نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد اول، شماره دوم، ۱۳۹۲
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر چین بر عملکرد تولید، ترکیب شیمیایی و گوارش‌پذیری آزمایشگاهی برگ و ساقه یونجه همدانی

میلاد مجنونی[۱]، *داریوش علیپور[۲]، علی سپهری[۳] و حسن علی‌عربی[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، [۲]استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، [۳]استادیار گروه زراعت و اصلاح‌نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۲۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲۷

چکیده[۱]

این آزمایش جهت بررسی عملکرد تولید، ترکیب شیمیایی، مواد معدنی و فراسنجه‌های تخمیر شکمبه‌ای برگ و ساقه یونجه همدانی در سه چین متفاوت (برداشت شده در اوایل گلدهی) در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. ترکیب شیمیایی و فراسنجه‌های تولید گاز ساقه و برگ به صورت جداگانه با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد.کمترین غلظت پروتئین خام برگ و ساقه در چین دوم، و بیشترین غلظت آن در چین سوم مشاهده شد (P<۰/۰۵). همچنین بیشترین غلظت دیواره سلولی نامحلول در شوینده خنثی(دیواره سلولی) ساقه، درچین دوم بود، اگرچه بیشترین غلظت آن در برگ یونجه چین سوم مشاهده شد (P<۰/۰۵). با افزایش در تعداد چین غلظت آهن، مس و منگنز در ساقه کاهش یافت (P<۰/۰۵). در چین دوم ساقه دارای بیشترین مقدار فسفر بود در حالی که روی بیشترین مقدار را در چین اول تشکیل می‌داد. در برگ‌ها با افزایش تعداد چین غلظت آهن کاهش پیدا کرد، اما در سایر مواد معدنی نوسانات زیادی مشاهده شد.کمترین مقدار گوارش‌پذیری ماده آلی ساقه در چین دوم، و در برگ بیشترین مقدار در چین سوم مشاهده شد (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار گوارش‌پذیری دیواره سلولی و انرژی قابل متابولیسم برگ، در چین سوم مشاهده شد، در مقابل بیشترین مقدار توده میکروبی و

*مسئول مکاتبه: alipourd@basu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

پارتیشنینگ فاکتور مربوط به چین دوم بود. به‌طورکلی، نتایج این تحقیق نشان داد که یونجه مورد آزمایش به‌ترتیب کیفیت چین اول< چین سوم<چین دوم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی:چین، یونجه، ترکیب شیمیایی، گوارش‌پذیری آزمایشگاهی.

مقدمه

گیاهان علوفه‌ای در تغذیه دام از اهمیت زیادی برخوردارند و بخش مهمی از جیره نشخوارکنندگان را تشکیل می‌دهند. در این میان گیاهان خانواده لگومینوز (یونجه) به‌دلیل دارا بودن ایجاد رابطه همزیستی با باکتری‌های جنس ریزوبیوم و تثبیت نیتروژن، بخش اصلی منابع پروتئین گیاهی را فراهم می‌آوردو میزان نیاز به کودهای نیتروژن‌دار را کم می‌کند (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). یونجه با نام علمی(*Medicago sativa* L.) مهمترین گیاه علوفه‌ای در ایران و بسیاری از نقاط جهان است. این گیاه به دلیل بالا بودن ارزش غذایی و امکان کاشت در اقلیم‌های مختلف به ملکه گیاهان علوفه‌ای مشهور شده است و به دلیل کیفییت بالای تغذیه‌ای برای حیوانات نشخوارکننده اهمیت زیادی دارد. گیاه مذکورحاوی ۱۵ تا ۲۲ درصد پروتئین خام است و منبع سرشاری از ویتامین‌ها و مواد معدنی محسوب می‌گردد (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱).طباطبایی و همکاران (۲۰۰۵) اعلام کردند که میانگین غلظت پروتئین خام ساقه یونجه حدود ۱۰/۸۷ تا ۱۳/۷۷ و میانگین پروتئین خام برگ یونجه حدود ۲۶/۴۸ تا ۳۳/۰۸ می‌باشد. تولید محصولات زراعی و علوفه‌ای با کیفیت بهتر اغلب نیازمند بررسی مراحل فنولوژیک و صفات مورفولوژیک با تعادل مناسب است و ارزش غذایی گیاهان تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند آب، هوا، خاک، مرحله رشد، زمان و فصل برداشت قرار می‌گیرد (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). از بین عوامل مؤثر، مرحله رشد و زمان و فصل برداشت به عنوان یک عامل تاثیر گذار بر کیفیت علوفه مطرح می‌باشد. با افزایش سن و بلوغ گیاه، بافت‌های ساختمانی آن افزایش می‌یابد و در نتیجه مقدار کربوهیدرات‌های ساختمانی افزایش وغلظت پروتئین خام و گوارش‌پذیری علوفه کاهش می‌یابد(هوی و همکاران، ۲۰۰۲؛ ارلفو پوتنام،۱۹۹۸؛ مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). به گزارش ارلف و پوتنام (۱۹۹۸) درصد دیواره سلولی[1] و دیواره سلولی بدون همی سلولز[2]یونجه در

1-Natural detergent fiber (NDF)
2-Acid detergent fiber (ADF)

Archive of SID

www.SID.ir

چین دوم به ازای هر روز تأخیر در برداشت روزانه ۰/٤۰ و ۰/۳۸ واحد(درصد) افزایش یافته است. کاهش ارزش غذایی یونجه با افزایش سن، به خاطر کاهش غلظت کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام، و افزایش مقادیر کربوهیدرات‌های ساختمانی، و همچنین کاهش نسبت برگ به ساقه می‌باشد (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). استیسی و همکاران (۱۹۸۳)گزارش کردند که افزایش دوره رشد گیاه باعث افزایش دیواره سلولی و کاهش میزان پروتئین خام می‌شود و میزان مصرف ماده خشک گوارش‌پذیری گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. شیفر و همکاران (۱۹۹۸) با مطالعه ۸ رقم یونجه در چین‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که در یونجه همبستگی بالایی بین مقدار پروتئین خام، الیاف خام و گوارش‌پذیری ماده خشک وجود دارد. از طرف دیگر چهار عامل سن گیاه، درجه حرارت، شدت نور و میزان مصرف کودهای نیتروژنی بر تشکیل الیاف و گوارش‌پذیری گیاهان علوفه‌ای مؤثرند (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۱).مهم‌ترین عامل مؤثر بر کیفیت یونجه، مرحله رشد آن می‌باشد. همچنین شرایط آب و هوایی نیز بر مرحله رشد اثرگذار است، به طوری که کیفیت یونجه در چین آخر به سبب درجه حرارت پائین افزایش می‌یابد (رانکین،۱۹۹۳).

