

شناخت عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش و رشد گونه دارویی شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) در مراتع طالقان میانی، استان البرز

Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution, Growth, and Quality Production of the Medicinal Plant Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) in the Middle Pastures of Taleghan, Al- borz Province

مجتبی اخوان ارمکی^{۱*}، ملیکا هاشمی^۲، محمدصادق ملک پور^۲

۱. دانش آموخته دکتری علوم مرتع، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، (نگارنده مسئول)

۲. دانش آموخته دکتری علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۸ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/mpt.2025.370336.1197

چکیده

اخوان ارمکی، م.، هاشمی، م.، ملک پور، ص.،. شناخت عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش و رشد گونه دارویی شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) در مراتع طالقان میانی، استان البرز

نشریه علمی فناوری و گیاهان دارویی ایران، دوره ۷- شماره ۱- پایاند ۱۲- بهار و تابستان ۱۴۰۳ صفحه: ۸۲-۹۱

رشد و پراکنش گیاهان در زیست بوم‌های مختلف جهان تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی قرار دارد. پژوهش حاضر با هدف بررسی روابط بوم‌شناختی گونه دارویی شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) و شناسایی مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش و رشد آن در مراتع طالقان میانی استان البرز انجام شد. داده‌های پوشش گیاهی، ویژگی‌های گیاهی و عوامل محیطی از طریق نمونه‌برداری میدانی با استفاده از روش حداقل سطح و استقرار ۴۰ قطعه نمونه در امتداد چهار ترانسکت ۱۰۰ متری گردآوری شد. ویژگی‌هایی نظیر درصد پوشش تاجی، تعداد پایه‌ها، ارتفاع و قطر گیاه ثبت، و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (شامل بافت، pH، ماده آلی، نیتروژن و آهک) اندازه‌گیری گردید. تحلیل‌ها با استفاده از روش‌های TWINSpan و PCA انجام شد. نتایج نشان داد که عوامل کلیدی شامل شیب (۲۰ تا ۴۰ درصد)، ارتفاع از سطح دریا (۲۳۰۰ تا ۲۵۰۰ متر)، مقدار ماده آلی، نیتروژن و بافت خاک لوم شنی با آهک کم، بیشترین تأثیر را بر پراکنش و رشد این گونه دارند. این مطالعه نشان داد که شرایط بهینه برای دستیابی به حداکثر رشد شامل خاک‌های حاصلخیز با ویژگی‌های ذکر شده است.

واژه‌های کلیدی: پراکنش، پوشش گیاهی، رشد، شیرین بیان، عوامل محیطی

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: mtakhavan@ut.ac.ir

مقدمه

ایران به دلیل تنوع اقلیمی و خاک، زیستگاه مناسبی برای انواع گونه‌های گیاهی از جمله گونه‌های دارویی است. شناخت عوامل مؤثر بر رشد و پراکنش گیاهان، ابزاری کلیدی در مدیریت پایدار مراتع و احیای آن‌ها به شمار می‌رود. پویایی پوشش گیاهی نتیجه تعامل پیچیده بین عوامل اکولوژیکی و محیطی است که طی زمان شکل گرفته و شناسایی این روابط می‌تواند راهگشای معرفی گونه‌های مقاوم و اقتصادی برای بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی باشد (Zhang et al., 2023). تحول اکوسیستم‌ها و تنوع پوشش گیاهی در مراتع به صورت تصادفی رخ نمی‌دهد، بلکه در بستر ماتریسی از عوامل محیطی نظیر اقلیم، خاک و توپوگرافی طی زمان تکوین می‌یابد (Kent & Coker, 2018). این شناخت، نه تنها در مدیریت پایدار مراتع نقش دارد، بلکه می‌تواند در انتخاب گونه‌های مناسب برای اصلاح اراضی تخریب‌شده و پیش‌بینی موفقیت استقرار آن‌ها نیز مؤثر باشد.

