اثر سطوح مختلف اوره بر ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی سیلاژ ذرت در تغذیه گوسفند

ابراهیم روغنی حقیقی‌فرد و محمدجواد ضمیری[1]

چکیده

اثر افزودن سطوح مختلف اوره (صفر، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد ماده تر) به گیاه کامل ذرت، بر ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم در ۱۶ رأس گوسفند نر قزل، در چارچوب یک طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه پذیری و ارزش غذایی آن نیز بررسی گردید.

با افزودن اوره، pH، میزان کل ازت و غلظت ازت آمونیاکی سیلاژ افزایش یافت (P<۰/۰۵). ضریب گوارش پذیری ظاهری کل ازت برای سیلاژهای حاوی اوره بیشتر بود (P<۰/۰۵). تعادل ازت در گوسفندان تغذیه شده با سیلاژ حاوی ۰/۵ درصد اوره افزایش یافت (P<۰/۰۵). pH و غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه تا ۱/۵ ساعت بعد از تغذیه با ذرت اوره‌دار افزایش یافت (P<۰/۰۵). سطح ازت اوره‌ای خون تا شش ساعت پس از تغذیه با سیلاژهای حاوی اوره بالاتر بود (P<۰/۰۵). توان تجزیه پذیری بالقوه ماده خشک و آلی با سیلاژهای ۰/۵ درصد اوره بیشترین بود. میانگین افزایش وزن روزانه با افزودن اوره افزایش یافت، و با سیلاژ ۰/۷۵ درصد اوره بالاتر بود (۲۱۲/۸۸ گرم). ضخامت چربی زیرپوستی در گوسفندان تغذیه شده با سیلاژهای حاوی ۰/۷۵ و بدون اوره، به گونه‌ای معنی‌دار (P<۰/۰۱) بیشتر شد. به نظر می‌رسد که بازده غذایی با افزودن اوره بهبود یابد. نتایج نشان می‌دهد که ارزش غذایی ذرت با افزودن ۰/۵ درصد اوره افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: *سیلاژ ذرت، اوره، تجزیه پذیری، گوسفند، ویژگی‌های لاشه*

مقدمه

انواع سیلاژها به عنوان علوفه‌ای مطلوب به مقدار زیاد در تغذیه دام کاربرد دارند (۳۵). ذرت به دلیل دارا بودن مقدار بسیاری کربوهیدارت قابل تخمیر و توان زیاد عملکرد در هر هکتار، یکی از بهترین و مناسب‌ترین گیاهان برای سیلو کردن است. سیلاژ ذرت، غذایی بسیار خوش‌خوراک، و منبعی اقتصادی و غنی از انرژی برای نشخوارکنندگان است، ولی میزان پروتئین خام آن کم است (۱۴، ۲۲، ۲۴ و ۳۹). جیره‌هایی که مقدار زیادی سیلاژ داشته باشند، به علت کمبود پروتئین تجزیه پذیر در شکمبه (RDP)، سبب کاهش رشد میکروارگانیسم‌ها و گوارش بهینه آن در شکمبه می‌شوند، در نتیجه از کارایی خوراک و تولید دام

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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

کاسته می‌شود (۳۴).

برای جبران کمبود پروتئین خام سیلاژ ذرت، ترکیبات ازت‌دار غیر پروتئینی منابع مناسبی در تغذیه نشخوارکنندگان به حساب می‌آیند (۴)، به گونه‌ای که استفاده از آنها، به ویژه همراه با سیلاژ ذرت، در جیره‌های گاو شیری از دیرباز معمول بوده است (۱۳ و ۱۹). از میان ترکیبات ازت‌دار غیر پروتئینی، افزودن اوره به سیلاژ در هنگام سیلو کردن به طور گسترده‌ای مورد توجه و استفاده قرار گرفته است (۲۵ و ۳۸). غنی‌سازی علوفه کامل ذرت با میزان مناسب اوره، سبب افزایش pH و مانع رشد کپک‌ها و قارچ‌ها در سیلو می‌شود (۱۵، ۲۸، ۳۱ و ۴۱). هم‌چنین، با ایجاد محیط قلیایی در شکمبه، گوارش پذیری فیبر افزایش یافته و در نتیجه مصرف سیلاژ افزایش می‌یابد (۴۱).

وقتی اوره به میزان ۰/۸۵ درصد براساس وزن تر، به ذرت علوفه‌ای در هنگام سیلو کردن اضافه شده (۴۸ درصد کل ازت جیره از اوره تأمین شده)، ازت آمونیاکی شکمبه، ازت اوره‌ای پلاسمای خون و دفع ازت ادراری در گاوهای هولشتین افزایش یافته ولی گوارش پذیری پروتئین خام جیره و مصرف روزانه سیلاژ در آنها کاهش یافته است. هم‌چنین، به علت کاهش استفاده از ازت جیره، وزن بدن و درصد پروتئین شیر کاهش پیدا کرده است (۲۴).