یکی از روش‌های مطلوب و کم‌هزینه برای برآورد گوارش‌پذیری و بررسی پویایی تخمیر گیاهان علوفه‌ای در شکمبه استفاده از آزمون تولید گاز است (گیونس و همکاران، ۲۰۰۰). با توجه به تغییرات صفات زراعی، ارزش غذایی و ترکیب شیمیایی یونجه در مراحل مختلف رشد و چین‌های متفاوت، آگاهی از چگونگی این تغییرات و دست‌یابی به زمانی که این گیاه دارای بهترین کیفیت و کمیت باشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بر اساس اطلاعات نگارنده تا کنون پژوهشی در ایران برای ارزیابی ارزش غذایی یونجه در چین‌های مختلف با استفاده از آزمون تولید گاز انجام نشده است. لذا هدف از انجام این پژوهش، اندازه‌گیری عملکرد وترکیب شیمیایی و بررسی آزمایشگاهی پویایی تخمیرجداگانه برگ و ساقه یونجه همدانی در چین‌های متفاوت بود.

مواد و روش‌ها

در مزرعه‌ای واقع در استان همدان، شهرستان بهار، روستای مهاجران، قطعه‌ای از کشت یونجه همدانی انتخاب و به چهارکرت تقسیم گردید. همچنین برای کوددهی از کود فسفات آمونیوم[1] در

1- (NH4)3PO4

Archive of SID

www.SID.ir

ابتدای هر چین به مقدار ۳۵۰ کیلوگرم در هکتاراستفاده شد. برای نمونه برداری جهت تعیین ترکیب شیمیایی از روش کادر اندازی استفاده شد و در هر کرت، کادری به ابعاد ۰/۵×۰/۵ به‌طور تصادفی پرتاپ و نمونه‌برداری چین اول، دوم و سوم به‌ترتیب در نیمه دوم خرداد، نیمه دوم مرداد و آخر شهریور و همچنین هر سه چین در اوایل گل‌دهی انجام گردید.کلیه بوته‌های موجود در داخل کادر برداشت و توسط کیسه‌های پلاستیکی جهت بررسی صفات مورد مطالعه به آزمایشگاه تغذیه دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا منتقل شد. برگ و ساقه با استفاده از آون در دمای۶۰ درجه سلیسیوس به مدت ٤٨ ساعت خشک وغلظت ماده خشک تعیین شد. ترکیب شیمیایی برگ و ساقه شامل مواد آلی، عصاره اتری و پروتئین خام با استفاده از روش‌های تجزیه تقریبی (AOAC، ۱۹۹۰) اندازه‌گیری گردید. فیبر در شوینده خنثی و فیبر در شوینده اسیدی با استفاده از محلول‌های شوینده خنثی و اسیدی تعیین شد (ون سوست و همکاران، ۱۹۹۱). برای بررسی خصوصیات تخمیری نمونه‌ها به روش آزمایشگاهی[1] از تعداد سه رأس گوسفند نر نژاد مهربان (فیستولا دار) با میانگین وزن ۲±۵۰ کیلوگرم استفاده شد. در زمان قبل از وعده خوراک صبح (ساعت ۸ بامداد) شیرابه شکمبه از تمام قسمت‌های شکمبه گرفته شد و پس از انتقال سریع، به‌وسیله چهار لایه پارچه توری ذرات درشت خوراک از آن جدا شد.

آزمون تولید گاز در دو مرحله و با استفاده از سرنگ‌های شیشه‌ای انجام شد (منکی و استینگاس، ۱۹۸۸). در مرحله اول به‌مدت ١٤٤ ساعت (به منظور اطمینان از حداکثر تولید گاز و رسیدن منحنی به کفه یا پلاتو) ساقه و برگ به صورت جداگانه انکوباسیون شدند و در زمان‌های۱، ٤، ۷، ۱۰، ۱۳، ١٦، ۱۹/۵، ۲۳، ٢٦، ۲۹، ۳۲، ٣٦، ٤٠، ٤٥، ۵۰، ۵۵، ٦١، ٦٩/۵، ۸۰، ٩٦، ۱۲۰ و ١٤٤ ساعت پس از انکوباسیون، حجم گاز تولیدی ثبت و به صورت تجمعی محاسبه گردید. برای برآورد فراسنجه‌های تخمیر از معادله تک فاز زیر استفاده شد (گروت و همکاران، ١٩٩٦):

$$Y = {A}/{(1 + ({B}/{t})^{c})}$$

در معادله مذکور A پتانسیل تولید گاز، B زمانی که نصف تولید گاز صورت می گیرد، C درجه سیگموئیدی بودن منحنی تولید گاز و t زمان انکوباسیون می‌باشد. زمان وقوع حداکثر نرخ تولید گاز

1-*In vitro*

Archive of SID

www.SID.ir

($t_{RM;}$ h) و حداکثر تولید گاز (R_M; h^{-1}) نیز از معادلات زیر و با استفاده از فراسنجه‌های فوق الذکر محاسبه گردید (گروت و همکاران،۱۹۹٦):

$$R_M = {(c \times (t_{RM}{}^{(C-1)})}\Big/{(B^C + t_{RM}{}^C)}$$

$$t_{RM=B\times(C-1)^{1/C}}$$

در مرحله دوم، آزمون تولید گاز به‌مدت ٢٤ ساعت انجام شد و فراسنجه‌های تولید گاز، گوارش‌پذیری واقعی ماده خشک، انرژی قابل متابولیسم، گوارش‌پذیری ماده آلی، پارتیشنینگ فاکتور، گوارش‌پذیری دیواره سلولی و توده میکروبی محاسبه گردید.

میزان پارتیشنینگ فاکتور با استفاده از وزن مقدار ماده خشک تجزیه شده (پس از هضم در محلول NDS) تقسیم بر مقدار گاز تولید شده بعد از ٢٤ ساعت به دست آمد (بلومل و همکاران، ۱۹۹۷).

برای تعیین گوارش‌پذیری واقعی ماده خشک، محتوای خشک شده لوله‌ها در محلول شوینده خنثی به مدت یک ساعت جوشانده شد. بقایا در داخل کیسه‌های ژلی استری (قطر منفذ٤٠ میکرومتر) وزن شده، تخلیه شد و پس از آن به مدت ٤٨ ساعت مجدداً در آون ٦٥ درجه قرار داده شدند که پس از آن نیز برای آخرین بار مورد وزن‌کشی قرار گرفتند. مواد باقیمانده در کیسه‌ها به دقت برای اندازه‌گیری ماده خشک ناپدید شده وزن شدند و نسبت ماده خشک تخمیر شده به ماده خشک خوراک به عنوان گوارش‌پذیری حقیقی ماده خشک در نظر گرفته شد.

