کاربرد نرم افزار Sample point در تخمین پوشش سطح خاک و مقایسه آن با روش برآورد چشمی در مراتع نیمه استپی فارس

غلامعباس قنبریان[۱]*، آرش طیب[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۳/۱۷

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی قابلیت‌های نرم‌افزار Sample point در برآورد پوشش سطح خاک در مقایسه با روش رایج و سنتی تخمین چشمی در مراتع نیمه استپی حوزه دشت ارژن واقع در غرب استان فارس انجام شد. بدین منظور تخمین ویژگی‌های سطحی خاک شامل درصد پوشش تاجی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک بدون پوشش به روش برآورد چشمی (O.E.) انجام شد. به‌طور همزمان نیز با استفاده از پلات نمونه‌گیر پایه‌دار با قابلیت نصب دوربین در ارتفاع دو متری، تصاویر با کیفیت ۸ مگاپیکسل تهیه شد. در مرحله ستادی نیز با استفاده از نرم افزار Sample Point ver. 1.65 (S.P.) طبقه‌بندی تصاویر انجام گردید. زمان صرف شده در هر روش به تفکیک مراحل صحرایی و ستادی نیز ثبت شد. نتایج نشانگر آن است که بین تمامی ویژگی‌های سطح خاک برآورد شده در دو روش O.E و S.P. همبستگی معنی‌داری وجود دارد ($P\leq 0.05$). بین درصد تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک بدون پوشش در روش O.E. با روش S.P. تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نمی گردد. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که مدت زمان صرف شده در مرحله صحرایی و همچنین زمان کل در روش O.E. بیشتر از روش S.P. و معنی‌دار است ($P\leq 0.01$). در حالی که روش S.P. زمان ستادی بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. به‌طور کلی نتایج این پژوهش بیانگر قابلیت مناسب روش عکسبرداری دیجیتال با استفاده از نرم‌افزار Sample Point برای برآورد پوشش سطح خاک است و می‌تواند به عنوان روشی آسان، ارزان، سریع و تکرارپذیر در مراتع نیمه استپی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: عکسبرداری دیجیتال زمینی، برآورد چشمی، پوشش سطح خاک، مراتع نیمه‌استپی، استان فارس.

۱- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

*: نویسنده مسئول: Ghanbarian@shirazu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

مقدمه

پایش وضعیت مراتع به منظور ارزیابی استراتژیهای مدیریتی امری ضروری است (۸). در بسیاری از مطالعات گذشته، ارزیابی و پایش پوشش سطح خاک در سطوح وسیع مراتع، عمدتاً متکی بر قضاوت‌های نظری و تجربی افراد و کارشناسان بوده و کمتر از اصول دقیق علمی تبعیت می‌کرده‌اند (۲۲ و ۲۷). مطابق تعریف، پوشش تاجی عبارت است از سطحی از زمین که توسط تصویر عمودی اندام‌های هوایی گیاهان اشغال شده است (۱۰). در مطالعات بوم‌شناسی پوشش گیاهی، اندازه‌گیری پوشش سطح زمین (اعم از پوشش تاجی، پوشش طوقه‌ای، خاک لخت، سنگ و سنگریزه و لاشبرگ) متکی به شیوه-هایی نظیر قاب نقطه‌ای، ترانسکت خطی و یا برآورد چشمی در واحد سطح پلات یا کوادرات است (۵ و ۱۵). اگر چه برآورد چشمی پوشش سطح خاک با استفاده از قاب یا کوادرات شبکه‌بندی شده می‌تواند صحیح باشد (۱۳) در عین حال چنین برآوردهایی می‌توانند ذهنی بوده و بنابراین تحت تاثیر توان و دقت کارشناس، اندازه شبکه بندی پلات و نوع پوشش گیاهی قرار گیرند (۱۲،۱۳، ۲۶). علاوه بر این، فرآیند جمع‌آوری داده‌ها در عملیات میدانی، زمان و هزینه‌بر بوده و حتی می‌تواند خطراتی را برای افراد نمونه‌بردار به همراه داشته باشد. لذا چالش اساسی در مدیریت پوشش گیاهی توسعه روش‌هایی ارزان‌تر و سریع-تر است که قادر به تشخیص تغییرات پوشش گیاهی در محدوده‌ای از خطای قابل قبول باشند (۹). توسعه روش-های جدید و ارزان ارزیابی پوشش در سند راهبردی توسعه تحقیقات منابع طبیعی ایران نیز مورد توجه قرار گرفته است (۲).

در سال‌های اخیر تلاشهای گوناگونی جهت استفاده از روش‌های مبتنی بر عکسبرداری (اعم از آنالوگ و دیجیتال) به انجام رسیده است (۴ ،۲۳، ۲۴، ۱) امروزه و با وجود پیشرفت‌های قابل قبول در در حوزه‌های علوم نرم‌افزاری و پردازش تصاویر دیجیتال، استفاده از ابزارهای دقیق‌تر که از کارایی بالاتری از نظر هزینه و زمان نیز برخوردار باشند امری ضروری است. از طرف دیگر پیشرفت‌های سریع در زمینه علوم رایانه و توسعه نرم-افزارهای اختصاصی پردازش تصاویر و همچنین تولید دوربین‌های عکسبرداری دیجیتال، امکان ارزیابی و پایش بهتر پوشش گیاهی را فراهم آورده است. این روش‌های جدید، فرصت‌هایی را برای ارزیابی عینی‌تر پوشش گیاهی نسبت به روش‌های ذهنی پیشین فراهم ساخته‌اند (۲۴). از طرف دیگر اندازه‌گیری پوشش سطح زمین از طریق تصاویر دیجیتال دارای چندین فایده از جمله افزایش سرعت عملیات داده‌برداری میدانی، انعطاف‌پذیری بیشتر در جمع‌آوری داده‌ها، تکرارپذیری و سهولت در انتخاب زمان و مکان انجام مرحله ستادی جهت تفسیر عکس‌های برداشت شده در عملیات میدانی است (۶). با استفاده از روش‌ها و نرم‌افزارهای جدید، امکان توسعه شیوه‌های دقیق‌تر و ارزان‌تر در مقایسه با روش‌های قدیمی فراهم شده است (۲۵). در همین رابطه بنت[1] و همکاران (۲۰۰۰) بیان می‌دارند که تصویربرداری دیجیتال به حد کافی قابل اعتماد و صحیح است تا به‌منظور ارزیابی پوشش گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. در مورد قابلیت این تصاویر در تفکیک پوشش‌های زنده و مرده گیاهی (لاشبرگ) نیز تحقیقاتی صورت گرفته است. در همین خصوص می‌توان به پژوهش لالیبرت[2] و همکاران (۲۰۰۶) اشاره نمود که به قابلیت تفکیک بخش‌های زنده و غیرزنده گیاهی توسط تصاویر دیجیتال اشاره نموده‌اند. همچنین وی بر صرفه-جویی در هزینه و زمان با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا اشاره می‌نمایند. نتایج پژوهش مورد اشاره نشان داد که بین داده‌های حاصل از عملیات میدانی و تصاویر پردازش شده همبستگی بالایی (۰/۸۸) وجود دارد. دمیران[3] و همکاران (۲۰۰۶) طی مطالعه خود نشان دادند برخلاف بسیاری از روش‌های سنتی، فنون عکسبرداری دیجیتال در بکارگیری تخمین و پایش مرتع غیرمخرب و عملی‌تر است و می‌توان از این شیوه در برآورد صفات پوشش گیاهی استفاده نمود.

از طرف دیگر و با هدف امکان تفسیر دقیق و سریع تصاویر، نرم افزارهای مختلف تخصصی در سال‌های اخیر توسعه یافته‌اند که از آن جمله می‌توان به نرم افزار Sample point اشاره نمود. این نرم‌افزار توسط وزارت کشاورزی و سرویس تحقیقات کشاورزی آمریکا به منظور

