

بررسی دقت روش عکسبرداری در برآورد درصد تاج پوشش گیاهی در بوته‌زارهای استان یزد

مهدی مروتی شریف آباد^{۱*}، حسین ارزانی^۲، ناصر باغستانی^۳ و سید اکبر جوادی^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۲۶ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۵/۲۹

چکیده

پارامتر تاج پوشش گیاهی در بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها و مدیریت مراتع کاربرد دارد که روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری آن ابداع شده است. معرفی روشی مناسب در یک منطقه که از سرعت و دقت کافی برخوردار بوده و هزینه کمی در بر داشته باشد، در تحقیقات و مطالعات مرتعداری از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و توسعه سخت‌افزار و نرم‌افزارهای مورد استفاده در عکسبرداری، این روش در زمان و با هزینه کم امکان مطالعه سطوح گسترده را فراهم می‌سازد که در صورت داشتن دقت کافی می‌تواند در مطالعات مورد استفاده قرار گیرد. بررسی دقت و کارایی برآورد درصد تاج پوشش گیاهان بوته‌ای استان یزد با استفاده از تصاویر زمینی تهیه شده به وسیله دوربین عکاسی دیجیتالی در این پژوهش مد نظر بوده است. در این تحقیق سه رویشگاه الگو برای تحت پوشش قرار دادن حداکثر گونه‌های بوته‌ای استان انتخاب گردید، ارتفاعات نیر با گونه غالب درمنه کوهی، مراتع مهریز با گونه غالب درمنه دشتی و رویشگاه چاه افضل اردکان با گونه غالب اشنان. در این سه رویشگاه بعد از تعیین تعداد پلات به روش ترسیمی و ابعاد پلات بر اساس سطح گونه غالب اقدام به نمونه‌برداری شد. از هر پلات در ارتفاع مناسب به‌طوری که دوربین در مرکز تصویر و پلات قرار گرفته و تمام پلات در تصویر دیده شود، عکسبرداری شد. همزمان میزان تاج پوشش به تفکیک گونه گیاهی به روش مستقیم با متر در پلات برآورد گردید. درصد تاج پوشش هر گونه در هر پلات بر روی تصاویر دیجیتالی تهیه شده پس از انتقال به رایانه با استفاده از نرم‌افزار آرک ویو (Arc View) برآورد گردید. سپس اعداد درصد پوشش تاجی هر پلات که به هر دو روش به دست آمده بود برحسب درصد در هر سه رویشگاه مورد مطالعه، در نرم‌افزار SPSS و به روش آزمون t زوجی آزمون شد. نتایج نشان داد که با اطمینان ۹۵ درصد ($P < 0/05$) در هر سه رویشگاه بین درصد پوشش گیاهان مورد مطالعه به روش مستقیم و روش عکسبرداری اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. لذا برای تعیین درصد تاج پوشش در بوته‌زارهای استان یزد می‌توان از روش عکسبرداری و نرم‌افزارهای موجود استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: روش عکسبرداری، برآورد، تاج پوشش، نیر، چاه افضل، دامنه شیرکوه.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، *نویسنده مسئول mmorovaty@yahoo.com

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد

۴- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مقدمه

درصد تاج پوشش گیاهی تنها پارامتری است که با توجه به کاربرد گسترده در برنامه‌های مرتعداری به مقیاس بسیار وسیع اندازه‌گیری می‌شود، درصدی از سطح خاک که به وسیله تاج پوشش گیاهی پوشیده می‌شود می‌تواند به عنوان ضریب نسبی از تراکم گونه‌ها جهت مقایسه در برداشته‌ها در زمان‌ها و مکان‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد. طبق تحقیقات جدید عوامل زیادی در مرتع از جمله تولید با میزان تاج پوشش همبستگی دارد، به طوری که با اندازه‌گیری تاج پوشش می‌توان به آن عوامل نیز پی برد (۳، ۶). برای اندازه‌گیری درصد تاج پوشش روش‌های فراوانی ابداع شده که هر روش در تیپ پوشش گیاهی خاص و با توجه به هدف‌های مورد مطالعه و همچنین امکانات موجود نتیجه متفاوتی ارائه می‌دهد (۱۳ و ۱۷). در این راستا بررسی و تعیین مناسبترین روش در هر منطقه یا رویشگاه که از سرعت و دقت کافی برخوردار باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. اندازه‌گیری تاج پوشش گیاهان با روش پلات‌گذاری از روش‌های قابل اعتماد و مطلوب می‌باشد، ولی در مناطق خشک و نیمه‌خشک با پوشش گیاهی تنک و پراکنش نامنظم برای ارزیابی دقیق تاج پوشش گیاهی بایستی تعداد زیادی نمونه (پلات) در سطوح وسیع تهیه و برداشت شود (۲ و ۷) که این افزایش سطح و تعداد پلات باعث صرف وقت، نیروی انسانی و هزینه بیشتر می‌شود (۱۹)، ضمن اینکه افزایش تعداد پلات خطای اندازه‌گیری را افزایش می‌دهد.

