دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
مجله پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد اول، شماره اول، ۱۳۹۲
http:// ejrr.gau.ac.ir

تعیین ارزش تغذیه‌ای و تجزیه‌پذیری ماده خشک و دیواره سلولی گیاه مرتعی علف گندمی تائوری در مراحل مختلف رشد در ارتفاعات نئور (استان اردبیل)

***محمدجواد عشقی[۱]، فرزاد میرزایی آقجه قشلاق[۲]، جمال سیف‌دواتی[۲] و اردوان قربانی[۳]**
[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد تغذیه دام، [۲]عضو هیأت‌علمی گروه علوم دامی، [۳]گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه محقق اردبیلی
تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۹

چکیده

این پژوهش به‌منظور تعیین ترکیبات شیمیایی و فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری ماده خشک، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و ماده آلی گیاه علف گندمی از گیاهان غالب ارتفاعات منطقه نئور استان اردبیل انجام شد. نمونه‌های گیاهی در طی ۳ مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی، در ۲ منطقه ارتفاعی متفاوت و از هر مرحله رشد حداقل ۳۰ پایه جمع‌آوری و بررسی شد. آزمایش‌های برآورد تجزیه‌پذیری با روش کیسه‌های نایلونی و با استفاده از دو رأس قوچ نژاد مغانی دارای فیستولای شکمبه‌ای انجام شد. بین میانگین مقادیر غلظت ماده خشک، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز، خاکستر و همچنین بین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و ماده آلی شامل بخش تجزیه‌پذیر سریع (a)، بخش تجزیه‌پذیر آهسته (b)، سرعت ثابت تجزیه‌پذیری (c) و میزان سرعت تجزیه‌پذیری مؤثر (ED) در مراحل مختلف رشد تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($P<۰/۰۵$). نتایج نشان داد که با پیشرفت مرحله رشد گیاه میانگین مقادیر ماده خشک، چربی خام، خاکستر و فراسنجه‌های ت‌جزیه‌پذیری ماده خشک و دیواره سلولی کاهش معنی‌داری یافته و بر میانگین مقادیر دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و ماده آلی افزوده شد ($P<۰/۰۱$). بیشترین میانگین مقادیر بخش a و b ماده خشک در مرحله رشد رویشی گیاه مشاهده گردید و کمترین میانگین مقادیر آن‌ها در مرحله بذردهی مشاهده

*مسئول مکاتبه: eshghi.mj@gmail.com

شد. همچنین اثر ارتفاع نیز بر روی الیاف محلول در شوینده خنثی (NDF) و فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری ماده خشک و دیواره سلولی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). به‌طور کلی مطالعه حاضر نشان داد که با بلوغ گیاه، از میزان تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای و ارزش غذایی گیاه کاسته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: علف گندمی تائوری، ارزش تغذیه‌ای، تجزیه‌پذیری، دیواره سلولی، مراحل مختلف رشد.

مقدمه

مراتع اصلی‌ترین منبع تأمین کننده خوراک نشخوارکنندگان می‌باشند از این‌رو تعیین ویژگی‌های هضم‌پذیری گیاهان مرتعی پس از شناسایی و رده‌بندی گیاهی ضروری‌ترین عامل در جهت توسعه راهکارهای تغذیه‌ای می‌باشد، از این رو، با وجود اهمیت گیاهان مرتعی به‌عنوان مهمترین منابع غذایی مورد استفاده دام، متأسفانه هنوز ارزش غذایی بسیاری از این گیاهان ناشناخته مانده است (کاظمی و همکاران، ۲۰۰۸). گراس‌ها و سایر گیاهان مرتعی جزء منابع خوراکی ارزان قیمت می‌باشند، زیرا عملکرد تولید علوفه خشک در آن‌ها بالاست و می‌توانند مورد چرای دام قرار گیرند. امروزه روش‌های تحلیلی مناسبی جهت برآورد ویژگی‌ها و ترکیبات مغذی موجود در مواد خوراکی مورد استفاده دام‌ها طراحی و استاندارد شده است (هافمن و همکاران، ۱۹۹۳). به‌طوری که به‌کارگیری بخش‌های قابل تجزیه و غیرقابل تجزیه دیواره سلولی به‌جای پروتئین خام آن‌ها، افزایش پیدا کرده است (کایا و همکاران، ۲۰۰۴). روش کیسه نایلونی[1] از جمله این روش‌هاست که برای اولین بار به‌وسیله کوین (۱۹۳۸) برای مطالعه هضم در شکمبه استفاده شد و سپس جهت پیش‌بینی قابلیت هضم *in vivo* علوفه و مواد خشبی مورد تأیید قرار گرفته و به واسطه توسعه فراوانی که یافته، به روشی قابل قبول جهت محاسبه ناپدید شدن مواد خوراکی در شکمبه تبدیل شده است (ودس و همکاران، ۲۰۰۳؛ مینسون، ۱۹۹۰). روش کیسه‌های نایلونی یک روش آسان، سریع، اقتصادی و مؤثر برای تخمین تجزیه‌پذیری به‌ویژه در گیاهان مرتعی می‌باشد (حیدری شریف آباد و دری، ۲۰۰۳).

مرحله رشد مهم‌ترین عامل مؤثر بر ترکیب و ارزش غذایی علوفه مرتعی است به‌طوری که با افزایش سن گیاه نیاز آن به بافت‌های ساختمانی افزایش یافته و در نتیجه میزان سلولز، همی‌سلولز

1. *In sacco*

(کربوهیدرات‌های ساختمانی) و لیگنین آن افزایش می‌یابد. با افزایش سن گیاه میزان پروتئین خام آن کاسته می‌شود، بنابراین بین مقادیر پروتئین و الیاف خام در یک گونه گیاه رابطه معکوسی وجود دارد (مکدونالد و همکاران، ۲۰۰۶). پژوهش‌گران کیفیت علوفه مراتع را بسته به زمان‌ها و مکان‌های مختلف دارای تغییرات قابل ملاحظه‌ای می‌دانند، اکثراً در ابتدای فصل رویش گیاهان دارای ارزش تغذیه‌ای و کیفیت بالا می‌باشند، در حالی‌که در زمان بلوغ، گیاهان از کیفیت مناسبی برخوردار نمی‌باشند و هنگامی که گیاهان به مراحل پایانی رشد خود می‌رسند میزان الیاف خام آن‌ها افزایش می‌یابد (قورچی، ۱۹۹۵). چن و همکاران (۲۰۰۱) مؤثرترین عامل در تعیین ارزش تغذیه‌ای را مرحله رویشی دانستند که طی آن بیشترین اختلاف در مقدار پروتئین و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز گیاه به‌وجود می‌آید.