برای برآورد انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک) از فرمول زیر استفاده شد (منکی و استینگاش، ۱۹۷۹):

$$ME\ ({}^{MJ}/_{kg\ DM}) = 2.20 + 0.136 \times GP + 0.057 \times CP + 0.0029 \times CP^2$$

مواد آلی قابل هضم نیز از فرمول زیر محاسبه شد (منکی و استینگاش، ۱۹۷۹) :

$$OMD\ ({}^{g}/_{100gDM}) = 14.88 + 0.889 \times GP + 0.45 \times CP + 0.0651 \times ASH$$

CP: پروتئین خام، ME: انرژی قابل متابولیسم، OMD: مواد آلی قابل هضم، Ash: خاکستر مواد معدنی برای برآورد توده میکروبی از رابطه زیر استفاده شد (ورکو و همکاران، ۲۰۱۰):

$$MB = (500 - W - GP_{24} \times 2.2)$$

W: وزن مقدار ماده خشک تجزیه شده (بعد از هضم در محلول شوینده خنثی)، GP_{24}: میانگین تولید گاز بعد از ٢٤ ساعت انکوباسیون، ۲/۲: فاکتور استوکیومتری برای علوفه‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه آماری

اثر چین‌های متفاوت بر روی صفات مورد آزمایش (عملکرد تولید، ترکیب شیمیایی و گوارش‌پذیری آزمایشگاهی) با استفاده از طرح کاملا تصادفی با سه تیمار (چین۱، چین۲، چین۳) وچهار تکرار تجزیه گردید و به بوسیله مدل خطی عمومی زیر مورد بررسی قرار گرفت:

$$y_{ij}= \mu+ A_{i+} e_{ij}$$

که y_{ij} برابر با صفات اندازه گیری شده، μ میانگین کل، A_iاثر تیمارi (چین‌های متفاوت) و e_{ij}خطای آزمایش می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها با سطح خطای ۰/۰۵ با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با رویه GLM نرم افزار SAS، ۹/۱ انجام شد.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی: نتایج به‌دست آمده از آنالیز ترکیب شیمیایی در جدول ۱ نشان داده شده است. غلظت خاکستر ساقه، در چین دوم بیشترین و در چین اول کمترین مقدار بود($P<۰/۰۵$). از سوی دیگر، غلظت خاکستر برگ بیشتر از ساقه بود. غلظت خاکستر برگ، در چین دوم با چین‌های اول و سوم متفاوت بود ($P<۰/۰۵$). از آنجایی‌که زمان برداشت چین دوم در مرداد ماه بود، دمای بالای هوا می‌تواند علت افزایش خاکستر خام باشد. تیسدل (۱۹۷۵) بیان کرد که دمای بالا باعث افزایش تنفس، نفوذ پذیریدیواره سلولی، جذب آب و عناصر غذایی و تعرق می‌شود و در نتیجه رشد و نمو در گیاهان فزایش می‌یابد.چنانچه جدول ۱ نشان می‌دهد درصد دیواره سلولی بر خلاف درصد پروتئین خام با افزایش سن گیاه و مرحله رشد افزایش یافته است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تأثیر چین بر میانگین ترکیب شیمیایی یونجه همدانی

چین	اجزاء	[1]DM	[2]ASH	[3]NDF	[4]ADF	[5]CP	[6]NDIN	[7]ADIN	[8]EE
۱	ساقه	۹۳۸/۹	۵۲/٤^{b}	٦۲۳/۳^{b}	٤۷۸/٤^{b}	۱۳٦/۱^{a}	۲۸/۵۷^{b}	۲۵/۹٤	۲۸/۰٤^{a}
۲	ساقه	۹۳۹/۳	۵۷/٤^{a}	٦۵۷/٤^{a}	٤۹۷/۵^{a}	۱۲۱^{b}	۳۳/۸٦^{a}	۲۳/۹٤	۱۵/٦۱^{b}
۳	ساقه	۹۳۷/۳	۵٤/۳^{ab}	٦۲۷/٦^{b}	٤٦۳/٦^{c}	۱۳٦/۱^{a}	۳٦/۱۸^{a}	۲۵/۲۰	۱۲/٤٤^{c}
	SEM	۲/۰۸	۱/۱۸۹	۷/۵۷۷	۲/۱۸۰	۳/۷٦۰	۰/٦۹۵	۰/۷۸۰	۰/۰۳۵
	Pvalue	۰/۷۷۷	۰/۰٤٦	۰/۰۲۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰۷	۰/۲٦۵	۰/۰۰۰۱
۱	برگ	۹۲٦/۷^{b}	۱۰۱/۱^{b}	۲۰٤/٦^{a}	۱۵۹/٤^{a}	۳۲۳/٤^{a}	۱۷/۸۱^{a}	۱۹/۱۸^{b}	۲٤/۰۹^{c}
۲	برگ	۹۳۱/٤^{ab}	۱۱٤/۲^{a}	۱٦٤/۵^{b}	۱٤٤/۳^{b}	۲۹۹/۱^{b}	۱۳/۸۸^{c}	۱۷/۲۸^{b}	٤۱/۹۷^{a}
۳	برگ	۹۳۲/۳^{a}	۱۰۲/۵^{b}	۲۰۵/۹^{a}	۱۵۱/۸^{ab}	۳۱۸/۷^{a}	۱٦/۳۳^{b}	۲۲/۵۵^{a}	۳۵/٤٤^{b}
	SEM	۱/٤۷۱	۱/۱۸۵	۱/٦۱۳	۲/۸۰۱	۲/۸۳۰	۰/۳۳۰	۰/٦۵٦	۰/۳٤۹
	Pvalue	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰٤	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲٤	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۱

۱-Dry matter: ماده خشک (گرم بر کیلوگرم)، ۲- Ash: خاکستر (گرم بر کیلوگرم)، ۳-Natural detergent fiber: فیبر نامحلول در شوینده خنثی (گرم بر کیلوگرم)، ٤-Acid detergent fiber: فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (گرم بر کیلوگرم)، ۵-Crud protein : پروتئین خام (گرم بر کیلوگرم)، ٦-NDIN: نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی (گرم بر کیلوگرم ماده خشک)، ۷-ADIN: نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی (گرم بر کیلوگرم ماده خشک)، ۸-EE: چربی خام (گرم بر کیلوگرم)، SEM : خطای استاندارد بین میانگین‌ها، حروف مشابه در هر ستون از هر بخش نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح (P< ۰/۰۵) می‌باشد.

چنانچه جدول ۱ نشان می‌دهد درصد دیواره سلولی بر خلاف درصد پروتئین خام با افزایش سن گیاه و مرحله رشد افزایش یافته است. با افزایش سن گیاه و مرحله رشد، درصد دیواره سلولی بر خلاف درصد پروتئین خام افزایش یافت. غلظتNDF ساقه، در چین دوم در مقایسه با چین اول و سوم بیشتر بود (P<۰/۰۵). میانگین غلظتNDF در برگ چین اول و سوم بیشتر از چین دوم بود (P<۰/۰۵). به نظر می‌رسد با افزایش دما مقدار کربوهیدرات‌های ساختاری در ساقه افزایش و در برگ کاهش یافته است. غلظتADF ساقه، در چین دوم بیشترین و در چین سوم کمترین مقدار را داشت (P<۰/۰۵). علت این امر به‌دلیل این است که برداشت در چین دوم مصادف با ماه مرداد بوده و با افزایش درجه حرارت محیط، غلظت لیگنین و دیواره سلولی افزایش می‌یابد (ون سوست، ۱۹۹٤). مشابه با این پژوهش پوپویک و همکاران (۲۰۰۱) مشاهده نمودند که افزایش دما باعث افزایش غلظت

