

مقایسه کیفیت علوفه برخی گونه‌های گیاهی مراتع سارال کردستان در مراحل مختلف فنولوژیک

حسین ارزانی^{۱*}، حسین پیری صحراگرد^۲، جواد ترکان^۳ و کاظم ساعدی^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۶

چکیده

در این پژوهش، از ۱۹ گونه مرتعی در منطقه سارال کردستان که از گونه‌های مهم و خوشخوراک مراتع منطقه هستند، در سه مرحله فنولوژیک (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) نمونه‌برداری انجام شد سپس تجزیه شیمیایی برای اندازه‌گیری درصد نیتروژن (N) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) نمونه‌های گیاهی انجام شد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طرح کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۵۷ تیمار در سه تکرار استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها به منظور بررسی تغییرات شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی در مراحل مختلف فنولوژیک از تجزیه واریانس مرکب استفاده شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه دانکن مقایسه شد. نتایج بیانگر تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ترکیب شیمیایی گیاهان مورد بررسی و همچنین معنی‌دار بودن اثر مرحله فنولوژیک بر کیفیت علوفه بود. با پیشرفت مراحل رشد، از مقدار پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) به‌عنوان عوامل افزایشدهنده کیفیت علوفه، کاسته و بر میزان الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) به‌عنوان عامل کاهشدهنده کیفیت علوفه، افزوده می‌شود. این نتایج برای تعیین ظرفیت چرا و زمان مناسب چرای دام در مراتع مورد بررسی، کاربرد دارد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم، انرژی متابولیسمی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، مرحله فنولوژیک.

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، * نویسنده مسئول: harzani@ut.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دوره دکتری مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

مقدمه

غذایی گونه‌های مختلف گیاهی در مراحل رویشی متفاوت می‌تواند در تعیین ظرفیت چرای، مشخص کردن بهترین زمان چرا و یا ضرورت استفاده از مواد مکمل به مدیریت مرتع کمک کند. ارزانی و همکاران (۲۰۰۱، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵) گزارش دادند، مراحل مختلف فنولوژیک از نظر کیفیت علوفه تفاوت کاملاً معنی‌داری را نشان می‌دهند. به‌طور کلی تحقیقات آنها بیانگر آن است که غالب صفات معرف افزایشنده کیفیت علوفه مانند؛ پروتئین خام (CP)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) با پیشرفت مراحل رویشی کاهش و صفات معرف کاهشنده کیفیت علوفه همچون الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، افزایش می‌یابد. همچنین تحقیقات چن^{۱۳} و همکاران (۲۰۰۱)، نشان می‌دهد که در مراحل مختلف رویشی بین عوامل مختلف معرف کیفیت علوفه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. گونه‌های مختلف گیاهی به‌دلیل خصوصیات ذاتی و تفاوت‌های محیطی که بین آنها وجود دارد، از لحاظ ارزش غذایی با هم متفاوتند. نتایج مطالعات نورتون و واترفال^{۱۴} (۲۰۰۰)، کرودر^{۱۵} (۱۹۸۲)، ارزانی و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۵)، این موضوع را تأیید می‌کند.

هدف اصلی این تحقیق، بررسی روند تغییرات کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در سه مرحله فنولوژیک، تعیین زمان مناسب چرای دام در مراتع مورد بررسی، تعیین نیاز روزانه دام چراکننده در مراتع منطقه و برآورد ظرفیت چرای مراتع است.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی در ۸۰ کیلومتری غرب و جنوب غربی دیواندره (منطقه سارال) واقع شده است. مساحت منطقه ۳۱۰۱۰۵ هکتار، که ۲/۶۶ درصد مراتع استان کردستان را به‌خود اختصاص می‌دهد. اقلیم منطقه به روش دومارتن گسترش‌یافته، نیمه‌مرطوب فراسرد با متوسط بارندگی سالیانه ۴۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر و ارتفاع متوسط ۲۳۰۰ متر از سطح دریاست.

به‌منظور برنامه‌ریزی صحیح و مدیریت بهینه منابع موجود در یک مرتع و رسیدن به حداکثر عملکرد دام و همچنین تعیین ظرفیت چرای یک مرتع، آگاهی از کیفیت علوفه گیاهان موجود در ترکیب مرتع ضروری است. گورآلن و سگارا^۱ (۲۰۰۱) معتقدند کیفیت علوفه درجه‌ایست که در آن درجه یک علوفه نیازهای غذایی یک نوع یا کلاس خاصی از دام را تأمین می‌کند. همچنین بال^۲ و همکاران (۲۰۰۱) گزارش می‌دهند که کیفیت علوفه به مقدار سودمندی علوفه برای دام و چگونگی قرار گرفتن مواد غذایی حاصل از علوفه در تولیدات دامی ارتباط دارد.

