

The effect of replacing silage corn with alfalfa on fattening performance, blood parameters, nutrient digestibility and carcass characteristics of male Moghani lambs

Farhad Sahraei¹, Hossein Abdi Benmar^{2*}, Jamal Seif Davati³, Reza SeyedSharifi⁴, Hossein Mohebaldini⁵, Mojtaba Alipour Einoddin⁶

¹ Master's degree graduate in Animal Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

² Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran, Email: abdibenemar@uma.ac.ir

³ Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

⁴ Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

⁵ Associate professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

⁶ Doctoral student in Animal Nutrition, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:

Received:
Revised:
Accepted:

Keywords:

Blood parameters
Carcass characteristics
Ensilaged corn
Fattening lambs

ABSTRACT

Background and Objectives: Alfalfa is one of the plants that requires a lot of water among crops. Iran has an arid climate and with the increasing need for water, the problem of water shortage will become more acute in the coming years. Therefore, diversifying animal feeds can reduce the negative effects of water shortage on the livestock industry. Forage corn is one of the most nutritious non-legume green forages and does not contain any anti-nutritional factors. Corn silage is a very palatable food and an economical and energy-rich source for ruminants. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of different ratios of alfalfa to silage corn on fattening performance, blood parameters, nutrient digestibility and carcass characteristics of male Moghani lambs.

Materials and Methods: This study was conducted using 20 male Moghani lambs with an average age of about 6 months and an average body weight of 25 ± 2 kg in a completely randomized design with 4 experimental groups and 5 replications (lambs) per diet. The duration of the experiment was 75 days and 15 days of the adaptation period. The experimental diets in this study included: 1) diet with 100% dry alfalfa, 2) diet with a ratio of 75% dry alfalfa to 25% corn silage, 3) diet with a ratio of 50% dry alfalfa to corn silage, and 4) diet with a ratio of 25% dry alfalfa to 75% corn silage. The lambs were randomly grouped between different treatments based on body weight, and each group was fed one of four diets. Before the start of the rearing period, lambs were vaccinated against enterotoxaemia and received antiparasitic medication to control internal and external parasites. Lambs were fed two meals a day at 9 am and 5 pm in individual pens. Lambs had free access to water. The basal diet was based on the nutritional requirements

recommended by the National Research Council (2007 NRC) using sheep software (SRNS, version 1.9.4468) and based on the nutritional requirements of lambs weighing approximately 30 kg and gaining 220 g daily. Blood samples were taken monthly from all lambs 3 hours after feeding from the jugular vein. Apparent digestibility was measured at the end of the period by collecting feces from the anus for 5 consecutive days during the last week using bags prepared for this purpose.

Results: Feeding diets with 25 and 50% corn silage in the forage portion improved feed intake and average daily weight gain throughout the fattening period ($P<0.05$). Feeding diets with a forage portion consisting entirely of alfalfa or 75% alfalfa and 25% corn silage improved the apparent digestibility of dry matter and organic matter in fattening lambs ($P<0.01$). Blood metabolites were not affected by the experimental diets. Feeding different levels of alfalfa and corn silage did not affect any of the carcass traits of fattening lambs.

Conclusion: Considering the improvement in feed consumption, daily weight gain throughout the entire period, and the lack of negative effects on other rearing parameters and the digestibility of dry matter and organic matter, it is recommended to use forage corn at a rate of 25% of the forage portion in the diet of fattening lambs.

Cite this article: Sahraei, F., Abdi Benmar, H., Seif Davati, J., SeyedSharifi, R., Mohebaldini, H, Alipour Einoddin, M. (2025). The effect of replacing silage corn with alfalfa on fattening performance, blood parameters, nutrient digestibility and carcass characteristics of male Moghani lambs. *Journal of Ruminant Research*, 13(3),



© The Author(s)

DOI:

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه بره‌های نر مغانی

فرهاد صحرایی^۱، حسین عبدی بنمار^{۲*}، جمال سیف دواتی^۳، رضا سیدشریفی^۴،

حسین محب‌الدینی^۵، مجتبی علیپورعین‌الدین^۶

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

^۲ نویسنده مسئول، استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران، رایانامه: abdibenemar@uma.ac.ir

^۳ استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

^۴ استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

^۵ دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

^۶ دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

سابقه و هدف: یونجه از جمله گیاهانی هست که در بین گیاهان زراعی، نیاز آبی فراوانی دارد. ایران دارای اقلیم خشکی است و با افزایش روزافزون نیاز به آب، مسئله کم آبی در سال‌های آتی حادث‌تر خواهد شد. بنابراین تنوع بخشی به خوراک‌های دامی می‌تواند از اثرات منفی کم آبی بر صنعت دامپروری بکاهد. ذرت علوفه‌ای یکی از مغذی‌ترین علوفه‌های سبز غیر لگومی بوده و فاقد هر گونه عامل ضد تغذیه‌ای است. سیلاژ ذرت، غذایی بسیار خوش خوراک و منبعی اقتصادی و غنی از انرژی برای نشخوارکنندگان است. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر نسبت‌های مختلف یونجه به ذرت سیلو شده بر عملکرد پروار، فراسنجه‌های خونی، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه بره‌های نر مغانی بود.

