# بررسي تاثير مراحل فنولوژي بر كيفيت علوفه گونه‌هاي مختلف در مراتع ييلاقي طالقان

حسين ارزاني[۱] مرضيه مسيبي[۲] علي نيكخواه[۳]

## چكيده

به‌منظور بررسي تغييرات كيفيت علوفه در مراحل مختلف فنولوژي گونه‌هاي مختلف، نمونه‌برداري از ۲۰ گونه گياهي در منطقه طالقان در دو مرحله فنولوژيكي صورت گرفت. سپس تجزيه شيميايي براي اندازه‌گيري درصد نيتروژن و ديواره سلولي منهاي همي‌سلولز (**ADF**) نمونه‌هاي گياهي انجام شد. پروتئين خام، **ADF**، ماده خشک قابل هضم (**DMD**) و انرژي متابوليسمي (**ME**) به عنوان عوامل تعيين‌كننده كيفيت علوفه مورد ارزيابي قرار گرفتند. به‌منظور تجزيه و تحليل آماري داده‌ها، از روش تجزيه واريانس استفاده شد. نتايج نشان داد كه كيفيت علوفه بر اثر پيشرفت مراحل رشد تغيير مي‌يابد. بيشترين كيفيت علوفه مربوط به مرحله رشد رويشي و كمترين مقدار مربوط به مراحل پاياني دوره رشد است. همچنين بر اساس نتايج اين تحقيق، كيفيت علوفه گونه‌هاي مختلف با همديگر در سطح خطاي يک درصد تفاوت معني‌دار دارند. به‌طور كلي، در بين گونه‌هاي مورد مطالعه، بالاترين كيفيت مربوط به گونه ***Lotus goeblia*** و پايين‌ترين كيفيت مربوط به گونه ***Cynodon dactylon*** است.

واژه‌هاي كليدي: *كيفيت علوفه، مراحل فنولوژيكي، پروتئين خام، ديواره سلولي منهاي همي‌سلولز، ماده خشک قابل هضم و انرژي متابوليسمي.*

۱- استاد دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران **E-mail:** harzani@ut.ac.ir
۲- دانشجوي دكتري مرتعداري، دانشگاه آزاد اسلامي، و احد علوم و تحقيقات تهران
۳- استاد دانشكده كشاورزي، دانشگاه تهران

## مقدمه

كيفيت علوفه، يكي از بااهميت‌ترين عوامل تعيين‌كننده نيازغذايي دام و به تبع آن تعيين ظرفيت چرا در مراتع است. اين عامل در مناطق مختلف آب و هوايي و با توجه به تركيب پوشش گياهي متغير است، از اين رو همراه با ساير فاكتورها (نوع دام، سن، وزن، ميزان توليد و...) سبب تغيير ميزان نياز غذايي دام از منطقه‌اي به منطقه ديگر مي‌گردد.

كيفيت علوفه بيانگر مقدار ماده مغذي است كه در كوتاهترين زمان ممكن توسط يک حيوان جذب مي‌گردد. ارزش غذايي علوفه در مراتع، بين فصول مختلف، متفاوت است . محتواي سلولي، پروتئين خام و فسفر، با افزايش سن گياه، كاهش مي‌يابد (۱۳). بنابراين مهمترين عامل موثر بر كيفيت علوفه گياهان، مرحله رويشي است كه با شناخت آن مي‌توان زمان مناسب چراي دام را تعيين كرد. ارزاني و همكاران (۱۳۸۳) اظهار نمودند كه غالب صفات معرف كيفيت علوفه، با پيشرفت مراحل فنولوژي كاهش مي‌يابند (۱). ارزاني و همكاران (۱۳۸۰) از پنج گونه از تيره گندميان در ۸ رويشگاه، شامل ۸ اقليم مختلف در سه مرحله فنولوژيكي نمونه‌برداري كردند. نتايج نشان داد كه كيفيت علوفه يک گونه گياهي در مراحل مختلف فنولوژيكي، از نظر آماري با يكديگر تفاوت دارد (۲). قدكي و همكاران (۱۹۷۴) با مطالعه ۳۳ گونه بومي و وارداتي مرتعي در سه منطقه خشک ايران، دريافتند مرحله رشد بيشترين تاثير را بر روي ارزش غذايي و كيفيت علوفه گياه دارد و بين گونه‌ها و مراحل مختلف رويشي اختلاف معني‌داري از لحاظ كيفيت وجود دارد (۱۲).

كرودر و چدا[1] (۱۹۸۲) و نورتون و واترفال[2] (۲۰۰۰)، گونه‌هاي مختلفي از گياهان مرتعي را مورد بررسي قرار دادند و همگي اختلاف بين ارزش غذايي گونه‌هاي مختلف را تاييد كردند (۱۱ و ۱۴). ارزاني و همكاران (۲۰۰۴) با مقايسه كيفيت اندام‌هاي مختلف در پنج گونه مرتعي نتيجه گرفتند كه كيفيت علوفه اندام‌هاي گياهي در مراحل مختلف فنولوژي، تفاوت معني‌دار دارند و نيز در هر مرحله رويشي، كيفيت اندام‌ها با يكديگر متفاوت است (۱۰).

