The University of Tehran Press

Journal of
Social Business
Vol. 2, No. 1, Spring 2025
Home Page: https://jsbu.ut.ac.ir/

Online ISSN: 3060-7213

Economic Valuation of Ecosystem Services in the Context of Ecological Sustainability (Study Area: Vargar Basin Pastures)

Somaieh Dehdari[1*]| Zohreh Khorsandi Kouhanestani[2]| Fariba Noedoost[3]

1. Corresponding Author, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Khuzestan, Iran. Email: s_dehdari2000@yahoo.com
2. Department of Nature Engineering, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran. Email: khorsandi_zohre@yahoo.com
3. Biology Department, Faculty of Science, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan , Khuzestan, Iran. Email: noedoost@bkatu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received January 20, 2025
Revised March 02, 2025
Accepted March 27, 2025
Published online April 09, 2025

Keywords:
Economic Valuation,
Exclosure,
Pasture Restoration,
Seed Spreading.

ABSTRACT

As the country's largest natural resource component, rangelands are crucial in providing a stable foundation for economic development. These areas not only sustain the livelihoods of their users but also form the basis for maintaining and developing associated industries. Proper attention to rangelands through various management methods ensures ecosystem survival, achieves sustainable development and production, creates employment and business opportunities, and ultimately improves the livelihood and well-being of beneficiaries. The current study investigated the effects of operational exclosure, seed spreading, and soil specifications in the Vargar rangeland, 10 km southwest of Abdanan County, Ilam Province. In this study, three corrective treatments were chosen, and next to them, some sites were selected as control sites, which were two-by-two neighbors. The soil was systematically semi-pre-slippery throughout three transects of 100 m at depths of 0-15 and 15-30 cm in soil, and corrective action was carried out. Soil samples were transferred to the laboratory and nitrogen, phosphorus, and potassium levels were measured. Studying the changes in soil specifications using a t-dependent test demonstrated that the factors significantly differed from those in the control area. In addition, the analysis of variance among the three corrective operations at both investigated depths showed a significant difference. After confirming the significance of the pasture improvement operation, the volume of materials added to the soil was evaluated, and the amount of profit from preserving nutrients in the 15 years of project implementation was estimated at 239,360.5 million Rials and 15,957.37 million Rials annually.

Cite this article: Dehdari, S., Khorsandi Kouhanestani, Z., Noedoost, F. (2025). Economic Valuation of Ecosystem Services in the Context of Ecological Sustainability (Study Area: Vargar Basin Pastures). *Journal of Social Business,* 2 (1), 46-56. https://doi.org/10.22059/jsbu.2025.391739.1014

© Somaieh Dehdari, Zohreh Khorsandi Kouhanestani, Fariba Noedoost.
Publisher: University of Tehran Press. https://doi.org/10.22059/jsbu.2025.391739.1014

نشریهٔ کسب و کار اجتماعی
دوره ۲، شماره ۱، بهار ۱۴۰۴
سایت نشریه: https://jsbu.ut.ac.ir/
شاپا الکترونیکی: ۷۲۱۳-۳۰۶۰
انتشارات دانشگاه تهران

ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی در راستای پایداری اکولوژیکی (منطقه مورد مطالعه: حوزه آبخیز ورگر)

سمیه دهداری[۱*] | زهره خورسندی کوهانستانی[۲] | فریبا نوعدوست[۳]

۱. نویسندهٔ مسئول، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیا بهبهان، خوزستان، ایران. رایانامه: s_dehdari2000@yahoo.com
۲. گروه مهندسی طبیعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران. رایانامه: khorsandi_zohre@yahoo.com
۳. گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء(ص) بهبهان، بهبهان، ایران. رایانامه: noedoost@bkatu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
علمی – پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۰۷
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰

کلیدواژه:
ارزش‌گذاری اقتصادی،
اصلاح مرتع،
بذرپاشی،
قرق.

چکیده

مراتع به عنوان وسیع ترین جزء منابع طبیعی کشور، نقش اساسی در ارائه بستر امن برای توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند و نه تنها تامین کننده معیشت بهره برداران هستند بلکه زمینه ساز حفظ و توسعه کسب و کارهای وابسته به آن نیز می باشند. از این رو، توجه صحیح به مراتع در قالب روش‌های مختلف مدیریتی باعث بقا اکوسیستم، تحقق توسعه و تولید پایدار و ایجاد اشتغال و کسب و کار و در نهایت بهبود معیشت و رفاه بهره‌برداران می‌شود. مطالعه حاضر به ارزش گذاری اقتصادی تغییر عملکرد عناصر اصلی خاک تحت تاثیر عملیات اصلاح مرتع شامل قرق، بذرپاشی و کپه‌کاری در مراتع حوضه ابخیز ورگر در جنوب غربی شهر آبدانان از توابع استان ایلام پرداخته است. سه تیمار اصلاحی انتخاب و در کنار هر تیمار سایت‌هایی به عنوان شاهد انتخاب گردید که دو به دو مجاور هم بودند. نمونه‌برداری خاک بصورت سیستماتیک تصادفی در طول ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری در دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتری خاک، در هر سایت عملیات اصلاحی و شاهد آن انجام گرفت. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل شده و فاکتورهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری شد. بررسی تغییرات خصوصیات خاک با آزمون t مستقل نشان داد که فاکتورهای مورد بررسی نسبت به منطقه شاهد دارای تفاوت معنی‌دار هستند. همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس در بین ۳ عملیات اصلاحی در هر دو عمق مورد بررسی نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بود. پس از تایید معنی‌دار بودن اجرای عملیات اصلاح مرتع، حجم مواد اضافه شده به خاک مورد ارزیابی قرار گرفت و میزان سود حاصل از حفظ عناصر غذایی در دوره ۱۵ ساله اجرای طرح، حدود ۲۳۹۳۶۰/۵ میلیون ریال و سالانه ۱۵۹۵۷/۳۷ میلیون ریال برآورد گردید.

