ارزیابی بوم‌شناختی پروژه‌های آبخیزداری بر اساس ترکیب پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک (مطالعه موردی شهرستان ایوان، استان ایلام)

مهدی حیدری[۱]، علی مهدوی[۱،*]

[۱] استادیار گروه علوم جنگل، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ایلام
[*]پست الکترونیک نویسنده مسئول: a_amoli646@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۴/۱۷)

چکیده

با این‌که اجرای پروژه‌های آبخیزداری در سطح گسترده در کشور دارای سابقه طولانی است، اما ارزیابی کمّی این پروژه‌ها چندان موردتوجه قرار نگرفته است. در این مطالعه اثر پروژه‌های آبخیزداری حوزه کلان ایوان در استان ایلام، از دیدگاه اکولوژیکی (ترکیب پوشش گیاهی در رابطه با خصوصیات ادافیکی) مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور، چهار وضعیت حوزه: (A) منطقهٔ اجرای پروژه ۵ سال بعد از اجرا در سال ۸۹، (B) منطقه شاهد در سال ۸۴، (C) منطقه شاهد در سال ۸۹ و (D) منطقه A قبل از اجرای طرح در سال ۱۳۸۴ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که گونه‌های گیاهی در ۴ حالت مورد بررسی بر اساس آنالیز CCA در دو گروه مشخص قرار دارند. گونه‌های گروه A، B و C اکثراً گونه‌های چندساله و جزو گونه‌های مراحل کلیماکس بودند. نتایج نشان داد که باگذشت ۵ سال از اجرای طرح آبخیزداری انطباق و شباهت فلورستیکی بین منطقه طرح با منطقه شاهد ایجاد شده است. این در حالی است که نتایج نشان داد بین ترکیب گیاهی و میزان عناصر غذایی و درصد رطوبت اشباع منطقهٔ قبل از اجرای طرح و پس از اجرای طرح اختلاف آشکاری وجود دارد. نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه نیز نشان داد که بین ۴ حالت مورد بررسی از نظر تنوع و غنا اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین‌های تنوع و غنا نشان داد که اجرای طرح آبخیزداری سبب افزایش تنوع و غنا گونه‌ای نسبت به منطقهٔ بدون طرح شده است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اکولوژیکی، آبخیزداری، تنوع و غنای گونه‌ای، خصوصیات ادافیکی

مقدمه

آبخیزداری به مجموعه اقدامات مکانیکی، بیولوژیکی و مدیریتی که در یک حوزه آبخیز به‌منظور ارتقاء وضعیت اقتصادی و اجتماعی ساکنین حوزه و با توجه به بهره‌برداری پایدار از منابع آب صورت می‌گیرد، اطلاق می‌شود. بدون شک آبخیزداری یکی از فعالیت‌های عمده و زیربنایی می‌باشد که به مدیریت جامع منابع

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

آب‌وخاک و پوشش گیاهی، بهره‌برداری بهینه از این منابع و حفظ سرمایه اصلی می‌پردازد (Radwan, 1999). در ایران اقدامات جلوگیری از تخریب خاک و کاهش شدت آن و ممانعت از هدر رفت آن و اقدامات حفاظت آب‌وخاک از سال ۱۳۲۷ آغاز شده و هنوز هم ادامه دارد. با توجه به این‌که اقدامات آبخیزداری در سطح گسترده در کشور دارای سابقه طولانی است، اما ارزیابی کمّی از اقدامات به‌عمل آمده چندان موردتوجه قرار نگرفته است (صادقی و همکاران، ۱۳۸۳). این در حالی است که ارزیابی طرح‌های آبخیزداری به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اقدامات انجام شده و تدوین راه‌کارهای اصولی یکی از نیازهای اساسی در این زمینه است. مطالعاتی در این زمینه توسط برخی محققان داخلی و خارجی انجام شده است که در اینجا به مواردی اشاره می‌شود. در مطالعه‌ای عملکرد اقدامات آبخیزداری در بخشی از حوزه آبخیز کن (کشار) به‌صورت کمّی موردبررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تأثیر مثبت اقدامات آبخیزداری در کاهش میزان رواناب بوده است. همچنین در روش رژیم هیدرولوژیکی روند تغییرات بارندگی و رواناب، نمایانگر آرام‌تر گشتن عکس‌العمل هیدرولوژیکی حوزه آبخیز موردنظر بود. درمجموع عملکرد مثبت اقدامات آبخیزداری در کنترل رواناب منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش‌های یادشده به‌صورت کمّی مورد تأیید قرار گرفته است (صادقی و همکاران، ۱۳۸۳). در مطالعه‌ای اثرات اجتماعی اقتصادی و زیست‌محیطی طرح‌های آبخیزداری (طرح زنجان رود) ارزیابی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که طرح ساماندهی زنجان رود در کنترل سیلاب و افزایش سطح زیر کشت بسیار موفق بوده و درنتیجه آن میزان تولید و درآمد کشاورزان نیز افزایش یافته است و این طرح اثرات قابل‌توجه اقتصادی برای کشاورزان در برداشته است (یزدانی، ۱۳۸۸). اما پوشش گیاهی به‌عنوان یکی از اجزای مهم و باارزش طبیعت تا چه حد در این ارزیابی‌ها برای نشان دادن میزان موفقیت طرح‌های آبخیزداری مفید هستند؟ کدام معیارها و روش‌های ارزیابی فلورستیکی در این زمینه کارآمدتر هستند؟ مهم‌ترین اصل در حفاظت یک اکوسیستم شناخت دقیق عناصر و گونه‌های تشکیل‌دهنده آن و مشخص‌کردن نیازها و خصوصیات اکولوژیکی فردی و اجتماعی گونه‌های آن است. در حقیقت مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق طرح‌های حفاظتی و اجرایی در جنگل نیازمند شناسایی نیازهای اکولوژیک تک‌تک گونه‌های منطقه می‌باشد. گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی، به‌عنوان واحدهای گیاهی محسوب می‌شوند و می‌توان با تجزیه‌وتحلیل پوشش گیاهی، واحدهای همگن رویشگاهی را از هم تفکیک کرد (Witte, 2002). گروه