نوع مقاله:

مقاله کامل علمی - پژوهشی

تاریخ دریافت:

تاریخ ویرایش:

تاریخ پذیرش:

مواد و روش‌ها: این پژوهش با استفاده از ۲۰ راس بره نر مغانی با میانگین سنی حدود ۶ ماه و با متوسط وزن بدن 25 ± 2 کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ گروه آزمایشی و ۵ تکرار (بره) در هر جیره انجام شد. طول مدت زمان آزمایش ۷۵ روز و ۱۵ روز آن دوره عادت پذیری بود. جیره‌های آزمایشی در این پژوهش شامل: (۱) جیره دارای ۱۰۰ درصد یونجه خشک، (۲) جیره با نسبت ۷۵ درصد یونجه خشک به ۲۵ درصد ذرت سیلو شده، (۳) جیره با نسبت ۵۰ به ۵۰ درصد یونجه خشک به ذرت سیلو شده و (۴) جیره با نسبت ۲۵ یونجه خشک به ۷۵ درصد ذرت سیلو شده بودند. بره‌ها بر اساس وزن بدن و به صورت تصادفی بین تیمارهای مختلف گروه‌بندی و هر گروه با یکی از چهار جیره غذایی تغذیه شدند. قبل از شروع دوره پرورشی، بره‌ها علیه بیماری آنترتوکسمی واکسینه شدند و جهت کنترل انگل‌های داخلی و خارجی داروی ضد انگل دریافت کردند. خوراک‌دهی بره‌ها در دو وعده غذایی و در ساعت ۹ صبح و ۵ عصر در باکس انفرادی انجام شد. بره‌ها دسترسی آزاد به آب داشتند. جیره پایه بر اساس

واژه‌های کلیدی:

ذرت سیلو شده

بره‌های پرواری

خصوصیات لاشه

فراسنجه‌های خونی

احتیاجات غذایی توصیه شده توسط شورای ملی تحقیقات (NRC, ۲۰۰۷) به وسیله نرم افزار (SRNS، نسخه ۱،۹، ۴۴۶۸) گوسفندی و بر اساس احتیاجات غذایی بره با وزن حدود ۳۰ کیلوگرم و افزایش وزن روزانه ۲۲۰ گرم تنظیم شد. خون گیری به صورت ماهانه از تمامی بره ها ۳ ساعت پس از مصرف خوراک از رگ گردنی، به عمل آمد. اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری در پایان دوره در طی هفته آخر به مدت ۵ روز متوالی عمل جمع آوری مدفوع از ناحیه مقعد با استفاده از کیسه های تهیه شده برای این منظور انجام گردید.

یافته ها: تغذیه جیره های با ۲۵ و ۵۰ درصد سیلاژ ذرت در بخش علوفه ای موجب بهبود مصرف خوراک و میانگین افزایش وزن روزانه کل دوره پروار شد ($P < 0/05$). تغذیه جیره های که بخش علوفه ای آن کاملاً از یونجه یا ۷۵ درصد یونجه و ۲۵ درصد سیلاژ ذرت تشکیل شده بود موجب بهبود قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی بره های پرواری شد ($P < 0/01$). فراسنجه های خونی تحت تأثیر جیره های آزمایش قرار نگرفت. تغذیه سطوح مختلف یونجه و سیلاژ ذرت هیچ یک از خصوصیات لاشه بره های پرواری را تحت تأثیر قرار نداد.

نتیجه گیری: با توجه به بهبود مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه کل دوره و نیز به علت عدم تأثیر منفی بر سایر فراسنجه های پرورشی و قابلیت هضمی ماده خشک و آلی استفاده از ذرت علوفه ای به میزان ۲۵ درصد بخش علوفه ای در جیره بره های پرواری توصیه می شود.

استناد: صحرایی، فرهاد؛ عبدی بنمار، حسین؛ سیف ذواتی، جمال؛ سیدشریفی، رضا؛ محب الدینی، حسین؛ علیپورعین الدین، مجتبی. (۱۴۰۴). تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر عملکرد، فراسنجه های خونی، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه بره های نر مغانی. پژوهش در نشخوارکنندگان، ۱۳(۳).

DOI:

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان



© نویسنندگان.

مقدمه

احشام نقش اقتصادی مهمی در توسعه کشورها ایفا می‌کنند و برای تأمین نیازهای غذایی جمعیت‌های روستایی ضروری هستند (Gül و همکاران، ۲۰۰۵). خوراک عامل اصلی در پرورش حیوانات اهلی است و نقش مهمی در سلامت و سودآوری دام‌ها دارد (Çilek و Gotoh، ۲۰۱۵). بخش عمده خوراک‌های مورد استفاده در پرورش دام از منشاء گیاهی تأمین می‌شوند (Kafilzadeh و همکاران، ۲۰۰۹). در بین گیاهان علوفه‌ای، یونجه به‌عنوان عمده‌ترین ماده خوراکی مورد استفاده نشخوارکنندگان تلقی می‌شود، زیرا علوفه‌ای با محتوی پروتئینی بالا، پتاسیم بالا و قابلیت انبارداری بالا است (Aghashahi و همکاران، ۲۰۱۵). میزان یونجه تولیدی سالانه ایران در حدود ۵/۸ میلیون تن تخمین زده شده است که ۳۱/۷ درصد از تولید کل گیاهان علوفه‌ای را به خود اختصاص داده است (Ghaderpour و همکاران، ۲۰۱۷). یونجه از جمله گیاهانی هست که در بین گیاهان زراعی، نیاز آبی فراوانی دارد (Attram و همکاران، ۲۰۱۶). ایران دارای اقلیم خشکی است و با افزایش روزافزون نیاز به آب، مسئله کم آبی در سال‌های آتی حادث‌تر خواهد شد (Akbari و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین تنوع بخشی به خوراک‌های دامی می‌تواند از اثرات منفی کم آبی بر صنعت دامپروری بکاهد. ذرت علوفه‌ای یکی از مغذی‌ترین علوفه‌های سبز غیر لگومی بوده و فاقد هر گونه عامل ضد تغذیه‌ای است و دارای رشد سریع و تولید زیست توده بالا می‌باشد و همچنین بسیار خوشخوراک است (Chaudhary و همکاران، ۲۰۱۳). در ایران از هر هکتار زمین زیر کشت حدود ۴۵ تن ذرت علوفه‌ای برداشت می‌شود و از حدود ۴/۸ هزار هکتار از زمین‌های زیر کشت این محصول، ۰/۳ میلیون تن علوفه تولید می‌گردد (Fayazi و همکاران، ۲۰۲۲). ذرت علوفه‌ای برای حدود ۲ هفته در طول

