# بررسی ارتباط ویژگی‌های عملکردی گونه چای کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl.) با برخی ویژگی‌های خاکی و توپوگرافی (مطالعه موردی: مراتع انگمار، حوزه آبخیز لاسم)

منصوره کارگر*[۱]، زینب جعفریان[۲]، رضا تمرتاش[۳] و سید جلیل علوی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۱۷ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۹/۲۹

**چکیده**

امروزه استفاده از شاخص‌های اکولوژیک برای شناخت وضعیت اکوسیستم‌ها و پایش و ارزیابی تغییرات ایجاد شده در طی زمان، به‌صورت امری متداول تبدیل شده است. لذا هدف از این تحقیق بررسی سطح برگ ویژه، ماده خشک برگ و ارتفاع گیاه چای کوهی و ارتباط آنها با برخی عوامل محیطی شامل خصوصیات خاک و توپوگرافی در مراتع انگمار حوزه آبخیز لاسم بود. برای تعیین خصوصیات خاک و بررسی ارتباط آنها با میزان سطح ویژه برگ، درصد ماده خشک برگ و ارتفاع گیاه،۳۰ نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری تهیه و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. برای تعیین عوامل فیزیوگرافی و خاک بر روی سطح برگ ویژه و ماده خشک برگ گونه چای کوهی، از آزمون مربع کای (ضریب همبستگی پیرسون) و رگرسیون چندگانه استفاده شد. نتایج آزمون مربع کای نشان داد که بین درصد ماده خشک برگ با عوامل توپوگرافی شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت‌های جغرافیایی و شیب رابطه معنی‌داری وجود ندارد. بین عوامل خاکی (اسیدیته، نیتروژن و درصد شن) و سطح ویژه برگ ارتباط معنی‌داری مشاهده شد. هم‌چنین فاکتورهای اسیدیت ه،کربن آلی، فسفر و درصد رس با درصد ماده خشک برگ ارتباط معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد داشتند. نتایج نشان داد که بین شاخص سطح برگ ویژه با ارتفاع گیاه sig= ۰/۰۳ و$R^2$= ۰/۴۱۷ در سطح ۵ درصد ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** سطح ویژه برگ، درصد ماده خشک برگ، ارتفاع گیاه، خاک.

[۱] - دانشجوی دکتری علوم مرتع گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

* نویسنده مسئول: kargar_sahar@yahoo.com

[۲] - دانشیار گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[۳] - استادیار گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[۴] - استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]

**مقدمه**

آگاهی از وضعیت جوامع گیاهی و ویژگی‌های خاک یک اکوسیستم کمک شایانی در برآورد روند پویایی آن می‌نماید. هر جامعه‌ای در برگیرنده مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی با سرشت و نیاز اکولوژیکی مشابه بوده و متأثر از شرایط پیچیده محیطی، رویشگاه خاصی را برای خود انتخاب می‌نماید. به‌عبارت دیگر همبستگی عمیق بین عناصر رویشی و شرایط محیطی وجود دارد (۴). ویژگی عملکردی شامل عاملی است که دارای خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و یا فنولوژیکی تقریباً یکسانی هستند و یا در یکی از خصوصیات فوق به هم شبیه هستند و احتمالاً از لحاظ پاسخی که به شرایط محیطی زنده و غیرزنده از خود نمایش می‌دهند و هم‌چنین از نظر تأثیری که بر روی عملکرد آن جامعه دارند یکسان هستند (۲۴). نقش و اهمیت سطح برگ در ارتباط و وابستگی آن با بسیاری از فرآیندهای اکولوژیک نظیر مقدار فتوسنتز و تبخیر و تعرق، تولید خالص اولیه، ضریب تبادل انرژی بین گیاهان و اتمسفر آشکار می‌شود (۱۸). برآورد سطح برگ برای بسیاری از مطالعات مربوط به اتمسفر ضروری است و از آن به‌عنوان یک مؤلفه بحرانی که واکنش تاج پوشش گیاهان نسبت به تغییرات جهانی محیط زیست را به‌خوبی نشان می‌دهد استفاده کرد. این شاخص همچنین برای مقایسه توسعه تاج پوشش گیاهان در طول زمان و در شرایط محیطی متفاوت برای گونه‌های مختلف به کار گرفته می‌شود (۸). هم‌چنین با ریزش برگ‌ها انباشتی از نیتروژن در هوموس خاک فراهم می‌شود. به این ترتیب برگ‌ها برای زنجیره‌خواری موجودات زنده در سیستم خاک غذا فراهم می‌کنند (۱۷). افزایش نیتروژن موجود در خاک سبب افزایش شاخص سطح برگ و بیوماس گیاهان می‌گردد (۲۳).