Archive of SID

www.SID.ir

کربوهیدرات‌های ساختاری در ساقه نسبت به برگ شده است. همین محققان در ارتباط با پروتئین خام ساقه و برگ نتایج مشابهی منتشر نمودند. از لحاظ آماری، میانگین غلظت پروتئین خام در ساقه و برگ، در چین دوم در مقایسه با چین اول و سوم بیشتر بود (P<۰/۰۵) و علت آن این است که با پیشرفت رشد و بالغ شدن گیاه، بافت‌های ساختمانی افزایش می‌یابد و در نتیجه مقدار کربوهیدرات‌های ساختمانی افزایش و برعکس غلظت پروتئین خام و قابلیت هضم علوفه کاهش می‌یابد (هوی و همکاران، ۲۰۰۲؛ ارلف و پوتنام، ۱۹۹۸؛ مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). غلظت عصاره اتری ساقه در چین اول بیشترین و در چین سوم کمترین میانگین را دارا بود (P<۰/۰۵). در برگ در چین دوم مقدار عصاره اتری افزایش نشان داد. دلیل واضحی برای این موضوع وجود ندارد، شاید بتوان گفت که چون برگ اندام اصلی فتوسنتز کننده گیاه است و در چین دوم هم شدت تابش نور و هم طول روز بیشتر است، سنتز اسیدهای آلی افزایش می‌یابد (ون‌سوست، ۱۹۹٤). عصاره اتری بیان‌گر چربی خام است که در برگیرنده طیف وسیعی از ترکیبات محلول در حلال‌های آلی غیر قطبی از جمله اسیدهای آلی، رنگدانه‌ها و الکل‌ها است (مکدونالد و همکاران، ۲۰۱۱). میانگین غلظت نیتروژن نامحلول در شوینده خنثی[1] ساقه، در چین دوم و سوم بیشتر از چین اول بود (P<۰/۰۵). از سوی دیگر، میانگین غلظت نیتروژن نامحلول در شوینده خنثی برگ از چین اول به چین دوم کاهش یافت و در چین سوم مجددا بیشتر شد (P<۰/۰۵). یک رابطه منفی بین غلظت دیواره سلولی و سنتز مواد مغذی محلول مانند قندهای ساده و پروتئین وجود دارد (ون سوست، ۱۹۹٤). بالاتر بودن دما در چین دوم باعث افزایش غلظت دیواره سلولی و کاهش پروتئین در سلول گیاهی شده است (ون سوست، ۱۹۹٤). میانگین غلظت نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی[2] ساقه بین چین‌ها یکسان بود. به هر حال، غلظت نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی در برگ، در چین سوم بیشتر از چین اول و دوم بود (P<۰/۰۵).

1-Neutral Detergent Insoluble Nitrogen (NDIN)
2-Acid Detergent Insoluble Nitrogen (ADIN)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تأثیر چین بر میانگین مواد معدنی یونجه همدانی

چین	اجزاء	مواد معدنی				
		آهن(mg/kg)	مس(mg/kg)	منگنز(mg/kg)	فسفر(g/kg DM)	روی(mg/kg)
۱	ساقه	۱۱۱/۵^{a}	۱۲/۷^{a}	۱۷/۵^{a}	۲/۱۵^{b}	۵۶/۳^{a}
۲	ساقه	۱۰۷/۹^{a}	۱۱/۱^{b}	۱۷/۳^{a}	۲/۷۸^{a}	۴۲/۷^{c}
۳	ساقه	۸۴/۱^{b}	۹/۲^{c}	۱۴/۳^{b}	۲/۲۵^{b}	۴۶/۷^{b}
	SEM	۴/۳۰	۰/۲۸۱	۰/۲۵۸	۰/۰۷۳	۱/۱۸۵
	P value	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱
۱	برگ	۳۷۸/۹^{a}	۱۲^{b}	۵۹/۴^{c}	۲/۳۴^{c}	۵۲/۸^{b}
۲	برگ	۳۰۰/۱^{b}	۱۳/۹^{a}	۷۶/۵^{a}	۲/۹۴^{a}	۵۹/۱^{a}
۳	برگ	۲۷۵/۳^{c}	۱۳/۳^{a}	۶۷^{b}	۲/۷۱^{b}	۵۱^{c}
	SEM	۴/۵۱۲	۰/۲۱۲	۰/۸۸۱	۰/۰۱۳	۰/۳۹۷
	P value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

SEM: خطای استاندارد بین میانگین‌ها، حروف مشابه در هر ستون از هر بخش نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

غلظت مواد معدنی: بر اساس جدول ۲، غلظت آهن ساقه و برگ با پیشرفت نوبت چین از یک به سه کاهش یافت (P<۰/۰۵). مشابه با این نتایج، مارکویک و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده نمودند که افزایش سن گیاه باعث کاهش مقدار آهن در بخش برگ و ساقه گیاه یونجه می‌شود. همچنین غلظت مس ساقه، در چین اول بیشترین و در چین سوم کمترین مقدار بود اما غلظت مس در برگ در چین دوم و سوم بیشتر از چین اول بود (P<۰/۰۵). غلظت منگنز در ساقه، در چین اول و دوم بیشترین و در چین سوم کمترین بود و همچنین غلظت این عنصر در برگ در چین دوم بیشترین و در چین اول کمترین مقدار بود (P<۰/۰۵). غلظت فسفردر ساقه در چین دوم بیشتر از چین اول و سوم بود (P<۰/۰۵). تیموتی و همکاران (۱۹۹۱) اعلام کردند که برداشت مجدد علوفه بر غلظت عناصر معدنی موجود در گیاه مؤثر است، به طوری که درو کردن علوفه به‌طور موقت میزان فسفر را افزایش می‌دهد که در رابطه با فسفر برگ و ساقه با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد. غلظت روی ساقه در چین اول بیشترین و در چین دوم کمترین بود و در برگ در چین دوم بیشترین و در چین سوم کمترین مقدار را داشت (P<۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد تولید: عملکرد تولید در واحد سطح در چین اول، دوم و سوم به‌ترتیب برابر با ۵۷۲۹/۸، ٦٢٦٣ و ٦٤٢٠/٣ کیلوگرم ماده خشک در هکتار بود (جدول ۳). میانگین وزن تولید پروتئین خام (کیلو گرم در هکتار)، در چین دوم و سوم بیشتر از چین اول بود (P<۰/۰۵). در شاخص نسبت برگ به ساقه درسه چین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول۳- تأثیر چین بر میانگین صفات زراعی یونجه همدانی

چین	عملکرد		
	عملکرد[1]	پروتئین خام[2]	نسبت برگ به ساقه
۱	۵۷۲۹/۸	۱۳٤۳/۵۱[b]	۰/٦٤٤
۲	٦٢٦٣	۱٤٤۳/۷۵[ab]	۰/۵۵۳
۳	٦٤٢۰/۳	۱۵۲٦[a]	۰/۵۲۹
SEM	۳۷۳/۵۳	۵۸/۱۸	۰/۰۲۷
P value	۰/٤۲٦	۰/۱۰۹	۰/۲۸۲

۱- مقدارتولید یونجه (کیلوگرم ماده خشک در هکتار)، ۲- مقدار تولید پروتئین خام (کیلوگرم ماده خشک در هکتار)، SEM: خطای استاندارد بین میانگین‌ها، حروف مشابه در هر ستون از هر بخش نشان‌دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

فراسنجه‌های تخمیر شکمبه‌ای: همان‌گونه که در جدول ٤ مشخص است، میانگین پتانسیل تولید گاز (A) پس از ١٤٤ ساعت انکوباسیون در ساقه و برگ بین تیمارها یکسان نبود. اختلاف در مقدار فراسنجه B ساقه بین تیمارهای مختلف معنی‌دار نبود، ولی در برگ در چین اول بیشتر از چین دوم بود (P<۰/۰۵). این فراسنجه بیان‌گر زمانی است که نصف حداکثر تولید گاز صورت گرفته است. به‌عبارت دیگر می‌توان گفت مقدار بیشتر B به معنی این است که مدت زمان بیشتری به طول انجامیده تا حداکثر مقدار گاز (A) تولید شود. فراسنجه C نشان دهنده درجه سیگموئیدی بودن منحنی تولید گاز است و افزایش دیواره سلولی در گیاهان باعث افزایش این فراسنجه می‌شود (گروت و همکاران، ١٩٩٦). در ساقه بیشترین مقدار NDF در چین دوم مشاهد شد که می‌تواند علت بالاتر بودن فراسنجه B و تا حدی C باشد (هرچند اختلاف این دو مقدار بین تیمارها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود). همین استدلال را می‌توان برای فراسنجه‌های مذکور در برگ نیز تعمیم داد. مقدار بیشتر T_{RM}در چین دوم ساقه نشان دهنده‌ی وقوع حداکثر سرعت تخمیر در زمان دیرتری نسبت به دو چین دیگر است و می‌توان آن را به مقدار بیشتر دیواره‌ی سلولی ساقه در این چین نسبت داد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- تأثیر چین بر میانگین پارامترهای شکمبه‌ای بزبنجه همدانی

چین	اجزاء	فراسنجه‌های تخمین شکمبه‌ای											
		GP[1]	TIVDMD[2]	OMD[3]	NDFD[4]	ME[5]	MB[6]	PF[7]	A[8]	B[9]	C[10]	T_{Rm}[11]	R_m[12]
۱	ساقه	۱۰۱/۶[a]	۶۱۵/۳[b]	۵۷۵/۸[a]	۳۷۳/۵[b]	۹/۰۶[a]	۲۷۶/۱[b]	۳/۰۲[c]	۲۸۸/۶	۷/۵۹	۱/۲۰[a]	۱/۹۹[b]	۰/۱۰۱
۲	ساقه	۹۷/۶[b]	۶۱۷/۳[b]	۵۵۴/۷[b]	۴۱۵/۷[a]	۸/۶۴[b]	۲۸۴/۹[a]	۳/۱۶[b]	۲۶۸/۵	۸/۶۲	۱/۳۸[a]	۴/۳۰[a]	۰/۰۹۰
۳	ساقه	۱۰۲[a]	۶۵۹/۳[a]	۵۷۸[a]	۲۷۹/۷[c]	۹/۰۷[a]	۲۷۵/۴[b]	۳/۲۳[a]	۲۷۳/۵	۷/۰۸	۱/۳۹[a]	۳/۵۲[ab]	۰/۱۱۰
	SEM	۰/۱۹۲	۲/۳۰	۰/۶۸۴	۴/۷۸	۰/۱	۰/۴۲۲	۰/۰۰۵	۱۹/۱۲	۰/۶۰۵	۰/۰۴۸	۰/۴۷۳	۰/۰۰۵
	value P	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۷۵۶	۰/۲۹۴	۰/۰۹۵	۰/۰۶۰	۰/۲۹۸
۱	برگ	۱۱۵[b]	۹۵۲	۷۰۹/۶[b]	۷۶۲/۳[ab]	۱۳/۳۲[a]	۲۴۶/۹[b]	۴/۱۳[b]	۳۳۵/۶	۴/۷۷[a]	۱/۱۱	۰/۶۸۸	۰/۱۶۷[b]
۲	برگ	۱۱۱/۵[c]	۹۵۲	۶۸۷/۴[c]	۷۱۳/۱[b]	۱۲/۵۶[b]	۲۵۴/۶[a]	۴/۲۷[a]	۳۲۵/۱	۳/۷۸[b]	۱/۱۷	۰/۸۴۲	۰/۲۰۶[a]
۳	برگ	۱۱۸/۳[a]	۹۵۵	۷۱۸/۸[a]	۷۷۸/۸[a]	۱۳/۳۵[a]	۲۳۹/۶[c]	۴/۰۳[b]	۳۰۹/۲	۴/۱۶[ab]	۱/۲۲	۱/۱۹۸	۰/۱۸۶[ab]
	SEM	۰/۶۴۱	۲/۹۸	۲/۲۸۲	۱۵/۰۵	۰/۰۳۱	۱/۴۱	۰/۰۳۱	۱۱/۹۱	۰/۱۶۲	۰/۰۳۱	۰/۱۶۳	۰/۰۰۵
	value P	۰/۰۰۴	۰/۷۲۴	۰/۰۰۱	۰/۰۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۹	۰/۳۷۸	۰/۰۳۰	۰/۱۹۳	۰/۱۹۳	۰/۰۵۴

۱- حجم گاز بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون (میلی‌لیتر به ازای ۰/۲ گرم ماده خشک)، ۲- گوارش‌پذیری واقعی ماده خشک (گرم بر کیلو گرم ماده خشک)، ۳- مواد آلی گوارش‌پذیر (گرم بر کیلو گرم ماده خشک)، ۴- گوارش‌پذیری واقعی NDF (گرم بر کیلو گرم ماده خشک NDF)، ۵- انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک)، ۶- توده میکروبی (میلی گرم)، ۷- partitioning factor (میلی گرم بر میلی لیتر)، ۸- پتانسیل تولید گاز (میلی لیتر بر گرم ماده آلی)، ۹- زمانی که نصف A تولید شده (ساعت)، ۱۰- درجه سیگموئیدی منحنی تولید گاز، ۱۱- زمان وقوع R_m (ساعت)، ۱۲- حداکثر نرخ تولید گاز (میلی لیتر بر ساعت)، SEM: خطای استاندارد بین میانگین‌ها، حروف مشابه در هر ستون از هر بخش نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ($p<۰/۰۵$) می‌باشد.

