرژی متابولیسمی روزانه هر واحد دامی ومشخص کردن متوسط انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم ماده خشک گیاهی، با دقت بیشتری نسبت به تعیین‌ظرفیت چرایی کوتاه مدت و بلند مدت مراتع اقدام نمایند.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. ارزانی، ج. ۱۳۷۶ .رابطه دام و مرتع. جزوه درسی دوره کارشناسی ارشد، دانشکده منابع‌طبیعی،دانشگاه تهران.

۲. ارزانی، ح،ع. نیکخواه و ز. ارزانی، ۱۳۷۸ .مطالعه کیفیت علوفه. گزارش طرح پژوهشی تعیین‌اندازه‌های اقتصادی و واحدهای اجتماعی پایه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۳. روشن‌زرمهری، غ. ۱۳۷۶. کیفیت علوفه. سمینار کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران.

۴. صفائیان، ن. ن.و .م، شکری. ۱۳۷۵. گزارش طرح پژوهشی. نقش فنولوژی در خوشخوراکی وارزش غذایی گیاهان مرتعی جلگه مازندران. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران.

۵. قدسی راثی، ه. و ح.، ارزانی.۱۳۷۶. بررسی عوامل مؤثر بر خوشخوراکی گونه‌های مهم مرتعی‌منطقه چهار باغ گرگان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۳۶، صفحه ۵۳-۵۰.

۶. قربانی، غ. رنجبری و م .صادقیان، ۱۳۷۳. مطالعه عناصر معدنی سه گونه مرتعی در چهار منطقه اصفهان. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۷. قورچی،ت. ۱۳۷۴. تعیین ترکیبات شیمیائی و قابلیت هضم گیاهان غالب مراتع استان اصفهان. پایان‌نامه‌کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸. کوچکی، ع. و همکاران. ۱۳۷۲. مدیریت چرا در مراتع، نشر مشهد، ترجمه، ۴۸۰ صفحه.

۹. مدیر شانه‌چی، م.، ۱۳۷۱. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی، ترجمه،۴۴۸ صفحه.

۱۰. مقدم، ا. محمدی شوطی، و م. آقایی سربرزده، ۱۳۷۳. آشنایی با روشهای آماری چند متغییره. انتشارات پیشتاز علم .ترجمه، ۲۰۸ صفحه.

11. Arzani, H. 1994. Some aspects of estimating short term and long term rangelandCarrying capacity in the western division of New South Wals. Ph. D. Thesis, university of New South Wals, Australia.
12. AoAc. 1950. Official methods of Analysis. 13 th ed . Association of Official AnalyticalChemists, Washington, D.C.
13. Buxton, D.R. and S.L Fales,. 1994. Plant environment and quality, Proc. Natl. Conf.,Forage quality evaluation and utilization; Nebraska; PP: 155-184.
14. Chatterjee, B.N. and P.K. Das, 1989, Forage Crop production, Principle and Practice,Oxford and IBH publishing Co. Newdehli; India.
15. Cook, C.W., L.A. Stoddart, and L.E Harris,. 1952. Determing the digestibility andmetabolisable energy of winter range plant by sheep. Journal of Animal Scinece. vol. 11,pp. 578-590.
16. Garza, A.JR., and T.E. Fulbrighy, 1988. Comparative chemical composition of armed saltbush and fourwing saltbush. Journal of Range Management, Vol. 401-403.
17. Ghadaki, M.B., P.Y.Van soest, , R.E MCDowell,. and malekpour, B. 1984.Composition and in-vitro digestibilitv of rangeland and grasses , Legumes, forbs and plantsin IRAN. Cornell Universtiy Ithaca, New York 1485.
18. Health, M.E., R.F Barnes,. and D.S Metculfe,. 1985. Forage, The science of Grassland Agriculture, Forth edition, Lowa State University Press, USA.
19. Khalil, J.K., W.N. Saxaya, , and S.Z. Heyder, 1986. Nutrient *Compasition of Atriplex* Leaves growing in saudi Arabic . Journag of Range management, Vol. 30: 204-107.
20. Kermit, O. 1956. Factors affecting the nutritive value of Kange forage. Journal of Range management, vol. 6: 220-224.
21. Low, S.G. and C.L. Andrews, 1987. Aservice for estimating the nutritive value of forage S. Department of Agriculture, Nutrition and Feed Evaluation Unit, Glenfield,NSW 2167. 423-425.
22. Nelson C.J. and L.E Moser,. 1994. Plant factors affecting forage quality, proc. Natl.conf. Forage quality evaluation and utillization; Nebraska; pp: 115-142.
23. Oddy. V.U., G.E. Robards, and S.G. Low 1983. Predicion of In-Vivo dry matter digestibility from the fibre and nitrogen content of a feed, In'Feed Information andAnimal production. Eds G.E. Robards and R.G. Packham. Commonwealth AgriculturalBureux. Australia, PP. 295-298.

