

تأثیرات جایگزینی یونجه با خارشتر بر عملکرد بره‌های آتابای و برآورد اقتصادی پرواربندی

(DOI) شناسه دیجیتال

10.22092/ASJ.2025.369796.2501

*محمد اسدی^۱، حسین عمرانی^۲، رضا کمالی^۳، آیدا تیموری^۴، سهیل میرحبیبی^۵ و مریم حاتمی^۶

۱- دکتری تغذیه دام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲- استادیار بخش پژوهش‌های بیوتکنولوژی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۳- استادیار گروه تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۵- استادیار گروه علوم دامی، واحد گلپایگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گلپایگان، ایران

۶- دکتری فیزیولوژی دام، دانشگاه تبریز

نویسنده مسئول: محمد اسدی

mohammadasadiseyed1994@yahoo.com

Effects of replacing alfalfa with Camelthorn on the performance of Atabai lambs and economic assessment of fattening

*Mohammad Asadi¹, Hossein Emrani², Reza Kamali³, Ayda Teymouri⁴, Soheil Mirhabibi⁵ and Maryam Hatami⁶

1: Ph.D. Graduated, Dept. of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources

2: Biotechnology Research Department, Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

3: Ph.D., Dept. of Animal Sciences Research, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Gorgan, Gorgan, Iran

4: MS.c. Graduated, Dept. of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources

5- Department of animal science, Golpayegan Branch, Islamic Azad University, Golpayegan, Iran

6- Ph.D. Graduated, Dept. of Animal, Faculty of Animal Science, Tabriz University

Corresponding Author: Mohammad Asadi

mohammadasadiseyed1994@yahoo.com

تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر عملکرد بره‌های آتابای و برآورد اقتصادی پرواربندی

چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر عملکرد، گوارش‌پذیری، رفتار نشخوار بره‌های پرواری آتابای و برآورد اقتصادی پرواربندی، از تعداد ۳۵ رأس بره‌ی پرواری نر نژاد آتابای با میانگین وزنی $28 \pm 2/7$ کیلوگرم در ۵ تیمار و ۷ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. گروه‌های آزمایشی شامل: تیمار شاهد (صددردصد بخش علوفه با یونجه تأمین شد)، تیمار دوم (جایگزینی ۲۵ درصد گیاه خارشتر بجای یونجه)، تیمار سوم (جایگزینی ۵۰ درصد گیاه خارشتر بجای یونجه)، تیمار چهارم (جایگزینی ۷۵ درصد گیاه خارشتر بجای یونجه) و تیمار پنجم (جایگزینی صددرصد گیاه خارشتر بجای یونجه) بودند. طول دوره‌ی پرواربندی ۸۴ روز بود. با توجه به نتایج بدست آمده، جایگزینی سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر بجای یونجه باعث کاهش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و کاهش pH شکمبه بره‌ها گردید ($P \leq 0/05$). همچنین، گروه‌های مصرف‌کننده ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر بجای یونجه بیشترین زمان نشخوار و جویدن را صرف کردند و بره‌های دریافت‌کننده ۱۰۰ درصد خارشتر کم‌ترین زمان استراحت فک را داشتند ($P < 0/05$). استفاده از سطوح مختلف خارشتر سبب کاهش هزینه خوراک مصرفی و افزایش مقدار درآمد در گروه بره‌های مصرف‌کننده ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر شد ($P \leq 0/05$). در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده استفاده از خارشتر بجای یونجه تأثیر منفی بر عملکرد دام نداشته و سبب کاهش هزینه‌ها و بهبود شرایط شکمبه دام گردید لذا، استفاده ۱۰۰ درصدی خارشتر در خوراک بره‌ها توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: برآورد اقتصادی، بره آتابای، پرواربندی، خارشتر، گوارش‌پذیری مواد مغذی

مقدمه

جمعیت جهان به طور مداوم در حال افزایش است و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ تولید دام‌ها برای تأمین نیازهای غذایی تا ۵۷ درصد افزایش یابد (Alexandratos و Bruinsma، ۲۰۱۲). از طرفی، تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آبی در کشور، موجب کاهش تولید محصولات کشاورزی و افزایش قیمت علوفه و به دنبال آن کاهش سودآوری فعالیت‌های دامپروری شده است (توغدری و همکاران، ۱۳۹۹؛ دقتی راد و همکاران، ۱۴۰۱). ایجاد امنیت غذایی به عنوان یکی از ضروریات اصلی هر کشوری، به بهبود نقش کشاورزی و دامداری به عنوان تأمین‌کنندگان اصلی غذا بستگی دارد (Vaghar Seyedin و همکاران، ۲۰۲۳). نقش دامداری در بخش‌های مختلف کشاورزی در سراسر جهان از اهمیت بالایی برخوردار است اما محدودیت اصلی در پرورش و بهبود تولید گوسفند در کشورهای واقع در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کمبود منابع غذایی است (Mokhtarpour و Jahantigh، ۲۰۲۳). با توجه به روند رو به رشد تقاضای جهانی برای یونجه، تصمیم به استفاده از خوراک دام بومی، محصولات

جانبی کشاورزی-صنعتی و ضایعات می تواند در کاهش هزینه های صنعت دامداری مؤثر باشد (Beigh و همکاران، ۲۰۲۰؛ توغداری و همکاران، ۱۳۹۷). گیاهان مقاوم به خشکی مختلفی در جهان وجود دارند که می توانند نقش اساسی در تأمین بخش قابل توجهی از نیازهای غذایی نشخوارکنندگان داشته باشند (Kazemi و همکاران، ۲۰۲۳).

خارشتر (*Alhagi maurorum*) گیاهی هالوفیت متعلق به خانواده باقلائیان (*Fabaceae*) است و در زیرخانواده پاپیلیوناسه (*Papilionaceae*) قرار گرفته است (Wei و همکاران، ۲۰۲۱) که به صورت درختچه ای چند ساله با ریشه های عمیق و خاردار می باشد و به طور گسترده در آسیای مرکزی، آمریکای شمالی، اروپا، مدیترانه، شرق آسیا، شمال آفریقا، آفریقای جنوبی و شمال غربی چین پراکنده است (قوی پنجه و همکاران، ۱۴۰۲). خارشتر به عنوان یک علف هرز و گیاه مهاجم شناخته شده است که حذف آن معمولاً پرهزینه است و استفاده از علف کش ها می تواند محیط زیست یا سایر گیاهان مفید را به خطر بیندازد (Ebrahimi و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین، استفاده از خارشتر به عنوان علوفه جایگزین ممکن است رشد و تکثیر آن را محدود کرده و از آسیب های مضر آن به محیط زیست جلوگیری کند. خارشتر یکی از مهمترین گیاهان هالوفیت است که می تواند وابستگی دام ها را به علوفه های گران قیمت مانند یونجه کاهش دهد و برای گوسفندان و بزها خوش خوراک است (El Shaer و Attia-Ismail، ۲۰۱۵) علاوه بر این، به دلیل هزینه کم و دسترسی آسان، علوفه مطلوبی است. از سوی دیگر، وجود متابولیت های ثانویه مانند ترکیبات پلی فنلی در خارشتر (Atta و El-Sooud، ۲۰۰۴؛ Demir و همکاران، ۲۰۱۵) ممکن است به دلیل توانایی آنها در اتصال به پروتئین و کربوهیدرات (اثر مستقیم) قابلیت هضم مواد مغذی را به تأخیر بیندازد یا ممکن است از طریق تعامل با دیواره سلولی باکتری ها و/یا آنزیم های خارج سلولی آنها، تأثیر غیرمستقیمی بر میکروفلور شکمبه داشته باشد (Mcsweeney و همکاران، ۲۰۰۱). گیاه خارشتر از ارزش غذایی نسبتاً خوب و از حد متوسط به بالایی برای دام ها برخوردار می باشد و در رابطه با برخی از ترکیبات مغذی مانند میزان پروتئین خام از بسیاری از علوفه های معمول نظیر کاه غلات مناسب تر بوده و ضرایب هضمی این گیاه برای کلیه مواد مغذی در حد قابل قبولی قرار دارد (باشتینی و همکاران، ۱۳۹۲).