گونه‌ی آگروپایرون (علف گندمی) از نظر تولید علوفه‌ی سبز و خشک دارای اهمیت و ارزش فراوانی می‌باشند. تاکنون تقریباً حدود ۱۵۰ گونه از این گیاه شناخته شده است که بیش از ۲۰ گونه از آن در نواحی مختلف ایران از جمله در دامنه‌های صخره‌ای آذربایجان، البرز و بخشی از زاگرس و همچنین در برخی سراشیبی‌ها مانند شمال البرز، شرق سنندج، دشت قزوین، دره کرج و بالاخره غرب شهرکرد رویش دارد. این گونه اکثراً به‌صورت کشت مخلوط با سایر گونه ها جهت احداث چراگاه استفاده شده، همچنین برخی از انواع این گیاه را به‌علت توانایی آن در پوشاندن سطح زمین به‌وسیله‌ی ریشه یا چمنی شدن جهت جلوگیری از فرسایش خاک کشت می‌نمایند (کریمی، ۱۹۸۹). *Agropyron tauri* با ریشه قوی و ساقه راست و بلند که دارای برگ‌های نازک و خوش‌خوراک می‌باشد، مورد علاقه دام بوده و در برابر چرای مفرط مقاوم می‌باشد و از آن جهت بذرکاری در مناطق سنگی و کوهستانی و خاک‌های فرسایش استفاده می‌شود. این گیاه قادر به تحمل در دامنه‌ی دمای ۲۰- تا ۴۰+ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (پیمانی فرد و همکاران، ۱۹۸۵). این پژوهش به‌منظور تعیین ترکیبات شیمیایی و تجزیه‌پذیری ماده خشک و دیواره سلولی گیاه مرتعی علف گندمی تائوری در مراحل مختلف رشد در ارتفاعات نئور استان اردبیل جهت شناسایی گیاهان مرتعی این منطقه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

الف) نمونه‌برداری و تجزیه ترکیبات شیمیایی علوفه: در این پژوهش، نمونه‌برداری از دو منطقه مرتعی در ارتفاعات نئور از توابع شهرستان اردبیل انجام شد که منطقه‌های اول و دوم به‌ترتیب در

محدوده ارتفاعی ۱۹۳۰ و ۲۵۴۰ متری از سطح دریا قرار داشتند. نمونه‌برداری گیاهی در طی ۳ مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی و از هر مرحله فنولوژیکی حداقل ۳۰ پایه با قطع گیاه از محل یک سانتی‌متری سطح خاک صورت گرفت. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری، به‌مدت ۴۸-۷۲ ساعت در دمای اتاق هوا خشک شدند. اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی در نمونه‌های گیاهی پس از آسیاب و الک کردن با قطر منافذ ۱ میلی‌متر صورت گرفت. میزان ماده خشک، چربی خام و خاکستر به روش AOAC (۲۰۰۰) و NDF، ADF به روش ون سوست و همکاران (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. میزان ماده آلی نمونه‌ها نیز از اختلاف مقادیر ماده خشک با خاکستر خام نمونه مورد استفاده، محاسبه شد (AOAC، ۲۰۰۰). نحوه کار به‌این صورت بود که ابتدا نمونه‌ها را درون آون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به‌مدت ۴۸ ساعت قرار داده تا خشک شوند سپس مقدار ۲ گرم از ماده مورد آزمایش را داخل بوته چینی که قبلاً وزن شده ریخته آن‌را به‌مدت ۴ ساعت در کوره با دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد. پس ار این مدت، بوته‌های چینی به دسیکاتور منتقل شده و بعد از سرد شدن، درصد ماده آلی نمونه به‌وسیله رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

رابطه ۱

$$\text{ماده آلی (درصد)} = \frac{\text{وزن خالص نمونه بعد از کوره} - \text{وزن خالص نمونه قبل از کوره}}{\text{وزن خالص نمونه قبل از کوره}} \times ۱۰۰$$

ب) روش کیسه‌های نایلونی: این روش با استفاده از دو رأس گوسفند نر نژاد مغانی دارای فیستولای شکمبه‌ای انجام گردید. پس از آسیاب کردن نمونه‌ها با استفاده از الک با قطر منافذ ۵۰ میکرومتر الک شدند و سپس مقدار ۴ گرم نمونه خشک علوفه مرتعی در زمان‌های صفر، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در سه تکرار (سه کیسه) برای هر زمان در شکمبه هر گوسفند انکوباسیون گردید. کیسه‌های به‌کار رفته در این آزمایش دارای منافذی به قطر ۵۰-۴۵ میکرومتر بود. پس از انکوباسیون، کیسه‌های دارای نمونه از شکمبه خارج و پس از شستشو در ماشین لباس‌شویی با آب سرد به‌مدت بیست دقیقه، در آون ۶۵ درجه به‌مدت ۴۸ ساعت خشک گردید (کوتریل و اوانس، ۱۹۸۴). پس از توزین کیسه‌ها مواد خوراکی باقیمانده در کیسه بر حسب ماده خشک تعیین گردید. درصد تجزیه‌پذیری هر یک از مواد مغذی، پس از تعیین مقدار آن ماده مغذی در نمونه اولیه و باقی‌مانده آن در کیسه پس از مدت زمان تخمیر با استفاده از رابطه زیر تعیین گردید (ارسکوف و همکاران، ۱۹۸۰).

رابطه ۲ $$\text{درصد ماده ناپدید شدن ماده مغذی} = 1 - \frac{\text{مقدار ماده مغذی باقیمانده در نمونه پس از تخمیر}}{\text{مقدار اولیه ماده مغذی در نمونه}} \times 100$$

ج) تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: میزان ناپدید شدن مواد در واحد زمان و همچنین فراسنجه‌های a، b، c و پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) با استفاده از رابطه ۱ (رابطه غیرخطی ارسکوف و مکدونالد، ۱۹۷۹) و با استفاده از نرم‌افزار Fitcurve محاسبه گردید.