تشکیل دانه، دارای ۲۸ تا ۴۲ درصد ماده خشک، ظرفیت بافر کم و مقدار زیادی کربوهیدرات‌های محلول در آب است که این ویژگی‌ها ذرت علوفه‌ای را به یک محصول ایده‌آل برای تولید سیلاژ تبدیل می‌کند (Castenada و همکاران، ۲۰۰۳). سیلاژ به میزان گسترده‌ای به عنوان یک ماده علوفه‌ای کم هزینه در تغذیه گاوهای شیری استفاده می‌شود، در حالی‌که به میزان کم‌تری در گوسفند مورد تغذیه قرار می‌گیرد (Van de Vyver و همکاران، ۲۰۱۳). بر اساس نتایج Kanani و همکاران (۲۰۱۹)، اثر جایگزینی یونجه خشک با پنج یا ۱۰ درصد سیلاژ ذرت به گوساله‌های نر هلشتاین در دوره پیش از شیرگیری سبب بهبود سلامت گوساله‌ها شده و هزینه‌های دارو و درمان را کاهش می‌دهد. سیلاژ ذرت، غذایی بسیار خوش خوراک و منبعی اقتصادی و غنی از انرژی برای نشخوارکنندگان است (Lopez و همکاران، ۱۹۹۵). در مقایسه با علوفه‌های لگومی، سیلاژ ذرت حاوی مقادیر بیشتری نشاسته است، که با کاهش انرژی خوراک از دست رفته در طی فرآیند متانوزن، سیلاژ ذرت را به خوراکی مؤثر برای بهبود عملکرد عمومی نشخوارکنندگان تبدیل می‌کند (Zaazaa و همکاران، ۲۰۲۲). چنانچه افزایش سطح سیلاژ ذرت تا سطح ۶۰ درصد بخش علوفه ای جیره (بجای یونجه خشک) از سویی سبب افزایش مصرف ماده خشک و از سوی دیگر با بهبود محتوای دیواره سلولی، محتوای دیواره سلولی فیزیکی مؤثر و ساختار فیزیکی جیره سبب افزایش در میزان فعالیت جوییدن و pH شکمبه و در نهایت حفظ درصد چربی شیر شد (Kowsar و همکاران، ۲۰۰۹). استفاده از ۴ جیره با نسبت‌های متفاوت از نظر علوفه یونجه و سیلاژ ذرت روی تولید شیر تأثیری نداشت (Mohtashami و همکاران، ۲۰۱۵)، و به‌طوری‌که تغذیه یک جیره غذایی حاوی ذرت سیلو شده به‌عنوان تنها منبع علوفه‌ای به

میش‌های نژاد آواسی، موجب افزایش مصرف خوراک و علوفه نسبت به جیره حاوی علوفه خشک گندم گردید (Obeidat و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به عدم گسترش قابل توجه استفاده از سیلاژ ذرت در تغذیه نشخوارکنندگان کوچک و استفاده از یونجه به‌عنوان علوفه اصلی جیره‌های غذایی، هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر نسبت‌های مختلف نسبت یونجه به ذرت سیلوشده بر عملکرد پرورار، فراسنجه‌های خونی، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه بره‌های نر مغانی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با استفاده از ۲۰ رأس بره نر مغانی با میانگین سنی حدود ۶ ماه و با متوسط وزن بدن 25 ± 2 کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار (بره) در هر تیمار آزمایشی انجام شد. طول مدت زمان آزمایش ۷۵ روز بود. پژوهش حاضر در واحد گوسفنداری دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی انجام گرفت. نگهداری بره‌ها در جایگاه‌های انفرادی با آخور و آبشخور جداگانه و به ابعاد 1×2 متر مربع انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی در این پژوهش شامل: (۱) جیره دارای ۱۰۰ درصد یونجه خشک، (۲) جیره با نسبت ۷۵ درصد

یونجه خشک به ۲۵ درصد ذرت سیلو شده، (۳) جیره با نسبت ۵۰ به ۵۰ درصد یونجه خشک به ذرت سیلو شده و (۴) جیره با نسبت ۲۵ یونجه خشک به ۷۵ درصد ذرت سیلو شده بودند. بره‌ها بر اساس وزن بدن و به‌صورت تصادفی در تیمارهای مختلف گروه‌بندی شده و هر گروه با یکی از چهار جیره غذایی تغذیه شدند. خوراک‌دهی دو بار در روز در ساعات ۸ و ۱۶ انجام گرفت. در طی دوره پرورار میزان مصرف خوراک بر اساس اشتها تنظیم شد و بره‌ها دسترسی آزاد به آب داشتند. مواد تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است. بره‌ها به فاصله یک هفته قبل از شروع آزمایش علیه بیماری آنترتوکسمی، بیماری‌های شایع منطقه از قبیل تب برفکی و طاعون نشخوارکنندگان واکسینه شدند و داروی ضد انگل نیکلوزام و لورامیزول به فاصله زمانی ۲ هفته جهت کنترل انگل‌های داخلی و خارجی دریافت کردند. در شروع آزمایش و در ادامه در فواصل زمانی یک ماه به منظور تعیین ترکیب شیمیایی جیره‌ها، از هر یک از جیره‌های آزمایشی به میزان مورد نیاز جمع‌آوری شد و پس از آسیاب و مخلوط کردن با یکدیگر جهت تجزیه شیمیایی نگهداری شدند.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی یونجه و ذرت سیلو شده (درصد ماده خشک)

Table 1- Chemical composition of alfalfa and corn silage (%DM)

فسفر (P)	کلسیم (Ca)	خاکستر خام (Ash)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (Neutral detergent fiber)	چربی خام (Ether extract)	پروتئین خام (Crude protein)
0.22	1.41	9.00	52.00	2.50	13.00
0.32	0.52	11.20	62.40	3.10	8.90

یونجه (Alfalfa)

ذرت سیلو شده (Corn silage)

ترکیب شیمیایی یونجه و ذرت سیلو شده برآورده شده توسط نرم افزار SRNS، Small Ruminant Nutrition System; نسخه ۱.۹.۴۴۶۸