با توجه به اینکه بخش وسیعی از کشور بارندگی کافی ندارد و زمین های شور و غیرقابل کشت در کشور در حال افزایش هستند، وجود گیاه شورزیست خارشتر که در تمام فصول سال سبز می باشد، می تواند منبع خوبی از مواد مغذی باشد. با توجه به فراوانی خارشتر در مراتع استان گلستان و مزایای ذکر شده آن، پژوهشی در رابطه با تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر عملکرد بروه های آتابای و برآورد اقتصادی پرواربندی انجام شد.

مواد و روش ها

دام ها و جیره های آزمایشی

پژوهش حاضر با استفاده از تعداد ۳۵ رأس بره‌ی پرواری نر نژاد آتابای با میانگین وزنی $28 \pm 2/7$ کیلوگرم در ۵ تیمار و ۷ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۴۰۱ در دامداری سلیمانی واقع در شهرستان بندرگز انجام شد. همچنین، آزمایشات و تجزیه و تحلیل داده‌ها در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان گلستان، گرگان انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل: تیمار شاهد (صد درصد بخش علوفه با یونجه تامین شود)، تیمار دوم (جایگزینی ۲۵ درصد گیاه خارشتر بجای یونجه)، تیمار سوم (جایگزینی ۵۰ درصد گیاه خارشتر بجای یونجه)، تیمار چهارم (جایگزینی ۷۵ درصد گیاه خارشتر بجای یونجه) و تیمار پنجم (جایگزینی صد درصد گیاه خارشتر بجای یونجه) بودند. طول دوره ی پرواربندی ۸۴ روز بود. جیره‌های آزمایشی براساس جداول احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان کوچک (NRC، ۲۰۰۷) تنظیم شده بودند و جیره‌ها از لحاظ انرژی و پروتئین هم‌اندازه بودند. خوراک، در حد اشتهای بره‌ها در دو نوبت صبح (ساعت ۸) و عصر (ساعت ۱۶) در اختیارشان قرار گرفت و دام‌ها در تمام طول آزمایش، به‌طور آزاد به آب دسترسی داشتند. ترکیب شیمیایی خارشتر و یونجه در جدول ۱ و اقلام اجزاء مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ نشان داده شده‌است.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی یونجه و خارشتر

ترکیب شیمیایی (درصد)	خارشتر	یونجه
ماده خشک	۸۸/۲۷	۸۷/۸۲
پروتئین خام	۷/۹۸	۱۵/۱۴
الیاف نامحلول در مواد شوینده اسیدی	۴۰/۱۱	۳۳/۷۸
الیاف نامحلول در مواد شوینده خنثی	۶۰/۰۱	۴۱/۲۴
خاکستر خام	۹/۷۹	۹/۲۴
چربی خام	۱/۱۸	۱/۳۹

جدول ۲- اجزاء مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی

تیمارهای آزمایشی سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					اقلام خوراکی (درصد)
صفر	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	
۳۰	۲۲/۵	۱۵	۷/۵	۰	یونجه
۰	۷/۵	۱۵	۲۲/۵	۳۰	خارشتر
۲۳	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	دانه جو
۲۱	۲۲	۲۳/۶	۲۳/۳	۲۴	دانه ذرت
۵/۸	۶/۱	۶/۴	۶/۷	۷	کنجاله سویا

۵	۷	۸	۱۰/۹	۱۱/۲	سبوس گندم
۶	۶	۶	۶	۶	تفاله چغندر قند
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	پودر صدف
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	نمک
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	دی کلسیم فسفات
۱	۱	۱	۱	۱	مکمل مواد معدنی - ویتامینی*
۱	۱	۱	۱	۱	بی کربنات سدیم

ترکیب شیمیایی

۲/۶۱	۲/۶۲	۲/۶۳	۲/۶۴	۲/۶۶	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلو گرم)
۱۳/۶۹	۱۳/۷۴	۱۳/۷۸	۱۳/۸۱	۱۳/۸۸	پروتئین خام (درصد)
۳/۶۶	۳/۶۹	۳/۷۷	۳/۷۲	۳/۷۶	چربی خام (درصد)
۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۶۷	کلسیم (درصد)
۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۴۴	۰/۴۲	فسفر (درصد)
۳۰/۵۲	۳۰/۴۸	۳۰/۲۸	۳۰/۱۸	۳۰/۷۸	الیاف نامحلول در مواد شوینده خنثی (درصد)
۱۹/۴۰	۱۹/۴۲	۱۹/۴۸	۱۹/۵۵	۱۹/۷۸	الیاف نامحلول در مواد شوینده اسیدی (درصد)

* مکمل مواد معدنی - ویتامینی به ازای هر یک کیلو گرم: ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D، ۳۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۳۲۰۰ میلی گرم منیزیم، ۱۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۱۰۰۰ میلی گرم روی، ۳۰۰ میلی گرم مس، ۱۰۰ میلی گرم سلنیوم، ۱۰۰ میلی گرم کلسیم، ۳۰۰۰ میلی گرم آهن، ۱۰۰ میلی گرم کبالت، ۳۰۰۰ میلی گرم فسفر، ۱۵۰ میلی گرم مونتسین، ۱۰۰ میلی گرم آنتی اکسیدان

عملکرد و گوارش پذیری

خوراک روزانه به صورت کاملاً مخلوط (TMR) به دامها داده شد و باقی مانده خوراک برای هر دام در هر روز توزین و ثبت شد. میانگین هر تیمار نیز از میانگین خوراک مصرفی هر دام در طول دوره محاسبه گردید. همچنین افزایش مقدار خوراک داده شده به دامها براساس پس آخور هر دام در روز بعد مشخص شد؛ به طوری که اگر دام در سه روز متوالی پس آخور کمتر از ۱۰ درصد باقی می گذاشت، خوراک دام افزایش می یافت (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰). برای محاسبه تغییرات وزن، توزین دامها در روزهای ۱، ۲۱، ۴۲، ۶۳ و ۸۴ دوره، پس از ۱۶ ساعت گرسنگی با استفاده از باسکول دیجیتال صورت گرفت. در کل دوره هر هفته یکبار از خوراک داده شده برای هر تیمار نمونه گیری به عمل آمد. باقی مانده خوراک دامهای هر تیمار به صورت روزانه ذخیره شد و هر هفته یکبار نیز از آن نمونه گیری صورت گرفت. از نمونه های جمع آوری شده خوراک داده شده در کل دوره و باقی مانده خوراک کل دوره برای هر تیمار یک نمونه ۱۰۰ گرمی تهیه و در ظروف سر بسته نگهداری شد.

برای نمونه‌های مربوط به گوارش‌پذیری، ابتدا نمونه‌های خوراک، باقی‌مانده خوراک و مدفوع جمع‌آوری شده هر دام در روز ۷۹ تا ۸۴ به مدت پنج روز جمع‌آوری گردید و سپس نمونه‌ها با یکدیگر مخلوط و یک نمونه ۱۰۰ گرمی از هر کدام برای هر دام برداشته و در آون در دمای ۹۴ درجه سانتیگراد برای مدت ۴۸ ساعت خشک گردیدند. نمونه‌ها به وسیله آسیاب دارای غربال یک میلی‌متری آسیاب شدند. ترکیب شیمیایی نمونه‌های خوراک، باقی‌مانده خوراک و مدفوع برای الیاف نامحلول در شوینده خشی با روش Van Soest (۱۹۹۴) تعیین شدند. همچنین پروتئین خام توسط دستگاه میکرو کجلدال (FOSS-2300)، چربی خام توسط دستگاه سوکسله (SOX406) و خاکستر خام بوسیله کوره الکتریکی (Ocsation-661) (AOAC، ۲۰۰۵) اندازه‌گیری شدند.

رفتار نشخوار

رفتار مصرف خوراک طی روزهای ۸۲ تا ۸۴ پژوهش به صورت ثبت فعالیت ۲۴ ساعته اندازه‌گیری شد. زمان صرف شده برای فعالیت‌های خوردن، استراحت، ایستادن و نشخوار کردن به فاصله هر ۵ دقیقه به صورت چشمی و با فرض اینکه آن فعالیت در ۵ دقیقه گذشته نیز ادامه داشته‌است برای تمام دام‌ها در طی ساعات شبانه روز ثبت گردید (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰).