یکی از چالش‌های اصلی در اکوسیستم‌های مرتعی، کاهش تنوع زیستی و بهره‌برداری ناپایدار از گونه‌های دارویی است که لزوم مطالعه گونه‌های بومی با ارزش اقتصادی و اکولوژیکی مانند شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra*) را برجسته می‌کند. این گیاه، متعلق به خانواده Fabaceae، با ریشه‌هایی غنی از گلیسیریزین، فلاونوئیدها و ساپونین‌ها، خواص دارویی متعددی از جمله ضدالتهابی و ضد میکروبی دارد و در صنایع داروسازی و غذایی کاربرد گسترده‌ای یافته است. علاوه بر

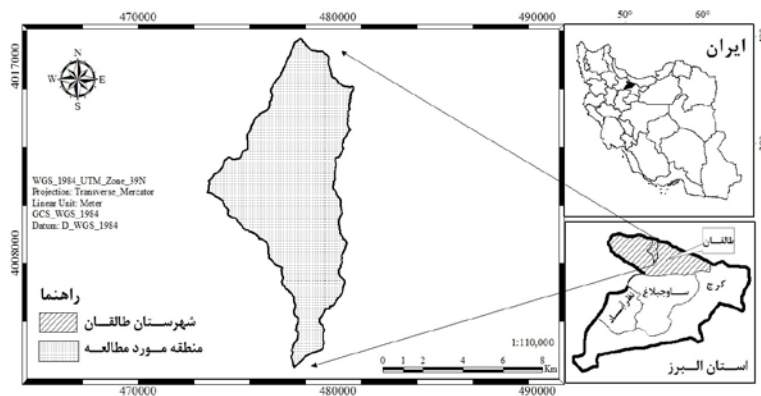
این، قابلیت تثبیت نیتروژن و بهبود حاصلخیزی خاک، این گونه را به گزینه‌ای ارزشمند برای توسعه کشاورزی پایدار تبدیل کرده است (Salehi et al., 2023; Naseri et al., 2022). انتخاب شیرین‌بیان به عنوان موضوع این پژوهش به دلیل اهمیت اقتصادی و اکولوژیکی آن، کمبود اطلاعات جامع درباره شرایط بهینه رشد آن در مناطق کوهستانی ایران، و نیاز به حفظ منابع ژنتیکی این گونه در برابر تهدیدات محیطی صورت گرفته است.

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که *G. glabra* در طیف وسیعی از شرایط اکولوژیکی از جمله ارتفاعات، بافت خاک و رطوبت رشد می‌کند، اما رشد بهینه آن به عوامل خاصی وابسته است. Lee و همکاران (۲۰۲۱) در شرق اسپانیا و Boira & Blanquer, (2023) در اسپانیا، تأثیر عوامل محیطی نظیر اقلیم، ارتفاع و بافت خاک را بر پراکنش این گونه تأیید کرده‌اند. با این حال، داده‌های محلی و خاص منطقه طالقان میانی، که دارای تنوع توپوگرافی و اقلیمی است، همچنان محدود است. هدف این تحقیق، بررسی جامع‌تر این عوامل و شناسایی شرایط بهینه برای پراکنش و رشد *G. glabra* در این منطقه است تا راهکارهایی برای مدیریت پایدار و بهره‌برداری اقتصادی از این گونه ارائه شود.

مواد و روش‌ها

توصیف منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در حوزه آبخیز طالقان، واقع در شمال غربی استان البرز، بخش میانی این حوزه را شامل می‌شود که وسعت آن ۶۵۴۶۰ هکتار است. این منطقه با مختصات جغرافیایی



