مجله علمی پژوهشی مرتع، سال دوم/ شماره چهارم/ زمستان 1387(369- 357)
357.....

# مقایسهٔ روش‌های تخمین چشمی و عکسبرداری برای برآورد تاج پوشش گیاهان مرتعی در دو تیپ علفزار و بوته زار

حسین ارزانی[1]، مهدی بی‌نیاز[2]، فریناز همدانیان[2]، سمیه دهداری[2] و محمدعلی زارع چاهوکی[3]

تاریخ دریافت:1386/9/11 – تاریخ پذیرش:1387/7/13

## چکیده

توسعه و مدیریت منابع طبیعی به‌ویژه مراتع، نیازمند افزایش قابلیت‌های علمی و استفاده از روش‌های مناسب برای ارزیابی است. یکی از این موارد، ارزیابی پوشش از طریق سنجش از دور است که روش‌های عکسبرداری نیز جزو آن است. در این تحقیق، امکان استفاده از تکنولوژی آنالیز تصاویر و عکس‌های دیجیتالی برای برآورد پوشش و مقایسه آن با روش تخمین چشمی در دو تیپ علفزار و بوته‌زار مورد بررسی قرار گرفت. پس از انتخاب مناطق مورد مطالعه، در هر منطقه بر اساس خصوصیات پوشش، اقدام به عکسبرداری از پلات‌های 1 و 2 متر مربعی شد. در منطقه طالقان که نماینده تیپ علفزار بود، از پلات 1 متر مربعی و در منطقه زرند ساوه (نماینده تیپ بوته‌زار) از پلات 2 متر مربعی استفاده شد و در هر یک از این مناطق 30 پلات مورد عکسبرداری قرار گرفت. سپس چهار فاکتور پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ درون هر پلات تخمین زده شد. عکس‌های گرفته شده، در نرم‌افزار فتوشاپ Adobe Photoshop $_{7.0\ ME}$ مورد ویرایش اولیه قرار گرفت و برای تعیین فاکتورهای ذکر شده به نرم‌افزار ایلویس (ILWIS $_{3.0\ Beta\ 3}$) انتقال داده شد و در آنجا با استفاده از روش نمونه‌های تعلیمی، درصد هر فاکتور در سطح پلات مورد نظر مشخص شد. نتایج تحلیل آماری داده‌ها که با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت، نشان می‌دهد که اختلاف بین داده‌های حاصل از روش عکسبرداری و داده‌های روش تخمین چشمی معنی‌دار ($P<0.05$) بوده است. به‌طور کلی روش عکسبرداری به‌دلیل برخورداری از ویژگی‌هایی مانند دقت بالا می‌تواند به‌عنوان روشی برای ارزیابی پوشش مورد استفاده قرار گیرد. افزون بر این، با گرفتن عکس در سال‌های مختلف از یک مکان ثابت می‌توان تغییرات پوشش را بررسی کرد.

**واژه های کلیدی**: روش عکسبرداری، همبستگی، تخمین چشمی، پوشش، زرند ساوه، طالقان.

1- استاد، دانشگاه تهران
2- کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه تهران
3- استادیار، دانشگاه تهران

www.SID.ir
Archive of SID

**مقدمه**

پوشش عبارت از سطحی از زمین است که توسط پوشش گیاهی یا سایر پدیده های سطح خاک مانند سنگ و سنگریزه و بقایای گیاهی اشغال شده است و از خاک تحت آن در برابر عوامل فرسایش‌زا محافظت می‌کند. بنابراین پوشش شامل هر پدیده‌ای است که سطح خاک را اشغال می‌کند. این پدیده‌ها می‌توانند پوشش گیاهی، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ یا کریپتوگام باشند. با این وجود در اغلب مطالعات مرتع منظور از پوشش، پوشش گیاهی است و فعالیت‌های مدیریتی بر اساس تجزیه و تحلیل این پوشش است.

پوشش گیاهی یکی از مهمترین پارامترهای مورد اندازه‌گیری در مطالعات مرتع بوده و به‌عنوان یک شاخص اکولوژیکی و مدیریتی نقش مهمی را در بررسی‌های مرتع ایفا می‌کند. پوشش در تعیین توزیع نسبی گونه‌ها، مقایسه فرم‌های رویشی، تعیین تولید در نشان دادن تأثیر گیاه بر محیط زیرتاج می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. افزون بر آن به‌عنوان یک شاخص مدیریتی در تعیین میزان پتانسیل فرسایش منطقه، تعیین علوفه در دسترس، ترکیب گیاهی، شایستگی مرتع، وضعیت وگرایش مرتع، حد بهره‌برداری مجاز و نوع دام استفاده کننده از مرتع مورد استفاده قرار گیرد (بونهام[1]، 1989). کوک و استابندیک[2] (1986) معتقدند که پوشش اغلب به‌عنوان یک صفت مهم برای گیاهان در مطالعات بوم‌شناسی استفاده می‌شده است و اندازه‌گیری غیر مخربی است که اساس مقایسه بین فرم‌های رویشی گیاهان مختلف بوده است. پوشش همچنین نشان‌دهنده پتانسیل تولید، حفاظت خاک و تغییرات اکوسیستم می باشد (ویلسون و توپر[3]، 1982). اندازه‌گیری پوشش در مرتع بسیار مهم و اجتناب ناپذیر است، زیرا از پوشش برای تعیین وضعیت،گرایش، تولید و همچنین حفاظت خاک و آبخیزداری استفاده می‌شود. روش‌های مختلفی برای تعیین و اندازه‌گیری پوشش وجود دارد. یکی از روش‌های اندازه‌گیری پوشش، روش عکسبرداری از پوشش است که به دلیل اینکه عکسبرداری از واحد سطح (پلات) انجام می‌شود، جزو روش‌های سطحی اندازه‌گیری پوشش به حساب می‌آید.

روش عکسبرداری توسط لی و همکاران[4] (1983) برای اندازه‌گیری و برآورد میزان برگ‌ریزان درخت به‌کار رفت. اونز و همکاران[5] (1985) از این روش برای جمع آوری و ثبت داده‌های دموگرافی (تغییرات جمعیتی) گیاهان در پلات‌های بزرگ در محیط‌های نیمه خشک استفاده کردند و قابلیت آنرا به اثبات رساندند. این روش همچنین توسط گرتن و ویس[6] (1987) و روارک و بوخیم[7] (1988) به ترتیب برای تعیین اثر بیماری در محصولات و برآورد زیتوده مورد استفاده قرار گرفت و صحت و دقت آن به اثبات رسید. دیوید و همکاران[8] (1997) در تحقیق خود امکان ثبت

1 - Bonham
2 - Cook & Stubbendieck
3 - Wilson & Tupper
4 - Lee *et al.*
5 - Owens *et al.*
6 - Gerten & Weise
7 - Ruark & Bockheim
8 - David *et al.*

Archive of SID

www.SID.ir

ثبت داده‌های جمعیتی گیاهان را با استفاده از روش عکسبرداری مورد بررسی قرار دادند. هدف اصلی آنها استفاده از این روش برای افزایش سرعت و مقیاس مکانی داده‌های جمع آوری شده در مراتع بوده است. نتایج کار آنها نشان داد که این روش دارای قابلیت خوبی برای این منظور است. در تحقیقی که در آرژانتین صورت گرفت، امکان برآورد تولید اولیه خالص (ANPP) با روش مذکور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (جوزه و همکاران[1]،2000). آنها در این تحقیق از دوربین دیجیتالی PENTAX PX 10 با لنز 35 میلی متری و با بزرگنمایی 70-28 میلی‌متر استفاده کردند. دوربین برروی یک سه پایه با ارتفاع 140 سانتی‌متری از سطح زمین قرار داشت. ضمن اینکه پلات‌های مورد استفاده، 0/25 متر مربعی بودند.

به منظور اندازه گیری پوشش گیاهی، این روش توسط وانا و همکاران[2] (2000) به کار گرفته شد. زو و همکاران[3] (2001) در تحقیق خود دقت روش عکسبرداری برای برآورد پوشش را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. روش مذکور همچنین برای ارزیابی کمی بیوماس گیاهان زنده و غیر زنده ماکروفیت به‌کار گرفته شده است (استفان و همکاران[4]، 2001). آندریاس و همکاران[5] (2002) از این روش برای آنالیز ساختار عمودی پوشش استفاده کردند. هیدر و همکاران[6] (2003) از این روش برای ارزیابی مصرف علوفه و تغییرات در بیوماس گیاهان استفاده کردند. لئوناردو و همکاران[7] (2004) در مطالعه خود به بررسی روش برای برآورد کلروفیل در گیاهان پرداختند. چاد و همکاران[8] همکاران[8] (2005) استفاده از روش عکس را برای بیوماس گونه Salix مورد بررسی قرار دادند. همچنین این روش توسط اینگ و همکاران (2005) و یانکینگ و همکاران[9] (2005) به منظور تعیین شاخص سطح برگ مورد استفاده قرار گرفت. در کشور ایران تاکنون توجه خاصی به این روش نشده و مطالعاتی روی آن صورت نگرفته است. در این تحقیق سعی شده است امکان استفاده از روش عکسبرداری دیجیتالی برای اندازه‌گیری پوشش (پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ) بررسی شده و با روش تخمین چشمی برآورد پوشش مقایسه شود.

## مواد و روش‌ها

### موقعیت منطقه

به منظور امکان برآورد پوشش با استفاده از روش عکسبرداری در شرایط آب و هوایی مختلف و مقایسه آن با روش تخمین چشمی، دو منطقه طالقان (معرف منطقه نیمه خشک و تیپ علفزار) و زرند ساوه (معرف منطقه خشک و تیپ بوته زار) انتخاب و بررسیها دراین مناطق صورت پذیرفت. حوزه آبخیز طالقان در 110 کیلومتری شمال غرب تهران واقع گردیده و بین عرض ″20 ′5 °36 و ″30

1 - Jose *et al.*
2 - Vanha *et al.*
3 - Zhou *et al.*
4 - Stephen *et al.*
5 - Andreas *et al.*
6 - Hyder *et al.*
7 - Leonardo *et al.*
8 - Chad *et al.*
9 - Yangqin *et al.*

Archive of SID
www.SID.ir

´21 ˚36 شمالی و طول ″22 ´11 ˚50 تا ″5 ´20 ˚50 شرقی قرار دارد. این حوزه در ارتفاعات مرکزی ایران قرار گرفته و مساحتی بالغ بر 132500 هکتار دارد که 2/3 درصد حوزه سفیدرود و 0/8 درصد مساحت کل کشور را شامل می شود. ارتفاع متوسط حوزه 2665 متر از سطح دریا (ارتفاع حداکثر 4400 و حداقل ارتفاع 1080متر) می‌باشد. همچنین 50 درصد حوزه دارای شیب بالای 40 درصد است. جهت کلی حوزه شرقی-غربی است و پراکندگی نزولات آسمانی در نقاط مختلف آن بین 250 تا 1000 میلی‌متر در سال تغییر می کند. گونه‌های مرغوب و به خصوص گندمیان دائمی مانند *Bromus tomentellus*، *Agropyron intermedium*، *Agropyron tauri* ، *Dactylic glomerata*، *Hordeum bulbosum* ، *Stipa barbata* در اغلب نقاط آن حضور دارند. منطقه مورد مطالعه دوم (زرند ساوه) نیز دارای ارتفاع متوسط 1385متر، شیب متوسط 15درصد و مختصات جغرافیایی ″56 ´41 ˚35 تا ″36 ´43 ˚35 عرض‌های شمالی و″52 ´34 ˚50 تا ″8 ´35 ˚50 طول شرقی است. خاک این منطقه از رده انتی‌سول و خاک‌های تکامل نیافته است. این تیپ در واحد ژئومرفولوژی دشت‌سر واقع شده است. گونه‌های *Sasola rigida*، *Stipa barbata, Astragalus spp* ، *Scariola orientalis*، *Peganum harmala* ، *Noea mucronata*، *Centurea virgata*، *Hordeum vulgar* گیاهان غالب این منطقه به‌شمار می‌روند.

**روش کار**

دو منطقه طالقان (معرف تیپ علفزار) و زرند ساوه (معرف تیپ بوته زار) که به ترتیب در شرایط نیمه‌خشک و خشک قرار دارند، انتخاب گردید. اندازه پلات با توجه به شرایط پوشش گیاهی در منطقه طالقان و منطقه زرند ساوه به ترتیب 1 متر مربعی و 2 متر مربعی انتخاب شد. از طریق روش ترسیمی تعداد پلات لازم برای نمونه گیری، 30 عدد تعیین شد. بنابراین در هر منطقه، تعداد 30 پلات در نقاط مختلف و با شرایط مختلف پوشش مستقر و مورد عکسبرداری قرار گرفت (در کل 60 عکس طی برداشت صحرایی تهیه گردید) برا ی این کار، دوربین بر روی سه پایه چوبی قرار داده شد و در ارتفاع (متناسب با دوربین مورد استفاده و اندازه پلات در دو منطقه) 1/8 متری از سطح زمین (در منطقه طالقان) و ارتفاع 2/1 متری از سطح (در منطقه زرند ساوه) عکسبرداری از پلات و به صورت عمودی صورت گرفت. عکسبرداری با استفاده از دوربین Olympus با لنز 21/3 میلی متری با بزرگنمایی 2/6 انجام پذیرفت. ضمن این کار، درصد هریک از چهار فاکتور پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ در واحد سطح پلات مربوطه تخمین زده شد. در مرحله بعد، عکسهای گرفته شده به کامپیوتر انتقال داده شد و در نرم افزار فتوشاپ Adobe Photoshop 7.0 ME مورد ویرایش اولیه (جداسازی قسمتهای اضافی، بهبود کنتراست و ..) قرار گرفت و در نهایت برای تعیین فاکتورهای ذکرشده (پوشش تاجی، سنگ وسنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ) به نرم افزار

Archive of SID

www.SID.ir

ILWIS 3.0 Beta 3 انتقال داده شد و در آنجا به روش طبقه‌بندی نظارت شده و استفاده از نمونه‌های تعلیمی، درصد هر فاکتور در سطح پلات موجود در عکس مورد نظر مشخص گردید. همچنین چهار کارشناس که دارای تجربه متفاوتی در عملیات صحرایی به منظور تخمین پوشش بودند، به برآورد فاکتورهای ذکر شده در عکس بر روی مانیتور پرداختند و در نهایت این روش‌ها با هم مورد مقایسه قرار گرفت.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها**

برای انجام تحلیل آماری و به منظور مقایسه روش‌های تخمین چشمی و عکسبرداری و نیز برآوردهای چهار کارشناس، بعد از بررسی داده‌ها از روش تجزیه واریانس و برای گروه‌بندی میانگین‌ها از روش دانکن در نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

**نتایج**

همانطور که بیان شد در هریک از دو منطقه اقدام به عکسبرداری از پوشش در 30 پلات (به صورت تصادفی-سیستماتیک) (در مجموع 60 عکس) گردید و در نرم افزار Ilwis درصد هریک از چهار فاکتور پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ به روش طبقه‌بندی نظارت شده و استفاده از نمونه‌های تعلیمی مشخص گردیده است. ضمن عکسبرداری از پلات‌ها، درصد هر یک از چهار فاکتور ذکر شده تخمین زده شد. همچنین چهار کارشناس به تخمین چهار فاکتور در 30 عکس پرداختند. نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده ها در جداول 1 تا 4 آمده است. نتایج به شرح زیر می‌باشد:

**- نتایج در منطقه طالقان**

در منطقه طالقان اختلاف بین داده های حاصل از روشهای ذکر شده (مقایسه برآوردهای حاصل از روش عکسبرداری با روش تخمین، مقایسه برآوردهای حاصل از روش عکسبرداری با برآوردهای چهار کارشناس و نیز مقایسه برآوردهای روش تخمین چشمی و چهار کارشناس) برای فاکتور پوشش تاجی معنی دار می باشد. این اختلاف بین داده های روش تخمین بصری و دیگر روشها بارزتر است (جدول2). نتایج مقایسه داده‌های فاکتور سنگ وسنگریزه در منطقه طالقان نیز نشان می‌دهد که اختلاف مذکور معنی‌دار است (جدول2). در مورد خاک لخت نیز باید گفت همانطور که در جدول 2 مشخص است وضعیت کمی متفاوت و تا حدودی مشخص‌تر است به گونه‌ای که تنها اختلاف بین روش تخمین چشمی با دیگر روش‌ها معنی‌دار است، در صورتی که بین روش عکسبرداری و برآوردهای چهار کارشناس اختلافی مشاهده نمی‌شود. برای فاکتور لاشبرگ نیز اختلاف روش عکسبرداری با روش تخمین چشمی و نیز با دو کارشناس 1 و 2 معنی‌دار است، اما بین برآوردهای دو کارشناس 3 و 4 اختلافی دیده نمی‌شود (جدول 2).

**- نتایج در زرند ساوه**

در منطقه زرند ساوه برای فاکتور پوشش تاجی اختلاف معنی داری بین داده های سایر

Archive of SID
www.SID.ir

روشـــها وجـــود دارد. بـــرای فـــاکتور ســـنگ و سنگریزه نیز همانطور که از جدول 4 مشـخص است تنها بـین داده هـای بدسـت آمـده از دو روش عکســـبرداری و کارشـــناس 3 اختلافـــی وجود ندارد و اختلاف بین سایر روشـها معنـی دار ($P<0.05$) بدست آمده اسـت. وضـعیت در مورد فاکتور خاک لخت ماننـد پوشـش تـاجی است بدین صورت که اختلاف بین برآوردهـای سایر روش‌ها معنی‌دار می باشد. نتایج (جـدول 4) همچنـــین نشـــان میدهـــد بـــرای فـــاکتور لاشبرگ برآوردهای حاصل از دو روش تخمین چشمی و عکسبرداری بـا هـم و نیـز بـا چهـار کارشناس اختلاف معنی داری ($P<0.05$) دارند در صورتی که بین برآوردهای دو کارشـناس 1 و 2 با هم و نیز بین کارشناسان 3 و 4 بـا هـم اختلافی دیده نمی‌شود (جدول 4).

جدول 1: نتایج تجزیه واریانس فاکتورها در منطقهٔ طالقان

| فاکتور برآوردی | منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره F | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|
| پوشش تاجی | روش | 5 | 1839/9 | 4/1 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 446/3 | | |
| | کل | 179 | - | | |
| سنگ و سنگریزه | روش | 5 | 352/7 | 1/2 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 286/7 | | |
| | کل | 179 | - | | |
| خاک لخت | روش | 5 | 1307/5 | 3/8 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 347/2 | | |
| | کل | 179 | - | | |
| لاشبرگ | روش | 5 | 638/3 | 7/7 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 82/7 | | |
| | کل | 179 | - | | |

جدول 2: برآورد (اشتباه معیار ± میانگین) فاکتورهای مورد بررسی با روش‌های مختلف در منطقهٔ طالقان

| فاکتور / روش | پوشش تاجی | سنگ و سنگریزه | خاک لخت | لاشبرگ |
|---|---|---|---|---|
| تخمین بصری | **46/7 ±21/1 $^{c}$** | **7/6 ± 9/1 $^{b}$** | **32/6± 22/8 $^{a}$** | **12/1 ± 9/6 $^{a}$** |
| عکسبرداری | **66/6 ± 21/1 $^{a}$** | **15/8 ± 18/3 $^{ab}$** | **14/9± 15/8 $^{b}$** | **2/3 ± 3/5 $^{b}$** |
| کارشناس **1** | **58/7±20/ 7 $^{ab}$** | **14/7 ± 18/1 $^{ab}$** | **16/6± 18/8 $^{b}$** | **10/1 ± 9/2 $^{a}$** |
| کارشناس **2** | **52/1± 19/5 $^{bc}$** | **17/7 ± 18/9 $^{a}$** | **17/2± 18/0 $^{b}$** | **12/9± 16/5 $^{a}$** |
| کارشناس **3** | **65/3 ± 22/1 $^{a}$** | **14/8 ± 17/2 $^{ab}$** | **16/5± 18/3 $^{b}$** | **3/4 ± 3/0 $^{b}$** |
| کارشناس **4** | **62/1± 22/1 $^{ab}$** | **14 /4 ± 17/6 $^{ab}$** | **18/4± 17/3 $^{b}$** | **5/1 ± 5/1 $^{b}$** |

* حروف مشخص‌کننده وجود یا عدم وجود اختلاف بین گروه‌هاست

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 3: نتایج تجزیه واریانس فاکتورها در منطقه زرند ساوه

| فاکتور برآوردی | منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره F | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|
| پوشش تاجی | روش | 5 | 377/3 | 4/0 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 94/1 | | |
| | کل | 179 | - | | |
| سنگ و سنگریزه | روش | 5 | 2156/8 | 11/8 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 183/3 | | |
| | کل | 179 | - | | |
| خاک لخت | روش | 5 | 2335/2 | 18/5 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 125/9 | | |
| | کل | 179 | - | | |
| لاشبرگ | روش | 5 | 126/0 | 32/0 | 0/00 |
| | خطا | 174 | 3/9 | | |
| | کل | 179 | - | | |

جدول 4 : برآورد (اشتباه معیار ± میانگین) فاکتورهای مورد بررسی با روش‌های مختلف در منطقه زرند ساوه

| فاکتور / روش | پوشش تاجی | سنگ و سنگریزه | خاک لخت | لاشبرگ |
|---|---|---|---|---|
| تخمین بصری | **27/3 ± 9/5 bc** | **29/6 ± 18/6 bc** | **41/7 ± 16/0 ab** | **1/7 ± 1/2 b** |
| عکسبرداری | **30/1± 8/7 b** | **46/2 ± 10/4 a** | **23/8 ± 7/6 d** | **0/1 ± 0/4 c** |
| کارشناس **1** | **27/8 ± 8/6 bc** | **29/1 ± 17/3 bc** | **38/3 ± 13/5 b** | **4/8 ± 2/6 a** |
| کارشناس **2** | **24/5 ± 8/9 c** | **23/1 ± 10/8 c** | **46/8 ± 11/1 a** | **5/6 ± 2/9 a** |
| کارشناس **3** | **29/7± 10/3 bc** | **40/5 ± 10/1 a** | **27/3 ± 8/6 cd** | **2/5 ± 2/2 b** |
| کارشناس **4** | **35/1 ± 11/8 a** | **31/1± 11/2 b** | **32/0 ± 8/0 c** | **1/9 ± 1/6 b** |

* حروف مشخص‌کننده وجود یا عدم وجود اختلاف بین گروه‌هاست

## بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق سعی شده است تا امکان برآورد پوشش(تاجی، سنگ وسنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ) به روش عکسبرداری از پوشش در واحد سطح(پلات) مورد بررسی قرار گیرد و داده های حاصل از این روش با روش معمول برآورد پوشش، که همان روش تخمین چشمی است، مورد مقایسه قرار گیرد بدین منظور پوشش در 30 عکس توسط چهار کارشناس مستقل به طور مجزا تخمین زده شد و در نهایت به مقایسه این سه روش(روش تخمین چشمی، روش آنالیز عکس و برآوردهای چهار کارشناس) پرداخته شد. در هر دو منطقه مورد مطالعه و در مورد هر چهار فاکتور، روش عکسبرداری دارای اختلاف معنی داری با روش تخمین چشمی می باشد. هر چند بین روش عکسبرداری و کارشناسان در همه موارد اختلاف معنی داری وجود ندارد اما با این وجود و همانطور که گفته شد تفاوت بین دو روش تخمین چشمی و عکسبرداری در تمام حالات معنی دار ( $P<0.05$) بدست آمده است(جداول 2 و 4). با نگاهی به نتایج (جداول 2و4) مشخص می شود که در مقایسه کلی دو منطقه مورد مطالعه، در منطقه زرند

Archive of SID

www.SID.ir

ساوه اختلاف بین روش عکسبرداری و چهار کارشناس در اکثر حالات معنی دار ($P<0.05$) می‌باشد، در صورتی که این اختلاف در منطقه طالقان کمتر است و در واقع در اکثر حالات اختلاف معنی داری دیده نمی شود (جدول 2). این تفاوت وضعیت دو منطقه در مورد دو فاکتور لاشبرگ و خاک لخت مشخص تر و ملموس تر است. برای مثال همانطور که در نتایج دیده می شود برای فاکتور خاک لخت هیچ اختلافی بین داده های حاصل از روش عکسبرداری و برآوردهای چهار کارشناس وجود ندارد (جدول 2). از میان فاکتورهای چهارگانه پوشش تاجی، سنگ وسنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ، در هر دو منطقه برآوردهای دو فاکتور لاشبرگ و خاک لخت دارای کمترین میزان اختلاف بین داده ها در مقایسه بین روش‌های مختلف می باشد این وضعیت درمنطقه زرند طالقان مشخص تر و بارزتر است. علت را احتمالا می توان به پایین بودن درصد دو فاکتور مخصوصا برای فاکتور لاشبرگ در پلات‌ها دانست و اینطور نتیجه گیری کرد که در زمانی که طیف تغییرات یک فاکتور کم است بالطبع اشتباه در برآورد آن فاکتور کمتر است. برای مثال چنانچه مقدار فاکتور لاشبرگ در اکثر پلاتها بین 0 تا 10 درصد باشد در مقایسه با حالتی که این طیف مقدار 40-0 درصد است، اشتباه ناشی از تخمین مقدار آن در پلات کمتر است. همانطور که اشاره شد در هر دو منطقه داده های حاصل از روش عکسبرداری اختلاف معنی داری با تخمین صحرایی و برآورد کارشناسان وجود دارد اما همانطور که نتایج نشان می دهد (جداول 2و4) این اختلاف به طور نسبی در منطقه طالقان کمتر است. علت را همانطور که در قسمت‌های بعد آمده است می‌توان در عامل دقت در تفکیک فاکتورهای چهار گانه (پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ) جستجو کرد. به هر حال آنچه مشخص است این است که تفکیک فاکتورهای ذکر شده در نرم‌افزار آنالیز عکس به‌دلیل مشابه بودن برخی خواص آنها مانند رنگ، به‌ویژه در منطقه زرند ساوه (مانند تفکیک خاک لخت از لاشبرگ یا تفکیک سنگریزه از خاک به دلیل تشابه خواص مانند رنگ) مشکل‌تر و اشتباه در برآورد این فاکتورها بیشتر است. نکته‌ای که باید مد نظر داشت این است که آنچه باعث به‌دست آمدن نتایج قابل قبول‌تر از آنالیز عکس‌ها در نرم‌افزار می‌شود، توانایی و دقت بالا در گرفتن نمونه‌های تعلیمی مناسب برای فاکتورهای پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ است. در واقع مهم‌ترین اصل در مناسب بودن نتایج حاصل از نرم‌افزار که برای آنالیز عکس به‌کار می‌رود، همین مسئله می‌باشد. طبیعی است که دقت در گرفتن نمونه‌های تعلیمی مناسب برای هر فاکتور در مناطقی که امکان تفکیک پوشش تاجی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ راحت‌تر است، بالاتر باشد. در واقع در منطقه طالقان که منطقه با شرایط آب و هوایی مرطوب تر نسبت به زرند ساوه بوده، گیاهان از شادابی و سرسبزی بیشتری برخوردار هستند و امکان تفکیک پوشش تاجی از فاکتورهای دیگر مثل خاک لخت یا سنگ و سنگریزه یا لاشبرگ

Archive of SID

www.SID.ir

راحت تر است البته نباید از نظر دور داشت که هر چه از مراحل اولیه به مراحل انتهایی رویش گیاه و پوشش گیاهی برویم از شادابی گیاهان کاسته می‌شود، بنابراین می‌توان گفت که این روش در مناطق با شرایط مطلوب‌تر که گیاهان شادابی بیشتری دارند و نیز در مراحل اولیه رویشی گیاه بهتر جواب دهد. جوزه و همکاران (2000) در مطالعه خود روش عکسبرداری را برای برآورد بیوماس در سه مرحله رشد گیاه مورد بررسی قرار دارند و بیان نمودند که قابلیت روش مذکور در مراحل مختلف رویش فرق می کند و نتایج بهتر در مراحل اولیه رویش به دست می آید. دلیل دیگری که با احتمال کمتری می توان به این موضوع ارتباط داد دلیل دوم یعنی دقت در برآوردهای (تخمین) صورت گرفته می باشد در اینجا نیز باید علت را در عوامل موثر بر دقت برآوردها جستجو کرد که با فرض مشابه در نظر گرفتن برخی شرایط (مثل خستگی کارشناس) می‌توان عامل اندازه واحد نمونه برداری (در اینجا، پلات) را به عنوان یک عامل نسبتا تاثیر گذار معرفی کرد همانطور که گفته شد در منطقه زرند ساوه از پلات بزرگتر استفاده شد و می‌توان گفت که دقت برآوردها در این گونه پلات‌ها به دلیل مشکل‌تر بودن تجسم و تقسیم‌بندی پلات در جهت سهولت و افزایش دقت برآوردها کمتر خواهد بود.

در این تحقیق همچنین سعی شده است ضمن استفاده از روش عکسبرداری برای برآورد پدیده‌هایی مثل پوشش، خاک لخت و سنگ و سنگریزه، امکان برآورد پوشش تاجی گونه‌ها به طور مجزا مورد بررسی قرار گیرد. برای اینکار با استفاده از نرم‌افزارهای مختلف مانند Photoshop,Arcview وIlwis سطح مربوط به هریک از گونه‌ها تفکیک و درصد پوشش تاجی مربوط به آن گونه تعیین گردید، اما همانطور که گفته شد برای تفکیک بهتر پدیده‌ها باید بتوان به راحتی و با استفاده از ویژگی‌های متمایز آنها مانند رنگ و.. آنها را از هم جدا کرد، اما چنانچه که گفته شد تفکیک پدیده‌هایی مثل پوشش از خاک لخت و سنگ و سنگریزه چندان مشکل نخواهد بود اما تفکیک پوشش تاجی مربوط به هر گونه مخصوصا در مناطق با تنوع گونه ای بالا و با گونه های با ساختار و شکل همانند (مانند گراسها در منطقه طالقان) بسیار مشکل و به تحقیق بیشتری نیاز دارد. چنین مشکلی توسط وانا و همکاران (2000) گزارش شده است که بکارگیری این روش در جوامع با پوشش گیاهی حاوی گونه های زیاد محدودیت دارد. بدیهی است که هر چه تعداد گونه های موجود در یک پلات (عکس) بیشتر باشد مخصوصا اگر گونه ها از لحاظ سیمای ظاهری شبیه هم باشند، تفکیک و تمایز آنها از همدیگر در نرم افزار آنالیز عکس‌ها مشکل‌تر و بالطبع نتایج با دقت پایین تری همراه خواهد شد. پیشنهاد می شود با توجه به اهمیت آگاهی از پوشش تاجی گونه‌ها و فرم‌های رویشی به طور مجزا تحقیق بیشتری در این خصوص گیرد.

همانطور که در جداول 2 و 4 مشاهده می‌شود در هر دو منطقه روش عکسبرداری برآوردهای بالاتری از فاکتورهای چهار گانه (بویژه پوشش تاجی و سنگ و سنگریزه) در

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه با روش تخمین چشمی و کارشناسان به‌دست داده است و به اصطلاح تخمین بیش از حد روش‌های دیگر داشته است. دلیلی که می‌توان به‌عنوان خطای احتمالی مربوط به این روش در رابطه با این موضوع بیان کرد این است که انحراف گیاهان در بخشهایی که در حاشیه عکس قرار دارند این خطا از آنجا ناشی می شود که در تمام نقاط عکس به جر نقطه نادیر تصویر کاملا عمود نمی‌باشد، بلکه هرجه به حاشیه برویم تمایل زیادتر می‌گردد و در نتیجه اندازه‌ها بیشتر از مقدار واقعی نشان داده می‌شود. این خطا در عکسبرداری از ارتفاع کم به شرط بزرگ نبودن سطح پلات عکسبرداری که منجر به کم شدن انحراف حاشیه می‌شود، قابل چشم پوشی است. در این رابطه مورفی و لودگ[1](2002) دلیل این امر را به مشکل بودن تفکیک و شناسایی پیکسل‌های رنگی مجزا که هر یک بیانگر پدیده های مختلف هستند، می‌دانند و معتقدند که بویژه در مناطق و مراتع خشک و حالاتی که پوشش کم است تفکیک و تمایز پدیده‌هایی مانند خاک لخت و لاشبرگ به علت تشابه رنگی بسیار مشکل است. در مقایسه کلی دو روش تخمین چشمی و روش عکسبرداری می توان گفت این روش نسبت به روش تخمین چشمی وقت گیرتر است و برآورد پدیده های مختلف در نرم‌افزار کمی طول می کشد. مورفی و لودگ (2002) معتقدند که روش عکسبرداری مخصوصا در آزمایشگاه زمانبر است اما روش تخمین چشمی سریع می باشد. سادگی و سریع بودن روش تخمین چشمی در مطالعات دیگر از جمله مطالعه وانا و همکاران (2000) گزارش شده است. در مورد عامل هزینه نیز وانا و همکاران (2000) و مورفی و لودگ(2002) بیان می کنند که روش عکسبرداری به‌دلیل نیاز به برخی تجهیزات عکسبرداری و نرم افزارهای مخصوص و..گرانتر از روش تخمین چشمی است البته در این رابطه ارزانی (1385) معتقد است که در گذشته به‌دلیل نیاز به استفاده از فیلم عکاسی و هزینه‌های دیگر مثل هزینه چاپ و نیز دوام کم این عکس‌ها هزینه‌های روش زیاد بود، اما امروزه نظر به پیشرفت‌های بسیار خوب در زمینه تکنیک‌های عکسبرداری مانند پیدایش دوربین‌های دیجیتالی و غیره هزینه‌ها بسیار کاهش یافته است. در مورد عامل دقت نیز باید گفت وانا و همکاران (2000) معتقدند که روش تخمین چشمی برآوردهای نسبتا قابل اعتمادی از پوشش بدست می‌دهد. هر چند آنها بیان می‌کنند که می توان خطای روش را از طریق افزایش تعداد کارشناسان و برآوردکنندگان حل کرد، اما همانطور که می‌دانیم اینکار به لحاظ هزینه چندان منطقی به نظر نمی‌رسد. با این حال این روش به‌طور نسبتا گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج مطالعات محققین مختلف (می‌یر و داویسون[2]، 1987؛ می‌یر و همکاران، 1988؛ استفان و همکاران 2000؛ بردسال و همکاران[3]، 2000؛ جوزه و همکاران، 2000؛ استفان و همکاران، 2000؛ هیدر و همکاران 2003؛ یانکینگ و همکاران، 2005، چاد و

1 - Murphy & Lodge

2 - Meyer & Davison

3 - Birdsall *et al.*

Archive of SID

www.SID.ir

همکاران، 2005) نیز دقت بالای روش عکسبرداری را برای اهداف مختلف به اثبات رساندند. بردسال و همکاران (2000) معتقدند که روش فوق می‌تواند برای برآوردهای پوشش گیاهی با اریب کم مورد استفاده قرار گیرد. نوتر و همکاران (1993) در بررسی خود بیان نمودند که برآوردهای این روش واقعی تر از برآوردهای روش تخمین چشمی می باشد. همچنین از این روش می‌توان در مواقعی که دیگر روش‌ها کارایی ندارد، استفاده کرد. با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان گفت روش عکسبرداری بویژه در زمانی که هدف داشتن دقت بالا باشد، به دلیل برخورداری از برخی ویژگیها مانند دقت بالا و به شرط کاهش وقت و هزینه های آن و با تلاش بر رفع خطاهای احتمالی عکسبرداری عمودی می تواند به عنوان روشی برای ارزیابی پوشش مورد استفاده قرار گیرد. مورفی و لودگ (2002) معتقدند که در مناطق با وسعت زیاد که بخواهیم تعداد زیاد نمونه برداری را در مدت زمان کمی انجام دهیم روش تخمین چشمی روش مناسبی است اما پیشنهاد می کنند چنانچه مدیران مراتع در تحقیقات خود در تلاش برای شناسایی و نشان دادن تغییرات کوچک در پوشش(کمتر از 10 درصد) باشند و یا در مطالعات با تعداد نمونه کم، دیگر روشها مانند روش عکسبرداری را مورد استفاده قرار دهند. مزیت مهمی از عکس که می‌تواند در این راه (نشان دادن تغییرات در سال‌های متمادی) به مدیران مرتع کمک کند ماندگاری عکس می باشد و می‌توان با گرفتن عکس در سال‌های مختلف تغییرات را به خوبی بررسی و برای اهداف مختلف برنامه‌ریزی کرد.

## منابع

1. Andreas, Z., N. Michael & S. Angelika, 2002. Multiparameter analysis of vertical vegetation structure based on digital image processing. J. Flora. 198: 142-160.
2. Birdsall, J.L., P.C. Quimby & J.L.T. Svejcar, 2000. Image Analysis to determine Vegetative cover of Leafy Spurge. Bozeman, MT 59717; Bums, OR 97720; 3Dept. Animal and Range Natl. Res., MSU. Bozeman.
3. Bonham, C. D., 1989. Measurements for Terrestrial vegetation . John wiley and Sons, New York, NY.
4. Chad, S. b., & J. S. Tony, 2005. A visual obstruction technique for photo monitoring of willow clumps. J. of Rangeland Ecology management. 58: 434-438.
5. Cook, C. W., & J. Stubbendieck, 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques, Denver, Colorado : Society for Range Management, ISBN: 0960369236.
6. David, R., L. Stephan & B. Frances, 1997. A digital technique for recording of plant population data in permanent plots. J. Range Manage. 50: 106-112.
7. Gerten, D. M., & M. V. Weise, 1987. Microcomputer assisted video image analysis of lodging in wheat. Photogrammetric Engineering and Remote sensing . 53: 83- 88.

Archive of SID

www.SID.ir

8. Hyder, P. W., E. L. Fredrickson, M. D. Remmenga, R.E. Estell, R. D. Pieper, & D. M. Anderson, 2003. A digital photographic technique for assessing forage utilization. J. Range Manage. 56: 140-145.
9. Inge, J., N. Kris, M. Bart & C. Pol, 2005. Assessment of automatic gap fraction estimation of forests from digital hemispherical photography.
10. Jose, M. P., K. L. William & A.R. Pablo, 2000. Estimating aboveground plant biomass using a photographic technique. J. Range manage. 53: 190-193.
11. Lee, Y.J., R.I. Alfaro & G.A. Van Sickle, 1983. Tree crown defoliation measurement from digited photographs. J. Res. 13: 956-961.
12. Leonardo, A. S., G. Adonis & R. M. Fernando, 2004. A photographic method for estimating chlorophyll in periphyton on artificial sub Strata. J. Aquatic Ecology. 33: 325-330.
13. Meyer, G. E., A. Stepanek, D. P. Shelton & E. C. Dickey, 1988. Electronic image analysis of crop residue on soil. Trans. ASAE 31:968-973.
14. Meyer, G. E., & D. A. Davison, 1987. An electronic image plant growth measurement system. Trans. ASAE 30: 242- 248.
15. Murphy, S. R., & G. M. Lodge, 2002. Ground cover in temperate native perennial grass pastures. I. A. comparison of four estimation methods. Rangel. J. 24(2), 288-301.
16. Nutter, F. W., J. M. L. Gleason, J. H. Jenco & N.C. Christians, 1993. Assessing the accuracy, intrarater repeatability, and inter-rater reliability of disease assessment systems. Phytopathology. 83: 806-812.
17. Owens, M. K., H. G. Gardiner & B. E. Norton, 1985. A photographic technique for repeated mapping of rangeland plant population in permanent plots. J. Range Manage. 38: 231-232.
18. Poulton, C. E., 1975. Range resources: inventory, evaluation and monitoring. In Manual of Remote Sensing (ed R.G. Reeves), pp. 1427-1478. American Society Photogrammetry, Falls Church, Virginia.
19. Ruark, G. A., & J. G. Bockheim, 1988. Digital image analysis applied to soil profiles for estimating tree root biomass, Soil Science. 146: 119-123.
20. Stephen, M. S., P. B. rian Garrett, A. L. Jennifer & V. M. Paul, 1999. Evaluation of digital photography for estimating live and dead aboveground biomass in monospecific macrophyte Stands. J. Aquatic Botany. 67: 69-77.
21. Tueller, P. T., 1982. Remote sensing for range management. chapter 12, P. 125-140. In : Johannsen and Sanders (eds). Remote sensing for Resource management. Soil Conserv . Soc. Amer.
22. Vanha, M. I., M. Salemaa, S. Tuomiaea & K. Mikkola, 2000. Digitised photograph in vegetation analysis – a comparison of cover estimstes. Appl. Veg. Sci. 3: 89-94.
23. Wilson, A. D., & G. J. Tupper, 1982. concepts factors applicable to the measurement of range condition. J. Range manage. 35: 684-689.
24. Yangqin, Z., M. C. Jing & R. M. John, 2005. Determinng digital hemi spherical photograph exposure for leaf area ingex estimation, gricultural and forest meteorology, 133:166-181.
25. Zhou, Q., & M. Robson, 2001. Automated rangeland vegetation eover and desity estimation using ground digital images and a spectal, International journal of remote sensing, 22: 3457-3470.

Archive of SID

www.SID.ir