

# بررسی ارزش غذایی، ترکیب شیمیایی و قابلیت هضمی یونجه همدانی در مراحل مختلف رشد با استفاده از گوسفند سنجابی و بز مرغوز

محمد مهدی معینی\*

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه رازی کرمانشاه

منوچهر سوری

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه رازی کرمانشاه

فریدین هژبری

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه رازی کرمانشاه

محمد رضا سنجابی

استادیار پژوهشکده کشاورزی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، تهران

## چکیده

در این مطالعه ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم مواد مغذی علوفه یونجه همدانی در مراحل مختلف رشد و نمو روی گوسفندان سنجابی و بز مرغوز مورد بررسی قرار گرفت. خصوصیات گیاهی علوفه یونجه نظیر ارتفاع بوته، ماده خشک بوته و نسبت بین آنها در چهار مرحله رشد گیاه (شروع غنچه دهی، غنچه دهی کامل، شروع گلدهی و گلدهی کامل) اندازه گیری شد. ترکیب شیمیایی علوفه یونجه در هر مرحله رشد به طور جداگانه تعیین گردید. ضرایب هضم مواد مغذی یونجه با استفاده از چهار راس قوچ سنجابی (۴۲±۲/۱) و چهار راس بز مرغوز (۳۴±۲/۳) در فصل بهار و در شهرستان کرمانشاه اندازه گیری شد. داده‌های مربوط به پارامترهای زراعی و ترکیبات شیمیایی نمونه‌های یونجه با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و اطلاعات حاصله از قابلیت هضم مواد مغذی با استفاده از طرح کاملاً تصادفی (برگردان) آنالیز و میانگین داده‌ها با روش دانکن مقایسه شدند. میانگین ارتفاع بوته، مقدار ماده خشک و در صد ماده خشک پنجاه بوته یونجه در شروع غنچه دهی به ترتیب ۴۲±۳/۹ سانتیمتر، ۲۷±۴/۸ گرم و ۱۷/۶۶±۲/۳ درصد بود در حالی که در گلدهی کامل پارامترهای مذکور به ترتیب ۵۳/۶۰±۵/۶ سانتیمتر، ۴۱/۸±۹/۵ گرم و ۲۳/۱±۲/۶ درصد بود. میزان پروتئین خام در مرحله غنچه‌دهی بیشتر ( $p < 0/05$ ) از گلدهی کامل (۲۱±۱/۶۰) در مقابل (۱۶±۱/۹) درصد بود در حالی که درصد الیاف خام (۲۱±۱/۱) در مقابل (۲۴±۵/۹) درصد) رابطه معکوس نشان داد ( $p < 0/05$ ). قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و فیبر خام در شروع غنچه دهی به ترتیب ۶۳/۵±۲/۱۰، ۷۴/۷±۲/۸ و ۴۶/۱±۴/۸ درصد در گوسفند برآورد شد در حالی که این مقادیر در بز مرغوز به

\*. Mmocini2008@yahoo.com

ترتیب  $۶۶/۷ \pm ۲/۶$ ،  $۷۶/۴ \pm ۳/۱$  و  $۴۸/۱ \pm ۴/۱$  درصد بود. تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم ماده خشک و لیاف خام علوفه یونجه در مراحل مختلف رشد مشاهده نشد. همچنین تفاوت آماری معنی‌داری بین گوسفند و بز از لحاظ قابلیت هضم مواد مغذی مشاهده نشد هر چند قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین خام مرحله گله‌دهی کامل در بز بیشتر ( $p < ۰/۰۵$ ) از گوسفند برآورد شد. نتایج نشان می‌دهد که علوفه یونجه در مرحله غنچه‌دهی علی‌رغم پایین بودن مقدار تولید ماده خشک در مقایسه با گله‌دهی کامل، از کیفیت بالاتر و قابلیت هضم بیشتر برخوردار است. به نظر می‌رسد که برداشت محصول در اواخر غنچه‌دهی تا اوایل گله‌دهی از لحاظ داشتن مقدار ماده خشک و کیفیت علوفه قابل قبول، مناسب باشد.