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان البرز و کشور

در جهت‌های مختلف (شمال-جنوب و شرق-غرب) و با فاصله منظم از یکدیگر طراحی شده بود. در هر قطعه، فهرست فلوریستیکی شامل درصد پوشش تاجی، تعداد پایه‌ها، درصد علف‌بری، درصد خاک لخت، و درصد پوشش سنگ و سنگ‌ریزه سطحی ثبت شد. همچنین ویژگی‌های هر پایه *G. glabra* شامل ارتفاع، قطر، فراوانی، و وضعیت تازگی (تازه یا خشکیده) بررسی و ثبت گردید. برای تحلیل ویژگی‌های خاک، هشت پروفیل خاک در هر سایت تا عمق ۳۰ سانتی‌متر (از ابتدای و انتهای هر ترانسکت) برداشت شد. در هر نمونه، مختصات جغرافیایی (طول و عرض)، ارتفاع از سطح دریا، شیب (با استفاده از قطب‌نما و شیب‌سنج)، و جهت شیب (با قطب‌نما) ثبت شد. زیست‌توده هوایی گیاه (شامل ریشه و اندام‌های هوایی) برداشت و پس از خشک شدن در دمای اتاق توزین شد تا برای تجزیه و تحلیل‌های بعدی استفاده شود. نمونه‌های خاک پس از عبور از الک ۲ میلی‌متری خشک شدند و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن‌ها شامل بافت خاک (با روش هیدرومتری)، درصد سنگ‌ریزه، درصد آهک (با تیتراسیون)، درصد ماده آلی (با روش

۴۵°۵۰' تا ۴۸°۵۰' طول شرقی و ۱۵°۳۶' تا ۱۰°۳۶' عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱). موقعیت جغرافیایی منطقه در ایران و استان البرز با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای مشخص شده است. حداکثر ارتفاع منطقه ۴۰۰۰ متر و حداقل آن ۱۸۰۰ متر از سطح دریا است. داده‌های هواشناسی بر اساس اطلاعات ۳۰ ساله ایستگاه‌های طالقان (ایستگاه هواشناسی طالقان و ایستگاه‌های مجاور) نشان می‌دهد که متوسط بارندگی سالانه ۵۸۰ میلی‌متر است و اقلیم آن بر اساس روش آمبرژه به عنوان نیمه‌مرطوب سرد طبقه‌بندی می‌شود (Rahmani et al., 2024).

نمونه‌برداری خاک و اندازه‌گیری‌ها

پس از بازدید اولیه و تعیین مناطق مناسب برای مطالعه، داده‌های مربوط به پوشش گیاهی و عوامل محیطی از طریق نمونه‌برداری میدانی جمع‌آوری شد. اندازه و تعداد قطعات نمونه‌برداری با استفاده از روش حداقل سطح و روش برداشت پوشش گیاهی بر اساس پروتکل استاندارد تعیین گردید. بدین منظور، ۴۰ قطعه نمونه به ابعاد ۱×۱ متر در امتداد چهار ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شد که هر ترانسکت

جدول ۱. ترکیب گونه ای و درصد پوشش تیپ های پوشش گیاهی در منطقه

نوع پوشش گیاهی	پوشش (درصد)	ترکیب (درصد)
<i>Agropyron intermedium</i>	۶/۳۸	۱۲/۹۶
<i>Agropyron intermedium-Astragalus gossypinus</i>	۲	۷/۳۸
<i>Astragalus gossypinus- Glycyrrhiza glabra</i>	۴/۵۴	۱۹/۳۲
<i>Bromus dantoniae</i>	۳/۷۵	۱۰/۳۶
<i>Sophora alopecuroides-Astragalus paralogues</i>	۳/۳۰	۱۰/۹۰

مختصات ترسیم شد (Zhang et al., 2023).

نتایج و بحث

تحلیل پوشش گیاهی با استفاده از روش TWINSpan، پنج تیپ پوشش گیاهی متمایز را در منطقه مورد مطالعه شناسایی کرد. این تیپ ها بر اساس گونه های شاخص اصلی تفکیک شدند: گروه اول با گونه های شاخص *Sophora alopecuroides* و *Astragalus paralogus*، و گروه دوم با گونه شاخص *Bromus dantoniae* (جدول ۱). ترکیب گونه ای (تعداد یا فراوانی نسبی گونه ها) و درصد پوشش (سطح زمینی که توسط گیاهان اشغال شده است) هر تیپ در جدول زیر ارائه شده است.

