DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijrdr.2012.3068

فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۹، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۳۹٤-۳۸٤ (۱۳۹۱)

تأثیر مراحل فنولوژیکی بر کیفیت ۵ گونه مرتعی در مراتع نیمه‌استپی جاشلوبار سمنان

حسین ارزانی[۱*]، حسین پوزش[۲]، جواد معتمدی[۳]، رسول میرآخورلی[٤] و سید علی نیک نژاد[۵]

۱*- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، پست‌الکترونیک: harzani@ut.ac.ir
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، باشگاه پژوهشگران جوان، یاسوج
۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه
٤- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان
۵-کارشناس ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۲/۲٦ تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۲/۱۳

چکیده

در این پژوهش، از ۵ گونه مرتعی *Festuca rubra*، *Astragalus glocucantus*، *Astragalus flocoffus*، *Acantolimon erinaceum* و *Acantophyllum sordidum* در منطقه جاشلوبار سمنان، در سه مرحله فنولوژیکی (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) نمونه‌برداری انجام شد. این گونه‌ها، از گونه‌های مهم و نسبتاً خوشخوراک مراتع منطقه بودند. در هر مرحله فنولوژیکی، ۳ تکرار و برای هر تکرار ۵ پایه گیاهی قطع شد. سپس تجزیه شیمیایی برای اندازه‌گیری درصد نیتروژن (N)[۱] و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)[۲] نمونه‌های گیاهی انجام گردید و بر مبنای درصد نیتروژن (N) و ADF، درصد پروتئین خام (CP)[۳]، درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)[٤] و مقدار انرژی متابولیسمی (ME)[۵] گونه‌ها، برآورد شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طرح کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۱۵ تیمار در سه تکرار استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها به‌منظور بررسی تغییرات شاخصهای کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف فنولوژیکی، تجزیه واریانس مرکب انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست‌آمده نشان داد که ترکیب شیمیایی گیاهان مورد مطالعه، تغییرات قابل ملاحظه‌ای داشتند و مرحله فنولوژیکی بر کیفیت علوفه اثر معنی‌داری داشت. با پیشرفت مراحل رشد، از میزان پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) کاسته و بر میزان الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) افزوده شد. نتایج بدست‌آمده در برآورد مقدار علوفه مورد نیاز روزانه دام چراکننده در مرتع و تعیین زمان مناسب چرای دام در مراتع مورد مطالعه، کاربرد دارد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، مرحله فنولوژیکی، پروتئین خام (CP)، قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، انرژی متابولیسمی (ME).

1- Nitrogen (N)
2- Acid detergent fiber (ADF)
3-Crude protein (CP)
4-Dry matter digestible (DMD)
5- Metabolizable energy (ME)

مقدمه

لازمه برنامه‌ریزی صحیح و مدیریت بهینه منابع موجود در یک مرتع به‌منظور رسیدن به حداکثر عملکرد دام و همچنین مشخص نمودن ظرفیت چرایی یک مرتع، آگاهی از کیفیت علوفه گیاهانی می‌باشد که در ترکیب گیاهی آن مرتع وجود دارند.

Goreallen & Segarra, (2001) معتقدند، کیفیت علوفه درجه‌ایست که در آن درجه، یک علوفه نیازهای غذایی یک نوع یا کلاس خاصی از دام را برآورده می‌کند. همچنین (Ball *et al.*, 2001) گزارش کردند که کیفیت علوفه به میزان سودمندی علوفه برای دام و چگونگی قرار گرفتن مواد غذایی حاصل از علوفه در تولیدات دامی مربوط می‌شود.

به‌منظور سنجش کیفیت علوفه، فاکتورهای مختلفی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. Khalil *et al.*, (1986)، Garza & Fulbright, (1988)، Rhodes & Sharrow, (1990)؛ قابلیت هضم ماده خشک (DMD) را به‌منظور ارزیابی کیفیت علوفه مورد توجه قرار داده‌اند. Cook & Stubbendieck, (1986)، Minson, (1987)، Arzani *et al.*, (1994, 2004, 2005)؛ درصد پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل‌هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) را مهمترین متغیرهای کیفیت علوفه دانسته‌اند که با اندازه‌گیری درصد نیتروژن (N) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) که در منابع از آن به‌عنوان دیواره سلولی منهای همی سلولز نامبرده می‌شود، قابل محاسبه می‌باشد. در تحقیق حاضر، درصد پروتئین خام (CP)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، ماده خشک قابل‌هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) به‌عنوان معیارهای کیفیت علوفه مورد بررسی قرار گرفتند.