به‌منظور اندازه‌گیری کیفیت علوفه، عوامل مختلفی ارزیابی می‌شود. خلیل و همکاران^۳ (۱۹۸۶)، گارزا و فولبرایت^۴ (۱۹۸۸) و رودز و شارو^۵ (۱۹۹۰)؛ قابلیت هضم ماده خشک (DMD)^۶ را به‌منظور ارزیابی کیفیت علوفه مورد توجه قرار داده‌اند. کوک و استوبندیک^۷ (۱۹۸۶)، مینسون^۸ (۱۹۸۷) و ارزانی^۹ (۱۹۹۴، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵)؛ درصد پروتئین خام (CP)^{۱۰}، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)^{۱۱} را مهم‌ترین ویژگی‌های کیفیت علوفه دانسته‌اند که با اندازه‌گیری درصد نیتروژن (N) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی یا دیواره سلولی منهای همی‌سلولز (ADF)^{۱۲} قابل محاسبه است. در تحقیق حاضر؛ درصد پروتئین خام (CP)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) به‌عنوان معیارهای کیفیت علوفه بررسی شدند. 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 است. ارزیابی ارزش

- 1- Goreallen & Segarra
- 2- Ball
- 3- Khalil
- 4- Garza & Fulbright
- 5- Rhodes & Sharrow
- 6- Dry matter digestible (DMD)
- 7- Cook & Stubbendieck
- 8- Minson
- 9- Arzani
- 10- Crude protein (CP)
- 11- Metabolizable energy (ME)
- 12- Acid detergent fiber (ADF)

13- Chen
14- Norton & Waterfall
15- Crowder & Chheda

نمونه برداری

برای انجام این پژوهش از ۱۹ گونه گیاهی در سه مرحله فنولوژیک (رشد رویشی، گلدهی و بذردهی) به روش کاملاً تصادفی نمونه برداری انجام شد. گونه های مورد بررسی از گونه های خوشخواراک و مورد استفاده دام و اصلی تیپ های گیاهی در مراتع مورد بررسی هستند. در هر مرحله نمونه برداری، برای هر گونه سه تکرار و برای هر تکرار، حداقل ۱۰ پایه به طور تصادفی انتخاب و قطع شد. برای گیاهان علفی از یک سانتی متری بالای خاک، قطع انجام شد و برای گیاهان بوته ای، رشد سال جاری برداشت شد. سپس نمونه ها در هوای آزاد خشک و آسیاب و برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه انتقال داده شد. گونه های مورد بررسی عبارتند از:

Achillea wilhelmsii, *Asyneuma cichoriiforme*, *Centaurea aucheri*, *Cephalaria kotschyi*, *Chaerophyllum macrospermum*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus orientalis*, *Echinops pungens*, *Elymus hispidus*, *Eryngium noeanum*, *Euphorbia helioscopia*, *Ferula haussknechti*, *Peucedanum kurdica*, *Pimpinella tragium*, *Rhabdosiadium aucheri*, *Rumex scutatus*, *Silene chlorifolia*, *Tanacetum polycephalum*, *Thymus kotschyanus*

اندازه گیری ترکیبات شیمیایی

ترکیبات شیمیایی با سه تکرار، براساس دستورالعمل AOAC^۱ (۱۹۹۰) به شرح زیر اندازه گیری شد: ابتدا درصد ازت موجود در هر گونه به روش کجلدال^۲ اندازه گیری و درصد پروتئین خام از طریق رابطه (۱) محاسبه شد:

$$\text{CP} \% = 6.25 \times N \% \quad (1)$$

سپس الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) به روش ون سوئست^۳ (۱۹۶۳) اندازه گیری و درصد هضم پذیری ماده خشک (DMD) بر مبنای درصد ADF و درصد N از رابطه (۲) که توسط ادی و همکاران^۴ (۱۹۸۳) پیشنهاد گردید، محاسبه شد (رابطه ۲):

$$\text{DMD} \% = 82.58 - 0.824 \text{ADF} \% + 2.62 \text{N} \%$$

همچنین انرژی متابولیسمی (ME) گونه های گیاهی نیز بر مبنای درصد هضم پذیری ماده خشک با فرمول پیشنهادی کمیته کشاورزی استرالیا (SCA)^۵ (رابطه ۳) برآورد شد:

$$\text{ME (Mj/Kg/DM)} = 0.17 \text{DMD} - 2$$

طرح آماری

در این تحقیق، از طرح کرت های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی استفاده شد. تیمارها شامل ۱۹ گونه گیاهی و سه مرحله فنولوژیک در سه تکرار بود. صفات مورد بررسی، پروتئین خام، دیواره سلولی منهای همی سلولز، ماده خشک قابل هضم و انرژی متابولیسمی بودند. به منظور مقایسه گونه های گیاهی و مراحل رشد، از تجزیه واریانس و برای مقایسه میانگین صفات در گونه ها و مراحل از روش چنددامنه دانکن استفاده شد. از آنجا که فرض نرمال بودن داده ها شرط مهمی در تجزیه واریانس است، این فرض با آزمون آندرسون دارلینگ آزمون شد.