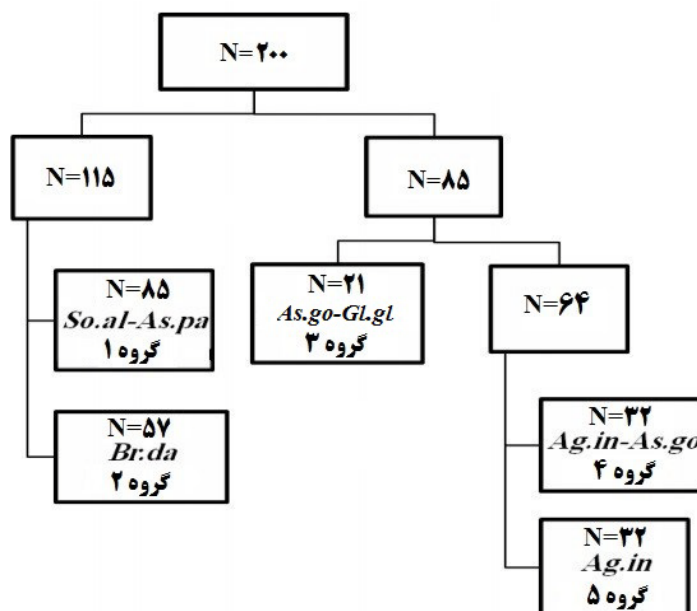
این تفکیک نشان دهنده تفاوت های معنادار در شرایط زیستگاهی و عوامل اکولوژیکی بین این گروه ها است که با مطالعات مشابه در اکوسیستم های خشک و نیمه خشک ایران و منطقه آسیای مرکزی مطابقت دارد (Hasani, 2023). اگرچه امکان کاهش تعداد گروه ها از طریق افزایش آستانه تفکیک وجود داشت، اما به منظور حفظ دقت تحلیل و تفکیک دقیق تر، پنج تیپ پوشش گیاهی حفظ شد. اعتبار این

(Walkley-Black، pH، هدایت الکتریکی (EC)،

و میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم (با روش های استاندارد آزمایشگاهی) اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده ها

تحلیل فلوریستیک با استفاده از نرم افزار PC-ORD نسخه ۶ انجام شد و گروه های بوم شناختی گیاهان با روش تحلیل گونه های شاخص دوطرفه TWINSpan تعیین گردید (Hill & Hill, 2017). در ابتدا، تجزیه و تحلیل تطبیقی با روش تحلیل تطبیقی بدون روند DCA برای شناسایی گرادیان های اصلی در ترکیب گونه ها اجرا شد. با توجه به مقدار کم گرادیان زیست محیطی (۲۳۷ درصد)، تحلیل مؤلفه های اصلی PCA با استفاده از نرم افزار PC-ORD برای شناسایی الگوی کلی متغیرهای محیطی به کار گرفته شد. فاکتورهای محیطی مورد بررسی شامل خاک (بافت، pH، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن)، اقلیم (بارندگی و دما بر اساس داده های ۳۰ ساله) و توپوگرافی (ارتفاع، شیب، جهت شیب) بود. در این تحلیل، نمودار پراکنش جوامع گیاهی در ارتباط با ویژگی های خاک و فاکتورهای اقلیمی در محورهای