به‌طورکلی کیفیت علوفه در دوره‌های مختلف رویشی متفاوت است. مرحله رویشی به‌دلیل تأثیر زیاد در تأمین انرژی متابولیسمی، پروتئین و مواد معدنی مورد نیاز دام از طریق تأثیر بر ارزش غذایی علوفه، بسیار مهم می‌باشد. ارزیابی ارزش غذایی گونه‌های مختلف مرتعی در مراحل رویشی متفاوت، می‌تواند در تعیین ظرفیت چرایی، مشخص کردن بهترین زمان چرا و یا لزوم استفاده از مواد مکمل، به مدیریت مرتع کمک کند.

ارزانی و همکاران (۱۳۸۰)، (Arzani *et al.*, 2004, 2005) گزارش کردند که مراحل مختلف فنولوژیک از نظر کیفیت علوفه تفاوت کاملاً معنی‌داری را نشان می‌دهند. به‌طورکلی تحقیقات آنها بیانگر آن است که غالب صفات معرف افزاینده کیفیت علوفه، نظیر پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل‌هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) با پیشرفت مراحل رویشی کاهش و صفات معرف کاهنده کیفیت علوفه نظیر الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) افزایش می‌یابد. همچنین تحقیقات Chen *et al.*, (2001) و Ainalis *et al.*, (2006) نشان می‌دهد که در مراحل مختلف رویشی بین فاکتورهای مختلف معرف کیفیت علوفه، تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

گونه‌های مختلف گیاهی به دلیل خصوصیات ذاتی و تفاوت‌های محیطی که بین آنها وجود دارد، از لحاظ ارزش غذایی با هم تفاوت دارند. نتایج مطالعات Norton & Waterfall, (2000)، Crowder & Cheda, (1982)، Arzani *et al.*, (2004, 2005)، این امر را تأیید می‌کند.

هدف از این تحقیق، تعیین و بررسی روند تغییرات کیفیت علوفه ۵ گونه مرتعی در سه مرحله فنولوژیکی در راستای ایجاد بانک اطلاعاتی کیفیت علوفه گیاهان مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی کشور می‌باشد. براساس

نتایج بدست‌آمده، کارشناسان در مناطق مختلف با توجه به ترکیب گیاهی و نژاد دام غالب چراکننده می‌توانند، نیاز روزانه دام را در برآورد ظرفیت چرای مراتع به درستی محاسبه کنند.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در۵۰ کیلومتری شمال شهرستان سمنان و ۲۸ کیلومتری شمال‌غرب شهر شهمیرزاد با موقعیت جغرافیایی ۳۵ درجه و ٤۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی در ارتفاع ۲٤۰٤ متری از سطح دریا واقع شده است. این محدوده در منطقه‌ای به نام جاشلوبار و سفید دشت (محل طرح مدیریت مرتع و دام) قراردارد که آب و هوای منطقه براساس روش طبقه‌بندی اقلیمی پابو، نیمه‌استپی سرد با تابستان معتدل است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۳۰۲ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. منطقه مورد مطالعه دارای تیپ فیزیوگرافی تپه ماهور و مواد مادری مارنی و آهک مارنی است که خاک بدست‌آمده از آن دارای بافت لوم تا شنی- لومی می‌باشد. نظام بهره‌برداری از مراتع منطقه، نظام عشایری است که دوره چرا از مراتع منطقه، با توجه به ییلاقی بودن آن، از نیمه دوم خردادماه شروع و تا نیمه اول مهرماه ادامه دارد و دام غالب چراکننده در مراتع منطقه، گوسفند نژاد سنگسری است.

برای انجام این پژوهش از ۵ گونه گیاهی در سه مرحله فنولوژیکی (شامل: رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) به روش کاملاً تصادفی نمونه‌برداری انجام شد. گونه‌های مورد مطالعه از گونه‌های نسبتاً خوشخوراک و مورد استفاده دام و از عناصر اصلی تیپ‌های گیاهی در مراتع مورد بررسی می‌باشند. در هر مرحله نمونه‌برداری، برای هر گونه سه تکرار و برای هر تکرار، ۵ پایه به طور تصادفی انتخاب و قطع شد. برای گیاهان علفی از یک سانتی‌متری بالای خاک، قطع صورت گرفت و برای گیاهان بوته‌ای، رشد سال جاری برداشت شد. سپس نمونه‌ها در هوای آزاد خشک و آسیاب شده و برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه انتقال داده شد. گونه‌های مورد مطالعه عبارتند از: *Festuca rubra*، *Astragalus glocucantus*، *Astragalus flocoffus*، *Acantholimon erinaceum* و *Acanthophyllum sordidum*.