برآورد اقتصادی

در پایان دوره هزینه خوراک مصرفی، هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده و سود خالص پرواربندی توسط روابط ذیل محاسبه گردید (Nahed و همکاران، ۲۰۰۳؛ کریمی و همکاران، ۱۴۰۲):

ماده خشک مصرفی $\times$ هزینه هر کیلوگرم خوراک = هزینه خوراک مصرفی کل دوره

$$\text{هزینه خوراک مصرفی کل دوره} = \frac{\text{هزینه خوراک مصرفی کل دوره}}{\text{افزایش وزن دوره}} \times \text{افزایش وزن دوره}$$

قیمت یک کیلوگرم بره $\times$ افزایش وزن زنده بره‌ها = کل درآمد تولید دوره (درآمد ناخالص)

هزینه خوراک مصرفی کل - درآمد ناخالص = سود خالص پرواربندی

فراسنجه‌های خونی

در روز ۸۴ آزمایش، پیش از تغذیه صبح، از سیاهرگ گردنی دام‌ها (وداج) نمونه خون گرفته شد. عمل خون‌گیری با استفاده از لوله‌های ونوجکت صورت گرفت و بلافاصله نمونه‌ها به منظور جداسازی پلاسما در ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شده و تا روز آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. جهت اندازه‌گیری متابولیت-

های خون شامل گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، اوره، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین، از کیت‌های شیمیایی شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (اسپانیا BT 3500) استفاده شد (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰).

فراسنجه‌های شکمبه‌ای

نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز ۸۴ صورت گرفت. مایع شکمبه در زمان قبل از خوراک‌دهی صبح (ساعت صفر) و در ساعت‌های سه و شش بعد از خوراک‌دهی توسط سوند مری گرفته شد (اسدی و همکاران، ۱۳۹۷)، سپس مقدار pH محتویات شکمبه بلافاصله پس از استحصال، توسط دستگاه pH متر دیجیتالی سیار (Metrohm 691 laboratory pH meter) که در همان محل نیز کالیبره شده بود، اندازه‌گیری و ثبت گردید. جهت اندازه‌گیری نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه، از نمونه‌های ۳ ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح استفاده شد. نمونه مایع شکمبه بعد از اندازه‌گیری pH با استفاده از پارچه ۴ لایه متقال صاف شده و سپس شیرابه حاصل با اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال به نسبت ۵ به ۱ (پنج شیرابه به یک HCl 2/0 نرمال) رقیق گردید و تا روز آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. جهت تعیین میزان نیتروژن آمونیاکی شکمبه از روش Broderick و Kang (۱۹۸۰) و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر (Spectrophotometer-Germany-471) در طول موج ۶۳۰ نانومتر استفاده شد.

طرح آزمایش و تجزیه آماری داده‌ها

اطلاعات حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۷ تکرار با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ (۲۰۰۱) تجزیه آماری گردید. مقایسات میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال معنی‌داری پنج درصد انجام شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات آزمایش از مدل آماری زیر استفاده شد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Y_{ij} = مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام

μ = اثر میانگین

T_i = اثر تیمار i ام

e_{ij} = اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام

نتایج و بحث

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر عملکرد بره‌های پرواری آتابای در جدول ۳ گزارش شده است. سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر تأثیری بر وزن زنده، افزایش وزن دوره، افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی روزهای ۲۱، ۴۲، ۶۳ و ۸۴ بره‌ها نداشت ($P > 0.05$).

همسو با پژوهش حاضر، جایگزینی از ۰، ۱۵ و ۳۰ درصد خارشتر (بر اساس ماده خشک جیره) در جیره بره‌های نر بلوچی تأثیری بر وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه، مقدار ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل آنها نداشت.

(Mokhtarpour و Jahantigh، ۲۰۲۳). همچنین، موافق با نتایج گزارش شده، استفاده از علوفه خارشتر تغییری در وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بره‌های پرواری ایجاد نکرد (Vaghar Seyedin و همکاران، ۲۰۲۳). با این حال، استفاده از ۲۰ درصد خارشتر بر مبنای ماده خشک باعث افزایش ماده خشک مصرفی میش‌های افشاری شد (Kazemi و Bezdi، ۲۰۲۱). همچنین، در پژوهشی با جایگذاری ۰، ۴۰ و ۸۰ درصد خارشتر گزارش شد که میش‌های دریافت‌کننده ۰ و ۸۰ درصد خارشتر مصرف ماده خشک بهتری نسبت به میش‌های تغذیه شده با ۴۰ درصد خارشتر داشتند (باشتینی و همکاران، ۱۳۹۲). در پژوهشی دیگر از باشتینی و همکاران (۱۳۹۴)، بیان شده است که جایگزینی کامل یونجه با خارشتر تأثیری بر مصرف ماده خشک کل دوره میش‌ها نداشت. جایگزینی کامل یونجه با خارشتر سبب افزایش مصرف خوراک روزهای ۱-۳۰، ۹۰-۱۲۰، ۱۲۰-۱۵۰، میانگین مصرف ماده خشک کل دوره و کل ماده خشک مصرفی شترها شد؛ از سوی دیگر، در شترهای پرواری تغذیه شده با خارشتر بجای یونجه باعث افزایش میانگین افزایش وزن روزانه ۰-۳۰ روز و کل دوره، کل افزایش وزن ۰-۳۰ و کل دوره، ضریب تبدیل ۰-۳۰ و کل دوره شد و جایگزینی ۵۰ درصدی یونجه با خارشتر تأثیری بر فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده نداشت (قوی پنجه و همکاران، ۱۴۰۲). محتوای انرژی و پروتئین مشابه در بین تیمارها می‌تواند منعکس‌کننده مصرف خوراک و عملکرد مشابه باشد.

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر عملکرد بره‌های پرواری آتابای

P-Value	SEM	سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					فراسنجه‌های عملکرد
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	صفر	
وزن زنده (کیلوگرم)							
۰/۷۹۸۸	۱/۵۶۷	۲۷/۹۰	۲۷/۶۰	۲۸/۵۰	۲۸/۰۰	۲۷/۸۰	روز ۱
۰/۸۴۷۷	۱/۹۹۴	۳۴/۴۶	۳۴/۰۷	۳۵/۳۹	۳۵/۰۳	۳۴/۷۰	روز ۲۱
۰/۷۸۵۵	۲/۱۰۲	۴۱/۶۸	۴۱/۲۵	۴۳/۱۱	۴۲/۵۲	۴۲/۲۵	روز ۴۲
۰/۸۲۶۵	۲/۶۴۷	۴۷/۶۴	۴۷/۳۶	۴۹/۰۰	۴۸/۵۹	۴۸/۱۳	روز ۶۳
۰/۶۱۰۲	۲/۹۸۶	۵۲/۹۳	۵۲/۷۰	۵۴/۴۱	۵۴/۱۱	۵۳/۶۸	روز ۸۴
افزایش وزن دوره (کیلوگرم)							
۰/۶۹۸۹	۰/۴۱۲	۶/۵۶	۶/۴۷	۶/۸۹	۷/۰۳	۶/۹۰	۱-۲۱
۰/۷۱۴۱	۰/۴۵۵	۷/۲۲	۷/۱۸	۷/۷۲	۷/۴۹	۷/۵۵	۲۲-۴۲
۰/۷۹۸۹	۰/۳۴۹	۵/۹۶	۶/۱۱	۵/۸۹	۶/۰۷	۵/۸۸	۴۳-۶۳
۰/۸۱۱۴	۰/۳۹۲	۵/۲۹	۵/۳۴	۵/۴۱	۵/۵۲	۵/۵۵	۶۴-۸۴
۰/۷۹۸۲	۱/۱۱۴	۲۵/۰۳	۲۵/۱۰	۲۵/۹۱	۲۶/۱۱	۲۵/۸۸	۱-۸۴