**واژه‌های کلیدی:** یونجه همدانی، ترکیب شیمیایی، قابلیت هضم، گوسفند سنجابی، بز مرغوز.

## مقدمه

قسمت اعظم هزینه صنعت دامپروری مربوط به تهیه و تأمین خوراک و علوفه مورد نیاز دام‌ها می‌باشد. نقش و اهمیت گیاهان علوفه‌ای در تأمین غذای دام و توسعه دامپروری کشور محرز است. یونجه گیاهی از خانواده بقولات است که از لحاظ پروتئین و انرژی مورد توجه بوده و از خوش خوراکی مطلوبی برخوردار است. اهمیت یونجه در تغذیه دام و ویژگی‌های خاص این ماده خوراکی در تأمین احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان باعث شده است تا این گیاه چند ساله علوفه‌ای از نظر کمی و کیفی جایگاه ویژه‌ای در صنعت دامپروری کشور داشته باشد و لذا مورد توجه کشاورزان بوده و در سطح قابل توجهی کشت می‌گردد. جنس مدیکاگو دارای ۱۰۰ گونه می‌باشد و یونجه معمولی (*Medicago sativa*) با گل‌های آبی و بنفش در نقاط مختلف دنیا پراکنده است. محصول یونجه قبل از گل کردن، دارای پروتئین بیشتری است اما در مقابل، عملکرد علوفه آن کمتر است (۴). توصیه شده است که در سال اول کشت و در چین اول، محصول پس از گل کردن کامل در مزرعه برداشت شود تا رشد ریشه زیاده‌تر و بنابراین ریشه قادر باشد مواد غذایی و آب بیشتری جذب کند. اما در چین‌ها و سال‌های بعد بهترین زمان برداشت محصول در شروع گله‌دهی می‌باشد زیرا کل مواد غذایی قابل هضم، پروتئین و مواد معدنی بوته‌ها از آغاز گل کردن به بعد کاهش می‌یابد و این کاهش به دلیل ریختن برگ‌های پایین ساقه، خوابیدن ساقه‌ها و یا عوامل دیگری چون افزایش امکان ضررهای ناشی از آفات و بیماری‌ها می‌باشد (۴ و ۵). علاوه بر ارزش غذایی یونجه، کاشت این گیاه تأثیر مهمی در اصلاح زمین‌های زراعی از راه تهیه زمین، برقراری تناوب، افزایش مواد آلی و ازدیاد ازت خاک دارد. همچنین یک رابطه همزیستی بین ریشه گیاه یونجه و باکتری ریزوبیوم، تثبیت کننده ازت وجود دارد که بعد از گذشت چند هفته از رشد و نمو آن، خاک نیازی به کود ازت ندارد. ریشه عمیق و راست این گیاه از رطوبت قابل جذب اعماق زمین تا حدود ۴۵ متر می‌تواند استفاده نماید و نسبتاً مقاوم به خشکی است (۴). با توجه به اثر فصل و عوامل محیطی روی عملکرد یونجه در مناطق مختلف و همچنین تفاوت در مواد مغذی یونجه و عملکرد و تولید در مراحل مختلف رشد، بررسی ارزش غذایی و بهترین زمان برداشت گیاه ضروری به نظر می‌رسد. میزان انرژی‌زایی و قابلیت هضم یونجه در گاو در فصل بهار بیش از تابستان گزارش شده است (جدول ۱). با افزایش سن گیاه مقدار پروتئین خام کاهش و لیاف-خام به ویژه دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز افزایش معنی‌داری می‌یابند (۱۱).

جدول ۱- تاثیر فصل کشت بر روی مقدار مصرف، قابلیت هضم و انرژی علوفه بقولات

بهار	تابستان	
۱۴	۹/۳	مقدار مصرف ماده خشک (کیلوگرم در روز)
۸۰	۶۰	قابلیت هضم ماده خشک (درصد)
۱۲	۹	انرژی متابولیسمی (مگا ژول)

برگرفته از: Hochensmith et al. (1997)

کوچکی و ریاضی (۱۳۵۹) تعدادی از ارقام یونجه را از نظر عملکرد و ارزش غذایی مورد بررسی قرار داده‌اند. ترکیبات شیمیایی یونجه در مراحل مختلف رشد و بلوغ با توجه به تغییرات فیزیکی، نسبت برگ و ساقه و رنگ تغییر می‌کند (۶). یزدی صمدی (۱۳۷۳) قابلیت هضم ماده آلی یونجه در مراحل اولیه و نهایی رشد را به ترتیب ۸۰ و ۵۶ درصد گزارش نموده است. طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) نیز در گزارش خود ضرایب قابلیت هضم ماده آلی یونجه همدان را در مراحل غنچه-دهی، شروع گلدهی و گلدهی کامل به ترتیب ۶۳، ۶۲ و ۵۹ درصد اعلام نموده‌اند. قابلیت هضمی ماده خشک و پروتئین بقولات در مراحل رشد به طرف بلوغ، کاهش و مقدار الیاف خام آنها افزایش می‌یابد (جدول ۲). مقدار دیواره سلولی به دلیل اثر روی قابلیت هضم گیاه، مهمترین شاخص کیفیت علوفه محسوب می‌شود (۱۱).