The chemical composition of the feeds obtained by SRNS software (version 1.9.4468)

تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر عملکرد... / فرهاد صحرایی و همکاران

جدول ۲- اقلام و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)

Table 2- Ingredients and chemical composition of experimental diets (% DM)

درصد جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه (Replacement of silage corn with alfalfa, %)				اقلام (Ingredients)
75	50	25	0	
11.50	23.00	34.50	46.50	یونجه (Alfalfa)
34.50	23.00	11.50	-	ذرت سیلو شده (Corn silage)
18.25	18.75	19.00	19.00	دانه جو (Barley grain)
19.25	19.25	19.40	19.50	دانه ذرت (Corn grain)
3.20	3.75	4.20	4.80	سیوس گندم (Wheat bran)
11.00	10.30	9.60	8.65	کنجاله سویا (Soybean meal)
1.00	1.00	1.00	1.00	مکمل معدنی و ویتامینی (Mineral+vitamin premix)
0.25	0.25	0.25	0.25	نمک (Salt)
0.30	0.30	0.30	0.35	بیکربنات سدیم (Sodium bicarbonate)
0.75	0.40	0.25	-	کربنات کلسیم (Calcium carbonate)
ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک) (Chemical composition (%DM))				
2.51	2.51	2.51	2.52	انرژی متابولیسمی (مگا کالری در کیلوگرم) (Metabolizable Energy (Mcal/kg))
14.80	15.00	15.20	15.30	پروتئین خام (Crude protein)
2.80	2.80	2.70	2.70	چربی خام (Ether extract)
34.10	33.50	32.90	32.50	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (Neutral detergent fiber)
39.10	39.60	40.50	40.50	کربوهیدرات‌های غیر فیبری (Non-fibrous carbohydrates)
9.20	9.10	8.70	8.50	خاکستر (Ash)
0.70	0.71	0.70	0.70	کلسیم (Ca)
0.38	0.37	0.37	0.36	فسفر (P)

ترکیب شیمیایی اقلام مواد خوراکی برآورده شده توسط نرم افزار (Small Ruminant Nutrition System, SRNS، نسخه ۱.۹.۴۴۶۸)

The chemical composition of the feeds obtained by SRNS software (version 1.9.4468)

ماده خشک مصرفی روزانه با اندازه‌گیری اختلاف وزن خوراک توزیع شده از خوراک باقیمانده محاسبه شد. به‌منظور اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری در طی هفته آخر مطالعه به مدت ۵ روز متوالی عمل جمع‌آوری مدفوع با استفاده از کیسه‌های بسته شده به قسمت کپل دام انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده در دمای ۶۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت در آون خشک شدند. جهت تهیه یک نمونه مدفوع برای هر بره، ۵ نمونه مدفوع خشک شده به مقادیر مساوی با یکدیگر مخلوط شدند. مقادیر قابلیت هضم ظاهری برای هر ماده مغذی بوسیله رابطه ۲ ذیل محاسبه گردید:

نمونه‌های خوراکی جهت تعیین میزان ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر (AOAC، ۲۰۰۰) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی (Van Soest و همکاران، ۱۹۹۱) و خاکستر نامحلول در اسید (Van Keulen و Young، ۱۹۷۷) مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. میزان کربوهیدرات غیر الیافی از طریق رابطه ۱ زیر (NRC، ۲۰۰۱) محاسبه گردید:

رابطه ۱

$$NFC = 100 - (\%CP + \%NDF + \%EE + \%Ash)$$

میانگین وزن، T_i : اثر تیمار، e_{ijk} : خطای آزمایشی بود.

$$\left[\frac{\text{درصد ماده مغذی در مدفوع}}{\text{درصد ماده مغذی در خوراک}} \times \frac{\text{درصد نشاگر در مدفوع}}{\text{درصد نشاگر در خوراک}} \times 100 \right] - \text{قابلیت هضم ظاهری}$$

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تأثیر جیره‌های آزمایشی بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در جدول ۳ نشان داده شده است. از نظر ماده خشک مصرفی بین تیمارهای آزمایشی در ماه‌های اول و دوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0/05$). اما بره‌های دریافت‌کننده جیره با نسبت ۷۵ درصد یونجه خشک به ۲۵ درصد ذرت سیلو شده و جیره با نسبت ۵۰ به ۵۰ درصد یونجه خشک به ذرت سیلو شده به طور معنی‌داری نسبت به جیره ۱۰۰ درصد یونجه خشک و جیره با نسبت ۲۵ یونجه خشک به ۷۵ درصد ذرت سیلو شده ماده خشک مصرفی بیشتری داشتند ($P<0/05$). تغذیه جیره‌های آزمایشی توسط بره‌ها، تأثیر قابل توجهی بر روی ضریب تبدیل غذایی نداشت ($P>0/05$). Safdarian و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی مطابق نتایج مطالعه حاضر با جایگزینی سیلاژ ذرت و ترکیب سیلاژ ذرت با بنتونیت سدیم در جیره غذایی بزغاله‌های بومی فارس، ضریب تبدیل غذایی در بین جیره‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. لیکن بر خلاف نتایج ما، در تحقیق مزبور جیره‌های آزمایشی موجب افزایش ماده خشک مصرفی بزغاله‌های پرواری نشدند.

بر خلاف نتایج حاصل، Shakeri و همکاران (۲۰۲۲) با تغذیه جیره سیلاژ خوراک کامل حاوی ۲۵ درصد ذرت علوفه‌ای و ۶ درصد یونجه و جیره کامل مخلوط حاوی ۱۶/۲۴ درصد کاه گندم و ۱۲/۷ درصد یونجه به بره‌های پرواری زل، مشاهده کردند که میانگین مصرف خوراک در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت آماری نداشت.