افزایش وزن روزانه (گرم در روز)							
۰/۱۰۲۱	۱۴/۹۸۶	۳۱۲/۳۸	۳۰۸/۰۹	۳۲۸/۰۹	۳۳۴/۷۶	۳۲۸/۵۷	۱-۲۱
۰/۲۸۱۹	۲۰/۴۸۱	۳۴۳/۸۰	۳۴۱/۹۰	۳۶۷/۶۱	۳۵۶/۶۶	۳۵۹/۵۲	۲۲-۴۲
۰/۵۹۶۷	۲۴/۱۹۷	۲۸۳/۸۰	۲۹۰/۹۵	۲۸۰/۴۷	۲۸۹/۰۴	۲۸۰/۰۰	۴۳-۶۳
۰/۶۱۰۴	۱۹/۵۵۴	۲۵۱/۹۰	۲۵۴/۲۸	۲۵۷/۶۱	۲۶۲/۸۵	۲۶۴/۲۸	۶۴-۸۴
۰/۵۰۵۱	۲۸/۲۷۴	۲۹۷/۹۷	۲۹۸/۸۰	۳۰۸/۴۵	۳۱۰/۸۴	۳۰۸/۰۹	۱-۸۴
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)							
۰/۲۴۹۶	۴۴/۱۱۲	۱۹۰۸/۶۴	۱۸۲۳/۸۹	۱۹۷۵/۱۱	۱۹۶۸/۳۹	۱۹۶۱/۵۶	۱-۲۱
۰/۶۲۴۹	۳۹/۸۴۷	۲۲۶۲/۲۰	۲۲۹۰/۷۳	۲۴۶۲/۹۸	۲۳۶۸/۲۲	۲۳۳۳/۲۸	۲۲-۴۲
۰/۱۱۴۱	۲۹/۹۸۶	۲۰۶۳/۲۲	۲۱۰۶/۴۷	۲۰۱۹/۳۸	۲۱۰۴/۲۱	۱۹۹۰/۸۰	۴۳-۶۳
۰/۰۹۸۶	۳۳/۶۸۰	۱۷۸۸/۴۹	۱۸۰۷/۹۳	۱۸۲۶/۴۵	۱۸۷۶/۷۴	۱۹۲۳/۹۵	۶۴-۸۴
۰/۳۳۱۱	۴۸/۲۱۹	۲۰۷۳/۸۷	۲۰۱۰/۹۲	۲۰۹۷/۴۶	۲۰۹۵/۰۶	۲۰۶۷/۲۸	۱-۸۴
ضریب تبدیل غذایی							
۰/۶۰۱۹	۰/۱۶۴	۶/۱۱	۵/۹۲	۶/۰۲	۵/۸۸	۵/۹۷	۱-۲۱
۰/۵۶۴۰	۰/۰۹۹	۶/۵۸	۶/۷۰	۶/۷۰	۶/۶۴	۶/۴۹	۲۲-۴۲
۰/۶۹۱۲	۰/۱۹۲	۷/۲۷	۷/۲۴	۷/۲۰	۷/۲۸	۷/۱۱	۴۳-۶۳
۰/۵۶۵۱	۰/۲۴۲	۷/۱۰	۷/۱۱	۷/۰۹	۷/۱۴	۷/۲۸	۶۴-۸۴
۰/۲۶۲۴	۰/۲۵۵	۶/۹۶	۶/۷۳	۶/۸۰	۶/۷۴	۶/۷۱	۱-۸۴

^{a-b}: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح احتمال

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر گوارش پذیری بره های پرواری آتابای در جدول ۴ گزارش شده است. جایگزینی سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر بجای یونجه باعث کاهش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی بره های پرواری گردید ($P \leq 0.05$). اما، استفاده از سطوح مختلف خارشتر در خوراک بره های پرواری تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، عصاره اتری، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی آنها نداشت ($P > 0.05$).

همسو با پژوهش حاضر، افزایش سطوح خارشتر در جیره بره ها سبب کاهش خطی قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی شد و تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام نداشت (Mokhtarpour و Jahantigh, ۲۰۲۳). پژوهشی با موضوع استفاده از گیاه خارشتر مراحل مختلف رشد آن در جیره میش های افشاری انجام شد که نشان داد گیاه خارشتر در مرحله بذردهی سبب کاهش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی،

پروتئین خام و عصاره اتری شد اما تأثیری بر قابلیت هضم ماده آلی و ماده خشک میش‌ها نداشت (Kazemi و Bezdi, ۲۰۲۱). از طرفی، جایگزینی خرمای ضایعاتی با خارشتر در خوراک تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی نداشت اما سبب کاهش قابلیت هضم ماده آلی و پروتئین خام در میش‌های شیرده شد (کرمشاهی امجری و همکاران، ۱۳۹۶). Vaghar Seyedin و همکاران (۲۰۲۳) گزارش کردند که استفاده از علوفه خارشتر در خوراک بره‌های پرواری، تغییری در قابلیت هضم مواد مغذی ایجاد نکرد. کاهش قابلیت هضم NDF با افزایش سطوح خارشتر می‌تواند به سبب لیگنین بالاتر و پیوندهای لیگنوسلولزی مقاوم در برابر هضم میکروبی خارشتر در مقایسه با یونجه باشد (Mokhtarpour و Jahantigh, ۲۰۲۳). معمولاً همبستگی منفی معنی‌داری بین محتوای لیگنین و مصرف غذا و قابلیت هضم وجود دارد (Allen و Jung, ۱۹۹۵). لذا، کاهش در قابلیت هضم NDF در جیره حاوی ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر می‌تواند تا حدودی به دلیل وجود مقدار بالاتر لیگنین در مقایسه با گروه شاهد باشد. علاوه بر این، وجود متابولیت‌های ثانویه مانند ترکیبات فلی و تانن‌ها در خارشتر ممکن است به دلیل ارتباط متقابل با لیگنوسلولزها (Barry و Manley, ۱۹۸۶)، یا تعامل مستقیم با میکروارگانیسم‌های سلولولیتیک (Patra و Saxena, ۲۰۱۱) و/یا فعالیت آنزیم‌های فیبرولیتیک (Bae و همکاران، ۱۹۹۳) منجر به کاهش قابلیت هضم الیاف شود. بنابراین، وجود سطوح بالای خاکستر، لیگنین و متابولیت‌های ثانویه گیاهی ممکن است از عوامل محدودکننده در استفاده از گیاهان شورزی در جیره نشخوارکنندگان باشد (El Shaer, ۲۰۱۰).

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر گوارش‌پذیری بره‌های پرواری آتابای

P-Value	SEM	سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					فراسنجه‌های گوارش‌پذیری (درصد)
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	صفر	
۰/۱۴۱۷	۲/۷۴۸	۷۷/۵۱	۷۶/۸۹	۷۲/۶۶	۷۱/۰۰	۶۹/۴۷	ماده خشک
۰/۴۲۱۹	۴/۰۰۲	۷۴/۰۴	۷۲/۹۴	۷۵/۱۰	۷۴/۲۹	۷۷/۶۶	ماده آلی
۰/۷۶۹۲	۶/۵۶۲	۷۹/۴۹	۸۰/۱۷	۷۹/۰۵	۸۰/۸۶	۸۱/۰۵	عصاره اتری
۰/۵۵۶۵	۵/۴۷۹	۶۳/۰۰	۶۲/۵۵	۶۰/۹۸	۶۲/۹۲	۶۴/۱۱	پروتئین خام
۰/۰۰۰۱	۴/۰۱۲	۵۹/۱۸ ^b	۶۱/۰۰ ^b	۶۲/۸۹ ^{ab}	۶۶/۶۵ ^a	۶۸/۱۰ ^a	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۴۲۹۸	۲/۹۹۶	۵۰/۰۰	۴۸/۰۴	۴۶/۸۷	۴۹/۷۸	۴۷/۲۸	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی

^{a-b}: حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها؛ P-Value: سطح احتمال

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر رفتارهای تغذیه‌ای بره‌های پرواری آتابای در جدول ۵ نشان داده شده است. علوفه خارشتر سبب افزایش زمان نشخوار و جویدن و کاهش زمان استراحت فک بره‌ها شد به‌طوریکه