نتایج

نتایج بررسی کیفیت علوفه گونه های مورد بررسی در مراحل مختلف فنولوژی جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به این جدول، اثرات اصلی و متقابل گونه و مرحله فنولوژیک بر شاخص های کیفیت علوفه معنی دار است. به طوریکه در تمام گونه های گیاهی با پیشرفت مرحله رویشی از مقدار پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) کم می شود و بر مقدار الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) افزوده می شود. براساس نتایج، در مرحله رشد رویشی، بیشترین درصد پروتئین خام به گونه *Rumex scutatus* با ۱۷/۷۷ درصد و کمترین مقدار به گونه *Chaerophyllum macrospermum* با ۷/۸۶ درصد مربوط است. در همین مرحله گونه *Dianthus orientalis* با ۴۷/۱۰ درصد و گونه *Euphorbia helioscopia* با ۲۶/۰۸ درصد به ترتیب حداکثر و حداقل مقادیر ADF را به خود اختصاص داده اند. از نظر انرژی متابولیسمی (ME) و ماده خشک قابل هضم

1- Association of official Analytical chemists (AOAC), 1990

2- Kejelal

3- Van Soest

4- Oddy

5- Standing Committee on Agriculture (SCA)

(ME) با مقدار (Mj/kg/Dm) ۴/۲ به گونه *Di. orientalis* مربوط است.

در مرحله بذردهی؛ به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر پروتئین خام به گونه *Er. noeanum* با ۷/۸۲ درصد و گونه *Ch. macrospermum* با ۲/۹ درصد مربوط است. ضمن اینکه در همین مرحله گونه‌های *Di. orientalis* و *Centurea aucheri* به ترتیب با ۶۰/۲۸ و ۴۴/۵۵ درصد حداکثر و حداقل مقادیر ADF را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالی است که بیشترین مقدار انرژی متابولیسمی و ماده خشک قابل هضم در این مرحله به گونه *Ta. polycephalum* با ۸/۱۵ (Mj/kg/Dm) و کمترین مقدار به گونه *Di. orientalis* با ۴/۱۱ (Mj/kg/Dm) مربوط است.

(DMD) در این مرحله، گونه *Eu. helioscopia* با ۹/۶۶ و گونه *Di. orientalis* با ۶/۲ (Mj/kg/Dm) حداکثر و حداقل مقادیر را دارا هستند.

در مرحله گلدهی، حداکثر و حداقل مقدار پروتئین خام به گونه *Eryngium noeanum* با ۱۱/۸۵ درصد و *Elymus hispidus* با ۵/۰۴ درصد مربوط است. در این مرحله بیشترین مقدار ADF به گونه *Di. orientalis* با ۶۰/۱۴ درصد و کمترین میزان به گونه *Tanacetum polycephalum* با ۳۱/۹۱ درصد مربوط است. در این مرحله، بیشترین انرژی متابولیسمی و ماده خشک قابل هضم به گونه *Ta. polycephalum* با مقدار ۸/۴ (Mj/kg/Dm) و کمترین مقدار انرژی متابولیسمی