شکل ۲. نمودار طبقه بندی انواع پوشش گیاهی بر اساس روش TWINSpan

جدول ۲. مقایسه ویژگی های کمی گیاه شیرین بیان (*G. glabra*) در مناطق مطالعه

نوع پوشش گیاهی	پوشش (درصد)	تراکم (/cm ²)	قطر کمینه (cm)	قطر بیشینه (cm)	حجم (cm ³)	ارتفاع (cm)	فاصله بین پایهها (cm)
<i>Agropyron intermedium</i>	۶/۳۸ ^a	۲/۹۲ ^a	۹/۳۰ ^a	۲۴/۵۰ ^a	۲۴۵۳/۲۰	۱۱/۴۰ ^a	۲۲/۵۰
<i>Agropyron intermedium-Astragalus gossypinus</i>	۳ ^c	۰/۹۲ ^b	۷ ^b	۲۲/۳۵ ^{ab}	۱۵۷۸	۱۱/۱۰ ^a	۳۹/۵۰
<i>Astragalus gossypinus-Glycyrrhiza glabra</i>	۴/۵۴ ^{ab}	۲/۲۳ ^{ab}	۴/۸۰ ^b	۱۶/۶۰ ^c	۲۹۱/۸۰	۶/۷۰ ^c	۲۲/۷۰
<i>Bromus dantoniae</i>	۳/۷۵ ^{ab}	۲/۲۰ ^{ab}	۵/۵۰ ^b	۱۸/۹۰ ^{bc}	۷۵۰/۵۷	۹/۲۰ ^b	۲۷/۵۰
<i>Sophora alopecuroides-Astragalus paralogues</i>	۳/۳۰ ^{ab}	۱/۷۵ ^{ab}	۵/۱۰ ^b	۲۰/۹۰ ^{abc}	۴۷۹/۴۳	۸ ^b	۳۵/۸۰
F مقدار	۲/۴۹ [*]	۲/۸۷ [*]	۶/۴۸ ^{**}	۲/۹۴ [*]	۳/۲۳ [*]	۱۸/۶۵ ^{**}	۱/۳۹ ^{ns}

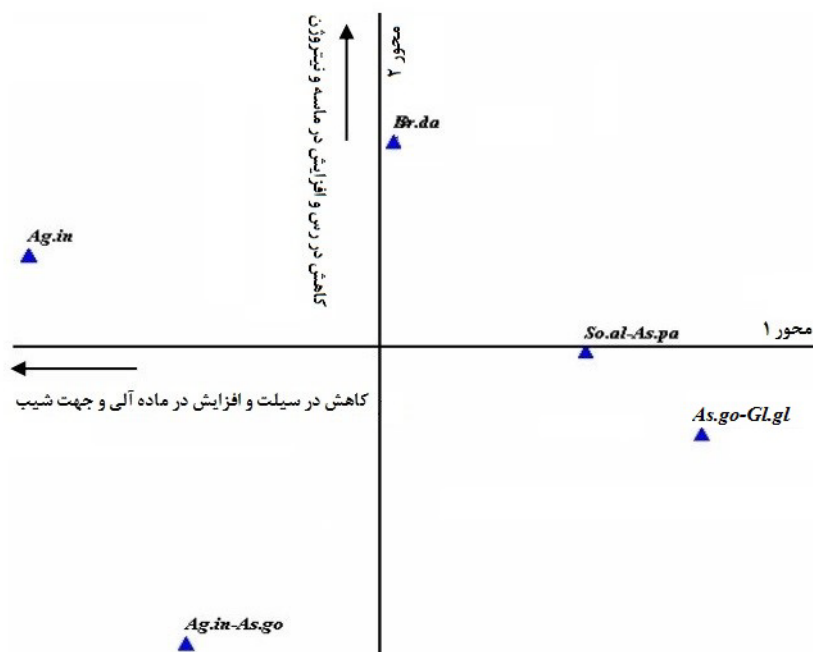
* و ** - اختلاف به ترتیب در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی دار است

متفاوتی در هر یک ایفا می کرد. بررسی صفات کمی این گونه (جدول ۲ و ۳) نشان داد که درصد پوشش، تراکم، حجم و قطر گیاه در گروه های ۲ و ۴ به بیشترین مقدار رسید که نشانه سازگاری بالای این گونه با شرایط ویژه زیستگاهی این تیپ ها است. تجزیه واریانس

طبقه بندی با مقایسه نقشه تیپ های پوشش گیاهی (شکل ۲) تایید گردید و نشان داد که هر تیپ ویژگی های خاص زیستگاهی خود را دارد. گونه دارویی شیرین بیان در تمام تیپ های پوشش گیاهی حضور داشت و نقش اکولوژیکی