استناد: دهداری؛ سمیه، خورسندی کوهانستانی؛ زهره، نوعدوست؛ فریبا (۱۴۰۴). ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی در راستای پایداری اکولوژیکی (منطقه مورد مطالعه: حوزه آبخیز ورگر). *کسب و کار اجتماعی*، ۲ (۱)، ۵۶-۴۶. https://doi.org/10.22059/jsbu.2025.391739.1014

© سمیه دهداری، زهره خورسندی کوهانستانی، فریبا نوعدوست
https://doi.org/10.22059/jsbu.2025.391739.1014
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

۱. مقدمه

ایجاد فرصت‌های شغلی و کسب و کار برای قشر کم‌درآمد جامعه، از مهم‌ترین اهداف اقتصاد جهانی است (Schoneveld, 2020). یکی از زیرساخت‌های مهم دستیابی به این هدف، منابع طبیعی است. ملاحظات جهانی محیط زیست ایجاب می‌کند بهره برداری و کسب و کارهای وابسته به بخش منابع طبیعی در راستای حفظ محیط زیست باشد (Barros et al., 2021).

کسب و کارهای مرتبط با مراتع نیز باید سازگار با طبیعت باشند (عوض‌پور و قربانی، ۲۰۲۳). عرصه وسیع مراتع کشور، از جمله حیاتی‌ترین بسترهای تداوم حیات و توسعهٔ پایدار به شمار می‌آید، همچنین این عرصه‌ها عامل اساسی تولید در دامداری سنتی نیز محسوب می‌شوند (پاپلی یزدی و لباف خانیکی، ۲۰۰۰). حفظ سلامت و پایداری مرتع از اولین پیش شرط‌های دستیابی به پایداری می‌باشد (رحیمی بالکانلو و همکاران، ۲۰۱۶). یکی از راهکارهای اصلی مدیریت صحیح مراتع افزایش کارایی اقتصادی در بهره برداری از این منابع طبیعی است. بالا بودن کارایی اقتصادی بدین معنی است که پروژه‌های قابل اجرا در این بخش دارای سودآوری بالا و قابل رقابت با سایر بخش‌های موجود در جامعه بوده و یا اینکه امتیازها و یارانه‌هایی که دولت در اختیار سرمایه‌گذاران این بخش قرار می‌دهد سبب تشویق آنها به مشارکت در سرمایه‌گذاری می‌شود. ارزیابی صحیح از سودآوری طرح‌های مرتعداری سبب افزایش کارآیی اقتصادی و جلوگیری از هدر رفت سرمایه‌های ملی می‌شود (جنگجو برزل‌آباد و قربانی، ۲۰۰۷).

یکی از مهم‌ترین و پرهزینه‌ترین روش‌های مدیریت مرتع در دهه‌های اخیر، روش‌های اصلاح مرتع برای جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی و حفظ عملکرد اکوسیستم مرتع و بهبود کیفیت خاک است (Lu et al., 2015). روش‌های مختلف اصلاح مراتع باعث کاهش فرسایش آبی و بادی، بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک مراتع می‌شوند (Yuan et al., 2012). با توجه به هزینه بسیار زیاد پروژه‌های اصلاح و احیای مراتع، عدم انتخاب پروژه‌های مناسب و اجرای نادرست آنها می‌تواند علاوه بر تشدید سیر نزولی مراتع، فاجعه‌های زیست محیطی و اتلاف سرمایه‌های ملی وبیت المال را نیز به دنبال دارد (جوادی و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین بررسی طرح‌های اصلاح مرتع از جنبه‌های مختلف جهت رفع معایب و افزایش کارایی آنها امری ضروری است. یکی از اجزای مهم اکوسیستم مرتع که باید در راستای اجرای عملیات اصلاحی حفظ شود خاک است، چرا که خاک عامل اولیه تعیین پتانسیل کمیت و کیفیت علوفه تولیدی در یک منطقه تحت تأثیر آب و هوای ویژه است. همچنین می‌توان گفت خاک یک منبع کلیدی است که در عملکرد سیستم زمین به عنوان کنترل و مدیریت چرخه آب، موجودات زنده و مواد شیمیایی زمین مشارکت می‌کند (Brevik et al., 2015; Keesstra et al., 2014; Lu et al., 2015; Parras-Alcántara., 2013; Zhao et al., 2013). به همین دلیل مطالعات زیادی در زمینه نقش عملیات اصلاحی بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شده است از جمله رشه‌شاعری و همکاران (۲۰۱۳)، گزارش کردند قرق باعث بهبود وضعیت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در طی دوره مورد مطالعه شده است. اما برای بهبود وضعیت خاک و سیر تحول و بازسازی خاک در اکوسیستم‌های با مدیریت مبتنی بر حفاظت، برای بازگشت به حالت ایده‌ال به زمان‌های بیشتری نیاز است (توکلی و همکاران، ۲۰۱۶)، با مطالعه تاثیر گونه کهور پاکستانی بر برخی خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک دریافتند، جنگل‌کاری بر روی پهنه‌های ماسه‌ای منجر به تغییر در اندازه توزیع ذرات خاک وافزایش درصد شن شده است و به طور کلی موجب بهبود برخی خصوصیات شیمیایی وفیزیکی خاک شده است.

ارزشگذاری اقتصادی عملکرد حاصلخیزی عناصر اصلی خاک در اکوسیستم‌های مرتعی با روش‌های مختلفی مانند تغییر در بهره وری، هزینه جایگزین، هزینه بهره برداری و هزینه فرصت، مورد مطالعه قرار گرفته است. هر یک از این روش‌ها ابعاد و مسائلی را مورد توجه قرار داده و از مسائل و ابعاد دیگر صرفنظر کرده است (عباسی و همکاران، ۲۰۲۳).

نور و همکاران (۲۰۱۳) تلفات اقتصادی فرسایش خاک مراتع حوضه آبخیز لرستان را با استفاده از روش جایگزینی مواد غذایی مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که هزینه فرسایش مستقیم خاک حوضه ۶۰۳ میلیارد ریال است. موسوی و همکاران (۲۰۱۴) با ارزش‌گذاری اقتصادی نقش پوشش گیاهان مرتعی در حفاظت خاک حوضه طالقان میانی با استفاده از روش جایگزینی، ارزش اقتصادی حفظ حاصلخیزی خاک را ۸۲۵۹ هزار ریال در سال، برآورد نمودند.