جدول ۱- مقایسه میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی

گونه	مرحله فنولوژیک	پروتئین خام (CP)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)	انرژی متابولیسمی (ME)
<i>Achillea wilhelmsii</i>	رویشی	aABCD ۱۵/۷۹ ± ۰/۵	cBCD ۴۵/۴۵ ± ۰/۶	Adef ۵۲/۰۳ ± ۰/۲۴	aDEFV ۰/۲ ± ۰/۰۱
	گلدهی	bBC ۹/۴۶ ± ۰/۰۹	bBCD ۴۶/۴۵ ± ۰/۲۲	bEFGH ۴۹/۵۵ ± ۰/۱۷	bEFGH ۶/۴۹ ± ۰/۰۸
	بذردهی	cCD ۶/۰۷ ± ۰/۰۵	aAB ۵۴/۹۶ ± ۰/۱۶	cDEFG ۴۱/۱۱ ± ۰/۱۵	cDEFG ۴/۹۹ ± ۰/۰۷
<i>Asyneuma cichoriiform</i>	رویشی	aABCD ۱۵/۵۰ ± ۰/۰۶	cBCDE ۳۸/۷۱ ± ۰/۰۷	aBCDE ۵۸/۴۷ ± ۰/۴۸	aBCDE ۷/۹۴ ± ۰/۰۲
	گلدهی	bDE ۶/۵۲ ± ۰/۴۴	bGH ۵/۰۸ ± ۰/۰۴	bGH ۴۵/۲۴ ± ۰/۰۷	Bgh ۵/۶۹ ± ۰/۰۳
	بذردهی	cCD ۵/۷۰ ± ۰/۰۵	aABCD ۵۲/۸۴ ± ۰/۱۱	cCDEF ۴۲/۷۱ ± ۰/۰۸	cCDEF ۵/۲۶ ± ۰/۰۴
<i>Centurea aucheri</i>	رویشی	aBCDE ۱۰/۰۱ ± ۰/۸۰	cDEFG ۳۳/۶۹ ± ۰/۰۸	Abcde ۶۰/۳۰ ± ۰/۱۲	aBCDE ۸/۲۵ ± ۰/۰۵
	گلدهی	bE ۵/۹۱ ± ۰/۰۲	bDEFGH ۴۰/۵۰ ± ۰/۰۷۵	bBCDEF ۵۲/۹۶ ± ۰/۴۵	bBCDEF ۷ ± ۰/۰۲
	بذردهی	cEF ۳/۸۳ ± ۰/۰۷	aE ۴۴/۵۶ ± ۰/۰۵	cBC ۴۸/۷۴ ± ۰/۰۴	cBC ۶/۲۹ ± ۰/۰۲
<i>Cephalaria kotschyi</i>	رویشی	Aabcde ۱۲/۸۴ ± ۰/۱۸	cDEFG ۳۳/۳۳ ± ۰/۱۷	aABCD ۶۱/۷۸ ± ۰/۰۹	aABCD ۸/۵۰ ± ۰/۰۴
	گلدهی	bCD ۷/۲۳ ± ۰/۰۳	bEFGH ۳۶/۵۲ ± ۰/۱۴	bABCDE ۵۶/۷۹ ± ۰/۰۷	bABCD ۷/۶۵ ± ۰/۰۳
	بذردهی	cDE ۴/۲۸ ± ۰/۱۷	aABC ۵۳/۶۸ ± ۰/۵۹	cDEFG ۴۱/۴۱ ± ۰/۳۳	cDEFG ۵/۰۴ ± ۰/۰۲
<i>Chaerophyllum macrospermum</i>	رویشی	aE ۷/۸۶ ± ۰/۴۳	cG ۲۸/۳۲ ± ۰/۰۵	aABC ۶۳/۸۲ ± ۰/۰۲	aABC ۸/۸۵ ± ۰/۰۱
	گلدهی	bE ۵/۸۰ ± ۰/۰۱	bGH ۳۴/۷۷ ± ۰/۱۹	bABCD ۵۷/۶۴ ± ۰/۱۲	bABCD ۷/۸۰ ± ۰/۰۵
	بذردهی	cF ۲/۹۶ ± ۰/۰۴	aCDE ۴۶/۶۷ ± ۰/۰۷	cBCDE ۴۶/۶۴ ± ۰/۰۶	cBCDE ۵/۹۳ ± ۰/۱۵
<i>Dactylis glomerata</i>	رویشی	aA ۱۴/۷۳ ± ۰/۳۷	cBCDE ۴۴/۹۵ ± ۰/۱۲	aBCDE ۵۲/۱۰ ± ۰/۰۶	aBCDE ۶/۷۶ ± ۰/۰۳
	گلدهی	bDE ۷/۰۴ ± ۰/۰۴	bBCDEF ۴۳/۸۶ ± ۰/۱۳	bDEFG ۵۰/۶۷ ± ۰/۰۸	bDEFG ۶/۶۱ ± ۰/۰۳
	بذردهی	cEF ۳/۸۲ ± ۰/۰۴	aABC ۵۳/۶۸ ± ۰/۰۴	cDEFG ۴۱/۲۲ ± ۰/۰۴	cDEFG ۵/۰۱ ± ۰/۰۳
<i>Dianthus orientalis</i>	رویشی	aDE ۸/۰۲ ± ۰/۰۶	cA ۴۷/۱۰ ± ۰/۰۵	aG ۴۸/۴۱ ± ۰/۰۲	aG ۶/۲۳ ± ۰/۰۱
	گلدهی	bE ۵/۸۰ ± ۰/۰۷	bA ۶۰/۱۴ ± ۰/۰۱	bL ۳۶/۷۳ ± ۰/۰۱	bL ۴/۲۴ ± ۰/۰۷
	بذردهی	cDE ۴/۲۳ ± ۰/۰۵	aA ۶۰/۲۸ ± ۰/۱۰	cG ۳۵/۹۵ ± ۰/۰۷	cG ۴/۱۱ ± ۰/۱۵
<i>Echinops pungens</i>	رویشی	aAB ۱۴/۹۷ ± ۰/۳۷	cBCDE ۳۸/۰۴ ± ۰/۲۱	aBCDE ۵۸/۷۹ ± ۰/۱۴	aBCDE ۷/۹۹ ± ۰/۰۶
	گلدهی	bCD ۸/۶۲ ± ۰/۰۹	bFGH ۳۵/۱۳ ± ۰/۱۲	bAB ۵۸/۵۳ ± ۰/۰۹	bAB ۷/۹۵ ± ۰/۰۴
	بذردهی	cCD ۶/۳۴ ± ۰/۱۰	aDE ۴۵/۰۴ ± ۰/۱۰	cB ۴۹/۴۰ ± ۰/۰۸	cB ۶/۴۰ ± ۰/۰۳۷
<i>Elymus hispidus</i>	رویشی	aCDE ۹/۱۱ ± ۰/۰۴	cAB ۴۱/۱۳ ± ۰/۲۹	aFG ۵۳/۷۸ ± ۰/۲۱	aFG ۷/۱۴ ± ۰/۰۹
	گلدهی	bA ۵/۴۱ ± ۰/۰۶	bBCDE ۴۴/۶۸ ± ۰/۱۱	bFGH ۴۹/۳۱ ± ۰/۰۷	bFGH ۶/۳۸ ± ۰/۰۳
	بذردهی	cF ۲/۸۹ ± ۰/۰۶	aABC ۵۳/۳۳ ± ۰/۰۹	cDEFG ۴۱/۱۲ ± ۰/۰۷	cDEFG ۴/۹۹ ± ۰/۰۳۸
<i>Eryngium noeanum</i>	رویشی	aA ۱۷/۳۳ ± ۰/۰۹	cEFG ۳۱/۰۹ ± ۰/۰۳	aAB ۶۴/۹۴ ± ۰/۰۳	aAB ۹/۰۴ ± ۰/۰۱
	گلدهی	bA ۱۱/۸۶ ± ۰/۰۷	bDEFGH ۴۰/۴۳ ± ۰/۰۹	bABCDE ۵۵/۵۲ ± ۰/۰۸	bABCDE ۶/۹۹ ± ۰/۰۳۸
	بذردهی	cA ۷/۸۳ ± ۰/۰۴	aBCDE ۴۹/۴۷ ± ۰/۱۱	cBCDE ۴۶/۳۷ ± ۰/۸۰	cBCDE ۵/۸۸ ± ۰/۰۳۵
رویشی	aAB ۱۴/۸۸ ± ۰/۰۳	cG ۲۶/۰۹ ± ۰/۰۷	aA ۶۸/۶۱ ± ۰/۰۵	aA ۹/۶۶ ± ۰/۰۲	