رابطه‌ای خطی میان سطح پروتئین خام و میزان اوره جیره، با غلظت ازت اوره‌ای خون مشاهده شده است (۴۳). بیشونگا و همکاران (۷) گزارش کردند در گوسفندانی که به میزان اضافی با پروتئین تجزیه‌پذیر در شکمبه تغذیه شده‌اند و غلظت ازت اوره‌ای پلاسمایی خون آنها از ۱۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بیشتر بوده، به سبب تغییر ترکیب ترشحات رحم و مجاری آن، رشد و نمو رویان و توان زنده ماندن آن، نابهنجار گردیده است.

گزارشی در مورد اثر استفاده از اوره افزوده شده به ذرت علوفه‌ای، بر گوارش پذیری، تجزیه پذیری و ویژگی‌های پرواربندی در گوسفندان ایرانی وجود ندارد. هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر سطوح مختلف اوره افزودنی (۰/۵ و ۰/۷۵ درصد وزن تازه گیاه) به علوفه کامل ذرت علوفه‌ای، بر ویژگی‌های شیمیایی، گوارش پذیری، تجزیه پذیری، غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه، غلظت ازت اوره‌ای خون و خصوصیات پرواری و لاشه، در گوسفند می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام گردید. گیاه کامل ذرت علوفه‌ای با حدود ۲۵/۵ درصد ماده خشک، پس از برداشت به قطعات پنج سانتی‌متری خرد، و سپس به میزان صفر، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد وزن تازه (به ترتیب تیمارهای ۱، ۲ و ۳) اوره به آن افزوده شد، و در سه سیلوی سه تنی، به مدت ۶۰ روز سیلو گردید. ماده خشک (DM)، ماده آلی (OM)، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (ADF)، دیواره سلولی (NDF)، ازت آمونیاکی (NH_3-N)، کل ازت (TN) و pH گیاه تازه و سیلاژها اندازه‌گیری شد.

ماده خشک، ماده آلی و کل ازت بر اساس روش‌های AOAC (۶)، ADF با روش ون‌سوست (۴۴) و NDF با روش ون‌سوست و وین (۴۵) تعیین گردید. برای اندازه‌گیری pH و ازت آمونیاکی، عصاره آبی گیاه و سیلاژ با روش زیر تهیه شد: ۱۰ گرم از هر نمونه با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به مدت یک دقیقه در مخلوط‌کن به هم زده شد، و محتویات با دو لایه پارچه ململ صاف، و سپس pH هر نمونه با استفاده از عصاره آبی تعیین گردید (۱۶). بی‌درنگ، عصاره‌های آبی برای مدت پنج دقیقه با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و بخش مایع جدا شد. مقدار پنج میلی‌لیتر از عصاره آبی به پنج میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۰/۲ نرمال اضافه، و تا هنگام اندازه‌گیری ازت آمونیاکی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (۳۶). برای اندازه‌گیری غلظت ازت آمونیاکی عصاره آبی نمونه‌ها از روش AOAC (۶) استفاده شد.

میزان گوارش پذیری ظاهری سیلاژها با استفاده از ۱۶ رأس گوسفند نر سالم قزل، با میانگین وزنی ۱/۳±۳۱/۳ کیلوگرم و میانگین سنی ۸/۵±۳۰۴/۰ روز، و در چارچوب یک طرح کاملاً تصادفی تعیین گردید. از آن جایی که این سیلاژها به

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

تنهایی نمی‌توانستند نیازهای غذایی گوسفندان را تأمین کنند، هر سیلاژ با یونجه خشک به نسبت ۵۰:۵۰ بر اساس میزان ماده خشک مخلوط، و در چهار گروه چهار رأسی به گوسفندان تغذیه شد. میزان ماده خشک دریافتی معادل چهار درصد وزن بدن سنگین‌ترین گوسفند در هر گروه بود.

جیره‌های روزانه به دو بخش تقسیم و در ساعت‌های ۸ و ۱۶ در اختیار گوسفندان قرار گرفت. 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، کل ازت، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز برای هر نمونه تعیین، و ضرایب گوارش پذیری ظاهری محاسبه گردید.

یک روز پس از آخرین روز آزمایش‌های گوارش پذیری، در ساعت‌های صفر (پیش از تغذیه)، ۴ و ۶ پس از تغذیه از سیاه‌رگ گردنی خون‌گیری و غلظت ازت اوره‌ای خون با روش دی‌استیل مونوکلسیم، و با استفاده از کیت ساخت شرکت معرف سازان انجام شد (۳ و ۴۲). در همان روز نیز پیش از تغذیه، و ۱/۵، ۲/۵ و ۴ ساعت پس از تغذیه، به وسیله یک شیلنگ (به طول ۱/۵ متر، و قطر ۵ میلی‌متر) از مایع شکمبه هر ۱۶ گوسفند نمونه‌گیری و بی‌درنگ pH آنها تعیین گردید. هر نمونه صاف شد و با حجم‌های برابری از اسیدکلریدریک ۰/۲ نرمال مخلوط و غلظت ازت آمونیاکی آن تعیین گردید (۲۱).