یکی از روش‌های اندازه‌گیری تاج پوشش گیاهی روش عکسبرداری است. این روش با توجه به اینکه سرعت برداشت نمونه‌ها را در صحرا بالا می‌برد، استفاده از آن برای اندازه‌گیری تاج پوشش علاوه بر افزایش سرعت برداشت اطلاعات نمونه‌ها می‌تواند با کاهش کار صحرائی از خطای کارشناس نیز بکاهد. با توجه به ورود سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای متعدد و قابل استفاده در این روش اگر از دقت کافی برخوردار باشد، می‌تواند به عنوان یک روش سریع و دقیق در اندازه‌گیری تاج پوشش گیاهی و حتی پوشش سطح خاک مطرح و معرفی گردد. در این میان شناخت روش برداشت نمونه و تجزیه و تحلیل اطلاعات از تصاویر تهیه شده، بایست مورد بررسی قرار گیرد و از کاربرد و نتایج آن اطمینان حاصل شود. این روش برای تعیین درصد تاج پوشش گیاهی یکی از روش‌هایی است که در صورت استفاده از یک نرم‌افزار مناسب و تعیین یک روش برداشت نمونه و معرفی مناسبترین فرم رویشی گیاهان، مشکل اساسی کارشناسان در ارزیابی از اراضی مرتعی خصوصاً در بوته‌زارهای گسترده که برای تعیین درصد تاج پوشش گیاهی نیاز به تعداد زیاد نمونه وجود دارد، حل خواهد کرد و بخش زیادی از فعالیت‌های صحرائی را به داخل محیط کار منتقل خواهد کرد و با توجه به پیشرفت تکنولوژی و عکسبرداری دیجیتال و نرم‌افزارهای متعدد موجود، امکان اجرای این روش در حداقل چند فرم رویشی دور از دسترس نمی‌باشد. لذا شناخت مشکلات آن و تعیین روش و نرم‌افزار و عواملی از مرتع و تعیین گونه‌هایی از گیاهان

که از این طریق امکان اندازه‌گیری آن وجود دارد، بسیار مهم است. این تحقیق سعی دارد با بررسی این روش و مقایسه آن با اندازه‌گیری مستقیم درصد تاج پوشش در سه رویشگاه مختلف بوته‌ای استان، مشکلات روش را مورد بررسی قرار داده و گونه‌هایی از گیاهان که امکان اعمال روش عکسبرداری برای تعیین تاج پوشش آنها خطای کمتری دارد را مشخص کند. در این تحقیق سعی شده با استفاده از نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای موجود شامل دوربین عکاسی دیجیتال و رایانه و نرم‌افزارهای سنجش از دور، کاربرد روش عکسبرداری و مشکلات آن مورد بررسی قرار گیرد. لذا این روش در سه رویشگاه مختلف بوته‌ای در استان یزد مورد آزمایش قرار گرفت تا مقایسه این روش با روش اندازه‌گیری مستقیم مورد آزمون قرار گیرد و در نهایت با بررسی کاربرد این روش برای رویشگاه بوته‌ای به تفکیک مناسبترین رویشگاه بوته‌ای برای استفاده از این روش در استان معرفی گردد و کارایی این روش و نقاط ضعف و قوت کاربرد آن در اراضی بوته‌ای استان مشخص شود.

برای نمونه‌برداری از کوادرات قابل حمل با میله‌های آلومینیومی استفاده شد. بر اساس ابعاد گونه گیاهی هر رویشگاه به‌طوری که سطح پلات بیش از ۲ برابر گونه غالب مرتع باشد تعیین گردید. لذا برای مراتع چاه افضل اردکان و بر اساس گونه غالب اشنان سطح پلات ۵ متر مربع به ابعاد ۲ متر در ۲/۵ متر و در مراتع بوته‌ای درمنه‌زار شامل ارتفاعات نیر و مراتع مهریز بر اساس گونه غالب درمنه سطح پلات‌ها ۲ مترمربع تعیین گردید. شکل پلات‌ها مستطیلی در نظر گرفته شد، چون برای مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک بوته‌ای و تنک مناسبترین شکل است (۲، ۱۱ و ۱۳). برای اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی در مراتع مناطق خشک باید تعداد زیادی نمونه برداشت شود (۲، ۷ و ۱۵)، ولی در این تحقیق چون

که از این طریق امکان اندازه‌گیری آن وجود دارد، بسیار مهم است. این تحقیق سعی دارد با بررسی این روش و مقایسه آن با اندازه‌گیری مستقیم درصد تاج پوشش در سه رویشگاه مختلف بوته‌ای استان، مشکلات روش را مورد بررسی قرار داده و گونه‌هایی از گیاهان که امکان اعمال روش عکسبرداری برای تعیین تاج پوشش آنها خطای کمتری دارد را مشخص کند. در این تحقیق سعی شده با استفاده از نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای موجود شامل دوربین عکاسی دیجیتال و رایانه و نرم‌افزارهای سنجش از دور، کاربرد روش عکسبرداری و مشکلات آن مورد بررسی قرار گیرد. لذا این روش در سه رویشگاه مختلف بوته‌ای در استان یزد مورد آزمایش قرار گرفت تا مقایسه این روش با روش اندازه‌گیری مستقیم مورد آزمون قرار گیرد و در نهایت با بررسی کاربرد این روش برای رویشگاه بوته‌ای به تفکیک مناسبترین رویشگاه بوته‌ای برای استفاده از این روش در استان معرفی گردد و کارایی این روش و نقاط ضعف و قوت کاربرد آن در اراضی بوته‌ای استان مشخص شود.

مواد و روش‌ها

با توجه به گستردگی مراتع بوته‌ای در استان یزد برای بررسی کارایی روش عکسبرداری زمینی در این مراتع سه منطقه شاخص انتخاب شد، به‌طوری که با کاربرد این روش در این سه منطقه انتخابی سطح وسیعی از مراتع استان تحت پوشش قرار گیرد، ارتفاعات نیر با گونه گیاهی غالب درمنه کوهی

قرار دهد. لذا پایه تهیه شده شامل چهار قسمت مجزا به شرح زیر می‌شد، تا تمام نیاز را تامین کند (شکل ۱).

۱- بخش پایینی و سیار که عبارت است از یک سه پایه دوربین نقشه‌برداری که با توجه به امکان کم وزیاد کردن ارتفاع، در حالت حد اکثر ۱/۵ متر ارتفاع دارد.

۲- بخش ثابت پایه که عبارت است از یک میله که در پایین با یک پیچ ساده و با دست روی سه پایه به صورت کاملاً افقی قابل نصب است. این بخش ثابت با ارتفاع ۱/۴ متر با یک لوله رابط برای استحکام محکم شده است.

۳- میله سیار عمودی: این میله که در داخل پایه ثابت قابلیت تحرک داشته و از صفر تا ۱۰۰ سانتی‌متر قابلیت تنظیم ارتفاع دارد و در بالا عامل نگهداری میله افقی و در پایین داخل میله ثابت قابلیت جابجایی داشته و با یک پیچ قابل تنظیم است.

۴- میله افقی: این میله که با میله عمودی سیار قابلیت اتصال داشته و فاصله پایه را از مرکز عکس تأمین می‌کند و با قابلیت چرخشی که در داخل بست میله عمودی داراست امکان افقی قرار دادن دوربین را فراهم می‌آورد.

۵- محل اتصال دوربین عکاسی: که شامل دو بست فلزی با پوشش پلاستیکی می‌باشد که برای نگهداری دوربین در محل مناسب تعبیه شده است.

مقایسه دو روش مستقیم و عکسبرداری مد نظر است و هدف تعیین درصد پوشش گیاهی یا مقایسه آن نیست. لذا برای دستیابی به جامعه آماری و تعداد مناسب نمونه برای روش آماری مورد استفاده به مقایسه پلات‌های آماربرداری شده در حداقل ۳۰ نمونه واجد پوشش گیاهی برای هر رویشگاه اکتفا شده است (۴).

در این تحقیق از روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک استفاده شد. به این صورت که برای نمونه‌برداری مسیرهایی به صورت تصادفی انتخاب و در این مسیر اقدام به نمونه‌برداری در فواصل ۵ متری گردید. اما نمونه‌هایی که در آن پوشش گیاهی دیده نشد، اندازه‌گیری نشد. به عبارت دیگر نمونه‌های با تاج پوشش صفر در محاسبات آماری قرار داده نشد. با توجه به اینکه موضوع تحقیق، بررسی مقایسه درصد پوشش در مجموعه پلات‌های منظور شده در اندازه‌گیری به روش مستقیم و شیوه عکسبرداری بوده است (۱۲ و ۱۳). دوربین عکسبرداری دارای اجزاء و وضعیت عکسبرداری به شرح ذیل بوده است.