ترکیبات شیمیایی با سه تکرار و براساس دستورالعمل AOAC (۱۹۹۰)[1] و به شرح زیر اندازه‌گیری شد:

درصد ازت (N) موجود در هر گونه به روش کجلدال[2] اندازه گیری و درصد پروتئین خام (CP) هر گونه از طریق رابطه (۱) برآورد شد.

$$\text{CP} \% = \text{N} \% \times ٦/٢٥ \quad \text{رابطه (۱)}$$

درصد دیواره سلولی منهای همی سلولز (ADF) به روش Van Soest (1963) اندازه‌گیری و درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) بر مبنای درصد ADF و درصد ازت (N) از رابطه (۲) که توسط Oddy *et al.*, (1983) پیشنهاد گردید، محاسبه شد.

$$\text{DMD} \% = ٨٣/٥٨ - ٠/٨٢٤ \text{ ADF} \% + ٢/٢٦٢ \text{ N} \% \quad \text{رابطه (۲)}$$

برآورد انرژی متابولیسمی (ME) گونه‌های گیاهی نیز بر مبنای درصد هضم‌پذیری ماده خشک و از طریق فرمول پیشنهادی کمیته کشاورزی استرالیا (SCA)[3] و رابطه (۳) انجام گردید.

$$\text{ME (Mj/Kg/DM)} = ٠/١٧ \times \% \text{ DMD} - ٢$$

1- Association of official Analytical chemists (AOAC), 1990
2- Kejeldal
3- Standing Committee on Agricuture (SCA)

رابطه (۳)

در این تحقیق، از طرح کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی، استفاده شد. تیمارها شامل ۵ گونه گیاهی و سه مرحله فنولوژیکی در سه تکرار بودند که صفات مختلف از قبیل پروتئین خام (CP)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) مورد بررسی قرار گرفتند. برای مقایسه گونه‌های گیاهی و مراحل رشد از نظر صفات کیفی، از تجزیه و تحلیل واریانس و به‌منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی و مقایسه گونه‌ها و نیز مراحل رشد با یکدیگر، از آزمون مقایسه دانکن استفاده شد و گونه‌هایی که میزان شاخصهای کیفیت علوفه آنها با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند، مشخص گردید. از آنجایی‌که فرض نرمال بودن داده‌ها شرط مهمی در تجزیه واریانس می‌باشد، قبل از تجزیه واریانس، فرض فوق با آزمون آندرسون دارلینگ در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

نتایج

داده‌های درصد پروتئین خام (CP)، درصد هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)، میزان انرژی متابولیسمی (ME) و درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) با استفاده از روش تجزیه واریانس مقایسه و نتیجه آن در جدول ۱ درج شده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین شاخصهای کیفیت علوفه گونه‌ها در مراحل مختلف فنولوژیکی

منبع تغییر	درجه آزادی	مقدار F			
		پروتئین خام (CP)	ماده خشک قابل هضم (DMD)	انرژی متابولیسمی (ME)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)
گونه	٤	**	**	**	**
مرحله فنولوژیکی	۲	**	**	**	**
گونه × مرحله فنولوژیکی	۸	**	**	**	**
خطا	۳۰	---	---	---	---
کل	٤٥	---	---	---	---

** اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد

جدول ۱ نشان می‌دهد که اثرهای اصلی و متقابل گونه و مرحله فنولوژیکی بر میزان شاخصهای کیفیت علوفه معنی‌دار شده است. در تمام گونه‌های گیاهی با پیشرفت مرحله رویشی از میزان پروتئین خام (*CP*)، هضم‌پذیری ماده خشک (*DMD*) و انرژی متابولیسمی (*ME*) کاسته شده و بر مقدار الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (*ADF*) افزوده می‌شود (جدول۲).