اهمیت شاخص سطح برگ از آنجا ناشی می‌گردد که در واقع عمل فتوسنتز به‌عنوان فرآیند تولید ماده آلی در برگ انجام می‌شود و برگ‌ها اندام اصلی دریافت نور، فتوسنتز و تعرق می‌باشند (۸). دوبویس و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی پراکنش مکانی برخی خصوصیات محیطی و ویژگی‌های عملکردی در غرب کوه‌های آلپ سوییس بیان داشتند که هیچ ارتباط معنی‌داری بین نیتروژن خاک با سطح برگ و ماده خشک برگ گونه‌های منطقه نداشتند. خادمی و همکاران (۲۰۱۰) در برآورد شاخص سطح برگ اقاقیا و بررسی همبستگی آن با شرایط فیزیوگرافی و مشخصه‌های خاک و رویش در جنگل‌کاری بام ملایر بیان داشتند که بین شیب و شاخص سطح برگ ارتباط معنی‌داری وجود دارد و از بین ویژگی‌های توده و خاک، قطر برابر سینه، ارتفاع، بیومس اندام‌های هوایی، درصد نیتروژن، کربن آلی و سیلت بیشترین همبستگی را با شاخص سطح برگ نشان دادند. بابایی کفاکی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی شاخص سطح برگ اوری و ارتباط آن با شرایط فیزیوگرافی و خاک رویشگاه در جنگل‌های منطقه اندبیل خلخال بیان داشتند که بین عوامل فیزیوگرافی و تراکم تاج پوشش با شاخص سطح برگ ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. از میان ویژگی‌های خاک و توده ارتفاع، قطر برابر سینه بیشترین همبستگی را با شاخص سطح برگ نشان دادند. از آنجایی که ویژگی‌های عملکردی پل ارتباطی خوبی بین فیزیولوژی گیاهی، اجتماع و فرآیندهای اکوسیستم هستند، بنابراین ابزار مناسبی برای تغییرات محیطی فراهم می‌کنند. از آنجاییکه گونه چای کوهی یک گیاه دارویی است، لذا داشتن اطلاعات ویژگی‌های عملکردی مورد مطالعه در این تحقیق می‌تواند برای پیش‌بینی واکنش گونه چای کوهی نسبت به عوامل محیطی به‌کار گرفته شود. لذا این تحقیق با هدف بررسی برخی ویژگی‌های عملکردی گونه چای کوهی و بررسی ارتباط آنها با ویژگی‌های توپوگرافی و خاک در منطقه مورد مطالعه انجام شد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه انگمار واقع در حوزه آبخیز لاسم، یکصد کیلومتری جنوب شرقی آمل بوده و در محدوده طول جغرافیایی ۵۲ درجه، ۱۱ دقیقه و ۱۸ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۵ دقیقه و ۲۳ ثانیه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۶ دقیقه و ۳۶ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه و ۴۱ ثانیه واقع شده است. مساحت منطقه مورد مطالعه حدود ۵۰۰ هکتار می‌باشد. دامنه ارتفاعی آن از ۲۲۵۷ متر تا ۳۹۱۵

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]

