Research on Animal Production, Vol. 16, Issue 1, 2025 p: 76-84

Research Paper

The Use of Potato Aerial Parts in the Diet of Fattening Male lambs as a Complete Feed Block

Saleh Salehi[1], Hamid Reza Bahmani[2], Shiva Mafakheri[3], Hassan fazaeli[4] and Ataollah Rahimi[2]

1- Assistant professor, Department of Animal Science, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran, (Corresponding author: saleh3100@yahoo.com)
2- Assistant professor, Department of Animal Science, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran
3- Researcher, Department of Animal Science, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran
4- Professor, Animal Science Research Institute of Iran (ASRI), Karaj, Iran

Received: 04 April, 2024 Revised: 14 July, 2024 Accepted: 05 August, 2024

Extended abstract

Background: Agricultural residues are used in large quantities to feed domestic animals. The role of agricultural waste is more prominent in the rural livestock system and in areas where agriculture and animal husbandry are common. In dry seasons when fresh and sufficient fodder is not available and also in areas where the climatic conditions are not suitable and there is a shortage of animal feed, the use of agricultural waste can reduce the price of feed and improve environmental sustainability. Considering the competition between humans and animals for many food items and the limitation of basic production resources, and on the other hand, the high levels of waste and waste in the agricultural sector, the optimal use of these wastes can play a significant role in the prosperity of animal husbandry and reducing the price of animal feed, and finally Increase livestock production. On the other hand, it is not possible to allocate more land and water for the production of animal feed items than the current level, so the use and exploitation of agricultural by-products is one of the necessities of the animal husbandry industry. By using local and available agricultural residues, cheaper and more affordable rations can be prepared, and this helps a lot to compensate for the lack of food items and overcome current challenges, including recent droughts. In complete feed blocks, feed items are mixed in the ration, so the ration is more palatable, and with this method, unconventional feeds can be used in the ration and fed to the livestock. The purpose of this study was the possibility of replacing potato vein in complete feed blocks.

Methods: This experiment was conducted for 90 days on 24 Kurdish male lambs of plain area with an average age of 7 months and an average weight of 32.7 ± 1.90 kg in a completely randomized design with four treatments and six replications. To prepare potato foliage, after the physiological growth of the potato tuber is over (when the leaves start to turn brown) and can be agronomically harvested, before the potato tuber could harvested, the fodder part of the potato harvested, moved outside the field, aerated, dried and then threshed. Chopped potato fodder was converted into complete feed blocks in the Sanandaj Jikdaneh poultry and animal feed production plant along with other ration components in different proportions to prepare experimental treatments. Experimental treatments included diet without potato leaves and diets containing 15, 25 and 35% aerial parts of potato, respectively. The chemical compositions of the samples were determined, and the measured nutrients included the amount of ash, ADF, NDF, crude protein, crude fat, crude fiber, crude energy, calcium, and phosphorus. The measured traits included daily weight gain, feed consumption, and feed conversion ratio. After the experiment, the economic evaluation of the treatments was done based on the given rations and the performance of the animals. After fasting for 12 hours before giving the morning meal, the weight of the animals was measured once every 15 days, and then daily weight gain estimated. The refusals were collected every morning before offering the feed and weighed every fifteen days. By deducting the amount of feed given from the residual amount, the dry matter intake was determined. The feed conversion ratio was obtained by dividing the amount of feed consumed by the amount of live weight.

Results: Chemical compositions of potato aerial parts including crude protein, crude fat, crude fiber, ADF, NDF, ash, calcium, and phosphorus (percentage in dry matter) 14.1, 0.42, 30, 40, 18, 3.2 and 0.11 respectively and gross energy 3.58 mcal/kg was obtained. The mean daily weight

Copyright ©2025 Salehi et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License which allows users to read, copy, distribute and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

gains in the first, second, third and fourth treatments were 230, 250, 226 and 213 gr, respectively. The second treatment had a significant difference from the other treatments, and the difference between the first and fourth treatments was significant (P<0.0001). In the second treatment of the experiment, despite the fact that 15% of the diet was provided with potato leaves, the daily weight gain was higher than the control treatment, which did not use potato fodder leaves, and it can be concluded that the complete feed block compared to the diet It has been superior in the form of mesh and blocking feed can increase palatability and improve digestion in livestock The average daily dry matter intake was 1.81, 1.95, 1.81 and 1.89 kg per day, respectively, which did not differ significantly (P<0.0740). The mean feed conversion ratios of the treatments were 8.04, 7.91, 8.07 and 9.16, respectively. Differences between the fourth and other treatments were significant (P <0.0001), and the level of 35 % potato vein in the complete feed block increased the feed conversion ratio. The economic comparison of the rations for the net benefit of daily weight gain showed that adding potato foliage in complete feed blocks lowers the total price of the ration.
Conclusion: According to the obtained results, it can be concluded that the use of potato aerial parts in the preparation of complete feed blocks for feeding male Kurdish fattening lambs, up to 25% of the total ration is economical and recommended.

Keywords: Complete Feed Block, Fattening Performance, Potato Foliage

How to Cite This Article: Salehi, S., Bahmani, M. R., Mafakheri, Sh., Fazaeli, H., & Rahimi, A. (2025). The Use of Potato Aerial Parts in the Diet of Fattening Male lambs as a Complete Feed Block. *Res Anim Prod*, 16(1), 76-84. DOI: 10.61186/rap.16.1.76

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

OPEN ACCESS

مقاله پژوهشی

استفاده از بخش‌های هوایی سیب زمینی در جیره بره‌های نر پرواری به‌صورت بلوک خوراک کامل

صالح صالحی[۱]، حمیدرضا بهمنی[۲]، شیوا مفاخری[۳]، حسن فضائلی[۴] و عطاالله رحیمی [۲]

۱- استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران، (نویسنده مسوول: saleh3100@yahoo.com)

۲- استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

۳- محقق، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

۴- استاد، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۸ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

صفحه: ۷۶ تا ۸۴

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: پسماندهای کشاورزی به مقدار زیادی در تغذیه دام‌های اهلی و غیراهلی استفاده می‌شود. در سامانه‌های دامداری روستایی و در مناطقی‌که کشاورزی و دامپروری با همدیگر مرسوم است نقش پسماندهای کشاورزی برجسته‌تر است. در فصول خشک که علوفه تازه و کافی در دسترس نیست و همچنین در مناطقی‌که شرایط اقلیمی مناسب نبوده و کمبود خوراک دامی وجود دارد، به‌کارگیری پسماندهای کشاورزی می‌تواند قیمت خوراک را کاهش دهد و پایداری زیست‌محیطی را با استفاده از مواد خوراکی که به‌طور زیاد در دسترس هستند بهبود ببخشد. با توجه به رقابت انسان و دام بر سر بسیاری از مواد غذایی و محدودیت منابع پایه تولید و از طرف دیگر سطوح بالای پسماندهای بخش کشاورزی، استفاده بهینه از این پسماندها می‌تواند نقش چشم‌گیری در رونق دامپروری و کاهش قیمت خوراک دام و در نهایت افزایش تولیدات دامی داشته باشد. از طرف دیگر نمی‌توان بیشتر از سطح فعلی، زمین و آب بیشتری را برای تولید اقلام خوراک دامی اختصاص داد، لذا به‌کارگیری و بهره‌برداری از فرآورده‌های فرعی کشاورزی از ضروریات صنعت دامپروری است. با استفاده از پسماندهای کشاورزی محلی و قابل دسترس می‌توان جیره‌های ارزان‌تر و مقرون به‌صرفه تهیه نمود و این موضوع کمک زیادی را به جبران کمبود اقلام خوراکی و گذر از چالش‌های فعلی از جمله خشک‌سالی‌های اخیر می‌نماید. در بلوک‌های خوراک کامل اقلام خوراکی به‌صورت مخلوط در جیره استفاده می‌شود، بنابراین جیره خوش‌خوراک‌تر بوده و با این روش می‌توان خوراک‌های غیر متعارف را در جیره استفاده نمود و آن‌ها را به تغذیه دام رساند. هدف از انجام این مطالعه امکان جایگزینی بخش‌های‌هوایی سیب‌زمینی در بلوک‌های خوراک کامل بود.

مواد و روش‌ها: این آزمایش به‌مدت ۹۰ روز بر روی ۲۴ رأس بره نر هفت ماهه نژاد کردی تیپ دشت و با میانگین وزن ۱/۹۰± ۳۲/۷ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و شش تکرار انجام شد. برای تهیه شاخ و برگ سیب‌زمینی، بعد از اینکه رشد فیزیولوژی غده سیب‌زمینی تمام شد (در شرایطی که برگ‌ها شروع به خرمایی شدن کردند) و از نظر زراعی غده قابل برداشت بود، قبل از این‌که غدهٔ سیب زمینی برداشت شود، بخش علوفه‌ای سیب‌زمینی برداشت و به بیرون از مزرعه منتقل و در اطراف مزرعه هوادهی و خشک شد و با خرمن‌کوب به قطعات ۳ تا ۵ سانتی‌متری خرد شد و سپس در کارخانه تولید خوراک دام و طیور جیک‌دانه سنندج همراه با اجزاء دیگر جیره در نسبت‌های مختلف جهت تهیه تیمارهای آزمایشی به بلوک‌های خوراک کامل تبدیل شد. تیمارهای آزمایشی به‌ترتیب شامل جیره بدون شاخ و برگ سیب زمینی و جیره‌های حاوی ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب زمینی بودند. ترکیبات شیمیایی نمونه‌ها و مواد مغذی اندازه‌گیری شده شامل میزان خاکستر، Neutral Detergent Fibre (NDF), Acid Detergent Fibre (ADF) ، پروتئین خام، چربی خام، انرژی خام، کلسیم و فسفر بود. صفات اندازه‌گیری شده شامل میزان افزایش وزن روزانه، میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک بود. پس از اتمام آزمایش ارزیابی اقتصادی تیمارها بر اساس جیره‌های داده شده و عملکرد دام‌ها انجام شد. وزن دام‌ها پس از اعمال ۱۲ ساعت گرسنگی قبل از دادن خوراک وعده صبح به‌صورت هر ۱۵ روز یک‌بار اندازه‌گیری شد و سپس میزان افزایش وزن روزانه برآورد شد. پس‌مانده خوراک هر روز صبح قبل از دادن خوراک وعده بعدی جمع‌آوری و هر ۱۵ روز یک‌بار وزن‌کشی شد. با کسر میزان خوراک داده شده از میزان پس‌مانده، ماده خشک مصرفی تعیین شد. ضریب تبدیل غذایی با تقسیم کردن میزان خوراک مصرفی بر میزان وزن زنده به‌دست آمد.

یافته‌ها: ترکیبات شیمیایی بخش‌های هوایی سیب‌زمینی شامل پروتئین خام، چربی خام، ADF ، NDF ، خاکستر، کلسیم و فسفر (درصد در ماده خشک) به ترتیب، ۱۴/۱، ۲/۱۴، ۳۰، ۴۰، ۱۸، ۳/۲ و ۰/۱۱ و انرژی خام ۳/۵۸ مگاکالری در کیلوگرم به‌دست آمد. نتایج نشان داد میانگین افزایش وزن روزانه در تیمارهای اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب۲۳۰، ۲۵۰، ۲۲۶ و ۲۱۳ گرم بود. تیمار دوم اختلاف معنی‌داری با تیمارهای دیگر داشت و تفاوت تیمار اول و چهارم هم معنی‌دار بود ($P<۰/۰۰۰۱$). در تیمار دوم آزمایش با وجود این‌که ۱۵ درصد از جیره با شاخ و برگ سیب‌زمینی تأمین شده بود میزان افزایش وزن روزانه بیشتر از تیمار شاهد بود که از شاخ و برگ علوفه سیب‌زمینی استفاده نشده بود و می‌توان این‌گونه استنباط نمود که بلوک خوراک کامل نسبت به جیره به‌صورت مش برتری داشته است و بلوک کردن خوراک می‌تواند سبب افزایش خوش‌خوراکی و بهبود هضم در دام شود. میانگین ماده خشک مصرفی روزانه به‌ترتیب ۱/۸۱، ۱/۹۵، ۱/۸۱ و ۱/۸۹ کیلوگرم در روز بودکه تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند ($P>۰/۰۷۴۰$) . میانگین ضریب تبدیل جیره‌های یک تا چهار به‌ترتیب ۸/۰۴، ۷/۹۱، ۸/۰۷ و ۹/۱۶ بود. تفاوت بین تیمار چهارم با سایر تیمارها معنی‌دار بود ($P<۰/۰۰۱$) و سطح ۳۵ درصد شاخ و برگ سبب افزایش ضریب تبدیل شده بود. مقایسه اقتصادی جیره‌ها برای سود خالص حاصل از افزایش وزن روزانه نشان داد که با افزودن شاخ و برگ سیب‌زمینی به میزان ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بلوک‌های خوراک کامل قیمت تمام شده جیره‌ها به‌ترتیب ۶/۳۵، ۸/۳۲ و ۱۰/۲۷ درصد پایین می‌آید.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان استنباط نمود استفاده از شاخ و برگ سیب‌زمینی در تهیه بلوک‌های کامل خوراک جهت تغذیه بره‌های نر پرواری کردی به میزان تا ۲۵ درصد کل جیره مقرون به‌صرفه بوده و توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بلوک خوراک کامل، پرواربندی، پسماند زراعی، شاخ و برگ سیب‌زمینی، عملکرد پروار

مقدمه

اخیراً استفاده از فرآورده‌های فرعی صنعتی و کشاورزی که می‌توانند در جیره غذایی حیوانات استفاده شوند، به‌موضوع داغ صنعت خوراک دام تبدیل شده‌است (Yang *et al*., 2021). به‌دلیل افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به مواد غذایی انسانی، تأمین خوراک و علوفه به محدودیت اصلی توسعه صنعت دام تبدیل شده‌است (Beigh *et al*., 2017) و مدیریت مناسب تغذیه دام برای حداکثر بهره‌وری بسیار حائز اهمیت شده‌است

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

(Dixit *et al*., 2020). با توجه به رقابت انسان و دام بر سر بسیاری از مواد غذایی و محدودیت منابع پایه تولید و سطوح بالای پسماندهای بخش کشاورزی، استفاده بهینه از این پسماندها می‌تواند نقش چشم‌گیری در رونق دامپروری و کاهش قیمت خوراک دام و در نهایت افزایش تولیدات دامی داشته‌باشد (Babaei *et al*., 2023). از طرف دیگر، نمی‌توان بیشتر از سطح فعلی، زمین و آب بیشتری را برای تولید اقلام خوراک دامی اختصاص داد (Fakhrani *et al*., 2023)، لذا به‌کارگیری و بهره‌برداری از فرآورده‌های فرعی کشاورزی و تولید بلوک‌های متراکم براساس جیره کامل مخلوط، یک فناوری نوآورانه بوده و می‌تواند در تهیه جیره‌های متعادل در مناطقی که کمبود علوفه وجود دارد نقش مهمی داشته‌باشد (Fazaeli, 2010). سیب‌زمینی با داشتن ارزش تغذیه‌ای نسبتاً مناسب (۱۴ درصد پروتئین خام و ۲/۴۷ مگاکالری انرژی قابل‌متابولیسم در ماده خشک) می‌تواند به‌عنوان یک پسماند زراعی با ارزش در تغذیه نشخوارکنندگان مطرح باشد (salehi *et al*., 2010). تولید بلوک خوراک کامل راه‌حل مناسبی برای مصرف بهتر مواد علوفه‌ای و خشبی توسط نشخوارکنندگان است. تغذیه ناکافی یکی از دلایل اصلی بهره‌وری پایین حیوانات است و شیوه‌های تغذیه مناسب و فناوری فرآوری، دامدار را قادر می‌سازد تا از این منابع به‌طور مؤثرتری استفاده کرده و عملکرد دام بهتر شود (Karangiya *et al*., 2016). بلوک خوراک کامل راهکار مناسبی برای استفاده بهینه از پسماندهای محلی و فرآورده‌های جانبی کشت و صنعت و مواد خوراکی غیر متعارف بوده و منجربه کاهش هزینه تغذیه می‌شود (Haloi *et al*., 2021). در برخی پژوهش‌ها بهبود مصرف ماده خشک در بلوک خوراک کامل گزارش شده‌است (Raghuvansi *et al*., 2007; Singh *et al*., 2005). در مطالعات دیگر افزایش وزن بدن را در بره‌های دریافت کننده بلوک خوراک کامل مشاهده کردند (Karimizadeh *et al*., 2017; Nagalakshmi & Reddy, 2011). در استان کردستان سالانه سطحی بالغ بر ۹۰۰۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی به کشت سیب‌زمینی اختصاص داده می‌شود (Agricultural statistics, 2023). میزان تولید شاخ و برگ سیب‌زمینی ۳ تا ۴ تن علوفه خشک در هکتار برآورد شده‌است (Karami, 2007). به‌نظر می‌رسد با تامین بخشی از بلوک‌های خوراک کامل با این پسماند زراعی می‌توان به نحو مطلوب در تغذیه بره‌های نر پرواری از آن استفاده نموده و قیمت تمام‌شده بلوک خوراک کامل را کاهش داد. این مطالعه به‌منظور جایگزینی بخش‌هوایی سیب‌زمینی با بخش علوفه‌ای بلوک‌های خوراک کامل جهت تغذیهٔ بره‌های نر پرواری و اندازه‌گیری عملکرد دام‌ها در تیمارهای مختلف انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه شاخ و برگ سیب‌زمینی

بعد از اتمام رشد فیزیولوژی غده، در شرایطی که برگ‌ها شروع به خرمایی شدن کردند، قبل از برداشت غدهٔ سیب‌زمینی، شاخ و برگ آن برداشت، خشک و با خرمن‌کوب خرد شد و درکارخانه خوراک دام جیک‌دانه سنندج، بلوک‌های خوراک کامل شامل ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب‌زمینی تهیه شد. مواد مغذی شاخ و برگ سیب‌زمینی در جدول ۱ ارائه شده است. تعیین ارزش تغذیه‌ای نمونه‌ها در آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد. میزان خاکستر، ADF و NDF بر اساس روش (AOAC, 2005) تعیین شدند. برای تعیین پروتئین خام نمونه‌ها از دستگاه هضم و دستگاه تیتراسیون به روش کلدال استفاده شد (AOAC, 1990). چربی و الیاف نمونه‌ها نیز به روش (AOAC, 1990) تعیین شدند. کلسیم نمونه‌ها به روش تیتراسیون (Waling *et al*., 1989) و فسفر به روش (AOAC, 1990) تعیین شدند. انرژی قابل متابولیسم (ME) با استفاده از معادله(Menke *et al*., 1979) محاسبه شد:

ME(Mj/Kg DM)=۱۴/۷۸-۰/۰۱۴۷ (ADF g/Kg DM)

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی (درصدی از ماده خشک) قسمت‌های هوایی سیب‌زمینی (ترکیبات شیمیایی با ۵ تکرار سنجش شدند).
Table 1. Chemical composition (% of DM unless otherwise noted) of potato aerial parts

مواد مغذی Nutrient	مقدار Amount
پروتئین خام Crude protein	14.10 ± 2.20
چربی خام Crude fat	2.14 ± 0.32
Acid Detergent Fiber ADF	30.00 ± 1.90
Neutral Detergent Fiber NDF	40.00 ± 1.80
انرژی خام Gross energy (Mcal/Kg)	3.58 ± 0.10
انرژی قابل متابولیسم Metabolizable energy (Mcal/Kg)	2.47 ± 0.05
کربوهیدرات غیر الیافی [۱] Non Fiber Carbohydrate	25.76 ± 2.54
خاکستر Ash	18.00 ± 2.10
کلسیم Calcium	3.20 ± 0.30
فسفر Phosphorus	0.11 ± 0.10

[۱] کربوهیدرات غیرالیافی= ۱۰۰- (درصد پروتئین خام + درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی + درصد چربی خام + درصد خاکستر) (ون سوست، ۱۹۹۴)
Non Fiber carbohydrate = 100 – (Crud Protein + NDF + Ether Extract + Ash) (Van Soest, 1994)

حیوانات آزمایشی و مدیریت تغذیه

تعداد ۲۴ رأس برهٔ نر نژاد کردی هفت ماهه تیپ دشت با میانگین وزن ۱/۹۰ ± ۳۲/۷۰ کیلوگرم در این آزمایش مورد استفاده قرارگرفتند. در ابتدای آزمایش واکسن آنتروتوکسمی به‌صورت زیرجلدی تزریق و قرص‌های ضدانگل خورانیده‌شد و پس از نصب پلاک گوش، دام‌ها وزن‌کشی شدند و به‌طور تصادفی در جایگاه‌های انفرادی قرار گرفتند و یک دوره عادت‌پذیری ۱۵ روزه اعمال شد. پس از پایان دورهٔ

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]
[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

عادت‌پذیری و ۱۲ ساعت گرسنگی وزن‌کشی انجام و آزمایش اصلی شروع شد.

احتیاجات غذایی بره‌های پرواری با توجه به جداول NRC (۲۰۰۷) تنظیم شد. ترکیبات شیمیایی اقلام خوراکی از جداول ترکیبات مغذی خوراک‌های دام ایران استخراج شد (Gholami *et al*., 2018) و درصد اقلام خوراکی جیره‌ها در جدول ۲ نشان داده شده‌است.

جدول ۲- اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی (درصدی از ماده خشک) جیره آزمایشی

Table 2. Ingredients and chemical composition (% of DM unless otherwise noted) of the experimental diet

تیمارها Treatments				موارد Items
4	3	2	*1	
5.00	10.00	15.00	30.00	علف خشک یونجه Alfalfa hay
5.70	10.70	15.50	15.50	کاه گندم Wheat straw
35.00	25.00	15.00	0.00	اندام هوایی سیب زمینی Aerial parts of potato
20.00	20.00	20.00	20.00	سبوس گندم Wheat bran
12.00	12.00	12.00	12.00	دانه جو Barley grain
9.00	9.00	9.00	9.00	دانه ذرت Corn grain
4.00	4.00	4.00	4.00	کنجاله سویا Soybean meal
5.70	5.70	5.70	5.70	ملاس Molasses
0.10	0.10	0.30	0.30	اوره Urea
.002	2.00	2.00	2.00	باگاس Bagasse
0.50	0.50	0.50	0.50	نمک Salt
1.00	1.00	1.00	1.00	آنزیمیت Anzymite
100.00	100.00	100.00	100.00	جمع جیره Calculated analyses
2.38	2.35	2.32	2.32	انرژی قابل متابولیسم Metabolizable energy (Mcal/kg of DM)
36.49	35.57	34.65	34.87	کربوهیدرات غیر الیافی Non Fiber Carbohydrate
13.40	13.00	13.00	13.05	پروتئین خام Crude protein
2.59	2.58	2.57	2.59	چربی خام Ether extract
22.60	23.22	24.18	25.08	Acid Detergent Fiber ADF
35.82	38.22	40.46	41.56	Neutral Detergent Fiber NDF
1.36	1.14	0.92	0.68	کلسیم Calcium
0.33	0.33	0.34	0.36	فسفر Phosphorus

*۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب تیمار شاهد و جیره‌های حاوی ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب‌زمینی

1, 2, 3 and 4, control treatment and diets containing 15, 25 and 35% of potato aerial parts, respectively

وزن زنده و خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی

دام‌ها هر ۱۵ روز یک‌بار قبل ازخوراک دادن وعده صبح و با اعمال ۱۲ ساعت گرسنگی وزن‌کشی شدند تا افزایش وزن روزانه آن‌ها تعیین شود. پس‌مانده‌ها هر روز جمع‌آوری و هر ۱۵ روز یک‌بار وزن‌کشی شدند تا ماده خشک مصرفی مورد محاسبه قرار گیرد. ضریب تبدیل غذایی به‌صورت حاصل تقسیم میزان خوراک خورده شده در کل دوره، بر میزان وزن زنده تولید شده در کل دوره به‌دست آمد.

بررسی اقتصادی

هزینه‌ها و درآمدها در طول آزمایش ثبت شد. هزینه‌ها به دو دسته هزینه خوراک و سایر هزینه‌ها تقسیم شد. هزینه خوراک مصرفی از ابتدا تا پایان آزمایش ثبت شد و سایر هزینه‌ها (بهداشت، کارگری، سوخت و نگهداری) معادل ۳۵ درصد کل هزینه‌ها در نظر گرفته‌شد (Talebi *et al*., 2010) و درآمد حاصل از فروش دام زنده در پایان آزمایش به‌عنوان درآمد درنظر گرفته‌شد. با کسر میزان هزینه‌ها از مجموع درآمد حاصل از فروش دام زنده، سود ناخالص به‌ازای هر رأس بره محاسبه شد.

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با نرم‌افزار آماری Spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مدل آماری شامل میانگین جامعه، اثرات ثابت تیمارها (بخش‌های هوایی سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل) و اثر تصادفی مربوط به خطای آزمایش به شرح زیر بود.

$$y_{ijk} = \mu + T_i + e_{ijk}$$

در این مدل y_{ijk}: متغیر وابسته، μ: میانگین جمعیت برای متغیر، T_i:اثر تیمار و e_{ijk}: اثر خطای آزمایش بود.

در مطالعه حاضر وزن اولیه دام‌ها، وزن نهایی و وزن هر ۱۵ روز در دوره آزمایش (۱۵ تا ۹۰ روزگی) و همچنین میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل هر دوره به‌صورت جداگانه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه آماری قرارگرفتند.

نتایج و بحث

افزایش قیمت خوراک دام و هزینه تغذیه ضرورت استفاده از خوراک‌های جدید و ارزان‌قیمت را بیشتر کرده‌است در این میان پسماندهای زراعی و باغی منابع مناسب برای خوراک دام هستند که می‌توانند با رعایت میزان مصرف و همچنین نحوه مصرف مورد استفاده قرار گیرند. یکی از این بقایای کشاورزی که در سطح کشور به‌مقدار زیادی تولید می‌شود شاخ و برگ سیب‌زمینی است که می‌تواند در تغذیه نشخوار کنندگان استفاده شود. در جدول شماره ۳ نتایج مربوط به استفاده از بخش‌های هوایی سیب‌زمینی به‌صورت بلوک خوراک کامل در جیره بره‌های نر پرواری بر روی عملکرد، میزان مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در روزهای ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۷۵ و کل دوره آزمایش

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

گزارش شده‌است. میزان افزایش وزن روزانه در کل دوره آزمایش برای تیمار اول تا چهارم به ترتیب ۲۳۰، ۲۵۰، ۲۲۶ و ۲۱۳ گرم بود وتیمار دوم با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌دار و بیشترین میزان افزایش وزن را نشان داد. تیمار شاهد و تیمار دارای ۲۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی تفاوت معنی‌دار نداشتند ($p>0/05$). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر، استفاده از شاخ و برگ سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل تا سطح ۲۵ درصد کل جیره نه تنها اثر زیان‌آوری بر روی افزایش وزن روزانه نداشت بلکه مانند تیمار شاهد آزمایش، باعث افزایش وزن شده‌بود. همان‌طور که در جدول نشان داده شده است متوسط وزن اولیه دام‌ها در تیمارهای اول تا چهارم به ترتیب ۳۴/۰۲، ۳۱/۶۷، ۳۳/۱۰ و ۳۲/۱۵ کیلوگرم بود که اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار نبود. متوسط وزن پایان آزمایش دام‌ها به ترتیب ۵۱/۵۵، ۵۰/۴۲، ۵۰/۰۷ و ۴۸/۱۲ بود که تمایل‌به معنی‌داری را نشان داد. به‌طور کلی همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود که گنجاندن شاخ و برگ سی زمینی در سطوح مختلف در بلوک‌های خوراک کامل، اثر سوئی بر عملکرد دام‌ها نداشته‌است و حتی به‌نحو مطلوبی سبب افزایش و بهبود عملکرد بره‌های نرپرواری شده‌است.

جدول ۳- میانگین و اشتباه معیار مربوط به وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای مختلف آزمایشی

Table 3. Mean and standard error of weight, food consumption and food conversion ratio in different experimental treatments

سطح معنی‌داری *P- value*	اشتباه معیار error	تیمارها* (Treatments) 4	3	2	1	موارد (Item)
0.140	0.39	32.15	33.10	31.67	34.02	Initial body weight (kg) وزن ابتدای دوره (کیلوگرم)
0.037	5.77	221^{b}	222^{b}	261^{a}	237^{ab}	Daily weight gain from day 1 to 15 (g) افزایش وزن روزانه از روز ۱ تا ۱۵ (گرم)
0.577	18.27	1554	1522	1489	1490	Dry matter intake from day 1 to 15 (g) مصرف ماده خشک روزانه از روز ۱ تا ۱۵ (گرم)
0.004	0.16	7.09	6.89	5.72	6.34	day 1 to 15 Feed conversion ratio from ضریب تبدیل خوراک از روز ۱ تا ۱۵ (گرم)
0.289	0.43	35.47	36.43	35.58	37.56	Weight on day 15 (Kg) وزن روز ۱۵ (کیلوگرم)
0.094	6.77	236	247	280	245	Daily weight gain from day 15 to 30 (g) افزایش وزن روزانه از روز ۱۵ تا ۳۰ (گرم)
0.813	28.26	1765	1727	1692	1698	Dry matter intake from day 15 to 30 (g) مصرف ماده خشک روزانه از روز ۱۵ تا ۳۰ (گرم)
0.085	0.22	7.59	7.04	6.07	7.08	day 15 to 30 Feed conversion ratio from ضریب تبدیل خوراک از روز ۱ تا ۱۵ (گرم)
0.312	0.44	39.00	40.13	39.78	41.35	Weight on day 30 (Kg) وزن روز ۳۰ (کیلوگرم)
0.896	5.86	231.12	225.55	238.88	233.40	Daily weight gain from day 30 to 45 (g) افزایش وزن روزانه از روز ۳۰ تا ۴۵ (گرم)
0.148	28.56	1829.10	1718.63	1835.53	1687.33	Dry matter intake from day 30 to 45 (g) مصرف ماده خشک روزانه از روز ۳۰ تا ۴۵ (گرم)
0.733	0.19	7.98	7.74	7.68	7.37	day 30 to 45 Feed conversion ratio from ضریب تبدیل خوراک از روز ۳۰ تا ۴۵ (گرم)
0.321	0.46	42.47	43.52	43.37	44.93	Weight on day 45 (Kg) وزن روز ۴۵ (کیلوگرم)
0.061	3.46	201.13	216.67	226.67	216.52	Daily weight gain from day 45 to 60 (g) افزایش وزن روزانه از روز ۴۵ تا ۶۰ (گرم)
0.001	35.79	2002.83^{b}	2136.40^{a}	1856.13^{c}	1921.13^{bc}	Dry matter intake from day 45 to 60 (g) مصرف ماده خشک روزانه از روز۴۵ تا ۶۰ (گرم)
0.023	0.20	9.98^{a}	9.89^{ab}	8.63^{c}	8.91^{bc}	day 45 to 60 Feed conversion ratio from ضریب تبدیل خوراک از روز ۴۵ تا ۶۰ (گرم)
0.231	0.47	45.48	46.77	46.76	48.25	Weight on day 60 (Kg) وزن روز ۶۰ (کیلوگرم)
0.001	6.52	175.55^{b}	220.00^{a}	243.32^{a}	218.47^{a}	Daily weight gain from day 60 to 75 (g) افزایش وزن روزانه از روز ۶۰ تا ۷۵ (گرم)
0.002	30.00	2287.03^{b}	2203.23^{b}	2473.80^{a}	2251.10^{b}	Dry matter intake from day 60 to 75 (g) مصرف ماده خشک روزانه از روز ۶۰ تا ۷۵ (گرم)
0.001	0.36	13.16^{a}	10.47^{b}	10.17^{b}	10.06^{b}	day 60 to 75 Feed conversion ratio from ضریب تبدیل خوراک از روز ۶۰ تا ۷۵ (گرم)
0.099	0.50	48.11	50.07	50.42	51.55	Weight on day 75 (Kg) وزن روز ۷۵ (کیلوگرم)
0.005	0.31	15.96^{c}	16.97^{bc}	18.75^{a}	17.53^{ab}	Total weight gain (kg) افزایش وزن کل (کیلوگرم)
0.001	3.60	212.87^{c}	226.22^{bc}	249.98^{a}	230.00^{b}	Total daily weight gain (g) افزایش وزن روزانه کل (گرم)
0.075	22.67	1887.69	1805.53	1945.49	1809.83	Total dry matter intake (g) میانگین مصرف ماده خشک روزانه کل دوره (گرم)
0.001	0.14	9.16^{a}	^{b}8.07^{b}	7.91^{b}	8.04^{b}	Total Feed conversion ratio ضریب تبدیل خوراک کل دوره

*۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب تیمار شاهد و جیره‌های حاوی ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب‌زمینی

1, 2, 3 and 4, control treatment and diets containing 15, 25 and 35% of potato aerial parts, respectively

در تیمار دوم آزمایش با وجود این‌که ۱۵ درصد از جیره با شاخ و برگ سیب‌زمینی تأمین شده‌است میزان افزایش وزن روزانه بیشتر از تیمار شاهد بود که در آن از شاخ و برگ سیب‌زمینی استفاده نشده‌است و می‌توان این‌گونه استنباط نمود که بلوک خوراک کامل نسبت به جیره به‌صورت مش برتری داشته است. میزان مصرف خوراک دام‌ها نیز در اثر بلوک کردن جیره افزایش یافته‌است به‌طوریکه در تیمار دارای ۱۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی مقدار خوراک مصرفی تمایل‌به افزایش نشان داد. فرجی نافچی با دادن جیره‌های حاوی مقادیر متفاوت بخش‌های هوایی سیب‌زمینی تا ۲۵ درصد کل جیره اختلاف معنی‌داری بین افزایش وزن روزانه مشاهده نکرد (Faraji Nafchi, 2004). جانجان در یک آزمایش سطوح مختلف شاخ

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

و برگ سیب‌زمینی سیلو شده با ملاس را بر روی بره‌های نژاد مهربان بررسی کرد و نتیجه گرفت بین تیمارها اختلاف معنی‌داری از نظر میزان افزایش وزن وجود نداشت (Janjan, 2000). در تحقیق دیگری، چگونگی استفاده از برگ و ساقه سیب‌زمینی را به‌صورت تر، خشک و سیلوشده در تغذیه گوسفند بررسی و گزارش‌شد که برگ و ساقه سیلوشده می‌تواند به‌خوبی در تغذیه گوسفند مورد استفاده قرا گیرد (Moayer, 1995). نتایج آزمایش حاضر بر روی افزایش وزن روزانه و بهبود ضریب تبدیل خوراک در بره‌های نر کردی، در مقایسه با استفاده از شاخ و برگ سیب‌زمینی تا ۳۳ درصد کل جیره به‌صورت مش در بره‌های نر کردی بهتر بود (Salehi, 2010) و می‌توان استنباط نمود که استفاده از شاخ و برگ سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل بهتر است. همچنین در گزارش‌های راغوانشی و همکاران (Raghuvansi *et al.*, 2007)، کامگار (Kamgar, 2010) و باقری و همکاران (Bagheri *et al.*, 2015) مصرف بلوک سبب افزایش وزن روزانه شده بود که مطابق با نتایج آزمایش فعلی بودند.

خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی

در رابطه با میزان مصرف ماده خشک به‌طور کلی در مقایسه با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش مشاهده نشد و استفاده از شاخ و برگ خشک سیب‌زمینی تا سطح ۳۵ درصد کل بلوک کامل اثر سوئی بر میزان مصرف خوراک دام‌ها نداشته‌است.

میانگین مقدار خوراک مصرفی روزانه برای جیره‌های غذایی اول تا چهارم به‌ترتیب ۱/۸۱، ۱/۹۵، ۱/۸۱ و ۱/۸۹ کیلوگرم در روز بود که در تیمار دارای ۱۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی مقدار خوراک مصرفی تمایل به افزایش نشان داد. در مورد ضریب تبدیل خوراک با در نظر گرفتن کل دوره آزمایش تا سطح ۲۵ درصد کل جیره، استفاده از شاخ و برگ سیب‌زمینی تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد مشاهده نشد اما تیمار داری ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب‌زمینی سبب افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک شد. میانگین ضریب تبدیل غذایی جیره‌های یک تا چهار به‌ترتیب ۸/۰۴، ۷/۹۱، ۸/۰۷ و ۹/۱۶ بود و تفاوت بین تیمار چهارم با سایر تیمارها معنی‌دار بود و بدترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار چهارم مشاهده شد (P <۰/۰۰۱). در مقایسه با نتایج صالحی و همکاران (Salehi *et al.*, 2010)، جیره بلوک خوراک کامل سبب بهبود ضریب تبدیل در سطوح مختلف جایگزینی شده‌است. نتایج مطالعات فضائلی و همکاران در مورد خوراک حاوی پیت باگاس نیشکر، به‌صورت جیره مش و بلوک خوراک کامل، ضریب تبدیل خوراک برای تیمار اول و دوم ۹/۰۳ و ۸/۳۴ بود که تفاوت معنی‌دار بین دو تیمار مشاهده شد و مصرف خوراک به‌صورت بلوک‌شده، سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی شد (Fazaeli *et al.*, 2011) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

