دانشگاه گنبدکاووس
نشریه "حفاظت زیست‌بوم گیاهان"
دوره هشتم، شماره هفدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

ارزیابی و مقایسه‌ی کارکرد حاصلخیزی خاک در پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی تحت دو نوع رویکرد مدیریتی اکولوژیک‌محور و اجتماعی– اکولوژیک‌محور در شهرستان سربیشه

یاسر قاسمی‌آریان [۱]، حسین آذرنیوند[۲]، علی کیانی‌راد[۳]، شهرام بانج شفیعی[۴]، اصغر فرج‌اللهی[۵*]

[۱] استادیار پژوهش، بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[۲]استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده‌ی منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

[۳] دانشیار پژوهش، موسسه پژوهش‌های اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[۴] دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[۵]دانش‌آموخته دکتری بیابان‌زدایی، گروه مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده‌ی مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۲۵

چکیده

بررسی اثر متقابل نوع رویکرد مدیریتی و نوع پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی بر کارکرد حاصلخیزی خاک از اهمیت ویژه‌ای در بحث پایش و ارزیابی این پروژه‌ها، برخوردار بوده که هدف تحقیق حاضر را شکل می‌دهد. برای این منظور، ابتدا محدوده‌ی سه نوع پروژه شاخص[۲] مقابله با بیابان‌زایی شامل بوته‌کاری، احداث هلالی‌آبگیر و بذرکاری-بذرپاشی در دو نوع رویکرد مدیریتی اکولوژیک‌محور (پروژه بیابان‌زدایی دشت سربیشه) و اجتماعی- اکولوژیک‌محور (پروژه بین‌المللی ترسیب کربن) در شهرستان سربیشه استان خراسان جنوبی (که در سال ۱۳۸۴ اجرا گردیده‌اند)، شناسایی‌شده و

*نویسنده مسئول: asghar32@gmail.com

[۲] - دفتر امور بیابان سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، در گزارشات خود، پروژه‌های احیای بیولوژیکی (مجموع پروژه‌های بوته-کاری، احداث هلالی آبگیر و بذرکاری - بذرپاشی) را با عنوان پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی، یاد می‌کند.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

ضمن تعیین منطقه معرف در هر یک و حفر پروفیل با سه تکرار به‌صورت تصادفی، نسبت به برداشت نمونه‌خاک از عمق صفر-۱۵ سانتی‌متر اقدام گردید. سپس مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم نمونه‌های خاک، به‌عنوان ویژگی‌های معرف حاصلخیزی خاک اندازه‌گیری و مبنای مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل نوع رویکرد مدیریتی و پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی، بر مقدار پتاسیم خاک اختلاف معنی‌داری را نشان نداد که این مسئله را می‌توان ناشی از وفور پتاسیم در خاک‌های مناطق خشک عنوان نمود؛ اما در ارتباط با نیتروژن و فسفر، اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد مشاهده گردید. به‌طوری‌که بیشترین مقدار این عناصر در مدیریت اجتماعی- اکولوژیک‌محور (به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۰۰۵ گرم بر کیلوگرم) تحت پروژه‌ی بوته‌کاری و کمترین مقدار آن در مدیریت اکولوژیک‌محور (به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۰۰۲ گرم بر کیلوگرم)، تحت همان پروژه مشاهده گردید. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد اگرچه بوته‌کاری به دلیل تمرکز بیشتر در انتقال، کاشت و آبیاری نهال‌ها و درنهایت افزایش پوشش گیاهی، نسبت به سایر پروژه‌ها، اثر بیشتری بر کارکرد حاصلخیزی خاک دارد، اما وضعیت کارکرد حاصلخیزی خاک این پروژه در رویکرد مدیریتی اکولوژیک‌محور حکایت از این واقعیت مهم دارد که نوع مدیریت شامل اجرا، حفاظت و بهره‌برداری صحیح از پروژه‌ها، اثر به‌مراتب مهم‌تری بر کارکرد حاصلخیزی خاک ایفا خواهد نمود. به‌طوری‌که مدیریت اجتماعی- اکولوژیک‌محور به دلیل مشارکت فعال جامعه محلی در تمام مراحل برنامه‌ریزی، اجرا، نظارت و بهره‌برداری و درنتیجه حفاظت بهتر عرصه‌های اصلاحی توانسته است، به موفقیت بیشتری در این زمینه دست یابد. بر این اساس می‌توان نتیجه‌گیری نمود که هرچند احیای ساختار و عملکرد اکوسیستم هدف اصلی تمام فعالیت‌های احیایی است اما فرایند پایداری آن به شکل گسترده‌ای به انگیزه گروه‌های ذینفع و اثربخشی سازوکارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاستی مربوط است.