رابطه ۳ $$P= a+b(1-e^{ct})$$

در این رابطه؛ a بخش تجزیه‌پذیر سریع (درصد)، b بخش تجزیه‌پذیر آهسته (درصد)، c سرعت تجزیه‌پذیری (درصد در ساعت) و P تجزیه‌پذیری در واحد زمان (t) می‌باشد. همچنین با به‌کار بردن رابطه ۲ میزان تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و ماده آلی با سرعت عبورهای ۲، ۵ و ۸ درصد در ساعت محاسبه گردید.

رابطه ۴ $$ED = a + bc/(c+k)$$

تجزیه‌پذیری و فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری برای ماده خشک، ماده آلی، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز اندازه‌گیری شد. داده‌های به‌دست آمده به‌صورت آزمایش فاکتوریل ۳×۲ و در قالب طرح پایه کاملا تصادفی (CRD)[1] تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه آماری به‌وسیله نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ و با استفاده از رویه مدل عمومی خطی[2] انجام شد. برای مقایسه میانگین از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT)[2] در سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده به‌صورت به‌صورت $Y_{ijk} = \mu + L_i + S_j + (L.S)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$ بود که μ میانگین کل، Li سایت ارتفاعی (۲، ۱ =i)، Sj مرحله فنولوژیک (۳، ۲، ۱=j)، (L.S) ij اثر متقابل سایت ارتفاعی و زمان نمونه‌گیری، εijk تمام عوامل کنترل نشده به غیر از ارتفاع و زمان نمونه‌گیری بود.

1. Completely Randomized Design
2. Duncans Multiple Range ANOVA

نتایج و بحث

مطابق جدول ۱، میانگین مقادیر ماده خشک، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و ماده آلی با پیشرفت مرحله رویشی گیاه به‌طور معنی‌داری افزایش و خاکستر به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. همچنین میزان چربی خام مرحله گلدهی از دو مرحله دیگر بیشتر بود. بر اساس این نتایج، مرحله رشد اثر معنی‌داری بر ترکیبات شیمیایی گیاه داشت (P<۰/۰۱)، ولی اثر ارتفاع منطقه رویش گیاه به غیر از دیواره سلولی (P<۰/۰۱) بر سایر ترکیبات شیمیایی گیاه اثر معنی‌داری را نداشت. همچنین نتایج به‌دست آمده بیانگر آن بود که اثر متقابل بین مرحله رشد و ارتفاع، بر دیواره سلولی (P<۰/۰۱) و دیواره سلولی بدون همی سلولز، خاکستر و ماده آلی تأثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) ولی بر ماده خشک و چربی خام گیاه اثر معنی‌داری نداشت. نتایج این پژوهش نشان داد که مرحله رشد بر ارزش تغذیه‌ای گیاه اثر معنی‌داری دارد (P<۰/۰۱) در پژوهشی مشخص گردید با پیشرفت مرحله رشد در گیاهان، میزان بافت‌های نگهدارنده و استحکامی مانند بافت اسکلرانشیم بیشتر می‌شود. این بافت‌ها نیز عمدتاً از کربوهیدرات‌های ساختمانی مانند سلولز، همی‌سلولز و لیگنین تشکیل شده‌اند. بنابراین با کامل شدن رشد گیاه و افزایش نسبت کربوهیدرات‌های ساختمانی درصد فیبر گیاهان افزایش و در مقابل مقادیر پروتئین کاهش می‌یابد (سرن و همکاران، ۲۰۰۱). در پژوهشی، آدسوگان (۲۰۰۲) نتیجه گرفت که با افزایش سن گیاه میزان کربوهیدرات‌های ساختمانی، نسبت ساقه به برگ و بافت‌های با قابلیت هضم کم، افزایش یافته و میزان پروتئین و کربوهیدرات های قابل حل و تعداد زیادی از عناصر معدنی کاهش می‌یابد. در مطالعه‌ای بر روی ۵ گونه مرتعی، مشخص گردید که شرایط محیطی منطقه و مرحلهٔ رویشی می‌توانند بر میزان مقادیر ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، دیوار سلولی و مواد معدنی علوفه تأثیر بگذارند. البته بیشترین تغییرات تحت تأثیر مراحل رویشی و کمترین تغییرات تحت تأثیر اقلیم گزارش شده است (ارزانی و همکاران، ۲۰۰۲). نتایج آزمایش حاضر با یافته‌های پاشایی و همکاران (۲۰۱۰)، ارزانی و همکاران (۲۰۰۲) و قورچی (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی علف گندمی تائوری در ۳ مرحله مختلف رشد (درصد)

ترکیبات شیمیایی		DM	NDF	ADF	EE	ASH	OM
منطقه ۱ (ارتفاع ۱۹۳۰)	مرحله رویشی	۹۴/۰۴^{cd}	۴۹/۸۱^{c}	۳۰/۵۸^{d}	۱/۶۷^{b}	۹/۲۱^{a}	۹۰/۷۹^{d}
	مرحله گلدهی	۹۴/۶۱^{bc}	۵۳/۷۶^{b}	۳۷/۱۵^{c}	۳/۰۳^{a}	۶/۷۳^{b}	۹۳/۲۷^{c}
	مرحله بذردهی	۹۵/۵۵^{a}	۶۴/۳۹^{a}	۴۰/۳۳^{a}	۱/۴۱^{b}	۴/۲۱^{d}	۹۵/۷۹^{a}
منطقه ۲ (ارتفاع ۲۵۴۰)	مرحله رویشی	۹۳/۶۰^{d}	۴۴/۷۸^{d}	۲۹/۳۵^{d}	۱/۷۳^{b}	۹/۰۰^{a}	۹۱/۰۰^{d}
	مرحله گلدهی	۹۴/۷۹^{b}	۵۲/۳۱^{b}	۳۷/۸۶^{bc}	۳/۲۹^{a}	۵/۸۷^{c}	۹۴/۱۳^{b}
	مرحله بذردهی	۹۵/۰۳^{ab}	۶۳/۳۰^{a}	۳۸/۷۱^{b}	۱/۴۸^{b}	۴/۶۰^{d}	۹۵/۴۰^{a}
خطای معیار		۰/۲۰	۰/۵	۰/۴۱	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۱۹
معنی‌داری	ارتفاع	ns	**	ns	ns	ns	Ns
	مرحله رشد	**	**	**	**	**	**
	ارتفاع× مرحله	ns	**	*	ns	*	*