بررسی اقتصادی

مقایسه اقتصادی جیره‌ها برای سود خالص حاصل از افزایش وزن روزانه نشان داد که با افزودن شاخ و برگ سیب‌زمینی به بلوک‌های خوراک کامل قیمت تمام‌شده جیره پایین می‌آید همان‌طورکه در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود قیمت هرکیلوگرم تیمار شاهد و بدون بلوک کردن خوراک ۷۶۸۰۰ ریال (با داده‌های قیمتی سال ۱۴۰۱) و قیمت هر کیلوگرم تیمار دارای ۳۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل ۶۸۹۱۰ ریال بود. سود خالص روزانه تیمار دارای ۱۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل نسبت به تیمار شاهد (بدون شاخ و برگ سیب‌زمینی و به‌صورت مش) ۳۶ درصد بالاتر است که نشان دهنده مزیت بلوک خوراک کامل نسبت به جیره به‌صورت مش، با وجود جایگزینی ۱۵ درصد از بلوک خوراک کامل با شاخ و برگ سیب‌زمینی است. در تیمار دارای ۲۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل میزان سود ۲۵ درصد بالاتر از تیمار شاهداست. ولی در تیمار دارای ۳۵ درصد شاخ و برگ سیب‌زمینی در بلوک خوراک کامل میزان سود ۱۶ درصد کمتر از تیمار شاهد بوده‌است. با توجه به نتایج ارائه شده و مزیت تأمین تا ۲۵ درصد بلوک خوراک کامل با شاخ و برگ سیب‌زمینی در مقایسه با تیمار شاهد، می‌توان تا یک چهارم کل بلوک را با این پسماند زراعی تهیه نمود اگرچه تیمار چهارم آزمایش که دارای ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب‌زمینی بود از نظر میزان افزایش وزن روزانه تفاوت معنی‌دار با تیمار سوم نداشت و می‌توان توصیه نمود در شرایطی‌که حداکثر مقدار سود مدنظر نباشد و یا با توجه به خشک‌سالی‌های اخیر و کمبود نهاده‌های خوراک دام، جهت جلوگیری از کاهش جمعیت دامی و دام‌های مولد، می‌توان در شرایط ضرورت تا سطح ۳۵ درصد کل بلوک خوراک کامل را با شاخ و برگ سیب‌زمینی تأمین نمود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

جدول ۴- مقایسه اقتصادی تیمارهای آزمایشی

Table 4. Economic comparison of experimental treatments.

Treatments* تیمارها				Items موارد
4	3	2	1	
68910	70410	71920	76800	Price per kilogram of ration** قیمت هر کیلوگرم جیره
9.16	8.01	7.91	8.04	Feed conversion ratio ضریب تبدیل غذایی
631220	563980	568890	617470	هزینه خوراک هر کیلوگرم افزایش وزن Feed cost per kilogram of weight gain
15.97	16.97	18.75	17.53	افزایش وزن هر دام در دوره پروار Weight gain of each animal during the fattening period (kg)
10080510	9570810	10666640	10824249	The cost of feeding each animal هزینه تغذیه هر رأس دام
5427969	5153513	5743573	5828461	Other (35% of the total cost) سایر (۳۵ درصد کل هزینه)
15508482	14724323	16410208	16652745	Total costs جمع هزینه‌ها
19643100	20873100	23062500	21561900	Income from each animal درآمد حاصل از هر رأس دام
4134618	6148777	6652292	4909155	Profit*** سود

*۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب تیمار شاهد و جیره‌های حاوی ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بخش‌های هوایی سیب‌زمینی
1, 2, 3 and 4, control treatment and diets containing 15, 25 and 35% of potato aerial parts, respectively.

** – قیمت‌ها براساس نرخ آذر ۱۴۰۱ و قیمت‌ها و هزینه‌ها به ریال است.
The prices are based on the rate of Azar 1401 and the prices and costs are in Rials.

*** – محاسبات برای یک رأس بره در پایان آزمایش انجام شده‌است.
Calculations have been made for a lamb at the end of the experiment.

برای تولید بلوک‌های خوراکی کامل، می‌توان ترکیبی از انواع پسماندهای کشاورزی و پسماندهای صنایع تبدیلی را به‌همراه مکمل‌ها و ریز مغذی‌ها، به‌کار گرفت و خوراکی متوازن و اقتصادی به‌ویژه در فصول خشک و مواقع بحرانی برای نشخوارکنندگان فراهم نمود، در این‌صورت قابلیت هضم و مقدار مصرف مواد خشبی با کیفیت پایین‌تر بهبود یافته و عملکرد دام‌ها افزایش می‌یابد. در آزمایش فعلی با توجه به عملکرد مناسب دام‌ها و هزینه‌های تمام‌شده هر کیلوگرم جیره استفاده از بخش‌های هوایی سیب‌زمینی قابل توجیه و اقتصادی می‌باشد. از دیگر مزایای اقتصادی بلوک کامل خوراک دام در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کاهش هزینه‌های ناشی از انتقال و نگهداری علوفه خام است که به‌صورت ناخواسته از طریق اتلاف و فاسد شدن علوفه به دامداری تحمیل می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد استفاده از شاخ و برگ خشک سیب‌زمینی در بلوک‌های خوراک کامل تا ۲۵ درصد کل بلوک علاوه‌بر اینکه هیچ‌گونه اثر سوئی بر روی دام‌های تغذیه شده نداشته بلکه از نظر اقتصادی نیز مقرون به‌صرفه است. لذا استفاده از این پسماند زراعی می‌تواند راهکار مفیدی برای جبران کمبود علوفه و پشت سر نهادن چالش خشک‌سالی سال‌های اخیر باشد.

References

Agricultural statistics. (2023). Ministry of Agricultural Jihad, Center for Statistics, Information and Communication Technology, Crops. [In Persian]

AOAC. (1990). Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists. 15th Ed. Gaithersburg. USA: AOAC Press.