ادامه جدول ۱- مقایسه میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی

گونه	مرحله فنولوژیک	پروتئین خام (CP)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)	انرژی متابولیسمی (ME)
<i>Euphorbia helioscopia</i>	گلدهی	bCD ۸/۶۳ ± ۰/۰۲	bFGH ۳۵/۵۱ ± ۰/۲۱	bABC ۵۸/۲۲ ± ۰/۱۶	bABC ۷/۹۰ ± ۰/۰۷
	بذردهی	cD ۵/۳۳ ± ۰/۰۸	aBCDE ۵۰/۵۴ ± ۰/۲۳	cBCDE ۴۴/۴۵ ± ۰/۲۲	cBCDE ۵/۵۶ ± ۰/۴۲
	رویشی	aA ۱۶/۶۴ ± ۰/۰۷	cCDEF ۳۷/۳۲ ± ۰/۱۷	aBCDE ۶۰/۰۹ ± ۰/۱۳	aBCDE ۸/۲۲ ± ۰/۰۶
<i>Ferula haussknehtii</i>	گلدهی	E ۵/۶۰ ± ۰/۰۸	bCDEFG ۴۱/۹۴ ± ۰/۲	bCDEFG ۵۱/۶۵ ± ۰/۰۹	bCDEFG ۶/۷۸ ± ۰/۰۴
	بذردهی	EF ۳/۵۵ ± ۰/۰۲	aBCDE ۴۸/۲۳ ± ۰/۲۵	cBCDE ۴۵/۶۰ ± ۰/۲۳	cBCDE ۵/۷۵ ± ۰/۱۵
	رویشی	aABC ۱۴/۱۳ ± ۰/۲۵	cABC ۴۴/۵۷ ± ۰/۱۴	aEF ۵۳/۰۷ ± ۰/۱	aEF ۷/۰۲ ± ۰/۰۴
<i>Peucedanum kurdica</i>	گلدهی	bCDE ۷/۵۵ ± ۰/۰۶	BCDEFG ۴۳/۳۷ ± ۰/۱۲	bCDEFGH ۵۱/۲۹ ± ۰/۱۰	BCDEFGH ۶/۷۲ ± ۰/۰۵
	بذردهی	cCD ۵/۹۴ ± ۰/۰۳	aA ۵۹/۲۲ ± ۰/۰۸	cFG ۳۷/۵۵ ± ۰/۰۸	cFG ۴/۳۸ ± ۰/۱۱
	رویشی	aBCDE ۸/۴۹ ± ۰/۲۴	cBCD ۳۵/۶۹ ± ۰/۳۹	aDEF ۵۸/۰۱ ± ۰/۴۶	aDEF ۷/۸۶ ± ۰/۲۲
<i>Pimpinella tragium</i>	گلدهی	bE ۵/۸۷ ± ۰/۰۷	bCDEFG ۴۲/۹۱ ± ۰/۲۸	bCDEFGH ۵۰/۹۶ ± ۰/۲۱	CDEFGH ۶/۶۶ ± ۰/۰۱
	بذردهی	cDE ۴/۶۳ ± ۰/۰۷	aBCDE ۴۶/۸۱ ± ۰/۱۰	cBCD ۴۷/۲۳ ± ۰/۰۱	cBCD ۶/۰۳ ± ۰/۰۳
	رویشی	aCDE ۱۰/۴۸ ± ۰/۲۸	cBCDE ۳۶/۹۲ ± ۰/۱۹	aCDEF ۵۷/۸۳ ± ۰/۱۵	aCDEF ۷/۸۳ ± ۰/۰۶
<i>Rhabdosiadum aucheri</i>	گلدهی	bDE ۶/۷۴ ± ۰/۰۲	bEFGH ۳۶/۵۶ ± ۰/۱۸	bABCDEF ۵۶/۵۶ ± ۰/۱۱	bABCDEF ۷/۶۱ ± ۰/۰۵
	بذردهی	cAB ۷/۴۹ ± ۰/۱۷	aDE ۴۵/۰۴ ± ۰/۰۹	cB ۴۹/۸۹ ± ۰/۰۷	cB ۶/۴۸ ± ۰/۰۵
	رویشی	aA ۱۷/۷۸ ± ۰/۰۹	cEFG ۳۱/۱۱ ± ۰/۱۳	aAB ۶۵/۶۸ ± ۰/۱	aAB ۹/۱۷ ± ۰/۰۴
<i>Rumex scutatus</i>	گلدهی	bAB ۱۱/۲۵ ± ۰/۰۴	bDEFGH ۴۰/۲۲ ± ۰/۰۹	bABCDEF ۵۵/۴۴ ± ۰/۰۲	bABCDEF ۷/۴۲ ± ۰/۰۱
	بذردهی	cCD ۶/۳۹ ± ۰/۱۰	aBCDE ۴۷/۴۶ ± ۰/۰۶	cBCD ۴۷/۴۲ ± ۰/۰۵	cBCD ۶/۰۶ ± ۰/۰۳
	رویشی	aBCDE ۹/۶۵ ± ۰/۰۴	cBC ۴۶/۷۴ ± ۰/۲۸	aEF ۴۹/۳۹ ± ۰/۲۲	aEF ۶/۴۰ ± ۰/۱
<i>Silene chlorifolia</i>	گلدهی	bE ۵/۵۱ ± ۰/۰۴	bB ۵۰/۹۰ ± ۰/۰۲	bH ۴۴/۲۳ ± ۰/۰۲	bH ۵/۵۲ ± ۰/۰۹
	بذردهی	cDE ۴/۳۰ ± ۰/۰۲	aAB ۵۴/۹۶ ± ۰/۰۴	cEFG ۴۰/۳۷ ± ۰/۰۳	cEFG ۴/۸۶ ± ۰/۰۲
	رویشی	aABC ۱۴/۲۷ ± ۰/۰۶	cEFG ۳۱/۹۰ ± ۰/۱۴	aABC ۶۳/۵۶ ± ۰/۱۲	aABC ۸/۸۱ ± ۰/۰۵
<i>Tanacetum polycephalum</i>	گلدهی	bCD ۸/۶۴ ± ۰/۰۶	bH ۳۱/۹۱ ± ۰/۰۲	bA ۶۱/۱۸ ± ۰/۰۲	bA ۸/۴۰ ± ۰/۰۱
	بذردهی	cBC ۶/۶۰ ± ۰/۰۸	aF ۳۲/۶۲ ± ۰/۰۶	cA ۵۹/۷۴ ± ۰/۰۵	cA ۸/۱۶ ± ۰/۰۱
	رویشی	aABCDE ۱۲/۵۷ ± ۰/۰۷	cFG ۲۸/۹۴ ± ۰/۳۸	aAB ۶۵/۲۹ ± ۰/۲۸	aAB ۹/۱۰ ± ۰/۱۳
<i>Thymus kotschyanus</i>	گلدهی	bCDE ۷/۳۶ ± ۰/۰۶	bDEFG ۴۱/۳۰ ± ۰/۰۸	bCDEFG ۵۲/۹۱ ± ۰/۰۹	bCDEFG ۶/۹۹ ± ۰/۰۴
	بذردهی	cCD ۶/۰۳ ± ۰/۰۸	aBCDE ۵۰/۱۸ ± ۰/۲۷	cBCDE ۴۵/۰۳ ± ۰/۲۸	cBCDE ۵/۶۶ ± ۰/۱۴