DM: ماده خشک؛ NDF: دیواره سلولی؛ ADF: دیواره سلولی بدون همی سلولز؛ EE: عصاره اتری؛ ASH: خاکستر؛ OM: ماده آلی

^{a,b,c} درج حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

*نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ns بیانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

در جدول ۲ تجزیه‌پذیری ماده خشک علف گندمی تائوری در زمان‌های مختلف انکوباسیون با استفاده از کیسه‌های نایلونی گزارش شده است. نتایج به‌دست آمده نشان داد که با پیشرفت مرحله رشد گیاه از تجزیه‌پذیری ماده خشک کاسته شد. بیشترین مقدار تجزیه‌پذیری در ساعات مختلف مربوط به مرحله رویشی در منطقه ۲ و کمترین میزان آن مربوط به مرحله بذردهی در منطقه ۱ بود. اثر ارتفاع و مرحله رشد بر تجزیه‌پذیری ماده خشک معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). همچنین اثر متقابل مرحله رشد و ارتفاع به‌جز ساعت ۴۸ انکوباسیون شکمبه‌ای بر روی ساعات مختلف انکوباسیون معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). میزان تجزیه‌پذیری ماده خشک تیمارهای مورد مطالعه در مرحله رشد رویشی نسبت به سایر مراحل در بیشترین حد و در مرحله بذردهی در پایین‌ترین میزان خود قرار داشت. دلیل تجزیه‌پذیری بیشتر در مرحله رشد رویشی به بالاتر بودن میزان کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام مربوط می‌شود. میزان این ترکیبات در مرحله رویشی رشد گیاهان بیشتر بوده و سبب می‌گردد که مقدار تجزیه‌پذیری افزایش یابد (ابرسجی و همکاران، ۲۰۰۸). به‌دلیل این‌که افزایش ارتفاع موجب

کاهش گرما و طولانی شدن دوره رشد و نمو گیاه و مدت چرا می‌گردد، احتمالاً به‌دلیل بلوغ دیررس و تازگی گیاهان در سایت دوم نسبت به سایت اول، تجزیه‌پذیری بیشتری برای گیاهان اندازه‌گیری شده است (پاشائی، ۲۰۱۰).

جدول ۲- تجزیه‌پذیری ماده خشک علف گندمی تائوری در زمان‌های مختلف، با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی (درصد)

	زمان‌های انکوباسیون در شکمبه (ساعت)	صفر	۲	۴	۸	۱۶	۲۴	۴۸	۷۲
منطقه ۱ (ارتفاع ۱۹۳۰)	مرحله رویشی	۳۵/۱۴^{b}	۳۹/۰۴^{b}	۴۰/۴۷^{b}	۴۸/۲۴^{b}	۵۶/۶۲^{b}	۶۰/۷۴^{b}	۷۸/۲۸^{b}	۷۹/۱۹^{b}
	مرحله گلدهی	۲۵/۷۱^{c}	۳۰/۴۰^{c}	۳۱/۳۳^{c}	۳۲/۸۸^{d}	۴۳/۰۴^{c}	۴۷/۴۰^{d}	۵۷/۷۶^{c}	۶۴/۸۴^{d}
	مرحله بذردهی	۱۸/۱۱^{e}	۲۳/۰۷^{e}	۲۴/۸۳^{e}	۲۷/۲۹^{e}	۳۰/۱۹^{e}	۳۸/۰۴^{f}	۵۰/۲۹^{d}	۵۷/۷۹^{e}
منطقه ۲ (ارتفاع ۲۵۴۰)	مرحله رویشی	۴۲/۶۸^{a}	۴۵/۴۰^{a}	۴۷/۳۹^{a}	۵۸/۶۷^{a}	۶۷/۰۰^{a}	۷۱/۴۳^{a}	۸۰/۱۱^{a}	۸۴/۷۹^{a}
	مرحله گلدهی	۲۶/۳۸^{c}	۳۰/۹۸^{c}	۳۱/۹۱^{c}	۳۴/۷۰^{c}	۴۳/۸۳^{c}	۴۸/۳۰^{c}	۵۸/۷۱^{c}	۶۶/۹۲^{c}
	مرحله بذردهی	۱۹/۹۹^{d}	۲۶/۰۶^{d}	۲۸/۸۳^{d}	۳۳/۷۶^{cd}	۳۷/۵۷^{d}	۴۱/۶۴^{e}	۵۱/۳۳^{d}	۵۸/۶۶^{e}
خطای معیار		۰/۴۸	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۵۰	۰/۴۱	۰/۱۸	۰/۳۳	۰/۴۸
معنی‌داری	ارتفاع	**	**	**	**	**	**	**	**
	مرحله رشد	**	**	**	**	**	**	**	**
	ارتفاع× مرحله	**	**	**	**	**	**	ns	**

^{a,b,c} درج حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P <۰/۰۵).* نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ns بیانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک گیاه علف گندمی تائوری با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی در جدول ۳ نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود میزان تجزیه‌پذیری بخش a، c