متر از سطح دریا می‌باشد. منطقه دارای خاک نسبتاً عمیق از نوع رسی، شنی و سیلتی لومی بوده و از نظر تشکیلات زمین شناسی بر روی سازندهای مربوط به دوره ائوسن قرار دارد. از نظر اقلیمی، میانگین درجه حرارت در زمستان ۰/۰۳- و در تابستان ۱۹/۲ درجه سانتیگراد و اقلیم منطقه به روش آمبرژه نیمه خشک سرد بوده، هم‌چنین میانگین رطوبت نسبی منطقه ۶۲ درصد و میانگین بارندگی سالانه آن ۳۷۷ میلی‌متر می‌باشد. گونه های غالب مرتعی در این منطقه شامل *Cirsium hygrophilous*، *Astragalus aegobromus*، *Stachys lavandulifolia*، *Festuca ovina*، *Onobrychis radiate* و *Leucopoa sclerophylla* می باشند (۲۴).

## نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک

برای نمونه‌برداری از روش نمونه‌گیری طبقه بندی تصادفی مساوی به پیشنهاد گوسن و هیرزل (۲۰۰۲) استفاده شد. عوامل ارتفاع، شیب ،جهت برای طبقه‌بندی منطقه انتخاب شدند. نقشه های توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ منطقه اسکن و بعد زمین مرجع شدند. نقشه‌های زمین مرجع شده رقومی شد. سپس لایه‌های رقومی شده اصلاح و از آن برای ساخت نقشه مدل رقومی زمین (DEM) استفاده شد. نقشه‌های ارتفاع، شیب و جهت با استفاده از نقشه DEM تهیه گردید. در مجموع ۶ واحد کاری، در هر واحد نمونه‌برداری تعداد ۱۰ پلات ۱ متر مربعی به طور تصادفی مستقر گردید. سپس نمونه برداری از پوشش گیاهی منطقه صورت گرفت و در هر پلات ارتفاع گیاه، سطح برگ ویژه و ماده خشک برگ گونه مورد مطالعه یادداشت گردید. موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه برداری با سیستم موقعیت یاب جهانی(GPS) ثبت شد و با منطبق کردن نقشه نقطه‌ای این نقاط و نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع داده‌های، فیزیوگرافی مربوط به نقاط نمونه‌برداری نیز بدست آمد. برای تعیین سطح ویژه برگ ( Specific leaf area)، تمامی برگ‌های موجود در پایه‌های برداشت شده از گیاه جدا شدند و برگ‌ها اسکن شدند و با استفاده از نرم افزار Leaf area matter سطح برگ آنها تعیین شد. برگ‌های جمع آوری شده بلافاصله با استفاده از ترازوی رقومی توزین (وزن تر) و سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۵ درجه در داخل آون قرار داده شدند (۱). سپس برگها خارج شده و بار دیگر وزن شدند (وزن خشک). سپس با استفاده از رابطه (۱) سطح برگ ویژه بدست آمد (۲۱):

رابطه (۱)

$$\text{سطح برگ ویژه} = \frac{\text{میانیگن سطح برگ(میلی متر مربع)}}{\text{وزن خشک برگ (میلی گرم)}}$$

ماده خشک برگ (Leaf dry matter content) نیز از رابطه (۲) به‌دست آمد (۱۹):

رابطه (۲)

$$\text{ماده خشک برگ (٪)} = \frac{\text{میانگین وزن خشک برگ(میلی گرم)}}{\text{میانگین وزن تر برگ (میلی گرم)}} \times ۱۰۰$$

هم‌چنین در هر پلات ارتفاع گیاه ( Vegetation height) که فاصله بین بافت فتوسنتز کننده و زمین می‌باشد، اندازه گیری شدند. با هدف بررسی ارتباط سطح ویژه برگ با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه‌هایی از عمق ۰-۳۰ سانتی متری از پایه‌هایی که برگ‌های آنها جمع آوری شد، تهیه گردید (۳). نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک گردیده و سپس در هاون کوبیده شد و از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد تا برای آزمایشات موردنظر آماده گردد. در آزمایشگاه برخی از ویژگی‌های خاک اندازه گیری شد. بدین منظور بافت خاک با روش هیدرومتری بویکس، فسفر کل با روش کالریمتری، نیتروژن به‌روش کجلدال، پتاسیم قابل جذب بعد از استخراج با استات آمونیوم ۸ نرمال با اسیدیته ۷ اندازه گیری شد، کربن آلی با روش اکسیداسیون مرطوب والکی بلک به دست آمد و با ضرب عدد ۱/۷۲ در آن ماده آلی خاک حاصل شد. اسیدیته خاک در گل اشباع نیز اندازه‌گیری شد (۱۴).