تجزیه پذیری ماده خشک و ماده آلی سیلاژها در سه رأس قوچ قزل سالم، مجهز به کانولای شکمبه‌ای تعیین شد. گوسفندان در مدت آزمایش روزانه با مخلوطی از یونجه خشک و سیلاژ ذرت بدون اوره (۵۰:۵۰)، در ساعت‌های ۸ و ۱۶ تغذیه شدند. پنج گرم نمونه خشک شده از هر سیلاژ با آسیاب دارای غربال یک میلی‌متر آسیا، و در کیسه‌های نایلونی به ابعاد ۷۰×۱۵۵ میلی‌متر و منافذی با قطر ۵۰ میکرومتر قرار داده شد.

به ازای هر زمان غوطه‌وری، و برای هر یک از گوسفندان، شش کیسه (دو کیسه برای هر تیمار) تهیه گردید. کیسه‌های دارای نمونه، برای مدت صفر، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در شکمبه گوسفندان غوطه‌ور شدند. پس از پایان مدت انکوباسیون، کیسه‌ها از شکمبه خارج و به مدت ۳۰ دقیقه در جریان آب سرد قرار داده شده، به خوبی با دست شست‌شو گردیدند. سپس کیسه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون و با دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و تجزیه پذیری اندازه گرفته شد (۲۴).

سیلاژها همراه یونجه خشک و جو (۳۰ درصد دانه جو، ۲۴ درصد یونجه و ۴۶ درصد سیلاژ بر اساس ماده خشک)، به مدت ۸۰ روز به سه گروه، هر گروه مرکب از ۱۶ رأس بره نر نژادهای قزل و مهربان، با میانگین سن یک سال و میانگین کل وزن آغاز پروار ۵/۵۸±۳۲/۰۱ کیلوگرم، به طور گروهی تغذیه شدند. دام‌ها هر ۲۰ روز یک بار توزین و افزایش وزن آنها تعیین شد. در پایان دوره پرواربندی، پس از قطع آب و خوراک به مدت ۱۸ ساعت، گوسفندان هر سه گروه ذبح و پس از کشتار و پوست‌کنی، تمام اندام‌های حفرهٔ شکم و سینه جدا گردید. لاشه گرم توزین، و به مدت ۲۴ ساعت در دماهای ۳-۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس لاشه سرد، وزن شده و به دو نیم لاشه تقسیم گردید. هر نیم لاشه، به قطعات مرسوم در ایران، شامل ران، راسته، دست، پیش سینه و قلوه‌گاه، گردن و دنبه تقسیم شد. روش قطعه‌بندی توسط فرید (۹) توصیف شده است. طول و عرض ماهیچه راسته، و قطر چربی زیرپوستی میان دنده‌های ۱۲ و ۱۳ اندازه‌گیری گردید.

داده‌ها (بجز داده‌های تجزیه پذیری) به روش GLM و با استفاده از برنامه آماری SAS آنالیز شدند (۳۲)، و آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها به کار رفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های تجزیه پذیری، از معادله نمایی $p=a+b(1-e^{-ct})$ و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

برنامه کامپیوتری Fig. P استفاده شد. در این معادله، p درصد ناپدید شدن مواد در نمونه، a مقدار مواد محلول در زمان صفر، b مقدار اجزای دیر تخمیر، c ضریب ثابت سرعت هضم و e عدد نپرین (۲/۷۱۸) است.

در آزمایش پرواربندی، چون توزیع خوراک روزانه به صورت گروهی انجام می‌شد، برای تعیین مقدار خوراک مصرفی و بازده غذایی از طرح آماری استفاده نگردید. برای تجزیه ویژگی‌های پرواربندی، در مدل آماری GLM، ویژگی‌های لاشه، تأثیر نژاد و تیمار گنجانیده، و وزن کشتار به عنوان کوواریت در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

در هنگام سیلو کردن، اختلاف معنی‌داری از نظر pH بین تیمارها دیده شد ($P<0/05$)، که با افزایش سطح اوره افزایش یافت (جدول ۱). این اثر با توجه به تجزیه اوره به آمونیاک منطقی به نظر می‌رسد، و گزارش‌های موجود (۲۳، ۲۵ و ۳۷) را تأیید می‌کند. pH سیلاژ، ۶۰ روز پس از سیلو کردن (جدول ۲)، برای تیمار ۱ به طور معنی‌داری از تیمارهای ۲ و ۳ پایین‌تر بود ($P<0/05$) ولی تفاوت معنی‌داری میان تیمارهای ۲ و ۳ مشاهده نشد.

شصت روز پس از سیلو کردن، میزان کل ازت تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۱ و تیمارهای ۲ و ۳ نشان داد (۱۷، ۲۳ و ۳۳)، ولی بین تیمارهای ۲ و ۳ تفاوت معنی‌داری دیده نشد. غلظت ازت آمونیاکی گیاه تازه بین تیمارها متفاوت بود، و میزان آن با افزایش سطح اوره افزایش یافت، ولی تفاوت معنی‌داری میان تیمارهای ۲ و ۳ وجود نداشت. میزان ازت آمونیاکی، ۶۰ روز پس از سیلو کردن در تیمارهای ۲ و ۳ به طور معنی‌داری بیشتر بود (۲۳).