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

Babaei, M., Ghoorchi, T., & Toghdory, A. (2024). Impact of Replacing Different Levels of Potato Waste Silage with Barley on Growth Performance, Digestibility, Rumen and Blood Parameters of Fattening Lambs. *Research on Animal Production*, 14(42), 51-61. [In Persian]

Bagheri, M., Fazaeli, H., Talebi, M. A., & Zamani, F. (2015). Effect of diet physical form on fattening performance of Lori-Bakhtiari male lambs. *Journal of Livestock Research*, 4(1), 13-23.

Beigh, Y. A., Ganai, A. M., & Ahmad, H. A. (2017). Prospects of complete feed system in ruminant feeding: *A review. Veterinary World*, 10(4), 424-437.

Dixit, C. P., Bhuyan, D., Bhuyan, M., Ahmed, K., Haloi, S., Borpujari, D., Chakravarty, H., Ikpe, A.B., & Lyngdoh, M. N. (2020). Prevalence of various reproductive disorders in the foothills of Himalaya. *Journal of Animal Research*, 10(4), 635-640.

Fakhrani, A., Ghoorchi, T., & Pashaei, S. (2023). Determining the Ruminal Degradability of Sunflower Head Residues and the Effect of its Different Levels on Digestibility, Blood Parameters and Chewing Activity of Fattening Afshari Lambs. *Research on Animal Production*, 14(41), 25-32. [In Persian]

Faraji Nafchi, M., Ghodratnama, A., Moharreri, A., & Ghojak, D. (2004). Feeding of aerial parts of potato plant in fattening fruits during growing Lori Bakhtiari. Proceedings of the First Congress of Animal Sciences and Aquaculture of the country. *Faculty of Agriculture and Natural Resources*, University of Tehran. [In Persian]

Fazaeli, H., & Safai, A. (2010). Digestibility and optional consumption of complete feed block in sheep feeding. *Fourth Iranian Congress of Animal Sciences Faculty of Agriculture*, University of Tehran. [In Persian]

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]

Fazaeli, H. (2011). Investigating the effect of complete feed block containing sugarcane bagasse pith on fattening performance of male Holstein calves. Final report of research plan. *Animal Science Research Institute of Iran*, Iran, 35 pp. [In Persian]

Gholami, H., Fazaeli, H., Mirhadi, S.A., Rezayazdi, K., Rezaei, M., Zahedifar, M., Gerami, A., Teymournezhad, N., & Babaei, M. (2018). Nutrient Tables of Iranian Feedstuffs. *Animal Science Research Institute*, [In Persian]

Haloi, S., Bhuyan, R., Borah, L., & Saikia, B. N. (2021). Complete feed block as a mode of enhancing ruminant production: *A review. Indian Journal Animal Health*, 60(1), 10-15.

Janjan, A. (2000). Use of diets containing different levels of leaves and stems of silage potato with molasses in feeding growing lambs. *Natural Resources and Livestock Affairs Research Center of Hamadan Province*.

Kamgar, K. (2010). Investigating the use of complete feed blocks on fattening performance of Kurdish sheep. Final report of research plan. *Animal Science Research Institute of Iran*, Iran, 33 pp. [In Persian]

Karangiya, V.K., Savsani, H.H., & Ribadiya, N.K. (2016). Use of densified complete feed blocks as ruminant feed for sustainable livestock production: *A review. Agricultural Reviews*, 37:141-147.

Karami, M. (2017). Appropriate methods and proportions of using potato stems and leaves in animal feeding. Animal Science Research, *Animal Science Research Institute of Iran*, Iran, 1(1), 58-64 [In Persian]

Karimizadeh, E., Chaji, M., & Mohammadabadi, T. (2017). Effects of physical form of diet on nutrient digestibility, rumen fermentation, rumination, growth performance and protozoa population of finishing lambs. *Animal Nutrition*, 3(2), 139-144.

Menke, K.H., L. Rabb, A. Saleweski, H. Steingass, D. Fritz., & W. Schinder. (1979). The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. *Journal of Agricultural Science* (*Cambridge*), 93, 217-222.

Moayer, A. (1995). Investigation of how to use potato stalks in animal feed (wet, dried and silage). Final report of research plan. *Animal Science Research Institute of Iran*, Iran, 32 pp. [In Persian]

Nagalakshmi, D., & Reddy, D. N. (2011). On farm performance of lambs and buffaloes fed expander extruder processed cotton stalks based complete diets. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 28(3), 253-258.

Planning and Economic Deputy, Information and Communication Technology Center. (2023). Agricultural statistics of the agricultural year 2021-2022. |*Ministry of agriculture jihad, Iran*, 539 pp. [In Persian]

Raghuvansi, S.K.S., Prasad, R., Tripathi, M.K., Mishra, A.S., Chaturvedi, O.H., Misra, A.K., Saraswat, B.L., & Jakhmola, R.C. (2007). Effect of complete feed blocks or grazing and supplementation of lambs on performance, nutrient utilisation, rumen fermentation and rumen microbial enzymes. *Animal*, 1, 221-226.

Salehi S., Bahmani H.R., Ebn Abbasi R., & Vakake Khanian, S. (2010). Feeding the aerial parts of the potato plant in fattening growing lambs. Final report of research plan. *Animal Science Research Institute of Iran*, Iran, 24 pp. [In Persian]

Singh, A., Jha, S.K., and Panwar, J.S. (2005). *Animal Feed Block Formation Technology. Agricultural Engineering Today*, 29(3 and 4), 61-66.

Talebi, M. A., Miraei Ashtiani, S. R., Moradi Shahrbabak, M., & Nejati Javaromi, A. (2010). Economic Values of Reproduction, Growth and Carcass Composition Traits in Lori-Bakhtiari Sheep. *Iranian Journal of Animal Science*, 3(41), 210-203. [In Persian]

Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*, Cornell university press.

Waling, I., Van Vark, W., Houba, V.J.G., & Van der Lee., J.J. (1989). *Soil and Plant. Analysis, A Series of Syllabi*, Part 7: Plant.

World Health Organization. (2022). The state of food security and nutrition in the world 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable (Vol. 2022). *Food & Agriculture*, Org.

Yang, K., Qing, Y., Yu, Q., Tang, X., Chen, G., Fang, R., & Liu, H. (2021). By-product feeds: Current understanding and future perspectives. *Agriculture*, 11(3), 207.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/rap.16.1.76]