نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۳۹، تابستان ۱۴۰۲
ص‌ص: ۵۷~۷۰

اثر جایگزینی جزئی و کامل یونجه خشک جیره با علوفه‌ی خارشتر بر عملکرد رشد شترهای پرواری

* نوید قوی‌پنجه[1*]، محمّد حسن فتحی‌نسری[2]، مجتبی افشین[3]، سیّد احمد حسینی[3] و سیّد همایون فرهنگ‌فر[2]

۱- دانش‌آموخته دکتری، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران

۲- استاد، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران

۳- دکتری تغذیه دام، ایستگاه تحقیقات شتر و گونه‌های مرتعی خراسان جنوبی، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت : خرداد ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش : شهریور ۱۴۰۱

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۵۳۴۱۱۰۲۵

Email: navid.ghavipanje@birjand.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ ASJ.2022.358818.2227

چکیده

رشد روز افزون جمعیت جهان، افزایش تولیدات دامی را اجتناب ناپذیر کرده و این موضوع در کنار مشکلات ناشی از تغییرات اقلیمی، کمبود آب و زمین زراعی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک، اهمیت پرورش دام‌های مقاوم مانند شتر را نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر جایگزینی جزئی و کامل یونجه جیره با خارشتر، تعداد ۱۸ نفر حاشی پرواری نژاد سندی (۹ تا ۱۰ ماهه با میانگین وزن اولیه ۷±۱۱۵ کیلوگرم) به یکی از سه تیمار آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٦ تکرار در هر تیمار اختصاص یافتند. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد (فاقد خارشتر)، ۲- جیره‌ی حاوی ۲۵ درصد خارشتر و ۳) جیره‌ی حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر اساس ماده‌ی خشک) بود. میزان ماده خشک مصرفی روزانه ثبت و دام‌ها به‌صورت ماهانه (در روزهای ۰، ۳۰، ٦۰، ۹۰ و ۱۵۰ دوره‌ی آزمایشی) وزن‌کشی شدند. نتایج نشان داد میزان مصرف ماده خشک با افزایش استفاده از خارشتر در جیره، افزایش یافت (P ≤ ۰/۰۵). اگرچه میزان افزایش وزن روزانه در تیمار حاوی ۵۰ درصد خارشتر کاهش داشت (P ≤ ۰/۰۵)، اما اختلاف معنی‌داری بین تیمار حاوی ۲۵ درصد خارشتر و تیمار شاهد مشاهده نشد. هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن و سود حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن با افزایش جایگزینی خارشتر در جیره، تمایل به افزایش نشان داد (P = ۰/۰۱). در مجموع، یافته‌های آزمایش حاضر نشان داد که تغذیه شترهای پرواری با خارشتر تا ۵۰ درصد ماده خشک جیره نه تنها اثر نامطلوب بارزی بر عملکرد رشد ندارد، بلکه هزینه‌های تولید را کاهش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: خارشتر، شاخص‌های رشد، شاخص‌های اقتصادی، شتر پرواری، علوفه مرتعی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 139 pp: 57-70

The effect of partial and total replacement of alfalfa hay of the diet with camel thorn fodder (*Alhagi maurorum*) on growth performance of fattening camels

By: Navid Ghavipanje[1*], Mohammad Hasan Fathi Nasri[2], Mojtaba Afshin[3], Seyyed Ahmad Hosseini[3], Seyyed Homayoun Farhangfar[2]

1- Ph.D. graduated, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

2- Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

3- Ph.D. of animal nutrition, Camel and Range Species Research Station of South Khorasan, Birjand, Iran * Corresponding author: navid.ghavipanje@birjand.ac.ir

Received: June 2022 **Accepted: September 2022**

The ever-increasing growth of the world's population has made the increase in livestock production inevitable and this, along with the problems caused by climate change, water scarcity and arable land, especially in arid and semi-arid areas, shows the importance of breeding resistant livestock such as camel. In the present research, in order to investigate the effect of partial and total replacement of alfalfa of the diet with camel thorn (*Alhagi maurorum)*, total 18 fattening Sandi growing dromedary camels (9 to 10 months old with an average initial weight of 115 ± 7 kg) were assigned to one of three experimental treatments in a completely randomized design with six replicates to each treatment. The experimental diets included: 1) control diet (without camel thorn), 2) diet containing 25% camel's thorn, and 3) diet containing 50% camel's thorn (dry matter basis). The amount of dry matter consumed daily was recorded and the livestock were weighed monthly (on days 0, 30, 60, 90 and 150 of the experimental period). The results showed that amount of dry matter consumption increased with the increase in the use of camel thorn in the diet ($P \geq 0.05$). Although the amount of daily weight gain was decreased in the treatment containing 50% of camel thorn ($P \geq 0.05$), but no significant difference was observed between the treatment containing 25% of camel thorn and the control treatment. The cost of feed per kilogram of weight gain and profit from each kilogram of weight gain showed a tendency to increase with the increase in the replacement of camel thorn in the diet ($P = 0.01$). Overall, the findings of the present experiment showed that feeding fattening camels with camel thorn up to 50% of the dry matter of the diet not only does not have any obvious adverse effect on growth performance, but also reduces production costs.

Key words: Camelthorn, Growth Indicators, Economic Indicators, Fattening Camel, Pasture Fodder.

مقدمه

انتظار می‌رود که جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹/۶ میلیارد نفر افزایش یافته و تأمین پایدار غذا را به یکی از چالش‌های اصلی قرن جاری تبدیل نماید (Makkar، ۲۰۱۷). در چنین شرایطی افزایش نیاز به تولیدات دامی در کنار مشکلات ناشی از تغییرات اقلیمی، گرمایش زمین و کمبود آب، حفظ امنیت غذایی را به مسئله‌ای حیاتی تبدیل می‌کند (Makkar، ۲۰۱۷). علاوه بر این، بر اساس گزارشات اخیر، ۵۰۰ میلیون هکتار زمین زراعی جدید در طول ۳۰ سال آینده برای تغذیه‌ی جمعیت در حال رشد مناطق خشک و نیمه‌گرمسیری مورد نیاز است، درحالی که تنها ۲۳۰ میلیون هکتار در این مناطق برای توسعه‌ی کشاورزی در دسترس می‌باشد (Tibary و همکاران، ۲۰۲۰). از این منظر نیز، افزایش تولیدات دامی، تشدید رقابت بین زمین‌های قابل کشت برای غذای انسان و خوراک دام را به‌دنبال دارد. بنابراین، سازمان‌های جهانی از جمله خواربار و کشاورزی از پرورش

دام‌های مقاوم و سازگار به اقلیم هر منطقه و استفاده از منابع خوراکی که با غذای انسان رقابت ندارد، به‌عنوان یکی از راهبردهای مفید برای افزایش ناگزیر تولیدات دامی یاد می‌کنند (FAO، ۲۰۱۷). امروزه، پرورش شتر در بسیاری از زیست‌بوم‌های خشک و نیمه‌خشک جهان به عنوان گونه‌ی دامی پایدار، اهمیت زیادی دارد (Tibary و همکاران، ۲۰۲۰).