و همچنین سرعت تجزیه‌پذیری موثر در سرعت عبورهای معین (ED) با پیشرفت مرحله رشد به طور معنی‌داری کاهش یافته است. بین مراحل مختلف در هر ۲ منطقه اختلاف معنی دار وجود داشت (P<۰/۰۵). بیشترین بخش تجزیه پذیری سریع (a) ماده خشک آگروپایرون مربوط به مرحله رویشی منطقه نمونه‌برداری ۲ (۴۰/۶۶ درصد) و کمترین آن مربوط به مرحله بذردهی منطقه ۱ (۲۱/۲۹درصد) است. با توجه به اینکه کربوهیدرات محلول در مراحل اولیه رشد گیاهان بیشتر است (قورچی، ۱۹۹۵)، گیاهان منطقه ۲ به‌دلیل قرار گرفتن در ارتفاعات بالاتر بلوغ دیررس تری نسبت به ارتفاعات پایین‌تر داشته و در نتیجه کربوهیدرات محلول و تجزیه‌پذیری بیشتری دارند. بیشترین بخش b گیاه آگروپایرون مربوط به مرحله بذردهی منطقه ۱ بود. کاهش این فراسنجه ها می تواند در نتیجه افزایش لیگنینی شدن گیاه با پیشرفت مرحله رشد می‌باشد (کوکسول و کامسترا، ۱۹۷۶). با افزایش لیگنین تجزیه‌پذیری گیاهان بواسطه طولانی شدن فاز تاخیری[1] کاهش می‌یابد (کیسلینگ و همکاران، ۱۹۹۷). با پیشرفت مراحل رشد، بخش کربوهیدرات‌های ساختمانی در گیاهان افزایش یافته و در نتیجه با افزایش مقادیر دیواره سلولی سبب کاهش تجزیه‌پذیری می‌شود (ون سوست، ۱۹۸۲). جعفری (۱۹۹۳) قابلیت هضم ماده خشک تعدادی از گیاهان مرتعی ایران را بر اساس روش دو مرحل ای پیسین-سلولاز اندازه‌گیری کرد و گزارش داد که قابلیت هضم ماده خشک گیاهان بطور معنی‌داری با افزایش سن کاهش می‌یابد. با افزایش درجه حرارت محیط و پیشرفت مراحل رشد گیاه مقدار ماده خشک افزایش ولی قابلیت هضم و کیفیت برگ و ساقه گیاه کاهش می‌یابد. این اثر به ویژه در علف‌های مناطق گرمسیر بیشتر مشهود است (کانسترا، ۱۹۸۳). قنبری (۲۰۰۷) بیان نمود که شرایط آب و هوایی بطور غیر مستقیم با تغییر مدت و مراحل رشد گیاهی روی ارزش غذایی گیاه اثر می‌گذارند و در شرایط آب و هوایی متفاوت گیاهان مراحل رشد خود را با سرعت های متفاوتی طی می‌کنند.

1. Lag Phase

جدول ۳- اثر ارتفاع و مرحله رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک علف گندمی تائوری (درصد)

فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری		a	b	c	PD	ED(0.02)	ED(0.05)	ED(0.08)
منطقه ۱ (ارتفاع ۱۹۳۰)	مرحله رویشی	۳۵/۱۴^{b}	۴۹/۵۹^{b}	۰/۰۳۵^{b}	۸۴/۷۵^{a}	۶۶/۶۰^{b}	۵۵/۵۰^{b}	۵۰/۱۵^{b}
	مرحله گلدهی	۲۷/۲۷^{c}	۴۵/۷۵^{cd}	۰/۰۲۴^{c}	۷۳^{b}	۵۲/۰۵^{d}	۴۱/۹۵^{d}	۳۷/۷۰^{d}
	مرحله بذردهی	۲۱/۲۹^{e}	۶۴/۱۸^{a}	۰/۰۱۲^{d}	۸۵/۴۵^{a}	۴۵/۳۰^{f}	۳۳/۶۵^{f}	۲۹/۶۰^{f}
منطقه ۲ (ارتفاع ۲۵۴۰)	مرحله رویشی	۴۰/۶۶^{a}	۴۳/۷۳^{d}	۰/۰۵۵^{a}	۸۴/۳۵^{a}	۷۲/۸۰^{a}	۶۳/۶۵^{a}	۵۸/۶۰^{a}
	مرحله گلدهی	۲۸/۲۳^{c}	۴۸/۳۲^{bc}	۰/۰۲۲^{c}	۷۶/۵۰^{b}	۵۳/۵۰^{c}	۴۲/۹۵^{c}	۳۸/۶۵^{c}
	مرحله بذردهی	۲۵/۵۶^{d}	۴۲/۲۷^{d}	۰/۰۲۱^{c}	۶۷/۸۰^{c}	۴۶/۹۵^{e}	۳۷/۸۵^{e}	۳۴/۲۰^{e}
خطای معیار		۰/۳۴	۱	۰/۰۰۱	۱/۲۲	۰/۲۵	۰/۰۹۴	۰/۰۹۶
معنی-داری	ارتفاع	**	**	**	**	**	**	**
	مرحله رشد	**	**	**	**	**	**	**
	ارتفاع× مرحله	**	**	**	**	**	**	**

a: بخش سریع تجزیه، b: بخش کند تجزیه، c: سرعت ثابت تجزیه در ساعت، PD: پتانسیل تجزیه‌پذیری، ED: تجزیه‌پذیری موثر در سرعت عبورهای مختلف. ^{a,b,c} درج حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P <۰/۰۵).* نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده وجود تفاوت معنی-دار در سطح ۰/۰۱ و ns بیانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

اثر ارتفاع و مرحله رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز گونه علف گندمی تائوری در جدول‌های ۴ و ۵ ارائه شده است. نتایج حاصله نشان داد که با پیشرفت مرحله رشد گیاه بخش a، بخش b، c و تجزیه‌پذیری موثر دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز کاهش یافت . اثر مرحله رشد به جز بخش c، بر سایر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری

دیواره سلولی اثر معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۱). همچنین مشخص گردید که اثر ارتفاع بر بخش ED (P<۰/۰۱) و نیز بخش a و c اثر معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشت اما بر روی بخش b و پتانسیل تجزیه‌پذیری (PD) اثر معنی‌داری نشان نداد. اثر متقابل مرحله رشد و ارتفاع بر بخش ED (P<۰/۰۱) و بخش b دیواره سلولی معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) ولی بر سایر فراسنجه‌ها تاثیر نداشت. در مورد دیواره سلولی بدون همی‌سلولز نیز اثر مرحله رشد بر کلیه فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). تغییر ارتفاع بر فراسنجه‌های a، c و ED در سطح (P<۰/۰۱) و بر فراسنجه b در سطح (P<۰/۰۵) اثر معنی‌داری را نشان داد اما بر روی بخش PD معنی‌دار نبود. همچنین اثر متقابل مرحله رشد و ارتفاع نیز بر روی بخش‌های b، c و ED معنی‌دار (P<۰/۰۱) و بر روی بخش a در سطح (P<۰/۰۵) تفاوت معنی‌داری را نشان داد ولی بر بخش PD معنی‌دار نشد. سرعت تجزیه دیواره سلولی بستگی به زمان لازم برای اتصال میکروب به دیواره و ماهیت دیواره سلولی دارد، گونه گیاه و مرحله رشد گیاه از عوامل داخلی مؤثر بر سرعت هضم الیاف می‌باشد (شورنگ و نیکخواه، ۲۰۰۷). میزان تجزیه شدن را می‌توان با قرار دادن طولانی مدت مواد خوراکی در شکمبه بهبود بخشید. زمان باقی ماندن خوراک در حیواناتی که شکمبه حجیم دارند، بیشتر است (ارسکوف، ۱۹۹۴). دلیل بیشتر بودن تجزیه‌پذیری دیواره سلولی در سایت دوم، جوان‌تر بودن گیاه و بیشتر بودن کربوهیدرات‌های محلول آن بوده که در نتیجه تجزیه‌پذیری آنها را بیشتر کرد. مقایسه درصد بخش ED برای NDF و ADF در سرعت‌های عبور ۲ ، ۵ و ۸ درصد در ساعت در مراحل رشدی مختلف، تفاوت معنی‌داری را نشان داد، زیرا با بلوغ و افزایش سلولزی شدن گیاه میزان الیاف خام گونه مورد مطالعه افزایش داشت و بنابراین درصد تجزیه‌پذیری دیواره سلولی کاهش یافت. نتایج تحقیق حاضر با نتایج بدست آمده در مطالعه پاشائی (۲۰۱۰) و قورچی (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