با گذشت چندین سال از اجرای طرح های اصلاح مرتع در منطقه مورد مطالعه بررسی اثر بخشی این عملیات‌ها بر مراتع ضروری به نظر می‌رسد. بسیار مهم است بدانیم آیا واقعاً عملیات‌های اصلاحی در ابعاد مختلف فنی مرتع و اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران

نقش معنی‌داری ایفا نموده‌اند یا نه؟ در این راستا مطالعه حاضر به ارزش‌گذاری اقتصادی تغییر عملکرد عناصر اصلی خاک تحت تاثیر عملیات اصلاح مرتع پرداخته است.

۲. روش‌شناسی پژوهش

منطقه مورد مطالعه، بخشی از زیر حوضه ابخیز ورگر، در شمال شهرستان آبدانان از توابع استان ایلام با مساحتی حدود ۱۵۰ هکتار، بین طول‌های جغرافیایی ″۵۵ ′۱۹ °۴۷ تا ″۵۰ ′۲۰ °۴۷ و عرض‌های جغرافیایی ″۵۵ ′۵۹ °۳۲ تا ″۴۵ ′۰۰ °۳۳ است. بخش عمده منطقه طرح به صورت تپه ماهور و کوهستانی بوده و حداکثر ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۷۰ و حداقل آن ۱۰۳۰ متر می‌باشد. شیب عمومی منطقه ۱۷ درصد و جهت عمومی آن شمالی جنوبی است.

شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان ایلام

۲-۱. روش تحقیق

در بخش‌هایی از حوضه آبخیز ورگر در سال ۱۳۸۲ اداره منابع طبیعی اقدام به اصلاح مراتع از طریق عملیات اصلاحی بذرپاشی، قرق و کپه‌کاری نموده است. شش منطقه برای بررسی اثرات عملیات اصلاحی بر خصوصیات خاک مرتع انتخاب شدند و با توجه به تغییرات موجود در منطقه به روش تصادفی سیستماتیک محل‌هایی برای نمونه‌برداری از خاک انتخاب شدند. سه ترانسکت ۱۰۰ متری در جهت شیب عمومی منطقه مستقر و در ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت‌ها، اقدام به حفر پروفیل گردید (ارزانی و عابدی، ۲۰۱۵). همچنین در نزدیکی محل اجرای عملیات اصلاحی، سایت شاهد (فاقد عملیات اصلاح مرتع)؛ با خصوصیات مشابه در نظر گرفته شد، در هر پروفیل از دو عمق ۱۵-۰سانتیمتر و ۳۰-۱۵ سانتیمتر اقدام به برداشت نمونه‌های خاک شد. در آزمایشگاه ویژگی‌های درصد نیتروژن (روش کجلدال)، میزان فسفر قابل جذب (روش السون) و پتاسیم قابل جذب (روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم یک مولار با PH برابر هفت)، در هر یک از نمونه‌های خاک تعیین گردید. با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ آنالیز بر روی داده ها انجام گرفت. در ابتدا نرمال بودن داده‌های خاک با استفاده از آزمون کولموگراف اسمیرنف انجام گرفت و سپس با استفاده از ازمون t مستقل و آزمون تجزیه واریانس یک طرفه ANOVA به ترتیب مقایسه میانگین ویژگی‌های خاک هر سایت عملیات اصلاحی با شاهد و مقایسه میانگین گروه‌ها انجام گرفت. در نهایت با استفاده از آزمون دانکن گروه‌بندی میانگین هر ویژگی صورت گرفت.

بعد از بررسی میزان اثر بخشی هر عملیات اصلاحی به بررسی اثر اقتصادی هریک از این عملیات‌ها پرداخته شد. دو روش کلی برای ارزیابی اثرات اقتصادی حاصلخیزی خاک و میزان درآمد حاصل از حفاظت مواد غذایی خاک وجود دارد: روش اول روش هزینه جایگزینی مواد مغذی از دست رفته است که با توجه به میزان هزینه خرید کود شیمیایی لازم برای احیا خاک میزان ارزش اقتصادی حفاظت خاک را بررسی می‌کند و روش دوم ارزش کاهش بهره‌وری است که میزان افت محصولات زراعی در اثر فرسایش

و کاهش مواد مغذی خاک را ارزیابی می کند و این افت محصول را ارزش‌گذاری می‌کند و از این طریق ارزش مغذی مواد از دست رفته را برآورد می‌کند. برای تعیین ارزش اقتصادی هدر رفت مواد غذایی خاک، از روش هزینه جایگزین استفاده شد. با توجه به مطالعات صورت گرفته ۲۱ عنصر غذایی به عنوان عناصر مورد نیاز برای رشد و زنده ماندن گیاهان لازم است. اما از بین این عناصر شش عنصر ازت، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم و گوگرد پرمصرف‌ترین عناصر هستند. ارزش‌گذاری اقتصادی با توجه به عناصر اندازه‌گیری شده در این تحقیق براساس عناصر ازت، فسفر، پتاسیم انجام می‌شود که بیشترین مصرف را در بخش کشاورزی و تولید محصولات کشاورزی دارند.

کل عناصر غذایی از دست رفته از رابطه زیر بدست می آید:

$$An = DNn + DPn + DKn$$

مواد غذایی از دست رفته طی n سال به صورت تجمعی از رابطه زیر بدست می آید:

$$AT= \Sigma \, {}^{N}_{n=0}(DNn + DPn + DKn)$$

برای رفع کمبود مواد غذایی خاک از کودهای متنوعی استفاده می شود. پرمصرف‌ترین کودهای شیمیایی در بخش کشاورزی برای تامین عناصر پتاسیم، ازت و فسفر کودهای اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم است. برای محاسبه سود حاصل از حفظ مواد غذایی خاک، میزان هدر رفت در هر واحد مرتع محاسبه می شود و در قیمت هر عنصر غذایی ضرب خواهد شد.