بر اساس نتایج بدست‌آمده (جدول ۲)، در مرحله رشد رویشی؛ بیشترین درصد پروتئین خام (*CP*) مربوط به گونه *Acanthophyllum sordidum* با ۱۲/۳۰ درصد و

کمترین میزان متعلق به گونه *Acantholimon erinaceum* با ۵/۸۵ درصد است. در همین مرحله گونه *Acantholimon erinaceum* با ۵۷/۵۳ درصد و گونه *Astragalus glocucantus* با ۳۳/۷۰ درصد به‌ترتیب حداکثر و حداقل مقادیر *ADF* را به خود اختصاص داده‌اند. از نظر انرژی متابولیسمی (*ME*) در این مرحله، گونه *Astragalus glocucantus* با ۸/۳۳ (*Mj/kg/DM*) و گونه *Acantholimon erinaceum* با ٤/٥٧ (*Mj/kg/DM*) حداکثر و حداقل مقادیر را دارا هستند. بیشترین درصد هضم‌پذیری ماده خشک (*DMD*) مربوط به گونه‌*Astragalus glocucantus* با ٦٠/٨٠ درصد و کمترین میزان متعلق به گونه *Acantholimon erinaceum* با ۳۸/٦۳ درصد است.

در مرحله گلدهی، حداکثر و حداقل مقدار پروتئین خام (CP) مربوط به گونه‌های *Astragalus glocucantus* با ۱۰/۱۱ درصد و *Festuca rubra* با ٤/٦٠ درصد است. در این مرحله بیشترین مقدار *ADF* مربوط به گونه *Acantholimon erinaceum* با ٦۳/٥۷ درصد و کمترین میزان متعلق به گونه *Astragalus glocucantus* با ٤۳/۸۰ درصد می‌باشد. در این مرحله، بیشترین انرژی متابولیسمی (*ME*) مربوط به گونه *Astragalus glocucantus* با مقدار ٦/۷۹ (*Mj/kg/DM*) و کمترین مقدار انرژی متابولیسمی (*ME*) با مقدار (*Mj/kg/DM*) ۳/٦۸ مربوط به گونه *Acantholimon erinaceum* می‌باشد. از نظر درصد هضم‌پذیری ماده خشک (*DMD*) در این مرحله، گونه *Astragalus glocucantus* با ٥۱/۷٤ درصد و گونه *Acantholimon erinaceum*با ۳۳/٤۳ حداکثر و حداقل مقادیر را دارا هستند.

در مرحله بذردهی، به‌ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر پروتئین خام (*CP*) مربوط به*Astragalus glocucantus* با ۹/٤۷ درصد و گونه *Festuca rubra* با ۳/۲۱ درصد است. ضمن اینکه در همین مرحله گونه‌های *Acantholimon erinaceum* و *Festuca rubra* به‌ترتیب با ٦٦/۰٤ و٤۷/٤۰ درصد حداکثر و حداقل مقادیر ADF را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالیست که بیشترین میزان انرژی متابولیسمی (ME) در این مرحله متعلق به گونه *Festuca rubra* با ٥/۸۰ (*Mj/kg/*DM) و کمترین میزان مربوط به گونه *Acantholimon erinaceum* با ۳/۲۷ (*Mj/kg/*DM) است. بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم (DMD) مربوط به گونه *Festuca rubra* با ٤٥/۸۷ درصد و کمترین میزان متعلق به گونه *Acantholimon erinaceum* با ۳۱/۰۲ درصد است.

جدول ۲- مقایسه مقادیر میانگین ± اشتباه از معیار شاخصهای کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه

گونه	مرحله فنولوژیکی	شاخصهای کیفیت علوفه		
		پروتئین خام (CP)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	خشک (DMD)
Festuca rubra	مرحله رویشی	٦/٣٩ ±١/١d	٤٢/٩٠ ±١/١٢ a	٥٠/٩
	مرحله گلدهی	٤/٥٩ ٠/±٣١ ef	٤٤/٨٣ ±١/٤ f	٤٨/٥
	مرحله بذردهی	٣/٢١ ±٠/١٢ j	٤٧/٤٠ ±١/٠١ef	٤٥/٨
Acantophyllum sordidum	مرحله رویشی	١٢/٣٠ ±٠/٥٩a	٤٥/١٧ ±١/٩٤f	٥١/
	مرحله گلدهی	١٠/٠٣ ±٠/٤٤ b	٥٣/٠٧ ± ٣/٥٦ cde	٤٤/
	مرحله بذردهی	٨/٣١ ±٠/٦٣ c	٥٦/٢٥ ±٢/٥٩ cd	٤٠/
Astragalus flocoffus	مرحله رویشی	١٠/٣٩ ±٠/٣١ b	٤٨/٧٨ ±١/١٥ ef	٤٧/٧
	مرحله گلدهی	٩/٤٣ ±٠/٢٨ bc	٥٥/٤٠ ±٢/٢٧ cd	٤٧/٧
	مرحله بذردهی	٨/٣٥ ±٠/٣١ c	٥٩/١٠ ± ٣/٦٤ bc	٣٨/
Astragalus glocucantus	مرحله رویشی	١١/٨٧ ±٠/٣٢ a	٣٣/٧٠ ±١/٣٦j	٦٠/
	مرحله گلدهی	١٠/١١ ±٠/٧b	١٠/١١ ±٠/٧b	٦٠/
	مرحله بذردهی	٩/٤٦ ±٠/٢٥ bc	٥٢/٠٣ ±٣/١٢ de	٤٤/٦
Acantolimon erinaceum	مرحله رویشی	٥/٨٥ ±٠/١٤ de	٥٧/٥٣ ±٠/٥٢bcd	٣٨/
	مرحله گلدهی	٥/٣٠ ±٠/١٢def	٥/٣٠ ±٠/١٢def	٣٨/
	مرحله بذردهی	٤/٤١ ±٠/٤٩ fj	٦٦/٠٤ ±١/٥١ a	٣١/

ین شاخصهای گونه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف فنولوژیکی در سطح احتمال یک درصد است.

بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، کیفیت علوفه گونه‌های مختلف مورد مطالعه با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارد. ارزانی و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند که نسبت وزنی برگ به ساقه، قدرت کشش برگ، درصد پروتئین خام و درصد الیاف خام از عوامل مهم این اختلاف به‌شمار می‌روند. بر همین اساس مراتع مناطق مختلف با توجه به ترکیب گیاهی، مقدار مواد غذایی متفاوتی در اختیار دام قرار می‌دهند. بنابراین برآورد نیاز روزانه دام در هر منطقه، بدون توجه به کیفیت علوفه گیاهان آن منطقه که متأثر از ترکیب گیاهیست، میسر نمی‌باشد. به‌منظور دستیابی به این مهم، نیاز به تعیین ترکیبات شیمیایی تمامی گیاهان مرتعی قابل چرای دام در مراتع کشور در مراحل مختلف رویشی و شناخت تأثیر عوامل محیطی بر تغییرات آنها و بدست آوردن متوسط ارزش غذایی هر گونه گیاهی می‌باشد (ارزانی، ۱۳۸۸). در تأیید مطالب فوق، Vallentain (2005) بیان می‌کند که ترکیب گیاهی، نقش مهمی در کیفیت علوفه در دسترس دام دارد. محاسبه ظرفیت چرایی مرتع بدون در نظر گرفتن عوامل یادشده، پایداری تولیدات دامی و بهره‌برداری از مراتع را تضمین نمی‌کند. Arazni (1994) گزارش می‌دهد که از مقدار مساوی علوفه گونه‌های گیاهی با خوشخوراکی مشابه و در شرایط یکسان، مقدار انرژی متابولیسمی متفاوت در هکتار بدست می‌آید که تفاوت می‌تواند مربوط به اختلاف در کیفیت علوفه گونه‌ها نسبت به هم باشد. بنابراین در هنگام تعیین ظرفیت چرایی مرتع، با توجه به کیفیت علوفه بدست‌آمده از گونه‌های گیاهی موجود در هر تیپ گیاهی، مقدار متفاوتی از علوفه برای هر دام نیاز می‌باشد و لازم است در ارزیابی گونه‌های علوفه‌ای به‌منظور تولیدات دامی، کیفیت علوفه به اندازه کمیت آن مورد توجه قرار گیرد.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مرحله فنولوژی بر کیفیت علوفه گونه‌های مورد مطالعه اثر معنی‌دار دارد، به‌طوری‌که کیفیت علوفه گونه‌های مختلف در سه مرحله فنولوژی با همدیگر یکسان نیست و با پیشرفت رشد گیاه در اثر کاهش میزان پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)، از کیفیت علوفه کاسته می‌شود. با کامل شدن دوره رشد گیاه به دلیل افزایش بافت‌های استحکامی و نگه‌دارنده مانند اسکرانشیم، میزان پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) کاهش و میزان الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) آن افزایش می‌یابد (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۰). Arzani *et al.*, (2004, 2005) بیان می‌دارند که کیفیت علوفه گیاهان با پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)، نسبت مستقیم و با الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) نسبت معکوس دارد. بر این اساس گونه‌های گیاهی در ابتدای رشد، دارای حداکثر کیفیت علوفه می‌باشند. در تأیید مطالب فوق، Ghadaki *et al.*, (1974) گزارش کردند، به موازات رشد گیاه، دیواره سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر شده و بر مقدار NDF [1] و ADF افزوده می‌شود. علوفه با NDF یا ADF کمتر، دارای کیفیت علوفه بالایی نسبت به علوفه دارای مقدار زیاد NDF یا ADF است. اگر مقدار ADF علوفه بالا باشد، در نتیجه مقدار هضم‌پذیری آن پایین خواهد بود. برخی از محققان (باغستانی و همکاران، ۱۳۸۰؛ ارزانی و همکاران، ۱۳۸۰) مراحل رشد را مهمترین عامل