گروه‌های مصرف‌کننده ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر بجای یونجه بیشترین زمان نشخوار و جویدن را صرف کردند؛ همچنین در استراحت فک نیز بره‌های دریافت‌کننده ۱۰۰ درصد خارشتر کم‌ترین زمان استراحت فک را داشتند ($P < 0.05$). اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای دریافت‌کننده سطوح مختلف خارشتر از نظر فعالیت‌های آب‌خوردن، رفتارهای نامتعارف، ایستادن و درازکشیدن مشاهده نشد ($P > 0.05$). در پژوهشی، جایگزینی کاه پنبه با کاه گندم، تغییر معنی‌داری در رابطه با رفتار مصرف ایجاد نکرد اما با کاهش سطح کاه گندم، رفتار خوردن و نشخوار تمایل به افزایش داشت (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰). رفتارهای تغذیه‌ای بیشتر تحت تأثیر عوامل فیزیکی که سهولت جویدن و بلع را متأثر می‌کنند، قرار می‌گیرد (Maekawa و همکاران، ۲۰۱۰). بیان شده است که تغییرات در زمان نشخوار ممکن است مرتبط با تفاوت در ماده خشک مصرفی و نیز گوارش‌پذیری مواد مغذی باشد و فعالیت نشخوار به عنوان معیاری برای تشخیص سلامت شکمبه به سبب تحریک ترشح بزاق در نظر گرفته می‌شود (Beauchemin و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین، انرژی صرف شده برای عمل خوردن غذا در نشخوارکنندگان، معادل ۳ تا ۶ درصد از انرژی متابولیسمی مصرفی تخمین زده می‌شود؛ با این حال، انرژی صرف شده برای نشخوار کردن به مراتب کمتر از انرژی مصرفی برای خوردن خوراک بوده و تقریباً ۰/۳ درصد از انرژی متابولیسمی مصرفی برآورد می‌گردد (McDonald و همکاران، ۲۰۱۱). احتمالاً علت این تفاوت در این موضوع این است که گوسفند در زمان خوراک خوردن در حالت ایستاده و آماده‌باش می‌باشد ولی در موقع نشخوار کردن معمولاً به صورت دراز کشیده و در حالت استراحت می‌باشد (توغدري و همکاران، ۱۳۹۷). انرژی صرف شده برای خوردن، متناسب با کمیت غذای خورده شده نمی‌باشد، بلکه به مدت زمان سپری شده برای خوردن، ماهیت، الیاف و شکل فیزیکی جیره‌ای که مصرف می‌شود بستگی دارد (Lachica و همکاران، ۱۹۹۷). معمولاً مدت زمان جویدن با کاهش اندازه ذرات و محتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی کاهش می‌یابد (Grant و همکاران، ۱۹۹۰). ممکن است محتوای کمتر الیاف نامحلول در شوینده خنثی و ماهیت شیمیایی و فیزیکی آن موجب کاهش فعالیت نشخوار کردن و جویدن شود (Van Soest، ۱۹۹۴). اما در تضاد در پژوهشی گزارش کردند که محتوای الیاف بیشتر جیره می‌ش‌ها در رفتار مصرف خوراک بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد (Retnani و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۵- تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر رفتارهای تغذیه‌ای بره‌های پرواری آتابای

P-Value	SEM	سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					رفتارهای تغذیه‌ای (دقیقه در روز)
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	صفر	
۰/۶۹۸۰	۳۲/۰۹۰	۳۰۷/۲۱	۲۹۷/۷۱	۳۰۰/۲۱	۲۹۰/۱۲	۲۸۸/۲۶	خوردن
۰/۰۱۱۷	۲۹/۴۴۴	۳۲۹/۳۳ ^a	۳۱۲/۶۰ ^a	۲۹۹/۱۱ ^{ab}	۲۸۴/۴۷ ^b	۲۷۸/۲۶ ^b	نشخوار
۰/۰۰۱۱	۳۷/۹۶۹	۶۳۶/۵۴ ^a	۶۱۰/۳۱ ^{ab}	۵۹۹/۳۲ ^{ab}	۵۷۴/۵۹ ^b	۵۶۶/۵۲ ^b	جویدن
۰/۶۷۹۱	۲/۳۳۷	۲۷/۰۰	۲۶/۹۷	۲۵/۱۲	۲۷/۹۲	۲۴/۱۱	آشامیدن

۰/۶۱۴۹	۱/۱۷۸	۱۸/۰۷	۱۷/۵۵	۱۶/۶۹	۱۷/۲۰	۱۸/۱۴	رفتارهای نامتعارف
۰/۰۰۰۱	۴۰/۷۹۵	۷۵۸/۳۹ ^c	۷۸۵/۱۷ ^b	۷۹۸/۸۷ ^b	۸۲۰/۲۹ ^a	۸۳۱/۲۳ ^a	استراحت فک

^{a-b}: حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح احتمال

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر فراسنجه های شکمبه ای بره های پرواری آتابای در جدول ۶ نشان داده شده است. جایگزینی خارشتر در جیره سبب کاهش pH شکمبه شد به طوری که کمترین pH متعلق به گروه مصرف کننده ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر بود ($P \leq 0.05$). جایگزینی یونجه با خارشتر تأثیر بر ازت آمونیاکی شکمبه بره های گروه های مختلف نداشت ($P > 0.05$). در پژوهشی، استفاده از سطوح مختلف خارشتر (۰، ۱۵ و ۳۰ درصد) تأثیری بر pH و آمونیاک شکمبه بره ها نداشت (Mokhtarpour و Jahantigh، ۲۰۲۳). Kazemi و Bezdi (۲۰۲۱) گزارش کردند که استفاده از خارشتر تأثیری بر pH و آمونیاک شکمبه میش های مصرف کننده نداشت. غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه بره های تغذیه شده با علف شور (Atriplex) و کوجونگ (Acacia saligna) در مقایسه با شبدر تفاوت معنی داری نداشت (Ahmed و همکاران، ۲۰۱۵). شاخص های تخمیر شکمبه، مانند غلظت NH_3-N و pH، تغییرات و شرایط اکوسیستم شکمبه را در طول تخمیر اثبات می کنند. محدوده pH فیزیولوژیکی طبیعی شکمبه بین ۵/۵ تا ۷/۰ است؛ از آنجایی که خارشتر دارای الیاف و کربوهیدرات زیادی می باشد، می تواند فعالیت میکروبی را افزایش دهد و در فرآیند تخمیر شکمبه تولید اسیدهای چرب فرار کند که باعث کاهش pH می شوند (Van Soest، ۱۹۹۴). علاوه بر این، محدوده بهینه نیتروژن آمونیاکی (NH_3-N) به عنوان منبع نیتروژن برای سنتز پروتئین میکروبی بین صفر تا ۵۰ میلی گرم در دسی لیتر است (Wang و همکاران، ۲۰۲۲). حفظ غلظت نیتروژن آمونیاکی در این محدوده برای تخمیر شکمبه ضروری است. غلظت بالای نیتروژن آمونیاکی نشان دهنده تجزیه سریع منابع پروتئین خام و عدم سنتز پروتئین میکروبی است که منجر به از دست رفتن نیتروژن در چرخه نیتروژن شکمبه می شود. از سوی دیگر، نیتروژن آمونیاکی پایین، کارایی باکتری های تجزیه کننده سلولز را محدود می کند (Haristov و همکاران، ۲۰۰۲) که در این مطالعه ازت آمونیاکی در محدوده مطلوب خود باقی مانده است.

جدول ۶- تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر فراسنجه های شکمبه ای بره های پرواری آتابای

P-Value	SEM	سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					فراسنجه های شکمبه ای
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	صفر	سه ساعت پس از تغذیه
۰/۰۱۲۷	۰/۲۹۹	۶/۰۰ ^b	۶/۰۹ ^b	۶/۲۷ ^{ab}	۶/۲۹ ^{ab}	۶/۴۴ ^a	pH
۰/۲۹۸۶	۱/۵۵۶	۱۴/۸۲	۱۴/۸۹	۱۵/۱۱	۱۵/۰۸	۱۵/۱۴	ازت آمونیاکی (میلی گرم/دسی لیتر)

^{a-b}: حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح احتمال

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری آتابای در جدول ۷ نشان داده شده است. استفاده از خارشتر تأثیری بر گلوکز، کلسترول، اوره، تری گلیسرید، پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین به گلوبولین بره‌های گروه‌های مختلف نداشت ($P>0.05$).