واژه‌های کلیدی: **پروژه‌های بیابان‌زدایی، پروژه ترسیب کربن، خراسان جنوبی، مدیریت منابع طبیعی**

مقدمه

برخورد موفق با بسیاری از چالش‌های موجود در منابع طبیعی کشور به‌ویژه در دهه پیش رو، ریشه در اصلاح ساختارهای مدیریت این بخش دارد و درواقع اکثر کشورها از بحران در این حوزه (یعنی ساختارها و رویکردهای مدیریتی)، بیش از کمبود منابع رنج می‌برند (Ghanbarpour and Hipel, 2011; Gutzler et al., 2015). فعالیت‌های مقابله با بیابان‌زایی، معمولاً بخشی از یک سیستم پیچیده اجتماعی – اکولوژیکی هستند، به‌نحوی‌که اهداف این‌گونه عملیات توسط سیاست‌های دولت شکل‌گرفته، توسط سیستم حاکمیت برنامه‌ریزی‌شده و توسط کنشگران مرتبط اجرا می‌شوند. بنابراین درروند فعالیت‌های احیایی کارآمد، علاوه بر بازیابی ساختار و عملکرد اکولوژیکی، می‌بایست به کارکرد سیاست‌های مرتبط، گروه‌های ذینفع و سازوکارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی نیز توجه نمود و در چشم‌اندازی وسیع‌تر، معیشت پایدار جوامع متکی به استفاده از زمین را موردتوجه قرارداد (Petursdottir et al., 2013). چنین سیستم‌های ترکیبی انسان – طبیعت که با عنوان سیستم‌های اجتماعی– اکولوژیک تعریف می‌شوند شامل زیرسیستم‌های متمایز، اما متعامل و دارای متغیرهای داخلی است (Anderies et al., 2004). لذا احیای اکوسیستم با رویکرد سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک تلاشی است تا ضمن حمایت از تعاملات مرتبط بین انسان و طبیعت، اراضی تخریب‌یافته را

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

احیا نمود (Bradshaw and Bekoff, 2001; Hobbs et al., 2011). نگاهی به سابقه‌ی مدیریت منابع طبیعی در کشور ما (بخصوص درزمینهٔ اجرای پروژه‌های مدیریت و مقابله با بیابان‌زایی) حکایت از دو نوع رویکرد مدیریتی دارد. نوع اول که در طول چهار دهه گذشته رویکرد مدیریتی غالب محسوب می‌شود رویکرد دولت‌محور بوده که تأکید آن، صرفاً بر جنبه‌های فنی و اکولوژیکی طرح‌ها بوده و ازآن‌جهت می‌توان آن را با عنوان رویکرد مدیریتی اکولوژیک‌محور نیز یادکرد. در این رویکرد، دولت با برنامه‌ریزی متمرکز از بالا به پایین، نسخه‌های واحدی را از طریق واگذاری طرح‌ها به بخش خصوصی به مرحله اجرا رسانده و مفهوم مشارکت در این طرح‌ها از نوع مشارکت مشروط بوده، یعنی جامعه‌ی محلی به ازای گرفتن مشوق، تنها باهدف اجرای به‌صرفه‌تر این طرح‌ها به مشارکت طلبیده می‌شوند. نوع دوم رویکرد مدیریتی که بیشتر درغالب پروژه‌های بین‌المللی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، از حدود سه دهه قبل آغاز گردید رویکردی اجتماع‌محور بوده که به نقش مردم به‌عنوان یکی از منطقی‌ترین و اصلی‌ترین ارکان موفقیت طرح‌ها نگریسته است. این رویکرد بر پایه ظرفیت‌سازی، نهادسازی (اجتماعی و اقتصادی) و مشارکت واقعی و خودجوش جامعه محلی در تمام مراحل تصمیم‌گیری، اجرا، نظارت و بهره‌برداری طرح‌ها استوار بوده و از آن می‌توان با عنوان رویکرد اجتماعی-اکولوژیک‌محور یاد نمود (قاسمی‌آریان، ۱۳۹۵). تجارب موجود نشان داده است که روش‌های دولت‌مدار مدیریت منابع طبیعی در دست‌یابی به مدیریت پایدار آن‌ها بسیار ناموفق بوده‌اند و یا دستاوردهای حاصله با هزینه‌های زیاد تحقق‌یافته‌اند. برعکس، ابتکارات مدیریت منابع طبیعی مبتنی بر مشارکت جوامع محلی، به شکل گسترده‌ای در معکوس نمودن روند تخریب سرزمین اثر مثبت داشته و تقویت معیشت و ارتقای وضعیت اقتصادی این جوامع را به اثبات رسانده‌اند (Shafiei et al., 2013). نتایج مطالعه‌ای، تحت عنوان رویکرد سیستم اجتماعی– اکولوژیک جهت تحلیل تعاملات ذینفعان در برنامه‌ی تفضیلی احیای مراتع که در کشور ایسلند و برای پاسخ به این پرسش انجام گرفت که فاکتورهای اجتماعی نظیر نگرش و رفتار ذینفعان تا چه اندازه بر اثربخشی سیاست‌های احیای مرتع و بهبود مدیریت زمین مؤثر است؟ نشان داد فاکتورهای اجتماعی موردمطالعه اثر مهمی بر اثربخشی سیاست-های احیایی و مدیریت زمین داشته است. نتایج آن‌ها قویا بر آن تأکید دارد که فقدان رویکرد اجتماعی– اکولوژیک در سیستم حکمرانی مرتع، منجر به کاهش پیشرفت مطلوب در سیاست‌های مرتبط با پروژه‌های مدیریت منابع طبیعی گردیده و احتمالاً الگوی مناسب ذینفعان را در خصوص مدیریت بهینه مرتع تغییر می‌دهد (Petursdottir et al., 2013). کولدینگ و بارتل (Colding and Barthel, 2019) در مطالعه‌ای به بررسی گفتمان سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک، طی ۲۰ سال اخیر پرداخته و با مرور ۱۳ هزار یافته تحقیقاتی در بانک اطلاعاتی اسکوپوس نشان دادند در ۶۱ درصد از مقالات منتشرشده، مفهوم سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک به‌درستی ارائه نشده و همین نقص،