رودز و شارو[3] (۱۹۹۰) و ارزاني (۱۹۹۴)، ميزان پروتئين خام، قابليت هضم و انرژي متابوليسمي را مهم‌ترين متغيرهاي تعيين كيفيت علوفه دانسته‌اند (۱۷ و ۹).

آگاهي از مواد غذايي موجود در گياهان علوفه‌اي در دسترس حيوانات چراكننده، كمک موثري در استفاده به موقع از آنها، پيش‌بيني كمبودهاي مواد غذايي و همچنين ارزيابي احتياجات مكمل تغذيه‌اي خواهد بود.

هدف از اين تحقيق، بررسي روند تغييرات كيفيت علوفه گونه‌هاي مرتعي در دو مرحله مختلف فنولوژي و به تبع آن تعيين نياز روزانه دام و زمان مناسب چراي دام در مراتع منطقه است.

## مواد و روشها

موقعيت منطقه و خصوصيات پوشش گياهي

حوزه آبخيز طالقان، منطقه‌اي كوهستاني با ارتفاعات برف‌گير است كه داراي وسعتي معادل ۱۳۲۵ كيلومتر مربع در محدوده طول جغرافيايي ″۵۰°۳۴′۳۰ تا ″۵۰°۴۴′۱۸ شرقي و عرض جغرافيايي ″۳۶°۱۰′۴ تا ″۳۶°۱۶′۵۸ شمالي قرار گرفته است. حداقل ارتفاع از سطح دريا ۱۸۳۰ متر و حداكثر آن ۴۴۰۰ متر است. متوسط بارندگي ساليانه منطقه حدود ۵۰۰ ميلي‌متراست.

در منطقه مورد مطالعه، دوره رويش گياهي كوتاه بوده و حتي مراتع واقع در ارتفاعات بيش از ۳۵۰۰ متر در بيشتر سالها تا اواخر خرداد ماه پوشيده از برف مي‌باشند كه خود عاملي براي تاخير در شروع فصل رويش به‌شمار مي‌رود.

پوشش گياهي طالقان متنوع و تابعي از اقليم، توپوگرافي و سنگ مادر است، اگرچه عامل انساني نيز در تغييرات بعدي آن مهم‌ترين نقش را داشته است. با وجود

۱- Crowder & Chheda

۲- Norton & Waterfall

۳- Rhodes & Sharrow

این، هنوز گونه‌هاي مرغوب و بويژه گراس‌هـاي چندسـاله ماننـد *Bromus tomentellus, Dactylic glomerata, Agropyron tauri, Stipa Hordeum bulbosum, Agropyron barbata, trichophorum*و غيـره در بيشـتر نقـاط حضـور چشمگيري دارند. در ارتفاعات بالا، گونه‌هـاي باارزشـي از خانواده *Apiaceae* ماننـد *Prangus uloptera Diplotaenia cachrydifolia , Ferula ovina*، پراكنش زيادي دارند.

گونـه‌هـاي جـنس‌هـاي *Astragalus, Lotus, Thymus, Medicago, Salvia, Stachys Achillea , Euphorbia* و... نيز در منطقـه مشـاهده مي‌شوند .

## مطالعه پوشش گياهي و كيفيت علوفه

در سطح منطقه مورد مطالعـه، گونـه‌هـاي گيـاهي مـورد استفاده دام (جدول ۱)، مشخص و در دو مرحله فنولوژي (مرحله رشد رويشي[۱] و مرحلـه رشـد كامـل[۲] ) بـه روش كـاملاً تصـادفي نمونـه‌بـرداري شـد. در هـر مرحلـه نمونه‌برداري، براي هر گونه پنج نمونه و بـراي هـر نمونـه ۱۰ پايـه بـه‌طـور تصـادفي انتخـاب و قطـع شـد. سـپس نمونه‌هاي خشک و آسياب‌شده براي تعيين كيفيت علوفه آماده شد.

كيفيت هر يک از گونه‌ها در پنج تكرار بر اساس درصـد پروتئين خام[۳] (CP)، ديواره سلولي بـدون همـي‌سـلولز [٤] (ADF)، قابليت هضم ماده خشـک[۵] (DMD) و انـرژي متابوليسمي[٦] (ME) تعيين شد.

به‌منظور تعيـين درصـد ADF نمونـه‌هـا، از روش ون سوئست[۷] (۱۹۸۲) و دستگاه فايبرتک[۸] استفاده شد.

براي تخمين قابليت هضم ماده خشک گيـاهي، فرمـول پيشنهادي اودي و همكاران[۹] (۱۹۸۳) به‌كار گرفته شد:

%DMD = 83.85-0.824 ADF %+2.626 N%

انرژي متابوليسمي نمونه‌ها با استفاده از معادله ارائه‌شده توسط كميته استاندارد كشاورزي[۱۰] (۱۹۹۰) تعيين شد:

M/D = 0.17 DMD% -2

M/D مقدار انرژي متابوليسمي در يک كيلوگرم علوفـه خشک بر حسب مگاژول است.