- حروف غیرمشابه بزرگ (A,B,...) نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گونه‌ها در سطح یک درصد است
- حروف غیرمشابه کوچک (a,b,...) نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین سه مرحله فنولوژیک در سطح پنج درصد است

بحث و نتیجه‌گیری

عوامل محیطی بر تغییرات آنها و به‌دست آوردن متوسط ارزش غذایی هر گونه گیاهی نیاز است. در تأیید مطالب فوق‌الذاتین^۱ (۲۰۰۵) بیان می‌کند؛ ترکیب گیاهی، نقش مهمی در کیفیت علوفه در دسترس دام دارد. محاسبه ظرفیت چرای مرتع بدون در نظر گرفتن عوامل یاد شده، پایداری تولیدات دامی و بهره‌برداری از مراتع را تضمین نمی‌کند. ارزشی (۱۹۹۴) گزارش می‌کند که از مقدار مساوی علوفه گونه‌های گیاهی با خوشخوراکی مشابه و در شرایط یکسان، مقدار انرژی متابولیسمی متفاوت در هکتار به‌دست می‌آید که تفاوت مربوط به اختلاف در کیفیت علوفه گونه‌ها نسبت به هم است، بنابراین در هنگام تعیین ظرفیت چرای مرتع بسته به کیفیت علوفه حاصل از گونه‌های گیاهی موجود در هر

براساس نتایج تحقیق حاضر، کیفیت گونه‌های مختلف مورد بررسی با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارد. ارزشی و همکاران (۲۰۰۶) گزارش می‌دهند که نسبت وزنی برگ به ساقه، قدرت کشش برگ، درصد پروتئین خام و درصد الیاف خام از عوامل مهم این اختلاف به حساب می‌آیند. بر همین اساس مراتع مناطق مختلف بسته 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 گیاهی است، میسر نمی‌باشد. به‌منظور دستیابی به این امر مهم، به تعیین ترکیب شیمیایی تمامی گیاهان مرتعی قابل چرای دام در مراتع کشور در مراحل مختلف رویشی و شناخت تأثیرات

1- Vallentain

مرحلهٔ 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 به دنبال خواهد داشت. این نکته به همراه ضرورت فراهم‌شدن امکان زادآوری برای گیاهان مرتعی، استفاده از سیستم‌های چرای را ضروری می‌سازد تا هم از علوفه مرغوب استفاده شود و بازدهی دام در حد مطلوبی قرار گیرد و هم به مرتع آسیبی وارد نشود. کمیت و کیفیت علوفه تولیدی در مراحل مختلف رشد، عکس‌العمل متفاوتی نسبت به هم دارند. در نظر گرفتن این امر و همچنین آگاهی از روند تغییرات فصلی ذخایر هیدرات کربن و تشخیص حد بحرانی آن در گیاهان مرتعی، مرتعدار را در انتخاب زمان مناسب چرا و حالت میانه‌ای را که باید در توازن کمیت و کیفیت علوفه به کار گیرد، کمک خواهد کرد.

با توجه به نتایج این تحقیق، بهترین زمان چرای دام در مراتع منطقهٔ مورد مطالعه، انتهای مرحلهٔ رشد رویشی و ابتدا مرحلهٔ گل‌دهی است، زیرا در این مرحله گیاهان از لحاظ ارزش غذایی و همچنین صفات کیفی در شرایط مطلوبی هستند و این امر باعث می‌شود که نه گیاه در اثر چرای دام دچار آسیب شود و نه عملکرد دام‌ها در اثر کافی نبودن مواد غذایی گیاه کاهش یابد. بنابراین با توجه به اینکه مرحلهٔ رویشی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر کیفیت علوفه است، در مدیریت چرا باید به این نکته توجه شود و مسئله تطابق بین نیاز غذایی واحد دامی استفاده‌کننده از مرتع و انرژی قابل‌دسترس در نظر گرفته شود. عدم توجه به این مورد، نتایجی مثل سوء تغذیه و کاهش وزن، شیوع امراض و بیماری‌ها و سرانجام مرگ و میر آنها را به همراه خواهد داشت (۱) و (۲۱). از آنجایی که 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 مرحلهٔ فنولوژیک را برای چرای دام انتخاب کرد. به‌طوریکه مواد غذایی علوفه در آن مرحلهٔ رشد، تأمین‌کنندهٔ نیاز غذایی دام باشد. بنابراین، آگاهی از مواد غذایی موجود در علوفه و تغییرات آن در مراحل مختلف

تیپ گیاهی، مقدار متفاوتی از علوفه برای هر دام نیاز است و لازم است در ارزیابی گونه‌های علوفه‌ای به‌منظور تولیدات دامی، کیفیت علوفه به اندازهٔ کمیت آن مورد توجه قرار گیرد.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مرحلهٔ فنولوژیک بر کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی اثر معنی‌دار دارد. به‌طوریکه کیفیت علوفه گونه‌های مختلف در سه مرحلهٔ فنولوژیک با همدیگر یکسان نیست و با پیشرفت رشد گیاه در اثر کاهش مقدار پروتئین خام (CP)، قابلیت هضم مادهٔ خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)، از کیفیت علوفه کاسته می‌شود. با کامل‌شدن دورهٔ رشد گیاه به دلیل افزایش بافت‌های استحکامی و نگه‌دارنده مانند اسکرانشیم، مقدار پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری مادهٔ خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) کاهش و مقدار الیاف خام و نامحلول در شویندهٔ اسیدی (ADF) آن افزایش می‌یابد (۱). ارزانی و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۶)، بیان کردند که کیفیت علوفهٔ گیاهان با پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری مادهٔ خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME)، نسبت مستقیم و با الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی (ADF) نسبت معکوس دارد. بر این اساس گونه‌های گیاهی در ابتدای رشد، حداکثر کیفیت علوفه را دارد. در تائید مطالب فوق، قدکی و همکاران^۱ (۱۹۷۴) گزارش دادند؛ به موازات رشد گیاه، دیوارهٔ سلولی ضخیم‌تر و خشن‌تر می‌شود و مقدار NDF^۲ و ADF افزایش می‌یابد. علوفهٔ با NDF یا ADF کمتر، کیفیت علوفه بالاتری نسبت به علوفه دارای مقدار زیاد NDF یا ADF دارد. اگر مقدار ADF علوفه زیاد باشد، در نتیجه مقدار هضم‌پذیری آن پایین خواهد بود. برخی از محققان (۱ و ۳)؛ مراحل رشد را مهم‌ترین عامل مؤثر بر ترکیب و ارزش غذایی گیاهان مرتعی دانسته‌اند و بیان کردند که با افزایش سن گیاه، کیفیت علوفه کاهش می‌یابد. این روند کاهش به کاهش بازدهی دام متکی به مرتع در اواخر فصل رویشی منجر خواهد شد، زیرا در اغلب موارد نیاز مواد غذایی دام به پروتئین تأمین نمی‌شود. کاهش مقدار مصرف علوفه در

1- Ghadaki

2- Natural detergent fiber (NDF)

سیاسگزاری

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

فنولوژیک به مدیریت کمک خواهد کرد که با آگاهی کیفیت علوفه در دسترس، میزان علوفه مورد نیاز دام و همچنین ظرفیت چرای مرتع را تعیین کند.