جدول ۴- اثر ارتفاع و مرحله رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری دیواره سلولی علف گندمی تائوری (درصد)

فراسنجه‌های تجزیه-پذیری		a	b	c	PD	ED(0.02)	ED(0.05)	ED(0.08)
منطقه ۱ (ارتفاع ۱۹۳۰)	مرحله رویشی	۲۹/۶۰^{b}	۵۳/۶۴^{a}	۰/۰۳۵^{bc}	۸۳/۲۵^{a}	۶۳/۵۰^{b}	۵۱/۵۵^{b}	۴۵/۸۵^{b}
	مرحله گلدهی	۱۸/۳۹^{c}	۳۴/۸۷^{cd}	۰/۰۳۳^{bc}	۵۳/۲۵^{bc}	۳۹/۸۵^{c}	۳۲/۱۵^{c}	۲۸/۶۰^{c}
	مرحله بذردهی	۱۲/۱۵^{d}	۳۴/۸۲^{cd}	۰/۰۳۴^{bc}	۴۶/۹۵^{c}	۳۴/۰۰^{e}	۲۶/۱۵^{d}	۲۲/۴۵^{d}
منطقه ۲ (ارتفاع ۲۵۴۰)	مرحله رویشی	۳۷/۴۷^{a}	۴۳/۸۴^{b}	۰/۰۵۶^{a}	۸۱/۳۰^{a}	۶۹/۸۵^{a}	۶۰/۷۵^{a}	۵۵/۶۵^{a}
	مرحله گلدهی	۱۷/۵۲^{cd}	۴۰/۰۱^{bc}	۰/۰۲۷^{c}	۵۷/۵۵^{b}	۴۰/۸۰^{c}	۳۲/۱۰^{c}	۲۸/۳۰^{c}
	مرحله بذردهی	۱۵/۹۲^{cd}	۳۱/۲۶^{d}	۰/۰۵۱^{ab}	۴۷/۲۰^{c}	۳۸/۱۵^{d}	۳۱/۵۰^{c}	۲۷/۹۰^{c}
خطای معیار		۱/۵۲	۱/۶۲	۰/۰۰۵	۲/۰۱	۰/۴۶	۰/۲۵	۰/۳۹
معنی-داری	ارتفاع	*	ns	*	ns	**	**	**
	مرحله رشد	**	**	ns	**	**	**	**
	ارتفاع× مرحله	ns	*	ns	ns	**	**	**

a: بخش سریع تجزیه، b: بخش کند تجزیه، c: سرعت ثابت تجزیه در ساعت، PD: پتانسیل تجزیه‌پذیری، ED: تجزیه‌پذیری موثر در سرعت عبورهای مختلف. ^{a,b,c} درج حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P <۰/۰۵).* نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده وجود تفاوت معنی-دار در سطح ۰/۰۱ و ns بیانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

جدول ۵- اثر ارتفاع و مرحله رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری دیواره سلولی بدون همی سلولز علف گندمی تائوری (درصد)

فراسنجه‌های تجزیه-پذیری		a	b	c	PD	ED(0.02)	ED(0.05)	ED(0.08)
منطقه ۱ (ارتفاع ۱۹۳۰)	مرحله رویشی	۱۸/۶۲^{b}	۶۲/۰۳^{a}	۰/۰۳۱^{c}	۸۰/۶۵^{a}	۵۶/۵۰^{b}	۴۲/۸۰^{b}	۳۶/۶۰^{b}
	مرحله گلدهی	۱۲/۴۶^{cd}	۴۴/۵۳^{c}	۰/۰۱۸^{d}	۵۷/۰۰^{b}	۳۳/۶۵^{d}	۲۴/۸۰^{d}	۲۱/۵۵^{d}
	مرحله بذردهی	۱۰/۱۱^{d}	۲۳/۸۲^{e}	۰/۰۵۰^{b}	۳۳/۹۵^{d}	۲۷/۰۵^{f}	۲۱/۹۵^{e}	۱۹/۲۰^{e}
منطقه ۲ (ارتفاع ۲۵۴۰)	مرحله رویشی	۲۸/۹۸^{a}	۵۰/۹۸^{b}	۰/۰۶۳^{a}	۸۰/۰۰^{a}	۶۷/۷۰^{a}	۵۷/۴۵^{a}	۵۱/۴۵^{a}
	مرحله گلدهی	۱۴/۵۲^{bc}	۴۲/۹۳^{c}	۰/۰۲۰^{cd}	۵۷/۴۵^{b}	۳۶/۳۵^{c}	۲۷/۲۵^{c}	۲۳/۷۵^{c}
	مرحله بذردهی	۹/۵۸^{d}	۲۹/۳۱^{d}	۰/۰۴۹^{b}	۳۸/۹۰^{c}	۳۰/۳۵^{e}	۲۴/۰۵^{d}	۲۰/۶۵^{d}
خطای معیار		۱/۲۳	۱	۰/۰۰۳	۱/۱۷	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۳۰
معنی‌داری	ارتفاع	**	*	**	ns	**	**	**
	مرحله رشد	**	**	**	**	**	**	**
	ارتفاع× مرحله	*	**	**	ns	**	**	**

a: بخش سریع تجزیه، b: بخش کند تجزیه، c: سرعت ثابت تجزیه در ساعت، PD: پتانسیل تجزیه‌پذیری، ED: تجزیه‌پذیری موثر در سرعت عبورهای مختلف. ^{a,b,c} درج حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).* نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ns بیانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