جدول ۳. واریانس هر محور در تحلیل PCA

محور	مقادیر ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی	مقادیر ویژه Broken-Stick
PCA1	۷/۲۱۶	۴۸/۱۰۷	۴۸/۱۰۷	۳/۳۱۸
PCA2	۴/۱۸۵	۲۷/۸۹۹	۷۶/۰۰۶	۲/۳۱۸
PCA3	۱/۹۲۱	۱۲/۸۰۸	۸۸/۸۱۴	۱/۸۱۸
PCA4	۱/۶۷۸	۱۱/۱۸۶	۱۰۰	۱/۴۸۵



شکل ۳. نمودار پراکنش زیستگاه های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی در منطقه

مورد مطالعه با استفاده از تحلیل PCA

تراکم *G. glabra* را داشت که این امر احتمالاً به علت محدودیت شرایط خاکی و توپوگرافی در آن منطقه است (شکل ۳). این الگو با نتایج مطالعه (Davies, 2022) همسو است که کاهش تراکم گونه های حساس را در شرایط نامطلوب خاک گزارش کرده اند.

نشان داد که تفاوت معنی داری در بیشتر صفات بین سایت ها وجود دارد، به جز فاصله بین پایه ها. این یافته با پژوهش Ghobadi و همکاران (۲۰۲۲) هم خوانی دارد که تأثیر عوامل توپوگرافی را بر صفات کمی گونه های مرتعی برجسته کرده اند. در مقابل، گروه ۳ کمترین درصد پوشش و

جدول ۴. مقادیر بردار ویژه متغیرها در محورهاى تحلیل PCA

متغیر	بردار ویژه		
	PCA 1	PCA 2	PCA 3
سیلت	۰/۳۵۳۲	۰/۰۳۶۳	۰/۱۵۹۸
کربنات کلسیم	۰/۳۳۱۹	۰/۲۰۸۰	۰/۱۱۰۳
ماده آلی	۰/۳۲۰۸	۰/۱۷۰۷	۰/۱۲۲۷
شیب	۰/۳۳۷۴	۰/۱۱۳۹	۰/۰۳۱۷
pH	۰/۳۶۰۲	۰/۰۱۸۰	۰/۱۰۹۶
ارتفاع	۰/۲۹۷۶	۰/۲۶۰۳	۰/۱۲۰۳
ماسه	۰/۲۴۶۶	۰/۳۳۱۰	۰/۰۲۶۷
رس	۰/۰۳۷۸	۰/۴۵۸۹	۰/۱۹۳۶
نیتروژن	۰/۲۹۵۶	۰/۲۹۶۱	۰/۰۳۱۹
فسفر	۰/۰۵۵۱	۰/۲۱۵۵	۰/۵۷۱۶
عمق	۰/۰۷۰۶	۰/۰۹۶۵	۰/۶۸۴۹
شن	۰/۱۹۳۳	۰/۲۸۴۰	۰/۲۲۴۷
EC	۰/۰۷۸۷	۰/۲۸۲۵	۰/۱۵۳۱
پتاسیم	۰/۲۱۵۳	۰/۲۹۳۰	۰/۰۵۴۳
جهت شیب	۰/۲۸۷۲	۰/۱۷۲۰	۰/۰۸۹۰

• ضرایب پرننگ و زیرخطدار همبستگی معنی دار با محور مربوطه دارند.

آنالیز تأثیر عوامل محیطی بر پراکنش و صفات کمی نشان داد که ترکیب عوامل خاکی و توپوگرافی، به ویژه ارتفاع و شیب، نقش تعیین کننده‌ای در توزیع و عملکرد این گونه دارد (جدول ۴). مقادیر متوسط متغیرهای توپوگرافی و اقلیمی در منطقه طالقان میانی در جدول مشخص شده است (جدول ۵). در نواحی مرتفع، عوامل توپوگرافی بیشترین

اثر را بر درصد پوشش و تراکم داشته‌اند، در حالی که در مناطق کم‌ارتفاع، ویژگی‌های خاک تأثیر بیشتری داشته‌اند (Karimian et al., 2023). این نتایج مشابه گزارش Esfandiari و همکاران (۲۰۲۳) درباره تأثیر شیب و جهت دامنه بر گونه‌های مرتعی است که تغییرات میکرواقلیمی را موجب می‌شود. گونه *G. glabra* دامنه وسیعی از شرایط