۳. یافته‌های پژوهش

بعد از آنالیز نمونه‌های خاک برداشت شده از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتری اقدام به مقایسه ویژگی‌های خاک این مناطق شاهد و تحت عملیات مرتعداری پرداخته شد که نتایج در جدول ۱ ارایه شده است.

۳-۱. مقایسه سایت قرق با منطقه شاهد آن در دو عمق ۱۵-۰و ۳۰-۱۵ سانتیمتر

با توجه به نتایج جدول ۱ اختلاف میانگین پارامترهای مورد بررسی عمق اول در مورد نیتروژن و فسفر دارای تفاوت معنی‌دار است ($p<$٪۵). به طوری که در سایت قرق، نیتروژن ۴۰/۴۴ و فسفر ۷/۴ درصد افزایش را نسبت به سایت شاهد نشان می‌دهد. در عمق دوم پارامترهای نیتروژن و پتاسیم، در سطح ٪۱ تفاوت معنی‌دار دارند ($p<$٪۱). به گونه‌ای که در تیمار قرق، نیتروژن ۵۵/۴۱ و پتاسیم ۱۱/۷۹ درصد افزایش را نسبت به سایت شاهد نشان می‌دهد.

۳-۲. مقایسه سایت بذرپاشی با منطقه شاهد آن در دو عمق ۱۵-۰و ۳۰-۱۵ سانتیمتر

اختلاف میانگین پارامترهای سایت بذرپاشی در مورد نیتروژن، فسفر و پتاسیم، دارای تفاوت معنی‌دار است ($p<$٪۱). به گونه‌ای که در سایت بذرپاشی نیتروژن ۷۱، فسفر ۸۹/۸۵ و پتاسیم ۱۲/۶۹درصد کاهش را نسبت به سایت شاهد نشان می‌دهد. برای عمق دوم فاکتورهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم دارای اختلاف معنی‌دار درسطح ٪۱ است ($p<$٪۱). به طوری که در تیمار بذرپاشی پتاسیم ۲۰/۵۲ درصد افزایش و نیتروژن ۵۷/۰۲ و فسفر ۵۰/۸۵ درصد کاهش را نسبت به سایت شاهد نشان می‌دهد.

۳-۳. مقایسه سایت کپه‌کاری با منطقه شاهد آن در دو عمق ۱۵-۰و ۳۰-۱۵ سانتیمتر

اختلاف میانگین پارامترهای سایت کپه‌کاری و شاهد در مورد نیتروژن، فسفر و پتاسیم، دارای تفاوت معنی‌دار است ($p<$٪۱). به‌طوری که در تیمار کپه‌کاری، نیتروژن ۸۹/۰۵ ، فسفر ۳۸/۳۳، درصد افزایش و پتاسیم ۹/۵۲ درصد نسبت به سایت شاهد کاهش نشان می‌دهد. در عمق دوم نیتروژن، فسفر و پتاسیم، درسطح ٪۱ تفاوت معنی‌دار هستند ($p<$٪۱). به گونه‌ای که در سایت کپه‌کاری نیتروژن ۴۳/۹۶، پتاسیم۵۲/۹ درصد افزایش، در مقابل فسفر ۹/۷۵ درصد کاهش را نسبت به سایت شاهد نشان می‌دهد.

جدول ۱. نتایج ازمون t پارامترهای مختلف خاک دردو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ در سایت‌های تیمار و شاهد

عمق	فاکتورها	تیمار قرق	شاهد قرق	مقدار t	تیمار بذرپاشی	شاهد بذرپاشی	مقدارt	تیمار کپه‌کاری	شاهد کپه‌کاری	مقدار t
		انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار± میانگین		انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	
۱۵-۰	N	۰/۰±۳۶۷/۱۱۸	۰/۰±۲۰۷/۰۰۹	*۴/۰۰۳	۰/۰±۰۴۵/۰۰۱	۰/۰±۱۵۵/۰۱	*۲۱/۹۰*	۰/۰±۰۱۲/۰۰۱	۰/۰±۱۱۲/۰۱۰	**۲۶/۹۷۴
	P	۰/۰±۴۱۴/۰۱۸	۰/۰±۳۸/۰۱۳	*۴/۰۰۳	۰/۰±۴۷۵/۰۱۳	۴/۰±۶۸۶/۰۷	۱۷/۲۸ **۷	۰/۰±۶۶۶/۱۴۱	۰/۰±۱۱۷/۰۱۷	**۱۰/۴۵۸
	K	۴۱/۶±۳۳/۳۸۳ ۸	۴۱/۳±۴۴/۸۱۱ ۹	n.s ۰/۴۴۸	۲۸۵/۰±۱۱۸/۶۰۰	۳۲/۴±۵۵/۴۴ ۶	*۲۷/۷۰ *	۳۷/۲±۶۶۶/۳۹۷ ۱	۲۹۲/۲±۳۳/۸۷۲	**۶۳/۳۰۸
۳۰-۱۵	N	۰/۰±۳۵۶/۰۷۰	۰/۰±۱۷۱/۰۱۷	**۷/۵۵۵	۰/۰±۰۴۷۸/۰۳۱	۰/۰±۱۱۳/۰۷	**۵/۲۱	۰/۰±۱۱۷/۰۰۶	۰/۰±۰۶۶/۰۰۶	**۱۶/۹۵۴
	P	۰/۰±۴۳۲/۰۴۱	۰/۰±۴۶۲/۰۲۹	n.s ۲/۰۴۹	۰/۰±۴۶۲/۰۲۸	۰/۰±۹۴۰/۰۶	*۱۴/۳۸ *	۰/۰±۴۱۱/۰۱۳	۰/۰±۴۵۵/۰۰۷	**۸/۶۲۷
	K	۳۵/۶۹±۶/۲۲۵ ۶	۳۳/۴±۲۲/۸۹۳ ۰	**۱/۱۴۳	۲۹۳/۲±۲۲۲/۸۱۸	۲/۳±۰۵۰/۴۴ ۳۳	*۵۴/۱۵ *	۴۱/۰±۷۷۷/۹۷۱ ۰	۱۹۳/۲±۴۴۴/۱۸۵	۲۷۲/۵۶۲ **

**وجود تفاوت معنی داری در سطح ۱٪

* وجود تفاوت معنی داری در سطح ۵٪

ns: عدم وجود تفاوت معنی دار

۳-۴. تجزیه واریانس و مقایسه پارامترهای خاک در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر در سه سایت تحت عملیات اصلاحی

نتایج حاصل از آزمون تجزیه واریانس پارامترهای خاک تیمارهای مورد بررسی در عمق ۱۵-۰ در جدول ۲ آورده شده است. هر سه پارامترهای مورد نظر درسطح یک درصد تفاوت معنی‌دار دارند. به طوریکه بر اساس گروه‌بندی آزمون دانکن نیتروژن در هر سه سایت عملیات اصلاحی در دو گروه مختلف قرار گرفته است، همچنین پتاسیم در سایت بذرپاشی کمترین میزان و در سایت قرق بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است. برای تیمارهای بذرپاشی و کپه‌کاری، میزان نیتروژن در یک گروه قرار دارد. درسایت قرق نیتروژن بیشترین میزان، در سایت کپه‌کاری، فسفر بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است.

جدول۲. نتایج تجزیه واریانس خصوصیات مورد اندازه‌گیری خاک در عمق ۱۵-۰ سانتیمتر بین مناطق نمونه‌برداری تحت عملیات اصلاح مرتع

فاکتورها	میانگین بین گروهی	میانگین ۱		
		قرق	بذرپاشی	کپه کاری
N	**۰/۳۴۷	b۰/۳۶۷۸	a۰/۰۴۵۱	a۰/۰۱۲۹
P	**۰/۱۵۶	a۰/۴۱۴۴	a۰/۴۷۵۸	b۰/۶۶۶۷
K	**۴۱۱۲۶/۷۰۴	a۴۱۸/۳۳۳	b۲۸۵/۱۱۸	c۳۷۱/۶۶۶

**وجود تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪

*وجود تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪

n.s عدم وجود تفاوت معنی‌داری

۳-۵. تجزیه واریانس و مقایسه پارامترهای خاک در عمق۳۰-۱۵ سانتیمتر در سه سایت تحت عملیات اصلاحی

با توجه به جدول سه نتایج تجزیه واریانس برای خصوصیات خاک بین سه سایت اصلاحی فاکتورهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد دارند. به گونه‌ای که بر اساس گروه‌بندی آزمون دانکن، نیتروژن و پتاسیم در سه گروه مختلف قرار دارند. بیشترین میزان فسفر مربوط به سایت بذرپاشی و بیشترین میزان پتاسیم به سایت کپه‌کاری، و در نهایت بیشترین میزان نیتروژن به سایت قرق اختصاص دارد. همچنین در سایت بذرپاشی، نیتروژن و پتاسیم، در سایت کپه‌کاری فسفرکمترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول۳. نتایج تجزیه واریانس خصوصیات مورد اندازه‌گیری خاک در عمق ۳۰-۱۵سانتیمتر بین مناطق نمونه‌برداری تحت عملیات اصلاح مرتع

فاکتورها	میانگین بین گروهی	میانگین ۲		
		قرق	بذر پاشی	کپه کاری
N2	**۰/۲۳۵	c۰/۳۵۶۷	a۰/۰۴۷۸	b۰/۱۱۷۸
P2	**۰/۰۰۶	a۰/۴۳۲۲	b۰/۴۶۲۲	a۰/۴۱۱۱
K2	**۳۱۱۵۸/۷۸۸	b۳۵۶/۶۶۶	a۲۹۳/۲۲۲	c۴۱۰/۷۷۷

**وجود تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪

*وجود تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪

n.s عدم وجود تفاوت‌معنی داری

۳-۶. ارزیابی اثرات اقتصادی عملیات اصلاحی

با توجه به نتایج ارایه شده بخش‌های قبل میزان عناصر غذایی حفظ شده توسط فعالیت‌های اصلاحی در مرتع در جدول ۴، ارایه شده است. همانطور که مشخص است در عملیات اصلاحی بذرپاشی میزان فسفر، ازت و پتاسیم کاهش پیدا کرده است، در عملیات اصلاحی کپه‌کاری نیز میزان نیتروژن به میزان کمی کاهش یافته است. با توجه به مساحت کل منطقه، عناصر غذایی فسفر، ازت و پتاسیم که در خاک تثبیت شده‌اند به ترتیب ۱۴/۳۲ و ۱۳۹/۷۸ و ۳۹۴۰۰/۳۴ کیلوگرم بوده است.

جدول ۴ درآمد ناشی از حفظ و افزایش عناصر ازت، فسفر و پتاسیم در منطقه مورد مطالعه (میلیون ریال) توجه به اینکه این پروژه‌ها در سال ۱۳۸۲ اجرا شده‌اند و بعد از ۵ سال این عملیات‌ها تثبیت شده و به حداکثر اثر بخشی خود رسیده‌اند از سال ۱۳۸۷ تا کنون به مدت ۱۵ سال است که عناصر غذایی خاک را حفظ نموده است. بنابراین با در نظر گرفتن متوسط قیمت هر یک از عناصر مورد مطالعه در طی این مدت، میزان سود حاصل از حفظ عناصر غذایی برای این دوره در حدود ۲۳۹۳۶۰/۵ میلیون ریال و سالانه ۱۵۹۵۷/۳۷ میلیون ریال بوده است.

جدول۴. ارزش عناصر غذایی حفظ شده اضافه شده به خاک در اثر اجرای عملیات اصلاحی مرتع

عمق (سانتیمتر)	عناصر غذایی	قیمت واحد (میلیون ریال)	عملیات اصلاحی	وزن ماده غذایی اضافه شده (کیلوگرم)	ارزش (میلیون ریال)
۰-۱۵	N	۰.۲۴	قرق	۶۴.۸۰	۳۴.۵۶
	P	۰.۲۷۸	کپه کاری	۰.۵۵	۳۰۹.۰۶
			قرق	۱۳.۷۷	۱۹.۱۴
	K	۰.۶	کپه کاری	۷۹.۴۵	۴۸۲۶۳.۴۵
۱۵-۳۰	N	۰.۲۴	کپه کاری	۰.۰۵	۱۱.۰۲
			قرق	۷۴.۹۳	۳۹.۹۶
	K	۰.۶	کپه کاری	۲۱۷.۳۳	۱۳۲۰۲۸
			قرق	۱۰۶۸۳.۹۰	۱۶۰۲۵.۸۵
			بذرپاشی	۲۸۴۱۹.۶۶	۴۲۶۲۹/۴۹

۴. بحث و نتیجه‌گیری

طبق نتایج به دست آمده از این مطالعه، عملیات اصلاحی مرتع روی فاکتورهای شیمیایی خاک مؤثر بوده است. با توجه به جدول یک نتایج حاصل از مقایسه میانگین در دو عمق ۰-۱۵و ۳۰-۱۵ سانتیمتر در سایت عملیات اصلاحی قرق نسبت به منطقه شاهد آن، نیتروژن دارای تفاوت معنی‌دار است. در مورد افزایش نیتروژن خاک منطقه قرق نیز می‌توان گفت خاک‌هایی که دارای زیر پوشش گیاهان با ریشه فراوان هستند، معمولاً دارای مقدار بیشتری نیتروژن هستند و با شدت چرا از میزان نیتروژن خاک

کاسته می‌شود (بهشتی راد و همکارن، ۲۰۱۱). بنابراین در منطقه قرق بدلیل بالابودن مقدار پوشش گیاهی، نیتروژن در این منطقه بیشتر از منطقه عدم قرق است. در اثر اجرای عملیات اصلاحی قرق و افزایش پوشش گیاهی و جلوگیری از چرای دام و افزایش نفوذ آب، پوشش گیاهی متراکم و تهویه خاک بهبود یافته است که متعاقبا باعث افزایش تجزیه لاشبرگ و افزایش فسفر خاک نسبت به سایت شاهد شده است که این افزایش در عمق اول نسبت به عمق دوم بیشتر است. از طرفی افزایش میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات نیز می‌تواند دلیلی بر کاهش فسفر باشد (حسن کاویار و همکاران، ۲۰۱۴؛ Teague et al., 2011)

با توجه به نتایج به دست به آمده از این مطالعه سایت بذرپاشی و شاهد آن در دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتر در سطح ۱ و ۵ درصد فاکتورهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم دارای اختلاف معنی‌دار شدند. در عمق اول خاک تیمار بذرپاشی نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک نسبت به سایت شاهد کاهش یافته است. علت کاهش نیتروژن را می‌توان آبشویی نیتروژن که یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش N و به تبع آن در خاک و پوشش گیاهی است، تلقی کرد (سوری و همکاران، ۲۰۱۵). پتاسیم و فسفر نیز در عمق اول خاک تیمار بذر پاشی کاهش یافته‌اند یونجه دارای ریشه‌های پراکنده و طویل بوده و قادر است که فسفر مورد نیاز خود را از سطح و عمق پایین خاک جذب نماید و باعث کاهش فسفر خاک در قسمت‌های عمیق خاک شود همچنین از جمله دلایلی که باعث کاهش پتاسیم خاک نسبت به منطقه شاهد شده است، برداشت و مصرف آن توسط گیاه می‌باشد و همچنین مقدار ناچیزی از فسفر در حین آبشویی از دست می‌رود که نتایج جوادی و همکاران (۲۰۱۱) و ذاکری و همکاران (۲۰۱۳)، نیز مؤید این نکته است. همچنین با توجه به جدول ۱ نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها در تیمار کپه‌کاری و شاهد آن بدین شرح است که، نیتروژن، فسفر و پتاسیم در دو عمق تیمار کپه‌کاری نسبت به منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد دارند بدین گونه که (N,P,K) در تیمار کپه‌کاری نسبت به شاهد افزایش پیدا کرده است. پوشش گیاهی از لحاظ نوع و تراکم در مقدار نیترژن خاک نقش مهمی دارد به گونه‌ای که خاک‌های با پوشش گیاهی و ریشه‌های فراوان داری مقدار بیشتری مواد آلی، کربن آلی و نیتروژن می‌باشند. علت افزایش نیتروژن خاک در سایت کپه‌کاری می‌تواند در نتیجه توسعه پوشش گیاهی، افزایش لاشبرگ و افزایش میکروارگانیسم‌های تثبیت کننده نیتروژن، در اثر نفوذ بهتر آب باشد. که حسن کاویار و همکاران (۲۰۱۴)، حیدریان آقاخانی و همکاران (۲۰۱۰)، جیدی و چائب[1] (۲۰۱۰)، تیگوا[2] و همکاران (۲۰۱۱) و ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۶)، نیز با مطالعات خود به این نتیجه رسیدند. فسفر خاک در عمق اول تیمار افزایش و در عمق دوم کاهش یافته است. تغییرات فسفر در لایه‌های مختلف خاک زیاد است به گونه‌ای که در لایه‌های سطحی خاک‌های مرتعی میزان فسفر نسبت به عمق‌های پایینی خاک بیشتر است بنابراین مقدار زیادی فسفر در سطح خاک تجمع پیدا می‌کند کم شدن میزان فسفر در عمق‌های زیرین بدین علت می‌باشد که گیاه، فسفر را از عمق‌های پایین استخراج می‌کند. اما علت افزایش پتاسیم خاک نیز با توجه به افزایش پوشش گیاهی، درصد لاشبرگ و برگشت آن به خاک و افزایش ماده آلی، امری طبیعی به نظر میرسد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۲۰۱۰).

با توجه به نتایج تجزیه واریانس در جدول‌های ۲ و ۳ همه فاکتورهای مورد بررسی در عمق اول معنی‌دار شدند. در عمق دوم نیتروژن، فسفر، پتاسیم در سطح یک درصد تفاوت معنی‌دار نشان می‌دهند. با توجه به نتایج می‌توان گفت هرکدام از عملیات اصلاحی انجام شده که دارای میانگین بالاتری از عناصر غذایی خاک برای رشد گیاه هستند در بهبود شرایط مرتع مؤثر بوده است. همه تیمارهای اصلاحی انجام شده باعث تغییر (N، P، K) خاک شده‌اند. به نحوی که برخی از روش های اصلاحی باعث افزایش و تثبیت عناصر غذایی در پروفیل خاک شده اند و برخی ازروش های اصلاحی عناصر غذایی خاک را کاهش داده اند. فسفر مهمترین عنصر برای عمل فتوسنتز گیاهان می‌باشد. گیاهان فسفر را از لایه‌های عمیق‌تر خاک جذب نموده و پس از مردن و پوسیده شدن انساج آن‌ها، مقدار زیادی فسفر در سطح خاک تجمع پیدا می‌کند. در سایت‌های اصلاحی به دلیل افزایش پوشش گیاهی ایجاد پوشش متراکم و علفی همچنین تهویه مناسب خاک، افزایش درصد لاشبرگ و تجزیه آن و درنتیجه افزایش میزان ماده آلی و به‌تبع کربن آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک افزایش یافته است (احمدی و همکاران، ۲۰۱۱؛ ذاکری و همکاران،

1.Jeddi & Chaieb
2.Teaguea

۲۰۱۳). بیشترین میزان نیتروژن در سایت قرق مشاهده شد در تیمار قرق به دلیل وجود پوشش گیاهی، حجم زیاد ریشه در خاک، افزایش میکروارگانیسم‌های تثبیت کننده، نیتروژن در این منطقه افزایش پیدا کرده است (Teague et al., 2011).

با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی اقصادی حاصل از حفظ و تثبیت عناصر غذایی خاک مشخص گردید که اجرای برخی از برنامه‌ای اصلاحی توانسته است عناصر غذایی خاک را افزایش دهد. مطالعه عباسی و همکاران (۲۰۲۳) بر اثر بخشی عملیات اصلاحی برای کاهش فرسایش و نگهداری از مواد غذایی خاک تاکید کردند. گو[1] و همکاران(۲۰۰۱) و زو و تیسدل[2] (۲۰۰۱) و حسین و بادولا[3] (۲۰۰۸) طی مطالعات جداگانه ارزش جنگل ها در حفظ مواد غذایی N، P و K را در بین ۳۱/۲۵ تا ۲۲۳ دلار در هر هکتار برآورد کردند. در منطقه مورد مطالعه نیز ارزش عناصر تثبیت شده در این محدوده قرار می گیرد.

ایجاد بستر امن در بهره برداری از مرتع و تحقق توسعه پایدار ،در گرو مدیریت صحیح و همه جانبه مرتع است. عملیات های اصلاحی یکی از ابزارهای رایج مدیریت مرتع در دهه های اخیر هستند. منطقی است در کنار اجرای این شیوه های مدیریتی، مطالعاتی به منظور بررسی نتایج و ارزیابی طرح های اصلاح مرتع به ویژه در بعد اقتصادی انجام شود و با مقایسه هزینه های اجرای عملیات و منافع اقتصادی ناشی از اجرای طرح ها، در کنار معیارهای فنی و اکولوژیکی، به الگوی مناسب انتخاب طرح ها و عملیات های مدیریتی به خصوص عملیات های اصلاحی، دست یافت.

1.Guo
2.Xue & Tisdell
3.Hussain & Badola

References

Abasi, M., Jafari, M., Tavili, A., Rafiee, H., & Khalighi, S. (2023). An economic evaluation of the effect of rangeland ecosystems degradation on the loss of soil nutrients (Case study: rangelands of Salman in Qom). *Iranian Journal of Range and Desert Research, 30*(1), 164–179. (In Persian). https://doi.org/10.22092/ijrdr.2023.128953

Ahmadi, T., Malekpoor, B., & Kazemi Mazandrani, S. (2011). Investigation of exclosure effect upon physical and chemical properties of soil at Kohneh lashak Mazandaran. *Plant Ecophysiology (Arsanjan Branch), 3*(8), 89–100. (In Persian).

Arzani, H., & Abedi, M. (2015). *Rangeland assessment: Vegetation measurement*. Tehran: University of Tehran Press. (In Persian).

Avazpour, L., & Ghorbani, M. (2023). Making of effective solution to achieve sustainable business based on the function of Ecotourism. *Journal of Natural Environment, 76*(2), 259–269. (In Persian). https://doi.org/10.22059/jne.2023.352759.2510

Barros, M. V., Salvador, R., do Prado, G. F., de Francisco, A. C., & Piekarski, C. M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems, 2*, 100006. http://dx.doi.org/10.1016/j.cesys.2020.100006

Beheshti Rad, M., Beheshti Rad, M., & Mohammadi, M. (2011). Investigating the Effect of Escape on Some Soil Properties in Rastagaq Range, Kerman. *Fifth Conference on Water and Land Resources Management*. (In Persian).

Brevik, E. C., Cerdà, A., Mataix-Solera, J., Pereg, L., Quinton, J. N., Six, J., & Van Oost, K. (2015). The interdisciplinary nature of SOIL. *Soil, 1*(1), 117–129. http://dx.doi.org/10.5194/soil-1-117-2015

Ebrahimi, M., Khosravi, H., & Rigi, M. (2016). Short-term grazing exclusion from heavy livestock rangelands affects vegetation cover and soil properties in natural ecosystems of southeastern Iran. *Ecological Engineering, 95*, 10–18. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.06.069

Guo, Z., Xiao, X., Gan, Y., & Zheng, Y. (2001). Ecosystem functions, services and their values—a case study in Xingshan County of China. *Ecological Economics, 38*(1), 141–154.

Haidarian Aghakhani, M., Naghipour Borj, A. A., & Nasri, M. (2010). The effects of exclosure on vegetation and soil chemical properties in Sisab rangelands, Bojnord, Iran. *Journal of Renewable Natural Resources, 1*(2), 14–27. (In Persian).