منابع

1. AOAC, 1990. Official methods of analysis, 13th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., 600 p.
2. Arzani, H., 1994. Some aspects of estimating short term and long term rangeland carrying capacity in the western division of New South Wels. Ph.D. Thesis, University of New South Wels, Australia, 308 p.
3. Arzani, H., A. Ahmadi, H. Azarnivand & A.A. Jafari, 2006. Determination and comparison forage quality of five species in three phenological stage. Iranian Journal of Agricultural Science, 37(2): 303-311. (In Persian)
4. Arzani, H., J. Torkan, M. Jafari, A. Jalili & A. Nikkhah, 2001. Effects of phenological and ecological factors on forage quality of some range species, Iranian Journal of Agriculture Science, 32(2): 385-399. (In Persian)
5. Arzani, H., M. Basiri, F. Khatibi, & G. Ghorbani, 2005. Nutritive value of some Zagros mountain rangeland species, Small Ruminant Research, 65: 128-135. (In Persian)
6. Arzani, H., M. Zohdi, E. Fisher, G.H. Zaheddi Amiri, A. Nikkhah & D. Wester, 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species, J. Range Management, 57: 624-630.
7. Baghestani, N., H. Arzani, T. Zare & J. Abdollahi, 2001. Study of forage quality the important species of stepic rangeland of Poshtkhoeh Yazd, Iranian Journal of Range and Desert Research, 11(2): 137-162. (In Persian)
8. Ball, D.M., M. Collins, G.D. Lacefield, N.P. Martin, D.A. Mertens, K.E. Olson, D.H. Putnam, D.J. Undersander, & M.W. Wolf, 2001. Understanding forage quality, American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge. IL., 18 p.
9. Chen, C.S., S.M. Wang & 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, Brazil, pp: 632-634.
10. Cook, C.W., L. Stubbendieck, 1986. Range Research Basic Problems and Techniques, Society for Range Management, Colorado, 317 p.
11. 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.
12. Garza, A., T.E. Fulbright, 1988. Comparative chemical composition of armed saltbush and fourwing saltbush, J. Range Management, 43: 401-403.
13. Ghadaki, M.B., P.Y. Van Soest, R.E. McDowell, & B., Malekpour, 1974. Composition and In-vitro digestibility of some arid zone forage from Iran, In: XII International Grassland Congress, vol. III, part 1, Moscow, pp: 542-549.
14. Goreallen V. & E. Segarra, 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, pp: 844-1130.
15. Khalil, J.K., W.N. Saxaya, & S.Z. 1986. Nutrient of *Atriplex* leaves growing in Saudi Arabic, J. Range Management, 30, pp: 204-107.
16. 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.
17. Norton, B.W. & M.H. Waterfall, 2000. The nutrient value of tipunatiou and calliandra calochrasus as supplements to low-quality straw for goats, Small Ruminant Research, 38, pp: 175-182.
18. Oddy, V.U., G.E. Robards, & S.G. Low, 1983. Prediction 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. Commone wealth Agricultural Bureau, Australia, pp: 295-298.
19. Rhodes, B.D. & S.H. Sharrow, 1990. Effect of grazing by sheep on the quantity and quality of forage available to big game in oregon, coast range, J. Rang Management, vol. 43, pp: 235-237.
20. Standing Committee on Agriculture, CSIRO, 1990. Australia. No. 39
21. Torkan, J., H. Arzani, 2005. Study of variation forage quality of range species at phenological stages and climatic zones. Iranian Journal of Natural Resources, 58(2): 459-471. (In Persian)
22. Vallentine, J.F., 2005. Grazing management, 3th Ed., Academic Press, New York, 657p.
23. 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, pp: 829-835.

Comparison of Phenological Stages on Forage Quality of Rangelands Species in Rangeland of Saral Kordestan

H. Arzani^{1*}, H. Piri Sahragard², J. Torkan³ & k. Saedi⁴

Received: 10 Jun 2009, Accepted: 7 March 2010

Abstract

In order to study of phenological stages on forage quality, 19 species of vegetation were selected. These species are palatable and important in Rangelands of Saral Kordestan. Samples were collected in three phenological stages of vegetative growth, flowering and seed production. Plant samples were analyzed to determine N percentage as well as Acid Detergent Fiber (ADF). In order to analyze of data, using split plot statistical method with randomized complete design in 3 replication of 57 treatment for each location. According to the results: phenological stages of growth had a significant influence on forage quality. In all species, the amount of CP, DMD and ME decreased with progressing growth stages, while ADF contents increased. The results are important to determine suitable time for grazing and estimation of grazing capacity in rangeland of Saral.

Key Words: Phenological stages, Forage quality, Crude protein, Acid Detergent Fiber, Metabolizable energy, Dry matter digestible.

1- Professor of Faculty of Natural Resource, University of Tehran

*: Corresponding author: harzani@ut.ac.ir

2- MSc in Range Management, Faculty of Natural Resource University of Tehran

3- Ph.D. Student of Range Management Faculty of Natural Resource University of Tehran

4- Research Instructor of Agricultural & Natural resource Researching Center of Kordestan