جدول ۲- تاثیر مرحله رشد گیاه بر قابلیت هضم و ترکیبات شیمیایی گیاه یونجه (درصد)

مرحله رشد	خصوصیات ظاهری	CP	NDF	ADF	RFV	DDM
غنچه دهی	۴۰-۵۰ درصد برگها سبز کمتر از ۵ درصد مواد خارجی عاری از گرد و خاک و گل	< ۲۰	> ۳۱	> ۴۰	< ۱۴۰	۶۷-۶۹
شروع گلدهی	۳۵-۴۵ درصد برگها سبز روشن تا سبز و ۱۰ درصد مواد خارجی	۱۹-۱۷	۳۵-۳۱	۴۶-۴۰	۱۴۰-۱۲۴	۶۵-۶۷
اواسط گلدهی	۲۵-۴۰ درصد برگ سبز متمایل به زرد تا سبز و کمتر از ۱۵ درصد مواد خارجی	۱۶-۱۴	۴۱-۳۶	۵۱-۴۷	۱۲۳-۱۰۱	۶۰-۶۲
گلدهی کامل	کمتر از ۳۰ درصد برگ سبز و مقداری برگهای قهوه‌ای و ۲۰ درصد مواد خارجی	> ۱۴	< ۴۱	< ۵۱	> ۱۰۰	< ۵۸

Relative Forage Value =  $RFV = (DDM \times DMI(\%)) \div 1.29$  Hochensmith *et al.* (1997)  
 DMI = Dry Matter Intake  
 Digestible Dry Matter =  $DDM = 88.9 (0.779 - ADF(\%))$

مطالعات نشان داده است که ارزش غذایی علوفه‌ها در تغذیه دام و طیور بستگی به عواملی از قبیل گونه گیاهی، مرحله رشد، مدیریت تغذیه، فرآوری و آماده سازی علوفه‌ها و عوامل محیطی دارد (۴ و ۵). در مطالعات مختلف تعدادی از ارقام یونجه ایرانی از نظر عملکرد محصول (۱) و ارزش غذایی مورد بررسی قرار گرفته و قابلیت هضم ماده آلی یونجه در مراحل اولیه و نهایی رشد به ترتیب تا ۸۰ و ۵۶ درصد گزارش شده است (۵، ۷ و ۸). اگر چه با افزایش سن گیاه درصد پروتئین خام و قابلیت هضم کاهش و بخش فیبری گیاه افزایش می‌یابد اما از طرف دیگر میزان محصول در واحد سطح افزایش می‌یابد. به طور کلی بین عملکرد علوفه و صفات کیفی رابطه منفی وجود دارد. عملکردهای بالا اغلب از یونجه‌های پابلند و کاملاً رسیده حاصل می‌شود ولی درصد پروتئین آنها به علت زیاد بودن میزان فیبر خام کاهش می‌یابد. تعداد و طول ساقه‌ها عمدتاً در عملکرد علوفه و تعداد برگ‌ها در افزایش پروتئین سهم دارند. بنابراین آگاهی از ارتباط بین نسبت برگ به ساقه و درصد پروتئین خام با عملکرد علوفه اهمیت زیادی در اصلاح این گیاه دارد. در مطالعات مختلف در شرایط آبی در تبریز (۷)، کرج (۸) و کرمانشاه (۲) یونجه همدانی نسبت به سایر ارقام عملکرد بیشتری داشته است. لذا با در نظر گرفتن این دو پارامتر یعنی میزان عملکرد محصول در سطح و میزان ارزش غذایی ضروری به نظر می‌رسد تا مناسب‌ترین زمان برداشت محصول بررسی و تعیین شود. در صورت تعیین بهترین زمان برداشت گیاهان علوفه‌ای از لحاظ ارزش غذایی خصوصیات تغذیه‌ای و قابلیت هضمی علوفه، علاوه بر افزایش عملکرد محصول و افزایش تولیدات دامی، از منابع آب و خاک و حیوان استفاده بهینه شده که در نتیجه منجر به کاهش هزینه‌ها در صنعت دامپروری می‌گردد. هدف از این مطالعه بررسی ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضمی یونجه در مراحل مختلف رشد بود که در شرایط آب و هوایی کرمانشاه انجام گرفت.