1- Natural detergent fiber (NDF)

مؤثر بر ترکیب و ارزش غذایی گیاهان مرتعی دانسته‌اند و بیان می‌کنند که با افزایش سن گیاه، کیفیت علوفه کاهش می‌یابد. این روند کاهش منجر به کاهش بازدهی دام متکی به مرتع در اواخر فصل رویشی خواهد بود، زیرا در غالب موارد نیاز مواد غذایی دام به پروتئین تأمین نمی‌گردد. بنابراین کاهش میزان مصرف علوفه در مرحله بذردهی در اثر افزایش الیاف سلولزی، عامل دیگری در کاهش بازدهی دام خواهد بود. بر همین اساس، بهره‌برداری از علوفه در مراحل فعال رویشی، بازدهی مناسب‌تری در پی خواهد داشت. این نکته به همراه لزوم فراهم شدن امکان زادآوری برای گیاهان مرتعی، به‌کار گرفته شدن سیستم‌های چرایی را الزامی می‌سازد تا هم از علوفه مرغوب استفاده شود و بازدهی دام در حد مطلوبی قرار گیرد و هم به مرتع آسیبی وارد نیاید. کمیت و کیفیت علوفه تولیدی در مراحل مختلف رشد، واکنش متفاوتی نسبت به هم دارند. در نظر گرفتن این امر و همچنین آگاهی از روند تغییرات فصلی ذخایر هیدرات کربن و تشخیص حد بحرانی ذخیره هیدرات کربن در گیاهان مرتعی، مرتعدار را در انتخاب زمان مناسب چرا و حالت میانه‌ای را که باید در توازن کمیّت و کیفیّت علوفه به‌کار گیرد، یاری خواهد کرد.

چرای دام در مراحل اولیه رشد گیاهان به علت کاهش ذخایر کربوهیدرات‌ها، باعث به هم خوردن فعالیتهای فیزیولوژیکی، ضعیف شدن گیاه و کاهش تولید محصول خواهد شد. بنابراین چون در مرحله اولیه رشد، گیاهان آمادگی چرا ندارند و در مرحله پایانی دوره رشد نیز گیاهان خشبی و از ارزش غذایی پایینی برخوردارند؛ با توجه به نتایج تحقیق حاضر، بهترین زمان چرای دام در مراتع منطقه مورد مطالعه، انتهای مرحله رشد رویشی و ابتدای مرحله گلدهی می‌باشد. زیرا در این زمان گیاهان از نظر کمی (تولید علوفه) و کیفی در حد مطلوبی قرار داشته و همچنین به مرحله‌ای از رشد رسیده‌اند که در اثر چرا خسارت به آنها وارد نمی‌شود. برای اینکه هر سال زادآوری طبیعی در مرتع صورت بگیرد و همچنین عملکرد دام نیز بالا باشد، می‌توان از سیستم‌های چرایی بهره جست. بدین صورت که مرتع قطعه‌بندی می‌شود و در بعضی از قطعات دام زمانی وارد می‌شود که کمیت و کیفیت علوفه بالاست و در بعضی از قطعات به‌منظور فرصت به گل‌نشستن کامل و تولید بذر، دام پس از بذردهی وارد مرتع می‌شود. به‌منظور اینکه به گیاهان از نظر زایشی و ذخیره مواد غذایی برای سال بعد صدمه وارد نشود، باید سیستم چرایی هر ساله متناسب با وضعیت مرتع عوض شود و به تغییرات مواد غذایی دیگر گیاهان موجود در ترکیب گیاهی مرتع ازجمله لگوم توجه شود تا مرتع از تعادل بیشتری برخوردار شود (ترکان و ارزانی، ۱۳۸٤). بنابراین با توجه به اینکه مرحله رویشی مهمترین فاکتور تأثیرگذار بر کیفیت علوفه می‌باشد، در مدیریت چرا باید به این نکته توجه شود و مسئله تطابق بین نیاز غذایی واحد دامی استفاده‌کننده از مرتع و انرژی قابل دسترس در نظر گرفته شود. زیرا عدم توجه به این مورد، نتایجی مثل سوء تغذیه و کاهش وزن، شیوع امراض و بیماریها و بالاخره مرگ و میر آنها را به همراه خواهد داشت (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۰؛ ترکان و ارزانی، ۱۳۸۲).