## تجزیه و تحلیل آماری

برای تعیین ارتباط بین سطح ویژه برگ و ماده خشک برگ با عوامل خاک، سطح ویژه برگ و ماده خشک برگ به‌عنوان متغیرهای وابسته و عوامل خاکی به‌عنوان

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]

متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. باتوجه به این که موضوع مورد تجزیه و تحلیل دارای یک متغیر وابسته از نوع پارامتری است، تحلیل رگرسیون چندگانه روش مناسب برای تجزیه و تحلیل آن می‌باشد. در این تحقیق از روش رگرسیون چندگانه توأم استفاده و اثرات متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته بررسی شد. هم‌چنین برای تعیین عوامل فیزیوگرافی بر روی سطح برگ ویژه و ماده خشک برگ گونه چای کوهی از آزمون مربع کای (ضریب همبستگی پیرسون ) استفاده شد (۱۵). برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

## نتایج

نتایج آزمون مربع کای نشان داد که بین سطح ویژه برگ و عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، جهت‌های جغرافیایی و شیب) رابطه معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود داشت. اما بین ماده خشک برگ و عوامل فیزیوگرافی ارتباط معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱، ۲ و ۳).

**جدول ۱- آزمون مربع کای برای ارتباط سطح ویژه برگ، ماده خشک برگ با ارتفاع از سطح دریا**

| ارتفاع از سطح دریا(متر) | تعداد گونه در هر واحدکاری | ارزش برآوردی پیرسون | سطح معنی داری |
|---|---|---|---|
| ۲۵۰۰-۲۷۰۰ | ۴ | سطح برگ ویژه | |
| ۲۷۰۰-۲۹۰۰ | ۱۷ | ۰/۰۷۳ | ۰/۰۳۰* |
| | | درصد ماده خشک برگ | |
| ۲۹۰۰-۳۱۰۰ | ۸ | ۰/۰۶۱ | ۰/۵۱۲ns |
| >۳۱۰۰ | ۱ | | |

**جدول ۲- آزمون مربع کای برای ارتباط سطح ویژه برگ، ماده خشک برگ با جهت‌های جغرافیایی**

| جهت های جغرافیایی | تعداد گونه در هر واحدکاری | ارزش برآوردی پیرسون | سطح معنی داری |
|---|---|---|---|
| شرقی | ۴ | سطح برگ ویژه | |
| | | ۰/۱۹۸ | ۰/۲۹۳ns |
| جنوب غربی | ۶ | درصد ماده خشک برگ | ۰/۴۵۶ ns |
| جنوبی | ۹ | ۰/۶۱۸ | |
| شمال غربی | ۲ | | |
| جنوب شرقی | ۹ | | |

**جدول ۳- آزمون مربع کای برای ارتباط سطح ویژه برگ ، ماده خشک برگ با درصد شیب**

| درصدشیب | تعداد گونه در هر واحدکاری | ارزش برآوردی پیرسون | سطح معنی داری |
|---|---|---|---|
| ۳-۸ | ۴ | سطح برگ ویژه | |
| ۸-۱۲ | ۷ | ۰/۰۶۲ | ۰/۷۴۶ns |
| ۱۲-۲۰ | ۱۰ | درصد ماده خشک برگ | ۰/۴۴۲ns |
| >۲۰ | ۹ | ۰/۰۲۳ | |

در جدول ۴ نتایج مدل رگرسیونی سطح سطح ویژه برگ با ویژگی‌های خاک آمده است. با توجه به سطح معنی‌داری در بین عوامل خاک، اسیدیته، نیتروژن و درصد شن با سطح ویژه برگ ارتباط معنی‌دار داشتند و مدل رگرسیونی نیز معنی‌دار شده است. هم‌چنین نتایج جدول ۵ بیانگر این مطلب است که درصد ماده خشک برگ

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]

اسیدیته، کربن آلی، فسفر و درصد رس با درصد ماده خشک برگ ارتباط معنی‌دار داشتند. هیچ ارتباط معنی‌داری بین سایر متغیرها و ماده خشک برگ و سطح ویژه برگ مشاهده نشد و نقشی در متغیر وابسته نداشتند. بین اسیدیته، نیتروژن، فسفر و درصد شن با ارتفاع گیاه ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود داشت (جدول ۶).

**جدول ۴- نتایج اصلی و ضرایب رگرسیونی سطح ویژه برگ با عوامل خاکی**

| متغیر | آماره | B | Std.Error | Beta | P |
|---|---|---|---|---|---|
| | مدل | -۲۸۱/۸۶ | ۵۸۶/۰۱ | | -۰/۴۸* |
| | (constant) | | | | |
| سطح ویژه برگ | | | | | |
| | pH | ۱۰/۹۲ | ۱۱/۹۵ | ۰/۳۰ | ۰/۹۱* |
| | N | ۵۶/۳۲ | ۵۰/۰۱ | ۰/۶۱ | ۱/۱۲* |
| | Sand | ۲/۳۳ | ۵/۵۶ | ۴/۷۴ | ۰/۴۱* |

**جدول۵- نتایج اصلی و ضرایب رگرسیونی درصد ماده خشک برگ با عوامل خاکی**

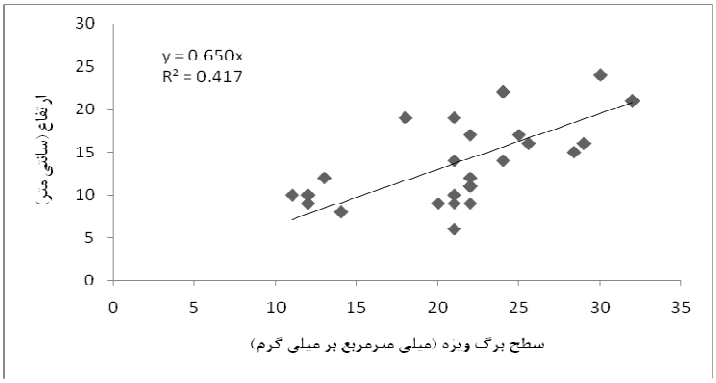
| متغیر | آماره | B | Std.Error | Beta | P |
|---|---|---|---|---|---|
| | مدل | ۵۵۸/۶۲ | ۱۱۹/۲۱ | | -۰/۴۸* |
| | (constant) | | | | |
| درصد ماده خشک برگ | pH | ۱۹۴/۶۶ | ۲۱۹/۱۰ | ۰/۲۵ | ۰/۳۸* |
| | OC | ۳۶۵/۶۲ | ۵۰/۰۱ | ۱/۵۲ | ۱/۱۲* |
| | P | ۰/۰۱ | ۵/۵۸ | ۰/۰۱ | ۰/۴۱* |
| | Clay | -۰/۱۶ | ۰/۵۹ | -۰/۰۸ | ۰/۴۶* |

**جدول۶- نتایج اصلی و ضرایب رگرسیونی ارتفاع چای کوهی با عوامل خاکی**

| متغیر | آماره | B | Std.Error | Beta | P |
|---|---|---|---|---|---|
| | مدل | -۱۳۱/۳۲ | ۱۱۲/۴۵ | | -۰/۶۲* |
| | (constant) | | | | |
| ارتفاع گیاه | pH | ۳۸/۴۱ | ۶۸/۴۴ | ۰/۶۲ | ۰/۲۴* |
| | N | ۶۱/۲۲ | ۱۲/۳۶ | ۰/۴۵ | ۰/۳۶* |
| | P | ۵/۳۲ | ۱۶/۷۳ | ۷/۲۱ | ۰/۶۹* |
| | Sand | ۳۱/۱۲ | ۷۹/۵۱ | ۶۳/۴۵ | ۰/۳۳* |

هم چنین نتایج نشان داد که بین شاخص سطح ویژه برگ با ارتفاع (sig= ۰/۰۳ و $R^2$= ۰/۴۱۷ در سطح ۵ درصد ارتباط معنی‌داری وجود دارد (شکل۱).

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]




**شکل۱- رابطه بین سطح ویژه برگ با ارتفاع گیاه**

## بحث و نتیجه‌گیری

با استفاده از تغییرات سطح برگ در فصول مختلف، می‌توان خسارت ناشی از عوامل اقلیمی را ارزیابی کرد، هم‌چنین رابطه معنی‌داری بین میزان خسارت و تغییرات سطح برگ با شرایط فیزیوگرافی وجود دارد (۱۹). سطح برگ فاکتور تعیین کننده نفوذ نهایی نور در گیاه می‌باشد که بر فتوسنتز، تعرق و تجمع ماده خشک اثر دارد (۶). تولید ماده خشک و عملکرد نهایی به میزان تشعشع جذب شده و کارایی مصرف نور وابسته است و جذب نور نیز به نوبه خود به تاج پوشش و سطح برگ بستگی دارد (۱۱). نتایج تحقیق هوندا و همکاران (۲۰۰۰)، سان و همکاران (۲۰۰۶) نشان می‌دهد که رابطه بین شاخص سطح برگ با ارتفاع، بیوماس اندام زیزمینی و حجم گونه‌ها، مقدار لاشبرگ، میزان نیتروژن و کربن آلی خاک وجود دارد. نتایج حاصل از ارتباط بین سطح برگ و ارتفاع گیاه بیانگر این مطلب است که بین این دو متغیر ارتباط معنی‌دار و مثبت وجود داشته است. بسته شدن سریع تاج پوشش، رسیدن سریع به مقدار حداکثر سطح برگ و اختصاص ماده خشک بیشتر به برگ‌ها باعث بالارفتن مقدار تشعشع دریافت شده می‌شود که این خود مهمترین علت در بالاتر بودن مقدار عملکرد گیاه می‌شود (۱۴).

نتایج به‌دست آمده بین ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب با درصد ماده خشک بر رابطه معنی‌داری وجود نداشت. این نتایج با بررسی اساف (۲۰۰۳) مطابقت ندارد که این مطلب می‌تواند ناشی از دخالت عوامل انسانی شامل حضور دام در مراتع قطع پایه‌ها در منطقه مورد مطالعه باشد. بین سطح ویژه برگ و عوامل توپوگرافی ارتباط معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود داشت که با نتایج دوبویس و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. از بین ویژگی‌های خاک، نیتروژن ارتباط معنی‌داری با سطح برگ دارد و با افزایش این عنصر میزان شاخص سطح برگ بیشتر می‌شود که با نتایج آقاس و همکاران (۲۰۰۵) در بلژیک، خادمی و همکاران (۲۰۱۰) در جنگل شاخه زاد بلوط در خلخال مطابقت دارد. هم‌چنین بین ماده خشک برگ و کربن آلی خاک نیز رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد که نتایج هوندا و همکاران (۲۰۰۰) این مطلب را تأیید می‌کند. بنابراین افزایش سطح برگ موجب جذب بیشتر دی اکسید کربن و ذخیره کربن می‌شود که این امر کاهش گازهای گلخانه‌ای را به‌دنبال خواهد داشت (۲۰). نتایج نشان داد که بین سطح برگ و ارتفاع گونه چای کوهی ارتباط معنی‌داری وجود دارد که با نتایج وانگ (۲۰۰۷) در جنگل‌های کاستاریکا و خادمی و همکاران (۲۰۱۰) در جنگل‌های شاخه زاد بلوط مطابقت دارد. در این تحقیق ارتفاع گیاه چای کوهی با ارتفاع از سطح دریا رابطه مثبت و معنی‌داری از خود نشان داد که با نتایج محمدی و همکاران (۲۰۱۳) بر روی گیاه قیچ در مراتع نیمه خشک اصفهان مطابقت دارد. از آنجایی که ۷۵ درصد از عناصر معدنی جذب شده از خاک در برگ گیاهان متمرکز می‌گردد که پس از ریزش برگ‌ها این مواد به خاک باز گشته و موجب افزایش ذخیره مواد آلی و سایر عناصر غذایی در خاک می‌شود، لذا لازم است تحقیقات بیشتر بر روی این شاخص‌ها و هم‌چنین بر روی سایر گونه های مرتعی برای بررسی‌های بیشتر انجام شود. برای ماده خشک برگ، گونه‌هایی که بیشتر گونه‌های محافظ به

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]

شمار می‌روند به سمت ارتفاعات گرایش دارند. ماده خشک برگ با پیش‌بینی‌گرهای خاک همبستگی داشته که به طور مستقیم تغذیه گیاه مانند مقدار نیتروزن و فسفر را تغییر می‌دهد یا به طور غیر مستقیم از طریق اسیدیته و بافت خاک بر مواد غذایی و آب در دسترس تأثیر دارند (۲۱). بخش مهمی از تغییرپذیری توضیح داده شده توسط پیش بینی‌گرهای خاک برای ماده خشک برگ این تأثیر را تایید می‌کند و نتایج مشابه دیگر نیز مؤید این مطلب است (۵، ۹). با استفاده از ماده خشک برگ یا سطح مخصوص برگ می‌توان کیفیت علوفه و سودآوری را پیش‌بینی نمود. علاوه بر این دورو و همکاران (۲۰۰۸) بیان داشتند که گیاهانی با ماده خشک برگ پایین‌تری داشتند، از هضم‌پذیری بالاتری برخوردار بودند و هرچه سطح مخصوص برگ بالاتر و ماده خشک برگ پایین‌تر باشد، باعث کاهش کیفیت لاشبرگ می‌شود. مطالعه ویژگی‌های عملکردی گیاهان سبب افزایش آگاهی ما از مراحل مختلف توالی نظیر تشکیل و پایداری اجتماعات گیاهی می‌شود که این اطلاعات برای پیش‌بینی واکنش گیاهان به عوامل محیطی به کار گرفته می‌شوند. از این رو استفاده از این ویژگی‌ها معمولا به‌عنوان یک پیشنهاد و دیدگاه مکمل استفاده از رده‌بندی برای مطالعه رفتار گیاهان در شرایط محیطی مطرح است. مزیت استفاده از ویژگی‌ها به جای گونه‌ها این است که انواع پوشش گیاهی مختلف یا حتی فلورهای مختلف را می‌توان با ویژگی‌ها مقایسه کرد و گرایش‌های کلی آنها را نشان داد.