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

گونه‌های اکولوژیک به همراه شرایط فیزیوگرافی و ویژگی‌های خاک برای ارزیابی سریع و اولیه کیفیت رویشگاه برای کلاسه‌بندی و تهیه نقشه اولیه جنگل و کمک به عملیات مدیریتی مفید هستند و درواقع با شناخت و تعیین ویژگی‌های اکولوژیک گونه‌های منطقه می‌توان برای بهسازی اکوسیستم و مدیریت آن با دیدی بهتر اقدام کرد. تشخیص جوامع گیاهی و شرایط محیطی حاکم بر آن‌ها راهنمای مفید، سریع و کم‌هزینه‌ای برای ارزیابی رویشگاه‌ها است و گام مهمی در مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی اصولی منابع طبیعی تلقی می‌شود. با مروری بر ارزیابی‌هایی که تابه‌حال از طرح‌های آبخیزداری انجام گرفته است، می‌توان دید که هیچ‌گونه ارزیابی در مورد میزان موفقیت طرح‌های آبخیزداری بر اساس معیارهای اکولوژیکی انجام نگرفته است. بدین منظور در این مطالعه به‌عنوان گامی نوین از روش گروه گونه‌های اکولوژیک و شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در ارزیابی طرح‌های آبخیزداری اجرا شده در حوزه کلان استان ایلام استفاده شد تا ازیک‌طرف اثرات این طرح‌ها بر ترکیب پوشش گیاهی بررسی و از طرف دیگر کارایی پوشش گیاهی در قالب گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی در ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری مورد ارزیابی اصولی و علمی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه به‌منظور بررسی اثر پروژه‌های آبخیزداری بر پوشش گیاهی و تنوع گونه‌های گیاهی در محدوده مطالعاتی کلان با مساحت ۶۰۰۰ هکتار در شمال غرب شهرستان ایوان با عرض جغرافیایی ″ ۱۳ '۵۰ °۳۳ تا ″ ۲۶ '۵۵ °۳۳ شمالی و طول جغرافیایی″ ۱۱ '۱۱ ۴۶ تا ″ ۲۰ '۲۰ °۴۶ شرقی انجام شد. بر اساس اطلاعات ایستگاه هواشناسی ایوان متوسط مقدار بارش سالیانه ۵۲۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵/۷۲ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه در سیستم آمبرژه نیمه‌مرطوب سرد است.

بدین منظور داده‌های پوشش گیاهی در چهار حالت برداشت شد:

۱. داده‌های سال ۱۳۸۴ یعنی قبل از اجرای طرح (منطقه تحت فرسایش و حساس) D.

۲. داده‌های سال ۱۳۸۹ (۵ سال بعد از اجرای طرح در همان محل برداشت داده‌های D) A.

۳. داده‌های منطقه شاهد در سال ۱۳۸۴ (نقاطی از حوزه که طرحی در آن اجرا نشده، نقاطی که تحت تأثیر فرسایش قرار نداشتند و جزو نقاط کمتر دست

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

خورده منطقه هستند و در شرایط فیزیوگرافی مشابه A و D قرار دارند) B.

۴. داده‌های منطقه شاهد (در سال ۱۳۸۹)C.

برای پیاده کردن قطعات نمونه، نقاطی انتخاب شد که شرایط فیزیوگرافی مشابه به هم داشتند.