از یونجه کشت شده در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه، قطعه‌ای به مساحت ۲ هکتار به صورت تصادفی انتخاب گردید. قطعه یونجه انتخاب شده توسط طناب محصور و سپس به ۴ کرت اصلی و هر کرت اصلی به ۴ کرت فرعی تقسیم شد. هر یک از کرت‌های فرعی به صورت تصادفی جهت یک مرحله از رشد و برداشت محصول اختصاص داشت به نحوی که هر مرحله از رشد گیاه شامل چهار تکرار بود. مراحل مختلف رشد عبارت بودند از ۱- شروع غنچه دهی ۲- غنچه‌دهی کامل ۳- شروع گلدهی ۴- گلدهی کامل (بیش از ۷۵ درصد). جهت تعیین پارامترهای زراعی و ترکیب شیمیایی یونجه در مراحل مختلف رشد از روش کادر اندازی تصادفی در قسمت‌هایی از قطعات اصلی و فرعی استفاده و نمونه‌برداری شد و در کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفته سپس به آزمایشگاه ارسال و بلافاصله صفات زراعی شامل وزن و ارتفاع بوته‌ها، مقادیر ماده خشک بوته‌ها، طول گیاه و نسبت برگ به ساقه برای هر چهار تیمار (مراحل رشد) انجام گرفت. نمونه‌های یونجه جهت تعیین ترکیب شیمیایی در فضای آزمایشگاه خشک و در کیسه‌های پلاستیکی نگهداری شد. مابقی یونجه هر کرت مربوط به هر دوره رشد با موور، برداشت و در بسته‌های ۱۲ کیلوگرمی در محل مستقر به منظور آزمایشات قابلیت هضم نگهداری شد. در این طرح از چهار گوسفند نر سنجابی با میانگین وزن  $42 \pm 2/2$  کیلوگرم و چهار راس بز نر مرغوز با میانگین وزن  $34 \pm 3/2$  به صورت چرخشی برای هر دوره رشد یونجه استفاده شد. از قفسه‌های متابولیکی انفرادی در آزمایشات هضمی استفاده شد. دوره ۲۱ روزه برای عادت پذیری اولیه دام به خوراک جدید (فقط یونجه) در نظر گرفته شد. طول دوره اصلی (نمونه برداری) مربوط به تعیین قابلیت هضم یونجه در هر مرحله رشد، هفت روز بود. با اتمام هر مرحله، مدت هفت روز به منظور عاری نمودن دستگاه گوارش از بقایای یونجه مرحله قبل، در نظر گرفته شد. با توجه به میانگین وزن بدن دامها و اطلاعات حاصله از مرحله عادت پذیری، خوراک روزانه تعیین، توزین و در اختیار دام قرار داده شد. در هر روز خوراک باقیمانده و مدفوع هر دام جداگانه توزین و جهت تعیین ماده خشک و ترکیب شیمیایی نمونه برداری شد. در پایان هر دوره آزمایش هضمی دامها توزین شدند. ضرایب قابلیت هضم یونجه در مراحل مختلف رشد با فرمول زیر محاسبه گردید.

$$100 \times \text{مقدار ماده مغذی خورده شده} / (\text{مقدار ماده مغذی در مدفوع} - \text{مقدار ماده مغذی خورده شده}) = \text{ضریب هضمی}$$

ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی و لیاف خام به روش AOAC (2000) تعیین گردید. داده‌های مربوط به پارامترهای زراعی و ترکیبات شیمیایی نمونه‌های یونجه با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و اطلاعات حاصله از قابلیت هضم مواد مغذی با استفاده از طرح کاملاً تصادفی (برگردان) با استفاده از نرم‌افزار آماری SYSTAT ویرایش ۱۱ (۲۰۰۴) آنالیز و میانگین داده‌ها با روش دانکن (۱۰) مقایسه شدند.