جدول ۶- اثر ارتفاع و مرحله رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده آلی علف گندمی تائوری (درصد)

فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری		a	b	c	PD	ED(0.02)	ED(0.05)	ED(0.08)
منطقه ۱ (ارتفاع ۱۹۳۰)	مرحله رویشی	۳۵/۸۵^{b}	۵۲/۴۳^{a}	۰/۰۳۳^{c}	۸۸/۳۰^{a}	۶۸/۶۵^{b}	۵۶/۸۵^{b}	۵۱/۳۰^{b}
	مرحله گلدهی	۱۹/۶۲^{d}	۴۲/۰۲^{b}	۰/۰۴۵^{b}	۶۱/۶۰^{bc}	۴۸/۷۵^{d}	۳۹/۷۵^{d}	۳۵/۰۵^{d}
	مرحله بذردهی	۱۵/۰۳^{e}	۳۹/۲۷^{b}	۰/۰۴۴^{bc}	۵۴/۳۰^{d}	۴۲/۰۰^{f}	۳۳/۴۰^{f}	۲۹/۰۵^{e}
منطقه ۲ (ارتفاع ۲۵۴۰)	مرحله رویشی	۴۲/۷۰^{a}	۴۱/۲۹^{b}	۰/۰۶۱^{a}	۸۴/۰۰^{b}	۷۳/۸۰^{a}	۶۵/۳۵^{a}	۶۰/۵۰^{a}
	مرحله گلدهی	۲۱/۵۳^{cd}	۴۱/۵۷^{b}	۰/۰۴۵^{b}	۶۳/۱۰^{c}	۵۰/۳۵^{c}	۴۱/۴۰^{c}	۳۶/۸۵^{c}
	مرحله بذردهی	۲۳/۰۷^{c}	۳۰/۰۶^{c}	۰/۰۵۰^{b}	۵۳/۱۵^{d}	۴۴/۴۵^{e}	۳۸/۰۰^{e}	۳۴/۵۵^{d}
خطای معیار		۰/۹۰	۱/۰۵	۰/۰۰۳	۱	۰/۲۹	۰/۲۲	۰/۲۸
معنی-داری	ارتفاع	**	**	**	ns	**	**	**
	مرحله رشد	**	**	ns	**	**	**	**
	ارتفاع× مرحله	*	**	*	ns	**	**	**

a: بخش سریع تجزیه، b: بخش کند تجزیه، c: سرعت ثابت تجزیه در ساعت، PD: پتانسیل تجزیه‌پذیری، ED: تجزیه‌پذیری موثر در سرعت عبورهای مختلف. ^{a,b,c} درج حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین‌ها می‌باشد (P <۰/۰۵).* نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده وجود تفاوت معنی-دار در سطح ۰/۰۱ و ns بیانگر عدم معنی‌داری می‌باشد.

نتایج مربوط به اثر ارتفاع و مرحله رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده آلی علف گندمی تائوری در جدول ۶ ارائه شده است. بر اساس این نتایج با پیشرفت مرحله رشد گیاه روند کاهشی در بخش a، بخش b، بخش PD و بخش ED مشاهده شد. روند مشخصی در بخش c مشاهده نشد. اثر مرحله

رشد به جز فراسنجه c، بر سایر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده آلی اثر معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۱). همچنین مشخص گردید که ارتفاع بر کلیه فراسنجه‌ها به جز بخش PD، اثر معنی‌دار دارد (P<۰/۰۱). اثر متقابل مرحله رشد و ارتفاع بر فراسنجه ED و بخش b در سطح (P<۰/۰۱) و بر بخش a و c در سطح (P<۰/۰۵) معنی‌دار بود ولی بر PD تاثیر نداشت. بر اساس نتایج تحقیق حاضر اثر مراحل رشد بر فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده آلی روند کاهشی داشت. بیشترین تجزیه‌پذیری بخش a و b ماده آلی در مرحله رشد رویشی و کمترین مقادیر در مرحله بذردهی مشاهده شد. در واقع با پیشرفت مرحله رشد از بخش کربوهیدرات‌های محلول کاسته شده و به بخش کربوهیدرات-های ساختاری اضافه شد و مدت زمان بیشتری برای تجزیه‌پذیری آنها نیاز بود، زیرا نفوذ میکروب‌ها برای تجزیه دچار تاخیر می‌شود در نتیجه در گیاهان جوان (مرحله رویشی) مقدار تجزیه‌پذیری بیشتر و با افزایش سن تجزیه‌پذیری ماده آلی کاهش می‌یابد (پاشائی، ۲۰۱۰). منصوری (۲۰۰۲) بیان نمود که هضم علوفه‌های خشبی در مرتع، بویژه در خارج از فصل رشد گیاه، اغلب به واسطه کمبود نیتروژن قابل تجزیه و کمبود مواد معدنی مانند گوگرد در آنها محدود می‌شود.

منابع

1. Abarsaji, Gh., Shahi, Gh. and Passandi, M. 2008. Forage quality of *Hedysarum coronarium* at phenological stages. Journal of Research and Development. 78: 55-51. (In Persian)
2. Adesogan, A.T. 2002. A critical evaluation of selected nutritive value methods. In Proceeding of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium.
3. AOAC. 2000. Official methods of analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg. M, D.
4. Arzani, H., Turkan, J., Nik khah, A. and Jalili, A. 2002. Environmental factors on forage quality of a pasture species, Journal of Agricultural Science. 56 (2): 151-142. (In Persian)
5. Chen, C.S., Wang, S.M. and Chang, Y.K. 2001. Climatic factors, acid detergent fiber, natural detergent fiber and crude protein contents in digit grass, In Proceedings of the XIX International Grassland Congress, Brazil.
6. Christans, N. 2004. FUNDAMENTALS OF TURFGRASS MANAGEMENT. Ann Arbor Press Chelsea, MI. Pp: 213.
7. Cogswell, C. and Kamestra, L.D. 1976. The stage of maturity and its effect on the chemical composition of four native range species. Journal of Range Manage. 29:460-463.