افزایش میزان دیواره سلولی بدون همی‌سلولز سیلاژها، ۶۰ روز پس از سیلوکردن نسبت به هنگام سیلو کردن، ممکن است به علت افزایش مقدار سلولز در خلال فرآیند سیلوکردن بر اثر واکنش‌های شیمیایی (۲)، یا تجزیه مواد دیگر، از جمله مواد عاری از ازت باشد (۴۷).

ضریب گوارش پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و دیواره سلولی، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۳). بررسی‌های پیشین نتایج متفاوتی در مورد اثر افزودن اوره بر ضریب گوارش پذیری ماده خشک سیلاژ نشان می‌دهند (۱۲، ۱۸ و ۳۳).

گوارش پذیری ظاهری کل ازت با سیلاژ بدون اوره کمتر از بقیه بود ($P<0/05$)، که ممکن است به علت پایین بودن میزان کل ازت در این تیمار باشد، و با برخی از گزارش‌ها (۲۰ و ۳۰) هم‌خوانی دارد، ولی با نتایج پژوهش هیوبر و همکاران (۱۸) مطابقت ندارد. تعادل ازت برای گوسفندان تغذیه شده با سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره، بیشتر از سیلاژ ذرت بدون اوره و ۰/۷۵ درصد اوره بود ($P<0/05$). این اختلاف ممکن است به علت افزایش میزان دفع ازت از راه ادرار و مدفوع با میزان بالاتر اوره باشد (۵، ۱۹ و ۴۶). اگرچه ممکن است با افزودن ۰/۵ درصد اوره ساخت پروتئین میکروبی به علت تولید غلظت مناسبی از آمونیاک در شکمبه، و استفاده بهتر از میکروارگانیسم‌های شکمبه نسبت به افزودن ۰/۷۵ اوره بیشتر باشد. نتایج آزمایش پولان و همکاران (۲۹) نیز چنین روندی را بیان داشته است.

pH مایع شکمبه، برای همه تیمارها تا ۱/۵ ساعت پس از تغذیه کاهش، و به تدریج افزایش یافت. از ۲/۵ ساعت به بعد میزان تغییرات ناچیز بود (جدول ۴). در ۱/۵ ساعت پس از تغذیه، pH تیمارهای اوره‌دار بیشتر از بقیه بود، که با توجه به تجزیه اوره به آمونیاک در شکمبه ظرف ۰/۵ ساعت بعد از تغذیه، منطقی به نظر می‌رسد (۱).

غلظت ازت آمونیاکی در ۱/۵ ساعت پس از تغذیه، برای سیلاژ بدون اوره با یونجه خشک کمترین، و برای سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره بیشترین بود (جدول ۵). غلظت ازت آمونیاکی در ۲/۵ ساعت پس از تغذیه، برای همه تیمارها کمتر از ۱/۵ ساعت پس از تغذیه بود، که با توجه به مصرف آمونیاک تولیدی در طول این مدت به وسیله میکروب‌های شکمبه، قابل توجیه است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

جدول ۱. ویژگی‌های شیمیایی گیاه تازه ذرت علوفه‌ای (گرم به ازای هر کیلوگرم ماده خشک در غیر این صورت نوشته شده است)

تیمار	درصد اوره	درصد ماده خشک	pH	ماده آلی	کل ازت	ازت آمونیاکی	دیواره سلولی بدون همی‌سلولز	دیواره سلولی
۱	۰	۲۵/۱۹^{a}	۵/۹۷^{c}	۹۵۲/۰۹^{a}	۹/۵۲^{c}	۱/۰۰^{b}	۲۴۱/۴۵^{b}	۵۵۴/۹۸^{a}
۲	۰/۵	۲۴/۶۷^{a}	۶/۰۳^{b}	۹۴۶/۷۱^{a}	۱۸/۱۵^{b}	۱/۴۹^{a}	۳۱۴/۵۳^{a}	۵۸۴/۲۶^{a}
۳	۰/۷۵	۲۶/۸۶^{a}	۶/۳۹^{a}	۹۵۵/۸۹^{a}	۳۰/۵۷^{a}	۱/۵۶^{a}	۲۷۸/۷۱^{c}	۵۶۲/۴۳^{a}

جدول ۲. ویژگی‌های شیمیایی سیلاژ ذرت پس از ۶۰ روز سیلو کردن (گرم به ازای هر کیلوگرم ماده خشک در غیر این صورت ذکر شده)

تیمار	درصد اوره	درصد ماده خشک	pH	ماده آلی	کل ازت	ازت آمونیاکی	دیواره سلولی بدون همی‌سلولز	دیواره سلولی
۱	۰	۲۵/۵۱^{a}	۴/۱۸^{b}	۹۲۶/۸۲^{a}	۱۱/۲۵^{b}	۰/۵۷^{b}	۳۸۳/۷۰^{ab}	۶۴۷/۳۱^{a}
۲	۰/۵	۲۴/۹۱^{a}	۴/۴۹^{a}	۹۲۵/۵۶^{a}	۲۴/۰۸^{a}	۳/۲۱^{a}	۳۹۸/۶۷^{a}	۶۲۱/۶۲^{a}
۳	۰/۷۵	۲۴/۵۷^{a}	۴/۶۴^{a}	۹۳۶/۱۶^{a}	۲۷/۳۰^{a}	۴/۱۳^{a}	۳۶۰/۰۰^{b}	۶۱۱/۴۹^{a}