### نتایج و بحث:

خصوصیات زراعی علوفه یونجه شامل ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته و نسبت برگ به ساقه در جدول ۳ نشان داده شده است. با افزایش دوره رشد گیاه از شروع غنچه‌دهی تا گلدهی کامل، طول بوته افزایش نشان داد هر چند تفاوت تا شروع گلدهی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ولی طول بوته‌ها در گلدهی کامل به طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) نسبت به دوره‌های قبلی رشد، بیشتر بود. طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) ارتفاع بوته‌ها را  $42/47$  (شروع غنچه‌دهی) و  $55/57$  سانتیمتر (گلدهی کامل) گزارش نموده‌اند. نتایج حاصل از بررسی این محققین نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ارتفاع بوته مراحل غنچه‌دهی وجود نداشت هر چند این تفاوت بین شروع غنچه‌دهی و گلدهی کامل مشابه نتایج تحقیق حاضر بود. ارتفاع بوته در مرحله گلدهی کامل مطابقت بیشتری با نتایج گزارش شده توسط یزدی صمدی (۱۳۷۳) داشت. حال آنکه مقادیر گزارش شده توسط طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) بیشتر بود. این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل تفاوت در شرایط زراعی و مدیریت کشت یونجه در مناطق مذکور باشد. همچنین وزن بوته‌ها و

مقدار ماده خشک از شروع گلدهی به طرف گلدهی کامل افزایش داشت به نحوی که در دوره گلدهی (به ترتیب ۱۸۵/۹۰ و ۱۸۹/۰۰ گرم) بیشتر از غنچه‌دهی (به ترتیب ۱۶۲/۵۰ و ۱۶۳/۰۰ گرم) بود ( $p < 0.05$ ). تفاوت آماری معنی‌داری بین دو مرحله غنچه‌دهی یا دو مرحله گلدهی مشاهده نگردید. طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) تفاوت معنی‌داری بین مراحل غنچه‌دهی و شروع گلدهی از لحاظ وزن بوته و ماده خشک مشاهده نکردند هر چند این تفاوت بین مراحل غنچه‌دهی و گلدهی کامل معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). نسبت برگ به ساقه روند معکوس نشان داد هر چند تفاوت آماری معنی‌داری بین مراحل مختلف رشد در این خصوص وجود نداشت.

ترکیب شیمیایی علوفه یونجه در مراحل مختلف رشد در جدول ۴ نشان داده شده است. مقدار ماده خشک کل بوته از شروع غنچه‌دهی به طرف گلدهی کامل روند افزایش داشت. هر چند تفاوت آماری معنی‌داری بین مراحل مختلف رشد مشاهده نگردید به جز مرحله گلدهی کامل که متفاوت از شروع غنچه‌دهی بود ( $p < 0.05$ ). این روند مطابق با گزارش یزدی صمدی (۱۳۷۳) و طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) بود. با افزایش دوره رشد گیاه میزان پروتئین خام کاهش ( $21/00 \pm 1/60$  تا  $16/10 \pm 1/90$  درصد) ولی مقدار الیاف خام افزایش ( $21/10 \pm 1/10$  تا  $24/00 \pm 0/90$  درصد) نشان داد. بررسی آماری داده‌ها نشان داد که بین شروع غنچه‌دهی و گلدهی کامل تفاوت معنی‌داری از لحاظ میزان پروتئین و الیاف خام وجود داشت ( $p < 0.05$ ), هر چند این تفاوت بین مراحل دیگر رشد معنی‌دار نبود. روند مشابهی در افزایش الیاف و کاهش پروتئین به سبب افزایش سن گیاه توسط یزدی صمدی (۱۳۷۳) و طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) گزارش شده است. هر چند در تحقیق حاضر میزان پروتئین خام کمتر و میزان الیاف خام بیشتر از گزارش طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) بود.

ضرایب قابلیت هضم مواد مغذی یونجه و مقدار مصرف ماده خشک در مراحل مختلف رشد اندازه‌گیری شده توسط گوسفند سنجابی در جدول ۵ ارایه شده است. مقدار ماده خشک مصرفی مربوط به شروع گلدهی ( $1295 \pm 112$  گرم در روز) بیشتر از مقدار مصرف شده مربوط به مراحل دیگر رشد یونجه بود، هر چند اختلاف آماری معنی‌داری بین مراحل رشد مشاهده نگردید. طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) نیز نتایج مشابهی در مقدار مصرف ماده خشک یونجه در مراحل مختلف رشد توسط گوسفند مهربان گزارش نموده‌اند.