شتر، بر خلاف بسیاری از دام‌های اهلی دیگر، توانایی تولید در شرایط محیطی نامطلوب شامل درجه حرارت بالا، پوشش گیاهی فقیر و منابع غذایی و آبی محدود را دارد (آبری و فای، ۲۰۱۹؛ تیباری و همکاران، ۲۰۲۰). خانواده‌ی شترسانان[1] شامل دو زیرخانواده‌ی[2] اصلی: شترهای جهان قدیم[3] (Camelinae) و شترهای جهان جدید[4] (Laminae) می‌باشد. شترهای جهان قدیم از دو گونه‌ی اهلی به نام‌های شتر یک‌کوهانه[5] یا عربی و شتر دوکوهانه[6] یا باختری تشکیل شده است (Abri و Faye، ۲۰۱۹). حدود ۹۵ درصد جمعیت شترهای جهان قدیم را شتر یک‌کوهانه تشکیل داده و بیش‌ترین پراکنش را در خاورمیانه، شمال و غرب آفریقا، پاکستان و هند دارند (Zarrin و همکاران، ۲۰۲۰؛ Abri و Faye، ۲۰۱۹). پرورش شتر در این مناطق نه‌تنها در تقویت امنیت غذایی، بلکه در ایجاد شغل، فقرزدایی و تنوع اقتصادی نیز نقش دارد (Tibary و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، توانایی این حیوان برای مقابله با تنش گرمایی شدید و خشک‌سالی، در کنار سوخت‌وساز کم‌تر در مقایسه با سایر نشخوارکنندگان، احتیاجات نگهداری پایین و در نتیجه کاهش تولید متان بر حسب شاخص توده بدنی، پرورش شتر را به‌عنوان فرصتی برای دامپروری پایدار و سازگار با تغییرات اقلیمی معرفی کرده است (Zarrin و همکاران، ۲۰۲۰). در حال حاضر جمعیت شتر در جهان حدود ۳۵/۵ میلیون نفر برآورد شده که سالانه بیش از ۰/۵۸ میلیون تُن گوشت تولید می‌کنند. با این حال، اغلب شترها به صورت سنتی در سامانه‌های مبتنی بر مراتع و چراگاه‌های طبیعی نگهداری می‌شوند (Abri و Faye، ۲۰۱۹؛ Tibary و همکاران، ۲۰۲۰).

ایران با داشتن مراتع نیمه‌کویری وسیع، آب و هوای خشک و گونه‌های خاص گیاهی، یکی از نواحی مستعد زیست و پرورش شتر می‌باشد. جمعیت شتر در ایران در سال ۱۳۹۹ بیش از ۲۰۱ هزار نفر گزارش شده است که بیش‌ترین پراکنش را به‌ترتیب در استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی، یزد، هرمزگان و کرمان دارند. میزان تولید گوشت شتر در کشور نیز ۶۰۶ هزار تُن برآورد شده است (بی‌نام، ۱۴۰۰). مراتع بیابانی ایران، خاصه اراضی حاشیه‌ی کویرها، پوشیده از گیاهان شورپسند می‌باشد که دارای تولید علوفه‌ی بالا و ارزش غذایی به نسبت خوبی هستند که با مدیریت بهینه می‌توانند نقش مهمی در تأمین علوفه‌ی مورد نیاز شتر ایفاء نماید (Rezvani و Kochaki، ۲۰۰۴). علی‌رغم این ظرفیت قابل توجه در کشور، متأسفانه تلاش‌های اندکی در راستای شناسایی ارزش غذایی گونه‌های مرتعی برای تغذیه شتر صورت گرفته است، علاوه بر این کمبود اطلاعات علمی در حوزه‌ی تغذیه شتر نیز یکی از اصلی‌ترین چالش‌های موجود در پرورش این دام می‌باشد. از مهم‌ترین گیاهان مرتعی کشور می‌توان به خارشتر، آرتیپلکس، تاغ، گز و کوشیا اشاره نمود (Rezvani و Kochaki، ۲۰۰۴).

خارشتر[7]، گیاهی شورپسند[8] متعلق به تیره‌ی باقلائیان[9] و زیرتیره‌ی پروانه‌آساها[10] است. این گیاه چندساله، درختچه‌ای به ارتفاع ۴۰ تا ۸۰ سانتی‌متر، دارای ساقه‌های منشعب خاردار، ریشه‌ی عمیق (حدود ۵ تا ۶ متر)، گل‌های صورتی تا قرمز و غلاف دانه‌ی قهوه‌ای رنگ می‌باشد که به‌طور گسترده در آسیای مرکزی، آمریکای شمالی، اروپا، مدیترانه، آسیای شرقی، آفریقا و شمال غربی چین پراکنده شده است (Wei و همکاران، ۲۰۲۱). این گیاه در اقلیم‌هایی با میزان بارندگی سالانه‌ی کمتر از ۵۴ میلی‌متر، در خاک‌هایی با اسیدیته حدود ۸ و حتی زمین‌های بایر، به‌خوبی رشد می‌کند (Wei و همکاران، ۲۰۲۱). گیاه خارشتر در تمام نقاط ایران از جمله استان‌های سمنان، خراسان، سیستان و بلوچستان، آذربایجان، هرمزگان، کرمان، یزد و خوزستان پراکنده است (قهرمان، ۱۳۹۲). گزارش‌های موجود حاکی از آن است که

---

[1] Camelidae
[2] Subfamilie
[3] Old World Camelids
[4] New World camelids
[5] *Camelus dromedarius*
[6] *Camelus bactrianus*

[7] *Alhagi maurorum*
[8] Halophyte
[9] *Leguminosae*
[10] *Papilionaceae*

خارشتر ارزش غذایی مناسبی داشته و در برخی مناطق کشور برای تأمین بخشی از علوفه‌ی جیره‌ی دام، به‌صورت دستی برداشت می‌شود و بهترین زمان برداشت آن نیز در زمان گل‌دهی است (باشتینی و همکاران، ۱۳۸۶). یافته‌های پژوهشی نشان داد که ارزش غذایی خارشتر بالاتر از حد متوسط بوده، ضرایب هضمی خوبی دارد و با داشتن مواد مغذی و ترکیبات شیمیایی مناسب برای تغذیه‌ی نشخوارکنندگان، به‌ویژه شتر، گوسفند و بز در مناطق خشک و نیمه‌خشک قابل استفاده است (باشتینی و همکاران، ۱۳۸۶). El Shaer (۲۰۲۱) در پژوهشی به منظور بررسی ترکیب شیمیایی گیاهان مقاوم به شوری، میزان ماده‌ی خشک، پروتئین خام، خاکستر و فیبر خام خارشتر را به ترتیب ۴۴، ۹/۴، ۲۵/۹ و ۳۹/۵ درصد (بر مبنای ماده خشک) ذکر کرد. اخیراً نیز Kazemi و Bezdi (۲۰۲۱) در پژوهشی نشان دادند که امکان استفاده از خارشتر در سطح ۲۵ درصد ماده خشک در جیره‌ی میش‌های شیری وجود دارد. همچنین، Towhidi و همکاران (۲۰۱۱) نیز با بررسی خوش‌خوراکی ۱۱ گونه‌ی گیاهی شورپسند، نشان دادند که خارشتر جزو خوش‌خوراک‌ترین گونه‌های گیاهی برای شتر است.