سه زیر حوزه برای این مطالعه انتخاب شد. در هر زیر حوزه ۴ ترانسکت ۵۰۰ متری بافاصله ۱۰۰۰ متر از هم تعیین شد. بر روی هر ترانسکت ۱۰ مرکز قطعه‌نمونه بافاصله ۵۰ متر از هم تعیین شد. برای برداشت پوشش گیاهی از روش حداقل سطح استفاده شد. این مساحت ۳۶ مترمربع به‌دست آمد. در هر قطعه‌نمونه ابتدا نام علمی هر گونه به تفکیک جنس و گونه ثبت شد و در مقابل آن با استفاده از معیار دومین میزان پوشش آن مشخص شد. ازآنجاکه تنوع زیستی گونه‌های گیاهی دارای پارامترهای متفاوتی چون غنا و یکنواختی است، لذا برای تعیین هر یک از این پارامترها از فرمول‌های ویژه‌ای استفاده شده است.

الف ـ شاخص تنوع سیمپسون

فرمول این شاخص به‌صورت زیر است:

$$D = \sum_{i=1}^{s}\left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$$

شاخص تنوع سیمپسون به‌صورت 1-D است.

S: تعداد گونه‌ها

n_i: فراوانی گونه i ام

N: فراوانی کل گونه‌ها

برای محاسبه مقدار عددی غنا از شاخص غنای مارگالف استفاده شد:

فرمول آن به‌صورت:

$$R_1 = \frac{S-1}{Ln(N)}$$

R_1: شاخص مارگالف

S: تعداد کل گونه‌ها

N: فراوانی کل گونه‌ها

برای بررسی رابطه عوامل خاکی با پوشش گیاهی، در مرکز هر قطعه‌نمونه، سه نمونه خاک از عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر برداشت و باهم مخلوط گردید تا یک نمونه ترکیبی به‌دست آمد (Maranon,1999).

روش مطالعه گروه گونه‌های اکولوژیک

برای طبقه‌بندی و کلاسه‌بندی پوشش و تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک منطقه، از نرم‌افزار PC-ORD for Win.Ver.4.17 استفاده شد. مجموعه داده‌ها، در قالب یک ماتریس دوبعدی که ردیف‌های گونه‌های گیاهی آن و ستون‌های آن قطعات نمونه است. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، ابتدا با استفاده از روش صفر و ۱ داده‌ها استاندارد شدند. سپس از آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA)

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

و داده‌های مربوط به عوامل محیطی (خاک و توپوگرافی) برای دسته‌بندی قطعات نمونه و طبقه‌بندی رویشگاه استفاده شد و درنهایت این طبقات بروی نقشه توپوگرافی منطقه مشخص شد. علاوه بر این از تحلیل تطبیقی متعارف (CCA) نیز به‌منظور بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی استفاده شد و نتایج آن بروی محورهای دوبعدی نشان داده شد. به‌منظور بررسی تنوع و غنای گونه‌ای بین حالت‌های چهارگانه موردنظر پس از این‌که نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین چهار حالت از این نظر اختلاف معنی‌داری وجود دارد، از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین تنوع و غنا استفاده گردید.

نتایج

نتایج تجزیه‌وتحلیل مؤلفه‌های اصلی

دیاگرام رسته‌بندی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای قطعات نمونه بر اساس متغیرهای محیطی در شکل (۱) آمده است. برای این منظور از محورهای اول و دوم PCA به دلیل داشتن سهم بیشتری از مقدار ویژه (به ترتیب ۴/۸ و ۱/۴ درصد واریانس (به ترتیب ۶۹/۰۳ و ۱۲.۱) استفاده شد. فاصله قطعات نمونه درروی محورهای اول و دوم بیانگر شباهت یا عدم شباهت آن‌هاست. به این معنی که قطعات نمونه‌ای که به هم نزدیک‌تر هستند ازنظر عوامل محیطی (خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک) به هم شباهت بیشتری دارند و قطعات نمونه‌ای که از هم دور هستند، شباهت کمتری ازنظر عوامل محیطی دارند. بر اساس موقعیت قرارگرفتن قطعات نمونه بر روی محورهای اول و دوم PCA، دو وضعیت مختلف مشاهده شد (شکل ۱). گروه قطعات نمونه در وضعیت شاهد (قبل و بعد از اجرای طرح) و گروه قطعات نمونه پس از اجرای طرح (سال ۱۳۸۹) ازنظر عوامل محیطی موردبررسی دارای بیشترین شباهت بوده (گروه A، B و C) و هر سه در مقابل گروه دیگری از قطعات نمونه که مربوط به قبل از اجرای طرح هستند (گروه D)، قرار گرفتند. با توجه به جایگاه گروه Bو C می‌توان گفت شرایط اکولوژیکی منطقه در طی آن ۵ سال چندان تغییری نداشته و جدایی گروه D یا گروه قبل از اجرای طرح از سایر گروه‌ها را می‌توان به اثرات عوامل فرسایشی نسبت داد. از طرفی قرارگرفتن گروه A (گروه پس از اجرای طرح) در کنار گروه‌های شاهد بیانگر اثر مثبت پروژه بر خصوصیات آن است. یعنی این گروه در اثر اجرای پروژه آبخیزداری دارای شباهت شرایط اکولوژیکی با منطقه شاهد شده است. گروه A، B و C با محور یک و دو همبستگی منفی دارند. این گروه با عواملی چون فسفر، ازت، پتاسیم، ماده آلی و درصد رطوبت اشباع همبستگی بالایی دارند.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

گروه D یا گروه قبل از اجرای طرح در نقطه مقابل سه گروه مذکور قرارگرفته و میزان عوامل فسفر، ازت، پتاسیم، ماده آلی و درصد رطوبت اشباع آن کم می‌باشد. این گروه با جهت مثبت محور یک و دو و با وزن مخصوص ظاهری، سیلت و pH همبستگی مثبت بالایی را نشان می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱- همبستگی بین متغیرهای محیطی و محورهای یک و دو PCA

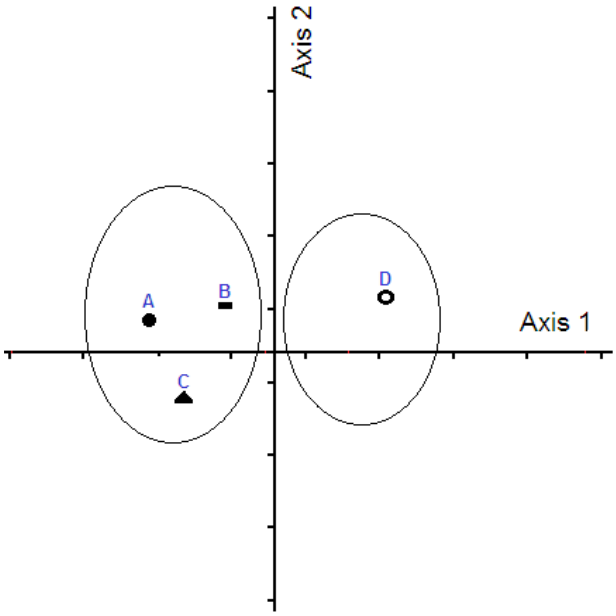
Table 1. Correlation between environmental variables and PCA axes 1 and two

متغیری‌های محیطی Environmental variables	محور یک Axis 1	محور دو Axis 2
SP	-0.417**	- 0.016 ns
OM	-0.345**	-0.216*
PH	0.419**	- 0.122 ns
N total	-0.381**	- 0.068 ns
P total	-0.328**	0.6**
K total	-0.372**	-0.042**
BD	0.364**	0.525**
Clay	- 0.043 ns	- 0.071 ns
Sand	- 0.025 ns	- 0.034 ns
Silt	0.621**	0.029 ns

** در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار، * در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار، ns معنی‌دار نیست.

ns: no significant difference and correlation significant level, respectively (p<0.01** ؛ p<0.05*)

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]



شکل ۱- دیاگرام رسته بندی PCA برای قطعات نمونه

Figure 1. Ordination diagram of PCA for plots

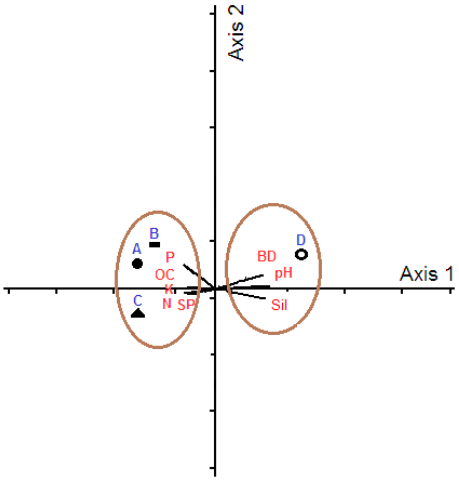
نتایج آنالیز CCA

در این آنالیز نیز از محورهای اول و دوم CCA به دلیل دارا بودن بالاترین مقدار ویژه به‌منظور نشان‌دادن همبستگی استفاده شد. تحلیل همبستگی انجام‌شده برای متغیرهای محیطی نشان داد که عواملی همچون درصد ماده آلی، درصد رطوبت اشباع ، ازت کل، فسفر و پتاسیم با محور یک همبستگی منفی و عواملی چون اسیدیته خاک ، وزن مخصوص ظاهری و سیلت با این محور همبستگی مثبت دارند (جدول ۲).

همان‌طور که نتایج نشان داده گونه‌های گیاهی در ۴ حالت موردبررسی بر اساس آنالیز CCA در دو جهت مشخص قرار گرفته‌اند (شکل ۲). نکته جالب این‌که ۵ سال بعد از اجرای طرح آبخیزداری انطباق و شباهت فلورستیکی بین منطقه با منطقه شاهد ایجاد شده است. این در حالی است که نتایج مؤید اختلاف فاحش بین ترکیب گیاهی منطقه قبل از اجرای طرح و پس از اجرای طرح است (شکل ۳).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

میانگین، انحراف معیار و سطح معنی‌داری (بر اساس آزمون دانکن) متغیرهای موردمطالعه در جدول ۳ آورده شده است.

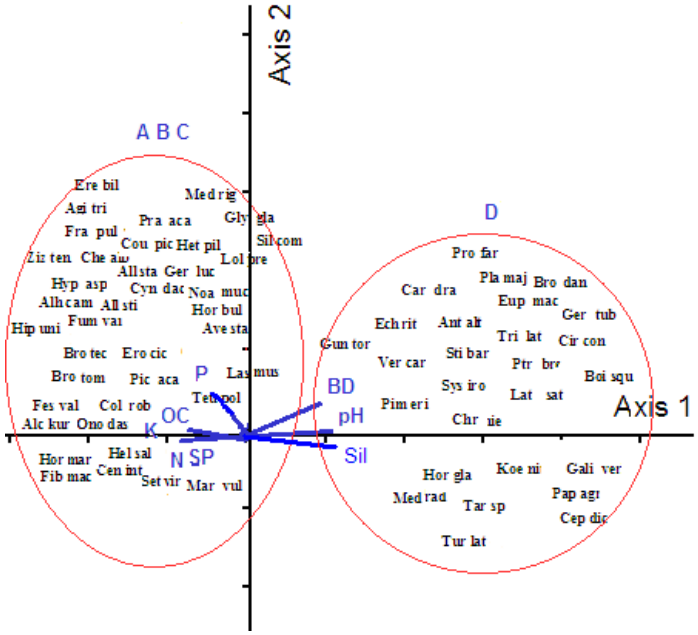


شکل ۲- دیاگرام رسته‌بندی CCA برای قطعات نمونه

Figure 2. Ordination diagram of CCA for plots

A: منطقه بعد از اجرای طرح در سال ۸۹ B: منطقه شاهد در سال ۸۹ C: منطقه شاهد در سال ۸۴ D: منطقه قبل از اجرای طرح

D: Project region/ 2005 C: Control region/ 2010 B: Control region/ 2005 A: Project region/ 2010



شکل ۳- دیاگرام رسته‌بندی CCA برای گونه‌های گیاهی

Figure 3. Ordination diagram of CCA for plant species

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۲- همبستگی بین متغیرهای محیطی و محورهای یک و دو CCA

Table 2. Correlation between environmental variables and CCA axes 1and two

متغیرهای محیطی Environmental variables	محور یک Axis 1	محور دو Axis 2
SP (%)	-0.734**	- 0.004 ns
OM (%)	-0.451**	0.044 ns
PH (1:1 H2O)	0.9**	0.077 ns
N (%)	-0.502**	- 0.087 ns
P (mg kg^{-1})	-0.669**	0.7**
K (mg kg^{-1})	-0.461**	-0.156 ns
BD (g cm^{-3})	-0.781 **	0.309*
Clay (%)	- 0.05 ns	- 0.071 ns
Sand (%)	- 0.06 ns	- 0.066 ns
Silt (%)	0.795 **	0.057 ns

** در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار، * در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار، ns معنی‌دار نیست.

ns: no significant difference and correlation significant level, respectively (p<0.01** ؛ p<0.05*)

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در گروه‌های مختلف

Table 3. Results of mean comparison of physical and chemical soil properties in different groups

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک Physical and chemical soil	وضعیت A Condition A	وضعیت B Condition B	وضعیت C Condition C	وضعیت D Condition D	Sig.
PH (1:1 H2O)	6.89±0.12b	6.96±0.14b	6.87±0.17b	7.33±0.13a	0.04*
OM (%)	3.3±0.14a	3±0.18a	3.1±0.15a	1.9±0.17b	0.001**
SP (%)	70±4.2a	37±3.7a	68±4.3a	48±3.6b	0.005**
N (%)	0.33±0.05a	0.32±0.02a	0.34±0.07a	0.15±0.03b	0.01*
P (mg kg-1)	0.09±0.004a	0.08±0.005a	0.07±0.004a	0.02±0.002b	0.04*
Clay (%)	30±1.1a	30.2±2.1a	31.5±2.6a	30±1.6a	0.09 ns

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های مختلف است. اعداد پس از± اشتباه معیار می‌باشند.

Similar letters in each column indicate insignificant differences between groups. Numbers after ± are the standard error

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

نتایج بررسی تنوع گونه‌ای

نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین ۴ حالت موردبررسی ازنظر تنوع و غنا (p=۰/۰۰۲ و p=۰/۰۰۱) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین تنوع و غنا نیز نشان داد که تنوع و غنا گونه‌ای در حالت‌های ۵ سال بعد از اجرای طرح با منطقه شاهد (در سال ۸۴ و ۸۹) اختلافی ندارند ولی از حالت قبل از اجرای طرح بالاتر هستند. به عبارتی قبل از اجرای طرح تنوع و غنا پایین‌ترین مقدار را داشته است (شکل۴ و جدول ۴).

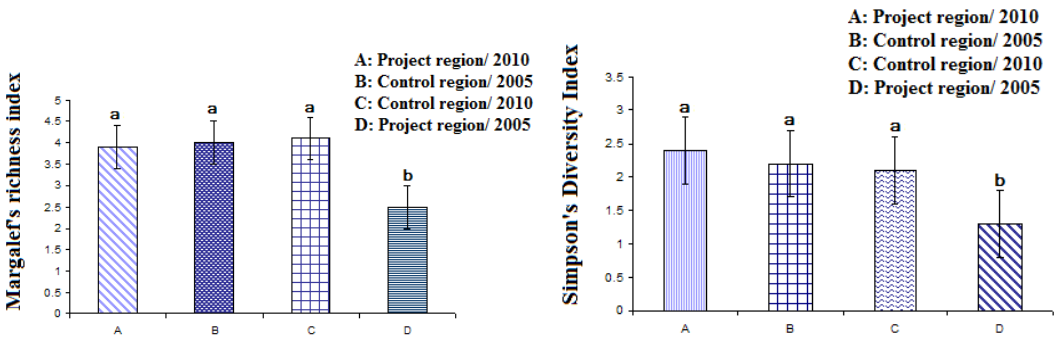
جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه بین گروه‌ها تنوع و غنای گونه‌ای

Table 4. Results of the ANOVA performed between groups in terms of diversity and richness

منبع تغییرات	درجه آزادی	آزمون	
Source	df	F	Sig.
Simpson's Diversity Index	3	4.2	0.002**
Margalef's richness index	3	3.9	0.001**

** در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار، * در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار، ns معنی‌دار نیست

ns: no significant difference and correlation significant level, respectively (p<0.01** ؛ p<0.05*)



شکل ۴- نتیجه مقایسه میانگین‌ها ازنظر تنوع و غنای گونه‌ای در بین گروه‌های مختلف

Figure 4. Result of mean comparison of Simpson's diversity and Margalef's richness indices in different groups

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

بحث و نتیجه‌گیری

روند نابودی تنوع زیستی جهان به‌اندازه‌ای شدت‌یافته که آن را امروزه به‌عنوان یکی از دو معضل اصلی زیست‌محیطی جهان معرفی کرده‌اند و با توجه به این‌که بسیاری از گونه‌های جنگل‌های زاگرس نایاب و تعداد زیادی از آن‌ها (۱۸۶ گونه درختی، درختچه‌ای و علفی) درخطر نابودی قرار گرفته است (Al-Yassin, 2004)، مطالعه و شناخت کافی از وضعیت جنگل و پتانسیل بالقوه و بالفعل آن به‌منظور برنامه‌ریزی بهتر، ضروری به نظر می‌رسد که متأسفانه تاکنون به آن کمتر توجه‌شده و اطلاعات موجود در این زمینه محدود است. در غرب کشور که منطقه موردمطالعه در آن واقع شده است موجودیت گونه‌های گیاهی و جانوری با خطر انقراض مواجه شده است و این جنگل‌ها از وضعیت کلیماکس خود خارج شده و به مرز نابودی کشیده شده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که اجرای پروژه‌های آبخیزداری بر خصوصیات خاک اثرات مشخص و مثبتی داشته است، لذا لازم است با پروژه‌های مناسب راهی برای جلوگیری از این مشکل پیدا کرد. در طی دهه‌های اخیر اقدامات متنوعی توسط ارگان‌های اجرایی در راستای حفظ منابع طبیعی انجام شده است. اما نکته مهم این است که کدام اقدامات مفیدترند و از چه معیارهایی می‌توان برای ارزیابی این پروژه‌ها می‌توان استفاده کرد؟ پاسخ به چنین سؤالاتی زمینه شکل‌گیری تحقیق حاضر بوده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ترکیب پوشش گیاهی پس از اجرای پروژه آبخیزداری به حالت اولیه و کلیماکس نزدیک شده و گونه‌های ازدست‌رفته که شاید به‌صورت نهفته (بانک بذر) درآمده بودند (Tarrega *et al.*, 2009)، یا کلاً به علت شرایط نامناسب حذف شده بودند، مجدداً فرصت استقرار پیدا کردند. شباهت ترکیب گیاهی مناطق شاهد و منطقه در وضعیت پس از اجرای پروژه بر اساس آنالیز CCA بیانگر اهمیت اجرای پروژه‌های انجام شده در احیای منطقه موردبررسی است. در این مطالعه از روش گروه گونه‌های اکولوژیک برای ارزیابی پوشش گیاهی در رابطه با خصوصیات ادافیک استفاده شده است. گروه گونه‌های اکولوژیک با معرفی گروهی از گونه‌ها به‌جای یک گونه شاخص دید جامع‌تر و قابل‌اطمینان‌تری از وضعیت منطقه به دست می‌دهد. چراکه عدم حضور یک گونه می‌تواند به عوامل غیر وابسته به رویشگاه (حریق و ...) نسبت داده شود. ولی این مزیت برای گروه گونه‌های اکولوژیک وجود دارد که چندگونه بیانگر شرایط حاکم بر یک رویشگاه می‌شوند (Barnes, 1998). نتایج آنالیز تطبیقی متعارف نشان داد که در مناطق تحت مدیریت (اجرای پروژه آبخیزداری) و شاهد (۱۳۸۴ و ۱۳۸۹) میزان عناصر غذایی، ماده آلی و درصد رطوبت اشباع بالاتری نسبت به