جدول ۳- صفات زراعی علوفه یونجه در مراحل مختلف رشد

مرحل رشد یونجه	طول بوته‌ها (سانتیمتر)	وزن ۵۰ بوته تر (گرم)	وزن ۵۰ بوته خشک (گرم)	نسبت برگ به ساقه
شروع غنچه‌دهی	$42/20^a \pm 1/06$	$162/50^a \pm 12/22$	$27/30^b \pm 1/09$	۱/۲
غنچه‌دهی کامل	$45/30^a \pm 1/00$	$16/00^a \pm 11/16$	$29/20^b \pm 1/11$	۱
شروع گلدهی	$49/10^{ab} \pm 2/10$	$185/90^b \pm 15/14$	$37/50^b \pm 1/28$	۰/۹۵
گلدهی کامل	$52/40^b \pm 3/10$	$189/00^b \pm 14/22$	$40/00^a \pm 2/09$	۰/۹۲

حروف غیر یکسان در هر ستون، دارای تفاوت معنی‌داری هستند

جدول ۴- ترکیبات شیمیایی یونجه در مراحل مختلف رشد (درصد)

مرحل رشد	ماده خشک	پروتئین خام	فیبر خام
شروع غنچه‌دهی	$18/10^a \pm 1/10$	$21/00^a \pm 1/60$	$21/10 \pm 1/10$
غنچه‌دهی کامل	$19/30^{ab} \pm 1/90$	$19/60^{ab} \pm 1/80$	$22/30 \pm 2/10$
شروع گلدهی	$20/50^{ab} \pm 2/70$	$17/80^{ab} \pm 1/40$	$22/70 \pm 1/40$
گلدهی کامل	$23/20^b \pm 1/40$	$16/10^b \pm 1/90$	$24/00 \pm 0/90$

حروف غیر یکسان در هر ستون، دارای تفاوت معنی‌داری هستند

بیشترین مقدار قابلیت هضم ماده خشک مربوط به مرحله شروع غنچه‌دهی ( $21/0 \pm 63/50$  درصد) و کمترین گلدهی کامل ( $11/08 \pm 55/80$  درصد) بود ( $p < 0/05$ ). تفاوت آماری معنی‌داری بین مراحل دیگر از لحاظ قابلیت هضم ماده خشک مشاهده نشد. قابلیت هضم پروتیین و الیاف خام علوفه یونجه در گوسفند روند مشابهی داشت به نحوی که با افزایش دوره رشد گیاه، قابلیت هضم هر دو کاهش یافت. این کاهش در بین مراحل شروع غنچه‌دهی و گلدهی کامل از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ). روند مشابهی از لحاظ قابلیت هضم ماده خشک، پروتیین و الیاف خام توسط طباطبایی و همکاران (۱۳۷۸) گزارش شده است. مارتین (۲۰۰۱) نیز بالاترین کیفیت علوفه یونجه از نظر مواد مغذی و قابلیت هضم را مرحله غنچه‌دهی بیان نمود.

جدول ۵- مقدار خوراک مصرفی و ضرایب قابلیت هضمی ظاهری مواد مغذی یونجه در مراحل مختلف رشد (گوسفند سنجابی)

مراحل رشد	مقدار خوراک مصرفی (گرم)	ماده خشک (%)	پروتیین خام (%)	فیبر خام (%)
شروع غنچه دهی	$1290 \pm 90$	$63/50^a \pm 2/10$	$74/70^a \pm 2/80$	$46/10^{ab} \pm 4/80$
غنچه دهی کامل	$1265 \pm 121$	$62/00^{ab} \pm 2/30$	$72/10^{ab} \pm 2/90$	$42/70^{ab} \pm 4/10$
شروع گلدهی	$1295 \pm 112$	$59/10^{ab} \pm 1/80$	$68/80^{ab} \pm 4/80$	$36/50^a \pm 3/10$
گلدهی کامل	$1195 \pm 108$	$58/80^b \pm 1/80$	$67/80^{ab} \pm 3/10$	$37/40^a \pm 4/30$

حروف غیر یکسان در هر ستون، دارای تفاوت معنی‌داری هستند

ترکیب شیمیایی خوراکی نظیر علوفه سبز ثبات کمتری داشته و لذا تغییرات بیشتری در قابلیت- هضم آنها بروز می‌کند. بدلیل اینکه فیبر خام بویژه مقدار دیواره سلولی بیشترین تأثیر را در قابلیت- هضم یک خوراک می‌تواند داشته باشد، مقدار و ترکیب شیمیایی این جزء اهمیت فراوان دارد. ضریب هضم پروتیین خام نیز بستگی به نسبت پروتیین در خوراک دارد. دلیل این مقداری است که همواره از طریق ازت دفعی متابولیکی موجود در خوراک تجمیل می‌شود. قابلیت هضم یک خوراک علاوه بر این که تحت نفوذ ترکیب شیمیایی خود خوراک است بستگی به ترکیبات خوراک های دیگر نیز دارد.