جدول ۳. ضرایب گوارش پذیری و تعادل ازت سیلاژهای مختلف ذرت در گوسفند

تیمار	ماده خشک (درصد)	ماده آلی (درصد)	دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (درصد)	دیواره سلولی (درصد)	کل ازت (درصد)	مقدار ازت (گرم‌درهرروز)
یونجه خشک	۶۵/۳۷^{a}	۶۷/۷۳^{a}	۶۰/۹۵^{a}	۶۲/۹۱^{a}	۶۷/۲۷^{a}	۶/۷۹^{a}
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	۶۲/۷۸^{a}	۶۵/۰۴^{a}	۶۱/۲۰^{a}	۶۲/۴۰^{a}	۵۸/۴۶^{b}	۵/۱۲^{b}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	۶۱/۸۹^{a}	۶۵/۶۲^{a}	۵۵/۰۳^{a}	۶۱/۷۱^{a}	۶۶/۴۷^{a}	۷/۸۹^{a}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره	۶۳/۵۳^{a}	۶۶/۳۳^{a}	۵۹/۴۱^{a}	۶۴/۱۰^{a}	۶۷/۷۵^{a}	۴/۹۶^{b}

جدول ۴. میانگین pH مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با سیلاژ یا بدون سیلاژ ذرت، در زمان‌های مختلف پس از تغذیه

تیمار	پیش از تغذیه	۱/۵ ساعت پس از تغذیه	۲/۵ ساعت پس از تغذیه	۴ ساعت پس از تغذیه
یونجه خشک	۷/۴۵^{a}	۶/۶۰^{b}	۶/۸۹^{a}	۷/۰۰^{a}
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	۷/۱۳^{b}	۶/۶۰^{b}	۶/۷۸^{a}	۷/۰۰^{a}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	۷/۳۴^{ab}	۷/۰۴^{a}	۶/۹۶^{a}	۷/۰۶^{a}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره	۷/۳۴^{ab}	۶/۹۵^{a}	۷/۰۴^{a}	۷/۱۱^{a}

در جداول ۱، ۲، ۳ و ۴: در هر ستون، میانگین‌هایی که حروف همانند دارند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند (P>۰/۰۵).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

جدول ۵. میانگین غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با سیلاژ یا بدون سیلاژ ذرت، در زمان‌های مختلف پس از تغذیه (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)[1]

تیمار	پیش از تغذیه	۱/۵ ساعت پس از تغذیه	۲/۵ ساعت پس از تغذیه	۴ ساعت پس از تغذیه
یونجه خشک	۸/۷۴^{a}	۱۳/۰۱^{bc}	۱۰/۹۷^{ab}	۹/۳۷^{a}
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	۷/۲۹^{a}	۱۱/۱۳^{c}	۱۰/۴۲^{ab}	۵/۱۰^{b}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	۶/۸۹^{a}	۱۶/۶۲^{ab}	۱۲/۴۵^{a}	۹/۴۰^{a}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره	۶/۷۸^{a}	۲۰/۷۴^{a}	۷/۸۲^{b}	۹/۸۳^{a}

۱. در هر ستون، میانگین‌هایی که حروف همانند دارند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند (P>۰/۰۵).

غلظت ازت اوره‌ای خون گوسفندان در جدول ۶ نشان داده شده است. غلظت ازت اوره‌ای خون تا چهار ساعت پس از تغذیه به تدریج افزایش یافت، و به بیشترین میزان خود رسید، و در تیمار ۳ بیشتر از تیمار ۱ بود (P<۰/۰۵). در شش ساعت پس از تغذیه، میزان آن برای تیمارهای اوره‌دار به طور معنی‌داری بالاتر بود. نشان داده شده است که کمترین میزان ازت اوره‌ای خون پیش از تغذیه، و بیشترین آن در ۴-۶ ساعت پس از مصرف خوراک می‌باشد (۸). در آزمایش دیگری، غلظت ازت اوره‌ای خون ۱/۵-۲ ساعت پس از فراز غلظت آمونیاک شکمبه، بیشترین شد (۱۲). هم‌چنین، نشان داده شده که غلظت بیشتر از ۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر ازت اوره‌ای خون، سبب کاهش میزان آبستنی در گاو شیری شده است (۱۰). بیشونگا و همکاران (۷) گزارش کردند که در گوسفندان تغذیه شده با مقادیر زیاد پروتئین تجزیه‌پذیر در شکمبه، که میزان زیادی آمونیاک تولید می‌کنند، غلظت ازت اوره‌ای خون از ۱۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بیشتر شده، و به رشد و نمو اولیه و زنده ماندن رویان آسیب وارد گردیده است.