www.SID.ir

جدول ۵ – همبستگی بین گوارش‌پذیری و ترکیب شیمیایی یونجه همدانی

	[1]DM	[2]OM	[3]ASH	[4]NDF	[5]ADF	[6]CP	[7]NDIN	[8]ADIN	[9]E	[10]TIVDMD	[11]OMD	[12]NDFD	[13]ME	[14]MB	[15]PF
[1]DM	۱														
[2]OM	۰/۴۰	۱													
[3]ASH	-۰/۴۰	-۱*	۱												
[4]NDF	۰/۴۳	۰/۹۸*	-۰/۹۸*	۱											
[5]ADF	۰/۴۵	۰/۹۸*	-۰/۹۸*	۰/۹۹*	۱										
[6]CP	-۰/۴۳	-۰/۹۶*	۰/۹۶*	-۰/۹۸*	-۰/۹۴*	۱									
[7]NDIN	۰/۴۱	۰/۹۵*	-۰/۹۵*	۰/۹۶*	۰/۹۵*	-۰/۹۲*	۱								
[8]ADIN	۰/۳۵	۰/۸۵*	-۰/۸۵*	۰/۸۱*	۰/۸۰*	-۰/۷۷*	۰/۷۶*	۱							
[9]E	-۰/۴۱	-۰/۷۸*	۰/۷۸*	-۰/۷۶*	-۰/۷۳*	۰/۶۹*	-۰/۸۷*	-۰/۵۸*	۱						
[10]TIVDMD	-۰/۴۲	-۰/۹۷*	۰/۹۷*	-۰/۹۹*	-۰/۹۹*	۰/۹۹*	-۰/۹۳*	-۰/۸۰*	۰/۷۰*	۱					
[11]OMD	-۰/۴۱	-۰/۹۲*	۰/۹۲*	-۰/۹۷*	-۰/۹۸*	۰/۹۸*	-۰/۹۱*	-۰/۷۱*	۰/۶۸*	۰/۹۸*	۱				
[12]NDFD	-۰/۴۳	-۰/۹۲*	۰/۹۲*	-۰/۹۵*	-۰/۹۵*	۰/۹۶*	-۰/۹۳*	-۰/۷۶*	۰/۷۱*	۰/۹۵*	۰/۹۴*	۱			
[13]ME	-۰/۴۲	-۰/۹۵*	۰/۹۵*	-۰/۹۸*	-۰/۹۸*	۰/۹۹*	-۰/۹۳*	-۰/۷۲*	۰/۶۸*	۰/۹۹*	۰/۹۹*	۰/۹۴*	۱		
[14]MB	۰/۳۷	۰/۸۶*	-۰/۸۶*	۰/۹۰*	۰/۹۱*	-۰/۹۲*	۰/۸۴*	۰/۵۹*	-۰/۳۰*	-۰/۹۲*	-۰/۹۷*	-۰/۸۶*	-۰/۹۵*	۱	
[15]PF	-۰/۴۴	-۰/۹۷*	۰/۹۷*	-۰/۹۷*	-۰/۹۷*	۰/۹۶*	-۰/۹۱*	-۰/۸۶*	۰/۶۸*	۰/۹۷*	۰/۹۲*	۰/۹۳*	۰/۹۴*	-۰/۸۲*	۱

of SID

www.SID.ir

A [16]	-۰/۳۳*	-۰/۶۵*	۰/۶۵*	-۰/۶۶*	-۰/۶۷*	۰/۶۷*	-۰/۶۴*	-۰/۷۳*	۰/۶۹*	۰/۶۶*	۰/۶۴*	۰/۶۵*	-۰/۵۶*	۰/۶۶*	-۰/۵۴*	۱			
B [17]	-۰/۳۹	۰/۹۱*	-۰/۹۱*	۰/۹۳*	۰/۹۳*	-۰/۹۱*	۰/۸۹*	۰/۶۶*	-۰/۷۳*	-۰/۹۳*	-۰/۸۴*	-۰/۸۲*	۰/۸۹*	-۰/۹۱*	۱				
C [18]	۰/۳۸	۰/۵۶*	-۰/۵۶*	۰/۶۰*	۰/۶۰*	-۰/۶۱*	۰/۶۷*	۰/۶۱*	-۰/۵۸*	-۰/۵۶*	-۰/۵۶*	-۰/۶۱*	-۰/۴۶*	۱					
T_{RM} [19]	-۰/۳۶	-۰/۷۰*	۰/۷۰*	-۰/۷۳*	-۰/۷۳*	۰/۷۳*	-۰/۶۹*	-۰/۷۵*	۰/۷۳*	۰/۵۲*	۰/۷۱*	۰/۷۰*	-۰/۶۳	۱					
R_M [20]	۰/۴۰	۰/۹۲*	-۰/۹۲*	۰/۹۴*	۰/۹۴*	-۰/۹۳*	۰/۹۱*	۰/۷۲*	-۰/۷۵	-۰/۹۲*	-۰/۹۲*	-۰/۸۶*	۱						
	-۰/۷۶*	۰/۶۷*	۰/۹۶*	-۰/۷۰*	-۰/۹۰*	-۰/۹۳*	-۰/۹۰*	۰/۷۴*	۰/۹۹*	-۰/۷۰*	-۰/۸۸*	۱							
	-۰/۸۸*	-۰/۶۰*	۰/۵۱*	-۰/۸۸*	-۰/۶۰*	۰/۴۶*	۱												
	-۰/۸۴*	۰/۹۱*	-۰/۹۱*	۰/۸۹*	-۰/۹۱*	۱													
	۰/۶۸*	-۰/۵۶*	۰/۶۶*	-۰/۵۴*	۱														

۱- ماده خشک (گرم بر کیلو گرم)، ۲- ماده آلی (گرم بر کیلو گرم)، ۳- خاکستر (گرم بر کیلو گرم)، ۴- دیواره سلولی (گرم بر کیلو گرم)، ۵- دیواره سلولی بدون همی سلولز (گرم بر کیلو گرم)، ۶- پروتئین خام (گرم بر کیلو گرم)، ۷- نیتروژن نامحلول در شوینده خنثی (گرم بر کیلوگرم ماده خشک)، ۸- نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی (گرم بر کیلوگرم ماده خشک)، ۹- چربی خام (گرم بر کیلوگرم)، ۱۰- گوارش‌پذیری واقعی ماده خشک (گرم بر کیلو گرم ماده خشک)، ۱۱- گوارش‌پذیری ماده آلی (گرم بر کیلو گرم ماده خشک)، ۱۲- گوارش‌پذیری دیواره سلولی، ۱۳- انرژی قابل متابولیسم (مگا ژول در کیلوگرم ماده خشک)، ۱۴- تولده میکروبی (میلی گرم)، ۱۵- پارتیشینگ فاکتور (میلی گرم بر میلی لیتر)، ۱۶- پتانسیل تولید گاز (میلی لیتر بر گرم ماده آلی)، ۱۷- زمانی که نصف A تولید شده (ساعت)، ۱۸- درجه میگموئیدی منحنی تولید گاز، ۱۹- زمان وقوع R_m (ساعت)، ۲۰- حداکثر نرخ تولید گاز (میلی لیتر بر ساعت)، *: اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین حداکثر تولید گاز در ساقه پس از ٢٤ ساعت انکوباسیون در چین اول و سوم بیشتر از چین دوم بود (P<۰/۰۵) که علت آن احتمالا غلظت کمتر NDF و غلظت بیشتر CP در چین اول و سوم بوده است. فراسنجه مذکور در برگ در چین سوم بیشترین و در چین دوم کمترین مقدار بود (P<۰/۰۵). مارکویک و همکاران (۲۰۱۲) اشاره می‌کنند که با افزایش سن گیاه، کاهش گوارش‌پذیری و تخمیر ساقه در لگوم‌ها بیشتر بوده و برگ کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد که به علت تفاوت در ساختار لیگنین موجود در ساقه نسبت به برگ است. این محققین بیان می‌کنند که به‌دلیل ساختار پیچیده لیگنین و روابط متقابل با سایر مواد مغذی، گوارش‌پذیری لگوم‌ها در شرایط مختلف متفاوت است.