جدول ۵. جدول مقادیر متوسط متغیرهای توپوگرافی و اقلیمی در منطقه طالقان میانی

متغیر	مقدار متوسط	واحد
ارتفاع	۲۴۰۰	متر
شیب	۳۰	درصد
جهت شیب	۱۸۰	درجه (جنوبی)
عمق خاک	۲۵	سانتی متر
بارندگی	۵۸۰	میلی متر در سال
دما	۱۰	درجه سانتی گراد
رطوبت نسبی	۵۰	درصد

گونه دارویی شیرین بیان (*G. glabra*) در مراتع طالقان میانی به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی نظیر شیب (۲۰-۴۰ درصد)، ارتفاع (۲۳۰۰-۲۵۰۰ متر) و ویژگی‌های خاک (مانند بافت لوم شنی، ماده آلی بالا، نیتروژن مناسب، و آهک کم) است. تحلیل‌های انجام‌شده با روش‌های PCA و TWINSpan، پنج تیپ پوشش گیاهی را شناسایی کرد که تیپ حاوی *G. glabra* در شرایط بهینه خاکی، بهترین عملکرد کیفی و کمی را نشان داد. این یافته‌ها با مطالعات قبلی در مناطق مشابه همخوانی دارد و نشان‌دهنده اهمیت مدیریت پایدار خاک و مراتع برای حفظ این گونه ارزشمند است. نتایج این پژوهش می‌تواند به برنامه‌ریزی کشت، احیای مراتع تخریب‌شده، و بهره‌برداری اقتصادی از شیرین بیان در مناطق کوهستانی ایران کمک کند. پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده با تمرکز بر اثرات تغییرات اقلیمی و آزمایش‌های میدانی برای بهینه‌سازی کیفیت ریشه انجام شود.

محیطی را تحمل می‌کند، اما بهترین رشد آن در ارتفاع ۲۳۰۰ تا ۲۵۰۰ متر، در خاک‌های لومی‌شنی سبک، با نیتروژن و ماده آلی زیاد و آهک کم مشاهده شد (شکل ۳). حضور همزمان این گونه با *Agropyron intermedium*، *Bromus dantoniae*، *Astragalus gossypinus* و *Achillea millefolium* نشان‌دهنده سازگاری بالا و توانایی همزیستی در این زیستگاه‌ها است. چنین همزیستی‌هایی برای حفظ تنوع زیستی و پایداری اکوسیستم اهمیت ویژه‌ای دارد (Hasani, 2023). این یافته‌ها با پژوهش‌های اخیر درباره تأثیر متقابل عوامل زیستی و غیرزیستی بر پراکنش گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه‌خشک همسو است و نشان می‌دهد که مدیریت موفق زیستگاه‌های مرتعی نیازمند درک جامع از این تعاملات است (Davies, 2022).