24. Pinkerton, B. 1997. Forage quality, Cooperative Extension service, ClemsonUniversity.
25. Ranjhan, S.K. 1997. Animal Nutrition in the Tropics, Vikas Publishing House PVTLTD.
26. Rauzi. F. 1975. Seasonal Yield and Chemical Composition of Creasted Wheatgrass in south Eastern Wyeming. Journal of range management. 28: 210-219.
27. Rayburn, E.B. 1997a. Forage Quality - Fiber and Energy, Forage - Livestock Systems,West Virginia Cooperative Entension Service.
28. Rayburn, E.B. 1998b. Using a Forage Test to Identify Improvements in Forage Management, Forage-Livestock Systems, West Virginia Cooperative Entension Service.
29. Rhodes, B.D. and S.H. Sharrow, 1990. Effect of grazing by sheep on the quantity and quality of forage available to big gome in oregen's coast range. Journal of Rang management, vol. 43, No. 3 PP. 235-237.
30. Standing Comminants, CSIRO, Australia.
31. Stoddart, L.A., A.D Smith,. and T.W.Box, 1975, Range management, 3rd edn,MCGraw-Hill Book Company, New York.
32. Van Soest, P.J. 1963. Use of Detergents in The Analysis of Fibrous Feeds, II, A Rapid Method for the Determination of Fiber and Lignin, Journal of the Association of Official Agricultural Chemists, Vol. 46, PP. 829-835.

Iranian, J. Agric. Sci. Vol.32, No.2, 2001

Effects of Phenological Stages and Ecological Factors on Forage Quality of Some Range Species.

H. ARZANI[1]. J. TORKAN [2], M. JAFARI[3], A. JALILI[4] AND A.NIK-KHAH[5]

1,3- Associate professors, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.
2- Postgradual, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.
4- Associate professor, Research Institute of forests and Rangelands.
5- Professor , Faculty of Agriculture university of Tehran.
Accepted Dec. 13, 2000

SUMMARY

In order determine forage quality which is one of the most fundamental prerequisites for better management of rangeland leading to higher animal performance this experiment was carried out. Five species of vegetation namely; *Agropyron tauri, Ag.trichophorum, Bromus tomentellus, Festuca ovina, Hordeum bulbosum* were selected to investigate effects of climate, soil as well as phenological stage on forage quality. Samples were collected from 18 vegetation communities of 8 climate zones and in three phenological stages of vegattive, flowering and seed production. Soil samples were analysed to determine N,P, K, and organic material. Variance analysis and cluster analysis were applied to data. According to the results; forage quality of species was significantly differences analysis among crude protein percentages of species and phenological stages in different climatic zones. There was not a significant difference observed between ADF% and NDF%, and phenological stages in different climatic zones. The results of variance analysis showed that amount of N,P,K and organic matter differed significantly in unique climatic zones. The results of cluster analysis indicated that effect of climatic condition is more serious on forage quality than the effect of soil characteristic..

Key words: Forage quality; Soil; Climate; Phenology; ADF; NDF; Crude protein; *Agropyron tauri, Ag. trichophorum, Bromus tomentellus, Festuca ovina, Hordeum bulbosum.*