مقدار خوراک مصرفی و ضرایب قابلیت هضم یونجه در مراحل مختلف رشد با استفاده از بز مرغوز در جدول ۶ نشان داده شده است. مقدار مصرف ماده خشک توسط بز مرغوز روند مشابه با گوسفند سنجابی داشت به نحوی که در شروع گلدهی بیشترین ( $p < 0/05$ ) مقدار مصرف ماده خشک مشاهده گردید.

ضریب هضم ماده خشک در محدوده  $62/10$  تا  $66/70$  درصد متغیر بود هر چند از لحاظ عددی قابلیت هضم ماده خشک با افزایش سن گیاه کاهش نشان داد ولی تفاوت آماری معنی‌داری بین شروع غنچه‌دهی و گلدهی کامل، مشابه آنچه در گوسفند مشاهده شد، در بز مرغوز وجود نداشت. قابلیت هضم پروتیین خام و الیاف خام با افزایش سن گیاه کاهش یافت و این کاهش در بین مراحل شروع غنچه‌دهی و گلدهی کامل، مشابه در گوسفند، از لحاظ آماری کاملاً معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ). مقایسه نتایج لحاظ شده در جداول ۵ و ۶ نشان می‌دهد که قابلیت هضم ماده خشک، پروتیین خام و الیاف خام در بز مرغوز بالاتر از ضرایب اندازه‌گیری شده در گوسفند سنجابی بود.

از این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بهترین زمان برداشت محصول یونجه همدانی از نظر ضرایب قابلیت هضمی مواد مغذی به ویژه پروتیین و الیاف خام در غنچه‌دهی و قبل از شروع گلدهی گیاه است ولی با توجه به ماده خشک و عملکرد تولیدی به نظر می‌رسد شروع گلدهی از لحاظ میزان ماده خشک برداشت شده و هم از لحاظ ارزش غذایی برای دام مرحله مناسبی از برداشت محصول باشد.

جدول ۶- مقدار خوراک مصرفی و ضرایب قابلیت هضمی ظاهری مواد مغذی یونجه در مراحل مختلف رشد (بزرگوز)

مراحل رشد	مقدار خوراک مصرفی (گرم)	ماده خشک (%)	پروتیین خام (%)	فیبر خام (%)
شروع غنچه دهی	1095 ± 100	6670 ± 276	76100 ± 371 <sup>a</sup>	48100 ± 471 <sup>b</sup>
غنچه دهی کامل	1070 ± 95	64100 ± 274	75110 ± 278 <sup>ab</sup>	46100 ± 377 <sup>ab</sup>
شروع گلدهی	1150 ± 75	62180 ± 273	73110 ± 471 <sup>ab</sup>	42100 ± 471 <sup>a</sup>
گلدهی کامل	1060 ± 107	62110 ± 179	71180 ± 278 <sup>b</sup>	40100 ± 475 <sup>a</sup>