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

قبل از اجرای پروژه دارند. همچنین وزن مخصوص ظاهری در آن‌ها کمتر از قبل از اجرای پروژه است. در مطالعه تنوع و غنای گونه‌های گیاهی در بین گروه گونه‌های اکولوژیک در زاگرس نشان داده شد که مناطق با ماده آلی بالاتر وزن مخصوص ظاهری کمتری دارند و میزان عناصر غذایی نیز در آن‌ها بالاتر است، همچنین در چنین گروهی میزان تنوع و غنای گونه‌ای بالاتر بود که با نتایج تحقیق حاضر انطباق دارد (Heydari & Mahdavi, 2009) و بالابودن وزن مخصوص ظاهری در منطقه قبل از اجرای پروژه را می‌توان به علت کم بودن ماده آلی و فرسایش دانست (حیدری، ۱۳۸۵). نتایج این تحقیق نشان داد که درصد رطوبت اشباع در مناطق شاهد و وضعیت پس از اجرای طرح به‌طور معنی‌داری بیشتر از وضعیت قبل از اجرای طرح بوده است. آب نقش مهم در تغذیه گیاه، موجودات زنده و تشکیل، تکامل و حاصلخیزی خاک دارد. رطوبت از مشخصات پویایی و عامل عمده واکنش‌های درون خاک است (شاهویی، ۱۳۸۵). لذا یکی از علل اصلی بالا بودن تنوع در منطقه شاهد و پس از اجرای طرح بالا بودن درصد رطوبت اشباع است. میرزایی (۱۳۸۵) در بررسی گروه گونه‌های اکولوژیک در دره ارغوان ایلام به نتیجه مشابهی در این خصوص دست‌یافت. محققان زیادی بر نقش رطوبت بر رشد، ترکیب و پراکنش پوشش گیاهی تأکید کرده‌اند (Alessandro, 2003; Aerz, 1996; Brosofske *et al.*, 2001).

نتایج نشان داد که خاک در مناطق شاهد و قبل از اجرای طرح اسیدیته کمتری نسبت به پس از اجرای طرح دارد. این مسئله نیز می‌تواند بر روی ترکیب پوشش گیاهی ، تنوع و غنا و برخی خصوصیات خاک اثرگذار باشد. اسیدیته خاک شاخص مهمی از مواد غذایی خاک بوده و باعث اختلافات شدیدی در پوشش گیاهی می‌شود (Gough, 2000; Sebastia, 2004). اسیدیته خاک عامل مهمی در تغذیه شیمیایی و بیولوژیک گیاه است. گرچه حساسیت گیاهان مختلف به اسیدیته متفاوت است، ولی بهترین اسیدیته برای اغلب گیاهان حدود ۶ تا ۷ است. زیرا حلالیت و قابلیت جذب اکثر عناصر غذایی در این اسیدیته در حد مطلوب است (حاجی‌زاده، ۱۳۶۹). با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان بیان کرد که آبخیزداری به‌عنوان یکی از روش‌های مدیریت سرزمین می‌تواند نقش ارزنده‌ای در بهبود خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و خصوصیات فلورستیک داشته باشد. شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای و نیز کاربرد آنالیزهای چند متغیره در ارزیابی چنین طرح‌هایی می‌تواند کارایی خوبی داشته باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند در مدیریت علمی حوزه‌های

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

آبخیز و بررسی چگونگی تأثیر پـروژه‌هـای مـدیریتی بـا

استفاده از شاخص پوشش گیاهی بسیار مفید باشد.

منابع

حاجی‌زاده، ا. ۱۳۶۹. علوم خاک کشاورزی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۲۱۰ ص.

حیدری، م. ۱۳۸۵. تعیین گروه‌های بوم‌شناختی گیاهی در ارتباط با عوامل زیست‌محیطی در مراتع کلاً ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، ۱۲۵ ص.

شاهویی، ص. ۱۳۸۵. سرشت و خصوصیات خاک. انتشارات دانشگاه کردستان، ۸۸۴ ص.

صادقی، س.ح.ر.، شریفی، ف.، فروتن، ا.، رضایی.، ر. ۱۳۸۳. ارزیابی کمی عملکرد اقدامات آبخیزداری (مطالعه موردی زیر حوزه آبخیز کشار). فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۱۷(۳): ۱۰۲ -۹۶.

میرزایی، ج. ۱۳۸۵. رابطه بین پوشش گیاهی، خاک و توپوگرافی در جنگل‌های شمال ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، ۷۱ ص.