نتیجه‌گیری کلی

این مطالعه نشان داد که پراکنش و رشد

References

- Boira, H., and Blanquer, A. 2023. Environmental factors affecting chemical variability of essential oils in *Thymus piperella* L. *Biochemical Systematics and Ecology*, 26(8): 811–822.
- Corticchiato, M., Tomi, F., Bernardini, A.F., and Casanova, J. 2021. Composition and infraspecific variability of essential oil from *Salvia officinalis*. *Systematic and Ecological*, 26: 915–932.
- Davies, K.W. 2022. Environmental and vegetation relationships of the *Artemisia tridentata* spp. monogenesis alliance. *Journal of Arid Environments*, 70: 478–494.
- Esfandiari, B., Carbonell, M.V., and Martinez, E. 2023. Effects of slope and elevation on vegetation distribution in Iran's rangelands. *Journal of Mountain Science*, 20(5): 1234–1245. (In Persian)
- Ghobadi, R., Gavoroon, R.D., and Danilov, V.I. 2022. Ecological niche modeling of licorice using multivariate statistics. *Journal of Environmental Management*, 320: 115833. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115833 (In Persian)
- Hasani, J. 2023. Identification and ecology of two species of aromatic plants *Ziziphora* sp. and *Thymus* sp. in Kurdistan. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 20(1): 1–17. (In Persian)
- Hill, M., and Hill, O. 2017. TWINSpan – A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. *Cornell University, Ithaca, New York*, 28: 105–119.
- Karimian, M., Wu, H., and Zhao, H. 2023. Using PCA to identify key soil factors for medicinal plant habitats. *Ecological Modelling*, 480: 109226. (In Persian)
- Kent, M., and Coker, P. 2018. *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*. John Wiley and Sons, Chichester, 363 p.
- Lee, J.H., Carbonell, M.V., and Amaya, J.M. 2021. Effects of edaphic factors on licorice growth. *Soil & Tillage Research*, 207: 104865. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104865>.
- Naseri, V., Buzhou, M., and Tengcar, M. 2022. Role of Fabaceae in sustainable

- agriculture: Case of licorice. *Agricultural Systems*, 196: 103341. DOI: 10.1016/j.agsy.2021.103341 (In Persian)
- Rahmani, A., Hosseini, S. M., and Karami, J. 2024. Methodological advances in vegetation-soil sampling. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(4), 217. (In Persian)
- Salehi, B., Stenfano, S., and Sirakov, K. 2023. *Glycyrrhiza glabra*: A phytochemical and pharmacological review. *Journal of Ethnopharmacology*, 310: 116302. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116302> (In Persian)
- Zhang, W., Wu, Y., and Tian, X. 2023. Topography and soil as major drivers of plant community structure. *Plant Ecology*, 222(6): 765–778.

Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution, Growth, and Quality Production of the Medicinal Plant Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) in the Middle Pastures of Taleghan, Alborz Province

Mojtaba Akhavan Armaki^{1*}, Melika Hashemi², Mohammad Sadegh Malekpour³

1. Ph.D. of Range Management, Institute of Agricultural Education and Extension, Tehran, Iran. . (Corresponding author)
2. Ph.D. of Range Management, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Tehran, Iran.

Received: August 2025 Accepted: September 2025 - DOI: 10.22092/mpt.2025.370336.1197

Abstract

Akhvan Armaki, M., Hashemi, M. Sadegh Malekpour., Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution, Growth, and Quality Production of the Medicinal Plant Licorice (*Glycyrrhiza glabra*) in the Middle Pastures of Taleghan, Alborz Province.

Iranian Medicinal Plants and Technology, Vol 7, No. 1, 2024 12-13: 82-91(in Persian)

Abstract

The growth, distribution, and quality of plant production in various ecosystems worldwide are influenced by a range of environmental factors. This study aimed to investigate the ecological relationships of the medicinal plant licorice (*Glycyrrhiza glabra*) and identify the key environmental factors affecting its distribution, growth, and production quality in the middle pastures of Taleghan, Alborz Province, Iran. Vegetation cover data, plant characteristics, and environmental factors were collected through field sampling using the minimum area method, with 40 plots established along four 100-meter transects. Parameters such as canopy cover percentage, plant count, height, diameter, and biomass quality were recorded, alongside physical and chemical soil properties (including texture, pH, organic matter, nitrogen, and lime content). Analyses were conducted using TWINSpan and PCA methods. Results indicated that key factors, including slope (20-40%), elevation (2300-2500 meters), and soil characteristics (sandy loam texture, high organic matter, adequate nitrogen, and low lime), significantly influence the

Email address of the corresponding author: mtakhavan@ut.ac.ir

distribution, growth, and quality of *G. glabra*. Optimal conditions for achieving maximum growth and high-quality root production were found in fertile soils with the aforementioned properties. This study provides valuable insights for sustainable pasture management and the cultivation of this valuable medicinal species.

Keywords: Distribution, vegetation cover, growth, *Glycyrrhiza glabra*, environmental factors