حروف غیر یکسان در هر ستون، دارای تفاوت معنی داری هستند

## منابع و مآخذ:

۱. بحرانی، ج. ۱۳۶۸. مقایسه پنج رقم یونجه از نظر عملکرد علوفه تر و خشک، درصد برگ و پروتیین در اهواز. مجله علمی کشاورزی. جلد ۱۳، شماره ۳، صفحات ۹۳-۸۴.
۲. جعفری، ع. و نوری، ف. ۱۳۷۹. بررسی عملکرد علوفه و سایر صفات زراعی هفت رقم یونجه چند ساله در شرایط دیم استان کرمانشاه. پژوهش و سازندگی شماره ۴۸، صفحات ۵۱-۴۸.
۳. طباطبایی، م.م؛ ساکی، ع.ا؛ عربی، ع؛ هژبری، ف. ۱۳۷۸. تعیین ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم یونجه همدانی در مراحل مختلف رشد. مجله پژوهش کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا. جلد اول. شماره ۱، ۶۷-۵۸.
۴. کریمی، ه. ۱۳۶۹. یونجه. مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول.
۵. کوچکی، ع؛ خیابانی، ح. و سرمندیا، غ. ۱۳۷۵. تولید محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی.
۶. کوچکی، ع.؛ ریاضی، ع. ۱۳۵۹. مقایسه پنج رقم یونجه از لحاظ درصد پروتیین، قابلیت هضم و دیواره سلولی. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۷، صفحات ۱۲-۳.
۷. ولی زاده، م. و رحیم زاده خویی، ق. ۱۳۶۸. بررسی عملکرد ارقام یونجه در تبریز. مجله دانش کشاورزی دانشگاه تبریز. جلد اول، شماره ۱، صفحات ۱۳۲-۱۲۱.
۸. یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۳. بررسی ارقام یونجه از لحاظ صفات زراعی در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۵، شماره ۲، صفحات ۳۵-۳۱.
9. AOAC. 2000. Official Method of analysis. Association of Official Analytical Chemists International. Vol. 1, 17<sup>th</sup> Ed. Gaithersburg, Maryland, USA.
10. Cochran, W. G. and Cox, G. M. 1992. Experimental designs. John Wiley and Sons (Asia)Pt. Ltd. New Delhi, India.
11. Hochensmith, R.L, Sheaffer, C.C., Marten, G., and Holgerson, j. L. 1997. Maturation effects on forage quality. Can. J. Plant Sci., 77: 75-80.
12. Martin Neal ,P. 2001. Forage quality for optimum growth and production. Manitoba Dairy Forage Beef Opportunites Conference Proceeding, p 77-84. March 5-6: 2001. Minitoba, Canada.

# Nutrient Digestibility and Chemical Composition of Alfalfa at Different Growth Stages on Sheep and Goat

**M.M.Moeini**

*Assistant Professor, Department of Animal Science, Razi University, Kermanshah, Iran*

**M.Souri**

*Assistant Professor, Department of Animal Science, Razi University, Kermanshah, Iran*

**F.Hozhabri**

*Assistant Professor, Department of Animal Science, Razi University, Kermanshah, Iran*

**M.R. Sanjabi**

*Assistant Professor, Department of Animal Science, IROST, Tehran, Iran*

## Abstract

This study was conducted to examine the chemical composition and nutrient digestibility of Hamadani alfalfa forage at different growth stages on *Sanjabi* sheep and *Merghoze* goat. Cultivar characteristics of alfalfa including, bush height, bush dry matter and their ratio were measured in four stages of growth (1-Budding time 2- Completed budding time 3-Early flowering time 4-Completed flowering time). Chemical compositions of samples after harvesting from each stages of maturity were measured by proximate analysis methods described by Weende. Nutrient digestibility coefficients of alfalfa were obtained by using four Sanjabi rams ( $42 \pm 2.1$ ) and four Merghoze bucks ( $34 \pm 2.3$ ) during spring in Kermanshah Province. Complete Random Design was used to compare data related to agronomic traits and chemical composition of alfalfa hay. Data related to digestibility were analyzed using Complete Random Design (switch back). The mean was compared using Duncan methods. The mean of bush height, amount of dry matter and percentages of dry matter of fifty bushes in the budding time were  $42 \pm 3.9$  cm,  $27 \pm 4.8$  g and  $17.66 \pm 2.3$  % respectively, whereas these parameters were  $53.6 \pm 5.6$  cm,  $41.8 \pm 9.5$  g and  $23.1 \pm 2.6$  % for completed flowering time. Crude protein at budding time compared with completed flowering time ( $21 \pm 1.6$  vs.  $16 \pm 1.9$  %), which is in contrast with fiber percentages ( $21 \pm 1.1$  vs.  $24 \pm 0.9$  %). Digestibility of dry matter (DM), crude protein (CP) and crude fiber (CF) at budding time were  $63.5 \pm 2.1$ ,  $74.7 \pm 2.8$  and  $46.1 \pm 4.8$  percent in sheep whereas these coefficients were  $66.7 \pm 2.6$ ,  $76.4 \pm 3.1$  and  $48.1 \pm 4.1$  percent in goat respectively. There was no significant difference on DM and CF digestibility at different stages. There were no significant differences between sheep and goat on digestibility except at complete flowering stage, which dry matter and crude protein digestibility were higher ( $p < 0.5$ ) in goat than those in sheep. It can be concluded that despite lower crop yield at budding stage, forage quality and nutrient digestibility was higher ( $p < 0.5$ ) than that at complete flowering stage.

**Keywords:** Hamadani alfalfa, growth stages, Sanjabi sheep, Mergos goat, digestibility