خون‌گیری به صورت ماهانه از تمامی بره‌ها ۳ ساعت بعد از مصرف خوراک از رگ گردنی، به عمل آمد. به منظور جلوگیری از انعقاد خون ونوجکتهای نمونه‌گیری آغشته به EDTA استفاده شد و نمونه‌های خون بلافاصله جهت استخراج پلاسما با دور ۳۵۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند. پس از انجام سانتریفیوژ پلاسما جدا شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان تجزیه و ارزیابی نگهداری شد. با استفاده از کیت‌های تجاری (شرکت پارس آزمون تهران) غلظت فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، نیترژن اوره‌ای خون (BUN)، کلسیترول، تری‌گلیسیرید، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شد. در انتهای آزمایش تمامی بره‌ها ذبح شده و خصوصیات لاشه شامل: وزن لاشه گرم، بازده لاشه گرم، وزن لاشه سرد، وزن لاشه سرد بدون دنبه، بازده لاشه سرد، بازده لاشه سرد بدون دنبه، وزن دنبه، درصد دنبه و ضخامت چربی کمر اندازه‌گیری شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS (SAS, 2003) و رویه GLM انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSMEANS صورت گرفت و سطح احتمال ۵ درصد به عنوان سطح معنی داری منظور گردید. برای مدل آماری طرح از رابطه ۳ در زیر استفاده شد:

رابطه ۳

$$Y_{ijk} = \mu + b(WI - \hat{w}) + T_i + e_{ijk}$$

که در این مدل، Y_{ij} : مقدار هر مشاهده، μ :

میانگین، b_i : ضریب کوواریت، w : وزن اولیه، $\hat{w}$:

تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر عملکرد... / فرهاد صحرایی و همکاران

جدول ۳- تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر عملکرد رشد بره‌های پرواری

Table 3. The effect of replacing silage corn with alfalfa on the growth performance of fattening lambs

سطح معنی‌داری (P value)	خطای استاندارد میانگین‌ها (SEM)	درصد جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه (Replacement of silage corn with alfalfa, %)				
		75	50	25	0	
		(Average dry matter intake (kg)) میانگین مصرف ماده خشک (کیلوگرم)				
0.161	0.044	1.30	1.44	1.42	1.39	ماه اول، ۱۹۵ تا ۲۲۵ روزگی First month, 195 to 225 days) (old
0.139	0.056	1.60	1.74	1.75	1.61	ماه دوم، ۲۲۶ تا ۲۵۵ روزگی Second month, 226 to 255) (days old
0.043	0.041	1.42 ^b	1.56 ^a	1.55 ^a	1.42 ^b	کل، ۱۹۵ تا ۲۵۵ روزگی (Total, 195 to 255 days old)
(Average feed conversion ratio) میانگین ضریب تبدیل خوراک						
0.338	1.041	7.99	7.84	5.53	6.72	ماه اول، ۱۹۵ تا ۲۲۵ روزگی First month, 195 to 225 days) (old
0.335	0.945	10.56	8.11	9.81	9.85	ماه دوم، ۲۲۶ تا ۲۵۵ روزگی Second month, 226 to 255) (days old
0.153	0.396	8.29	7.69	6.94	7.44	کل، ۱۹۵ تا ۲۵۵ روزگی (Total, 195 to 255 days old)
(Body weight (kg)) وزن بدن (کیلوگرم)						
00.999	1.735	31.42	31.50	31.44	31.2 ₂	ماه اول، ۱۹۵ تا ۲۲۵ روزگی First month, 195 to 225 days) (old
0.706	1.535	36.56	36.90	38.92	37.1 ₄	ماه دوم، ۲۲۶ تا ۲۵۵ روزگی Second month, 226 to 255) (days old
0.690	1.847	41.10	43.02	44.10	41.9 ₆	کل، ۱۹۵ تا ۲۵۵ روزگی (Total, 195 to 255 days old)
(Average daily weight gain (kg/day)) میانگین افزایش وزن روزانه (کیلوگرم در روز)						
0.077	0.022	0.18	0.19	0.27	0.21	ماه اول، ۱۹۵ تا ۲۲۵ روزگی First month, 195 to 225 days) (old
0.246	0.019	0.16	0.2۲	0.1۶	0.1۷	ماه دوم، ۲۲۶ تا ۲۵۵ روزگی Second month, 226 to 255) (days old
0.015	0.010	0.17 ^c	0.22 ^{ab}	0.2۳ ^a	0.19 ^b _c	کل، ۱۹۵ تا ۲۵۵ روزگی (Total, 195 to 255 days old)

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

Different letters in each row indicate significant difference at the 5% probability level

ذرت علوفه با کیفیت یک علوفه خوشخوراک در تغذیه نشخوارکنندگان محسوب می‌شود، چرا که به دلیل پراکنش یکنواخت اندازه ذرات و محتوای بالای رطوبت، گرد و خبار خوراک را گرفته و مصرف NDF علوفه‌ای را افزایش می‌دهد (Kowsar و همکاران، ۲۰۰۸). لذا مصرف بالاتر ماده خشک در جیره‌های دارای حاوی ۲۵ و ۵۰ ذرت علوفه‌ای ممکن است نشان از افزایش خوشخوراکی جیره‌ها باشد. البته در جیره حاوی ۷۵ درصد جایگزینی ذرت علوفه ای کاهش مصرف خوراک، کاهش رشد و کاهش ضریب تبدیل مشاهده گردید.

اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد رشد بره‌های پرواری در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج، وزن بدن بره‌های پرواری در طی دوره پروار بندی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفته است ($P>0/05$). بره‌های پرواری دریافت کننده جیره‌های آزمایشی متفاوت در ماه‌های اول و دوم از لحاظ آماری میانگین افزایش وزن روزانه مشابهی داشتند ($P>0/05$). اما افزایش وزن روزانه کل دوره آزمایشی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P<0/05$). به طوری که بره‌های تغذیه شده با جیره ۲ (۷۵ درصد یونجه و ۲۵ درصد ذرت سیلو شده در بخش علوفه‌ای) بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه را نسبت به سایر تیمارها داشت و تفاوت معنی‌داری با بره‌های تغذیه شده با جیره‌های ۱ (۱۰۰ درصد یونجه در بخش علوفه‌ای) و ۴ (۲۵ درصد یونجه و ۷۵ درصد ذرت سیلو شده در بخش علوفه‌ای) داشت. ولی تفاوت معنی‌داری با بره‌های تغذیه شده با جیره ۳ (۵۰ درصد یونجه و ۵۰ درصد ذرت سیلو شده در بخش علوفه‌ای) نداشت. همچنین افزایش وزن روزانه کل بره‌های تغذیه شده با جیره غذایی ۳ تفاوت معنی‌داری با بره‌های تغذیه شده با جیره ۴ داشت ولی با بره‌های تغذیه شده با جیره‌های

۲ و ۱ اختلاف معنی‌داری نداشت. Safdarian و همکاران (۲۰۱۹) با جایگزینی سیلاژ ذرت و ترکیب سیلاژ ذرت و بتونیت سدیم در جیره غذایی، تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن و میانگین افزایش وزن روزانه بزغاله‌های بومی فارس گزارش نکردند. Shakri و همکاران (۲۰۲۲) با تغذیه جیره سیلاژ خوراک کامل به بره‌های پرواری زل گزارش کردند بره‌های دریافت‌کننده سیلاژ کامل نسبت به گروه شاهد افزایش وزن کل دوره و افزایش وزن روزانه بالاتری داشتند ($P<0/05$). Fluharty و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند بره‌های تغذیه شده با هیلاژ یونجه در مقایسه با گوسفندان تغذیه شده با ذرت سیلوشده، مصرف خوراک روزانه بیشتری داشتند، درحالی‌که گوسفندانی که از ذرت سیلوشده استفاده می‌کردند ۲۱/۳ درصد میانگین افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به بره‌های تغذیه شده با یونجه داشتند ($P<0/01$). ذرت سیلو شده به طور گسترده‌ای به‌عنوان یک ماده خوراکی اقتصادی و مقرون به صرفه در تغذیه گاوهای شیری استفاده شده است (Moorbyet و همکاران، ۲۰۱۶)، در حالی‌که استفاده از آن در پرورش گوسفند کمتر موردتوجه قرارگرفته است. از طرفی، کشورهای اروپایی و استرالیا از ذرت سیلو شده در فرآیند پرورش و تغذیه گوسفند به‌طورگسترده‌ای با هدف بهبود استفاده از مرتع و به‌عنوان یک علوفه ذخیره‌ای جهت فصول خشک استفاده می‌کنند (Marley و همکاران، ۲۰۰۲). Kowsar و همکاران (۲۰۰۸) نیز خوراک مصرفی بیشتری را با جایگزینی ذرت سیلو شده در جیره حاوی مکمل چربی گاوهای شیری گزارش کردند. آن‌ها علت این امر را انرژی بالاتر، خوش خوراکی و قابلیت بهتر ذرت سیلو شده در ایجاد یک جیره کاملاً مخلوط با یکنواختی بیشتر و در پی آن پذیرش بهتر آن به وسیله دام دانستند. نتایج مربوط به قابلیت هضم

تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر عملکرد... / فرهاد صحرایی و همکاران

ظاهری مواد مغذی در جدول ۴ ارائه شده است. درصد یونجه و ۵۰ درصد ذرت سیلو شده در بخش قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی تحت تأثیر جیره‌ای آزمایشی قرار نگرفت ($P>0.05$). برهه‌هایی که با جیره ۱ و ۲ تغذیه شدند در مقایسه با برهه‌های تغذیه شده با جیره‌های ۳ (۵۰ درصد یونجه و ۵۰ درصد ذرت سیلو شده) تفاوت معنی‌داری بین دو تیمار ۱ و ۲ وجود نداشت.

جدول ۴- تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)

Table 5. The effect of replacing silage corn with alfalfa on nutrient digestibility (%)

سطح معنی‌داری (P value)	خطای استاندارد میانگین‌ها (SEM)	درصد جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه (Replacement of silage corn with alfalfa, %)					
		75	50	25	0		
0.016	1.280	57.22 ^b	57.44 ^b	61.14 ^a	62.82 ^a	(Dry matter)	ماده خشک
0.001	1.200	55.40 ^b	57.64 ^b	63.30 ^a	64.91 ^a	(Organic matter)	ماده آلی
0.828	1.711	45.96	45.71	47.61	47.20	(Neutral detergent fiber)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
0.548	2.393	43.24	43.51	47.35	46.34	(Acid Detergent Fiber)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
0.107	1.585	56.39	60.54	60.94	61.94	(Crude protein)	پروتئین خام
0.090	1.769	66.67	70.60	73.46	71.31	(Ether extract)	چربی خام

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

Different letters in each row indicate significant difference at the 5% probability level.

جدول ۵- تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر فراسنجه‌های خونی

Table 6. The effect of replacing silage corn with alfalfa on blood metabolites

سطح معنی‌داری (P value)	خطای استاندارد میانگین‌ها (SEM)	درصد جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه (Replacement of silage corn with alfalfa, %)				فراسنجه‌های خونی (میلی‌گرم در دسی لیتر) (Blood metabolites (mg/dL))
		75	50	25	0	
0.181	0.099	3.42	3.47	3.63	3.71	آلبومین (Albumin)
0.362	1.293	15.21	13.38	12.29	12.29	تری‌گلیسرید (Triglyceride)
0.670	2.760	70.28	70.55	74.66	71.86	گلوکز (Glucose)
0.784	0.633	7.99	8.20	7.68	8.59	پروتئین کل (Total protein)
0.104	1.551	25.23	26.55	21.65	22.00	کلسترول (Cholesterol)
0.795	0.838	33.94	32.98	33.08	32.24	اوره (Urea)

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

Different letters in each row indicate significant difference at the 5% probability level.