ضرایب و انحراف معیار میانگین تجزیه پذیری ماده خشک و ماده آلی تیمارها در شکمبه گوسفند، در جدول‌های ۷ و ۸ نشان داده شده است. ضریب a برای تجزیه پذیری ماده خشک و ماده آلی سیلاژ ذرت با ۰/۵ درصد اوره کاهش، و با ۰/۷۵ درصد اوره افزایش یافت. علت آن ممکن است اثر بیشتر آمونیاک بر بخش لیگنوسلولزی دیواره سلولی در سیلاژ با ۰/۷۵ اوره، و یا میزان آمونیاک محلول بیشتر با این سیلاژ باشد (۱۱). اختلاف در درجه تخمیر علوفه (تولید اسیدهای چرب فرار بیشتر) نیز ممکن است از طریق ترکیب شدن اسیدهای تولیدی با آمونیاک، مقداری اثر منفی بر درجه تأثیرگذاری آمونیاک داشته باشد، به گونه‌ای که اسیدهای تخمیری بیشتر در تیمار ۲، تأثیر آمونیاک بر دیواره سلولی را کاهش داده باشند (۴۰).

ضریب b برای ماده خشک و آلی در هر سه سیلاژ، برخلاف ضریب a تغییر کرد، و برای سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره بیشترین (به ترتیب ۰/۵۳۲ و ۰/۵۵۶)، و برای سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره کمترین بود (۰/۴۰۸ و ۰/۳۹۸). معمولاً مواد غذایی با ضریب بالای a، بخش b پایین‌تری دارند (۲۷). ضریب c که نشان دهنده سرعت تجزیه بخش b است، در مورد ماده خشک و ماده آلی برای سیلاژ دارای ۰/۷۵ درصد اوره بیشترین (به ترتیب ۰/۰۶۰ و ۰/۰۷۰)، و برای سیلاژ دارای ۰/۵ درصد اوره کمترین (به ترتیب ۰/۰۳۹ و ۰/۰۳۸) بود، که می‌تواند به دلیل بیشتر بودن بخش b و کمتر بودن بخش a برای این سیلاژ باشد.

پایین بودن مقدار a می‌تواند موجب کندی رشد میکروارگانیسم‌های شکمبه به علت تجزیه آهسته ماده غذایی در شکمبه گردد، ولی بالا بودن مقدار b و پایین بودن ضریب c در سیلاژ ۰/۵ درصد اوره، موجب تجزیه آهسته و یک‌نواخت آن، و ایجاد ثبات بیشتر در محیط شکمبه می‌گردد، که عکس این حالت برای سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره دیده می‌شود (سرعت تجزیه زیاد و میزان b کمتر)، و زمان ماندگاری آن در شکمبه به

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

جدول ۶. میانگین غلظت اوره‌ای خون گوسفندان تغذیه شده با سیلاژ یا بدون سیلاژ ذرت، در زمان‌های مختلف پس از تغذیه (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)[1]

تیمار	پیش از تغذیه	۴ ساعت پس از تغذیه	۶ ساعت پس از تغذیه
یونجه خشک	۲۸/۳۱^{a}	۲۸/۷۸^{a}	۲۳/۹۱^{a}
یونجه خشک + سیلاژ بدون اوره	۱۳/۹۷^{b}	۱۶/۷۸^{c}	۱۴/۲۸^{b}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	۱۶/۳۶^{b}	۲۰/۸۱^{bc}	۱۹/۵۹^{a}
یونجه خشک + سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره	۱۶/۵۹^{b}	۲۲/۸۷^{b}	۲۲/۱۶^{a}

۱. در هر ستون، میانگین‌هایی که حروف همانند دارند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند (P>۰/۰۵).

جدول ۷. ضرایب و انحراف معیار ناپدید شدن ماده خشک سیلاژهای ذرت در کیسه‌های داکرونی در شکمبه گوسفند

ضرایب و انحراف معیار	سیلاژ بدون اوره	سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره
a	۰/۰۷۳	۰/۰۶۲	۰/۱۱۳
SEMa	۰/۰۱۹	۰/۰۱۴	۰/۰۲۰
b	۰/۴۲۸	۰/۵۳۲	۰/۴۰۸
SEMb	۰/۰۲۶	۰/۰۲۷	۰/۰۲۸
c	۰/۰۶۲	۰/۰۳۹	۰/۰۶۰
SEMc	۰/۰۱۱	۰/۰۰۶	۰/۰۱۲
a+b	۰/۵۰۲	۰/۵۹۵	۰/۵۲۱

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

جدول ۸. ضرایب و انحراف معیار ناپدید شدن ماده آلی سیلاژهای ذرت در کیسه‌های داکرونی در شکمبه گوسفند

ضرایب و انحراف معیار	سیلاژ بدون اوره	سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره	سیلاژ با ۰/۷۵ درصد اوره
a	۰/۰۶۶	۰/۰۵۲	۰/۰۹۶
SEMa	۰/۰۲۰	۰/۱۴۰	۰/۰۲۷
b	۰/۴۵۰	۰/۵۵۶	۰/۳۹۸
SEMb	۰/۰۲۸	۰/۰۲۹	۰/۰۳۵
c	۰/۰۵۸	۰/۰۳۸	۰/۰۷۰
SEMc	۰/۰۱۰	۰/۰۰۵	۰/۰۱۸
a+b	۰/۵۱۶	۰/۶۰۸	۰/۴۹۴