از آنجایی‌که تولیدات دامی تحت تأثیر مواد غذایی موجود در علوفه قرار دارد، بنابراین برای رسیدن به حداکثر تولید، باید با انتخاب گونه‌هایی با حداکثر ارزش غذایی، کیفیت علوفه مراتع را افزایش داد و همچنین بهترین مرحله فنولوژیکی را برای چرای دام انتخاب کرد.

به گونه‌ای‌که مواد غذایی علوفه در آن مرحله رشد، جوابگوی نیاز غذایی دام باشد. بنابراین، آگاهی از مواد غذایی موجود در علوفه و تغییرات آن در مراحل مختلف فنولوژیک به مدیریت کمک خواهد کرد که با آگاهی کیفیت علوفه در دسترس، میزان علوفه مورد نیاز دام و همچنین ظرفیت چرایی مرتع را تعیین کند.

سپاسگزاری

این مقاله مرتبط با طرح ملی کیفیت علوفه است که هزینه آن توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (دفتر فنی مرتع) تأمین شده و با همکاری معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران انجام شده است. بنابراین از مسئولان محترم مراکز نامبرده سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چراکننده در مرتع. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۲ صفحه.
- ارزانی، ح.، احمدی، ع.، آذرنیوند، ح. و جعفری، ع.ا.، ۱۳۸۵. تعیین و مقایسه کیفیت علوفه پنج گونه مرتعی در مراحل مختلف فنولوژیکی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۷ (۲): ۳۱۱ – ۳۰۳.
- ارزانی، ح.، ترکان، ج.، جعفری، م.، جلیلی، ع. و نیکخواه، ع.، ۱۳۸۰. تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت علوفه‌ای چند گونه مرتعی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۲ (۲): ۳۹۹– ۳۸۵.
- باغستانی، ن.، ارزانی،ح.، زارع، ت. و عبدالهی، ج.، ۱۳۸۳. مطالعه کیفیت علوفه گونه‌های مهم مراتع استپی پشتکوه یزد. فصلنامه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران،۱۱(۲): ۱۶۲–۱۳۷.
- ترکان، ج. و ارزانی، ح.، ۱۳۸٤. بررسی تغییرات کیفی علوفه ۵ گونه مرتعی در مراحل مختلف فنولوژیکی. مجله پژوهش در علوم کشاورزی، ۳ (۱): ۳۷–۲۶ .
- ترکان، ج. و ارزانی، ح.، ۱۳۸۲. بررسی تغییرات کیفیت علوفه چند گونه مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸ (۲):٤٧١–٤٥٩.
-Arzani, H., Basiri, M., Khatibi, F. and Ghorbani, G., 2005. Nutritive value of some zagros mountain rangeland species. Small Ruminant Research.
-Arzani, H., Zohdi, M., Fisher, E., Zaheddi Amiri, G.H., Nikkhah, A. and Wester, D., 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Journal of Range management, 57: 624-630.
-Arzani, H., 1994. Some aspects of estimating short term and long term rangeland carrying capacity in the western division of New South Wals. Ph.D.Thesis, University of New South Wals, Australia, 308 pp.
-AOAC, 1990. Official methods of analysis. 13th ed., Association of Official Analytical Chemsits, Washington, D.C., 600 pp.
-Ball, D.M., Collins, M., Lacefield, G.D., Martin, N.P., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J. and Wolf, M.W., 2001. Underestanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge. IL, 18 Pp.
-Chen, C.S., S.M.,Wang and Y.K.,Chang, 2001. Climatic factors, acid detergent fiber, natural detergent fiber and crude protein contents in digitgrass. Proceeding of the XIX International Grassland Congress, Brezil, Pp: 632-634.
- Ainalis, A.B., Tsiouvaras, C.N. and Nastis, A.S., (2006). Effect of summer grazing on forage quality of woody and herbaceous species in a silvopastoral system in northen Greece. Journal of Arid Environments, 67: 90-99.
-Garza, A. and, T.E., 1988. Comparative chemical composition of armed saltbush and fourwing saltbush. Journal of Range Management, 43:401-403.
-Ghadaki, M.B., Van Soest, P.Y., Mcdowell, R.E. and Malekpour, B., 1974. Composition and In-vitro digestibility of some arid zone forage from Iran. In: XII International Grassland Congress, vol.III, part 1, Moscow, p: 542-549.
-Goreallen V. and Segarra, E., 2001. Anti-quality factors in rangeland and pastureland forages. Bulletin 73 of the Idaho Forest, Wildlife and Range Experiment Station University of Idaho, Moscow, ID 83: 844-1130.
-Khalil, J.K., Saxaya, W.N. and Heyder, S.Z., 1986. Nutrient Co, pasition of Atriplex leaves growing in Saudi Arabic. Journag of Range Management, 30:204-107.
-Norton, B.W. and Waterfall, M.H., 2000. The nutrient value of tipuna tiou and calliandra calochrasus as