می‌باید ولی کاهش در مقادیر قابلیت هضم مواد مغذی به خصوص ماده خشک و ماده آلی در تیمارهای آزمایشی ۳ و ۴ نشان از کاهش سهم قابلیت هضم اگرچه در جیره‌های غذایی تغذیه شده در پژوهش حاضر با افزایش سهم ذرت سیلو شده میزان الیاف نامحلول در شوینده خنثی جیره غذایی افزایش

مقایسه با جیره‌ای که فقط از یونجه به‌عنوان علوفه استفاده می‌کند، قابلیت هضم ظاهری کل دستگاه گوارش برای پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی را کاهش داد (Kowsar و همکاران، ۲۰۰۸). یافته‌های مربوط به فراسنجه‌های خونی بره‌های مغانی تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۵ نشان داده شده است. هیچ یک از جیره‌های آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر روی فراسنجه‌های خونی نداشت.

الیاف نامحلول در شوینده خنثی موثر در جیره غذایی می‌تواند باشد. به طوری که Mertens (1997) ضریب موثر بودن فیزیکی کمتری برای ذرت سیلوشده ریز خرد شده در مقایسه علف خشک ریز خرد شده یونجه گزارش کرده است. فرضیه فیبر موثر فیزیکی مرتنز گامی به سمت کمی کردن صفات شیمیایی و فیزیکی الیاف خوراکی می‌باشد (Khoramdel و همکاران، ۲۰۱۴). تغذیه گاوهای شیرده با جیره‌ای که ۶۰ درصد علوفه جیره از سیلاژ ذرت تشکیل شد، در

جدول ۶- تأثیر جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه بر خصوصیات لاشه بره‌ها

Table 7. The effect of replacing silage corn with alfalfa on the characteristics of lamb carcasses

سطح معنی‌داری (P value)	خطای استاندارد میانگین‌ها (SEM)	درصد جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه (Replacement of silage corn with alfalfa, %)				
		75	50	25	0	
0.425	1.010	17.27	18.79	19.63	18.12	وزن لاشه گرم (کیلوگرم) (weight (kg) Hot carcass)
0.804	0.017	0.42	0.44	0.45	0.43	بازده لاشه گرم (Hot carcass efficiency)
0.425	0.983	16.80	18.28	19.10	17.63	وزن لاشه سرد (کیلوگرم) (Cold carcass weight (kg))
0.804	0.017	0.41	0.42	0.43	0.42	بازده لاشه سرد (Cold carcass efficiency)
0.494	0.301	2.64	2.40	3.00	2.45	وزن دنبه (کیلوگرم) (Tail weight (kg))
0.384	0.320	2.13	2.74	2.74	2.20	ضخامت چربی کمر (میلی‌متر) (Back-fat thickness (mm))

حروف متفاوت در هر سطر نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

Different letters in each row indicate significant difference at the 5% probability level.

وزن دنبه و ضخامت چربی کمر تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت.

نتیجه‌گیری کلی

سیلاژ ذرت، علوفه خوش‌خوراک در تغذیه نشخوارکنندگان بخصوص گاو می‌باشد. استفاده از سیلاژ ذرت به‌عنوان قسمتی از علوفه جیره بره‌های پرواری کمتر مورد توجه قرار گرفته است. تغذیه جیره‌های با ۲۵ و ۵۰ درصد سیلاژ ذرت در بخش علوفه‌ای موجب بهبود مصرف خوراک و میانگین

استفاده از نسبت مختلف سیلاژ ذرت و سیلاژ یونجه در تغذیه گاوهای شیری تأثیر معنی‌داری بر غلظت گلوکز خون نداشت (Dhiman و Satter، ۱۹۹۷). Shakeri و همکاران (۲۰۲۲) با تغذیه جیره سیلاژ خوراک کامل به بره‌های پرواری، اثر معنی‌داری بر روی غلظت گلوکز، پروتئین کل و آلبومین مشاهده نکردند. نتایج تأثیر جیره‌های آزمایشی مختلف بر روی خصوصیات لاشه بره‌های پرواری در جدول ۶ گنجانده شده است. هیچ یک از خصوصیات وزن لاشه گرم، بازده لاشه گرم، وزن لاشه سرد، بازده لاشه سرد،

افزایش وزن روزانه کل دوره پرورار شد. جایگزینی ۵۰ و ۷۵ درصد ذرت سیلو شده با یونجه خشک موجب کاهش قابلیت هضم ماده خشک و ماده الی شده فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه بره‌های پرواری تغذیه شده با سطوح مختلف جایگزینی ذرت

سیلو شده با یونجه خشک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. براساس نتایج حاصل استفاده از ذرت سیلو شده به میزان ۲۵ درصد بخش علوفه‌ای در جیره بره‌های پرواری می‌تواند توصیه شود.