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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

جدول ۹. ویژگی‌های دوره پرواری بره‌های تغذیه شده با سیلاژهای ذرت دارای اوره

	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
شمار بره	۱۶	۱۶	۱۶
وزن اولیه (کیلوگرم)	۳۳/۱۲	۳۱/۷۲	۳۱/۱۹
وزن نهایی (کیلوگرم)	۴۷/۷۲	۴۶/۶۳	۴۸/۲۲
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)	۱۸۲/۵۱	۱۸۶/۳۸	۲۱۲/۸۸
بازده غذایی	۶/۷۹	۶/۶۰	۶/۰۶
ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم)	۱/۲۴	۱/۲۳	۱/۲۹

تیمارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب: سیلاژ ذرت، سیلاژ ذرت با ۰/۵ درصد اوره، و سیلاژ ذرت با ۰/۷۵ درصد اوره.

جدول ۱۰. ویژگی‌های لاشه بره‌های پرواری تغذیه شده با سیلاژهای ذرت دارای اوره

	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
شمار بره	۱۶	۱۶	۱۶
وزن لاشه گرم (کیلوگرم)	۲۳/۵۱	۲۳/۴۲	۲۳/۸۲
وزن لاشه سرد (کیلوگرم)	۲۲/۶۴	۲۲/۸۶	۲۳/۳۲
وزن ران (کیلوگرم) در نیم لاشه	۲/۹۵	۳/۰	۳/۱۹
وزن دست (کیلوگرم) در نیم لاشه	۱/۹۶	۱/۹۶	۱/۹۷
وزن راسته (کیلوگرم) در نیم لاشه	۲/۲۱	۱/۹۷	۲/۱۷
وزن پیش‌سینه + قلوه‌گاه (کیلوگرم) در نیم لاشه	۲/۰۲	۲/۰۷	۲/۲۰
وزن گردن (کیلوگرم) در نیم لاشه	۰/۶۳	۰/۶۱	۰/۶۶
وزن کل دنبه (کیلوگرم)	۳/۲۱	۳/۰۸	۳/۱۳
طول ماهیچه راسته (سانتی‌متر)	۵/۵۱	۵/۲۵	۵/۴۶
عرض ماهیچه راسته (سانتی‌متر)	۲/۶۲	۲/۵۶	۲/۶۸
ضخامت چربی زیرپوستی (سانتی‌متر)	۰/۷۰^{a}	۰/۴۸^{b}	۰/۷۲^{a}

تیمارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب: سیلاژ ذرت، سیلاژ ذرت با ۰/۵ درصد اوره، و سیلاژ ذرت با ۰/۷۵ درصد اوره.
میانگین‌های ردیف آخر که حرف همانند دارند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند ($P>0/01$).

علت سرعت تجزیه بیشتر، کوتاه‌تر بوده، و می‌تواند بر میزان سرعت عبور مواد از شکمبه و افزایش مصرف خوراک، به دلیل تخلیه سریع‌تر شکمبه، مؤثر باشد.

مجموع a+b، یا توان تجزیه پذیری بالقوه ماده خشک و آلی در شکمبه، برای سیلاژ با ۰/۵ درصد اوره به طور شایان توجهی افزایش یافت، که نشان دهنده توان تجزیه پذیری بالقوه زیاد این سیلاژ نسبت به دیگر تیمارها، از طریق هضم بیشتر مواد غذایی در دستگاه گوارش است.

ویژگی‌های دوره پرواری و لاشه، به ترتیب در جداول ۹ و ۱۰ نشان داده شده است. ضخامت چربی زیرپوستی در تیمارهای ۱ و ۳ به طور معنی‌داری ($P<0/01$) از تیمار ۲ بیشتر بود. میان ویژگی‌های دیگر دوره پروار یا لاشه گوسفندان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. میانگین افزایش وزن روزانه با افزودن اوره افزایش یافت، و در تیمار ۳ بیشترین بود (۲۱۲/۸۸ گرم). میانگین افزایش وزن روزانه (با دامنهٔ ۱۸۰-۲۱۰ گرم برای هر سه تیمار) در این آزمایش کمتر از میانگین گزارش شده (۲۵۰ گرم) توسط نیکخواه (۲۶)، در بره‌های مهربان و قزل است. بازده غذایی در تیمار ۳ بهترین بود، و با افزودن اوره بهبود یافت. این نتایج بیانگر افزایش ارزش غذایی سیلاژها، احتمالاً ناشی از افزایش قابلیت هضم گیاه، به علت اثر آمونیاک بر دیواره ساختمانی آن است.

به طور خلاصه، نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن ۰/۵ درصد اوره بر پایه وزن تر گیاه کامل ذرت علوفه‌ای در هنگام سیلو کردن، موجب افزایش ارزش غذایی آن می‌شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه و دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، به خاطر تأمین اعتبار مالی، و آقایان مهندس فخرالدین شهیدیان و مهندس عبدالرضا داودیان، به خاطر کمک‌های فراوان، سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. فضایلی، ح. ۱۳۷۳. معیارهای جدید احتیاجات پروتئین در تغذیه نشخوارکنندگان. فصل‌نامه پژوهش و سازندگی ۲۴: ۱۰۰-۱۰۴.
۲. لطفی‌پور، م. ص. ۱۳۷۴. ارزشیابی یک سیلوی خوب، غنی‌سازی و هدر رفتن مواد در آن. فصل‌نامه علمی، اقتصادی و بازرگانی تغذیه دام و طیور ۱۳: ۲۲-۲۷.
۳. مجابی، ع. ۱۳۷۰. *بیوشیمی درمانگاهی دام‌پزشکی*. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشکده دام‌پزشکی، دانشگاه تهران.
۴. مکدونالد، پ.، آر. ا. و ج. اف. د. گرین هال. ۱۳۶۹. *تغذیه دام* (برگرداننده فارسی: ر. صوفی سیاوش). انتشارات عمیدی، تبریز.
۵. نصیری مقدم، ح. ۱۳۷۰. بررسی تأثیر سطوح مختلف ازت اوره بر قابلیت هضم و مصرف اختیاری جیره‌های غذایی ایزوکالریک و ایزوازتوس در گوسفند بلوچی. گزارش نهایی طرح پژوهشی، دانشگاه فردوسی مشهد.
6. AOAC. 1975. Official Methods of Analysis. 12th ed., Washington, DC.
7. 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.
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. 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.
10. 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.
11. 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).
12. Gustaffson, A. H. and D. L. Palmaquist. 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.
13. Heinrichs, A. J. and H. R. Conrad. 1984. Fermentation characteristics and feeding value of ammonia-treated corn silage. J. Dairy Sci. 67: 82-87.
14. Henderson, N. 1993. Silage additives. Anim. Feed Sci. Technol. 45: 35-56.
15. Henderson, H. E. and M. R. Gealser. 1970. Amino acid, mineral additives to corn silage. J. Anim. Sci. 31: 234-249.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

16. Higginbotham, G. E., S. C. Muller, K. K. Bolsen and E. J. Depeters. 1997. Effects of inoculants containing propionic acid bacteria on fermentation and aerobic stability of corn silage. J. Dairy Sci. 81: 2185-2192.

17. 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.

18. Huber, J. T., C. E. Poland and D. Hillman. 1967a. Urea in high corn silage ration for dairy cattle. J. Dairy Sci. 50: 220-226.

19. Huber, J., K. A. Sandy, C. E. Polan, H. T. Bryant and R. E. Blaser. 1967b. Varying levels of urea for dairy cows fed corn silage as the only forage. J. Dairy Sci. 50: 1241-1250.

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. Lessadr, 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. Feed Agric. 29: 506-512.

24. 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.

25. 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.

26. Nik-Khah, A. 1984. The growth and carcass quality of Afshari, Turkey and Mehraban lambs on different diets. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 15: 498-500.

27. Noeck, J. E. and A. L. Grant. 1987. Characterisation of in situ nitrogen and fiber digestion and bacterial nitrogen concentration of hay crop forages preserved at different dry matter percentages. J. Anim. Sci. 49: 552-564.

28. 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.

29. Polan, C. E., J. T. Huber, R. A. Sandy, J. W. Hall, Jr. and C. N. Miller. 1968. Urea-treated corn silage as the only forage for lactating cows. J. Dairy Sci. 51: 1445-1450.

30. Ryley, J. W. 1969. Silage with urea PP. 391-407, *In*: M. H. Briggs (Ed.), Urea as a Protein Supplement. 2nd Ed., Pergamon Press, Oxford.

31. Sands, R. 1992. Whole-Crop Cereals. 2nd. Ed., Chalcombe Publication, Marlow.

32. SAS. 1988. User's Guide: Statistics. SAS. Inst. Inc., Cary, N. C.

33. Schmutz, W. G., L. D. Breen and J. W. Thomas. 1973. Nutritive value of corn silage treated with chemical additives for lactation. J. Dairy Sci. 52: 1408-1416.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]

34. 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.

35. 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.

36. 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.

37. 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.

38. 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.

39. Stockdale, C. R. and G. W. Beavis. 1994. Nutritional evaluation of whole plant maize ensiled at three chop lengths and fed to lactating dairy cows. Aust. J. Exp. Agric. 34: 709-716.

40. 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.

41. Tetlow, R. M. 1992. Whole-crop cereals for beef cattle. PP. 73-84. *In*: B. A. Stark and J. M. Wilkinson (Eds.), Whole-Crop Cereals. 2nd. Ed., Chalcombe Publication, Marlow.

42. Tietz, N. W. 1986. Text Book of Clinical Chemistry. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

43. 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.

44. Van Soest, P. J. 1963. The use of detergents in the analysis of fiber feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. A. O. A. C. 46: 829-835.

45. 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: 311-323.

46. 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.

47. 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.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.3.14.3]