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

استفاده از این مفهوم را به‌شدت کاهش داده است. پایش و ارزیابی پروژه‌های مقابله با بیابان‌زایی و مقایسه‌ی تغییرات شاخص‌های اکولوژیکی این پروژه‌ها، با رویکردهای مدیریت متفاوت، می‌تواند کارشناسان اجرایی را برای انتخاب نوع پروژه و نوع رویکرد مدیریتی موفق در آینده یاری رساند. در این راستا یکی از شاخص‌های مهم، موضوع حاصلخیزی خاک بوده که در این اینجا بحث فراهمی عناصر غذایی با تأکید بر سه عنصر اصلی نیتروژن، فسفر و پتاسیم مطرح می‌باشد. فراهمی این عناصر غذایی در خاک صرفنظر از منابع خاکی بیشتر تحت تأثیر پوشش گیاهی قرار می‌گیرند. در خاک‌های سبک مناطق بیابانی که از میزان شن بالایی برخوردار بوده و به‌واسطه آن عمدتاً فقیر از منابع غذایی هستند، پوشش گیاهی و مدیریت حفاظت از آن در رهاسازی مواد غذایی و حاصلخیزی خاک نقش عمده‌ای دراین‌ارتباط دارد زیرا گیاهان با داشتن متوسط کربن (C) به‌اندازه ۴۲ درصد، نیتروژن (N) به میزان ۳ درصد، فسفر (P) به میزان ۰/۴ درصد و پتاسیم (K) به میزان ۲ درصد در ماده خشک طبق از منابع مهم تأمین خاک با عناصر غذایی مذکور به‌حساب می‌آیند (Mengel, 1999). از جمع کل ماده خشک در گیاه، بین ۲۵ تا ۴۵ درصد آن مربوط به ریشه و بقایای آن است (Prakash et al., 2002). بنابراین بقایای گیاهی نظیر ریشه‌ها در خاک همراه با لاشبرگ نیز در تأمین مواد آلی و سایر عناصر غذایی مؤثرند. گفتنی است میزان نیتروژن در ریشه حدود ۲۰ درصد و در گیاهان خانواده لگوم حتی در حد ۴۰ درصد از نیتروژن گیاه را تشکیل می‌دهند (Kumar and Goh, 2000). در همین راستا نتایج محققان نشان می‌دهد که فقر، کمبود و یا عدم تعادل نیتروژن، فسفر و پتاسیم، از عناصر ضروری موردنیاز گیاهان مرتعی، موجب کاهش گونه‌های مفید و خوش‌خوراک مرتعی و افزایش گونه‌های مهاجم و غیرخوشخوراک گردیده و پایداری مراتع را دچار تهدید و آسیب جدی می‌نماید. لذا برای مدیریت پایدار گونه‌های خوش‌خوراک مراتع توجه مداوم به تعادل NPK در خاک مراتع ضرورت پیدا می‌نماید (شفق‌کلوانق و عباسوند، ۱۳۹۳).

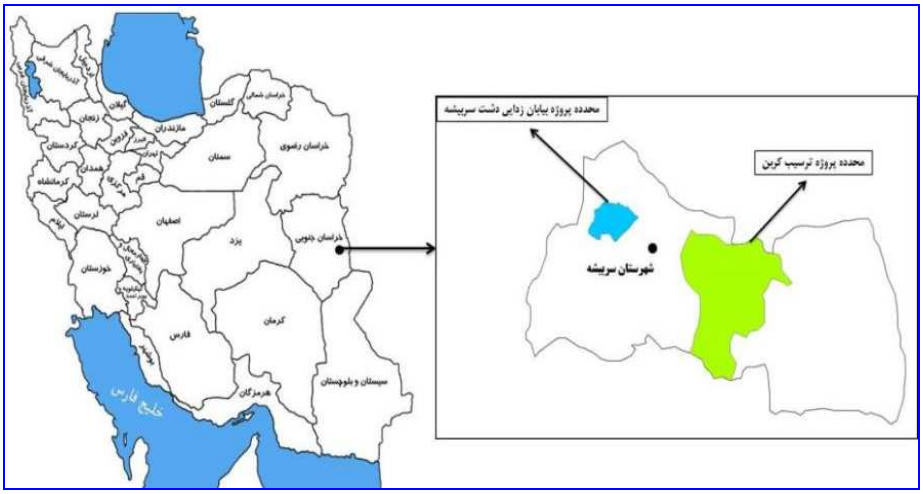
ازآنجاکه حفاظت و بهبود حاصلخیزی خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منافع حاصل از اجرای پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی مطرح است اما مطالعات محدودی در این زمینه به انجام رسیده است. لذا تحقیق حاضر باهدف بررسی و مقایسه‌ی شاخص حاصلخیزی خاک بر اساس فراهمی سه عنصر اصلی NPK در سه نوع پروژه‌ی بوته‌کاری، احداث هلالی‌آبگیر و بذرکاری و بذرپاشی و تأثیر رویکرد مدیریتی به‌کاررفته انجام گرفت.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

مواد و روش‌ها

معرفی مناطق موردمطالعه

شهرستان سربیشه، در جنوب غربی استان خراسان جنوبی و همجوار با مرز افغانستان واقع گردیده که دارای اقلیم خشک و شکننده بوده و مراتع منطقه به علت حضور گسترده پناهندگان افغانی در دهه ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۵ به‌شدت تخریب یافته است. میانگین بارندگی سالانه منطقه ۱۸۸ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت ۱۴/۵۰ درجه سانتی‌گراد و ارتفاع میانگین حوضه ۱۸۳۰ متر می‌باشد. شغل اصلی مردم محلی دامداری است و کشاورزی نیز به‌صورت محدود در منطقه انجام می‌گیرد (یاری و فخر، ۱۳۹۰). در این تحقیق که در سال ۱۳۹۲ انجام گرفت، ابتدا محدوده‌ی پروژه بین‌المللی ترسیب کربن به‌عنوان پروژه اجرایی با مدیریت اجتماعی-اکولوژیک‌محور انتخاب گردید و سپس به‌منظور انتخاب یک پروژه مشابه (ازنظر زمان اجرا، شرایط اقلیمی و وضعیت مرتع، نوع گونه و بذر (تاغ، آتریپلکس، قیچ و درمنه) استفاده‌شده برای احیاء) با مشاوره کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان جنوبی، پروژه بیابان‌زدایی دشت سربیشه به‌عنوان پروژه اجرایی با مدیریت اکولوژیک‌محور انتخاب شد. در ادامه، محدوده‌ی پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی (بوته‌کاری، احداث هلالی آبگیر و بذرکاری و بذرپاشی) مشخص گردید. شکل یک و دو و جدول یک به ترتیب موقعیت و مشخصات پروژه‌ها را در شهرستان سربیشه نشان می‌دهد. اقلیم مناطق موردمطالعه، خشک و بافت خاک، لومی شنی بوده است.



شکل ۱- موقعیت شهرستان سربیشه و دو پروژه ترسیب کربن و بیابان‌زدایی دشت سربیشه در استان خراسان جنوبی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

شکل ۲- موقعیت شهرستان سربیشه و دو پروژه ترسیب کربن و بیابان‌زدایی دشت سربیشه

جدول ۱- مشخصات کلی مناطق موردمطالعه

محدوده	شهرستان	مساحت (هکتار)	مختصات جغرافیایی	شیب غالب	جهت غالب	تیپ واحد اراضی	میانگین بارندگی	میانگین دما	ارتفاع
ترسیب کربن	سربیشه	۳۱۵۳	X:193300 Y:3704000	مسطح	جنوبی	دشت‌های دامنه‌ای	۱۸۸	۱۴/۵	۱۸۳۰
دشت سربیشه	سربیشه	۱۸۶۰	X: 756000 Y:3624000	مسطح	جنوبی	دشت‌های دامنه‌ای	۱۸۶	۱۴/۵	۱۸۲۵

برای انجام پژوهش حاضر، پس از انتخاب پروژه‌های شاخص بیابان‌زایی با دو رویکرد اکولوژیک‌محور و اجتماعی- اکولوژیک‌محور، محل‌های اجرای هر یک مشخص شد. برای تعیین ویژگی‌های معرف حاصلخیزی خاک حضور عناصر NPK خاک، در ایجاد پوشش گیاهی و تولید بیوماس نقشی مؤثری دارند زیرا این عناصر جزو عناصری پرمصرف هستند که در گیاه به مقدار زیاد موردنیازند و ثانیاً اینکه کمبود آن در گیاه به دلایل دخالت در فعل‌وانفعالات شیمیایی به‌فوریت نمایان و ظهور پیدا می‌کند (Anonymous, 2019). از محل هر یک از پروژه‌ها، سه نمونه خاک از عمق صفر-۱۵ سانتی‌متری، به‌صورت تصادفی برداشت گردید. همچنین به‌منظور افزایش دقت در تعیین تغییرات حاصلخیزی خاک ناشی از اجرای پروژه‌ها، از محل منطقه شاهد هر پروژه نیز، به‌صورت تصادفی سه نمونه خاک برداشت

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

گردید تا اختلاف بین این دو منطقه (منطقه‌ی اجرا و شاهد) مبنای مقایسه و ارزیابی قرار گیرد. پس از آماده‌سازی نمونه‌ها و انتقال آن‌ها به آزمایشگاه خاکشناسی، مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم تعیین گردید. اندازه‌گیری نیتروژن به روش کجلدال، فسفر قابل‌دسترس خاک به روش السن و پتاسیم قابل‌دسترس به روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و قرائت آن توسط دستگاه فلیم‌فتومتر صورت گرفت (Pagel, et al., 1982). تجزیه و تحلیل آماری نیز با استفاده از آزمون تجزیه واریانس توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

نتایج

برای بررسی و مقایسه نوع مدیریت بر حاصلخیزی خاک، عناصر ضروری و پرمصرف خاک شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند.

نیتروژن

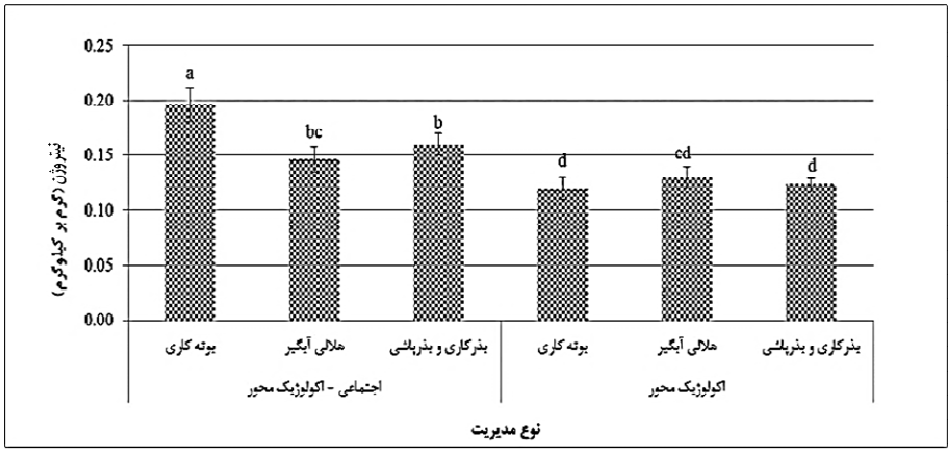
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر مقدار نیتروژن در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تأثیر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر میزان نیتروژن خاک

منبع تغییرات	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات	F
نوع مدیریت	۱	۰/۰۰۸	۷۲/۴**
نوع فعالیت احیایی	۲	۰/۰۰۱	۵/۹*
نوع مدیریت × نوع فعالیت احیایی	۲	۰/۰۰۱	۱۲*
خطا	۱۲	۰	

همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیش‌ترین مقدار نیتروژن در مدیریت اجتماعی - اکولوژیک محور تحت فعالیت احیایی بوته‌کاری و کم‌ترین مقدار آن نیز در مدیریت اکولوژیک محور، تحت همان فعالیت است (شکل ۳).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]



شکل ۳- نتایج مقایسه میانگین تأثیر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر میزان نیتروژن خاک

فسفر

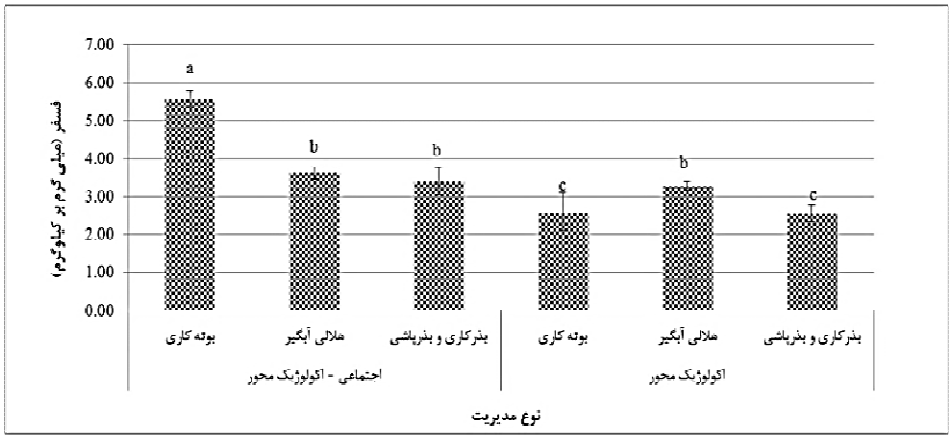
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر مقدار فسفر در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر میزان فسفر خاک

منبع تغییرات	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات	F
نوع مدیریت	۱	۸/۶	۱۰۳/۴*
نوع فعالیت احیایی	۲	۱/۸	۲۱/۸*
نوع مدیریت × نوع فعالیت احیایی	۲	۲/۸	۳۴/۳*
خطا	۱۲	۰/۰۸۴	

همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیش‌ترین مقدار فسفر در مدیریت اجتماعی - اکولوژیک محور تحت فعالیت احیایی بوته‌کاری و کم‌ترین مقدار آن نیز در مدیریت اکولوژیک محور، تحت همان فعالیت است (شکل ۴).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]



شکل ۴- نتایج مقایسه میانگین تأثیر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر میزان فسفر خاک

پتاسیم

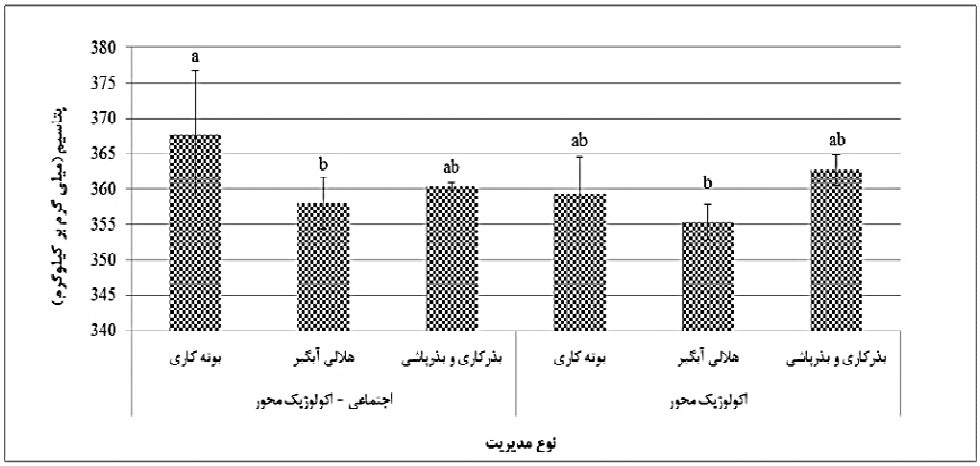
نتایج تجزیه واریانس اثر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر مقدار پتاسیم نشان داد که اثر متقابل نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر مقدار پتاسیم، اختلاف معنی‌داری را نشان نداده است (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر میزان پتاسیم خاک

منبع تغییرات	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات	F
نوع مدیریت	۱	۳۷/۵	۱/۷۱
نوع فعالیت احیایی	۲	۷۴	۳/۳۷
نوع مدیریت × نوع فعالیت احیایی	۲	۴۲/۷	۱/۹۴
خطا	۱۲	۲۱/۹	

همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین مقدار پتاسیم در مدیریت اجتماعی اکولوژیک محور تحت فعالیت احیایی بوته‌کاری و کمترین مقدار آن نیز در مدیریت اکولوژیک محور، تحت فعالیت احیایی هلالی آبگیر است (شکل ۵).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]



شکل ۵- نتایج مقایسه میانگین تأثیر نوع مدیریت و فعالیت‌های احیایی بر میزان پتاسیم خاک

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، اثر متقابل نوع مدیریت و نوع پروژه‌های شاخص مقابله با بیابان‌زایی، بر مقدار نیتروژن و فسفر خاک، اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد را نشان داده است به‌طوری‌که مقدار این عناصر در پروژه‌هایی که تحت مدیریت اجتماعی-اکولوژیک‌محور اجرا گردیده‌اند بیشتر بوده است؛ اما در ارتباط با پتاسیم این اثر معنی‌دار نبوده که این مهم با توجه به بافت سبک خاک منطقه‌ی موردمطالعه، نتیجه‌ی دور از انتظاری نیست. چنانچه محققین معتقدند خاک‌های سبک برخلاف خاک‌های با بافت سنگین (به دلیل دارا بودن انواع کانی‌ها در تقویت و موجودیت پتاسیم خاک) از میزان پتاسیم کمتری برخوردار هستند (Li et al., 2017; Van Diest, 1980). در همین راستا نتایج دیگر محققین در خصوص اثر کاشت آتریپلکس و تاغ بر پتاسیم خاک، اختلاف معنی‌داری را با منطقه شاهد نشان نداده است درحالی‌که در ارتباط با میزان ماده آلی، نیتروژن و فسفر خاک این اختلاف معنی‌دار بوده و افزایش بایومس و لاشبرگ به‌عنوان عامل اصلی تغییرات گزارش‌شده است (Rahimizadeh et al., 2010). اثرات پروژه‌ی بذرکاری - بذرپاشی بر حاصلخیزی خاک، در مرتبه پایین‌تری نسبت به عملیات بوته‌کاری، قرار دارد. در این راستا می‌توان این‌گونه تحلیل نمود که موفقیت عملیات بذرکاری و بذرپاشی تا حدود زیادی به رطوبت خاک، جابجایی بذور توسط باد و چگونگی قرار داشتن بذر بر سطح خاک و مهم‌تر از آن به قوه نامیه بذور بستگی دارد درصورتی‌که در عملیات بوته‌کاری، گیاه از این مراحل عبور کرده و استقرار آن بیشتر تحت تأثیر رطوبت خاک قرار می‌گیرد که سعی برآنست رطوبت گیاه در مرحله استقرار و کاشت نهال در سال‌های اول و دوم تأمین شود. برآیند

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

این عوامل، تولید بایومس و لاشبرگ بیشتری را در پروژه‌های بوته‌کاری بـه همـراه خواهـد داشـت کـه درنهایت منجر به تجمع بیشتر نیتروژن و فسفر خاک می‌گردد. با توجه به داده‌های نتایج می‌توان گفـت که تأمین رطوبت خاک بالاترین نقش را در پوشش گیاهی و تجمع مواد در خاک داشـته اسـت زیـرا در شرایط مدیریت اکولوژیک‌محور نیز صرف‌نظر از پتاسیم خاک، در پروژه‌ی احداث هلالی آبگیر بـه دلیـل انباشت بیشتر رطوبت خاک، مقادیر نیتروژن و فسفر خاک بیشتر از روش بوته‌کـاری و بـذرپاشـی بـوده است. نتایج مطالعات محققان مختلف درزمینهٔ نقش پوشش گیاهی برافزایش حاصلخیزی خاک نشـان می‌دهد آزادی منابع غذایی از منابع آلی گیاه در خاک که به‌واسطه معدنی شدن آن انجام می‌شود تحت تأثیر میزان دما و رطوبت خاک قرار می‌گیرند. به عبارتی این دو شاخص اثـرات مثبـت برهمکنشـی بـر معدنی شدن مواد آلی خاک دارند. از مجموع نیتروژن در گیاه، ۹۵ درصد آن به‌صورت آلی ذخیره اسـت (Welsch, 2013)؛ کـه بسـته بـه شـرایط آب و هـوایی (رطوبـت و دمـای خـاک)، معـدنی شـده و قابل‌دسترس برای گیاه می‌شود. بدیهی است آزادی فسفر آلی گیاه به‌صورت معدنی قابل‌جذب نیـز تـابع فرآیند معدنی شدن آن هست. همچنین نتایج سایر محققان بـر نقـش مهـم رطوبـت و دمـا در فعالیـت میکروبی خاک که درنهایت به آزادی نیتروژن، فسـفر و گـوگرد از خـاک منتهـی مـی‌شـود تأکیددارنـد (Rahman et al., 2013). نتایج مطالعه‌ی دیگری در خصوص بررسی تـأثیر گونـه‌هـای گیـاهی تـاغ و اسکنبیل بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تپه‌های ماسه‌ای نشان داده است که گونه‌های مذکور، باعث افزایش ماده‌آلی خاک شده‌اند که در درازمدت، سبب بهبودی سـاختار خاک گردیده و با افزایش عناصر مغذی فسفر، نیتروژن و پتاسیم همراه بوده اسـت (جعفـری و همکـاران، ۱۳۸۳). از طرفـی مقـدار کـم پتاسیم در پروژه‌های احداث هلالی آبگیر تحت هر دو نوع رویکرد مدیریتی، نسبت به سایر پـروژه‌هـا را، می‌توان به آبشویی بیشتر صورت گرفته در این نوع پروژه نسبت داد که نتایج سایر محققین نیز بـا ایـن یافته مطابقت دارد (Mendes et al., 2016).

با توجه به تائید نقش مهم‌تر بوته‌کاری در افزایش حاصلخیزی خـاک، امـا نتـایج بـه‌دسـت‌آمـده در ارتباط با میزان حاصلخیزی خاک پروژه‌ی بوته‌کاری دشت سربیشه عکس این واقعیـت را نشـان داد. بـا توجه به شرایط مشابه دو منطقه تحت مقایسه، نتیجه به‌دست‌آمده را باید در نوع مـدیریت اعمـال‌شـده جستجو نمود. چنانچه در نوع مدیریت اکولوژیک‌محور (که تنها به مسائل فنی- اکولوژیکی توجه شده و نقش مردم و مسائل اجتماعی نادیده گرفته‌شده است) بهره‌برداری شدید و چرای مفـرط دام منجـر بـه تخریب پوشش گیاهی و درنتیجه کاهش بایومس و لاشبرگ گردید است. همچنـین قابلیـت دسترسـی راحت این پروژه برای بهره‌برداران نسبت به محـدوده‌ی دو پـروژه دیگـر در دشـت سربیشـه بـر شـدت بهره‌برداری و تخریب آن افزوده است. نتایج سایر محققیق نشان داده است عوامـل مـدیریتی بـه‌عنـوان ابزاری قابل‌کنترل در دست بشر، نقش مهمی در کنترل حاصلخیزی خاک ایفا می‌کنند. مطالعات آن‌هـا

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

همچنین نشان داد تحت سیستم‌های مدیریت کنترل‌شده بر مرتع، ترسیب کربن کل در بیومس، لاشبرگ و خاک در مقایسه با سیستم مدیریت کنترل نشده یا مدیریت ناصحیح به‌طور معنی‌داری افزایش داشته است (Derner and Schuman., 2007; Hill et al., 2003).

به‌طورکلی نتایج به‌دست‌آمده در خصوص مقایسه‌ی دو نوع رویکرد مدیریتی تحت مطالعه در این تحقیق، تراژدی منابع مشترک (Hardin, 1968) و نظریه‌ی مطرح‌شده در خصوص تفاوت "کالای همگانی[3]" با "دارایی مشترک[4]" (Ostrom, 1995) را در ذهن تداعی می‌کند. درواقع مشارکت واقعی مردم در تمام مراحل برنامه‌ریزی، اجرا، نظارت و بهره‌برداری از عرصه‌های احیایی، در مدیریت اجتماعی-اکولوژیک‌محور، در مقایسه با عدم مشارکت آنان در رویکرد اکولوژیک‌محور، توانسته است تصور بهره‌برداران را نسبت به عملیات اصلاحی انجام‌گرفته، از کالای عمومی به دارایی مشترک تغییر دهد. در این زمینه نتایج محققان نشان می‌دهد فردی که در استفاده از کالای عمومی شرکت می‌کند واقعاً و عمیقاً به این مسئله که چه کس دیگری از آن استفاده می‌کند یا اینکه چه وقت و کجا از آن بهره می‌برد توجهی ندارد و حتی به این مسئله که استفاده‌ی او چه هزینه‌ای ایجاد می‌کند و این هزینه را چه کسانی می‌پردازند بی‌توجه است اما فردی که از "دارای مشترک" استفاده می‌کند توجه زیادی دارد به اینکه دیگران چگونه، چه وقت، کجا و چطور از این دارایی بهره می‌برند (Ostrom, 2009).

نتایج به‌دست‌آمده حکایت از این واقعیت مهم دارد که اگرچه عملیات بوته‌کاری به دلیل تمرکز بیشتر در تولید نهال، کاشت و آبیاری منظم، اثربخشی بیشتری بر حاصلخیزی خاک دارد اما درعین‌حال، نوع مدیریت و بهره‌برداری صحیح از مراتع احیاء شده، اثر به‌مراتب مهم‌تری را ایفا می‌نماید. بطوریکه مدیریت اجتماعی-اکولوژیک‌محور به دلیل مشارکت فعال جامعه محلی در تمام مراحل برنامه‌ریزی، اجرا، نظارت و بهره‌برداری از فعالیت‌های احیایی و درنتیجه حفاظت بهتر عرصه‌های احیایی توانسته است، به موفقیت بیشتری در این زمینه دست یابد. در همین راستا نتایج محققان نشان می‌دهد حتی اگر احیای ساختار و عملکرد اکوسیستم مرتع به‌عنوان هدف اصلی فعالیت‌های احیایی مطرح باشد فرایند پایداری آن به شکل گسترده‌ای به انگیزه گروه‌های ذینفع و اثربخشی سازوکارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مربوط است (Hobbs et al., 2011; Ostrom, 2009).

[3] - Public Goods
[4] - Common Property

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

منابع

جعفری، م.، آذرنیوند، ح.، توکلی، ح.، زهتابیان، غ.، اسمعیل‌زاده، ح. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر گونه‌های گیاهی تاغ و اسکنبیل بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تپه‌های ماسه‌ای در منطقه ریگ بلند کاشان، فصلنامه پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۶۴: ۱۶-۲۱.

شفق‌کلوانق، ج.، عباس‌وندآذر، ا. ۱۳۹۳. تأثیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک بر پراکنش گونه‌های مرتعی، علف‌های هرز و پایداری گونه‌ها در مراتع خلعت پوشان-تبریز، دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۴(۲): ۷۳-۸۳.