8. Cottrill, B.R. and Evans, P.J. 1984. Estimation of Protein Degradability, Interdepartmental Protein Working Party. ARC Technical Review, Farnham Royal, Berks, UK: Agricultural Research Council, Commonwealth Agricultural Bureau.
9. Ghanbari, A., 2007. Study of nutrients and changes in energy metabolism and the dominant plants in three stages. M.Sc. Thesis, Islamic Azad University, Shabestar, 102p. (In Persian)
10. Ghoorchi, T. 1995. Determine of chemical composition and digestibility of dominate pasture plants in Esfahan Rangelands. M.Sc. Thesis, Isfahan University of Technology, Faculty of Natural Resources, 85 p. (In Persian)
11. Heidari Sharif Abad, H., and Dari, M. A. 2003. Forage crops (Grasses). Volume II, Ministry of Agriculture, Agricultural Research and Education Organization, Forests and Rangelands Research Institute, Tehran, 311 p. (In Persian)
12. Jafari, M. 1993. *In vitro* determining the dry matter digestibility of some of pasture plants. Journal of Research and Development. 18: 66-69. (In Persian)
13. Karimi, H. 1989. RANGELANDS. Fourth edition, Tehran university press, Tehran, 408 p. (In Persian)
14. Karnstra, L.D. 1983. Seasonal change in quality of some important range grasses. Journal of Range Manage. 26:286-291.
15. Kazemi, M., Tahmasbi, A., naserian, A. and Moheghi, M. 2008. Determination of the nutritive value of forages using gas production and rangelands Khorasan plastic bag. Proceedings of the Third Congress of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Agriculture. (In Persian)
16. Keyserlingk von, M.A.G., Swift, M.L., Puchala, R. and Shelford, J.A. 1997. Degradability Characteristics of Dry Matter and Crude Protein of Forages in Ruminants. Anim. Feed Sci. Technol. 57: 291- 311.
17. Mansouri, H. 2002. Determination of rumen microbial population and the final products in Sistani cows compared with Holstein cows. PhD Thesis, Tehran University, Faculty of Agriculture. (In Persian)
18. McDonald, P.R., and Edwards, A. and Greenhagh, J.F.D. 2006. ANIMAL NUTRITION. 6th edition, John Willey and Sons, Inc, New York. Pp700.
19. Minson, D.J. 1990. FORAGE IN RUMINANT NUTRITION. Academic Press, New York INC, Pp: 483.
20. Niaki, S. 1995. Herbarium Forage Vegetation in Kew, London. Chamran University Press, Ahvaz, 666 p. (In Persian)
21. National Research Council. 2001. NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE, seventh revised ed. National Academy of Sciences, Washington, DC.
22. Ørskov, E.R. 1994. Recent advances in understanding of microbial transformation in ruminants. Livest. Prod. Sci. 39: 53-60.

23. Ørskov, E.R., Deb Hovell, F.D. and Mould, F. 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. J. Anim. Prod. 5: 195-213.
24. Ørskov, E.R., and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agri. Sci. Cambridge, 92: 499-503.
25. Pashaei Ardi, Zh. 2010. Determination of nutritive value and estimation of metabolizable energy of *Artemisia siberi* Besser and *Poa travialis* L. in Neor regions, M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardebili, 111 p. (In Persian)
26. Peymanifard, B., Malekpour, B., and Faezipour. M. 1985. INTRODUCED IMPORTANT PASTURE PLANTS AND HELP THEM CULTURE IN DIFFERENT AREAS OF IRAN. Second edition, publishing by Forests and Rangelands Research Institute, Tehran, 80 p. (In Persian)
27. Shawrang, P. and Nikkhah, A. 2007. Degradation of DM and NDF degradability of forage rangelands nylon bag technique and in vitro method. Journal of Agricultural Science. 38(1):57-66. (In Persian)
28. Stern, M.D., Bach, A. and Calsamiglia, S. 2001. Alternative techniques for measuring nutrient digestion in ruminants. J. Anim. Sci. 75: 2256-2276.
29. Van Soest, P.j. 1982. NUTRITIONAL ECOLOGY OF THE RUMINANT. O & B Books, Inc. Corvallis, OR. Pp: 787.
30. Van Soest, P.J., Roberson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.
31. Woods, V.B., O'Mara, F.P., and Moloney, A.P. 2003. The nutritive value of concentrate feedstuffs for ruminant animals. Part I: in situ ruminal degradability of dry matter and organic matter. Anim. Feed Sci. Technol. 110: 111-130.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Researches, Vol. 1 (1), 2013
http://ejrr.gau.ac.ir

Determination of nutritional value and degradability ofdry matter and cell wall of *Agropyrontauri* at different phenological stages in Neorregion (Ardabilprovince)

[*]M.J. Eshghi[1], F. Mirzaei Aghjeh Qeshlagh[2], J. Seif Davati[2] and A. Ghorbani[3]
[1] Graduated M.Sc. Student of Animal Nutrition, [2]Faculty Member, Department of Animal Sciences [3]Faculty Member, Department of Rangeland and Watershed Management, University of MohagheghArdabili
Received: 12/12/2012; Accepted: 03/09/2013

Abstract

Present study was carried out to determine the chemical composition and degradability parameters of Dry Matter (DM), Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber (NDF) and Organic Matter (OM) *in Agropyrontauri,* which isa dominant rangeland plant in Neor region (Ardabil province). Plant samples were collected at 3 stages including: vegetative growth stage, flowering stage, seeding stage and in two different elevations. 30 plants from each stage were collected and evaluated.Ruminal degradability of samples was determined by *in situ* technique using two ruminalcannulatedMoghani rams. There were significant differences between average amount of DM, NDF, ADF, Ash contents; and their degradability of DM, ADF, NDF and OM including rapid degradable portion (a), slow degradable portion (b), constant rate of degradability (c) and Effective Degradability (ED) in different phenological stages (P<0.05). Results showed thatby developing phenological stages the average amount of DM, EE, Ash contents and parameters of DM and NDF degradability were decreased, however the mean amount of ADF, NDF and OM were increased (P<0.01). The highestaverage amount values for a and b portions of DM were observed in vegetative growth stage, however the lowestaverage amount values were in seeding stage. Moreover, effect of height on NDF and degradability parameters of DM and NDF was significant (P<0.05). Generally, present study showed that maturity of plant led to decrease in amount of rumen degradability and nutritional value of plants.

Keywords: *Agropyrontauri***,** Nutritional value, Degradability, Cell wall, Different phenological stages

---

[*]Corresponding Author; Email: Eshghi.mj@gmail.com