## تجزيه و تحليل داده‌ها

در اين تحقيق از آزمايش فاكتوريـل در قالـب طـرح پايـه كاملاً تصادفي با نرم‌افـزار SAS اسـتفاده شـد. فاكتورهـا شامل ۲۰ گونه گيـاهي و دو مرحلـه فنولـوژيكي بـا پـنج تكرار بودند كه صـفات مختلـف از قبيـل پـروتئين خـام، ADF و غيره مورد بررسي قرار گرفـت. نتـايج در سـطح احتمال خطاي يک درصد بررسي شـدند. بـراي مقايسـه گونه‌هاي گياهي و مراحل رشد از نظـر صـفات كيفـي، از آناليز واريانس و به‌منظور مشـاهده منـابع تغييـرات درون گروهي و مقايسه گونه‌ها و نيز مراحل رشد با يكـديگر، از آزمون مقايسه دانكن استفاده شد.

## نتايج

نتايج كيفيت علوفه گونه‌هاي گياهي مـورد مطالعـه در دو مرحله فنولوژي در جدول ۱ درج شده است. بر اساس اين نتايج ، در مرحله رشد رويشي بيشترين درصـد پـروتئين خام مربوط به گونه *Diplotaenia cachrydifolia* با ۲۹/۶۳ درصـد و كمتـرين ميـزان متعلـق بـه گونـه *Scorzonera lacinata* بـا ۹/۵۹ درصـد اسـت. در همين مرحله گونه *Agropyron trichophorum* بـا ۳۸/۱۹ درصـد و گونـه *Sanguisorba minor* بـا ۱۹/۱۴ درصد به ترتيب حداكثر و حداقل مقـادير ADF را به خود اختصاص داده‌اند.

---

۱- رشد فعال گياه قبل از گلدهي

۲- مرحله بذردهي گياه

۳- Crude Protein

۴-Acid Detergent Fiber

۵- Dry Matter Digestibility

۶- Metabolizable Energy

۷- Van Soest

۸- Fibertec

۹- Oddy et al.

۱۰- Standard Committee on Agriculture

از نظر انـرژي متابوليسـمي در ايـن مرحلـه گونـه‌هـاي *Diplotaenia cachrydifoli* بـــــــا ۱۰/۶۷(DM Mj/kg) و *Agropyron trichophorum* بـا ۷/۸۲ (Mj/kg DM ) حداكثر و حداقل مقادير را دارا هستند.

در مرحله رشد كامل، بـه ترتيـب بيشـترين و كمتـرين مقـادير پـروتئين خـام مربـوط بـه گونـه‌هـاي *Lotus goeblia* با ۱۲/۴۴ درصد و*Bromus tomentellus* بـا ۳/۹۶ درصـد اسـت، ضـمن اينكـه در همـين مرحلـه گونـه‌هـاي *Astragalus aegobromus* و *Lotus goeblia* به ترتيب با ۴۵/۲۱ و ۳۰/۱۰ درصد ، حـداكثر و حداقل مقادير ADF را به خود اختصاص داده اند. ايـن در حالي است كه بيشترين ميزان انـرژي متابوليسـمي در اين مرحله متعلـق بـه گونـه *Lotus goeblia* بـا ۸/۸۸ (Mj/kg DM ) و كمتـرين ميـزان مربـوط بـه گونـه *Cynodon dactylon* با ۶/۲۳ (Mj/kgDM) است.

جدول- ۱ - نتايج تعيين كيفيت علوفه و نتايج آزمون دانكن در ارتباط با ميانگين تركيبات شيميايي گونه‌هاي گياهي در دو مرحله فنولوژي