Hassan Kavyar, F., Roori, M., Mohammadpour, R., Nasseri, D., & Ghanniye Jaber, M. (2014). Investigating the effect of different range operations on some soil physicochemical factors after a decade of case study (Nahavand Sardar Valley). *The 2nd National Conference on Environment, Energy and Biodefense*. (In Persian).

Hussain, S. A., & Badola, R. (2008). Valuing mangrove ecosystem services: Linking nutrient retention function of mangrove forests to enhanced agroecosystem production. *Wetlands Ecology and Management, 16*, 441–450. http://dx.doi.org/10.1007/s11273-008-9080-z

Jangjou Barzal Abad, M., & Ghorbani, M. (2007). A new approach for the economic evaluation of the range management projects in Iran. *Rangeland, 1*(3), 292–307. (In Persian).

Javadi, S. A., Mossavian, S. J., Jafari, M., Arzani, H., & Mosavian, S. M. (2011). Effects of improved methods of pasture on soil properties in pastures with heavy texture and salty soil (Case Study Hurd Hendijan). *Journal of Renewable Natural Resources Research, 2*(3), 1–8. (In Persian).

Jeddi, K., & Chaieb, M. (2010). Changes in soil properties and vegetation following livestock grazing exclusion in degraded arid environments of South Tunisia. *Flora, 205*(3), 184–189. https://doi.org/10.1016/j.flora.2009.03.002

Keesstra, S. D., Maroulis, J., Argaman, E., Voogt, A., & Wittenberg, L. (2014). Effects of controlled fire on hydrology and erosion under simulated rainfall. *Cuadernos de Investigación Geográfica, 40*(2), 269–294. http://dx.doi.org/10.18172/cig.2532

Lu, X., Yan, Y., Sun, J., Zhang, X., Chen, Y., Wang, X., & Cheng, G. (2015). Short-term grazing exclusion has no impact on soil properties and nutrients of degraded alpine grassland in Tibet, China. *Solid Earth, 6*(4), 1195–1205. http://dx.doi.org/10.5194/sed-7-2413-2015

Mousavi, S. A., Arzani, H., Sharzei, G., Azarnivand, H., Farahpour, M., Engel, S., Alizadeh, E., & Nazari-Samani, A. (2014). Economic valuation of rangelands' soil conservation function, Case of Mid-Taleghan rangelands. *Journal of Range and Watershed Management, 67*(2), 317–331. (In Persian). https://doi.org/10.22059/jrwm.2014.51835

Murray, B. P. (2008). Prior knowledge, two teaching approaches for metacognition: Main idea and summarization strategies in reading (Doctoral dissertation, Fordham University, New York). *ProQuest Dissertations & Theses*. (AAT 3302116).
Nour, F., Nasri, M., Yeganeh, H., Moghiminejad, F., Ghasemi Aryan, Y., & Bani Name, J. (2013). Estimation of economic losses of soil erosion of rangelands using Nutrient Replacement Cost Method (NRCM). *Iranian Journal of Range and Desert Research, 20*(3), 522–530. (In Persian). https://doi.org/10.22092/ijrdr.2013.5793
Papoli Yazdi, M. H., & Labaf Khaniki, M. (2000). The pasture: Exploitation systems. *Geographical Research, 15*(1–2 (56–57)), 7–40. (In Persian).
Parras-Alcántara, L., Martín-Carrillo, M., & Lozano-García, B. (2013). Impacts of land use change in soil carbon and nitrogen in a Mediterranean agricultural area (Southern Spain). *Solid Earth, 4*(1), 167–177. http://dx.doi.org/10.5194/se-4-167-2013
Rahimi Balkanlou, K., Ghorbani, M., Jafari, M., & Tavili, A. (2016). Evaluation and comparison of ecological health in three arid rangeland using Landscape Function Analysis (LFA) (Case study: Kalateh Roudbar, Damghan). *Desert Management, 4*(7), 35–45. (In Persian). https://doi.org/10.22034/jdmal.2016.22242
Rashe Shaeri, S., Salehi, A., Moradi, S., Masoudi, M., & Akhgar, M. (2013). Protective effect on some physical and chemical properties of soil in northern Zagros forests (Case study: Piranshahr forests). *The First National Conference on Agriculture and Sustainable Natural Resources, Tehran*. (In Persian).
Schoneveld, G. C. (2020). Sustainable business models for inclusive growth: Towards a conceptual foundation of inclusive business. *Journal of Cleaner Production, 277*, 124062. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124062
Souri, M., Mahdavi, S. K., & Tarverdizadeh, S. S. (2015). Effects of Rangeland Restoration (Contour Furrows, and Mortar Stone Dam) on Soil Fertilization (Case Study: Silvana Region, West Azerbaijan Province, Iran). *Journal of Rangeland Science, 5*(3), 233–241.
Tavakkoli, M., Hasali, F., & Rostaminia, M. (2016). The Effect of Pakistani Chekhak on Some Physical and Chemical Properties of the Soil Region of Ain-Khaz. *The First International Conference on the Environment and Natural Resources*. (In Persian).
Teague, W. R., Dowhower, S. L., Baker, S. A., Haile, N., DeLaune, P. B., & Conover, D. M. (2011). Grazing management impacts on vegetation, soil biota and soil chemical, physical and hydrological properties in tall grass prairie. *Agriculture, Ecosystems & Environment, 141*(3–4), 310–322. https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.03.009
Xue, D., & Tisdell, C. (2001). Valuing ecological functions of biodiversity in Changbaishan Mountain Biosphere Reserve in northeast China. *Biodiversity & Conservation, 10*, 467–481. http://dx.doi.org/10.1023/A:1016630825913
Yuan, J., Ouyang, Z., Zheng, H., & Xu, W. (2012). Effects of different grassland restoration approaches on soil properties in the southeastern Horqin sandy land, northern China. *Applied Soil Ecology, 61*, 34–39. http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2012.04.003
Zhao, G., Mu, X., Wen, Z., Wang, F., & Gao, P. (2013). Soil erosion, conservation, and eco-environment changes in the Loess Plateau of China. *Land Degradation & Development, 24*(5), 499–510. http://dx.doi.org/10.1002/ldr.2246