supplements to low-quality straw for goats. Small Ruminant Research, 38(2):175-182.
-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, 46: 829-835.
- Oddy, V.U., Robards, G.E. and low, S.G., 1983. Predicion of In – vivo dry matter digestibility from the fibre and nitrogen content of a feed, In Feed Information and Animal production. Eds G.E. Robards and R.G Packham. Commonewealth Agricultural Bureux. Australia, P: 295-298.
- Rhodes, B.D. and Sharrow, S.H., 1990. Effect of grazing by sheep on the quantity and quality of forage available to big game in oregon, coast range. Journal of Rang Management, vol. 43, 235-237.
- Cook, C.W. and Stubbendieck, L., 1986. Range Research Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Colorado, P. 317.
- Minson, D.J., 1987. Estimation of the nutritive value of forage, in Temperate Pastures, their production, use and management. Eds. J.L. Wheeler, C.J. Pearson and G.E. Roberts, Australian Wool Corporation, pp. 415-422.
- Crowder, L.V., 1985. Pasture management for optimum ruminant production, in Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates. Edited by; L R. McDowell, Academic Press, INC, San Diego, PP. 103-128.
- Standing Committee on Agriculture, CSIRO, 1990. Australia. 39.
-Vallentine J.F., 2005. Grazing management. 3thdei, Academic Press, New York, p.657.

Effects of phenological stages on forage quality of five rangeland species in semi-steppe rangeland of Jashlobar Semnan

Arzani, H.[*1], Pouzesh, H.[2], Motamedi, J.[3], Mirakhorli, R.[4] and Niknejad, S.A.[5]

1*- Corresponding Author, Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: harzani@ut.ac.ir
2- Young Researchers Club, Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj, Iran
3- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Urmia, Urmia, Iran.
4- Research Expert, Research Center for Agriculture and Natural Resourcesof Semnan Province
5- MSc In Combat Desertification, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: 16.05.2009 Accepted: 03.05.2010

Abstract

In this study, five rangeland species including *Festuca rubra*, *Astragalus glocucantus*, *Astragalus flocoffus*, *Acantolimon erinaceum and Acantophyllum sordidum* were selected at three phenological stages of vegetative growth, flowering and seeding. These species are almost palatable and important in rangelands of Jashlobar, Semnan. For each phenological stage, three replications and for each replication, five species were collected. Plant samples were analyzed to determine N percentage as well as acid detergent fiber (ADF). Crude protein (CP), dry matter digestibility (DMD) and metabolizable energy (ME), were estimated based upon N percentage and acid detergent fiber (ADF)., Split-plot design was applied for data analysis in a randomized complete design with 3 replications and 15 treatments for each location. After collecting the data, combined analysis of variance was used in order to investigate the changes of forage quality index. According to the results, chemical composition of plants showed significant changes and phenological stages had a significant effect on forage quality. With the advance of growth, CP, DMD and ME decreased while ADF content increased. Obtained results are applicable for estimating daily required forage for grazing livestock and determining appropriate time for livestock entry to the rangeland.

Key Words: forage quality, phenological stage, crude protein (CP)**,** dry matter digestibility (DMD), metabolizable energy (ME).