یزدانی، م.، جلالیان، ح.، پری‌زنگنه، ع. ۱۳۸۸. ارزیابی اثرات اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی طرح‌های آبخیزداری. ۷(۲۱-۲۰): ۹۶-۸۱.

Aerz, M. & Zayed, A.1996. Effect of environment factors on the flora of alluvial fans southern Sina. Journal of Arid Environment, 32: 431- 440.

Alessandro, P. & Marcello, T. 2003. Ecological profiles of wetland plant species in the northern Apennines (N. Italy). Journal of Limnology, 62(1): 71-78.

Al-Yassin, A. 2004. Under Sky Land. Samarkand Press, 200 pp.

Barnes, B.V., Zak, D.R. & Spurr, S.H. 1998. Forest Ecology. John Wiley and Sons Inc, New York.

Brosofske, K.D., Chen, J. & Crow, T.R. 2001. Understory vegetation and site factors : implications for a managed Wisconsin landscape. Forest Ecology and Management, 146(1): 75-87.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

Gough, L., Shaver, G. R., Carroll, J., Royer, D. L. & Laundre, J. A. 2000. Vascular plant species richness in Alaskan arctic tundra: The importance of soil pH. Journal of Ecology, 88(1): 54-66.

Heydari, M. & Mahdavi, A. 2009. The survey of plant species diversity and richness between ecological species groups, (Zagros ecosystem, Ilam). Asian Journal of Applied Sciences, 9(4): 745-751.

Maranon, T., Ajbilou, R., Ojeda, F. & Arroya, J. 1999. Biodiversity of woody species in oak woodland of southern Spain and northern Morocco. Forest Ecology and Management, 115(2): 147-156.

Radwan, A. 1999. Flood analysis and mitigation for an area in Jordan, Journal of Water Resources and Management, 125(3): 170-177.

Tarrega, C.T. & Garcıa-Tejero, M. 2009. Abandonment and management in Spanish dehesa systems: Effects on soil features and plant species richness and composition. Forest Ecology and Management, 257: 731–738.

Witte, P.M. 2002. The descriptive capacity of ecological plant species group. Plant Ecology, 162: 199-213.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

Journal of Zagros Forests Researche, 1(1), Spring & Summer, 2014

Ecological assessment of watershed management projects based on vegetation composition and physicochemical soil properties (case study: Eyvan city, Ilam Province)

Mehdi Heidari [1], Ali Mahdavi[1, *]

[1]*Assistant Professor, Department of Forest Sciences, University of Ilam, Ilam, Iran*
[*]Corresponding author, E-mail address: a_amoli646@yahoo.com

(Received: 25.09.2013 - Accepted: 2014.07.8)

Abstract

Despite the implementation of watershed management projects over a wide area has long history in Iran, but the quantitative assessment of these projects have been neglected. In this study, the effects of watershed management project of Kalan-e-Eyvan in Ilam province from ecological point of view (the relation of vegetation composition with physicochemical soil properties) were investigated. In doing so, four status of watersheds were assessed, namely, status A (implemented area after 5 years in 2010), status B (the witness area without implementation of plan in 2005), status C (the witness area without implementation of plan in 2010) and status D (the area A before implementation of the project in 2005). The results showed that plant species in four statuses were classified into two groups based upon Canonical Correspondence Analysis (CCA) and the species in A, B and C statuses were mostly perennial classified as climax stage species. The results showed a floristic similarity between planed and control areas after 5 yearsturned out. There werea clear differences regarding to vegetation composition, nutrient and saturation percentage (SP) between the area after and before plan implementation. The results of one-way ANOVA indicated significant differences regarding to diversity and richness between four statuses. The results of Duncan-Test showed that the implementation of watershed management project has caused increasing in diversity and richness in planned areas in comparison with non-planned watershed management ones.

Keywords: Ecological assessment, Watershed management, Species diversity and richness, Soil attributes

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

Translated References

Hajizadeh, A. 1990. Agricultural soil science. Publishing Center of Islamic Azad University, 210 p. (In Persian).

Heydari, M. 2006. Determination of ecological species groups in relation to environmental factors in Qala Rang region, Ilam. M'Sc. thesis. Guilan university, 125 p. (In Persian with English Abstract).

Shahvei, S. 2006. Nature and properties of soils. Kurdistan University Press, 884 p. (In Persian).

Sadeghi, S.H.R., Sharifi, F., Forootan, E. & Rezaee, M. 2004. Quantitative performance evaluation of watershed management measures (Case Study: Keshar Sub-Watershed). Pajouhesh and Sazandegi, 17(3): 96-102. (In Persian with English Abstract).

Mirzaei, J. 2006. The relationship between vegetation, soil and topography in the forests of northern Ilam. M'Sc. thesis. Tarbiat Modares University, 71 p. (In Persian with English Abstract).

Yazdani, M., Jellalaan, H. & Zngeneh, A. 2009. The evaluation of Socio-economic and environmental effects of watershed management plans. Case Study: Zanjanroud. Geography, 7(20-21): 81-96. (In Persian with English Abstract).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]