1 - Bennett
2 - Laliberte
3 - Damiran

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

ارزیابی پوشش سطح زمین با استفاده از تصاویر دیجیتال توسعه یافته است (۶). در واقع S.P. نرم‌افزار آنالیز تصویر است که شبکه‌ای را بر روی یک تصویر دیجیتال قرار داده و توسط کاربر انواع مختلف پوشش سطح خاک در محل برخورد خطوط شبکه ثبت و تعریف می‌شود تا بتوان درصد هر نوع پوشش را تعیین نمود (شکل۲). این نرم‌افزار به زبان برنامه نویسی C# نوشته شده و هدف اصلی آن طبقه‌بندی نقطه‌ای تصاویر رقومی است. در ابتدا کاربر، بانک اطلاعاتی پایه‌ای از انواع مختلف پوشش موجود در عکس تهیه می‌کند. سپس نرم‌افزار به صورت خودکار پدیده‌ها را شناسایی کرده و در فرمت بانک اطلاعاتی مانند Excel گزارش می نماید. نکته قابل ذکر در خصوص تفاوت در قدرت تفکیک مکانی پدیده ها در تصاویر دیجیتال است. برای مثال مطالعه انجام شده توسط بوث[1] (۲۰۰۶) نشان داد که اگر با یک دوربین با قابلیت برداشت تصاویر ۵ مگاپیکسل از فاصله ۲ متری سطح زمین عکسبرداری شود دقت هر پیکسل معادل ۱ میلیمتر خواهد بود. با توجه به نبود اطلاعات کافی در خصوص امکان استفاده از نرم‌افزار S.P. در رویشگاه‌های مرتعی ایران، این پژوهش با هدف بررسی کارایی و قابلیت‌های نرم افزار Sample point در برآورد پوشش سطح زمین در مقایسه با روش سنتی تخمین چشمی به انجام رسید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه از جمله مراتع نیمه استپی در محدوده خان زنیان از توابع منطقه دشت ارژن و در بین طول‌های جغرافیایی ″۱۵ ′۱۳ °۵۲ تا ″۱۵ ′۱۵ °۵۲ و عرض‌های ″۳۵ ′۳۶ °۲۹ تا ″۴۰ ′۳۷ °۲۹ واقع گردیده است. ارتفاع متوسط منطقه ۱۹۷۰ متر از سطح دریا است. میانگین بارندگی ۴۲۰ میلی‌متر، میانگین حداکثر و حداقل دما به ترتیب ۳۸/۱ و ۱/۷ درجه سانتی‌گراد است. نوع سازند زمین شناسی رازک، بافت خاک رسی- سیلتی با میزان اسیدیته ۷/۲ و مقدار ماده آلی ۱/۹۳ درصد است. پوشش گیاهی منطقه شامل گندمیان چندساله مانند *Bromus tomentellus* BOISS.، *Hordeum bulbosum* L.، *Stipa barbata* DESF.، و بوته‌های *Astragalus* spp.، *Daphne mucronata* ROYLE، *Ajuga chamaecistus* GING. ex BENTH.، *Scariola orientalis (*BOISS.*)* SOJAK، *Teucriun polium* L. ، *Stachys inflata* BENTH. به همراه گندمیان یکساله گندمی نظیر *Bromus tectorum* L.، *Boissiera squarrosa* (BANK et SOL.) NEVSKI، *Taeniatherum crinitum* (SCHREB) NEVESKI، و پهن‌برگان علفی یک و چندساله از تیره‌های مختلف نظیر *Trigonella monantha* C. A. MEY.، *Medicago rigidula* (L.) ALL، *Muscari tenuiflorum* TAUSCH.، *Ziziphora tenuior* L. است (۲۸).

روش کار

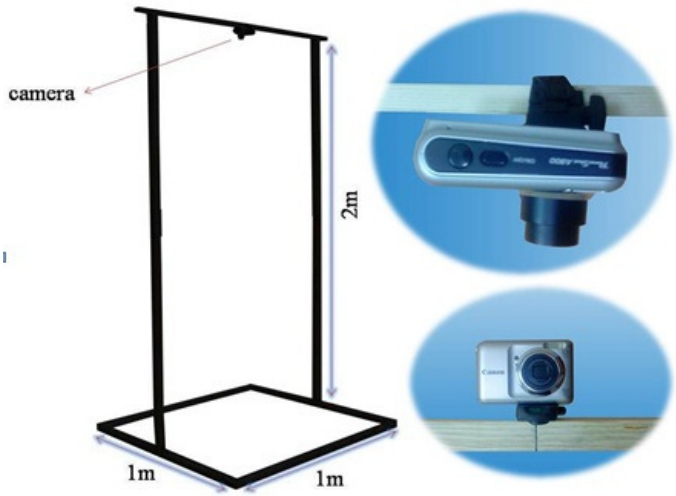
ضمن بازدیدهای مقدماتی، توده معرف جهت نمونه‌گیری انتخاب گردید تا گویای سطح وسیعی از عرصه مطالعاتی باشد. نمونه‌گیری‌ها قبل از شروع چرای دام در منطقه با توجه به تقویم چرایی در اواخر اردیبهشت ماه انتخاب گردید. در جامعه گیاهی هدف، تعداد ۶ ترانسکت ۵۰ متری با فاصله ۲۰ متر از یکدیگر به‌صورت سیستماتیک- تصادفی مستقر شد و از ۶ نقطه تصادفی در هر ترانسکت نمونه‌گیری گردید. به طور کلی تعداد ۳۶ نقطه نمونه‌گیری شده و سپس از بین آنها ۳۰ پلات جهت تجزیه‌های و تحلیل‌های آماری انتخاب شد (۱۴). در هر نقطه نمونه‌گیری پلات یک متر مربعی مستقر شد. این پلات دارای ۲ پایه نگهدارنده است که دوربین عکسبرداری را در فاصله ثابت ۲ متری قرار می‌دهد (شکل۱). سپس با استفاده از سامانه خودکار عکسبرداری ۱۰ ثانیه ای تعداد ۲ عکس متوالی توسط دوربین Canon Power Shot، مدل A800 و کیفیت تصویر ۸ مگاپیکسل گرفته شد. تنظیمات دوربین در حالت خودکار و ساعت نمونه-برداری بین ۱۰ تا ۱۲ ظهر انتخاب گردید تا اثر سایه به حداقل برسد. علاوه بر اینکه زاویه قرارگیری پلات پایه‌دار طوری تنظیم گردید تا سایه پایه‌ها بر امتداد پلات قرار نگیرد. زمان مورد نیاز جهت تهیه هر عکس نیز توسط زمان‌سنج دیجیتال ثبت گردید. پس از اتمام

1- Booth

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

عکسبرداری از هر پلات، برآورد پوشش سطح خاک شامل پوشش تاجی گیاهان زنده، درصد لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک بدون پوشش با استفاده از روش تخمین چشمی انجام و در فرم‌های داده برداری میدانی ثبت شد. به طور همزمان مدت زمان لازم جهت برآورد پوشش تاجی در هر واحد نمونه گیری (پلات) نیز توسط زمان سنج دیجیتال ثبت گردید. در مرحله ستادی تصاویر دیجیتال در رایانه بارگذاری شده و در محیط نرم افزار Sample Point نسخه ۱/۶۵ فراخوانی شدند. بانک داده‌ها در نرم افزار تعریف و اصلاحات اولیه مانند چرخش تصویر، حذف زواید حاشیه تصویر، تنظیم روشنایی و بهبود کنتراست انجام شد. سپس طبقات مختلف شامل نوع پوشش گیاهی زنده، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک تعریف گردید (شکل۲). سپس ارزش هر پیکسل در باندهای طیفی سه گانه RGB ثبت و در نهایت پس از تکمیل طبقه‌بندی درصدهای به دست آمده به فرمت فایل اکسل ذخیره شد. این عمل برای تمامی تصاویر تکرار و مقادیر داده‌های به دست آمده جهت تجزیه و تحلیل‌های آماری ذخیره گردید. به طور همزمان و برای هر تصویر، مدت زمان انجام مراحل ستادی با زمان سنج دیجیتال ثبت شد. محاسبات لازم بر روی فرم‌های تکمیل شده در عملیات میدانی به روش تخمین چشمی .O.E نیز در مرحله ستادی انجام گرفت و در این مرحله نیز مدت زمان صرف شده در هر پلات ثبت گردید. به منظور تعیین شدت و معنی داری همبستگی داده‌های به دست آمده از ویژگی‌های خاک سطحی به دو روش .O.E و .S.P، از آزمون همبستگی و جهت مقایسه میانیگن داده‌ها از آزمون t جفتی استفاده شد. همچنین آزمون t جفتی جهت تعیین تفاوت زمان صرف شده در مراحل صحرایی، ستادی و زمان کل مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۱- پلات پایه‌دار طراحی شده جهت نمونه‌گیری و موقعیت نصب دوربین

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]



شکل ۲- فراخوانی و طبقه بندی تصاویر در نرم افزار Sample Point

نتایج

جدول (۱) مقادیر آماره‌های مهم پوشش سطح خاک را به تفکیک روش نمونه‌گیری نشان می‌دهد. بیشترین درصد برآورد شده سطح خاک در روش‌های O.E. و S.P. به ترتیب متعلق به خاک بدون پوشش (۴۰/۰۳ و ۴۱/۱۰ درصد) و کمترین مقدار مربوط به لاشبرگ (۶/۰ و ۶/۸ درصد) است. دامنه تغییرات پوشش تاجی در هر دو روش نمونه‌گیری بیشترین میزان را نشان می‌دهد. در حالی که کمترین دامنه تغییرات متعلق به پوشش سنگ و سنگریزه در هر دو روش برآورد است. میزان انحراف معیار لاشبرگ برآورد شده در روش O.E. کمترین مقدار را دارد. در حالی که در روش S.P. کمترین میزان انحراف معیار متعلق به سنگ و سنگریزه است (جدول ۱).

جدول ۱- مقادیر میانگین، دامنه تغییرات، انحراف معیار و ضریب تغییرات پوشش سطحی خاک

آماره / نوع پوشش		میانگین (٪)	دامنه تغییرات	انحراف معیار
روش O.E.	پوشش تاجی	۲۹/۹۵	۸۲	۲۰/۸۹
	لاشبرگ	۶/۰۰	۶۸	۱۴/۶۴
	سنگ و سنگریزه	۲۴/۰۲	۵۶	۱۷/۹۰
	خاک بدون پوشش	۴۰/۰۳	۷۴	۲۱/۵۵
روش S.P.	پوشش تاجی	۳۱/۷۷	۹۰	۲۱/۹۱
	لاشبرگ	۶/۸۰	۶۵	۱۶/۳۱
	سنگ و سنگریزه	۲۰/۳۳	۵۸	۱۴/۷۵
	خاک بدون پوشش	۴۱/۱۰	۷۶	۲۱/۳۸

همبستگی ویژگی‌های سطح خاک در دو روش مورد مقایسه

بررسی شدت همبستگی بین متغیرهای نظیر به نظیر (پوشش تاجی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه، خاک بدون پوشش) در روش‌های O.E. و S.P. در جدول (۲) درج شده است ($P \leq ۰/۰۵$). همانطور که مشاهده می‌شود

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

همه ضرایب همبستگی در سطح ۵ درصد معنادار هستند و شدت همبستگی بین عوارض سطحی خاک بین دو روش برآورد، بالاتر از ۰/۷۹است. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که قویترین ضرایب همبستگی به پوشش تاجی و لاشبرگ برآورد شده در دو روش مربوط است (جدول۲).

جدول ۲- ضرایب همبستگی متغیرهای سطح خاک در دو روش .O.E و .S.P

همبستگی	درصد پوشش سطحی خاک (٪) به روش های .O.E و .S.P			
	پوشش تاجی	لاشبرگ	سنگ وسنگریزه	خاک بدون پوشش
ضریب همبستگی	۰/۹۷۱*	۰/۹۷۶*	۰/۷۹۱*	۰/۸۷۹*
P-value	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

* معنی داری در سطح ۵ درصد

مقایسه دو روش برآورد پوشش سطح خاک

در جدول ۳ نتایج مربوط به آزمون t جفتی در سطح خطای ۵ درصد آمده است. مشاهده می‌شود که میانگین مقادیر پوشش تاجی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک بدون پوشش در دو روش .O.E و .S.P در سطح خطای ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معناداری نشان نمی-دهند. محاسبه اختلاف برآوردها در جدول ۳ نشان می-دهد که برآورد درصد پوشش تاجی، لاشبرگ و خاک بدون پوشش در روش .O.E همواره میزان کمتری را نسبت به روش .S.P نشان می‌دهد اگرچه یادآوری می-گردد که این اختلاف معنادار نیست. در عین حال میزان سنگ و سنگریزه در روش .S.P (۲۰/۳۳) کمتر از روش .O.E (۲۴/۰۲) برآورد شده است.

جدول۳- نتایج آزمون t جفتی میانگین پوشش سطح خاک به دو روش .O.E و .S.P

روش برآورد	درصد پوشش سطحی خاک (٪)			
	پوشش تاجی	لاشبرگ	سنگ وسنگریزه	خاک بدون پوشش
میانگین± خطای معیار در روش .O.E	۲۹/۹۵ ±۳/۸۱	۶/۰±۲/۶۷	۲۴/۰۲ ± ۳/۲۶	۴۰/۰۳ ± ۳/۹۳
میانگین±خطای معیار در روش .S.P	۳۱/۷۷± ۴/۰	۶/۸ ± ۲/۹۷	۲۰/۳۳ ± ۲/۶۹	۴۱/۱۰± ۳/۹۰
اختلاف برآورد	-۱/۸۲	-۰/۸	۳/۶۹	-۱/۰۷
P-value	۰/۰۷۰ns	۰/۲۵۶ns	۰/۰۷۴ns	۰/۵۸۵ns

ns عدم معني داري

مقایسه زمان صرف شده در مراحل صحرایی و ستادی

محاسبه و مقایسه زمان صرف شده در مراحل داده‌برداری صحرایی، مرحله ستادی و زمان کل در هر دو روش نمونه‌برداری به عنوان معیاری از کارآیی زمان – هزینه در جدول (۴) آمده است. زمان صرف شده در مرحله داده‌برداری صحرایی در روش .O.E به طور معناداری بیشتر از روش .S.P است. در مرحله ستادی ملاحظه می‌گردد که زمان صرف شده در روش .S.P بیشتر از روش تخمین چشمی است و این تفاوت در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. از نظر کل مدت زمان صرف شده (مجموع زمان صحرایی و ستادی) نیز روش .S.P مدت زمان کمتری را در مقایسه با روش دیگر به خود اختصاص داده است ($P\leq ۰/۰۱$).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

جدول۴- نتایج آزمون t جفتی زمان صرف شده در برآورد پوشش سطح خاک

	زمان ثبت شده (ثانیه)		
روش برآورد	مرحله صحرایی	مرحله ستادی	مجموع صحرایی+ ستادی
میانگین± خطای معیار در روش .O.E	۲۴۹/۴ ±۱۲/۱۴	۹۵/۰۷± ۴/۴۴	۳۴۴/۴۷±۱۴/۹۲
میانگین± خطای معیار در روش .S.P	۵/۶ ± ۰/۲۲	۲۲۶/۱۳± ۱۱/۷۱	۲۳۱/۱۳±۱۱/۷۱
اختلاف زمان	۲۴۳/۸	-۱۳۱/۰۶	۱۱۳/۳۴
P-value	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**

** معنی داری در سطح ۱ درصد

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش جاری تلاش گردید تا بین نتایج حاصل از تفسیر تصاویر رقومی در نرم‌افزار .S.P و داده-های بدست آمده به روش رایج و سنتی برآورد پوشش سطح خاک در واحد سطح پلات، مقایسه‌ای صورت گیرد. همانگونه که در بخش نتایج و جداول (۲ و ۳) مشاهده گردید تفاوت آماری معنی‌داری در برآورد مهم‌ترین و رایج‌ترین ویژگی‌های پوشش خاک سطحی شامل پوشش تاجی، درصد لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و همچنین خاک عاری از پوشش وجود ندارد. به عبارت دیگر، نتایج حاصل از نرم افزار .S.P همان نتایجی را به دست می‌دهد که با روش موسوم به روش تخمین چشمی به دست آمده است. اگر چه توانایی نرم‌افزار در برآورد ویژگی‌های متفاوت سطح خاک یکسان نیست و در برآورد پوشش تاجی، لاشبرگ و خاک فاقد پوشش، مقادیری بیشتر از برآوردهای روش تخمین چشمی را به دست داده است. دلیل این مطلب را می‌توان به زمان و فرصت بیشتر فرد ارزیاب در مشاهده و تفسیر تصاویر رقومی در مرحله ستادی نسبت داد که با حوصله و دقت بیشتر به تفکیک و طبقه‌بندی پدیده‌های مشاهده شده در سطح خاک پرداخته است. در عین حال نبود اختلاف معنادار حاکی از توان نرم‌افزار .S.P در برآوردهای نزدیک به واقعیت زمینی است که این موضوع به عنوان ویژگی مثبت این روش مورد توجه سایر محققین در پژوهش‌های مشابه (۳،۶،۷) در دیگر نقاط دنیا قرار گرفته است. مروتی شریف آباد و همکاران (۱۳۸۸) نیز در بررسی خود در بوته‌زارهای یزد بر نبود اختلاف معنادار بین روش برآورد زمینی با روش عکسبرداری رقومی تاکید نمودند. علاوه بر این، مطالعه انجام شده توسط معمری و همکاران (۱۳۹۰، ۱۳۹۱) حاکی از دقت قابل قبول روش عکسبرداری زمینی در برآورد پوشش‌های گیاهی مراتع بوته‌زار- علفزار است. مطالعه همبستگی بین دو روش مورد مطالعه نشان دهنده ضرایب نسبتا بالا (۰/۷۹۱در سنگ و سنگریزه و ۰/۸۷۹ در خاک بدون پوشش) و ضرایب بالا (ضریب ۰/۹۷۱ در پوشش تاجی و۰/۹۷۶ در پوشش لاشبرگ) است که می-تواند بر امکان برآورد نزدیک به واقعیت به کمک نرم افزار .S.P تاکید نماید. این دستاورد با مطالعه لالیبرت[1] و همکاران (۲۰۰۶) نیز تطبیق می‌نماید که بین داده‌های حاصل از عملیات میدانی و تصاویر پردازش شده همبستگی بالایی (۰/۸۸) را به دست آوردند.

مقایسه داده‌های زمان صرف شده توسط هر روش نیز نتایج قابل قبولی را از نظر صرفه‌جویی و مدیریت زمان در مرحله داده‌برداری صحرایی به روش .S.P نشان می‌دهد. همانطور که در جدول ۴ مشاهده شد زمان صرف شده در مرحله داده‌برداری میدانی به روش .O.E بسیار بیشتر از روش عکسبرداری دیجیتالی است (حدود ۴۴ برابر). در همین خصوص می‌توان به نتایج مطالعات سیفلد و بوث[2] (۲۰۰۶) اشاره نمود که به ویژگی مثبت روش عکسبرداری دیجیتال در کاهش زمان نمونه‌برداری صحرایی و انجام بخش عمده ارزیابی‌ها در مرحله ستادی اشاره نموده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که زمان جابجایی و حرکت بین واحدهای نمونه‌گیری (پلات‌ها) و

1 - Laliberte
2 - Seefeldt and Booth

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

زمان استقرار پلات در محل مورد نظر برای هر دو روش یکسان در نظر گرفته شده و لذا در محاسبات لحاظ نشده است. به همین دلیل زمان ثبت و محاسبه شده شامل زمان تخمین درصدهای پوشش سطح خاک در پلات به روش .O.E و زمان عکس‌برداری دیجیتال در روش .S.P است. همچنین انتظار می‌رود که با افزایش میزان تجربه و تسلط فرد ارزیاب بر فلور منطقه، تا حدودی امکان کاهش زمان داده‌برداری صحرایی در روش برآورد چشمی وجود داشته باشد. ولی به هر حال وجود اختلاف زمان حدود ۴ دقیقه‌ای مسلماً از نظر آماری معنادار و از نظر فرآیند داده-برداری میدانی قابل توجه و تامل خواهد بود. در حالی که در روش عکسبرداری رقومی این زمان به حدود ۵/۶ ثانیه کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر در صورتی که فرض شود در یک روز برگزاری عملیات میدانی قرار باشد ۶ ساعت به کار نمونه‌گیری از پوشش گیاهی اختصاص یابد و همچنین فرض شود که فرد ارزیاب صاحب تجربه و مسلط به فلور منطقه مورد مطالعه باشد در این صورت تعداد پلات نمونه‌گیری شده به روش تخمین چشمی ۸۶ عدد و به روش عکسبرداری دیجیتال ۳۸۵۷ عدد خواهد بود. همچنین در جدول (۴) مقادیر زمان صرف شده در مرحله ستادی حاکی از اختلاف معنادار زمان تخمین‌ها و محاسبات ستادی بین دو روش است؛ به طوری که مدت زمان صرف شده در روش .S.P حدود ۲/۳ برابر بیشتر از روش .O.E محاسبه شده است. طبیعی است که در این مرحله، فرد ارزیاب به منظور استفاده از نرم‌افزار .S.P و طبقه‌بندی اولیه تصاویر و تصحیحات هندسی احتمالی به زمان بیشتری احتیاج خواهد داشت. در صورتی که زمان ستادی صرف شده در روش .O.E بیشتر به جمع‌بندی و خلاصه‌سازی داده‌های حاصل از داده‌برداری میدانی اختصاص خواهد داشت که از پیچیدگی و زمان‌بری کمتری برخوردار هستند. تجزیه و تحلیل انجام شده در مورد زمان کل (مجموع زمان صرف شده در مراحل ستادی و صحرایی) نشان می‌دهد که بین دو روش اختلاف معناداری وجود دارد و به‌طور کلی روش .S.P با میانگین زمان ۳/۸۵ دقیقه در مقایسه با ۵/۷۴ دقیقه برای روش .O.E روشی سریع‌تر است. به عبارت دیگر روش .O.E در مجموع حدود ۱/۵ برابر زمان بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد.

با توجه به اینکه انجام عملیات میدانی به خصوص در شرایط آب و هوایی نامساعد و همچنین احتمال بروز خطر و آسیب‌پذیری تیم ارزیابی، دشواری-های خاص خود را به همراه دارد (۹) لذا سرعت داده برداری میدانی به روش عکسبرداری رقومی و تفسیر پلات‌ها در زمان و مکان مناسب در این زمینه قابل توجه است. در همین رابطه برخی صاحب‌نظران (۵ و ۲۰) بیان می‌دارند خستگی فرد ارزیاب و شرایط سخت محیطی می‌تواند بر کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده در مرحله صحرایی تاثیر منفی بگذارد. با توجه به گستردگی سطح و پراکندگی وسیع و گاه دشواری دسترسی به مراتع، کاهش زمان و هزینه صرف شده در مطالعات پوشش گیاهی مراتع مورد توجه و تاکید محققین مختلف قرار گرفته است (۳، ۵، ۶ و ۱۷). نتایج این تحقیق سرعت عمل و به صرفه بودن روش استفاده از نرم‌افزار .S.P را با استفاده از عکس-های دیجیتال ثابت می‌نماید. بوث و همکاران (۲۰۰۶، ۲۰۱۲) و دمیران و همکاران (۲۰۰۶) نیز بر سرعت عمل و تکرارپذیری روش عکسبرداری دیجیتال به منظور مطالعات پایه و یا پایش تغییرات پوشش گیاهی اشاره نموده‌اند.

به‌طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده توانایی قابل قبول استفاده از روش عکسبرداری دیجیتال با کمک نرم‌افزار Sample Point در برآورد ویژگی‌های مهم خاک سطحی مراتع نیمه استپی است. همچنین بررسی-های پیشین بر امکان استفاده از عکسبرداری رقومی در مراتع بوته‌زار و علفزار نیز تاکید نموده‌اند اگر چه انجام این مطالعه در جهت معرفی نرم‌افزار .S.P از جمله اولین پژوهش‌ها در کشور است. به نظر می‌رسد به منظور صرفه-جویی در هزینه و زمان مطالعه پوشش گیاهی، کاهش خطاهای ناشی از ذهنی بودن برآوردها و دشواری‌های داده‌برداری میدانی در مراتع، لازم است روش مذکور به عنوان روشی سریع و ارزان با قابلیت تکرارپذیری و کاهش بروز خطاهای رایج، توسط کارشناسان خبره دستگاه‌های اجرایی مورد استفاده قرار گرفته و در صورت حصول نتایج قابل قبول، آموزش و ترویج گردد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]

References

1- Arzani, H., M. Beniaz., F. Hamedanian., S. Dehdari & M.A. Zare Chahoki, 2009. Comparison between digital photographic method and visual estimation for estimating cover of two types of the grassland and shrubland. Rangeland Journal, 2(4): 357- 369. (In Persian)
2- Assare, M.H. & S.J. Akhlaghi, 2010. Strategic framework for developing and promoting natural resources research in Iran, principles, strategies, approaches. Research Institute of Forest and Rangelands Press, 379p. (In Persian)
3- Augustine, D. J., D.T. Booth, S.E. Cox & J.D. Derner, 2012. Grazing intensity and spatial heterogeneity in bare soil in a grazing-resistant grassland. Rangeland Ecology and Management, 65(1): 39-46.
4- Bennett, L.T., T.S. Judd & M.A. Adams, 2000. Close-range vertical photography for measuring cover changes in perennial grasslands. Journal of Range Management, 634-641.
5- Bonham, C.D., 2013. Measurements for terrestrial vegetation. 2nd Edition, Wiley-Blackwell, 260p.
6- Booth, D.T., S.E. Cox & R.D. Berryman, 2006. Point sampling digital imagery with 'Sample Point'. Environmental Monitoring and Assessment, 123: 97-108.
7- Booth D.T., S.E. Cox, G. Simonds & E.D. Sant, 2012. Willow cover as a stream-recovery indicator under a conservation grazing plan. Ecological Indicators, 18: 512-519.
8- Booth, D.T. & P.T. Tueller, 2003. Rangeland monitoring using remote sensing. Arid Land Research and Management, 17: 455-467.
9- Brady, W.W., J.E. Mitchell, C.D. Bonham & J.W. Cook, 1995. Assessing the power of the point-line transect to monitor changes in plant basal cover. Journal of Range Management, 187-190.
10- Brower, J.E., J.H. Zar & C. Von Ende, 1998. Field and laboratory methods for general ecology. McGraw-Hill, 288p.
11- Damiran, D., T. DelCurto, D. Johnson, S. Findholt & B. Johnson, 2006. Estimating shrub forage yield and utilization using a photographic technique. North West Science, 80(4): 259-263.
12- Elzinga, C.L., D.W. Salzer, J.W. Willoughby & J.P. Gibbs, 2009. Monitoring plant and animal populations: a handbook for field biologists. Wiley-Blackwell, 372p.
13- Fenner, M., 1997. Evaluation of methods for estimating vegetation cover in a simulated grassland sward. Journal of Biological Education, 31: 49-54.
14- Ghanbarian, G., M. Mesdaghi & H. Barani, 2009. An analysis of the efficiency of different sampling strategies in evaluation and measurement of rangeland vegetation. Rangeland Journal, 9(1): 1-16. (In Persian)
15- ITT (Inteagency Technical Team), 1996. Sampling vegetation attributes interagency technical References, Report BLM/RS/ST-96/002 + 1730. Denver, CO: Us Department of the Interior, Bureau of Land Management, Available at: http://www.blm.gov/nstc/library/pdf/samplveg.pdf. Accessed 20 February 2014.
16- Laliberte, A.S., A. Rango & E.L. Fredrickson, 2006. Separating green and senescent vegetation in very high resolution photography using an intensity-hue-saturation transformation and object based classification. Proceedings of the American Society for Photogrammetry and Remote Sensing Annual Conference, pp. 1-5.
17- Mesdaghi, M., 2006. Plant ecology, Jihade Daneshgahi Mashhad, 186 p. (In Persian)
18- Moameri, M., H. Arzani, H. Azarnivand & M.A. Zarechahooki, 2011. Using of ground photography method to measuring the soil cover and plant density of rangelands (Case study: Minavad and Fashandak area). Watershed Management Research Journal, 93(4): 35-45.(In Persian)
19- Moameri, M., H. Arzani, H. Azarnivand & M.A. Zarechahooki, 2012. Investigation of efficiency of photographic method for measurement of vegetation cover of different life forms (Case study: Minavand and Fashandak watershed in Taleghan). Rangeland Journal, 22(2): 154-165.(In Persian)
20- Moghaddam, M. R., 2010. Range and Range Management, Tehran University Press, 470p. (In Persian)
21- Morovvati, M., H. Arzani, N. Baghestani & A. Javadi, 2009. Study of photography method precision to estimate of canopy cover in shrublands of Yazd. Rangeland Journal, 3(3): 333-344. (In Persian)
22- NRC (National Research Council), 1994. Rangeland health: new methods to classify, inventory, and monitor rangelands. Committee on Rangeland Classification, National Academies Press, 180p.
23- Ratliff, R.D. & S.E. Westfall, 1973. A simple stereophotographic technique for analyzing small plots. Journal of Range Management, 26: 147-148.
24- Richardson, M., D. Karcher, & L. Purcell, 2001. Quantifying turfgrass cover using digital image analysis. Crop Science, 41: 1884-1888.
25- Seefeldt, S.S. & D.T. Booth, 2006. Measuring plant cover in sagebrush steppe rangelands: a comparison of methods. Environmental Management, 37: 703-711.
26- Shimwell, D.W., 1971. Description and Classification of Vegetation. Sidgwick & Jackson. 322 p.
27- Stoddart, L.A. & A.D. Smith, 1955. Range Management. McGraw-Hill, 433 p.
28- Tayeb, A., 2012. Application of Sample Point software to estimation of canopy cover of rangeland vegetation compare to traditional methods, MSc seminar, Shiraz University, 65 p.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.2.4.2]