**References**


1- Adl, H., 2007. Estimated leaf biomass and leaf area index of major species in forests Yasooj. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15 (4): 417-426. (In Persian)
2- Afas, N., A. Pellis & U. Niinemets, 2005. Growth and production of a short rotation coppice culture of poplar. II. Clonal and year-to-year differences in leaf and petiole characteristic and stand leaf area index. Journal of Biomass and bioenergy, 28: 536- 547
3- Arias, D., 2007. Calibration of LAI-2000 to estimate leaf area index and assessment of its relationship with stand productivity in six native and introduced tree species in Costa Rica. Forest Ecology and Management, 247: 185-193.
4- Babaei Kafaki1, S., A. Khademi & A. Mataji, 2009. Relationship between leaf area index and phisiographical and edaphical condition in a *Quercus macranthera* stand (Case study: Andebil's forest, Khalkhal). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17 (2): 280-289. (In Persian)
5- Dubuis, A., S. Giovanettina, L. Pellissier, J. Pottier. P. Vittoz & A. Guisan, 2013. Improving the prediction of plant species distribution and community composition by adding edaphic to topo-climatic variables. Journal of Vegetation Science, 24: 593–606.
6- Dwyer, L. M., D. W. Stewart, R. I. Hamilton & L. Houwing, 1992. Ear position and vertical distribution of leaf area in corn. Agronomy journal, 84: 430-438.
7- Eriksson, H., L. Eklundh, K. Hall & A. Lindroth, 2005. Estimating LAI in deciduous forest stands. Agricultural and Forest Meteorology, 129: 27-37.
8- Geng,Y. B., Y.S. Dong & W. Q. Meng, 2000.Progresses of terrestrial carbon cycle studies.Advance in Earth Science, 19:297-306.
9- Ghaemi, A., 2002.Evaluation of physiological and morphological factors influencing yield and quality of sugar beet. MS.c Thesis. Ferdowsi University of Mashhad. 141pp. (In Persian).
10- Hirzel, A & A. Guisan, 2002. Which is the optimal sampling strategy for habitat suitability modelling? Ecological Modelling, 157: 331–341.
11- Honda, Y., H. Yamamoto & K. Kajiwara, 2000**.** Biomass Information in Central Asia. Center for. Environmental Remote Sensing, Chiba University, 263: 1-33.
12- Jafari haghighi, M. 2003. Analytical methods of sampling and analysis of soil physical and chemical (with an emphasis on theory and practical). Press Neda Zoha, 236 Pp.
13- Khademi, A., B. Kord & S. Poorabbasi, 2010. Acacia estimate LAI and its correlation with soil characteristics and growth of physiographic conditions on the roof a forestation Malayer. Marine Sciences and Natural Resources, 6 (1):41-52. (In Persian)


[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]

14- Maddah yazdi,V., A. Soltani, B. Kamkar & A. Zeineli, 2008. Comparative physiology of wheat and pea: Lai, receive and use. Radiation and distribution of dry matter to the leaves. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15 (4):83-90. (In Persian)
15- Moghadam, M., 2005. Ecology of soil Plants, Tehran University publication.512pp. (In Persian)
16- Mohamadi, A., H. Matinkhah & S. J. Khajaddin, 2013. Some ecological characteristics of *Zygophyllum atriplicoides* in some semi-arid lands in Isfahan province. Arid Biome Scientific and Research Journal, 3(1): 69-81. (In Persian)
17- Olthof, I., 2003. Over story and under story LAI as indicators of forest response to ice storm damage. Ecological indicators, 3: 49-64.
18- Pierce, L. L & S.W. Running, 1988. Rapid estimation of coniferous forest leaf area index using a portable integration radiometer. Ecology, 69:1762-1767.
19- Pellissier, L., J. Pottie, P. Vitto, A. Dubuis & A. Guisan, 2010.Spatial pattern of floral morphology: possible insight into the effects of pollinators on plant distributions. Oikos, 119: 1805–1813.
20- Post, M & K.C. Kwo, 2000. Soil carbon sequestration and potential.Global Chenge Biology, 6:317-327.
21- Sun, R., J.M. Chen & Y.Y. Zhou, 2006. Spatial distribution of net primary productivity and evapotranspiration in Chang baishan natural reserve. China, using Landsat ETM data.Canadian Journal of Remote sensing, 30: 731-742.
22- Tamartash, R., 2012. Range condition assessment based on vegetation indices in Lasem Rangeland. Range and Desert Research, 19 (2): 221-232. (In Persian)
23- Torknezhad, A., 1999. Performance evaluation of Medicago sativa production and function of biological nitrogen fertilizers in sustainable agricultural systems. Journal of Construction Research, 43:22-25. (In Persian).
24- Violle, C., 2007. Let the concept of trait be functional. Oikos, 116: 882-892.
25- Wang, P., 2007. Measurements and simulation of forest leaf area index and net primary productivityin Northern China. Journal of Environmental management, 85: 607-615.

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-07 ]