با توجه به توضیحات فوق، علی‌رغم چشم‌انداز امیدوارکننده‌ی پرورش شتر در بهبود امنیت غذایی و توسعه‌ی دامپروری پایدار، به‌ویژه در کشورهایی با اقلیم خشک و نیمه‌خشک و مراتع بیابانی غنی نظیر ایران، توجه کمی به مدیریت تغذیه و عملکرد این دام شده است. علاوه بر این، با توجه به تغییر سیستم‌های پرورش شتر از سامانه‌های پرورش سنتی مبتنی بر مراتع، به سامانه‌های متمرکز صنعتی، کاهش هزینه‌های تغذیه از طریق جایگزینی علوفه‌ی متداول (مانند یونجه) با گیاهان مرتعی کم هزینه و در دسترس (مانند خارشتر)، می‌تواند سودآوری واحدهای پرورش را تضمین کند. از آنجا که بر اساس بررسی منابع علمی تاکنون استفاده از علوفه‌ی خارشتر در جیره‌ی شترهای پرواری بررسی نشده است، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثر جایگزینی جزئی و کامل یونجه با خارشتر بر عملکرد رشد و شاخص‌های اقتصادی شترهای پرواری سندی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در ایستگاه تحقیقات شتر و گونه‌های مرتعی شرکت گسترش توسعه‌گری پردیس واقع در استان خراسان جنوبی، شهرستان بیرجند، دشت بجد انجام گرفت. تمامی دام‌های مورد استفاده در این آزمایش بر اساس دستورالعمل شماره‌ی ۱۹۲۹۳ پروتکل شورای مراقبت حیوانات اهلی ایران (۱۹۹۵) نگهداری شدند. تعداد ۱۸ نفر حاشی پرواری نژاد سندی ۹ تا ۱۰ ماهه با میانگین وزن اولیه ۷±۱۱۵ کیلوگرم به‌طور تصادفی به جایگاه‌های انفرادی (با ابعاد ۳ متر× ۳ متر) منتقل و بعد از اتمام یک دوره ۱۴ روزه عادت‌دهی به خوراک و جایگاه، با یکی از جیره‌های آزمایشی که حاوی سطوح مختلف خارشتر بود به مدت ۱۵۰ روز تغذیه شدند. در طول دوره عادت‌دهی، تمام شترها برای مقابله با انگل‌های خارجی و داخلی درمان و علیه آنتروتوکسمی واکسینه (Enteroprotect P100، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، ایران) شدند. جیره‌های آزمایشی با جایگزینی جزئی (۵۰ درصد) و کامل (۱۰۰ درصد) یونجه خشک با علوفه خارشتر فرموله شد. بنابراین تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره‌ی شاهد (فاقد خارشتر)، ۲- جیره‌ی حاوی ۲۵ درصد خارشتر و ۳- جیره‌ی حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر اساس ماده‌ی خشک) بود (جدول ۱). علوفه خارشتر مورد استفاده در آزمایش به صورت دستی از مراتع حیدرآباد (نهبندان، خراسان جنوبی، ایران) در خرداد ماه (در مرحله گلدهی) جمع‌آوری شد. برای تامین انرژی و پروتئین مورد نیاز شترهای در حال رشد، جیره‌های آزمایشی حاوی ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد کنسانتره، به گونه‌ای متوازن شد که حاوی انرژی (۲/۴۷ مگاکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت‌وساز) و پروتئین (۱۴/۱ درصد پروتئین خام) یکسان باشد.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

ماده خوراکی[1]	جیره‌ها[2]		
	۱	۲	۳
یونجه خشک	۴۵/۰	۲۵/۰	۰/۰۰
خارشتر[3]	۰/۰۰	۲۵/۰	۵۰/۰
کاه گندم	۵/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
دانه جو	۲۲/۰	۲۲/۰	۲۲/۰
دانه ذرت	۱۵/۰	۱۳/۰	۱۱/۰
کنجاله سویا	۲/۰۰	۴/۰۰	۶/۰۰
کنجاله کلزا	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰
کنجاله تخم پنبه	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
سبوس گندم	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
جوش شیرین	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
نمک	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
مکمل معدنی-ویتامینی	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
ترکیبات شیمیایی			
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۴۷	۲/۴۷	۲/۴۶
انرژی خالص رشد (مگاکالری در کیلوگرم)	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۳
پروتئین خام (درصد ماده خشک)	۱۴/۱	۱۴/۱	۱۴/۱
عصاره اتری (درصد ماده خشک)	۲/۵۰	۲/۷۰	۲/۸۰
فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد ماده خشک)	۳۳/۱	۳۳/۳	۳۳/۶
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد ماده خشک)	۲۱/۵	۲۱/۸	۲۲/۰
کربوهیدرات غیر فیبری	۴۴/۹	۴۴/۸	۴۴/۵
کلسیم (درصد ماده خشک)	۰/۶۰	۰/۵۰	۰/۵۰
فسفر (درصد ماده خشک)	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰

۱- بر حسب درصد ماده خشک.

۲- جیره‌های آزمایشی به ترتیب شامل: ۱- شاهد (فاقد خارشتر)، ۲- حاوی ۲۵ و ۳- حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک).

۳- حاوی ۳/۱۹ مگاکالری در کیلوگرم انرژی خام، ۹/۵۵ درصد پروتئین خام ، ۲/۳۷ درصد عصاره اتری، ۴۶/۲۵ درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ۳۷/۲۵ درصد فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، ۲/۳۷ درصد خاکستر، ۰/۶۵ درصد کلسیم، ۰/۵۱ درصد فسفر (بر اساس ماده خشک).

۴- هر کیلوگرم مکمل معدنی- ویتامینی حاوی ۶۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین A ، ۲۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D، ۲۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۵۰۰ میلی‌گرم آنتی اکسیدان، ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱ گرم منیزیم، ۲۲۰۰ میلی گرم منگنز، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰ میلی گرم مس، ۳۰۰ میلی گرم روی، ۱۰۰ میلی گرم کبالت، ۱۲۰ میلی گرم ید و ۱/۱ میلی گرم سلنیوم.

در طول دوره‌ی آزمایش جیره‌ها به‌صورت کاملاً مخلوط[11] و ۵ تا ۱۰ درصد بیشتر از حد اشتها[12] عرضه شده و دسترسی به آب آزاد بود. شترها به‌صورت جداگانه دو بار در روز (در ساعت ۰۸:۰۰ و ۱۷:۰۰) تغذیه و مقادیر خوراک ارائه شده و باقیمانده توزین شد تا میزان مصرف خوراک روزانه محاسبه گردد. همچنین، در طول دوره‌ی آزمایش، نمونه‌های خوراک و باقیمانده‌ی آخور جمع‌آوری و تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. متعاقباً، ترکیب شیمیایی نمونه‌های جمع‌آوری شده شامل ماده خشک (۹۳۴/۰۱)، پروتئین خام (۹۸۴/۱۳)، چربی خام (۹۲۰/۳۹) و خاکستر (۹۴۲/۰۵) طبق روش‌های استاندارد آزمایشگاهی (۲۰۱۵) تعیین شد. الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و اسیدی به روش Van Soest (۱۹۹۴) اندازه‌گیری گردید. همچنین در روزهای ۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ آزمایش، تمام شترها قبل از وعده‌ی تغذیه صبح به محل باسکول هدایت و به صورت انفرادی توزن شدند تا میزان افزایش وزن روزانه[13] ، ضریب تبدیل خوراک[14] و بازده خوراک[15] هر

[11] Total Mixed Ration

[12] *Ad libitum*

[13] Average Daily Gain (ADG)

[14] Feed Conversion Ratio (FCR)

نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)

یک محاسبه گردد. همچنین، به منظور ارزیابی شاخص‌های اقتصادی در شترهای پرواری سندی تغذیه شده با سطوح مختلف خارشتر، هزینه‌های تغذیه به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن بدن برای گروه‌های آزمایشی برآورد شد.

داده‌های حاصل از آزمایش بر اساس ارزیابی اندازه‌گیری‌های تکرار شده در طول زمان و در قالب طرح کاملاً تصادفی با رویه مختلط[16] نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۲ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مدل آماری شامل اثرات ثابت تیمارها (سطوح مختلف خارشتر)، زمان نمونه‌گیری و اثر متقابل تیمار و زمان نمونه‌گیری، به شرح زیر بود. همچنین اثر انفرادی هر دام به عنوان عامل تصادفی در مدل گنجانده شد.

رابطه (۳)

$$Y_{ijkl}=\mu+T_i+A_{j(i)}+D_k+T_i\times D_k+e_{ijkl}$$

در این مدل Y_{ijkl}: متغیر وابسته؛ μ: میانگین جمعیت برای متغیر؛ T_i: اثر تیمار؛ $A_{j(i)}$: اثر تصادفی دام j در تیمار i، D_k: اثر زمان نمونه‌گیری، $T_i\times D_k$: اثر متقابل تیمار و زمان و e_{ijkl}: اثر تصادفی مربوط به خطای آزمایشی می‌باشد. داده‌ها به صورت حداقل میانگین مربعات و خطای استاندارد گزارش شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی-کرامر با گزینه PDIFF در سطح احتمال آماری ۰/۰۵ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

جدول ۲ نتایج مربوط به اثر جایگزینی جزئی و کامل یونجه خشک با خارشتر بر مصرف خوراک شترهای پرواری در طول دوره‌ی آزمایش را نشان داده است. مصرف ماده‌ی خشک شترها در ماه اول (روزهای ۰ تا ۳۰)، چهارم (روزهای ۹۰ تا ۱۲۰) و پنجم (روزهای ۱۲۰ تا ۱۵۰) آزمایش، با افزایش سطح جایگزینی خارشتر در جیره، افزایش یافت ($P\leq$۰/۰۵). به‌همین ترتیب، میانگین مصرف ماده خشک و کل ماده‌ی خشک مصرفی در دوره‌ی آزمایش با جایگزنی ۵۰ و ۱۰۰ درصد خارشتر با یونجه (به ترتیب در تیمارهای ۲ و ۳) نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($P\leq$۰/۰۵). میانگین مقدار مصرف خوراک در پژوهش حاضر با گزارش Adel و El-Metwaly (۲۰۱۲) مطابقت دارد. این محققان گزارش کردند شترهای پرواری ۸ تا ۱۲ ماهه (با میانگین وزن ۱۲۰ کیلوگرم) در طول دوره‌ی پروار ۹۰ روزه، میانگین مصرف ماده‌ی خشکی برابر با ۴/۳۶ کیلوگرم در روز دارند. اگرچه اغلب مطالعات موجود، مصرف خوراک شتر را بر اساس جیره‌های استاندارد گزارش نکرده، اما ماده خشک مصرفی شترهای پرواری بین ۱/۶ تا ۳ کیلوگرم به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم وزن زنده گزارش شده است (Richard، ۱۹۸۹). بنابراین، مصررف خوراک مشاهده شده در پژوهش حاضر در دامنه‌ی طبیعی برای شترهای درحال رشد قرار داد.

---

[15] Feed Efficiency (FI)

[16] Mixed

جدول ۲- میانگین حداقل مربعات مصرف ماده خشک شترهای پرواری سندی تغذیه شده با سطوح مختلف خارشتر[1]

ماده‌ی خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	تیمارهای آزمایشی[2]			خطای استاندارد	P-value
	۱	۲	۳		
روزهای ۰ تا ۳۰ دوره آزمایش	۴/۳۷^{b}	۴/۴۱^{ab}	۴/۴۶^{a}	۰/۰۳۱	۰/۰۵۰
روزهای ۳۰ تا ۶۰ دوره آزمایش	۴/۴۱	۴/۴۰	۴/۴۸	۰/۴۳۳	۰/۲۴۲
روزهای ۶۰ تا ۹۰ دوره آزمایش	۴/۴۱	۴/۴۸	۴/۶۱	۰/۱۸۹	۰/۲۱۳
روزهای ۹۰ تا ۱۲۰ دوره آزمایش	۴/۵۰^{b}	۴/۵۳^{b}	۴/۶۵^{a}	۰/۰۲۸	۰/۰۴۰
روزهای ۱۲۰ تا ۱۵۰ دوره آزمایش	۴/۵۵^{b}	۴/۶۳^{ab}	۴/۷۱^{a}	۰/۰۳۱	۰/۰۳۱
میانگین مصرف ماده‌ی خشک در دوره‌ی آزمایش	۴/۴۵^{b}	۴/۵۰^{ab}	۴/۵۸^{a}	۰/۰۲۹	۰/۰۴۲
کل مصرف ماده‌ی خشک در دوره‌ی آزمایش	۶۶۷/۸۰^{b}	۶۷۱/۸۸^{b}	۶۸۷/۵۴^{a}	۴/۸۸	۰/۰۰۲

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P \leq ۰/۰۵$).

[2] تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: ۱- شاهد (فاقد خارشتر)، ۲- حاوی ۲۵ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک) و ۳- حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک)

مطالعات قبلی روی شترهای پرواری نیز نشان داده است که بین نوع گونه‌ی مرتعی و مصرف خوراک دام رابطه‌ی روشنی وجود دارد، به عبارت دیگر مصرف خوراک دام هنگام استفاده از گیاهان با ارزش رجحانی بالاتر (بیانگر ترجیح دام در مصرف یک گیاه نسبت به گیاهان دیگر)، افزایش می‌یابد (Kadim، ۲۰۱۲). Towhidi و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی ارزش غذایی و خوش‌خوراکی ۱۱ گونه‌ی مرتعی در مراتع مرکزی ایران، گزارش نمودند خارشتر در دسته‌ی گیاهان با خوش‌خوراکی بالا برای شتر قرار می‌گیرد. در پژوهش دیگری به منظور بررسی ارزش رجحانی گونه‌های مرتعی برای شتر در مراتع سمنان مشخص شد که شترها در اغلب ماه‌ها مصرف بوته‌های خاردار و پهن برگ خاردار مانند خارشتر را به سایر گونه‌ها ترجیح می‌دهند (فیاض و همکاران، ۱۳۹۴). در همین راستا، مشخص شده است که گیاه خارشتر دارای ارزش رجحانی بالایی برای گوسفندان زندی نیز می‌باشد (احمدی و سندگل، ۱۳۸۹). مطالعه‌ی Hendrickson و Asmussen (۱۹۸۱) نیز نشان داد که خوش‌خوراکی گیاه خارشتر در مقایسه با برخی گونه‌های مرتعی مانند سیاه تاغ بالاتر است. بنابراین، به نظر می‌رسد افزایش مصرف خوراک با افزایش سطح جایگزینی خارشتر در جیره‌ی شترهای پرواری در پژوهش حاضر، با تمایل بالاتر این حیوان به مصرف گیاهان خاردار مرتبط باشد. در تأیید این نتایج، امیری و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی منابع جدید علوفه‌ای از طریق سیلوکردن دو گونه‌ی مرتعی خارشتر و شور نشان دادند که جیره‌ی حاوی ۲۰ درصد خارشتر بالاترین مصرف خوراک را به‌دنبال داشته است. کرمشاهی و همکاران (۱۳۹۳) از سطوح ۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر در جیره‌ی گوسفند استفاده کرده و نشان دادند که بالاترین مصرف خوراک مربوط به جیره‌ی حاوی ۲۱ درصد سیلاژ خارشتر بود. اخیراً، گزارش شده است که استفاده از ۲۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده خشک) سبب افزایش مصرف ماده خوراک میش‌های افشاری می‌شود که محققان آن را با ارزش رجحانی و خوش‌خوراکی خارشتر مرتبط دانستند (Kazemi و Bezdi، ۲۰۲۱)

وزن بدن شترهای پرواری در ماه‌های مختلف آزمایش تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>۰/۰۵$؛ جدول ۳). با این حال، میانگین افزایش وزن روزانه‌ی شترها در طول ماه اول (بین روزهای ۰ تا ۳۰) در تیمار حاوی ۲۵ درصد خارشتر (بر مبنای ماده خشک) افزایش یافت ($P\leq ۰/۰۵$). میانگین افزایش روزانه در کل دوره‌ی آزمایش در تیمار حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده خشک) از سایر تیمارهای کمتر بود ($P\leq ۰/۰۵$). به همین صورت، افزایش وزن در کل دوره‌ی آزمایش نیز در تیمار ۳ پایین‌تر از سایر تیمارهای آزمایشی بود ($P\leq ۰/۰۵$). ضریب تبدیل در دوره‌ی

آزمایش نیز هنگام جایگزینی کل یونجه جیره با خارشتر (تیمار ۳) افزایش یافت (P≤۰/۰۵). وزن زنده بدن در یک سن خاص بازتابی از افزایش وزن بدن است و تحقیقات نشان داده که پتانسیل رشد حاشی‌ها در مقاطع اولیه‌ی زندگی بالاتر بوده و با نزدیک شدن به سن بلوغ، این قابلیت کاهش می‌یابد و به عبارتی منحنی رشد از روند سیگموئیدی پیروی می‌کند (Kadim، ۲۰۱۲). همچنین، افزایش وزن روزانه شتر بین مناطق و نژادها بسیار متفاوت است و تحت تأثیر جنسیت، وضعیت تغذیه و سیستم مدیریت قرار دارد. میانگین وزن بدن و افزایش وزن روزانه‌ی شترهای پرواری در مطالعه‌ی حاضر با دامنه‌ی گزارش شده در مطالعات پیشین هم‌خوانی دارد. در این راستا، Wilson و همکاران (۱۹۸۴) میزان افزایش وزن روزانه‌ی شترهای یک ساله‌ای که به مدت ۱۷۵ روز به صورت آزاد با جیره‌های حاوی ۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد کنسانتره تغذیه شدند را ۳۲۶ گرم در روز گزارش کردند. Kamoun (۱۹۹۳) نشان داد که افزایش وزن روزانه‌ی شترهای تک کوهانه نژاد مغربی تا سن ۵ ماهگی ۷۶۰ گرم، تا سن ۱۰ ماهگی ۶۰۵ گرم و از سن ۱۲ تا ۱۸ ماهگی ۳۵۳ گرم است که تقریباً با نتایج مشاهده شده در پژوهش حاضر تطابق دارد.

در پژوهش حاضر اگرچه تغییرات وزن، ضریب تبدیل و بازده خوراک در تیمار شاهد (فاقد خارشتر) و تیمار ۲ (حاوی ۲۵ درصد خارشتر) تفاوت نداشت، اما با جایگزینی ۵۰ درصد خارشتر در جیره (تیمار ۳) میانگین افزایش وزن روزانه، کل افزایش وزن، ضریب تبدیل و بازده خوراک در کل دوره‌ی آزمایشی کاهش یافت. به طور کلی، این موضوع پذیرفته شده است که هر عاملی از قبیل ترکیب مواد مغذی و وجود مواد ضد تغذیه‌ای بر گوارش‌پذیری خوراک اثر منفی بگذارد منجر به کاهش افزایش وزن روزانه و بازده خوراک می‌شود (Moore و همکاران، ۱۹۹۹). از این رو، صفات مرتبط با افزایش وزن و بازده خوراک بسته به ترکیب مواد مغذی جیره و گوارش‌پذیری آن تغییر می‌کند (Moore و همکاران، ۱۹۹۹). به طور مشابه، در شترهای پرواری نیز بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی با افزایش گوارش‌پذیری خوراک به اثبات رسیده است (Mohamed و همکاران، ۲۰۰۹). از طرف دیگر طبق یافته‌های Khatibi و همکاران (۲۰۱۷)، با افزایش سطح مصرف خوراک از میزان قابلیت هضم کل ماده خشک کاسته می‌شود و از مهم‌ترین دلایل آن می‌توان به افزایش سرعت عبور مواد هضمی و کاهش زمان در دسترس برای هضم میکروبی در دستگاه گوارش اشاره کرد. در پژوهش حاضر نیز افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل پایین‌تر در شترهای تغذیه شده با سطح بالای خارشتر (۵۰ درصد ماده خشک جیره) احتمالاً با کاهش گوارش‌پذیری خوراک در این تیمارها ارتباط دارد. همسو با نتایج حاضر، کرمشاهی و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند که گوارش‌پذیری ظاهری پروتئین خام جیره‌های حاوی سیلاژ خارشتر در گوسفند کاهش یافت. همچنین در تأیید نتایج تحقیق حاضر، Kazemi و Bezdi (۲۰۲۱) نشان دادند که استفاده از ۲۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده خشک) در جیره‌ی میش‌های افشاری با کاهش وزن بدن در مقایسه تیمار شاهد همراه است. این محققان وزن کمتر میش‌های تغذیه شده با خارشتر را تا حدی به کاهش گوارش‌پذیری ماده خشک و پروتئین خوراک و در نتیجه کاهش اسیدهای چرب فرار و پروتئین میکروبی نسبت دادند. به هر حال برای مشخص شدن اثر خارشتر بر عملکرد دام، به‌ویژه شتر و سازوکارهای احتمالی دخیل در کاهش افزایش وزن روزانه در پی مصرف سطوح بالای این گیاه نیاز به تحقیقات بیش‌تری می‌باشد.

همانطور که در جدول ۴ مشخص شده است، با افزایش سطح جایگزینی خارشتر در جیره، کل هزینه‌ی خوراک دوره آزمایشی کاهش یافت (P≤۰/۰۵). کل درآمد تولید در دوره، بین تیمار شاهد (فاقد خارشتر) و تیمار ۲ (حاوی ۲۵ درصد خارشتر) تفاوت نداشت، اما در تیمار ۳ (حاوی ۵۰ درصد خارشتر) کاهش نشان داد (P≤۰/۰۵). با افزایش سطح جایگزینی خارشتر در جیره‌ی شترهای پرواری، هزینه خوراک برای هر کیلوگرم افزایش وزن تمایل به کاهش (P=۰/۰۹) داشت، همچنین سود حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن زنده (p=۰/۰۸) و نسبت سود از هر کیلوگرم افزایش وزن (P=۰/۱۰) تمایل به افزایش داشت. نتایج

پژوهشی در خصوص استفاده از خارشتر در جیره‌ی گوسفندان نشان داد جایگزینی خارشتر به نسبت ۴۰ و ۸۰ درصد کل جیره، با توجه به اینکه علوفه‌ی خارشتر آماده به مصرف و تحویل در محل آزمایش ارزان‌تر از یونجه بود، با افزایش سطح استفاده از خارشتر در جیره، قیمت تمام شده‌ی خوراک کاهش یافت (باشتینی، ۱۳۹۴). همچنین در پژوهش مذکور، با درنظر گرفتن قیمت جیره‌ی شاهد بر مبنای ۱۰۰، قیمت جیره‌های حاوی ۴۰ و ۸۰ درصد خارشتر به ترتیب ۲۳/۳۳ و ۵۱/۵۳ درصد ارزان‌تر از جیره‌ی شاهد بود (باشتینی، ۱۳۹۴). به‌همین ترتیب، در پژوهش حاضر نیز به‌دلیل قیمت پایین‌تر خارشتر نسبت به یونجه، با افزایش سطح جایگزینی آن در جیره‌ی شترهای پرواری، کل هزینه‌ی خوراک در دوره کاهش یافت. همچنین، با در نظر گرفتن هزینه‌ی جیره‌ی شاهد بر مبنای ۱۰۰، کل هزینه‌ی خوراک در تیمارهای ۲ (حاوی ۲۵ درصد خارشتر) و ۳ (حاوی ۵۰ درصد خارشتر) به ترتیب ۸ و ۱۶ درصد کاهش نشان داد. اگرچه در جیره‌ی حاوی بالاترین سطح خارشتر به دلیل افزایش وزن کمتر، کل درآمد تولید کاهش یافت، اما با جایگزینی جزئی و کامل یونجه با خارشتر، سود حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن زنده و نسبت سود از هر کیلوگرم اضافه وزن، افزایش یافت.

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات عملکرد رشد شترهای پرواری سندی تغذیه شده با سطوح مختلف خارشتر[1]

عملکرد رشد	تیمارهای آزمایشی[2]			خطای استاندارد	P-value
	۱	۲	۳		
وزن اولیه (کیلوگرم)	۱۱۷/۲۲	۱۱۳/۹۵	۱۱۷/۱۳	۳/۳۱	۰/۶۵۲
وزن بدن در روز ۳۰ آزمایش (کیلوگرم)	۱۳۲/۶۰	۱۳۱/۰۱	۱۲۹/۵۱	۳/۴۱	۰/۷۰۱
وزن بدن در روز ۶۰ آزمایش (کیلوگرم)	۱۴۶/۲۱	۱۴۶/۴۱	۱۴۳/۷۰	۴/۳۷	۰/۷۴۷
وزن بدن در روز ۹۰ آزمایش (کیلوگرم)	۱۶۰/۹۴	۱۶۱/۴۲	۱۵۷/۴۸	۳/۸۷	۰/۷۴۵
وزن بدن در روز ۱۲۰ آزمایش (کیلوگرم)	۱۷۳/۱۶	۱۷۰/۷۶	۱۶۵/۱۵	۴/۶۷	۰/۳۰۱
وزن بدن در روز ۱۵۰ آزمایش (کیلوگرم)	۱۸۵/۳۳	۱۸۳/۳۸	۱۷۷/۲۰	۳/۴۸	۰/۰۹۶
میانگین افزایش وزن روزانه، ۰ تا ۳۰ (کیلوگرم)	۰/۵۰۷^{ab}	۰/۵۸۰^{a}	۰/۴۰۸^{b}	۰/۰۳۸	۰/۰۳۱
میانگین افزایش وزن روزانه، ۳۰ تا ۶۰ (کیلوگرم)	۰/۴۷۱	۰/۴۷۸	۰/۴۹۱	۰/۰۶۵	۰/۸۷۱
میانگین افزایش وزن روزانه، ۶۰ تا ۹۰ (کیلوگرم)	۰/۴۹۰	۰/۵۰۳	۰/۴۵۸	۰/۰۶۳	۰/۸۷۷
میانگین افزایش وزن روزانه، ۹۰ تا ۱۲۰ (کیلوگرم)	۰/۴۱۳	۰/۳۰۰	۰/۲۶۲	۰/۰۴۳	۰/۰۹۱
میانگین افزایش وزن روزانه، ۱۲۰ تا ۱۵۰ (کیلوگرم)	۰/۴۰۷	۰/۳۹۵	۰/۳۹۰	۰/۰۳۹	۰/۶۵۲
میانگین افزایش روزانه در کل دوره‌ی آزمایش (کیلوگرم)	۰/۴۵۸^{a}	۰/۴۵۰^{a}	۰/۴۰۲^{b}	۰/۰۱۱	۰/۰۴۳
کل افزایش وزن، ۰ تا ۳۰ (کیلوگرم)	۱۵/۲۲^{a}	۱۷/۳۸^{a}	۱۲/۲۲^{b}	۱/۱۶	۰/۰۲۶
کل افزایش وزن، ۳۰ تا ۶۰ (کیلوگرم)	۱۴/۱۴	۱۴/۳۲	۱۴/۷۴	۱/۹۶	۰/۸۷۵
کل افزایش وزن، ۶۰ تا ۹۰ (کیلوگرم)	۱۴/۷۰	۱۵/۰۸	۱۳/۷۴	۱/۸۹	۰/۸۷۷
کل افزایش وزن، ۹۰ تا ۱۲۰ (کیلوگرم)	۱۲/۴۰	۸/۹۶	۷/۸۶	۱/۴۷	۰/۱۰۰
کل افزایش وزن، ۱۲۰ تا ۱۵۰ (کیلوگرم)	۱۲/۲۲	۱۱/۸۴	۱۱/۷۲	۱/۱۷	۰/۷۵۱
افزایش وزن در کل دوره‌ی آزمایش (کیلوگرم)	۶۸/۶۸^{a}	۶۷/۵۰^{a}	۶۰/۲۸^{b}	۲/۴۳	۰/۰۴۸
ضریب تبدیل[3]، ۰ تا ۳۰	۸/۷۷^{ab}	۷/۸۲^{b}	۱۱/۲۷^{a}	۰/۷۸۱	۰/۰۳۳
ضریب تبدیل، ۳۰ تا ۶۰	۹/۷۵	۱۰/۰	۹/۸۶	۱/۴۴	۰/۵۳۹
ضریب تبدیل، ۶۰ تا ۹۰	۹/۸۴	۹/۴۰	۱۰/۸۵	۱/۳۷	۰/۷۴۹
ضریب تبدیل، ۹۰ تا ۱۲۰	۱۱/۴۰	۱۳/۷۶	۱۴/۸۶	۲/۷۰	۰/۰۹۸
ضریب تبدیل، ۱۲۰ تا ۱۵۰	۱۱/۷۴	۱۲/۲۰	۱۲/۳۷	۱/۰۸	۰/۸۱۱
ضریب تبدیل در کل دوره‌ی آزمایش (کیلوگرم)	۹/۷۸^{b}	۱۰/۰۳^{b}	۱۱/۵۳^{a}	۰/۳۱۸	۰/۰۱۸
بازده خوراک[4]، ۰ تا ۳۰	۰/۱۱۲^{ab}	۰/۱۳۲^{a}	۰/۰۹۲^{b}	۰/۰۰۸	۰/۰۳۲
بازده خوراک، ۳۰ تا ۶۰	۰/۱۰۸	۰/۱۱۰	۰/۱۰۷	۰/۰۱۵	۰/۷۷۹
بازده خوراک، ۶۰ تا ۹۰	۰/۱۱۲	۰/۱۱۱	۰/۰۹۸	۰/۰۱۳	۰/۶۵۷
بازده خوراک، ۹۰ تا ۱۲۰	۰/۰۹۲	۰/۷۱۰	۰/۰۵۵	۰/۰۱۰	۰/۰۸۲
بازده خوراک، ۱۲۰ تا ۱۵۰	۰/۰۸۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸۳	۰/۰۰۸	۰/۸۹۸
بازده خوراک در کل دوره‌ی آزمایش (کیلوگرم)	۰/۱۰۲^{a}	۰/۰۹۹^{ab}	۰/۰۸۷^{b}	۰/۰۰۳	۰/۰۲۹

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P \leq ۰/۰۵$).

[2] تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: ۱- شاهد (فاقد خارشتر)، ۲- حاوی ۲۵ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک) و ۳- حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک).

[3] نسبت کیلوگرم خوراک مصرفی به کیلوگرم افزایش وزن زنده

[4] نسبت کیلوگرم افزایش وزن زنده به کیلوگرم خوراک مصرفی

جدول ٤- میانگین حداقل مربعات شاخص‌های اقتصادی در شترهای پرواری سندی تغذیه شده با سطوح مختلف خارشتر[1]

عنوان	تیمارهای آزمایشی[2]			خطای استاندارد	P-value
	۱	۲	۳		
کل هزینه‌ی خوراک در دوره[3] (ریال)	۳۱,۸۹۳,۹۴۸[a]	۲۹,۴۶۰,۰۸۴[b]	۲۶,۸۰۴,۵۵۸[c]	۱۷۰۳۳۲	<۰/۰۰۰۱
کل درآمد تولید در دوره[4] (ریال)	۴۴,۹۸۵,۴۰۰[a]	۴۴,۲۶۴,۹۰۰[a]	۳۹,۴۸۳,۴۰۰[b]	۱۵۴۸۰۸۳	۰/۰۵۰
هزینه خوراک برای هر کیلوگرم افزایش وزن[5] (ریال)	۴۶۶,۷۳۷	۴۳۶,۴۴۷	۴۴۱,۱۸۱	۱۱۲۸۹	۰/۰۹۲
سود حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن زنده[6] (ریال)	۱۸۸,۲۶۳	۲۱۸,۵۵۳	۲۰۵,۸۱۹	۱۶۷۸۹	۰/۰۸۷
نسبت سود از هر کیلوگرم افزایش وزن[7](درصد)	۴۱/۰۰	۵۰/۴۰	۴۳/۴۰	۴/۲۵۵	۰/۱۰۰

[1] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P \leq ۰/۰۵$).

[2] تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: ۱- شاهد (فاقد خارشتر)، ۲- حاوی ۲۵ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک) و ۳- حاوی ۵۰ درصد خارشتر (بر مبنای ماده‌ی خشک).

[3] هزینه‌ی تمام شده‌ی هر کیلوگرم خوراک در تیمارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر ۴۷,۷۶۰؛ ۴۲,۱۵۲ و ۳۵,۹۸۶ ریال محاسبه گردید (بر مبنای هزینه‌های تیرماه سال ۱۴۰۰).

[4] کیلوگرم افزایش وزن در کل دوره × قیمت هر کیلوگرم وزن زنده (۶۵۵,۰۰۰ ریال)

[5] به ازای هر کیلوگرم وزن زنده.

[6] هزینه‌ی خوراک برای هر واحد تولید تقسیم بر درآمد حاصل از هر واحد تولید.

[7] میزان سود هر کیلوگرم افزایش وزن زنده تقسیم بر هزینه‌ی خوراک هر کیلوگرم وزن زنده ×۱۰۰.

نتیجه‌گیری

علی‌رغم چشم‌انداز امیدوارکننده‌ی پرورش شتر در بهبود امنیت غذایی و توسعه‌ی دامپروری پایدار، به‌ویژه در کشورهایی با اقلیم خشک و نیمه‌خشک و مراتع بیابانی غنی نظیر ایران، توسعه‌ی سامانه‌های پرورش شتر مستلزم افزایش اطلاعات علمی در خصوص مدیریت تغذیه و عملکرد دام است. از این منظر، استفاده از گیاهان مرتعی کم هزینه و در دسترس مانند خارشتر، می‌تواند سودآوری واحدهای پرورش شتر را تضمین کند. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که جایگزینی جزئی و کامل یونجه خشک با خارشتر در جیره شترهای پرواری (به عبارت دیگر، سطوح ۲۵ و ۵۰ درصد ماده خشک) باعث افزایش مصرف خوراک شد. سطح بالای استفاده از خارشتر (۵۰ درصد ماده خشک) با افزایش وزن کم‌تر شترهای پرواری همراه بود. با این حال، هزینه‌های تولید با افزایش جایگزینی خارشتر در جیره کاهش یافت و میزان سود حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن بدن نیز بهبود یافت.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مشارکت شرکت گسترش توسعه‌گری پردیس و گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند در مراحل مختلف پژوهش و همچنین از همکاری مهندس سجاد خراشادی در اجرای آزمایش و جمع‌آوری داده‌ها تقدیر و تشکر نمایند.

منابع

احمدی، ع. و سندگل، ع. (۱۳۸۹). ارزیابی ارزش غذایی گونه‌های شورپسند موجود در جیره گوسفند زندی چراکننده در مراتع بیابانی عباس آباد قم. مرتع و آبخیزداری، ۶۳(۳)، ۲۷۷-۲۸۷.

امیری، ب.، افشاری، ا.، قره داغی، ح. و رسولی ب. (۱۳۹۵). بررسی امکان معرفی منابع جدید علوفهای از طریق ترکیب *Halocnemum strobilaceum* و *Alhagi camelarum*سیلوکردن در استان بوشهر. پژوهش تحقیقات مرتع و بیابان ایران . ۲۲ (۳): ۴۷۸-۴۹۸.

باشتینی ج، فضائلی، ح. و فیضی، ر. (۱۳۸۶). امکان سیلو کردن گیاه خارشتر و مقایسهٔ ارزش غذایی آن با خارشتر خشک شده و یونجهٔ خشک. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

باشتینی، ج. (۱۳۹۴). اثر مصرف علف خشک خارشتر در جیره غذایی بر عملکرد گوسفندان بلوچیو نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۲۸ (۱۰۶): ۱۶۹-۱۷۸.

بی‌نام، (۱۴۰۰). آمارنامه‌های کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی. دفتر فناوری و اطلاعات تهران، ایران.

فیاض، م.، عامری، ح.، یزدانشناس، ح. و یگانه، ح. (۱۳۹۴). بررسی ارزش رجحانی گونه های مرتعی برای شتر در مراتع ییلاقی و قشلاقی سمنان طی سه سال متوالی. ۷۹۴-۸۰۲

قهرمان، ا. (۱۳۹۲). فلور رنگی ایران. دانشگاه تهران، پردیس علوم پایه جلد ۲۷، صفحه ۱۲۵.

کرمشاهی امجزی، خ.، دیانی، ا.، طهماسبی، ر. و خضری، ا. (۱۳۹۶). تأثیر تغذیه سیلاژ خارشتر و ضایعات خرما بر مصرف ماده خشک، قابلیت هضم مواد مغذی و فراسنجه های خونی در گوسفند. پژوهش‌های تولیدات دامی. ۸(۱۶): ۱۰۳-۱۱۰.

Abd El-Hack, M. E., Samak, D. H., Noreldin, A. E., Arif, M., Yaqoob, H. S. and Swelum, A. A. (2018). Towards saving freshwater: halophytes as unconventional feedstuffs in livestock feed: a review. *Environmental science and pollution research international*, 25(15), 14397-14406.

Abri, M. A. A. and Faye, B. (2019). Genetic improvement in dromedary camels: challenges and opportunities. *Frontiers in genetics*, 10, 167.

Adel, E. M. and El-Metwaly, H. (2012). Effect of feed additive "exogenous enzymes" on growth performance of Maghraby camels. Life Sci. 9:4830–65.

AOAC. (2015). Official methods of analysis, 17th ed. Official methods of analysis of AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.

El Shaer, H. M. (2021). Potential use of halophytes and salt-tolerant forages as animal feed in the arab region: an overview. *Handbook of Halophytes: From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*, 2479-2498.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2015). E-conference: utilization of food loss and waste as well as non-food parts as livestock feed, FAO, Rome, Italy. Retrieved on 17 December from http://www.fao.org/save-food/news-andmultimedia/ events/detail/fr/c/325893/.

Hendrickson, R., and Asmussen, L. (1981). The voluntary intake, digestibility and rotation time day cattle and sheep of leaf and stem fraction of Tropical legume. *Australian Journal of Agriculture*, 24, 875-888.

Iranian Council of Animal Care. *Guide to the Care and Use of Experimental Animals*. Isfahan: Isfahan University of Technology (1995).

Kadim, I. T. (2012). *Camel meat and meat products*. CABI.

Kamoun, M. (1993). Reproduction and production of Maghrabi dromedaries kept on pastures of the Mediterranean type. Etudes et Synthesrs de l`lEMVT. (1993), no. 41, 117-130; Actes de l`Atelier "Peut on ameliorer les performances de reproduction des camelins" Paris, France, 10-12 September.

Kazemi, M. and Bezdi, K. G. (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.

Khatibi, A. ,Tahmasbi, R., Dayani,O. and Khezri, A. (2017). The effect of level of feed intake on digestibility, nitrogen balance and microbial protein synthesis in sheep. *Research on Animal Production*. 15: 18-24.

Makkar, H. P. S. (2017). Opinion paper: Food loss and waste to animal feed. *Animal*, *11*(7), 1093-1095.

Mohamed, M. I., Maareck, Y. A., Abdel-Magid, S. S. and Awadalla, I. M. (2009). Feed intake, digestibility, rumen fermentation and growth performance of camels fed diets supplemented with a yeast culture or zinc bacitracin. *Animal Feed Science and Technology*, *149*(3-4), 341-345.

Moore, J. E., Brant, M. H., Kunkle, W. E., and Hopkins, D. I. (1999). Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *Journal of Animal Science*, *77*(suppl_2), 122-135.

Rezvani-moghaddam, P. and Kochaki, A. (2004). History of research on salt-affected lands of iran, present status and future prospects: Halophytic ecosystems. Pp 83-95.

Richard, D. (1989). lngestibilité et digestibilité des aliments par le dromadaire Options Méditerranéennes (CIHEAM). Série A (2): 55-59.

Tibary, A. and El Allali, K. (2020). Dromedary camel: A model of heat resistant livestock animal. *Theriogenology*, *154*, 203-211.

Towhidi, A., Saberifar ,T. and Dirandeh, E. (2011). Nutritive value of some herbage for dromedary camels in the central arid zone of Iran. *Tropical Animal Health and Production.* 43:617- 622.

Van Soest, P. J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. United States. Comstock Publication, Ithaca.

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.

Wilson, R.T. (1984). *The Camel*. Longman Group Limited, Essex, UK.

Zarrin, M., Riveros, J. L., Ahmadpour, A., de Almeida, A. M., Konuspayeva, G., Vargas-Bello-Pérez, E. & Hernández-Castellano, L. E. (2020). Camelids: new players in the international animal production context. *Tropical Animal Health and Production*, *52*(3), 903-913.