الف) پایه دوربین عکاسی: نظر به اینکه در اجرای این تحقیق موقعیت قرارگیری دوربین عکاسی از اهمیت خاصی برخوردار است، پس دوربین عکاسی بایست در ارتفاع، طوری قرار می‌گرفت که در یک سطح افقی در فاصله‌ای مناسب از زمین که در تقارن با مرکز نمونه بوده و تمام سطح نمونه را تحت پوشش



شکل ۱: بخش‌های مختلف پایه تهیه شده برای عکسبرداری

دوربین عکاسی انتخابی و اینکه تمام پلات در میدان دید دوربین عکاسی قرار گیرد $2/2$ و در رویشگاه چاه افضل اردکان که از پلات‌های ۵ متر مربعی استفاده شد، ارتفاع دوربین عکاسی $3/50$ متر از سطح زمین در نظر گرفته شد. در این ارتفاع تمام پلات با یک ضریب اطمینان مناسب در تصویر قابل مشاهده بود. برای

(ب) ارتفاع دوربین عکسبرداری: در این تحقیق عوامل تعیین‌کننده ارتفاع دوربین عکاسی، اول میدان دید دوربین عکاسی و دوم سطح نمونه می‌باشد. لذا بر این اساس برای دو رویشگاه درمنه کوهی و درمنه دشتی که پلات ۲ متر مربعی استفاده شده ارتفاع لازم برای قرار گرفتن دوربین عکاسی با توجه به نوع

در این تحقیق برای هر نمونه دو عدد به عنوان درصد تاج پوشش گیاهی موجود است، یکی از روش اندازه‌گیری مستقیم به‌دست آمده که در حقیقت عدد واقعی در نظر گرفته می‌شود و عدد دوم مربوط به همین نمونه که از تفسیر تصویر تهیه شده به کمک نرم‌افزار به‌دست آمده است. با توجه به اینکه در این تحقیق بررسی مقایسه‌ای متوسط درصد پوشش گیاهی به‌دست آمده از تمام نمونه‌ها در روش مستقیم با روش عکسبرداری مد نظر بوده، از آزمون تی‌استیودنت زوجی (۸ و ۱۶) استفاده شده است.

نتایج

نتایج مقایسه درصد پوشش گیاهی گونه‌های موجود در سه رویشگاه تحت مطالعه به دو روش مستقیم و عکسبرداری در جدول درج شده است.

دسترسی به این ارتفاع از پایه‌های فلزی با ارتفاع متغیر که در بالا به آن اشاره گردید استفاده شد. با توجه به ارتفاع دوربین که خصوصاً در رویشگاه چاه افضل اردکان (۳/۵۰) غیر قابل دسترس می‌باشد ناگزیر از کنترل از راه دور^۱ برای تصویربرداری استفاده شد.

برآورد درصد تاج پوشش بر روی تصاویر با نرم افزار ArcView انجام شد. با توجه به اینکه در تصویربرداری از دوربین‌های دیجیتال استفاده شده بود، تصاویر از طریق کارت حافظه دوربین عکس برداری به رایانه انتقال یافت. در نرم‌افزار ArcView تصویر هر نمونه (پلات) فراخوانی شده و با استفاده از دستورهای نرم افزار سطح گیاهان داخل پلات به صورت پلی‌گون‌هایی تفکیک یا به نوعی با قلم الکترونیکی هر نمونه به‌صورت جداگانه تفسیر و محاسبه گردید. به این صورت که برای هر بوته که در داخل نمونه روی تصویر مشاهده می‌شود یک پلی‌گون که مرز آن حاشیه‌های قابل تشخیص گیاه می‌باشد تهیه شد و مورد ارزیابی سطحی قرار گرفت و برای هر پلی‌گون نسبت به پلی‌گون اصلی که مربوط به حاشیه نمونه (پلات) می‌باشد از نظر سطحی درصد گیری شد. در نرم‌افزار فرمانی وجود دارد که سطح هر پلی‌گون را به‌صورت جداگانه به‌صورت جدولی ارائه می‌دهد. با کلیک کردن روی هر عدد پلی‌گون مربوط به آن متمایز می‌گردد و با بستن تناسب ریاضی درصد سطح هرگونه در روی تصویر به دست آمد و در جدول محاسبات قرار گرفت.

جدول ۱: مقایسه درصد پوشش گیاهی در رویشگاه‌ها و گونه‌های گیاهی مورد مطالعه و نتایج آزمون

| نام رویشگاه | گونه گیاهی | نام علمی گیاه | میانگین درصد تاج پوشش از روش عکسبرداری * | میانگین درصد تاج پوشش از روش مستقیم * | اشتباه معیار از میانگین | سطح معنی‌دار |
|--------------|-------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--------------|
| ارتفاعات نبر | درمنه کوهی | <i>Artemisia aucheri</i> | a | a | ۱۳/۲۸ | ۰/۳۱۱ |
| | گون | <i>Astragalus albisbinus</i> | a | a | ۸/۴ | ۰/۴۷۹ |
| | جارو سفید | <i>Scariola orientalis</i> | a | a | ۳/۰۴ | ۰/۱۱۵ |
| | کلاه میر حسن | <i>Acantholimon scorpiurus</i> | a | a | ۸/۰۹ | ۰/۸۹۲ |
| | خرگوشک | <i>Verbascum thapsus</i> | a | a | ۱/۷۱ | ۰/۴۵۴ |
| | سگ دندان | <i>Lactuca orientalis</i> | a | a | ۸ | ۰/۴۳ |
| | کلپوره | <i>Teucrium polium</i> | a | a | ۵/۰۶ | ۰/۱۹۶ |
| | استیپا | <i>Stipa barbata</i> | a | a | ۲/۱۷ | ۰/۶۴۱ |
| | مجموع تاج پوشش | | a | a | ۲۰/۴۶ | ۰/۰۵۶ |
| | درمنه دشتی | <i>Artemisia sieberi</i> | a | a | ۱۸/۸۵ | ۰/۱۲۱ |
| میانچه نبر | جارو سفید | <i>Scariola orientalis</i> | a | a | ۷/۷۴ | ۰/۴۴۲ |
| | گون | <i>Astragalus mucronifolius</i> | a | a | ۴/۳۷ | ۰/۴۵۸ |
| | چرخه | <i>Lanuaea acanthodes</i> | a | a | ۴/۵۲ | ۰/۴۵۱ |
| | طارون | <i>Cornulaca monacantha</i> | a | a | ۷/۷۴ | ۰/۱۷۶ |
| | مجموع تاج پوشش | | a | a | ۲۱/۷۸ | ۰/۱۲۳ |
| ماه افضل | اشنان | <i>Seidlitzia rosmarinus</i> | a | a | ۲۹/۲۸ | ۰/۳۸۹ |
| | سالسولا | <i>Salsola arbuscula</i> | a | a | ۱۰/۹۷ | ۰/۵۱۱ |
| | مجموع تاج پوشش | | a | a | ۳۱/۵۸ | ۰/۶۴۴ |
| مجموع | لاشبرگ در هر سه رویشگاه | | a | a | ۵/۸۹ | ۰/۷۲۳ |
| | مجموع کل رویشگاهها | | a | a | ۲۴/۱۷ | ۰/۱۹۹ |

* حروف مشابه برای اعداد نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار از نظر آماری برای میانگین‌های محاسبه شده می‌باشد

بحث و نتیجه‌گیری

است. اما در سال‌های اخیر بیشتر تحقیقات در این خصوص با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای انجام شده و کاربرد روش‌های تعیین تاج پوشش گیاهی یا زیتوده را با استفاده از اطلاعات رقومی مورد بررسی قرار داده‌اند و ارتباط خوبی بین تاج پوشش اراضی بوته‌ای با بازتاب طیفی پوشش گیاهی در تصاویر ماهواره‌ای گزارش شده است (۱۰، ۱۴، ۱۸، ۲۰ و ۲۱). با اذعان به این موضوع که استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در این خصوص نیاز به بررسی و استفاده همزمان از چندین پارامتر

در سال‌های گذشته پژوهش‌های زیادی در مورد استفاده از روش عکسبرداری زمینی برای تعیین تاج پوشش انجام شده که هزینه چاپ تصویر تهیه شده و خطای روش‌های مختلف تعیین سطح پوشش بر روی عکس‌ها به دلیل مشخص نبودن مقیاس و وجود کشیدگی در عکس‌های تهیه شده (۱۱) یا مشکلات هزینه‌بر بودن چاپ تصاویر و ارزیابی پوشش روی تصاویر و زمانبر بودن آن نتایج موافقی نداشته و برای اجرا توصیه نشده

می‌باشد به نتایج خوبی دست یافته‌اند (۹). ارزانی و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی روش عکسبرداری زمینی در تعیین تاج پوشش پرداخته‌اند که این روش را با روش تخمین مورد مقایسه قرار داده و از نرم‌افزارهای موجود از قبیل ArcView و ILWIS برای تعیین درصد تاج پوشش گیاهی در روی تصاویر استفاده کردند و در رویشگاه‌های مختلفی که مورد بررسی قرار دادند بین اعداد به دست آمده اختلاف معنی‌دار مشاهده نمودند و پیشنهاد دادند که روش عکسبرداری در رویشگاه‌های خاص با روش‌های دیگر اندازه‌گیری تاج پوشش مورد مقایسه قرار گیرد. لذا در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار ArcView و استفاده از کارت حافظه که تصاویر را بدون نیاز به چاپ مورد ارزیابی قرار می‌دهد. مشکلات تحقیقات قبلی مرتفع شده و کارایی روش عکسبرداری در جوامع بوته‌زار با مقایسه با روش اندازه‌گیری مستقیم مورد ارزیابی قرار گرفته است.

با بررسی نتایج جدول مشاهده می‌شود که اختلاف معنی‌داری بین نتایج حاصل از دو روش اندازه‌گیری وجود ندارد ($p < 0.01$) و خطاهای ناشی از تشخیص گونه‌ها و یکنواختی رنگ بعضی گونه‌های گیاهی با خاک هم‌جوار و خطاهای دیگر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مؤثر در اجرای روش عکسبرداری از نظر آماری اختلافی به وجود نیاورده است. در ارتفاعات نیر با گونه گیاهی غالب درمنه کوهی در مجموع پوشش گیاهی اختلاف میانگین‌ها معنی‌دار نیست ($p < 0.05$). در این رویشگاه اختلاف میانگین‌ها بیش از دو رویشگاه دیگر

بوده و آن را می‌توان به سطح گونه‌های گیاهی مربوط دانست، چون گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در این رویشگاه نسبت به دو رویشگاه دیگر به‌طور متوسط سطح کمتری دارند. به عبارت دیگر ساختار تاج پوشش گیاهان موجود در این رویشگاه متفاوت بوده است. در مراتع مهریز با گونه غالب درمنه دشتی اختلاف در نتایج اندازه‌گیری دو روش معنی‌دار نیست ($p < 0.01$). در رویشگاه چاه افضل اردکان با گونه گیاهی غالب اشنان در مجموع پوشش گیاهی، بین میانگین‌های حاصل از اندازه‌گیری دو روش اختلاف معنی‌دار وجود ندارد ($p < 0.01$). در این تحقیق تعدادی از گونه‌های گیاهی در آزمون قرار نگرفتند، چون در بیش از یک پلات مشاهده نشد مانند تاغ (*Haloxylon ammodendron*)، جو وحشی (*Hordeum laucum*)، شکر تیغال (*Echinops gedrosiacus*) اما در مورد گونه‌های دیگر مشاهده شده در نمونه‌گیری‌ها، با توجه به جدول که نتایج کلی در آن آمده است. بین درصد تاج پوشش به دست آمده از روش‌های مستقیم و عکسبرداری در تمام گونه‌های گیاهی شامل درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*)، گون (*Astragalus albisbinus*)، جارو سفید (*Scariola orientalis*)، کلاه میرحسن (*Acantholimon scorpiurus*)، خرگوشک (*Verbascum thapsus*)، سگ دندان (*Noaea mucronata*)، *Stipa barbata*، دشتی (*Artemisia sieberi*)، چرخه (*Lanuaea acanthodes*)، طارون (*Cornulaca monocantha*)، اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) و *Salsola arbuscula* با اطمینان ۹۹ درصد

پژوهش تأثیری ندارد. زیرا هدف این پژوهش مقایسه دو روش عکسبرداری و روش مستقیم در مجموع پلات‌های اندازه‌گیری بوده است.

با توجه به نتایج آماری این تحقیق، عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین داده‌های این دو روش حاکی از آن است که می‌توان در برآورد درصد پوشش گیاهی بوته‌زارها با دقت بالا از روش عکسبرداری استفاده کرد. بدیهی است رعایت نکات فنی در تعیین تعداد پلات‌های مورد نیاز و چگونگی استقرار این حجم پلات در عرصه لازم است. در غیر این صورت برآوردهای اعلام شده دور از واقعیت بوده و اعتبار علمی لازم را در بر نخواهد داشت.

در سال جاری به دلیل خشکسالی‌های شدید گذشته، گیاهان پهن‌برگ علفی چندساله و گیاهان یکساله در عرصه و پلات‌ها حضور نداشته‌اند، لذا در این بررسی به آنها پرداخته نشده است. احتمال می‌رود گیاهان کوچک در روش عکسبرداری به روشنی گیاهان بوته‌ای چندساله مورد مطالعه قابل تفکیک و تشخیص نباشند (۳). با توجه به ارتفاع عکسبرداری در این تحقیق امکان شناسایی گونه‌های یکساله کمتر است. لذا برای اعلام نظر قطعی پیرامون این موضوع لازم است این پژوهش در یک سال مساعدتر با حضور گیاهان کوچک چند ساله و یکساله در عرصه و با ارتفاع عکسبرداری کمتر نیز انجام شده تا بتوان در مورد کارایی این شیوه در تمامی شرایط در مناطق استپی اعلام نظر کرد. در نهایت با توجه به اینکه در هر سه رویشگاه و در تمام میانگین‌های مورد آزمون گونه‌های گیاهی و مجموع تاج پوشش و

اختلاف معنی‌دار نیست. این موضوع را می‌توان به امکان تشخیص دقیق بوته‌های گیاهی در تصاویر تهیه شده مربوط دانست.

نتایج این تحقیق در مجموع حاکی از آن است که می‌توان به روش عکسبرداری، درصد پوشش اغلب گونه‌های گیاهی در مراتع استپی را تعیین کرد. به دلیل وجود غیر یکنواختی در پوشش گیاهی مراتع استپی، حجم نمونه‌گیری جهت برآورد درصد پوشش گیاهی به تفکیک گونه عرصه بسیار بالا می‌باشد. باغستانی میبیدی (۲۰۰۸)، تعداد پلات‌های ۲ متر مربعی برای اندازه‌گیری تاج پوشش گیاهی مراتع استپی استان یزد را بالغ بر ۱۰۰ نمونه اعلام می‌دارد. انجام این حجم کار نمونه به روش مستقیم در سطوح وسیع غیر عملی است. زیرا زمان و هزینه بسیاری لازم دارد. با استفاده از کاربرد روش عکس‌برداری جهت برآورد درصد پوشش گیاهی، اندازه‌گیری در حجم پلات‌های مذکور با سرعت بیشتری انجام شده و نیروی کارشناسی کمتری در عرصه نیاز خواهد بود. ضمن اینکه به تجربه و دانش کمتری نیاز بوده و اندازه‌گیری تاج پوشش بوته‌زارها به این روش کمتر متأثر از نظر کارشناسی است.

نکته قابل ذکر اینکه نتایج درصد پوشش گیاهی به‌دست آمده در رویشگاه‌های سه‌گانه مورد بررسی بیش از مقدار واقعی عرصه می‌باشد. برای مثال در رویشگاه چاه افضل اردکان درصد پوشش به‌دست آمده در این تحقیق بیش از برآورد مطالعات دیگر (۷) در همین منطقه است. این تفاوت ناشی از حذف پلات‌های فاقد پوشش گیاهی در مسیر نمونه‌برداری است. این اختلاف در بحث این

گرفت روش عکسبرداری برای تعیین درصد تاج پوشش گیاهی در مراتع بوته‌ای استان یزد مناسب است.

لاشبرگ و سطح بدون پوشش گیاهی در سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری بین برآوردهای حاصل از روش عکسبرداری و روش مستقیم وجود ندارد. در مجموع می‌توان نتیجه

منابع

1. Abdollahi, J., N. Baghestani, M. savaghebi & M. Rahimiyn, 2008. Determination of canopy cover percent in dry area with RS and GIS. *Journal of Agricultural Sciences and Technologies*. 12(44):301-313. (In Persian)
2. Abedi, M., 2006. Comparison of two methods of yield estimation in grass and shrub lands. Thesis submitted for M Sc. Tarbiat Modares University. (In Persian)
3. Arzani, H., 1990. Relationship between cover basal and yield of range species. Thesis submitted for M Sc. Thesis Tehran University. Faculty of Natural sources. (In Persian)
4. Arzani, H., M. Binyaz, F. Hamedanian, S. Dehdary & M. Zarea, 2006. Estimation of canopy cover with photography method in grass and shrub lands. Research report. Tehran University. Faculty of natural resources. (In Persian)
5. Baghestani, N. & M. Ekhtesasi, 1991. Study of vegetation in Yazd Ardakan region. *Journal of ranges and forests research institute*. 67: (In Persian)
6. Baghestani, N., H. Arzani & M. Zare, 2006. Relationship between cover and yield of some range species in steppie ragion of yazd province. *Biaban journal*, 11(2): 57-67. (In Persian)
7. Baghestani, N., 2008. Determination of adequate sample size in step lands in Yazd. *Rageland*. 2(2). (In Persian)
8. Delavar, A., 2006. *Statistical Methods in Psychology and Educational Sciences*. Payam-noor Press. (In Persian)
9. Everitt, J. H., D. E. Escobar & M. R. Davis, 2001. Reflectance and Image haracteristics of Selected Noxious Rangeland Species. *J. Range Manage*. 54:106-120.
10. Farzadmehr, J., 2003. Estimation of canopy cover and yield in Stepic and hemi step lands with data from land-sat and spot satellite. Thesis submitted for a Ph.D. Tehran University. College of Natural sources (In Persian)
11. Laurent, T., T. Bennett, S. judd & M. A. Adms, 2000. close- range vertical photography for measuring cover changes in perennial grasslands. *The Journal of Range Management Archives*. 53: 634-6341.
12. Mesdaghi, M., 1998. *Range Management in Iran*. Emam Reza University Press. (In Persian)
13. Moghadam, M., 1998. *Range and range management*. Tehran University Press. (In Persian)
14. Owens, M. K., H. G. Gardiner & B. E. Norton, 1985. Photographic Technique for Repeated Mapping of Rangeland Plant Populations in Permanent Plots, *Journal Range Manage*. 38(3).
15. Sadeghi nia M., H. Arzani & N. Baghestani, 2003. Comparison of yield methods of some shrub species (Case studies in Isfahan and Yazd Shrub lands) . *Pajuhesh va Sazandegi*. 61: (In Persian)

16. Saffari, M. & M. Nikookar, 1993. Application of Statistics in Management. Noor Press. (In Persian)
17. Thorne, M. S., Q. D. Skinner, M. A. Smith, J. Daniel Rodgers, W. A. Laycock & S. A. Cerekci, 2002. Evaluation of a technique for measuring canopy volume of shrubs. The Journal of Range Management J. Range Manage. 55: 235-241.
18. Tueller, P.T., 2001. Remote sensing of range production and utilization. Journal Range Manage. 54: 77-89.
19. Vali, A. & M. Basiri, 2000. Selection of suitable method of measuring in shrub lands . Agriculture Sciences and Technologies. 4(3): (In Persian)
20. Wallace, O. C., J. Qi, P. Heilma & R. C. Marsett, 2003. Remote sensing for cover change assessment in southeast Arizona. The Journal of Range Management, 56(5): 402-409.
21. Yanli, L., S, Wang, K. J, Jihua, L. X, Ruizh & W. Zhijie, 2007. Differentiating wheat varieties with different leaf angle distributions using NDVI and canopy cover. New Zealand Journal of Agricultural Research, 50: 1149-1156.

The precision of photography method for estimation of canopy cover in shrublands of Yazd province

M. Morovati Sharifabad^{1*}, H. Arzani², N. Baghestani³ & S. A. Javadi⁴

Received: 15 April 2009, Accepted: 20 August 2009

Abstract

Canopy cover data are important for range management decisions and there are different methods of estimation. Introducing a method with adequate speed and precision and low cost is important in range management studies and researches. According to development of new technologies in photography soft- wares and hard- wares, it can provide an opportunity to study in a large scale at a short time and low cost. If its accuracy be fine, then it could be used in monitoring projects. This study carried out for study of accuracy and efficacy of vertical photos prepared with digital camera and application of existing soft-wares in estimations of canopy cover percentage of shrublands in Yazd province. Three sites representing Yazd shrublands were selected: 1- Nir rangelands with *Artemisia aucheri* as dominant species, 2- Shirkooh rangeland with *Artemisia sieberi* as dominant species and 3- Chahafzal rangeland with *Seidlitzia rosmarinus* as predominate species. Sampling was carried out in these three sites after determining sample size with drawing method and plot size according to the canopy of dominant species. Photography was performed in suitable height using a camera in the centre of plot and makes sure the photo include the whole area of plot. Simultaneously, canopy cover percent was measured directly with meter tap. Canopy cover percentage also was determined by prepared digital photos after inserting them to computer and using Arc View soft-ware. The percentage of canopy cover by species, in photography and direct methods were compared using SPSS soft-ware and using Paired T-test. There were not significant differences between canopy cover percentages estimated by two methods at %5 level. According to the results Photography with existing soft-ware could be used for determining canopy cover percentage in shrub lands of Yazd province.

Key words: canopy cover, photography method, shrublands, Nir, Shirkooh, Chahafzal.

1 - MS.c Student of Range management, Islamic Azad University, Science and Research Unit,

*Corresponding author: mmorovaty@yahoo.com

2 - Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

3 - Assistant Professor, Islamic Azad University, Meybod Branch

4 - Assistant Professor, Islamic Azad University, Science and Technology Branch of Tehran