موافق با نتایج پژوهش حاضر، Mokhtarpour و Jahantigh (۲۰۲۳) بیان کردند که استفاده از سطوح مختلف خارشتر تأثیری بر غلظت گلوکز، تری گلیسرید، اوره، پروتئین کل و کلسترول بره‌های مصرف‌کننده نداشت. از طرفی کرمشاهی امجزی و همکاران (۲۰۱۷) مشاهده کردند که با افزایش سیلوی خارشتر با خرمای ضایعاتی غلظت گلوکز خون گوسفندان به صورت خطی افزایش یافت. همچنین، گلوکز خون میش‌ها با تغذیه خارشتر در مرحله بذردگی کاهش و در مراحل رویشی یا گلدگی بدون تغییر باقی ماند و خارشتر تأثیری بر اوره و تری گلیسرید خون میش‌ها نداشت (Kazemi و Bezdi, ۲۰۲۱). علاوه بر این، بیان شده است که گوسفندانی که با گیاهان مقاوم به شوری تغذیه می‌شوند، به دلیل مقدار بالای تانن در گیاهان، غلظت گلوکز خون پایین‌تری دارند (Shaker و همکاران، ۲۰۱۴). سازگاری با خوراک بعد از مدت زمان مشخص، تخمیر مناسب شکمبه‌ای و تامین نیاز انرژی با توجه به فیبر و ترکیبات موجود و تولید مناسب اسیدهای چرب فرار با استفاده از خارشتر می‌تواند منجر به عدم تغییر گلوکز خون شود (McDonald و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج در رابطه با غلظت اوره در محدوده طبیعی ۱۰ تا ۲۵ میلی گرم در دسی لیتر گزارش شده توسط Frandson و همکاران (۲۰۰۹) بود. غلظت نیتروژن اوره‌ای تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند ترکیب شیمیایی خوراک، ترشح نیتروژن اوره درون‌زا و عملکرد کبد و کلیه‌ها قرار دارد (Ndlovu و همکاران، ۲۰۰۹). علاوه بر این، اوره خون نشان‌دهنده درصد پروتئین خام در جیره، نسبت پروتئین خام به ماده آلی قابل تخمیر در شکمبه و متابولیسم پروتئین پس از شکمبه می‌باشد، لذا نیتروژن اوره خون می‌تواند شاخصی از متابولیسم پروتئین باشد (Roseler و همکاران، ۱۹۹۳). بنابراین، نیتروژن آمونیاکی شکمبه‌ای مشابه در نتیجه تجزیه پروتئین، منجر به نیتروژن اوره‌ای مشابه در بره‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی خارشتر شد (Jahantigh و Mokhtarpour, ۲۰۲۳).

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف خارشتر بر فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری آتابای

P-Value	SEM	سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					فراسنجه‌های خونی سه ساعت پس از تغذیه
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	صفر	
۰/۵۴۵۷	۳/۰۲۱	۷۰/۱۹	۷۲/۰۰	۷۲/۵۵	۷۰/۱۹	۶۹/۸۹	گلوکز (میلی گرم/دسی لیتر)
۰/۴۷۴۷	۲/۹۶۹	۵۹/۸۲	۶۴/۲۱	۶۰/۱۱	۶۴/۰۸	۶۲/۷۴	کلسترول (میلی گرم/دسی لیتر)
۰/۷۰۱۱	۰/۸۶۹	۱۱/۷۸	۱۱/۸۹	۱۲/۰۸	۱۲/۶۹	۱۲/۸۹	اوره (میلی گرم/دسی لیتر)
۰/۶۹۸۴	۱/۰۰۸	۲۰/۶۹	۲۱/۱۱	۲۰/۶۹	۲۱/۰۰	۲۰/۸۸	تری گلیسرید (میلی گرم/دسی لیتر)
۰/۶۹۷۷	۰/۲۲۲	۷/۱۹	۷/۲۱	۷/۱۲	۷/۱۷	۷/۱۶	پروتئین کل (گرم/دسی لیتر)

آلبومین (گرم/دسی لیتر)	۴/۱۷	۴/۲۲	۴/۱۶	۴/۱۹	۴/۱۲	۰/۱۴۹	۰/۷۰۱۶
گلوبولین (گرم/دسی لیتر)	۲/۹۹	۲/۹۵	۲/۹۶	۳/۰۲	۳/۰۷	۰/۱۲۲	۰/۶۹۸۷
نسبت آلبومین به گلوبولین	۱/۳۹	۱/۴۳	۱/۲۰	۱/۱۷	۱/۳۴	۰/۱۱۸	۰/۳۹۷۷

SEM: خطای استاندارد میانگین ها؛ P-Value: سطح احتمال

برآورد اقتصادی تأثیر سطوح مختلف خارشتر به ازای یک رأس بره در جدول ۸ گزارش شده است. استفاده از سطوح مختلف خارشتر سبب کاهش هزینه هر کیلوگرم خوراک شد و کمترین قیمت هر کیلو خوراک برای تیمار دریافت کننده ۱۰۰ درصد خارشتر بود ($P \leq 0.05$). همچنین هزینه خوراک برای یک کیلوگرم افزایش وزن زنده با افزایش مقدار خارشتر کاهش یافت و کمترین قیمت متعلق به گروه مصرف کننده ۷۵ درصد خارشتر بود ($P \leq 0.05$). علاوه بر این کمترین هزینه خوراک مصرفی کل دوره برای دو تیمار ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر و سپس برای تیمار ۵۰ درصد خارشتر بود ($P \leq 0.05$). از طرفی، مقدار کل درآمد تولید در دوره و سود خالص پرواربندی در گروه بره های مصرف کننده ۷۵ و ۱۰۰ درصد خارشتر با افزایش معنی داری همراه بود ($P \leq 0.05$). جایگزینی سطوح مختلف یونجه با خارشتر تأثیری بر ماده خشک مصرفی کل دوره نداشت ($P > 0.05$).

موافق با پژوهش حاضر، حذف یونجه از بخش علوفه ای خوراک بره های پرواری، سبب کاهش هزینه یک کیلوگرم جیره غذایی، هزینه جیره غذایی مصرفی یک رأس بره طی آزمایش، هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده دام و افزایش درآمد ناخالص به ازای هر یک رأس بره و سود متغیر به ازای یک رأس بره شد و کمترین هزینه و بیشترین درآمد برای گروه ۰ درصد یونجه گزارش شد (محبوبی و همکاران، ۱۴۰۲). همچنین در پژوهشی با موضوع استفاده از سطوح ۰، ۲۵، ۵۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده خشک) بجای یونجه در جیره شترهای پرواری گزارش شد که استفاده از ۲۵ و ۵۰ درصد علوفه خارشتر سبب کاهش کل هزینه خوراک در دوره شد و کمترین هزینه مربوط به تیمار ۵۰ درصد یونجه بود، همچنین استفاده از ۵۰ درصد علوفه خارشتر سبب افزایش کل درآمد تولید در دوره شد (قوی پنجه و همکاران، ۱۴۰۲). علاوه بر این، باشتینی (۱۳۹۴) بیان کرد که به دلیل پایین بودن قیمت خارشتر نسبت به یونجه، استفاده از ۴۰ و ۸۰ درصدی خارشتر بجای یونجه در جیره، سبب کاهش قیمت تمام شده خوراک گوسفندان شد. Zhao و همکاران (۲۰۰۹) پژوهشی در رابطه با اثر سطوح مختلف (۰، ۲۵، ۷۵ و ۱۰۰ درصد یونجه) بر شاخص اقتصادی خوراک بره های نر انجام دادند و به این صورت نتیجه گرفتند که بالاترین هزینه خوراک برای یک کیلوگرم افزایش وزن در سطح ۱۰۰ درصد یونجه و کمترین مقادیر مربوط به سطوح صفر و ۷۵ درصد بود، همچنین، بیشترین سود در کیلوگرم وزن برای بره های مصرف کننده صفر درصد یونجه اعلام شد. در پژوهش حاضر، با توجه به کمتر بودن قیمت خارشتر نسبت به یونجه، هر چه مقدار استفاده خارشتر در خوراک بیشتر باشد، قیمت تمام شده خوراک کاهش یافته و سبب تقلیل هزینه تمامی هزینه های خوراک و افزایش درآمد و سود می شود.

جدول ۸- برآورد اقتصادی تأثیر سطوح مختلف خارشتر به ازای یک رأس بره

P-Value	SEM	سطوح مختلف جایگزینی یونجه با خارشتر (درصد)					فراسنجه‌های برآورد اقتصادی
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	صفر	
۰/۰۰۰۱	۱۵۵/۲۰۱	۱۵۲۵۲ ^d	۱۵۴۹۱ ^c	۱۵۷۳۰ ^b	۱۵۹۶۹ ^{ab}	۱۶۲۰۸ ^a	هزینه هر کیلو گرم خوراک (ریال)
۰/۰۰۰۱	۱۱۶۵۱/۵۱۹	۱۰۶۱۴۸۵ ^b	۱۰۴۲۵۲۵ ^c	۱۰۶۹۶۵۲ ^b	۱۰۷۶۳۰۲ ^{ab}	۱۰۸۷۵۲۷ ^a	هزینه خوراک برای یک کیلو گرم افزایش وزن زنده (ریال)
۰/۶۷۴۱	۱۱/۴۸۸	۱۷۴/۲۰	۱۶۸/۹۲	۱۷۶/۱۹	۱۷۵/۹۸	۱۷۳/۶۵	ماده خشک مصرفی کل دوره (کیلو گرم)
۰/۰۰۱۱	۱۲۴۷۴۸/۵۶۵	۲۶۵۶۸۹۸۴ ^c	۲۶۱۶۷۳۹۷ ^c	۲۷۷۱۴۶۸۷ ^b	۲۸۱۰۲۲۴۶ ^a	۲۸۱۴۵۱۹۲ ^a	هزینه خوراک مصرفی کل دوره (ریال)
۰/۰۱۷۸	۱۱۲۴۸۰/۴۷۱	۸۱۳۴۷۵۰ ^b	۸۱۵۷۵۰۰ ^b	۸۴۲۰۷۵۰ ^a	۸۴۸۵۷۵۰ ^a	۸۵۱۱۰۰۰ ^a	کل درآمد تولید در دوره (ریال)
۰/۰۲۹۴	۲۴۹۷۱۹/۵۵۴	۵۴۷۷۸۵۱۶ ^b	۵۵۴۰۷۶۰۳ ^b	۵۶۴۹۲۸۱۳ ^a	۵۶۷۵۵۲۵۴ ^a	۵۷۹۶۴۸۰۸ ^a	سود خالص پرواربندی (ریال)

^{a-b}: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها؛ P-Value: سطح احتمال

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده، جایگزینی سطوح بالای خارشتر باعث کاهش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شونده خنثی و کاهش pH شکمبه بره‌ها و افزایش زمان نشخوار و جویدن و کاهش استراحت فک شد. همچنین، استفاده از خارشتر سبب کاهش هزینه کل دوره و افزایش مقدار کل درآمد تولید در دوره و سود خالص پرواربندی شد. در نهایت، استفاده از خارشتر بجای یونجه تأثیر منفی بر عملکرد دام نداشته و سبب بهبود شرایط شکمبه دام گردید لذا، استفاده ۱۰۰ درصدی خارشتر در خوراک بره‌های پرواری توصیه می‌گردد.

منابع

اسدی، م.، قورچی، ت.، توغدری، ع. و شاهی، م. (۱۴۰۰). اثر جایگزینی سطوح مختلف کاه گندم با گیاه پنبه بر عملکرد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و رفتار نشخوار در میش‌های دالاق. *تحقیقات تولیدات دامی*. ۱۰(۲):

۷۲-۶۳. <https://doi.org/10.22124/ar.2021.14438.1446>

اسدی، م.، توغدری، ع.، قورچی، ت.، و کارگر، شهریار. (۱۳۹۷). تأثیر شکل فیزیکی کنسانتره و نوع بافر جیره بر فعالیت برخی از آنزیم‌های هیدرولیتیک بخش‌های مختلف شیرابه شکمبه، ابقای نیتروژن و هماتولوژی در بره‌های پرواری دالاق. *نشریه پژوهش در نشخوار کنندگان*. ۶(۱): ۱۲۷-۱۴۶.

<https://doi.org/10.22069/ejrr.2018.14976.1632>

باشتینی، ج. (۱۳۹۴). اثر مصرف علف خشک خارشتر در جیره غذایی بر عملکرد گوسفندان بلوچی. *علوم دامی*.

۲۸(۱۰۶): ۱۶۹-۱۷۸. <https://doi.org/10.22092/asj.2015.101358>

- باشتینی، ج.، فضائلی، ح.، میرهادی، س.ا.، ملک خواهی، م. و رزاقی، ع. (۱۳۹۲). اثر تغذیه علوفه خارشتر به میش های شیری بر تولید شیر و عملکرد بروه ها. *پژوهش های علوم دامی (دانش کشاورزی)*. ۲۳(۲): ۳۹-۴۹.
- توغدری، ع.، قورچی، ت.، اسدی، م. و کمالی، ر. (۱۳۹۷). تاثیر استفاده از سطوح مختلف سبوس ذرت بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و رفتار نشخوار در میش های دالاق. *پژوهش در نشخوار کنندگان*. ۶(۳): ۷۱-۸۲.
<https://doi.org/10.22069/ejrr.2018.15810.1660>
- توغدری، ع.، قورچی، ت.، اسدی، م. و کمالی، ر. (۱۳۹۹). تاثیر سطوح مختلف سبوس ذرت بر جمعیت میکروبی، فراسنجه های شکمبه ای و خونی و ابقای نیتروژن در میش های دالاق. *علوم دامی*. ۳۳(۱۲۷): ۱۷۷-۱۸۸.
<https://doi.org/10.22092/asj.2019.124222.1811>
- دقیقی راد، س.ا.، پرهام، ع. و ابراهیمی، م.ر. (۱۴۰۱). تاثیر تغذیه علوفه خارشتر (Maurorum Alhagi) بر برخی از شاخص های تولید مثلی قوچ های افشاری. *سومین همایش ملی پژوهش های نوین در علوم دامی با محوریت تنش های محیطی، دانشگاه بیرجند*. ۱۳۴۸۰.
- قوی پنجه، ن.، فتحی نسری، م.ح.، افشین، م.، حسینی، س.ا. و فرهنگ فر، س.ه. (۱۴۰۲). اثر جایگزینی جزئی و کامل یونجه خشک جیره با علوفه ی خارشتر بر عملکرد رشد شترهای پرواری. *علوم دامی*. ۳۶(۱۳۹): ۵۷-۷۰.
<https://doi.org/10.22092/asj.2022.358818.2227>
- محبوبی، ز.، کریمی، ن. و جهان بخشی، ع. (۱۴۰۲). ارزیابی اثرات حذف یونجه و کاهش میزان علوفه بر عملکرد بروه های پرواری نژاد افشاری. *پژوهش های علوم دامی ایران*. ۱۵(۱): ۱۷-۲۸.
<https://doi.org/10.22067/ijasr.2022.73295.1049>
- کرشاهی امجزی، خ.، دیانی، ا.، طهماسبی، ر. و خضری، ا. (۱۳۹۶). تاثیر تغذیه سیلاژ خارشتر و ضایعات خرما بر مصرف ماده خشک، قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه های خونی در گوسفند. *پژوهش های تولیدات دامی*. ۸(۱۶): ۱۱۰-۱۰۳.
<https://doi.org/10.29252/rap.8.16.103>

Ahmed, M.H., Elghandour, M.M.Y., Salem, A.Z.M., Zeweil, H.S., Kholif, A.E., Klieve, A.V., and Abdelrassol, A.M.A. (2015). Influence of *Trichoderma reesei* or *Saccharomyces cerevisiae* on Performance, Ruminal Fermentation, Carcass Characteristics and Blood Biochemistry of Lambs Fed Atriplex nummularia and Acacia saligna Mixture. *Livestock Science*. 180: 90-97.
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.06.019>

Alexandratos, N., and Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision, ESA Working paper No. 12-03, Rome, FAO.

AOAC. (2005). Official Method of Analysis, 15 ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, USA.

Atta, A.H., and El-Sooud, K.A. (2004). The Antinociceptive Effect of Some Egyptian Medicinal Plant Extracts. *Journal of Ethnopharmacology*. 95 (2-3): 235-238.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.07.006>

Bae, H.D., McAllister, T.A., Yanke, J., Cheng, K.J., and Muir, A.D. (1993). Effects of Condensed Tannins on Endoglucanase Activity and Filter Paper Digestion by Fibrobacter

- succinogenes S85. *Applied Environment Microbiology*. 59 (7): 2132–2138. <https://doi.org/10.1128/aem.59.7.2132-2138.1993>
- Barry, T.N., and Manley, T.R. (1986). Interrelationships between the Concentrations of Total Condensed Tannin, Free Condensed Tannin and Lignin in Lotus sp. and Other Possible Consequences in Ruminant Nutrition. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*. 37(3): 248–254. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740370309>
- Beauchemin, K.A., Eriksen, L., Norgaard, P., and Rode, L.M. (2008). Short communication: Salivary secretion during meals in lactating dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 91: 2077–2081. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0726>
- Beigh, Y.A., Ganai, A.M., and Ahmad, H.A. (2020). Chemical composition and nutritional evaluation of Elm (*Ulmus wallichiana*) as browse for Bakerwal goats (*Capra hircus*). *Agroforest Syst* 94, 1367–1379. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0314-7>
- Broderick, G.A., & Kang, J.H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. *Journal of Dairy Science*. 63: 64–75. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)82888-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)82888-8)
- Demir, E., Laghari, A.H., Sökmen, M., and Memon, S. (2015). Antioxidant Activity of Alhagi camelorum Phenolics Extracted by Automated and Standard Extraction Techniques. *Separation and Purification Technology*. 50 (4): 529–535. <https://doi.org/10.1080/01496395.2014.956763>
- Ebrahimi, A., Ehteshami, M., and Dahrazma, D. (2015). Isotherm and kinetic studies for the biosorption of cadmium from aqueous solution by Alhagi maurorum seed, Process Safety and Environmental Protection, 98, 374–382. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2015.09.013>
- El Shaer, H.M. (2010). Halophytes and Salt-Tolerant Plants as Potential Forage for Ruminants in the Near East Region. *Small Ruminant Research*. 91 (1): 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.01.010>
- El Shaer, H.M., and Attia-Ismail, S.A. (2015). Halophytic and Salt-Tolerant Feedstuffs in the Mediterranean Basin and Arab Region: An Overview. In: El Shaer H. M., Squires V. R. (Eds.), *Halophytic and Salt-Tolerant Feedstuffs, Impacts on Nutrition, Physiology and Reproduction of Livestock*. CRC Press, Boca Raton, pp. 21–36
- Frandsen, R.D., Wilke, W.L., and Fails, A.D. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals: A John Wiley & Sons. Inc., Publication*. Iowa, 512 pp
- Grant, R.J., Colenbrander, V.F., and Mertens, D.R. (1990). Milk fat depression in dairy cows: role of particle size of alfalfa hay. *Journal of Dairy Science*. 73: 1823–1833. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(90\)78862-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)78862-5)
- Hristov, A.N., Ropp, J.K., and Hunt, C.W. (2002). Effect of barley and its amylopectin content on ruminal fermentation and bacterial utilization of ammonia-N in vitro. *Animal Feed Science and Technology*. 99:25–36. [https://doi.org/10.1016/s0377-8401\(02\)00076-7](https://doi.org/10.1016/s0377-8401(02)00076-7)
- Jung, H.G., and Allen, M.S. (1995). Characteristics of Plant Cell Walls Affecting Intake and Digestibility of Forages by Ruminants. *Journal of Animal Science*. 73(9): 2774–2790. <https://doi.org/10.2527/1995.7392774x>
- Kazemi, M., and Ghasemi Bezdi, K. (2021). An investigation of the nutritional value of camelthorn (*Alhagi maurorum*) at three growth stages and its substitution with part of the forage in Afshari ewes' diets. *Animal Feed Science and Technology*. 271: 114762. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114762>
- Kazemi, M., Bezdi, K.G., and Valizadeh, R. (2023). In vitro and in vivo investigation of Persian manna plant silage as an alternative forage for fattening lambs. *Small Ruminant Research*, 226, 107027. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107027>.

- Lachica, M., Aguilera, J.F., and Prieto, C. (1997). Energy expenditure related to the act of eating in Granadina goats given diets of different physical form. *British Journal of Nutrition*. 77(3): 417-426. <https://doi.org/10.1079/BJN19970042>
- Maekawa, M., Beauchemin, K.A., and Christensen, D.A. (2002). Chewing activity saliva production, and ruminal pH of primiparous and multiparous Lactating Dairy Cows. *Journal Dairy Science*. 85: 1176–1182.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A., and Wilkinson, R.G. (2011). *Animal Nutrition*. 7th ed., Longman Group UK, Harlow, UK, 693p.
- Mcsweeney, C.S., Palmer, B., and Bunch, R. (2001). Effect of the Tropical Forage Calliandra on Microbial Protein Synthesis and Ecology in the Rumen. *Journal of Applied Microbiology*. 90(1): 78–88. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01220.x>
- Mokhtarpour, A., and Jahantigh, M. (2023). Feed Intake, Ruminal Fermentation, Blood Metabolites and Growth Performance of Lambs Fed on Camelthorn (Alhagi camelorum Fisch.) Based Diets. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 88(2): 157-164. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/304937>
- Nahed, J., Solis, C., Grande, D., sangines, L., Mendoza, G., and Perez-Gill, F. (2003). Evaluation of the use of Buddleia skutchii tree leaves and Kikuyu (Pennisetum clandestinum) grass hay in sheep feeding. *Animal Feed Science and Technology*, 106(4): 209-217. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(03\)00061-0](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(03)00061-0)
- National Research Council. (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants. Sheep, goats, cervide and new world camelids*. Washington, DC: National Academy Press.
- Ndlovu, T., Chimonyo, M., Okoh, A.I., Muchenje, V., Dzama, K., Dube, S., and Raats, J.G. (2009). A Comparison of Nutritionally-Related Blood Metabolites among Nguni, Bonsmara and Angus Steers Raised on Sweetveld. *Veterinary Journal*. 179(2): 273–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.09.007>
- Patra, A.K., and Saxena, J. (2011). Exploitation of Dietary Tannins to Improve Rumen Metabolism and Ruminant Nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 91: 24–37. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4152>
- Retnani, Y., Widiarti, W., Amiroh, I., Herawati, L., and Satoto, K.B. (2009). Storage Capacity and palatability of wafer complete ration based on sugar cane top and bagasse on calves. *Media Peternakan. Directory of Open Access Journals*. 32(2): 130-136. <https://doi.org/10.5398/medpet.v32i2.1148>
- Roseler, D.K., Ferguson, J.D., Sniffen, C.J., and Herrema, J. (1993). Dietary Protein Degradability Effects on plasma and Milk Urea Nitrogen and Milk Nonprotein Nitrogen in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*. 76(2): 525–534. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77372-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77372-5)
- Vaghar Seyedin, S.M., Mojtahedi, M., Naeimipour Younesi, H., Vargas-Bello-Pérez, E. (2024). Determining effective dietary and ruminal fermentation parameters on live weight gain in diets formulated with selected agro-industrial by-products and their validation in performance fattening lambs. *Translational Animal Science*. 8: txae166, <https://doi.org/10.1093/tas/txae166>
- Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Cornell Univ. press, Ithaca, NY. Pages 258-259.
- Wang, J., Zhang, Z., Liu, H., Xu, J., Liu, T., Wang, C., and Zheng, C. (2022). Evaluation of gas production, fermentation parameters, and nutrient degradability in different proportions of sorghum straw and ammoniated wheat straw. *Fermentation*. 8: 415. <https://doi.org/10.3390/fermentation8080415>

Wei, F., Yang, X., Pang, K., and Tang, H. (2021). Traditional Uses, Chemistry, Pharmacology, Toxicology and Quality Control of *Alhagi sparsifolia* Shap. A Review. *Frontiers in Pharmacology*, 2810.

Effects of different levels of Camelthorn on the performance of *Atabai* lambs and economic assessment of fattening

Abstract

To investigate the effects of substituting alfalfa with camelthorn on the performance, digestibility, and ruminant behavior of *Atabai* fattening lambs, as well as to estimate the economic value of fattening, a total of 35 male *Atabai* fattening lambs with an average weight of 28 ± 2.7 kg were utilized in a completely randomized design comprising five treatments and seven replications. The experimental groups included: the control treatment (100% alfalfa), the second treatment (25% camelthorn replacement for alfalfa), the third treatment (50% replacement for alfalfa), the fourth treatment (75% camelthorn replacement for alfalfa), and the fifth treatment (100% camelthorn replacement for alfalfa). The results indicated that replacing alfalfa with 75% and 100% camelthorn resulted in a reduction in the digestibility of neutral detergent insoluble fibers and a decrease in rumen pH among the lambs ($P \geq 0.05$). Using different levels of camelthorn reduced feed costs and increased income in lambs consuming 75 and 100 percent camelthorn ($P \geq 0.05$). Furthermore, the groups consuming 75% and 100% camelthorn exhibited increased time spent chewing and ruminating, with the lambs receiving 100% camelthorn showing the least amount of jaw rest time. The findings suggest that substituting camelthorn for alfalfa did not adversely affect livestock performance; rather, it resulted in reduced costs and improved rumen conditions. Therefore, it is recommended to utilize 100% camelthorn in lamb feed.

Keywords: *Economic estimation, Atabai lamb, Fattening, Camelthorn, Nutrient digestibility*