قاسمی‌آریان، ی. ۱۳۹۵. ارزیابی و مقایسه اقتصادی اکولوژیکی دو نوع رویکرد مدیریتی اکولوژیک‌محور و اجتماعی – اکولوژیک محور منابع طبیعی (مطالعه موردی: پروژه بیابان‌زدایی دشت سربیشه و پروژه بین‌المللی ترسیب کربن در استان خراسان جنوبی)، رساله دکتری بیابان‌زدایی، دانشگاه تهران. ۲۵۶ صفحه.

یاری، ا.، فخر، ف. ۱۳۹۰. گزارش پروژه ترسیب کربن خراسان جنوبی، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۸۴ صفحه.

Anderies, J. M., Janssen, M., Ostrom, E. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. Ecology and Society, 9(1):18.

Anonymous. 2019. Makronährstoffe, Mikronährstoffe und nützliche Elemente. K+S Kali GmbH, www.kali-akademie.de

Bradshaw, G.A., Bekoff, M. 2001. Ecology and social responsibility: the re-embodiment of science. Trends in Ecology and Evolution, 16:460-465.

Colding, J., Barthel, S. 2019. Exploring the Social-ecological Systems Discourse 20 Years Later. Journal of Ecology and Society, 24(1):2. https://doi.org/10.5751/ES-10598-240102.

Derner, J.D., Schuman, G.E. 2007. Carbon sequestration and rangelands: A synthesis of land management and precipitation effects. Journal of Soil and Water Conservation, 62(2): 77-85.

Ghanbarpour, M. R., Hipel, K.W. 2011. Multi-criteria planning approach for ranking of land management alternatives at different spatial scales. Research Journal of Environmental and Earth Sciences, 3: 167-176.

Gutzler, C., Helming, K., Balla, D., Dannowski, R., Deumlich, D., Knierim, A., Mirschel, W., Nendel, C., Paul, C., Sieber, S., Glemnitz, M., Stachow, U., . Wieland, R., Wurbs, A., Zander, P., Starick, A. 2015. Agricultural land use changes– a scenario-based sustainability impact assessment for Brandenburg, Germany. Ecological Indicator, 48: 505-517.

Hardin, G. 1968. The tragedy of the commons. Science, pp 1243.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

Hill, M., Britten, J.R., Mckeon, G.M. 2003. A scenario calculator for effect of grazing Land management on carbon stock in Australian rangelands. Environment Model and Software,18: 627-644.

Hobbs, R. J., Hallett, L. M., Ehrlich, P.R., Mooney, H.A. 2011. Intervention ecology: applying ecological science in the twenty-first century. Bioscience, 61:442–450.

Kumar, K., Goh, K.M. 2000. Biological nitrogen fixation, accumulation of soil nitrogen and nitrogen balance for white clover (*Trifolium repens* L.) and field pea (*Pisum sativum* L.) grown for seed. Field Crop Res, 68:49-59.

Li, T., Yan Wang, H., Xiaoqin, C., Zhou, J. 2017. Soil Reserves of Potassium: Release and Availability to Lolium perenne in Relation to Clay Minerals in Six Cropland Soils from Eastern China. Land Degradation and Development, 28:1696–1703.

Mendes, W.D.C., Alves Júnior, J., Da Cunha, P.C., Silva, A.R.D., Evangelista, A.W., Casaroli, D. 2016. Potassium leaching in different soils as a function of irrigation depths. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 20(11): 972-977.

Mengel, K. 1999. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Gustav Fischer Verlag Jena

Ostrom, E. 1995. Governing the commons, the evolution of institution for collective action, New York, Cambridge university press.

Ostrom, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. Science, 325 (5939):419-422.

Pagel, H., Enzmann, J., Mutscher, H. 1982. Pflanzennährstoffe in tropischen Böden. VEB, deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin

Petursdottir, T., Arnalds, O., Baker, S., Montanarella, L., Aradottir, A. 2013. A social–ecological system approach to analyze stakeholders' interactions within a large-scale rangeland restoration program. Ecology and Society, 18(2): 29.

Prakash, V., Kundu, S., Ghosh, B.N., Singh, R.D., Gupta, H.S. 2002. Annual carbon input to soil through rainfed soybean (*Glycine max*) - wheat (*Triticum aestivum*) cropping sequence in mid-hills of North-West Himalaya. Indian J Agr Sci, 72:14-7.

Rahimizadeh, A., Farzadmehr, J., Rostagi, A.A., Ramezani Gask., M. 2010. Comparison of effects on planting Haloxylon spp. And Artiplex spp. on the characteristics of vegetation cover and Rangelands soil. Renewable Natural Resourses Research, (2):1-13.

Rahman, M.H., Islam, M.R., Jahiruddin., M.A., Puteh, B., Mondal, M. 2013. Influence of organic matter on nitrogen mineralization pattern in soils under different moisture regimes. Int. J. Agric. Biol, 15: 55-61.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]

Shafiei, M., Abdolhosseini, M., Yari, A. R., Pouyafar, A.M. 2013. Participatory management of natural resources and rural development in arid and semi-arid land. Desert affair bureau press. FRWO.

Van Diest, A. 1980. Factors Affecting the Availability of Potassium in Soils, p37-59. Department of Soil Science and Plant Nutrition, Agricultural University,Wageningen/The Netherlands In : Potassium in the Soil/Plant Root System International Potash Institute blaufen-Bern/Switzerland.

Welsch, N. 2013. Materie, Erde, Wasser, Luft und Feuer. Springer Verlag Berlin, Heidelberg.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-11-06]