References

- Aghashahi, A.R., Karimzadeh, H., Taghizadeh, A. & Mofidian, M.A. (2015). Nutritive value and quality performance comparison of seventeen superior cold-region alfalfa ecotypes, in ruminant nutrition. *Animal Science Research*, 26(1): 27-41.
- Akbari, M., Abbasi, F., Nasser, A., Gomrokchi, A., Goodarzi, M., Eslami, A., Farzamnia, M., Alimohammadi, R., Kouhi Chellehkar, N., & Bahramloo, R. (2023). Determination of Alfalfa Water Productivity in Different Regions of Iran. *Journal of Water Research in Agriculture*, 37(2): 119-137.
- AOAC. (2000). Official Methods of Analysis, 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, MD.
- Attram, J., Acharya, S. N., Woods, S. A., Smith, E. & Thomas, J. E. (2016). Yield and net return from alfalfa cultivars under irrigation in Southern Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*, 96(2): 165-175.
- Castenada, C., Birch, C. & Dryden, G. (2003). Preparation, Maintenance and Utilisation of Maize Silage: A Review. Versatile Maize--Golden Opportunities: 5th Australian Maize Conference Proceedings, City Golf Club, Toowoomba.
- Chaudhary, D., Jat, S., Kumar, R., Kumar, A. & Kumar, B. (2013). Fodder quality of maize: Its preservation Maize: Nutrition dynamics and novel uses. Springer India, pp. 153-160.
- Çilek, S. & Gotoh, T. (2015). Effects of dam age, lamb gender, and singleton or twin status on bodyweight and chest measurements of Malya lambs in middle Anatolia, Turkey. *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University*, 60(2): 371-375.
- Dhiman, T. & Satter, L. (1997). Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. *Journal of Dairy Science*, 80(9): 2069-2082.
- Fayazi, H., Zeinali, E., Soltani, A. & Torabi, B. (2022). Lentil genotypes Selection for freezing tolerance by fluorescence chlorophyll Estimating the potential and yield gap of forage maize in Iran based on the Global Yield Gap Atlas Protocol. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 53(3): 233-247.
- Fluharty, F., Zerby, H., Lowe, G., Clevenger, D. & Relling, A. E. (2017). Effects of feeding corn silage, pelleted, ensiled, or pelleted and ensiled alfalfa on growth and carcass characteristics of lamb. *South African Journal of Animal Science*, 47(5): 704-711.
- Ghaderpour, O., Rafiee, S. & Sharifi, M. (2017). Analysis and modeling of energy and the production cost of alfalfa using multi-layer adaptive neuro-fuzzy inference system in Bukan Township. *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 48(1): 190-179.
- Gül, M., Akif Yörük, M., Macit, M., Esenbuga, N., Karaoglu, M., Aksakal, V. & Irfan Aksu, M. (2005). The effects of diets containing different levels of common vetch (*Vicia sativa*) seed on fattening performance, carcass and meat quality characteristics of Awassi male lambs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(9): 1439-1443.
- Kafilzadeh, F., Hozhabri, F., & Kabirifard, A. (2009). Effect of *Pleurotus florida* on in vitro gas production of Wheat Stubble and Date Palm Leaf. *Research Journal of Biological Sciences*, 4(1): 37-41.
- Kanani, M., Kargar, S., Zamiri, M. J., & Ghoreishi, S. M. (2019). Effect of replacing alfalfa hay with corn silage in the starter diet on health and blood biochemical parameters of male Holstein calves during the pre-weaning period. *Journal of Animal Production*, 21(3): 321-328.

- Khoramdel, Y., Pirmohammadi, R., Farhoomand, P. & Sahraei, B. M. (2014). Effects of different levels of pennyroyal (*Mentha pulegium L.*) on performance, blood metabolites and immune response of laying hens. *Animal Science Journal*, 102: 121-129.
- Kowsar, R., Ghorbani, G., Alikhani, M., Khorvash, M. & Nikkhah, A. (2008). Corn silage partially replacing short alfalfa hay to optimize forage use in total mixed rations for lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 91(12): 4755-4764.
- Kowsar, R., Ghorbani, G., Alikhani, M., Sami, A.H. & Khorush, M. (2009). Studying the effect of replacing different levels of dry alfalfa with corn silage on the particle size of the diet and the eating behavior of dairy cows. *Soil and Water Sciences (Agricultural Sciences and Technologies and Natural Resources)*, 13(47): 117-128.
- Lopez, S., Hovell, F. D., Manyuchi, B. & Smart, R. (1995). Comparison of sample preparation methods for the determination of the rumen degradation characteristics of fresh and ensiled forages by the nylon bag technique. *Animal Science*, 60(3): 439-450.
- Marley, C.L., Fychan, R. Fraser, M.D. Sanderson. R. & Jones, R. (2007). Effects of feeding different ensiled forages on the productivity and nutrient-use efficiency of finishing lambs. *Grass Forage Science*, 62 (1): 1-12.
- Mertens, D. (1997). Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 80(7): 1463-1481.
- Mohtashami, B., Mirzaei, H. R. & Amanlou, H. (2015). The effect of different amounts of protein and different ratios of silo corn and alfalfa forage on milk and nitrogen production of Holstein dairy cows. *Journal of Research in Ruminants*, 3 (3): 117-132.
- Moorby, J.M., Eliss, N.M. & Davies, D.R. (2016). Assessment of dietary ratios of red clover and corn silages on milk production and milk quality indairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99: 7982-7992.
- NRC. (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, p. 34.
- National Research Council. (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants. Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Academies Press, Washington, DC, USA.
- Obeidat, B. S., Awawdeh, M. S., Kridli, R. T., Altamimi, H. J., Ballou, M. A., Obeidat, M. D., Abu Ishmais, M. A., Al-Lataifeh, F. A. & Subih, H. S. (2014). Feeding corn silage improves nursing performance of Awassi ewes when used as a source of forage compared to wheat hay. *Animal Feed Science and Technology*, 192: 24-28.
- Safdarian, M., Norollahi, H. & Hashemi, M. (2019). The effect of alfalfa replacement with sodium bentonite and corn silage on the fattening performance, blood metabolites and carcass quality of fars native kids. *Veterinary Research & Biological Products*, 32(2): 58-65.
- SAS. (2003). SAS User's Guide Statistics. Version 9.1 Ed. SAS Inst., Inc., Cary NC.
- Shakri, A., Fadaeli, H., Aghashahi, A., Safaei, A. & Shakri. A. A. (2022). Effects of using Total Mixed Ration Silage based on Fodder Corn in Feeding Fattening Lambs. *Research on Animal Production*, 13(36): 88-95.
- Van de Vyver, W., Beukes, J. & Meeske, R. (2013). Maize silage as a finisher feed for Merino lambs. *South African Journal of Animal Science*, 43(5): 111-115.
- Van Keulen, J. & Young, B. (1977). Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of Animal Science*, 44(2): 282-287.
- Van Soest, P., Robertson, J. & Lewis, B. (1991). Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-3597.
- Zaazaa, A., Sabbah, M., Qubbaj, T. & Omar, J. A. (2022). Effect of Feeding Different Levels of Corn Silage on Milk Yield and Quality in Dairy Assaf Ewes. *Trends in Sciences*, 19(6): 3044-3044