گوارش‌پذیری واقعی ماده خشک در ساقه در چین سوم بیشتر از چین اول و دوم بود (P<۰/۰۵). گوارش‌پذیری مواد آلی در ساقه در چین اول و سوم بیشتر از چین دوم بود (P<۰/۰۵) که علت آن احتمالا NDF کمتر و CP بیشتر در چین اول و سوم بوده است. میران OMD برگ در چین سوم بیشترین و در چین دوم کمترین بود (P<۰/۰۵). این امر به‌دلیل این می‌باشد که افزایش دوره رشد گیاه باعث افزایش دیواره سلولی و کاهش میزان پروتئین خام می‌شود و میزان مصرف ماده خشک و گوارش‌پذیری گیاه را کاهش می‌دهد که با نتایج استیسی و همکاران (۱۹۸۳) مطابقت دارد. میانگین انرژی قابل متابولیسمی ساقه و برگ در چین اول و سوم بیشتر از چین دوم بود (P<۰/۰۵). ارزش غذایی بالاتر یک نمونه خوراک همراه با تحریک بیشتر فعالیت میکروبی در نهایت منجر به افزایش قابلیت استفاده از مواد مغذی توسط دام می‌شود (اکسو و همکاران، ٢٠٠٦).گوارش‌پذیری خوراک در نشخوارکنندگان تحت تأثیر عوامل گیاهی، مدیریتی، حیوانی و میکروبی قرار دارد (مکدونالد و همکاران،۲۰۱۱). گوارش‌پذیریNDF ساقه، در چین دوم بیشترین و در چین سوم کمترین بود. اما در برگ، در چین اول و سوم بیشتر از چین دوم بود (P<۰/۰۵). تغییرات ایجاد شده در گوارش‌پذیریNDF ساقه و برگ در چین‌های مختلف احتمالاً به‌دلیل تغییرات همزمان و هماهنگ در مقدار لیگنین بوده است که این امر در تغییر غلظت ADF نمایان است. میانگینPF (نسبت سوبسترای تجزیه شده به حجم گاز تولیدی در دوره انکوباسیون ٢٤ ساعته) ساقه در چین سوم بیشترین و در چین اول کمترین و در برگ در چین دوم بیشترین و در چین اول و سوم کمترین بود (P<۰/۰۵). مقدار PF بیانگر این است که چه مقدار از ماده‌ی آلی تجزیه شده در شکمبه به سمت تولید اسیدهای چرب و یا تولید توده میکروبی رفته است (ورکو و همکاران، ۲۰۱۰). مقدار طبیعی آن از ۲/۷۵ تا ٤/٤٥ متغیر است و هر چه مقدار آن بیشتر باشد نشان‌دهنده کیفیت بالاتر علوفه است (بلومل و همکاران،

Archive of SID

www.SID.ir

۱۹۹۷). بر اساس این شاخص می‌توان گفت بهترین کیفیت ساقه در چین سوم و برای برگ در چین دوم بوده است.

همبستگی بین ترکیب شیمیایی یونجه و گوارش‌پذیری آن در جدول ۵ آمده است. به‌طوری‌که همبستگی بین پروتئین خام با NDF، ADF، NDIN و ADIN قوی و منفی می‌باشد. این موضوع رابطه منفی بین پروتئین خام و دیواره سلولی را نشان می‌دهد (ون سوست، ۱۹۹٤). رابطه قویOMD و ME با NDFD نشان دهنده این است که شاخص NDFD معیار مهم و مناسبی برای ارزیابی کیفیت علوفه‌ها می‌باشد. به دو دلیل می‌بایست از اندازه‌گیری گوارش‌پذیریNDF در ارزیابی علوفه‌ها استفاده کرد: اول اینکه امروزه در سیستم‌های جدید جیره نویسی از این شاخص به‌عنوان بخشی از فرمول پیش‌بینی مقدار انرژی قابل متابولیسم خوراک استفاده می‌شود (ان آر سی[1]، ۲۰۰۱). دوم اینکه بر اساس پژوهش اوبا و آلن (۱۹۹۷) مشخص شده است که به ازای هر یک واحد افزایش در درصد قابلیت هضم، ماده خشک مصرفی در جیره گاوهای شیری۱۷۰ گرم افزایش می‌یابد. همبستگی پارتیشنینگ فاکتور با شاخص‌های ترکیب شیمیایی به استثنای ماده خشک و چربی قوی بود که نشان دهنده‌ی مناسب بودن این فراسنجه برای ارزیابی علوفه‌ها می‌باشد. براساس نظر ون سوست (۱۹۹٤) در ارتباط با چین یا زمان برداشت در این آزمایش می‌توان گفت در چین اول که در اواخر بهار بود، هم دما و هم طول روز با افزایش سن گیاه افزایش می‌یابد که نتیجه آن تولید هم زمان کربوهیدرات و لیگنین است (هرچند در این آزمایش لیگنین اندازه‌گیری نشد). در چین دوم (اواسط تابستان) دما نسبتا ثابت بوده ولی طول روز کاهش می‌یابد که نتیجه آن توسعه فیزیولوژیکی بیشتر و لیگنینی شدن گیاه و کاهش قابلیت هضم است. در چین سوم کاهش دما و کاهش شدت نور علی رغم افزایش سن گیاه باعث افزایش گوارش‌پذیری گیاه می‌شود. هرچند عوامل فوق الذکر در قابلیت هضم گیاه تأثیر گذارند اما وجود سایر عوامل مانند فعالیت متابولیکی و ساختار کربوهیدراتی و لیگنینی متفاوت در برگ و ساقه (مارکویک و همکاران، ۲۰۱۲) باعث می‌شود تا ارزش غذایی یونجه در چین‌های مختلف هماهنگی لازم با شدت نور و دمای محیط را به تنهایی نداشته باشد.

نتیجه‌گیری کلی

با در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند OMD، ME، گوارش‌پذیریPF،NDF و ترکیب شیمیایی می‌توان این‌طور نتیجه‌گیری کرد که به‌ترتیب کیفیت چین اول< چین سوم<چین دوم می‌باشد. پیشنهاد

1- NRC

Archive of SID

www.SID.ir

می‌شود معیارهایی مانند تعیین گوارش‌پذیری دیواره سلولی، آزمون تولید گاز و فراسنجه‌های مربوط به آن به‌عنوان شاخص‌های مناسب برای تعیین ارزش غذایی و قیمت‌گذاری علوفه‌هایی مانند یونجه در ایران قابل استفاده می‌باشد.

منابع

1.Aksu, T., Baytok, E., Karsli, M.A. and Muruz, H. 2006.Effecta of formic acid, molasses and inoculant additives on corn silage composition, organic matter digestibility and microbial protein synthesis in sheep.Small Ruminant Research. 61: 29-33.

2.AOAC. 1990. Official methods of Analysis. 15thed. Association of official Analytical chemist, Arlington, VA.

3.Blummel, M., Makkar,H.P.S. and Becker, K. 1997. In vitro gas production: A technique revisited. Journal of Animal Physiologyand Animal Nutrition.77: 24-34.

4.Hoy, M.D., Kenneth, J.M., George, J.R., and Brummer, E.C. 2002. Alfalfa Yield and Quality as Influenced by Establishment Method. Agronomy journal. 94: 65-71.

5.Givens, D.I., Owen, e., Axford, R.F.E., and Omed, H.M. 2000. Forage Evaluation in ruminant Nutrition. CABI publishing is a division of CAB International. Pp: 189-213.

6.Groot, J.C.J., Cone, J.W., Williams, B.A., Debersaques, F.M.A., and Lantinga, E.A. 1996. Multiphasic analysis of gas production kinetics for in vitro fermentation of in vitro fermentation of ruminantfeeds.Journal of Animal and Feed science.64:77–89.

7.Markovic, J., Strbanovic, R., Cvetkovic, M., Andelkovic, B., and Zivkovic, B. 2009. Effects of Growth stsge on the Mineral concentrations in Alfalfa (*Medicago sativa L.*) leaf, Stem,and the Whole plant. Biotechnology in animal Husbandry. 25: 1225-1231.

8.Markovic, J.P., Strbanovic, R.T., Terzic, D.V., Djokic, D.J., Simic, A.S., Vrvic, M.M., and Zivkoviv, S.P. 2012. Changes in lignin structure with maturation of alfalfa leaf and stem in relation to ruminants nutrition. African Journal of Agricultural Research. 7: 257-264.

9.Mcdonald, P.,Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., and Wilkinson, R.G. 2011. Animal Nutrition. Person Education limited. Seven edition. P685.

10.Menke, K.H., and Steingash, H. 1979. Estimation of the energetic feed value obtainedfrom chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid.Animal Research and Development.28: 7-55.

11.Menke, K.H., and Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. AnimalResearch and Development. 28: 7–55.

Archive of SID

www.SID.ir

12.NRC. 2001. Nutrient requirement of dairy cattle. National Academy Press, Washington DC. 450p.
13.Oba, M., and Allen, M.1997. Evaluation and the importance of the digestibility of neutraldetergent fiber from forage. Effects on dry matter intake and milk yield in dairy cows. Jurnal of Dairy Science.82:589.
14.Orloff, S.B., andPutnam, D.H. 1998. Selecting cutting schedules –The yield and quality tradeoff. Proceedings, 28 California Alfalfa Sympsium, 3-4 December, 1998, Reno, Nevada, UC Cooperative Extension, University of California, Davis.
15.Popovic, S., Stjepanovic, M., Grljusic, S., Cupic, T., and Tucak, M. 2001. Protein and fiber contents of alfalfa leaves and stems.In quality in Lucerne and medics for animal production (Eds: I.Delgado and J. Lioveras), Vol: 45, Ciheam, options mediterranees, Serie A, Seminaires Mediterraneennes, Pp: 215-218.
16.Rankin, M. 1993. First-cut forage is different. Hoards Dairyman, Crops and soils extension agent fond du lac country, Wisconsin.
17.Schmidt, G.H., Van vleck, L.D., and Hutjens, M.F. 2001. Principles of Dairy.Isfahan University of Technology. Pp. 364. (Translated in Persian).
18.Sheaffer, C.C., Cash, D., Ehlke, N.J., Henning, J.C., Jewett, J.G., Johnson, K.D.,Peterson, M.A., Smith, M., Hanson, J.L. and Viands, D.R. 1998. Entry×environment interactions for Alfalfa forage quality.Agronomy Journal. 90: 774-780.
19.Steacy, G.M.,Christensen, D.A., Cochran, M.I. and Horton. 1983. An evaluation of three stages of maturity of hay fed with two concentrate levels for lactating dairy cows. Canadian Journal of Animal Science. 63: 623-629.
20.Tabatabaie, M.M., Hojat, H., Zaboli, Kh., Ali-Arabi, H., Saki, A.A., Hojbari, F. 2005. The effect of different stage of growth on feeding value of Hamedani alfalfa in the second cutting.Pajouhesh & Sazandegi. 67: 62-67.
21.Timothy, E.F.,Reynolds, J.P.,Beasom, S.L., and Demarais. 1991.Mineral content of guajillo regrowth following roller chapping. Journal Range Management. 44: 520-522.
22.Tisdel, S. 1975. Soil fertility and fertilizers. Macmillan: 3rd edition. 694p.
23.VanSoest, P.J., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch carbohydrates in relation to animal nutrition. Jurnal of Dairy Science.74: 3583- 3597.
24.Vansoest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant.Second Edition. Cornel university. 476p.
25.Vercoe, P.E., Makkar, H.P.S., and Schlink, A.C. 2010. In vitroScreening of Plant Resources for Extra-nutritional Attributes in Ruminants: Nuclear and Related Methodologies. IAEA, Dordrecht, the Netherlands, Pp: 107–144.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 1 (2), 2013
http://ejrr.gau.ac.ir

The effect of cuttings on yield, chemical composition and *in vitro* digestibility of alfalfa(*Medicago sativa var.Hamedani*) leaves and stem

M. Majnouni[1], [*]D. Alipour[2], A. Sepehri[3] and H. AliArabi[2]
[1]M.Sc student, Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, [2]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, [3]Assistant Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan

Abstract

This experiment was conducted to study the yield performance, chemical compositions, mineral contents and *in vitro* ruminal fermentation parameters in leaves and stem of Hamedani alfalfa during three consecutive cuttings (harvested at early bloom). Chemical composition and parameters of *in vitro* gas production of stem and leaves were seperately measured using standard procedures. The lowest crud protein (CP) content of leaves and stem was observed at the second cutting and the highest CP values were recorded at the third cutting ($p<0.05$). Also, at the second cutting the greatest values of neatural detergent fiber (NDF) was noted in stem, whereas the amount of this parameter for leaves was observed at third cutting($p<0.05$). With the increasing number of cuttings the iron, copper and manganese content of stem decreased ($P<0.05$). The phosphorus content of stem was highest at the second cutting, while zinc had the highest concentration at the first cutting ($P<0.05$). There was an increment in iron content of leaves due to the numbers of cutting; however other minerals widely fluctuated over cuttings. The lowest organic matter digestibility of stem was observed at the second cutting, and highst value for leaves was seen at the third cutting ($P<0.05$). At the third cutting the highest value of NDF digestibility and metabolizable energy of leaves were observed, while the recorded value of microbial mass and partitioning factor were maximum at the second cutting. Overall, the result of this study showed that the quality of tested alfalfa was in the order of second cutting > third cutting > first cutting.

***Keywords*:** Cutting, Alfalfa; Chemical composition; *in vitro* digestibility.

[*]Corresponding Author; Email:alipourd@basu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir