اثر دو سطح اوره بر ترکیب شیمیایی و گوارش‌پذیری گیاه جو سیلو شده، و ویژگی‌های پرواربندی گوسفند

ابراهیم روغنی حقیقی‌فرد و محمدجواد ضمیری[۱]

چکیده

اثر افزودن دو سطح اوره (صفر، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد ماده تر) به گیاه جو سیلو شده (سیلاژ جو)، بر ترکیب شیمیایی و گوارش‌پذیری آن در قوچ‌های قزل اندازه‌گیری شد. هم‌چنین، اثر کاربرد مخلوط علوفه جو سیلو شده و یونجه خشک بر عملکرد پرواری ۴۸ رأس گوسفند نر قزل و مهربان بررسی شد.

pH، نیتروژن کل و غلظت نیتروژن آمونیاکی سیلاژها با افزودن اوره افزایش یافت (P<۰/۰۵). ضریب گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک، مادهٔ آلی، ADF و NDF، تحت تأثیر افزودن اوره قرار نگرفت، ولی ضریب گوارش‌پذیری نیتروژن کل در سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره، بیشتر از سیلاژ بدون اوره بود (P<۰/۰۵). ضریب گوارش‌پذیری ظاهری نیتروژن کل، و تعادل نیتروژن برای سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره، بیشتر از سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره بود. ولی این تفاوت معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). pH مایع شکمبه در ۲/۵ ساعت، و غلظت نیتروژن آمونیاکی در چهار ساعت پس از تغذیه، برای سیلاژ ۰/۷۵ درصد بیشتر از سیلاژ ۰/۵ درصد اوره اندازه گرفته شد (P<۰/۰۵). اختلاف معنی‌داری از نظر غلظت نیتروژن اوره خون میان تیمارها وجود نداشت. در همه موارد، نیتروژن اوره کمتر از ۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. توان تجزیه‌پذیری بالقوه، تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام با سیلاژ ۰/۷۵ درصد اوره، بیشتر بود. ویژگی‌های عملکرد پرواری و ترکیب لاشه، تحت تأثیر قرار نگرفت. نتایج نشان داد که ارزش غذایی گیاه کامل جو، با افزودن ۰/۷۵ درصد اوره در هنگام سیلو کردن، افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: *سیلاژ جو، اوره، گوارش‌پذیری، نیتروژن اوره خون، ویژگی‌های پرواربندی*

---

۱. به ترتیب استادیار و استاد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

مقدمه

با افزایش تقاضا برای فراورده‌های دامی و کمبود خوراک، یکی از راه‌های افزایش بهینهٔ این فراورده‌ها، استفاده از منابع موجود و افزایش ارزش غذایی آنهاست. افزودن موادی مانند اوره، آمونیاک، یا آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره سلولی، گوارش‌پذیری را افزایش می‌دهد، بدون این که اثر منفی بر سلامت و تولید دام بگذارد.

از گیاهان علوفه‌ای سیلو شده (سیلاژ) به مقدار زیاد در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده می‌شود (٤١). در کشورهای اروپایی، سیلاژها به طور میانگین ٥٠ تا ٦٠ درصد علوفه مصرفی نشخوارکنندگان را تأمین می‌کنند (٧). گیاهانی مانند جو و گندم را می‌توان سیلو کرد. کشت این گیاهان در سراسر ایران تقریباً امکان‌پذیر است و مشکلات کمتری نسبت به کشت ذرت علوفه‌ای دارند، به ویژه اگر کشت جو یا گندم به شکل دیم باشد. در برخی نقاط از یک یا دو "سرچر"، که با فصل نامناسب رشد (اواخر زمستان) دیگر گیاهان زراعی یا مراتع همراه است، استفاده می‌شود. افزون بر تهیه علوفه به صورت "سرچر"، در آخرین مرحله نیز می‌توان کل گیاه (Whole-Crop) را برداشت، و سیلو کرد. از دیگر مزیت‌های سیلو کردن گیاهی مانند جو، بی‌نیازی به جدا کردن دانه، کاهش هدرروی بذر هنگام برداشت، برداشت ماده خشک بیشتر در هکتار، و نداشتن پس‌آب (Effluent) است، که امکان تهیه سیلاژ را در همه مراحل رشد می‌دهد، و غذایی کامل است (٣٥).

غلات از نظر میزان پروتئین خام فقیرند (١٨، ٢٤ و ٢٧)، و جیره‌هایی که بر پایه سیلاژ این گونه گیاهان (Whole-Crop Cereals) تهیه می‌شوند، به علت کمبود پروتئین تجزیه‌پذیر در شکمبه یا RDP (Rumen Degradable Protein)، موجب کاهش رشد میکروارگانیزم‌ها و گوارش بهینه خوراک در شکمبه می‌شوند. در نتیجه، کارایی خوراک و تولید دام کاهش می‌یابد (٤٠).

برای افزایش پروتئین خام این گونه گیاهان، ترکیبات نیتروژن‌دار غیر پروتئینی، منابع سودمندی هستند (٢). به گونه‌ای که استفاده از آنها در برخی از کشورها، به ویژه همراه با گیاه کامل ذرت، در جیره گاوهای شیری که تولید شیر آنها زیاد نباشد، از دیرباز رایج بوده است (١٦ و ٢٠).

در میان ترکیبات نیتروژن‌دار غیر پروتئینی، افزودن اوره به گیاه هنگام سیلو کردن، به طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته است (٢٦ و ٤٤). غنی سازی علوفه کامل غلات با اوره، موجب افزایش پروتئین خام و pH (٣٩) سیلاژ، و مانع رشد کپک‌ها و قارچ‌ها در سیلاژ می‌شود (١٧، ٣٢، ٤٥ و ٤٦). هم‌چنین، اوره تحت تأثیر آنزیم اوره‌آز (Urease)، به آمونیاک تجزیه شده و موجب سست شدن پیوندهای لیگنوسلولزی دیواره سلولی گیاه، و افزایش قابلیت هضم آن می‌شود (١٥). سیلاژهای دارای اوره، میزان شایان توجهی اسیدهای آمینه ضروری، مانند آلانین، آسپارتیک اسید، گلوتامیک اسید، ایزولوسین و والین دارند (٢٥). تغذیه این گونه خوراک‌ها، مایع شکمبه را قلیایی می‌کند، و قابلیت هضم فیبر، و در نتیجه، مصرف سیلاژ افزایش می‌یابد (٤٦). اگر میزان مصرف اوره در سطح مناسبی نباشد، میزان نیتروژن آمونیاکی (Ammonia-nitrogen) شکمبه، نیتروژن اوره خون یا BUN (Blood urea nitrogen) و دفع نیتروژن ادرار افزایش پیدا می‌کند، که می‌تواند موجب بروز بیماری و کاهش باروری، و حتی کاهش درصد پروتئین شیر شود (٦، ٣٤ و ٤٨). میان میزان پروتئین خام و اوره جیره و غلظت نیتروژن اورهٔ خون رابطه‌ای خطی گزارش شده است (٤٨). بیشونگا و همکاران (٦) گزارش کردند که در گوسفندانی که به میزان اضافی با پروتئین تجزیه‌پذیر در شکمبه تغذیه شدند و غلظت نیتروژن اورهٔ پلاسمایی خون آنها از ١٨ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بیشتر بوده، تغییر ترکیب‌های ترشحات رحم و مجرای تخمک، موجب ناهنجاری رشد و توان زنده‌مانی رویان شده است.

جو (*Hordeum vulgare*) از غلات مهمی است که در برخی از کشورها، گیاه کامل آن سیلو می‌شود (٤، ٢٨، ٢٩ و ٣٤). در ایران، گزارشی در مورد اثر استفاده از اوره افزوده شده به گیاه کامل جو، بر ترکیب شیمیایی، گوارش‌پذیری و تجزیه‌پذیری آن موجود نیست. هدف از انجام این آزمایش،

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

بررسی اثر دو سطح اوره (۰/۵ و ۰/۷۵ درصد بر اساس ماده تر) به علوفه کامل جو، بر ترکیب شیمیایی، و گوارش‌پذیری آن در گوسفند بود. هم‌چنین، اثر تغذیه گیاه جو سیلو شده، همراه با یونجه، بر ویژگی‌های پرواربندی و خصوصیات لاشه گوسفندان قزل و مهربان بررسی شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. گیاه کامل جو، با حدود ٤٦/٥ درصد ماده خشک، به قطعه‌های پنج سانتی‌متری خرد شد. سپس، اوره به میزان صفر، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد وزن تر (به ترتیب تیمارهای ۱ و ۲ و ۳) به گیاه افزوده و دو ماه در سه سیلوی زمینی با ظرفیت چهار تن سیلو شد. ویژگی‌های شیمیایی گیاه تازه و سیلاژها (پس از ٦٠ روز)، در بر گیرنده pH، ماده خشک، ماده آلی و نیتروژن کل (۵)، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز یا ADF (٤٩)، دیواره سلولی یا NDF (۵۰)، و نیتروژن آمونیاکی، با روش‌های رایج اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری pH و نیتروژن آمونیاکی، عصاره آبی گیاه و یا سیلاژ تهیه شد (٣٦)؛ بدین ترتیب که ۱۰ گرم از هر گیاه، با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت یک دقیقه در مخلوط‌کن به هم زده شد، و محتویات با دو لایه پارچه ململ پالایش شد. pH نمونه در شیرابه آبی اندازه گرفته شد. شیرابه آبی، در پنج دقیقه، و با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ، و بخش مایع جدا شد. مقدار پنج میلی‌لیتر از شیرابه آبی، به پنج میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال اضافه، و تا هنگام اندازه‌گیری در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (٤٢). غلظت نیتروژن آمونیاکی شیرابه آبی نمونه‌ها بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر، با استفاده از دستگاه Kjeltec Auto Analyzer 10309, Hogans, Tecator AB, Sweden، و بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده، از محلول سدیم ترابورات برای تقطیر، و از هیدروکلریک اسید برای تیتره کردن استفاده شد.

گوارش‌پذیری ظاهری در ١٦ قوچ نر سالم قزل، با میانگین وزنی ۱/۳±۳۱/۳ کیلوگرم و میانگین سنی ۸/۵±۳۰٤/۰ روز، و در چارچوب یک طرح کاملاً تصادفی اندازه‌گیری شد. از آن جا که این سیلاژها به تنهایی نمی‌توانستند نیازهای غذایی گوسفندان را تأمین کنند، هر سیلاژ با یونجه خشک به نسبت ۵۰:۵۰ (ماده خشک) مخلوط، و در چهار گروه چهار رأسی به گوسفندان خورانده شد. میزان ماده خشک دریافتی، برابر چهار درصد وزن بدن سنگین‌ترین گوسفند هر گروه بود، به طوری که روزانه مقداری از خوراک باقی می‌ماند. جیره‌های روزانه، در دو نوبت تقسیم و در ساعت‌های ۸ و ١٦ در اختیار گوسفندان قرار می‌گرفت. برای جمع‌آوری مدفوع و ادرار، گوسفندان به کیسه‌های جمع‌آوری مدفوع مجهز و در قفس‌های انفرادی نگهداری شدند.

طول دوره آزمایش ۲۰ روز بود، که دو روز برای عادت کردن به قفس، ۱۰ روز برای عادت کردن به جیره‌های غذایی، هفت روز برای جمع‌آوری ادرار و مدفوع، و روز آخر برای خون‌گیری و نمونه‌گیری از مایع شکمبه در نظر گرفته شد. با استفاده از نمونه‌های مدفوع هر گوسفند در خلال دوره جمع‌آوری، میزان ماده خشک، ماده آلی، نیتروژن کل، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز با سه تکرار برای هر نمونه تعیین، و ضرایب گوارش‌پذیری ظاهری محاسبه شد.

یک روز پس از آخرین روز آزمایش‌های گوارش‌پذیری، پیش از تغذیه، و نیز در ساعت‌های صفر، ٤ و ٦ پس از تغذیه، از سیاه‌رگ گردنی خون‌گیری، و غلظت نیتروژن اورهٔ خون با روش دی استیل مونوکسیم، و با استفاده از کیت ساخت شرکت معرف‌سازان اندازه‌گیری شد (۱ و ٤٧). در همان روز نیز، پیش از تغذیه، و ۱/۵، ۲/۵ و ٤ ساعت پس از تغذیه، به کمک یک شیلنگ (به طول ۱/۵ متر و قطر پنج میلی‌متر) از مایع شکمبه هر ١٦ گوسفند نمونه‌گیری، و بی‌درنگ pH آنها تعیین شد. نمونه‌های صاف شده با حجم‌های برابری از هیدروکلریک اسید ۰/۲ نرمال مخلوط، و غلظت نیتروژن آمونیاکی اندازه‌گیری شد (۲۳). تجزیه‌پذیری ماده خشک و ماده آلی، در سه قوچ قزل سالم، مجهز به کانولای شکمبه‌ای تعیین شد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

گوسفندان در سراسر آزمایش، روزانه با مخلوطی (۵۰:۵۰) از یونجه خشک و سیلاژ جو بدون اوره، در ساعت‌های ۸ و ۱۶ تغذیه شدند. پنج گرم نمونه خشک شده از هر تیمار در کیسه‌های نایلونی با ابعاد ۱۵۵×۷۰ میلی‌متر و منافذی به قطر ۵۰ میکرومتر قرار داده شد. به ازای هر زمان انکوباسیون و برای هر یک از گوسفندان، شش کیسه (دو کیسه برای هر یک از تیمارها) تهیه شد. کیسه‌های دارای نمونه، برای مدت‌های صفر، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در شکمبه غوطه‌ور شدند. پس از پایان انکوباسیون، کیسه‌ها از شکمبه خارج، و برای ۳۰ دقیقه در جریان آب سرد قرار گرفتند، و به خوبی با دست شست‌شو شدند تا آب خروجی کاملاً شفاف شد. سپس، کیسه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک، و پس از وزن‌کشی و محاسبه ماده خشک هضم شده، با آسیای دارای غربال یک میلی‌متر، آسیاب شدند (۲۷)، و میزان ماده آلی و پروتئین خام نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

برای ارزیابی اثر گیاه جو سیلو شده دارای اوره بر ویژگی‌های پرواربندی و خصوصیات لاشه، سیلاژها همراه با یونجه خشک و دانه جو (به ترتیب به میزان ۵۰، ۲۰ و ۳۰ درصد ماده خشک مورد نیاز) برای ۸۰ روز به ۴۸ قوچ یکساله قزل و مهربان (هر گروه مرکب از ۱۶ قوچ)، با میانگین وزنی ۵/۶±۳۲/۰ کیلوگرم، به طور گروهی تغذیه شد. هر گروه، هشت قوچ قزل و هشت قوچ مهربان داشت. گوسفندان هر ۲۰ روز یک بار توزین، و در پایان دوره پرواربندی، پس از قطع آب و خوراک برای ۱۸ ساعت، کشتار شدند. لاشه گرم توزین، و برای ۲۴ ساعت در دمای ۲-۳ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. پس از آن، لاشه سرد وزن شده، به دو نیمه راست و چپ تقسیم، و نیمه راست لاشه به ران، راسته، دست، پیش‌سینه و قلوه‌گاه، گردن و دنبه قطعه‌بندی گردید (۱۰). طول و عرض ماهیچه راسته و قطر چربی زیرپوستی، بین دنده‌های ۱۲ و ۱۳ نیز اندازه‌گیری شد.

داده‌ها (بجز داده‌های تجزیه‌پذیری) با روش Repeated measure ANOVA، و با استفاده از برنامه آماری SAS آنالیز شدند (۳۸). برای مقایسه میانگین‌ها ($P<0/05$)، آزمون دانکن به کار رفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های تجزیه‌پذیری، از معادله نمایی $p=a+b(1-e^{-ct})$، با کمک برنامه کامپیوتری Fig. P، استفاده شد. این معادله، در بر گیرنده درصد ناپدید شدن ماده خشک و مواد غذایی نمونه‌های خوراک‌های مورد آزمایش (p)، مقدار مواد محلول در زمان صفر (a)، مقدار مواد قابل هضم در زمان‌های مختلف (b)، ضریب ثابت ناپدید شدن (c) و عدد نپرین (e=۴/۷۱۸) است. در محاسبه تجزیه‌پذیری مؤثر (P)، فرمول $P=a+(b\times c/c+r)$ به کار رفت. میزان سرعت عبور مواد از شکمبه (r)، ۰/۰۵ در ساعت در نظر گرفته شد. در آزمایش پرواربندی، چون توزیع خوراک روزانه به صورت گروهی بود، مقدار خوراک مصرفی و بازده غذایی آنالیز آماری نشد. برای تجزیه آماری ویژگی‌های پرواربندی و لاشه، وزن کشتار به عنوان Covariate در مدل GLM در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی گیاه کامل جو، هنگام سیلو کردن و ۶۰ روز پس از آن، به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ آورده شده است. در میان ویژگی‌های شیمیایی اندازه‌گیری شده، pH، میزان نیتروژن کل، غلظت نیتروژن آمونیاکی در گیاه کامل جو (در روز سیلو کردن) و سیلاژهای دارای اوره (۶۰ روز بعد) به طور معنی‌داری از سیلاژهای بدون اوره بیشتر بود ($P<0/05$)، و با افزایش سطح اوره بیشتر شد. این افزایش، با توجه به تجزیه اوره به آمونیاک، منطقی است و گزارش‌های موجود (۲۵، ۲۶ و ۴۳) را نیز تأیید می‌کند. میزان نیتروژن کل در سیلاژ دارای ۰/۷۵ اوره، در هر دو زمان، به طور معنی‌داری ($P<0/05$) از سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره بیشتر بود (۱۹، ۲۴ و ۲۵). ماده خشک سیلاژها بین روز سیلو کردن و ۶۰ روز پس از آن، کاهش یافت (بجز تیمار ۱)، ولی میزان کاهش ماده خشک سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره، بیشتر از سیلاژ دارای ۰/۷۵ درصد اوره بود (۴/۹۸ درصد در برابر ۱/۰۹ درصد). این کاهش می‌تواند به دلیل شدت تخمیر بیشتر در تیمار ۲ باشد. افزایش میزان ADF سیلاژها نسبت به

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

جدول ۱. ویژگی‌های شیمیایی گیاه کامل جو، پیش از سیلو کردن (گرم در هر کیلوگرم ماده خشک)

تیمار	درصد اوره	ماده خشک	pH	ماده آلی	نیتروژن کل	نیتروژن آمونیاکی	ADF	NDF
۱	۰/۰	۳۸۸/۳ b	٦/٦۳ b	۹۰۳/٤ b	۱۲/۸۳ c	۱/۵۲ c	۳۰٦/۷ ab	۵۷٦/۰ b
۲	۰/۵	٤۹۸/۵ a	۷/٦۱ a	۹۱۳/۳ b	۱۷/۰۸ b	۲/۷۵ b	۳٦۰/۰ a	٦٤۳/۳ a
۳	۰/۷۵	۵۱۰/۸ a	۷/۷۳ a	۹۱۸/۹ a	۱۹/۹۷ a	٤/٦۳ a	۳۱٦/۷ ab	۵۹٦/۷ b

در هر ستون، میانگین‌هایی که حرف (یا حروف) همانند دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند (P>۰/۰۵).

جدول ۲. ویژگی‌های شیمیایی سیلاژهای جو، ٦۰ روز پس از سیلو کردن (گرم در هر کیلوگرم ماده خشک)

تیمار	درصد اوره	ماده خشک	pH	ماده آلی	نیتروژن کل	نیتروژن آمونیاکی	ADF	NDF
۱	۰/۰	٤۷/۳۳ a	٤/۱۰ b	۸۹٦/۰ b	۱۵/۲۱ c	۱/٤۰c	۳۸۰/۰ a	٦٦٦/۰ a
۲	۰/۵	٤٤/۸۷ a	۵/۱۷ a	۹۰٦/۰ b	۱٦/۰۹ b	۱٦/۰۹ b	۳۷٦/۷ ab	٦٤۰/۰ b
۳	۰/۷۵	٤۹/۹۹ a	۵/۲۵ a	۹۱٦/۷ a	۱۹/۲۱ a	۱۹/۲۱ a	۳۵۰/۰ b	۵۵۰/۰ c

در هر ستون، میانگین‌هایی که حرف (یا حروف) همانند دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند (P>۰/۰۵).

گیاه تازه، ٦۰ روز پس از سیلو کردن، ممکن است به دلیل افزایش مقدار سلولز در خلال فرایند سیلو کردن بر اثر واکنش‌های شیمیایی (٤۵) یا تجزیه دیگر مواد، از جمله مواد عاری از نیتروژن باشد (۵۲). میزان NDF سیلاژهای دارای اوره، نسبت به گیاه تازه کاهش یافت، که می‌تواند به دلیل تأثیرگذاری آمونیاک بر دیواره سلولی و سست شدن پیوندهای لیگنوسلولزی باشد.

ضرایب گوارش‌پذیری ظاهری و تعادل نیتروژن سیلاژهای جو در جدول ۳ نشان داده شده است. ضریب گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و دیواره سلولی، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نداد. پژوهندگان پیشین (۲۱، ۲۲ و ۳۹) نتایج متفاوتی را در مورد اثر اوره بر ضریب گوارش‌پذیری ماده خشک سیلاژ گزارش کردند. ضریب گوارش‌پذیری نیتروژن کل برای سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره، به طور معنی‌داری از سیلاژ بدون اوره بیشتر بود (P<۰/۰۵)، که می‌تواند به دلیل کم بودن نیتروژن کل در سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره باشد. این یافته‌ها با برخی از گزارش‌ها (۲۳ و ۳۷) هم‌خوانی دارد، ولی با نتایج پژوهش هیوبر و همکاران (۲۱) هماهنگی ندارد. میزان گوارش‌پذیری ماده خشک، دیواره سلولی و نیتروژن کل در این آزمایش کمی پایین‌تر از ارقام گزارش شده به وسیله فیشر و همکاران (۱۲) برای سیلاژ جو است. تعادل نیتروژن در تیمار ۳ کمتر از دیگر تیمارها بود که ممکن است به سبب دفع بیشتر نیتروژن از راه ادرار و مدفوع با میزان بالاتر اوره باشد (۳، ۲۱ و ۵۱). اگرچه، ممکن است با افزودن ۰/۵ درصد اوره، سنتز پروتئین میکروبی به دلیل تولید غلظت مناسبی از آمونیاک در شکمبه و استفاده بهتر میکروارگانیزم‌های شکمبه، نسبت به افزودن ۰/۷۵ درصد اوره بیشتر بوده باشد. این نتایج با یافته‌های پولان و همکاران (۳۳) هم‌خوانی دارند.

میانگین pH مایع شکمبه در جدول ٤ نشان داده شده است. pH مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با هر یک از جیره‌های دارای سیلاژ جو، تا ۱/۵ ساعت پس از تغذیه کاهش یافت، و در چهار ساعت پس از تغذیه، بیشتر از ۱/۵ ساعت پس از تغذیه بود، ولی هیچ گاه به ارزش زمان پیش از تغذیه نرسید. در ساعت ۱/۵ پس از تغذیه، pH مایع شکمبه برای گوسفندان تغذیه شده با سیلاژهای اوره‌دار، اختلاف معنی‌داری را با سیلاژ

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

جدول ۳. ضرایب گوارش‌پذیری ظاهری (٪) و تعادل نیتروژن (گرم در روز) سیلاژهای جو در گوسفند

تیمار	گوارش‌پذیری ظاهری				تعادل
	ماده خشک	ماده آلی	ADF	NDF	نیتروژن کل	نیتروژن
یونجه خشک	٦٤/٧ a	٦٥/٤٢ a	٥٣/٢٥ a	٥٧/١٣ a	٧٩/٠٥ a	١١/٠١ a
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	٥٤/١١ b	٥٥/٨١ b	٥٠/٠٢ a	٤٥/٣٧ b	٥٩/٥٠ c	٦/٦٣ ab
یونجه خشک + سیلاژ با ٠/٥ درصد اوره	٥٩/٥٤ ab	٦١/٢٨ ab	٥٦/٢٥ a	٥٣/٤٥ ab	٦٥/٤٤ b	٥/٩٢ ab
یونجه خشک + سیلاژ با ٠/٧٥ درصد اوره	٥٧/٠٥ b	٥٩/٢١ b	٥٦/٨٤ a	٥٢/٨٩ ab	٦٣/٣١ bc	٣/٩٢ b

در هر ستون، میانگین‌هایی که حرف (یا حروف) همانند دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند (P>٠/٠٥).

جدول ٤. میانگین pH مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با یونجه خشک و یا مخلوط (٥٠:٥٠) یونجه خشک و سیلاژهای جو در ساعت‌های مختلف پس از تغذیه

تیمار	پیش از تغذیه	١/٥ ساعت پس از تغذیه	٢/٥ ساعت پس از تغذیه	٤ ساعت پس از تغذیه
یونجه خشک	٧/٤٤ a	٦/٨٠ a	٦/٧٤ ab	٦/٩١ a
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	٧/٣٠ b	٦/٦٢ b	٦/٨٤ ab	٦/٨٨ a
یونجه خشک + سیلاژ با ٠/٥ درصد اوره	٧/١١ a	٦/٦٧ a	٦/٦٠ b	٦/٧٢ a
یونجه خشک + سیلاژ با ٠/٧٥ درصد اوره	٧/٠١ a	٦/٧٨ a	٦/٩٧ a	٦/٧٢ a

در هر ستون، میانگین‌هایی که حرف (یا حروف) همانند دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند (P>٠/٠٥).

بدون اوره نشان داد، و با افزایش سطح اوره، افزایش معنی‌داری در میزان pH مایع شکمبه مشاهده نشد (P>٠/٠٥)، که با توجه به تجزیه اوره به آمونیاک در شکمبه در فاصله ١-٢ ساعت پس از تغذیه، منطقی به نظر می‌رسد (٩). در چهار ساعت پس از تغذیه، بین pH مایع شکمبه در تیمارهای گوناگون، اختلاف معنی‌داری دیده نشد.

غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در گوسفندان تغذیه شده با هر یک از جیره‌های دارای سیلاژ جو (جدول ٥)، تا ٢/٥ ساعت پس از تغذیه افزایش، و پس از آن به تدریج کاهش یافت. هم‌چنین، ١/٥ ساعت پس از تغذیه، غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه برای گوسفندان تغذیه شده با سیلاژهای دارای ٠/٧٥ اوره، غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه، به طور معنی‌داری بیشتر از دیگر تیمارها بود. غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در چهار ساعت پس از تغذیه، کمتر از ٢/٥ ساعت پس از تغذیه بود، که با توجه به مصرف آمونیاک به وسیله میکروارگانیزم‌های شکمبه و هم‌چنین افزایش جذب آن از دیواره شکمبه، منطقی و قابل پیش‌بینی است (٣٣).

میانگین غلظت نیتروژن اورهٔ خون (BUN) در جدول ٦ نوشته شده است. غلظت BUN، تا چهار ساعت پس از تغذیه با هر یک از جیره‌های دارای سیلاژ جو افزایش، و سپس کاهش یافت. غلظت BUN در چهار ساعت پس از تغذیه، بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، ولی در شش ساعت پس از تغذیه، برای جیره دارای ١٠٠٪ یونجه خشک بیشتر از دیگر جیره‌ها بود، که می‌تواند به دلیل بیشتر بودن میزان پروتئین و کمتر بودن میزان کربوهیدرات‌هایی باشد که به آسانی تخمیر می‌شوند (٢٥). میان دو سطح اوره، اختلاف معنی‌داری در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

جدول ۵. میانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) گوسفندان تغذیه شده با یونجه خشک و یا مخلوط (۵۰:۵۰) یونجه خشک و سیلاژهای جو در ساعت‌های مختلف پس از تغذیه

تیمار	پیش از تغذیه	۱/۵ ساعت پس از تغذیه	۲/۵ ساعت پس از تغذیه	٤ ساعت پس از تغذیه
یونجه خشک	١٤/٣٥ a	١٦/١٦ b	١٩/٢٧ ab	١٥/٩٦ b
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	١٣/٩٩ a	١٧/٣٧ b	١٧/٦٢ b	١٥/٦٧ b
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	١٤/٩٤ a	١٩/٥٧ b	٢٢/٤٦ ab	١٩/٤٥ b
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره	١٤/٥٩ a	٢٦/٥٨ a	٢٦/٤٤ a	٢٥/٥ a

در هر ستون، میانگین‌هایی که حرف (یا حروف) همانند دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند (P>۰/۰۵).

جدول ٦. میانگین غلظت نیتروژن اورهٔ خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) گوسفندان تغذیه شده با یونجه خشک و یا مخلوط یونجه (۵۰:۵۰) خشک و سیلاژهای جو در زمان‌های مختلف پس از تغذیه

تیمار	پیش از تغذیه	٤ ساعت پس از تغذیه	٦ ساعت پس از تغذیه
یونجه خشک	١٧/٦١ a	٢١/٠٦ a	٢٠/٣٩ a
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	١٥/٦٤ a	١٨/١٢ a	١٦/٢٠ b
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	١٣/٣٢ a	١٩/٢٢ a	١٦/٣٤ b
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره	١٣/٢٥ a	١٨/٣٧ a	١٥/٨٤ b

در هر ستون، میانگین‌هایی که حرف (یا حروف) همانند دارند، دارای اختلاف معنی‌دار نیستند (P>۰/۰۵).

غلظت BUN دیده نشد (P>۰/۰۵). نشان داده شده که کمترین میزان BUN پیش از تغذیه، و بیشترین مقدار آن در ٤-٦ ساعت پس از مصرف خوراک است (۸). در آزمایش دیگری، بیشترین غلظت BUN در ۱/۵-۲ ساعت پس از بیشینه غلظت آمونیاک شکمبه گزارش شد (١٤). هم‌چنین، نشان داده شده که غلظت‌های بیش از ۲۰ میلی‌گرم BUN در دسی‌لیتر خون، موجب کاهش میزان آبستنی در گاوهای شیری شده است (۱۱). بیشونگا و همکاران (٦) گزارش کردند که در گوسفندان تغذیه شده با مقادیر زیاد پروتئین تجزیه‌پذیر در شکمبه (RDP)، که مقدار زیادی آمونیاک تولید می‌کنند، غلظت نیتروژن اورهٔ خون از ۱۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بیشتر شده است، که می‌تواند موجب کند شدن رشد رویان و کاهش درصد زنده‌مانی رویان شود.

میانگین ضرایب (و انحراف معیار) تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام سیلاژهای مختلف جو، همراه با توان تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر در شکمبه گوسفندان در جدول ۷ آورده شده است. بیشترین میزان تجزیه‌پذیری بالقوه (a+b) ماده خشک و پروتئین، برای سیلاژ دارای ۰/۷۵ درصد اوره دیده شد. میزان تجزیه‌پذیری مؤثر (P) ماده خشک، در سیلاژ دارای ۰/۷۵ درصد اوره بیشترین، و در سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره کمترین بود. میزان تجزیه‌پذیری مؤثر پروتئین برای سیلاژ بدون اوره بیشترین، و برای ۰/۵ درصد اوره کمترین بود. ضریب a برای تجزیه‌پذیری ماده خشک و ماده آلی برای سیلاژهای دارای ۰/۷۵ درصد اوره افزایش یافت، که ممکن است به دلیل اثرگذاری بیشتر آمونیاک بر بخش لیگنوسلولزی دیواره ساختمانی، و یا مقدار بیشتر آمونیاک محلول در این

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

جدول ۷. ضرایب و انحراف معیار ناپدید شدن ماده خشک و پروتئین خام سیلاژهای جو از کیسه‌های داکرونی در شکمبه

	سیلاژ بدون اوره		سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره		سیلاژ دارای ۰/۷۵ درصد اوره	
	ماده خشک	پروتئین خام	ماده خشک	پروتئین خام	ماده خشک	پروتئین خام
a	۰/٤٦۳	۰/۷۸۹	۰/٤۳٦	۰/۷۳٦	۰/۵۰٦	۰/۷۵۷
SEM a	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰٦	۰/۰۰٦	۰/۰۰۷
b	۰/۳٤٦	۰/۰۸۸	۰/۳۵۲	۰/۱٤٦	۰/۳۳۲	۰/۱۵۷
SEM b	۰/۰۷۱	۰/۰۱۳	۰/۰٤٤	۰/۰۱٦	۰/۰۳۳	۰/۰۲۳
c	۰/۰۲۳	۰/۰٦۰	۰/۰۲٦۰	۰/۰۵۰	۰/۰۲۹	۰/۰٤۳
SEM c	۰/۰۰۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۱۰
a+b	۰/۸۰۹	۰/۸۷۷	۰/۷۸۸	۰/۸۸۲	۰/۸۳۸	۰/۹۱٤
P	۰/۵۷۲	۰/۸۳۷	۰/۵۵٦	۰/۸۰۹	۰/٦٦۲	۰/۸۲۹

$p=a+b(1-e^{-ct})$

سیلاژ باشد (۱۳). اختلاف در میزان تخمیر علوفه (تولید اسیدهای چرب فرار بیشتر) نیز ممکن است از طریق ترکیب شدن اسیدهای تولیدی با آمونیاک، بر درجه تأثیرگذاری آمونیاک اثر منفی داشته باشد، به گونه‌ای که اسیدهای تخمیری بیشتر در تیمار ۲، تأثیر آمونیاک بر دیواره سلولی را کاهش داده باشند (٤۵). ضریب a برای سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره، از دیگر سیلاژها کمتر بود. ضریب b در سیلاژها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. معمولاً در خوراک‌های با ضریب بالای a، بخش b کوچک‌تر است (۳۱).

به طور کلی، کم بودن مقدار a می‌تواند موجب کندی رشد میکروارگانیزم‌های شکمبه، به علت تجزیه کند خوراک در شکمبه شود، ولی زیادتر بودن ضریب a، ضریب c و توان بالقوه و مؤثر تجزیه‌پذیری ماده خشک در سیلاژ دارای ۰/۷۵ درصد اوره، موجب تجزیه سریع در محیط شکمبه می‌شود، و می‌تواند بر میزان سرعت عبور مواد از شکمبه، و افزایش مصرف خوراک، به دلیل تخلیه سریع‌تر شکمبه، مؤثر باشد. بیشتر بودن ضریب a برای ماده خشک سیلاژهای دارای ۰/۷۵ درصد اوره، احتمالاً نشان‌دهنده اثرگذاری بیشتر اوره بر ساختمان دیواره سلولی، و نیز تأمین بیشتر منبع نیتروژن برای میکروارگانیزم‌های شکمبه است.

ویژگی‌های پرواربندی و لاشه در جدول ۸ نشان داده شده است. اختلاف معنی‌داری از نظر ویژگی‌های لاشه دیده نشد. میانگین افزایش وزن روزانه، با افزودن اوره، روند مشخصی را نشان نداد. میانگین افزایش وزن روزانه همه تیمارها کمتر از میزان ۲۵۰ گرم گزارش شده توسط نیکخواه (۳۰) در بره‌های مهربان، ترکی و افشاری، ولی در دامنهٔ افزایش وزن بره‌های قزل و مهربان ۱/۵ ساله در ایستگاه دام‌پروری دانشکده کشاورزی شیراز بود (۵۳).

نتیجه‌گیری

با توجه به این که عملکرد نشخوارکنندگان در پاسخ به خوراک، معیار نهایی تعیین کننده کیفیت آن خوراک است، و با توجه به یافته‌های این آزمایش، می‌توان گفت که افزودن ۰/۷۵ درصد اوره به گیاه تازه جو هنگام سیلو کردن، موجب افزایش ارزش غذایی آن می‌شود.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

جدول ۸. میانگین ویژگی‌های پرواربندی و لاشه بره‌های تغذیه شده با سیلاژهای جو

	سیلاژ جو بدون اوره	سیلاژ جو دارای ۰/۵ درصد اوره	سیلاژ جو دارای ۰/۷۵ درصد اوره
تعداد بره	۱۶	۱۶	۱۶
وزن اولیه (کیلوگرم)	۳۱/۰۷	۳۱/۵۶	۳۰/۰۸
وزن نهایی (کیلوگرم)	٤٦/۸۷	٤٤/٤۷	٤٦/۵۹
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)	۱۹۷/۵	۱٦۱/۳	۲۰۲/۷
بازده غذایی	٦/٦۷	۸/۱٤	٦/٦۵
ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم)	۱/۳۲	۱/۳۱	۱/۳۵
وزن لاشه گرم (کیلوگرم)	۲۳/۱۳	۲۲/۲٤	۲۳/۰۰
وزن لاشه سرد (کیلوگرم)	۲۲/۲٦	۲۱/٦۰	۲۲/۵۳
وزن ران (کیلوگرم)	۳/۰۵	۲/۹۱	۲/۹۲
وزن دست (کیلوگرم)	۱/۹۲	۱/۸٤	۱/۸۳
وزن راسته (کیلوگرم)	۱/۹۸	۱/۹۳	۱/۹۱
وزن پیش سینه + قلوه‌گاه (کیلوگرم)	۲/۱۲	۱/۹٦	۲/۱۵
وزن گردن (کیلوگرم)	۰/٦۱	۰/٦۳	۰/۵۹
وزن کل دنبه (کیلوگرم)	۳/۱۲	۳/۱۲	۳/٤٦
طول ماهیچه راسته (سانتی‌متر)	۵/۵۲	۵/۱۱	۵/٤۲
عرض ماهیچه راسته (سانتی‌متر)	۲/٦۹	۲/۷۳	۲/٤٤
ضخامت چربی زیر پوستی (سانتی‌متر)	۰/۵۰	۰/۵۵	۰/۵۰

سپاسگزاری

از شورای پژوهش‌های علمی کشور و معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز برای تأمین اعتبار مالی، و آقایان مهندس فخرالدین شهیدیان و مهندس عبدالرضا داودیان به خاطر همکاری‌هایشان، سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. مجابی، ع. ۱۳۷۰. *بیوشیمی درمانگاهی دام‌پزشکی*. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشکده دام‌پزشکی، دانشگاه تهران.

۲. مکدونالد، پ.، ا. آر. ادواردز و ج. اف. د. گرین‌هال. ۱۳٦۹. *تغذیه دام*. (برگرداننده: رشید صوفی سیاوش). انتشارات عمیدی، تبریز.

۳. نصیری مقدم، ح. ۱۳۷۰. بررسی تأثیر سطوح مختلف نیتروژن اوره بر قابلیت هضم و مصرف اختیاری جیره‌های غذایی ایزوکالریک و ایزونیتروژنوس در گوسفند بلوچی. گزارش نهایی طرح پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۲۵.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

4. Acosta, Y. M., C. C. Stallings, C. E. Polan and C. N. Miller. 1990. Evaluation of barley silage harvested at boot and soft stages. J. Dairy Sci. 47: 167-176.
5. AOAC. 1975. Official Methods of Analysis. 12th ed., Washington, D.C.
6. Bishonga, C., J. J. Robinson, T. G. McEveoy, R. P. Aiten, P. A. Findlay and I. Robertson. 1994. The effect of excess rumen degradable protein in ewes on ovulation rate, fertilization and embryo survival *in vivo* and during *in vitro*. Anim. Prod. 58: 447-451.
7. Bolsen, K. K. and L. L. Berger. 1976. Wheat, barley and corn silages for growing steers and lambs. J. Anim. Sci. 42: 185-191.
8. Butler, W. R., R. W. Evertt and C. E. Coppock. 1981. The relationship between energy balance, milk production and ovulation in postpartum Holstein cows. J. Anim. Sci. 53: 742-748.
9. Chalupa, W., G. Clark, P. Opliger and R. Larker. 1970. Detoxification of ammonia fed soy protein or urea. J. Nut. 100: 170-176.
10. Farid, A., M. Makarechian and N. Sefidbakht. 1977. Crossbreeding of Iranian fat tailed sheep: lamb performance of Karakul, Mehraban and Naeini breeds. J. Anim. Sci. 44: 542-548.
11. Ferguson, J. D., D. T. Gaaigan, T. Blanchard and M. Reeves. 1993. Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. J. Dairy Sci. 76: 3742-3746.
12. Fisher, L. J., J. R. Lessard and G. A. Lodge. 1972. Whole-crop barley as conserved forage for lactating cows. Can. J. Anim. Sci. 52: 497-504.
13. Greenhalgh, J. F. D. and R. Pirie. 1979. Alkali treatment of barley straws, hay, dried grass, bean straw and whole-crop oats. Anim. Prod. 28: 431 (Abstract).
14. Gustaffson, A. H. and D. L. Palmquist. 1993. Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields. J. Dairy Sci. 74: 475-478.
15. Hartley, R. D. and E. C. Jones. 1978. Effect of aqueous ammonia and other alkalis on the apparent digestibility of barley straw. J. Sci. Food Agric. 20: 92-98.
16. Heinrichs, A. J. and H. R. Conrad. 1984. Fermentation characteristics and feeding value of ammonia-treated corn silage. J. Dairy Sci. 67: 82-87.
17. Henderson, H. E. and M. R. Gealser. 1970. Ammonia and mineral additives to corn silage. J. Anim. Sci. 31: 243-249.
18. Henderson, N. 1993. Silage additives. Anim. Feed Sci. Technol. 45: 35-56.
19. Huber, J. T., R. E. Lichtenwalner and J. W. Thomas. 1973. Factors affecting response of lactating cows to ammonia-treated corn silage. J. Dairy Sci. 56: 1283-1290.
20. Huber, J. T., C. E. Polan and D. Hillman. 1967. Urea in high corn silage ration for dairy cattle. J. Dairy Sci. 50: 220-226.
21. Huber, J. T., K. A. Sandy, C. E. Polan, H. T. Bryant and R. E. Blaser. 1967. Varying levels of urea for dairy cows fed corn silage as the only forage. J. Dairy Sci. 50: 1241-1250.
22. Huber, J. T. and J. W. Thomas. 1971. Urea-treated corn silage in low protein rations for lactating cows. J. Dairy Sci. 54: 224-230.
23. Huhtanen, P. 1998. The effects of supplementation of silage diet with barley, unmolassed sugar beet pulp and molasses on organic matter, nitrogen and fiber digestion in the rumen of cattle. Anim. Feed Sci. Technol. 20: 259-278.
24. Johnson, R. R., K. E. McClure, E. W. Klosterman and L. Johnson. 1967. Corn plant maturity. III. Distribution of nitrogen in corn silage treated with limestone, urea and diammonium phosphate. J. Anim. Sci. 26: 394-399.
25. Lessard, R. G., J. D. Erfle, F. D. Sauer and S. Mahadevan. 1978. Protein and free amino acid patterns in maize ensiled with or without urea. J. Sci. Food Agric. 29: 506-512.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

26. Lopez, J., N. A. Jorgensen, H. J. Larsen and R. P. Neidermeier. 1971. Effect of nitrogen source, stage of maturity, and fermentation time on pH and organic acid production in corn silage. J. Dairy Sci. 53: 1225-1232.
27. Lopez, S., F. D. DeB. Hovell, B. Manyuchi and R. I. Smart. 1995. Comparison of sample preparation methods for the determination of the rumen degradation characteristics of fresh and ensiled forages by the nylon bag technique. Anim. Sci. 60: 439-450.
28. Mannerkorpi, P. and M. Brandt. 1995. Feeding value of barley plants as related to stage of maturity. Acta Agric. Scand. Soc. Anim. Sci. 45: 153-158.
29. Mowat, D. N. and R. A. Slumski. 1971. Barley silage, ground whole plant, barley and corn silage for finishing beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 51: 201-207.
30. Nik-Khah, A. 1984. The growth and carcass quality of Afshari, Turkey and Mehraban on different diets. Proc. Austral. Soc. Anim. Prod. 15: 498-500.
31. Noeck, J. E. and A. L. Grant. 1987. Characterization of *in situ* nitrogen and fiber digestion and bacterial nitrogen concentration of hay crop forages preserved at different dry matter percentages. J. Anim. Sci. 649: 552-564.
32. Phipps, R. H. and J. F. Rosemary. 1977. The effect of additive containing nonprotein nitrogen on some fermentation characteristics of maize silage. J. Brit. Grassland Soc. 32: 129-133.
33. Polan, C. E., J. T. Huber, R. A. Sandy, J. W. Hall and C. N. Miller. 1968. Urea-treated corn silage as the only forage for lactating cows. J. Dairy Sci. 51: 1445-1450.
34. Polan, C. E., T. M. Stalling, J. T. Huber, C. N. Miller and R. A. Sandy. 1968. Yield, composition and nutritive evaluation of barley silages at three stages of maturity for lactating cows. J. Dairy Sci. 51: 1801-1805.
35. Rea, F. 1992. Recent developments at Kites-Nest Farm. PP. 107-116. *In*: J. M. Wilkinson and B. A. Stark (Eds.), Whole-crop Cereals. Making and Feeding. 2nd ed., Chalcombe Publications, Marlow, UK.
36. Rowghani, E. 1995. Characteristics and nutritive value of whole-crop barley ensiled at different dry matter contents with or without silage additives. Ph. D. Thesis, University of Newcastle, Upon Tyne, UK.
37. Ryley, J. W. 1969. Silage with urea. PP. 391-407. *In*: M. H. Briggs (Ed.), Urea as a Protein Supplement. 2nd ed., Pergamon Press, London, UK.
38. SAS. 1988. User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary, N.C., USA.
39. Schmutz, W. G., L. D. Breen and J. W. Thomas. 1969. Nutritive value of corn silage treated with chemical additives for lactation. J. Dairy Sci. 52: 1408-1416.
40. Shain, D. H., R. A. Stock, T. J. Kloptenstein and D. W. Herold. 1998. Effect of degradable intake protein level on finishing cattle performance and ruminal metabolism. J. Anim. Sci. 76: 246-248.
41. Shaver, R. D., R. A. Erdman, A. M. O'Conner and J. H. Vandersall. 1985. Effects of silage pH on voluntary intake of corn silage and alfalfa haylage. J. Dairy Sci. 68: 338-346.
42. Sheperd, A. C., M. Maslanka, D. Quinn and L. Kung. 1995. Additives containing bacterium and enzymes for alfalfa silage. J. Dairy Sci. 78: 565-572.
43. Shirley, J. E., L. D. Brown, F. R. Toman and W. H. Stroube. 1973. Influence of varying amounts of urea on the fermentation pattern and nutritive value of corn silage. J. Dairy Sci. 55: 805-810.
44. Soper, I. G. and F. G. Owen. 1978. Improving silage preservation and stability with an ammonia molasses-mineral solution. J. Dairy Sci. 60: 1077-1082.
45. Sundstol, F. L. and E. M. Coxworth. 1984. Ammonia treatment. PP. 196-247. *In*: F. Sundstol and E. Owen (Eds.), Straw and Other Fibrous By-products as Feed. Elsevier, New York, USA.
46. Tetlow, R. M. 1992. Whole-crop cereals for beef cattle. PP. 73-84. *In*: J. M. Wilkinson and B. A. Stark (Eds.), Whole-crop Cereals. 2nd ed., Chalcombe Publications, Marlow, UK.
47. Tietz, N. W. 1986. Textbook of Clinical Chemistry. W. B. Saunders Co., Philadelphia, USA.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]

48. Van Horn, H. H., D. R. Jacobson and A. P. Graden. 1969. Influence of level and source of nitrogen on milk production and blood components. J. Dairy Sci. 52: 1395-1403.
49. Van Soest, P. J. 1963. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. A.O.A.C. 46: 829-835.
50. Van Soest, P. J. and R. H. Wine. 1967. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. J. A.O.A.C. 50: 50-55.
51. Wanapat, M., D. O. Erickson and W. D. Slanger. 1982. Nitrogen metabolism in sheep fed protein sources of various solubility with low quality roughage. J. Anim. Sci. 54: 625-631.
52. Xiccato, G., M. Cinetto, A. Carrazzolo and M. E. Cassu. 1994. The effects of silo type and dry matter content on the maize silage fermentation process and ensiling loss. Anim. Feed Sci. Technol. 49: 311-333.
53. Zamiri, M. J. and J. Izadifard. 1995. Effects of metaproterenol, a beta-adrenergic agonist on feedlot performance and body composition of two fat-tailed breeds of sheep. Small Rumin. Res. 18: 263-271.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-10-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.11.9]