

بررسی کارایی روش صفحه مشبک برای برآورد تولید و میزان بهره‌برداری از مرتع

حسین ارزانی^۱، غنیمت اژدری^{۲*} و محمدعلی زارع چاهوکی^۳

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۳

چکیده

ظرفیت مراتع بر اساس میزان علوفه تولیدی آن تعیین می‌شود و یکی از اهداف مهم در مدیریت منابع طبیعی نیز تعیین میزان تولید مراتع به منظور تعیین ظرفیت مرتع است. تخمین و برآورد ظرفیت مرتع با روش قطع و توزین که مطمئن‌ترین روش است، نیاز به صرف هزینه و وقت زیادی نسبت به سایر روش‌ها دارد. از این رو بایستی روشی را انتخاب و برگزید که از دقت کافی، سادگی، کاهش زمان و کمی میزان هزینه و سایر موارد برخوردار باشد. بر همین اساس چگونگی برآورد تولید گندمیان با استفاده از صفحه مشبک مورد توجه قرار گرفت. بدین منظور در زیر حوزه میناوند از حوزه آبخیز طالقان سه گونه گرامینه (*Stipa barbata*، *Bromus tomentellus* و *Dactylis glomerata*) انتخاب و نمونه‌برداری از هر یک با ۳۰ تکرار انجام شد. فاصله دوربین تا صفحه مشبک بین ۵۰ تا ۷۵ سانتی‌متر بود. ارتباط بین تولید به‌عنوان متغیر وابسته و تعداد مربعات پرشده توسط گیاه در صفحه مشبک به عنوان متغیر مستقل تعیین شد و روش‌های مختلف شمارش مربعات با مدل‌های مختلف رگرسیونی آزمایش گردید. همچنین میزان بهره‌برداری نیز برای هر گونه در سطوح ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد در نظر گرفته شد. در ابتدا رابطه خطی بین تولید واقعی و تعداد مربعات در نظر گرفته شد که در برخی از آنها رابطه خطی نبود و پس از آن رابطه نمایی برای آنها تعیین گردید. نتایج نشان داد که در همه موارد رابطه نمایی معنی‌دار است. بیشترین همبستگی (r^2) برای مربعات ۱/۴ و پس از آن برای مربعات ۱/۲ و سپس مربعات کامل، با تولید واقعی بود و کمترین همبستگی برای مربعات کاملاً پر شده بود. میزان بهره‌برداری ۲۵ بیشترین همبستگی را با تولید هر سه گونه داشت. در گونه *S. barbata* بیشترین همبستگی در کلیه روابط وجود داشت. در مجموع این روش را می‌توان روش مناسبی برای برآورد تولید در گندمیان عنوان کرد.

واژه‌های کلیدی: تولید، بهره‌برداری، صفحه مشبک، گندمیان، مراتع طالقان.

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۲- کارشناس ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، * نویسنده مسئول: ghanimat.azhdari@gmail.com

۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

بررسی اثر چرای دام بر ترسیب کربن و ذخیره ازت در مراتع با گونه درمنه دشتی..... ۶۱۲

مقدمه

مراتع از منابع طبیعی تجدید شونده هر کشوری هستند که از نظر تولید آب، حفاظت خاک، تولید علوفه، تامین زیستگاه حیات وحش، تصفیه هوا، استفاده تفرجگاهی و غیره حائز اهمیت هستند (۹). یکی از اهداف مهم در مدیریت منابع طبیعی تعیین میزان تولید مراتع در واحد سطح به منظور تعیین ظرفیت مرتع است و چون تولید بیانگر وزن خشک گیاهان قابل تعلیف است، لذا روش‌های متعددی ابداع شده است که با توجه به نوع تیپ گیاهی، تراکم، درصد پوشش، زمان لازم برای اندازه‌گیری، دقت مورد نیاز، تجربه، تعداد کارشناس و تکنسین لازم و غیره می‌توان یکی از روشهای مناسب را مورد استفاده قرار داد. اصولاً برآورد تولید از روش قطع و توزین نسبت به سایر روش‌ها از دقت زیادی برخوردار است، ولیکن متضمن صرف وقت و هزینه زیادی است. بونهام (۱۹۸۹) در مطالعه‌ای که در مرتعی با گونه گندمی غالب *Bouteloua gracilis* انجام داد، رابطه خطی بین روش برآورد نظری و روش قطع و توزین به دست آورد. همچنین بونهام روش اندازه‌گیری تولید با استفاده از قطع و توزین را به‌عنوان کامل‌ترین و اساسی‌ترین روش مستقیم تعیین تولید بیوماس گیاهی تشریح کرد. لذا دستیابی به روشی که علاوه بر دقت و صحت لازم، از سهولت و کارایی برخوردار باشد و باعث کاهش زمان و هزینه گردد، می‌تواند مورد توجه باشد (۱۸).

پژوهشگران مختلفی بر روی روش‌های مختلف برآورد تولید گیاهان مرتعی

فعالیت‌هایی انجام داده‌اند، از جمله کریمیان (۲۰۰۴) که به بررسی برآورد تولید گیاهان بوته‌ای از طریق اندازه‌گیری صفات ارتفاع بوته، قطر تاج پوشش و سطح تاج گیاه قیچ پرداخت. بیات موحد (۲۰۰۴) نیز به بررسی رابطه بین تاج پوشش و تولید گیاهی پرداخته است. صادقی‌نیا (۲۰۰۳) روش اندازه‌گیری تولید گیاهان بوته‌ای را با روش آدلاید و نمونه‌گیری مضاعف در مراتع بوته‌زار استان‌های یزد و اصفهان مورد بررسی قرار داد. طبق نتایج این تحقیق، روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از درصد تاج پوشش (با ۲۰ نمونه‌گیری مستقیم) مناسب تشخیص داده شد. ارزیابی و همکاران (۲۰۰۸)، رابطه پوشش‌های تاجی شاخ و برگ و یقه گیاهان با تولید مرتع را بررسی کرده‌اند و نتایج نشان داد که پوشش تاجی در همه گونه‌ها و شاخ و برگ در اغلب آنها با تولید رابطه نزدیک دارد، اما رابطه بین پوشش یقه و تولید معنی‌دار نبود که دلیل آن به احتمال زیاد برخورد شمار بسیار کمی از نقطه‌ها با یقه بوده است.

فرزادمهر و همکاران (۲۰۰۳)، به بررسی توانایی داده‌های رقومی سنجنده ETM^+ در برآورد تاج پوشش و تولید گیاهی با داده‌های ماهواره لندست ۷، در منطقه نیمه استپی حنا-سمیرم در استان اصفهان پرداختند. ارزانی و کینگ (۱۹۹۴) در مطالعه‌ای روش نمونه‌گیری مضاعف برای تخمین تولید علوفه اندازه‌گیری پوشش را مورد مطالعه قرار دادند و هیچ تفاوت معنی‌داری بین تولید واقعی و تولید تخمین زده شده در مدل بررسی شده یافت نشد. اسپرینگ فیلد (۱۹۷۴) نیز در

بهره‌برداری از گندمیان چند ساله نام بردند. هارشمن و فورسمن (۱۹۷۸) در مطالعه خود اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری از گونه *Epilobium angustifolium* را با روش وزن-ارتفاع در عرصه به کار بردند. رواج (۱۹۵۰) به تخمین بهره‌برداری گندمیان چند ساله در مراتع نیمه بیابانی چرا شده توسط گاو به‌وسیله درصد گیاهان چرا نشده پرداخت. هورد و کیسینگر (۱۹۵۳) نیز به تخمین بهره‌برداری از گونه *Festuca idahoensis* در مراتع چرا شده توسط گاو به‌وسیله درصد گیاهان چرا شده پرداختند. این پژوهشگران گزارش دادند که درصد بهره‌برداری به‌وسیله تخمین نظری با روش پلات‌گذاری ضریب همبستگی بالایی را نشان می‌دهد.

با توجه به اینکه مراتع در حال تخریب هستند و از طرفی نیاز به مراتع روز به روز بیشتر می‌شود و برای تأمین نیازهای وابسته به مراتع، باید میزان تولید در آنها را دانست و بر اساس آن ظرفیت چرای را برای هر مرتع محاسبه کرد تا از تخریب بیشتر آنها جلوگیری شود. بنابراین روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری تولید موجود است که هر یک دارای محاسن و معایبی هستند. همچنین دارای دقت متفاوت و نیز صرف هزینه‌های متعدد کم یا زیاد هستند. در این تحقیق، روش بررسی تولید با استفاده از صفحه مشبک مورد مطالعه قرار گرفت تا اینکه از معایب و محاسن این روش بتوان لزوم یا عدم استفاده از آن را در مراتع بکار برد. در همین راستا این تحقیق با هدف بررسی قابلیت روش صفحه مشبک برای برآورد تولید گندمیان و تعیین

مطالعه‌ای تحت عنوان "استفاده از صفحه مشبک برای تخمین تولید و بهره‌برداری از گونه‌ها"، برای برآورد تولید گیاهان بوته‌ای مانند *Atriplex canescens* از صفحات مشبک استفاده کرد و به این نتیجه رسید که همبستگی بالایی ($r=0/9816$) بین تعداد مربعات موجود در عکس گرفته شده با حالت قطع و توزین گیاه وجود دارد.

در مطالعات مربوط به پوشش گیاهی، دانستن میزان تولید گیاهی سرپا از موارد مهم و ضروری می‌باشد که در تعیین وضعیت و ظرفیت مرتع نقش اساسی بر عهده دارد. اما معمولاً اندازه‌گیری میزان تولید به صرف وقت و هزینه قابل توجهی نیاز دارد، بنابراین یافتن راه‌های ارزانتر و آسانتر برای جمع‌آوری اطلاعات و تعیین مقدار تولید می‌تواند در ارزیابی پوشش گیاهی مفید باشد (۴).

همچنین در این مطالعه علاوه بر برآورد تولید، به میزان بهره‌برداری از گونه‌های گراسهای مرتعی با استفاده از صفحه مشبک نیز مورد توجه قرار گرفته است که برای اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری نیز روشهای مختلفی وجود دارد. پژوهشگرانی بر روی اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری مطالعاتی انجام داده‌اند. از جمله: مکدونالد و ریچارد پلت (۱۹۷۶) در مطالعه‌ای روش اندازه‌گیری بهره‌برداری را برای علفزارهای مناطق کوهستانی مرطوب در کالیفرنیا بررسی کردند و روش وزن-ارتفاع را برای تعیین میزان بهره‌برداری گونه *Carex spp.* در عرصه بکار بردند. در نهایت روش وزن-ارتفاع را به‌عنوان یک روش قابل اعتماد برای اندازه‌گیری

قوی و دائمی با ریشه‌های متراکم و زیاد، قسمت اعظم برگها در پایین ساقه مجتمع بوده و روی خاک را به خوبی می‌پوشانند.

Stipa barbata

به نامهای یال اسبی و یا علف آلفا معروف است. معرف مناطق استپی است. اگر به موقع چرا شود، جزء گراسهای درجه یک است، از گونه‌های خوشخوراک مناطق استپی است که شبیه یال اسب می‌باشد. سیخک بذر دارای پر بوده و حمل بذر را توسط باد راحت می‌کند (۳).

Dactylis glomerata

گیاهی است چند ساله، خوشخوراک و با ارزش علوفه‌ای مطلوب و بومی ایران است (۶). برگها پهنک تخت، ریشه سطحی، گل آذین پانیکول فشرده، گیاه مرغوب و عمدتاً علوفه با ارزشی در مناطق خزر و کوههای مرتفع و جنگل‌های خشک می‌باشد. سنبله‌ها بسیار متراکم و فشرده می‌باشند. از خوشخوراکترین گرامینه‌های مناطق بیلاقی است (۳).

گیاهی است پر محصول و پرپشت با ارزش علوفه‌ای خوب که در اغلب مناطق معتدله وجود داشته و این گیاه در منطقه خزر، همچنین در بعضی از مناطق آبیاری شده و جنگلی فراوان بوده و در مراتع کوهستانی با بارندگی حدود ۴۰۰ میلی‌متر رشد می‌کند و انبوهی بالایی دارند. این گیاه قادر است حرارت‌های ۲۲- و ۴۰+ درجه سانتی‌گراد را تحمل کند. ارتفاع رویش آن تا ۳۲۰۰ متر می‌رسد (۱۹).

به دلیل اهمیت گونه‌های گفته شده در مراتع ایران و همچنین خوشخوراکی مطلوب آنها، این گونه‌ها برای مطالعه انتخاب گردیدند.

شیوه مناسب شمارش مربعات در روش صفحه مشبک و بررسی کارایی این روش برای برآورد میزان بهره‌برداری در سه گونه از گندمیان مورد توجه قرار گرفته است.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز طالقان با مساحتی معادل ۱۳۳۸۴۲ هکتار بین طول‌های ۲۶° ۵۰° الی ۱۱° ۵۱° و عرض‌های ۳۶° الی ۲۱° ۳۶° در ۹۰ کیلومتری شمال تهران واقع گردیده است. نمونه‌برداری انجام شده از سه گونه مرغوب گراس در زیر حوزه میناوند از حوزه آبخیز طالقان انجام شد. حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه نمونه‌برداری ۱۱۵۰ و ۲۳۰۰ متر بود. متوسط بارندگی منطقه ۵۰۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه در حوزه ۴/۴۸ درجه سانتی‌گراد است (۱۵).

۱- معرفی گونه‌های مورد مطالعه

Bromus tomentellus

گیاهی است چند ساله ۱، خوشخوراک و با ارزش علوفه‌ای ۲ مطلوب و بومی ۳ ایران است (۶). از گونه‌های خوشخوراک و مرغوب مراتع بیلاقی و میان‌بند می‌باشد که به دلیل خوشخوراکی، مورد چرای شدید دام بوده و کمتر فرصت می‌یابد به بذر بنشیند. ریشه آن به صورت کلاف می‌باشد که همین عامل شناسایی آن است (۳). در مناطق نیمه استپی گسترش زیادی دارد. گیاهی است

1- Perennial
2- forage value
3- Native

نمونه برداری

تولید علوفه مراتع معمولاً در مرحله گلدهی کامل گونه‌های غالب تعیین می‌گردد (۱۳). به همین دلیل نمونه برداری در نیمه دوم خردادماه ۱۳۸۶ در منطقه نام برده صورت گرفت. جهت نمونه برداری صحرایی صفحه مشبکی به اندازه یک متر مربعی و با اندازه مربعات یا شبکه‌های یک اینچی (۲/۵۴×۲/۵۴ سانتی متر مربع) تهیه شد. صفحه دارای پایه‌ای بود که بر روی زمین قرار می‌گرفت. سپس از هر گونه به صورتی عکس گرفته شد که فاصله لنز دوربین تا صفحه مشبک و گیاه در همه عکس‌ها تقریباً یکسان بود (مقیاس تغییر نکند). همچنین عکس‌ها با زاویه‌ای گرفته شدند که سایه‌ای بر گیاه نیفتد (۲۰) و نیز حتی‌الامکان دوربین دارای کیفیت خوبی باشد. سپس از گونه‌های مورد نظر عکس گرفته شد. از هر گونه که در این تحقیق سه گونه گرامینه بودند، در ۳۰ تکرار نمونه برداری صورت گرفت. عکس اولی که از گونه گرفته می‌شد برای تعیین مقدار تولید کل گیاه بود. پس از آن برای تعیین میزان بهره‌برداری از گیاه، در سه سطح میزان بهره‌برداری برای هر گونه در نظر گرفته شد. به دلیل کاهش هزینه‌ها گیاهان با قیچی باغبانی قطع شدند. به صورتی که از هر گیاه مورد نظر در ابتدا ۲۵ بهره‌برداری صورت گرفت سپس از آن گونه عکس گرفته شد، سپس از ۵۰ از گیاه چرای مصنوعی (بهره‌برداری) صورت گرفت و دوباره عکس برداری انجام شد و برای اندازه‌گیری بهره‌برداری در سطح سوم، از گیاه مورد نظر بهره‌برداری شد و از آن عکس گرفته شد.

در نهایت برای اندازه‌گیری میزان کل تولید گونه، گونه مورد نظر از یک سانتی‌متری سطح خاک (گونه‌های گندمیان از یک سانتی‌متری سطح خاک) قطع گردید و علوفه قطع شده در پاکت ریخته شد و نیز برای هر سطح بهره‌برداری نیز علوفه‌های قطع شده در پاکت‌های جداگانه قرار داده شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه تمام نمونه‌های گیاهان سبز که در پاکت قرار داشتند، در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت در آن قرار داده شدند و پس از آن وزن گردیده و تولید واقعی (وزن خشک) هر گونه و هر سطح بهره‌برداری یادداشت شدند.

مدیریت اطلاعات

عکس‌های دیجیتالی گرفته شده در عرصه، به کامپیوتر منتقل شدند و در محیط نرم‌افزار فتوشاپ و Paint به صورت زیر تعداد مربعات صفحه مشبک که توسط اندامهای هوایی و سبز گونه مورد نظر اشغال شده بود، شمارش شدند و در جدول مربوطه وارد گردیدند.

- مربعاتی (شبکه‌هایی) که به صورت کامل با گونه مورد نظر پوشیده شده بودند، به صورت مربع کامل در نظر گرفته شدند.
- مربعاتی (شبکه‌هایی) که به صورت ۱/۲ یا بیشتر به وسیله گونه مورد نظر پوشیده شده بودند، به عنوان مربعات ۱/۲ در نظر گرفته شدند.
- مربعاتی (شبکه‌هایی) که بین ۱/۴ و ۱/۲ به وسیله گونه مورد نظر پوشیده شده‌اند و

باشند، داده پرت محسوب می‌شوند) که در این مطالعه داده پرت مشاهده نشد. پس از آن روابطی که معنی‌دار می‌شدند، و ضریب تشخیص بالاتری نیز داشتند، انتخاب شدند. با توجه به روابط بدست آمده تفسیر صورت گرفت.

در مورد میزان بهره‌برداری برای اینکه بدانیم که آیا این روش برای اندازه‌گیری و ارزیابی میزان بهره‌برداری مناسب است یا خیر، در ابتدا جهت میزان بهره‌برداری که در سه سطح ۲۵، ۵۰ و ۷۵ صورت گرفته بود، از آزمون t مستقل برای دو گروه داده برای هر سه گونه مورد مطالعه و برای سه روش شمارشی که دارای بهترین پاسخ نسبت به روش بودند استفاده گردید. گروه اول شامل داده‌های حاصل از تولید واقعی هر گونه در هر سطح بهره‌برداری که با توزین گونه‌ها و مقایسه آنها با حالتی که از گیاه بهره‌برداری نشده بود (گیاه کامل)، بدست آمد و گروه دوم داده‌های نیز شامل میزان تولیدی بود که از معادله‌های بدست آمده از روش میزان تولید حاصل شده بود و جایگزینی مقدارهای تعداد مربعات به جای X در آنها و بدست آوردن Y یا تولید محاسبه شده بود، حاصل شد. با در دست داشتن این دو گروه برای هر گونه و هر روش مورد مطالعه آزمون t مستقل انجام شد.

نتایج

در ابتدا نرمال بودن متغیرهای وابسته با کمک آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شدند در همه موارد آزمایش (برای تمام گونه‌های مورد مطالعه)، داده‌ها نرمال بود

آنها به‌عنوان مربعات ۱/۴ در نظر گرفته شدند.

- مربعاتی که تنها یک شاخه یا ۲ شاخه باریک از گیاه از آنها عبور کرده بود، مربعات ۱/۸ در نظر گرفته شدند.

تحلیل آماری

برای تجزیه آماری از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. تجزیه آماری به این صورت بود که برای هر گونه چهار روش شمارش مربعات پرشده با گیاه محسوب شد. این روش‌ها به‌صورت زیر بودند:

- تعداد کل مربعات یک اینچی که با گونه مورد نظر اشغال شده بودند و به وسیله اندامهای گیاه تیره شده بودند، حتی اگر ناچیز باشند.
- تعداد مربع‌هایی که به‌صورت ۱/۲ یا بیشتر به وسیله گونه مورد نظر اشغال شده‌اند.
- تعداد مربع‌هایی که به‌صورت ۱/۴ یا بیشتر به وسیله گونه مورد نظر اشغال شده‌اند.
- با توجه به روشی که برای شمارش گونه‌ها در نظر گرفته شده بود، تعداد مربعاتی که به‌طور کامل با گیاه اشغال شده بودند، در نظر گرفته شدند. یعنی مربعات ۱/۲ بر ۲، مربعات ۱/۴ بر ۴ و مربعات ۱/۸ بر ۸ تقسیم شده و با مربعات کامل جمع گردیدند. بدین صورت مربعات کاملاً پرشده با گونه مورد نظر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

در ابتدا نرمال بودن متغیر وابسته (Y) بررسی شد. سپس وجود داده‌های پرت بررسی گردید (داده‌هایی که از سه برابر انحراف معیار بیشتر

تفسیر راحت‌تر بود و رابطه کلی آن به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln(Y) = \ln(b_0) + (b_1X)$$

که در این رابطه:

\ln : لگاریتم طبیعی در مبنای e (۲/۷۲)

Y : متغیر وابسته (تولید واقعی)

b_0 : عدد ثابت به دست آمده که معنی‌دار باشد

b_1 : ضریب متغیر مستقل

X : متغیر مستقل (تعداد مربعات شمارش شده).

پس از آن رابطه برآورد تولید در سه گونه مورد مطالعه و نیز روشهای مختلف شمارش مربعات به دست آمد (جدول ۱).

($P < 0.05$). پس از بررسی معنی‌دار بودن رابطه میزان تولید واقعی با تعداد مربعات پر شده به وسیله گیاه، رابطه خطی با استفاده از رگرسیون خطی برای هر سه گونه و در هر چهار روش شمارش مربعات مورد آزمون قرار گرفت. در دو گونه *Bromus tomentellus* و *Dactylis glomerata* در برخی موارد رابطه خطی مشاهده شد و در گونه *Stipa barbata* در هیچ موردی رابطه خطی معنی‌دار نشد. به دلیل اینکه در بسیاری از موارد برای اندازه‌گیری تولید و همچنین با توجه به برآورد تولید با استفاده از صفحه مشبک توسط اسپرینگ فیلد (۱۹۷۴) که در با استفاده از رابطه خطی انجام شد، در ابتدا این رابطه بررسی شد. با توجه به اینکه این رابطه (خطی) در همه موارد معنی‌دار نبود و همچنین با توجه به اینکه میزان ضریب تشخیص بالایی حاصل نشد، به همین خاطر بقیه روابط موجود مورد آزمون قرار گرفت تا رابطه‌ای که در همه موارد معنی‌دار شده و نیز دارای ضریب همبستگی بالاتری باشد، انتخاب شود.

در ابتدا کلیه روابط از جمله روابط توانی^۱، لگاریتمی^۲، ترکیبی^۳، مکعبی^۴، افزایشی^۵ و نمایی^۶ مورد مطالعه قرار گرفته و در هر یک که ضریب تشخیص بزرگتر بود انتخاب شد. سپس از بین همه آنها رابطه نمایی مورد توجه قرار گرفت. یکی به دلیل اینکه دارای ضریب همبستگی بالاتری نسبت به رابطه خطی بود و دیگر اینکه معادله آن نسبت به بقیه برای

1 - Power
2 - Logarithmic
3 - Compound
4 - Cubic
5 - Growth
6 - Exponential

جدول ۱: معادلات مربوط به برآورد تولید در سه گونه مورد مطالعه و چهار روش شمارش مربعات

نام گونه	روش شمارش	R ²	F	b ₀	b ₁	معادله
<i>Dactylis glomerata</i>	کل مربعات	۰/۵۸	۳۸/۰۲	۵/۳۲	۰/۰۰۴۷	Ln(Y)= Ln(۵/۳۲)+(۰/۰۰۴۷x)
	مربعات ۱/۲ و بیشتر	۰/۵۱	۲۹/۰۷	۷/۲۸	۰/۰۰۹۹۶	Ln(Y)= Ln(۷/۲۸)+(۰/۰۰۹۹۶x)
	مربعات ۱/۴ و بیشتر	۰/۵۶	۳۵/۷	۶/۳۶	۰/۰۰۵۳	Ln(Y)= Ln(۶/۳۶)+(۰/۰۰۵۳x)
	مربعات کاملا پر شده	۰/۴۸	۲۶/۴	۶/۹۶	۰/۰۰۹۴	Ln(Y)= Ln(۶/۹۶)+(۰/۰۰۹۴x)
<i>Stipa barbata</i>	کل مربعات	۰/۵۶	۳۵/۵	۳/۷۸	۰/۰۰۶	Ln(Y)= Ln(۳/۷۸)+(۰/۰۰۶x)
	مربعات ۱/۲ و بیشتر	۰/۵۶	۳۶/۳	۴/۹۶	۰/۰۱۳	Ln(Y)= Ln(۴/۹۶)+(۰/۰۱۳x)
	مربعات ۱/۴ و بیشتر	۰/۶۲	۴۵/۰۳	۳/۸۱	۰/۰۰۸	Ln(Y)= Ln(۳/۸۰۹)+(۰/۰۰۸x)
	مربعات کاملا پر شده	۰/۶۴	۵۰/۴	۳/۹۷	۰/۰۱۵	Ln(Y)= Ln(۳/۹۷)+(۰/۰۱۵x)
<i>Bromus tomentellus</i>	کل مربعات	۰/۳۲	۱۲/۹۷	۵/۱۴	۰/۰۰۴	Ln(Y)= Ln(۵/۱۴)+(۰/۰۰۴x)
	مربعات ۱/۲ و بیشتر	۰/۴۵	۲۲/۷۴	۶/۳۳	۰/۰۰۹	Ln(Y)= Ln(۶/۳۳)+(۰/۰۰۹x)
	مربعات ۱/۴ و بیشتر	۰/۳۳	۱۳/۶۸	۶/۰۶	۰/۰۰۴	Ln(Y)= Ln(۶/۰۶)+(۰/۰۰۴x)
	مربعات کاملا پر شده	۰/۳۲	۱۲/۹۷	۵/۱۴	۰/۰۰۴	Ln(Y)= Ln(۵/۱۴)+(۰/۰۰۴x)

و در انتها برای گونه *B. tomentellus* مناسب است. با توجه به این مسئله می توان گفت که این روش در گونه های مختلف به طور یکسان جوابگو نیست و با توجه به هر گونه و طرز قرار گرفتن ساقه ها در گیاه متفاوت است.

سپس با کمک رابطه نمایی این نتایج حاصل شدند. بدین صورت که:
۱- بر اساس جدول (۲) می توان دریافت که در گونه *S. barbata* با توجه به بیشترین میزان ضریب تشخیص این روش بسیار مناسب می باشد. پس از آن برای گونه *D. glomerata*

جدول ۲: میانگین ضریب تشخیص برای گونه های مختلف با روش های شمارش مختلف مربعات

گونه	روش شمارش مربعات		
	کل مربعات	مربعات ۱/۲ و بیشتر	مربعات ۱/۴ و بیشتر
<i>Dactylis glomerata</i>	۰/۵۵	۰/۴	۰/۴۲
<i>Stipa barbata</i>	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۶
<i>Bromus tomentellus</i>	۰/۲۷	۰/۳۸	۰/۳۳

هر چه ضریب تشخیص متغیرهای وابسته و مستقل بیشتر باشد، رابطه منطقی تر و بهتر است. در کل با توجه به مطالعه انجام شده به تجربه ثابت شد که روش شمارش کل مربعات هم دقیق تر و هم روشی سریعتر است.

۲- بهترین روش شمارش با توجه به جدول (۳)، در ابتدا روش شمارش مربعات ۱/۴ و بیشتر و سپس روش کل مربعات، پس از آن روش مربعات ۱/۲ و بیشتر و در انتها روش مربعات کاملا پر شده است، زیرا به ترتیب دارای متوسط ضریب تشخیص بالاتری هستند.

جدول ۳: میانگین ضریب تشخیص برای روش های مختلف شمارش مربعات

روش های مختلف شمارش مربعات	میانگین ضریب تشخیص
کل مربعات	۰/۴۶
مربعات ۱/۲ و بیشتر	۰/۴۴
مربعات ۱/۴ و بیشتر	۰/۴۷
مربعات کاملا پر شده	۰/۴۳

۳- ضریب تشخیص بسیار متنوع و بین ۰/۱۸ تا ۰/۷۳ بوده است. در گونه *S. barbata* بین ۰/۴۳ تا ۰/۷۳، در گونه *D. glomerata* بین ۰/۴۱ تا ۰/۵۸ و در گونه *B. tomentellus* بین ۰/۱۸ تا ۰/۳۹ متغیر است.

میزان بهره‌برداری

برای اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری که در سه سطح ۲۵، ۵۰ و ۷۵ صورت گرفته بود، با استفاده از آزمون t مستقل برای دو گروه داده برای هر سه گونه مورد مطالعه و برای سه روش شمارشی که دارای بهترین پاسخ نسبت به روش بوده‌اند (روش کل مربعات، مربعات ۱/۲ و بیشتر و روش مربعات ۱/۴ و بیشتر) و با دو گروه داده برای هر گونه و هر روش مورد مطالعه آزمون t مستقل انجام شد. سپس با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که در دو گونه *B. tomentellus* و *D. glomerata* میزان بهره‌برداری با تعداد مربعات رابطه‌ای وجود ندارد و در گونه *S. barbata* در مورد سطوح بهره‌برداری ۲۵ و ۵۰ نیز میزان بهره‌برداری با تعداد مربعات رابطه ندارد، ولی در سطح ۷۵ برای دو روش شمارش کل مربعات و مربعات ۱/۴ و بیشتر اختلاف معنی‌دار است و رابطه وجود دارد، ولی در روش شمارش مربعات ۱/۲ و بیشتر رابطه‌ای وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

میزان تولید

با توجه به نتایج بدست آمده توسط اسپرینگ فیلد (۱۹۷۴) که برای بوته‌ایها این

روش را بکار برده بود و توانست همبستگی بسیار بالایی بدست آورد. در این مطالعه نیز روابط همبستگی نه زیاد بالا ولی در عین حال مناسب برای برآورد تولید با کمک این روش بدست آمد. در نتیجه همانطور که اسپرینگ فیلد تأکید داشت که این روش را می‌توان در موقعیت‌های مختلف و برای گونه‌های دیگر استفاده کرد، می‌توان از این روش برای تولید گندمیان در مناطق مختلف آب و هوایی استفاده کرد. باید تأکید کرد که دوربینی که برای این روش به کار می‌رود باید دارای قدرت تفکیک و کیفیت تصویر بالایی باشد و در خصوص اندازه صفحه مشبک بسته به فرم رویشی اندازه‌های مختلف آزمون گردد. در مورد سه گونه مورد مطالعه در گونه *S. barbata* این روش بسیار مناسب‌تر از دو گونه دیگر در برآورد تولید بود و این را می‌توان ناشی از طرز قرار گرفتن ساقه‌های گیاه دانست که نسبت به دو گونه دیگر منظم‌تر بود. با توجه به اینکه *S. barbata* جزء آن دسته از گندمیانی است که برگها در طول ساقه و ارتفاع گیاه قرار گرفته و تاج پوشش کشیده و پیوسته‌ای را بوجود می‌آورد (۱۴)، این روش (بررسی تولید با استفاده از صفحه مشبک) برای این گونه بسیار مناسب است. همچنین در روش‌های مختلف شمارش مربعات، روش شمارش مربعات ۱/۴ و بیشتر از همه بهتر بود (البته با اختلاف بسیار کمی نسبت به روش شمارش کل مربعات). این مسئله را می‌توان به دلیل دقت آن دانست چون در این روش شمارش قسمت اعظم گیاه مد نظر قرار می‌گیرد و در عین حال از شاخه‌های کوچک

برآورد تولید گندمیان می‌توان از روش صفحه مشبک استفاده کرد.

میزان بهره برداری

برای میزان بهره‌برداری با توجه به اینکه دام استفاده کننده از گیاه اغلب از قسمت‌های بالایی گیاه استفاده می‌کند که اغلب جزء مربعات $1/4$ و بیشتر و نیز مربعات $1/8$ (یک یا ۲ شاخه گیاه) هستند، بهتر است از روش شمارش کل مربعات استفاده شود. نتایج نشان دادند که میزان بهره‌برداری را در گونه *S. barbata* تا حدودی می‌توان بدست آورد و این نیز به دلیل متراکم‌تر بودن شاخ و برگ این گونه نسبت به گونه‌های *B. tomentellus* و *D. glomerata* می‌باشد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان دریافت که به‌کارگیری روش صفحه مشبک برای برآورد میزان بهره‌برداری گندمیان باید با احتیاط و بررسی بیشتری صورت گیرد. همچنین در این مطالعه چون میزان بهره‌برداری به‌طور مصنوعی صورت گرفته بود، تا حدودی تصمیم‌گیری مشکل می‌باشد و باید این روش برای گونه‌های دیگری نیز انجام شود. سپس نسبت به این روش در مورد تعیین میزان بهره‌برداری در گونه‌ها به‌طور قطعی صحبت کرد. در نهایت می‌توان گفت که روش اندازه‌گیری تولید با استفاده از صفحه مشبک، یکی از روش‌های مناسب برای اندازه‌گیری تولید و میزان بهره‌برداری در مرتع است.

که قسمت ناچیزی از شبکه‌ها یا مربعات صفحه مشبک را پوشانده‌اند و تأثیر زیادی در تولید گونه ندارند صرف نظر می‌شود. ولی برای مثال در روش شمارش مربعات $1/2$ و بیشتر چون قسمت زیادی از گیاه نادیده گرفته می‌شود و فقط مربعاتی در شمارش به حساب می‌آیند که نصف یا بیشتر مربع توسط گیاه پر شده باشد و دیگر مربعاتی که $1/4$ آنها توسط گیاه پر شده‌اند و مربعاتی که آنها را $1/8$ (۱ یا ۲ شاخه گیاه) نامیدیم در تولید نقشی ندارند، پس این روش شمارش بسیار مناسب نبود. سپس روش مربعات کاملاً پر شده بود که اصلاً دارای دقت خوبی نبود و این روش کاملاً نفی می‌شود به خاطر اینکه به‌صورت کاملاً تقریبی هر ۲ مربع $1/2$ و بیشتر یک مربع و هر ۴ مربع $1/4$ و بیشتر یک مربع و هر ۸ مربعی که یک یا ۲ شاخه از گیاه در آن قرار داشت، یک مربع کامل در نظر گرفته می‌شد و این کار کاملاً نظری و عینی بود و دارای دقت مناسبی نبود. در نهایت برای روش شمارش مربعات، روش مربعات کامل از سه روش دیگر بهتر تشخیص داده شد، حتی با اینکه از روش مربعات $1/4$ و بیشتر دارای دقت کمتری است ولی به دلیل اینکه با سرعت بیشتری و صرف وقت کمتری می‌توان مربعات را شمرد، این روش به‌عنوان مناسبترین روش معرفی می‌شود. با توجه به نتایج بدست آمده برای

منابع

1. Arzani, H., & King, G. W., 1994. A double sampling method for estimating forage production from cover measurement. In proceeding of 8 Th Biennial Australian Rangeland Conference.

2. Arzani, H., M. Basiri., S. Dehdari & M.A. Zare Chahouki., 2008. Relationships between canopy cover, foliage cover and basal cover with production. *Natural Resources journal of Iran*. Vol 61 (3). 763-773. 250 P. (In Persian)
3. Azarnivand, H. 1985. Range plants identification booklet. *Natural Resources Jahad Daneshgahi Publication*, 100 p. (In Persian)
4. Bayat Movahed, F., 2004. Investigation Relationships between canopy cover and plant production in water spreading station in Zanjan. *Third Congress of Range and Range Management, Karaj, Iran*. (In Persian)
5. Bonham, C. D., 1989. *Measurements for terrestrial vegetation*. 2 nd. Ed. John Wiley and Sons. Inc., New York,
6. Farzadmehr, J., 2003. Estimation of quantitative characteristics (canopy cover and production) of rangelands in arid and semi-arid regions using landsat and spot satellite data. *PH.D Thesis for Range Management. Faculty of Natural Resources. Tehran University*, 155 p. (In Persian)
7. Harshman, E. P., & R. Forsman., 1978. Measuring firewood utilization. *J. range management*. 31: 50-57.
8. Heady, H.F. 1975. *Rangeland management*. New York: Mac Graw – Hill, 320 p.
9. Hurd, R. M., & N. A., Kissinger, Jr., 1953. Estimating utilization of Idaho Fescue (*Festuca idahoensis*) on cattle range by percent of plant grazed. *Paper No.12:1-5. Rocky mountain Forest and range Exp. Sta.*
10. Karimian, A.A., 2004. Investigation and determination of the most suitable method for measuring the production of shrubs in arid land. *Third Congress of Range and Range Management, Karaj, Iran*.
11. McDougald, N.K., & R. C. Platt., 1976. A method of determining utilization for wet mountain meadows on the summit allotment, Sequoia National Forest, California. *J. Range management*. Vol 29.issue 6.
12. Mesdaghi, M., 1998. *Range Management in Iran*. Emam Reza University Publications, 259P. (In Persian)
13. Moghadam, M.R., 1998. *Range and Range Management*. Tehran University Publications, 470P. (In Persian)
14. Report of Comprehensive plan of Watershed studies of Taleghan catchment. 1993. Irrigation department of Agriculture faculty, Tehran University. Vol 14. (In Persian)
15. Roach, M. E., 1950. Estimating perennial grass utilization on semi- desert cattle ranges by percentage of ungrazed plants. *J. Range management*.3: 182-185.
16. Sadeghinia, M., H. Arzani., & N. Baghestani, 2003. Comparison of different yield estimation methods for some important shrub plants (The case study in Yazd and Isfahan provinces). *Pajouhesh and Sazandegi Journal*. Vol 61. Issue 3.100 P. (In Persian)
17. Saeidfar, M., 1994. Investigation of statistical models for estimation of production in some range Species in Esfahan province. *MS.c Thesis of Natural Resources faculty. Tehran University*. (In Persian)
18. Sheidaei, G., and N. Neamati., 1987. *Modern Range Management and forage production in Iran*. Expertise office of Range Publication. (In Persian)
19. Springfield, H.W., 1974. Using a grid to estimate production and utilization. *Journal of Range Management*, 27(1): 76-78.