| نام علمي گونه | مرحله فنولوژي | پروتئين خام (درصد ) CP درصد | | ديواره سلولي منهاي همي سلولز(درصد ) درصد ADF | | قابليت هضم ماده خشک (درصد ) DMD درصد | | انرژي متابوليسمي (مگاژول در كيلوگرم) ME | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Agropyron tauri* | رشد رويشي | IHJ | ۱۲ /۴۸ ± ۰/ ۶ | DE | ۳۷/۴۶ ± ۰/۵۴ | LMN | ۵۷/۹۵ ± ۰/۶ | LMN | ۷/۸۵ ± ۰/۱ |
| | رشد كامل | O | ۶/۱۷ ±۰/۱۲ | A | ۴۴/۴۴ ±۰/۳۷ | TU | ۴۹/۵۵ ± ۰/۳۴ | TU | ۶/۴۲ ± ۰/۰۵ |
| *Agropyron trichophorum* | رشد رويشي | FG | ۱۳ /۶ ± ۰/۲۸ | D | ۳۸/۱۹ ± ۰/۹۲ | LMN | ۵۷/۸۲ ± ۰/۸ | LMN | ۷/۸۲ ± ۰/۱۵ |
| | رشد كامل | N | ۷/۳۳ ± ۰/۱۶ | A | ۴۵/۰۷ ±۰/۲۸ | TU | ۴۹/۵۲ ± ۰/۳ | TU | ۶/۴۱ ± ۰/۰۵ |
| *Astragalus aegobromus* | رشد رويشي | CD | ۱۶/۹۰ ± ۰/۴۲ | M | ۳۰/۲۸ ±۱/۵ | E | ۶۵/۷۲ ± ۱/۴ | E | ۹/۱۷ ± ۰/۲۴ |
| | رشد كامل | IJ | ۱۲/۲۵ ± ۰/۱۳ | A | ۴۵/۲۱ ±۰/۵۳ | RS | ۵۱/۴۷ ± ۰/۳۸ | RS | ۶/۷۵ ± ۰/۰۶ |
| *Bromus tomentellus* | رشد رويشي | D | ۱۶/۶۸ ± ۰/۸ | IJK | ۳۳/۴۱ ±۰/۲ | GHI | ۶۳/۰۵ ± ۰/۴ | GHI | ۸/۷۱ ± ۰/۰۷ |
| | رشد كامل | R | ۳/۹۶ ± ۰/۱۲ | C | ۳۹/۹۶ ±۰/۳ | QR | ۵۲/۳۱ ± ۰/۲۷ | QR | ۶/۸۹ ± ۰/۰۴ |
| *Centaurea virgata* | رشد رويشي | FG | ۱۳ /۹۱ ± ۰/۴۶ | O | ۲۶/۱۱ ±۰/۵۴ | D | ۶۷/۹۰ ± ۰/۴۵ | D | ۹/۵۴ ± ۰/۰۸ |
| | رشد كامل | QR | ۴/۷۹ ±۰/۱ | A | ۴۴/۶۱ ±۰/۷۲ | U | ۴۸/۸۳ ± ۰/۶۴ | U | ۶/۳۰ ± ۰/۱۱ |
| *Cynodon dactylon* | رشد رويشي | K | ۱۰/۵۹ ± ۰/۸۹ | FG | ۳۶/۰۱ ±۰/۸۸ | KLM | ۵۸/۳۵ ± ۰/۶۸ | KLM | ۷/۹۲ ± ۰/۱۲ |
| | رشد كامل | R | ۴/۳۱ ± ۰/۱۸ | A | ۴۴/۸۳ ±۰/۶۳ | U | ۴۸/۴۴ ± ۰/۵۹ | U | ۶/۲۳ ± ۰/۱ |
| *Dactylis glomerata* | رشد رويشي | F | ۱۴/۲۲ ± ۱/۲ | IJK | ۳۳/۵۸ ±۰/۵۱ | IJ | ۶۱/۸۸ ± ۰/۸۲ | IJ | ۸/۵۲ ± ۰/۱۴ |
| | رشد كامل | QR | ۴/۶۱ ± ۰/۱۲ | A | ۴۴/۷۲ ±۱/۰۵ | U | ۴۸/۶۶ ± ۰/۹۲ | U | ۶/۲۷ ± ۰/۱۶ |
| *Diplotaenia cachrydifolia* | رشد رويشي | A | ۲۹ /۶۳ ± ۱/۰۴ | O | ۲۶/۰۶ ±۱/۱۷ | A | ۷۴/۵۵ ± ۱/۳۶ | A | ۱۰/۶۷ ± ۰/۲۳ |
| | رشد كامل | ML | ۹/۱۶ ± ۰/۱۹ | GHI | ۳۴/۷۴ ±۰/۶۲ | KL | ۵۸/۸۰ ± ۰/۵۹ | KL | ۷/۹۹ ± ۰/۵ |
| *Ferula ovina* | رشد رويشي | E | ۱۵/۱۳ ± ۲ | Q | ۲۰/۲۴ ±۰/۹۳ | B | ۷۳/۲۶ ± ۰/۸۲ | B | ۱۰/۴۵ ± ۰/۱۴ |
| | رشد كامل | N | ۷/۵۶ ± ۰/۱۵ | DEF | ۳۷/۰۴ ±۰/۵۵ | O | ۵۶/۲۳ ± ۰/۵۱ | O | ۷/۵۵ ± ۰/۰۸ |
| *Ferula galbanifola* | رشد رويشي | B | ۱۹/۲۷ ± ۱/۲۱ | P | ۲۲/۴۳ ±۰/۴ | B | ۷۳/۱۹ ± ۰/۶۹ | B | ۱۰/۴۴ ± ۰/۱۲ |
| | رشد كامل | KL | ۹/۸۲ ± ۰/۱۱ | HIJ | ۳۴/۳۳ ±۰/۶۲ | K | ۵۹/۴۲ ± ۰/۵۴ | K | ۸/۱۰ ± ۰/۰۹ |
| *Hordeum bulbosum* | رشد رويشي | FG | ۱۳/۶۰ ± ۰/۳۵ | L | ۳۱/۸۴ ±۱/۴۴ | GHI | ۶۳/۰۵ ± ۱/۰۶ | GHI | ۸/۷۱ ± ۰/۱۸ |
| | رشد كامل | OP | ۵/۶۸ ± ۰/۱۸ | A | ۴۴/۵۶ ±۰/۵۳ | U | ۴۹/۲۴ ± ۰/۵۱ | U | ۶/۳۷ ± ۰/۰۸ |
| *Lotus goeblia* | رشد رويشي | C | ۱۷/۶۱ ± ۰/۳۷ | P | ۲۱/۷۳ ±۰/۳۲ | B | ۷۳/۰۶ ± ۰/۴ | B | ۱۰/۴۲ ± ۰/۰۷ |
| | رشد كامل | IHJ | ۱۲/۴۴ ± ۰/۱۵ | M | ۳۰/۱۰ ±۱/۴ | FG | ۶۴ ± ۱/۲ | FG | ۸/۸۸ ± ۰/۲ |
| *Melica persica* | رشد رويشي | IHG | ۱۳/۰۹ ± ۰/۴۴ | L | ۳۱/۶۹ ±۰/۷۶ | GHI | ۶۲/۹۶ ± ۰/۷۲ | GHI | ۸/۷۰ ± ۰/۱۲ |
| | رشد كامل | OP | ۵/۵۶ ± ۰/۱ | C | ۳۹/۷۷ ±۰/۳۱ | Q | ۵۳/۱۴ ± ۰/۳ | Q | ۷/۰۳ ± ۰/۰۵ |
| *Prangus uloptera* | رشد رويشي | HG | ۱۳/۲۶ ± ۰/۳۸ | LK | ۳۲/۳۶ ±۱/۹۱ | HIJ | ۶۲/۴۸ ± ۱/۶۵ | HIJ | ۸/۶۲ ± ۰/۲۸ |
| | رشد كامل | ML | ۹/۲۹ ± ۰/۱۸ | EF | ۳۶/۶۴ ±۰/۴۲ | MNO | ۵۷/۲۹ ± ۰/۴۲ | MNO | ۷/۷۳ ± ۰/۰۷ |
| *Psathyrostachys fragilis* | رشد رويشي | J | ۱۱/۶۷ ±۱/۶ | FG | ۳۵/۷۷ ±۱/۲۲ | KL | ۵۹ ± ۱/۶۷ | KL | ۸/۰۳ ±۰/۲۸ |
| | رشد كامل | O | ۶/۲۳ ± ۰/۱۱ | B | ۴۳/۱۵ ±۱/۹۳ | ST | ۵۰/۶۴ ± ۱/۶ | ST | ۶/۶۰ ± ۰/۲۷ |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sanguisorba minor* | رشد رويشي | J | ۱۱/۶۹ ± ۱/۲۶ | Q | ۱۹/۱۴ ±۱/۲۹ | B | ۷۲/۷۱ ± ۱/۴۵ | B | ۱۰/۳۶ ± ۰/۲۵ |
| | رشد كامل | O | ۶/۰۴ ±۰/۱۵ | IJK | ۳۳/۴۳ ±۰/۳۶ | KLM | ۵۸/۵۷ ± ۰/۳۶ | KLM | ۷/۹۵ ±۰/۰۶ |
| *Scariola orientalis* | رشد رويشي | B | ۱۸/۷۳ ± ۰/۳۵ | O | ۲۵/۷۴ ±۰/۴۵ | C | ۷۰/۲۴ ± ۰/۵۲ | C | ۹/۹۴ ± ۰/۰۹ |
| | رشد كامل | M | ۸/۶۶ ±۰/۱۲ | C | ۳۹/۶۹ ±۰/۴۵ | P | ۵۴/۵۱ ± ۰/۳۵ | P | ۷/۲۶ ± ۰/۰۶ |
| *Scorzonera lacinata* | رشد رويشي | L | ۹/۵۹ ±۰/۶۷ | N | ۲۸/۰۴ ±۲/۴۲ | F | ۶۴/۵۰ ± ۱/۸۹ | F | ۸/۹۶ ± ۰/۳۲ |
| | رشد كامل | KL | ۹/۰۵ ±۰/۲ | L | ۳۱/۸۲ ±۰/۹۳ | J | ۶۱/۵۳ ±۰/۸۴ | J | ۸/۴۶ ± ۰/۱۴ |
| *Stipa barbata* | رشد رويشي | D | ۱۶/۰۴ ± ۰/۶۱ | JKL | ۳۳/۰۱ ±۰/۵۵ | GHI | ۶۳/۱۱ ± ۰/۶ | GHI | ۸/۷۲ ± ۰/۱ |
| | رشد كامل | OPQ | ۵/۳۴ ±۰/۱۵ | A | ۴۴/۷۸ ±۰/۵۳ | U | ۴۸/۹۲ ±۰/۵ | U | ۶/۳۱ ±۰/۰۸ |
| *Thymus kotschyanus* | رشد رويشي | KL | ۹/۹۴ ± ۱/۱۱ | M | ۲۹/۶۹ ±۲/۱۵ | FGH | ۶۳/۲۸ ± ۲/۲۲ | FGH | ۸/۷۵ ±۰/۴۸ |
| | رشد كامل | O | ۶ ± ۰/۱۷ | GH | ۳۵/۲۷ ±۰/۵۶ | NO | ۵۷/۰۳ ± ۰/۴۱ | NO | ۷/۶۹ ± ۰/۰۷ |

حروف غير مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معني‌دار بين گونه‌هاي گياهي در دو مرحله فنولوژي در سطح يک درصد است.

نتايج تجزيه واريانس تركيبات شيميايي شامل CP , ADFو ME در گونه‌هاي گياهي در جدول ۲ آورده شده است. بنابر نتايج اين جدول، نوع گونه، مرحله فنولوژيكي و اثر متقابل گونه × فنولوژي بر روي مقادير CP ، ADF و ME در سطح ۹۹درصد اثر معني‌دار دارد. همان‌طور كه مشاهده مي‌شود، در تمامي گونه‌ها با پيشرفت مرحله فنولوژي، از ميزان CP و ME كاسته و بر ميزان ADF افزوده شده است.

با توجه به معني‌دار بودن اثر متقابل گونه × فنولوژي با انجام آزمون دانكن گروه‌هايي كه با يكديگر تفاوت معني‌دار داشتند، مشخص شدند كه نتايج اين آزمون نيز در جدول يک آورده شده است. براي مثال ميزان پروتئين گونه *Agropyron tauri* در مرحله رشد رويشي با ميزان پروتئين گونه *Agropyron trichophorum* در همين مرحله تفاوت معني‌داري را در سطح يک درصد نشان مي‌دهند، درحالي‌كه ميزان پروتئين گونه *Psathyrostachys fragilis* با ميزان پروتئين گونه *Sanguisorba minor* در مرحله رشد رويشي تفاوت معني‌داري در سطح يک درصد ندارند. همچنين ميزان پروتئين گونه *Bromus tomentellus* در دو مرحله فنولوژي تفاوت معني‌دار دارد. به همين ترتيب، تفاوت ساير گونه‌ها با يكديگر و در دو مرحله فنولوژي از نظر درصد CP، ADF و DMD و ميزان ME در جدول ۱ مشاهده مي‌شود.

جدول۲- نتايج تجزيه واريانس ميانگين تركيبات شيميايي گونه‌هاي گياهي مورد مطالعه

| منبع تغييرات / متغيرهاي وابسته | | درجه آزادي | مجموع مربعات | ميانگين مربعات | (سطح احتمال) F |
|---|---|---|---|---|---|
| گونه | پروتئين خام | ۱۹ | ۱۶۴۹/۲۹۳۷ | ۸۶/۸۰۴۹ | ۱۹۳/۱۲ ** |
| | ADF | ۱۹ | ۴۸۱۶/۱۴۶۳ | ۲۵۳/۴۸۱۳ | ۲۵۴/۱۲ ** |
| | انرژي | ۱۹ | ۱۲۷/۲۱۱۳ | ۶/۶۹۵۳ | ۲۶۳/۰۹ ** |
| فنولوژي | پروتئين خام | ۱ | ۲۹۰۴/۸۰۷۴ | ۲۹۰۴/۸۰۷۴ | ۶۴۶۲/۶۶ ** |
| | ADF | ۱ | ۵۰۶۸/۵۳۳۲ | ۵۰۶۸/۵۳۳۲ | ۵۰۸۱/۳۲** |
| | انرژي | ۱ | ۱۹۱/۰۶۰۵ | ۱۹۱/۰۶۰۵ | ۷۵۰۷/۶۰ ** |
| گونه * فنولوژي | پروتئين خام | ۱۹ | ۸۳۹/۱۵۰۶ | ۴۴/۱۶۵۸ | ۹۸/۲۶ ** |
| | ADF | ۱۹ | ۸۲۵/۶۴۴۶ | ۴۳/۴۵۴۹ | ۴۳/۵۶ ** |
| | انرژي | ۱۹ | ۲۴/۶۲۵۰ | ۱/۲۹۶۰ | ۵۰/۹۳ ** |
| خطا | پروتئين خام | ۱۶۰ | ۷۱/۹۱۶۱ | ۰/۴۴۹۴ | |
| | ADF | ۱۶۰ | ۱۵۹/۵۹۷۵ | ۰/۹۹۷۴ | |
| | انرژي | ۱۶۰ | ۴/۰۷۱۸ | ۰/۰۲۵۴ | |
| کل | پروتئين خام | ۱۹۹ | ۵۴۶۵/۱۶۷۹ | | |
| | ADF | ۱۹۹ | ۱۰۸۶۹/۹۲۱۸ | | |
| | انرژي | ۱۹۹ | ۳۴۶/۹۶۸۷ | | |

* معني‌دار در سطح ۹۹ درصد

## بحث و نتيجه گيري

پوشش گياهي مراتع از گونه‌هاي مختلفي تشكيل شده و كيفيت علوفه گونه‌هاي گياهي مختلف، با يكديگر متفاوت است. از طرفي، كيفيت علوفه يک گونه خاص در مراحل مختلف رشد تغيير مي‌كند و از طرف ديگر، كيفيت اندام‌هاي مختلف گياه هم يكسان نيست. بنابراين ماده خشک مورد نياز دام تابع زمان وارد شدن دام به مرتع، مرحله رويشي گياه و نسبت اندام‌هاي مختلف تشكيل‌دهنده علوفه آن گياه در آن مرحله رشد است. بنابراين آگاهي از كيفيت علوفه و تغييرات آن در مراحل مختلف فنولوژيكي، از موارد اساسي تعيين ميزان علوفه مورد نياز دام براي محاسبه و تعيين ظرفيت چرايي مراتع است.

نتايج اين تحقيق نشان مي‌دهد كه مرحله فنولوژي بر كيفيت علوفه گونه‌هاي مورد مطالعه اثر معني‌دار دارد، به‌طوري‌كه كيفيت گونه‌هاي مختلف در دو مرحله فنولوژي مختلف با يكديگر يكسان نيست و با پيشرفت رشد گياه، در اثر كاهش ميزان پروتئين، قابليت هضم و انرژي متابولسيمي از كيفيت علوفه آن كاسته مي‌شود، بر اين اساس گونه‌هاي گياهي در ابتداي رشد مطلوب‌ترين كيفيت را دارند. اكبري نيا و كوچكي (۱۳۷۱) نيز بيان مي‌كنند كه با افزايش سن گياهان، درصد پروتئين خام كاهش مي يابد (۳).

بر اساس نتايج تحقيق حاضر، كيفيت گونه‌هاي مختلف مورد مطالعه با يكديگر تفاوت معني‌دار دارد و در بين اين گونه‌ها، گونه *Lotus goeblia* بيشترين ارزش غذايي را داراست، بنابراين همان‌گونه‌كه والنتاين (۲۰۰۱) عقيده دارد، تركيب گياهي نقش مهمي در كيفيت علوفه در دسترس دام دارد (۱۹).

به‌دنبال رشد گياه، ميزان بافت‌هاي نگه‌دارنده و استحكامي مانند بافت اسكلرانشيم بيشتر مي‌شود، اين بافت‌ها نيز بيشتر از كربوهيدرات‌هاي ساختماني مانند سلولز، همي‌سلولز و ليگنين تشكيل شده‌اند، بنابراين با كامل شدن دوره رشد گياه و افزايش نسبت كربوهيدرات‌هاي ساختماني، درصد فيبر گياهان بيشتر مي‌شود (۴).

هضم‌پذيري علوفه، رابطه مستقيمي با ويژگي‌هاي ديواره سلولي دارد، زيرا محتويات درون سلول گياهي را مي‌توان تا ۱۰۰درصد هضم‌پذير دانست كه حتي با افزايش سن گياه، تغييري در هضم‌پذيري آن به‌وجود نمي‌آيد، در حالي‌كه ساختار شيميايي ديواره سلولي با رشد گياه تغيير مي‌كند و با كهولت گياه، محتويات فيبر در كل گياه افزايش مي‌يابد و در نتيجه از ميزان هضم‌پذيري گياهان كاسته مي‌شود (۱۶).كاهش قابليت هضم گياهان با افزايش سن را منابع ديگر از جمله عرفان‌زاده و ارزاني (۱۳۸۲ )، زهدي (۱۳۸۰)، بشري و همكاران (۱۳۸۰) و غيره نيز تاييد مي‌كنند.

از نظر ميزان انرژي متابوليسمي گياهان نيز بين مراحل فنولوژيكي تفاوت معني‌داري وجود دارد، به‌طوري‌كه حداكثر انرژي مربوط به مرحله رشد رويشي است و هرچه گياه بالغ‌تر مي‌شود، از ميزان انرژي آن كاسته مي‌گردد. در تاييد اين مطلب مي‌توان از تحقيقات تركان و ارزاني (۱۳۸۰)، ارزاني و همكاران (۲۰۰۴) و ارزاني و همكاران (۱۳۸۳) كه تحقيقات مشابهي در اين زمينه داشته‌اند، نام برد.

به‌طور كلي، با توجه به نتايج حاصل از تعيين كيفيت علوفه در اين تحقيق، مي‌توان انتهاي دوره رشد رويشي و ابتداي گلدهي را، مناسب‌ترين زمان براي چراي دام در نظر گرفت، زيرا در اين زمان، گياهان هم از نظر توليد و هم از نظر صفات كيفي در شرايط مطلوبي قرار دارند و در اثر چراي دام كمتر خسارت مي‌بينند. در اين مرحله، بر اساس مفهوم واحد دامي ارائه‌شده توسط مسيبي (۱۳۸۳) در خصوص نژاد فشندي كه دام غالب منطقه طالقان است، در حدود ۱/۵۸ كيلوگرم علوفه خشک براي تأمين انرژي متابوليسمي مورد نياز روزانه يک واحد دامي براي حالت نگهداري مورد نياز است (۸).

## تشكر و قدرداني

اين مقاله مرتبط با طرح پژوهشي " تعيين مفهوم واحد دامي براي نژادهاي مختلف دام و محاسبه نياز روزانه دام در حالت استفاده از مرتع" است, كه هزينه آن توسط سازمان پژوهش‌هاي علمي و با همكاري معاونت محترم پژوهشي دانشگاه تهران تأمين شده كه بدين وسيله تشكر و قدرداني مي‌شود.

منابع

۱-ارزاني حسين ، سيد حسن كابلي ، علي نيكخواه و عادل جليلي، ۱۳۸۳. معرفي مهمترين شاخص هاي تعيين ارزش غذايي گياهان مرتعي، مجله منابع طبيعي، جلد ۵۷. ش۴. ص ۷۷۷-۷۹۰.

۲- ارزاني حسين ،جواد تركان، محمد جعفري، عادل جليلي و علي نيكخواه،۱۳۸۰. تأثير مراحل مختلف فنولوژيک و عوامل اكولوژيک بر روي كيفيت علوفه چندگونه مرتعي، جلد ۳۲. ش۲. ص ۳۸۵-۳۹۷.

۳- اكبري نيا احمد و عوض كوچكي،۱۳۷۱. بررسي اثر مراحل مختلف برداشت بر خصوصيات رشد، عملكرد و ارزش غذايي برخي از ارقام جو، فصلنامه علمي پژوهش و سازندگي، ش ۱۵.

۴- بشري حسين، محمدرضا مقدم، عباسعلي سندگل و حميد امانلو، ۱۳۸۰. بررسي تعادل كمي و كيفي علوفه قابل استفاده و نياز غذايي گوسفند در چند مرتع با وضعيت مختلف، اولين همايش ملي تحقيقات مديريت دام و مرتع (سمنان).

۵- تركان جواد و حسين ارزاني، ۱۳۸۰. بررسي رابطه تعادل دام و مرتع با كيفيت علوفه (مطالعه موردي در استان‌هاي سمنان، مركزي و لرستان) ، اولين همايش ملي تحقيقات مديريت دام و مرتع (سمنان).

۶- زهدي مهدي، ۱۳۸۰. تعيين و مقايسه كيفيت اندام‌هاي مختلف و تعيين ميزان ذخاير كربوهيدرات‌ها در پنج گونه علوفه‌اي مرتعي، پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران.

۷- عرفان زاده رضا و حسين ارزاني،۱۳۸۲. بررسي تاثير مراحل فنولوژي و خصوصيات خاک بر كيفيت علوفه دو گونه مرتعي *Coronilla varia* و *Trifolium pretense* ( مطالعه موردي در منطقه جواهر ده رامسر، پژوهش و سازندگي، ش ۵۸.

۸- مسيبي مرضيه، ۱۳۸۳. تعيين اندازه واحد دامي و نياز روزانه دام استفاده‌كننده از مرتع (مطالعه موردي منطقه طالقان)، پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران.

9- Arzani. H., 1994. Some aspects of estimating short–term and long-term rangeland carrying capacity in the Western Division of New South Wales, Ph.D.Thesis, University of New South Wales, Australia.

10- Arzani. H., M. Zohdi, E.Fish, G.H. Zahedi Amiri, A. Nikkhah and D.Wester, 2004. Phenological effect on forage quality, Journal of Range Management: 57(6).pp.624-629.

11- Crowder,L.V.& Chheda,H.R,1982. Tropical Grassland Husbandry, Long Man Inc., New York. Pp.127-159.

12- Ghadaki.MB.,P.J. VanSoest,R.C.,Mcdowell & Malekpour B. 1974, Composition and in-vitro digestibility of some arid zone forage species of Iran, XII International Grassland Congress, Moscow, Vol. III Part 1.

13- Holechek,J.L.,C.H.Herbel & R.D.Pieper. 2001. Range Management Principles and Practices. Prentice Hall Pub. USA. Forth Edition. 587 p.

14- Norton,B.W.,M.H.Waterfall,2000,The nutritive value of *Tipuana tipu* and *Calliandra calochrsus* as supplements to low_quality straw for goats, Small Ruminant Research: 38. NO. 2. Pp.175. 182.

15- Oddy, V.H., Robards, G.E. & Low, S.G. 1983. Prediction of invivo dry matter digestibility from the fiber nitrogen content of a feed, In Feed Information and Animal Production, eds. G.E.Robards, and R.G. Pakham Commonwealth Agricultural Bureaux, Australia, pp. 395-398.

16- Pinkerton B.1996. "Forage Quality", Crope & Soil Enviroment Science College Of Agriculture, Forest & life Science, Clemson University.4p.

17- Rhodes, B.D.S.H. & 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 Range Management: 43. NO. 3. pp. 235-237.
18- CSIRO 1990. Feeding standards for Australian livestock: ruminants. Standing Committee on Agriculture and Resource Management. Ruminants sub-committee. Melbourne, CSIRO Publications. 266 p.
19- Vallentine J.F. 2001. Grazing Management, 2nd ed, Academic Press, New York, p. 657.
20- Van Soest,P.J.,1982, Nutritional Ecology of the Ruminant Books, Ins. Corvallis, 375 p.

# An Investigation of the Effects of Phenological Stages on Forage Quality in Different Species in Taleghan Summer Rangelands

**H. Arzani[1]** **M. Mosayyebi[2]** **A. Nikkhah[3]**

**Abstract**

Variation in forage quality at different phenological stages was investigated for twenty forage plant species. Samples at two phenological stages were collected from Taleghan summer rangelands. Nitrogen and acid detergent fiber (ADF) were measured through chemical analysis. Crude protein, ADF, dry matter digestibility and metabolizable energy were assessed as indicators of forage quality. Forage quality significantly differed at different phenological stages. It was higher at vegetative stage, while lower at maturity. Forage quality also differed significantly for different species ($p< 0.01$). Among species the highest forage quality was related to *Lotus goeblia* while the lowest related to *Cynodon dactylon*.

**Keywords**: Forage quality, Phenological stages, Crude protein, Acid detergent fiber, Dry matter Digestibility, Metabolizable energy.

*1- Professor , Faculty of Natural Resources, University of Tehran*
*2- Ph.D. Scholar Range Management, Azad University , Science and Research Unit*
*3- Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran*