

ارزیابی کارایی سنجه بهره‌برداری در اندازه‌گیری میزان برداشت گندمیان بومی ایران

محسن شرافتمندراد

استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران. پست الکترونیک: mohsen.sharafatmandrad@ujroft.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۷

چکیده

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری گندمیان وجود دارد که هر یک از این روش‌ها دارای معایب و مزایای مربوط به خود هستند. استفاده از سنجه بهره‌برداری برای اندازه‌گیری بهره‌برداری گونه‌های گندمی و شبه گندمی، یکی از این روش‌هاست. این تحقیق به ارزیابی کارایی سنجه بهره‌برداری در تعیین میزان برداشت گندمیان بومی ایران می‌پردازد. بدین منظور میزان بهره‌برداری دو گونه گندمی *Agropyron cristatum* و *Stipa barbata* با سنجه بهره‌برداری تعیین و میزان تطبیق نتایج آن با روش نسبت وزنی (شاهد) با استفاده از رگرسیون ارزیابی گردید. از آنجا که لازمه استفاده از سنجه بهره‌برداری وجود مقیاس‌های بهره‌برداری برای گونه‌های مورد مطالعه است (در حال حاضر در کشور ما وجود ندارد)، از این رو ابتدا به توسعه این مقیاس‌ها پرداخته شد. آنگاه ۳۰ گیاه از گونه‌های مورد مطالعه نمونه‌برداری شد که ۲۵ پایه برای تهیه مقیاس بهره‌برداری و ۵ پایه برای بررسی چگونگی انطباق دو روش مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که دو روش دارای تطابق زیادی هستند و سنجه بهره‌برداری به خوبی قادر به نشان دادن میزان بهره‌برداری گندمیان است. از آنجا که این روش، سریع، غیرمخرب و بسیار ارزان است، از این رو استفاده از سنجه بهره‌برداری برای برآورد میزان بهره‌برداری گونه‌های گندمی بومی ایران توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌برداری، گندمیان، سنجه بهره‌برداری، *Agropyron cristatum* *Stipa barbata*

مقدمه

بشناسانیم، بدون شک در آینده با مسائل و مشکلاتی برای تأمین گوشت قرمز و سایر فرآورده‌های دامی روبرو خواهیم شد. مرتع‌داری صحیح ایجاب می‌کند که منابع موجود در مراتع دقیقاً ارزیابی شوند تا بتوانیم از ارقام و اطلاعات به‌دست آمده در برنامه‌ریزی‌های میان‌مدت و بلندمدت استفاده کرد و در نهایت در بهبود صنعت دامداری کشور گام مثبتی برداشت (مصدقی، ۱۳۸۲). برنامه‌ریزی مرتع مستلزم تنظیم اهداف و ارائه اعمال مدیریتی به‌منظور حصول این اهداف است؛ پایش شامل جمع‌آوری و تفسیر داده‌ها برای مستندسازی اجرای طرح میزان پیشرفت یا عدم پیشبرد به سوی تحقق اهداف است؛ بازنگری طرح یا مدیریت تطبیقی زمانی رخ می‌دهد که پیشرفت قابل قبول نباشد یا اهداف

از مرتع تعاریف نسبتاً مختلفی شده اما در همه آنها آمده است که مرتع زمینی شخم نخورده و زیستگاه و محل چرای دام‌های وحشی و اهلی است. تعلیف یا چرا به مصرف علوفه قابل برداشت به‌وسیله دام اطلاق می‌شود (مصدقی، ۱۳۸۸). اما یک مرتع فقط شامل مقداری علوفه نیست بلکه اکوسیستم یا مجموعه‌ای از گیاهان و محیط‌زیست آنها است که باید به‌عنوان یک منبع طبیعی قابل تجدید به آن نگاه کرد. با توجه به مسئله عدم تعادل بین تعداد دام و ظرفیت مراتع و عدم رعایت فصل چرا که هم اکنون بر بیشتر مراتع کشور جاری است، مسئله ارزیابی مراتع اهمیت ویژه‌ای دارد و اگر با ارقام و آمار نتوانیم ابعاد فاجعه‌آور این مسئله را به جامعه

Stubbendieck, 1986). در رابطه با دو گونه مورد مطالعه گزارش شده است که رابطه خوبی بین ارتفاع و وزن آنها وجود دارد. این رابطه به صورت لگاریتم طبیعی است که نشان‌دهنده این است که رابطه ارتفاع به وزن تحت تأثیر ساختار تاج گونه‌ها است و بیشتر وزن گیاه در یقه آن متمرکز شده است (شرافتمندراد و همکاران، ۱۳۹۳). برخی مطالعات حکایت از آن دارد که روش ارتفاع به وزن برای اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری گیاه بوته‌ای *Eurotia ceratoides* نیز مناسب است و حتی نسبت به سایر روشها سریعتر و دارای هزینه کمتر است (امیری و همکاران، ۱۳۸۴). توسعه خط‌کش بهره‌برداری که مبتنی بر رابطه ارتفاع به وزن است برای برخی گندمیان چند ساله مانند *Bromus tomentosus* و *Dactylis glomerata* تشخیص نزدیک به یقینی از میزان بهره‌برداری مراتع به دست می‌دهد و به‌عنوان ابزار مناسبی برای ارزیابی بهره‌برداری از گونه‌ها و مدیریت بهینه مراتع مورد استفاده قرار می‌گیرد (محمودی، ۱۳۹۱).

از آنجا که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه ارزیابی سنجه بهره‌برداری در کشور انجام نشده است (بر اساس مرور منابع اینترنتی)، هیچ مقیاس بهره‌برداری برای گونه‌های کلید مراتع کشور وجود ندارد. بنابراین این تحقیق به معرفی روش ارتفاع به وزن و ابزار مکانیکی سنجه بهره‌برداری برای اندازه‌گیری درصد بهره‌برداری گندمیان و شبه گندمیان می‌پردازد، اما از آنجا که مقیاس بهره‌برداری برای هیچ‌یک از گونه‌های گندمی و شبه‌گندمی بومی مراتع کشور وجود ندارد، هدف اولیه، تهیه و آموزش چگونگی تهیه این مقیاس‌ها است.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مطالعاتی

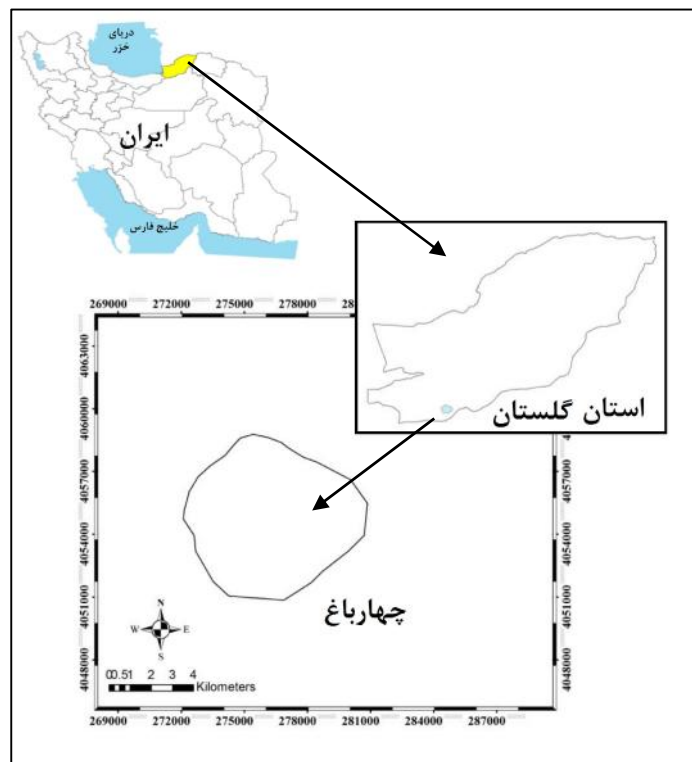
منطقه مورد بررسی در بخشی از مراتع چهار باغ استان گلستان واقع شده است. این منطقه در ۵۰ کیلومتری جنوب گرگان قرار دارد. اقلیم منطقه نیمه‌خشک است. منطقه دارای

شرایط تغییر کرده باشد که اهداف اولیه منسوخ شده طرح را ارائه می‌کند؛ بهره‌برداری یکی از ابزارهایی است که در فرایند تصمیم‌گیری مدیریت تطبیقی قابل استفاده است (Smith et al., 2007). یکی از مواردی که باید در امر ارزیابی مراتع به آن توجه کرد، شدت چرا یا میزان بهره‌برداری است. البته به لحاظ تعدد عواملی که در امر تعیین ظرفیت چرای مرتع مداخله می‌کنند و همچنین به علت امکان وجود اشتباه در امر ارزیابی مقدار تولید علوفه و در نتیجه ظرفیت چرا، ضروری خواهد بود بعد از چرای دام اقدام به مشخص کردن چگونگی فشار چرا شود (مقدم، ۱۳۷۹). بنابراین برآوردهای بهره‌برداری را می‌توان برای کنترل میزان دام در انتهای فصل چرا بکار برد تا تطبیق استفاده کنونی با میزان استفاده مطلوب میسر شود (مصدیقی، ۱۳۸۸).

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری گیاهان مرتعی وجود دارد که هر یک از این روش‌ها دارای معایب و مزایای مربوط به خود هستند. با توجه به این مزایا و معایب و سایر عوامل بهترین روش اندازه‌گیری انتخاب می‌شود. متأسفانه در کشور ما، روش‌های اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری کمتر شناخته شده و حتی برخی از این روش‌ها به طور کامل ناشناخته‌اند. یکی از این روش‌ها، استفاده از سنجه بهره‌برداری توسعه یافته از روش ارتفاع به وزن است. روش ارتفاع به وزن مستلزم اندازه‌گیری ارتفاع گیاهان گندمی و شبه‌گندمی، برای تعیین میانگین بهره‌برداری است. به طوری که اندازه‌گیری‌های ارتفاع گیاهان ثبت شده در طول ترانسکت‌ها با استفاده از سنجه بهره‌برداری به درصد وزنی بهره‌برداری شده تبدیل می‌شوند (Lommasson & Jensen, 1943). به طور خلاصه، روش ارتفاع به وزن به نظر می‌رسد روشی دقیق و قابل اعتماد برای تعیین بهره‌برداری گندمیان دائمی باشد. با این حال ساخت مقیاس‌های ارتفاع به وزن کاری با زحمت است و باید با توجه کامل به شکل رویشی ناشی از تفاوت در مکان، آب و هوا و عوامل ژنتیکی انجام گیرد. تجربه نشان می‌دهد که مقیاس‌ها باید برای شرایط خاص تهیه و در ناحیه‌ای محدود بکار گرفته شوند (Cook

آهکی تیره رنگ است. در کل در منطقه چهارباغ چهار مرتع وجود دارد که سه مرتع کمربن، چکا و آقارضا دارای طرح مرتعداری هستند. تپه‌های گیاهی مختلفی در منطقه وجود دارد که به شدت تحت تأثیر توپوگرافی منطقه هستند. گونه‌های مورد مطالعه *A. cristatum* و *S. barbata* بودند که جزء گونه‌های گندمی کلید منطقه محسوب می‌شوند. دام غالب در منطقه گوسفند و از نژاد زل می‌باشد.

ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۳۶۰۰ متر از سطح دریا است و میانگین بارندگی آن ۳۰۰ میلیمتر در سال بوده که بیشتر به صورت برف می‌بارد. خاک‌های منطقه سطحی تا نیمه عمیق با بافت سبک تا نسبتاً سبک همراه با سنگ و سنگریزه، بافت لومی تا رسی لومی، اسیدیته خاک خنثی تا قلیایی متوسط است. از نظر زمین‌شناسی، منطقه در زون ساختمانی البرز خاوری قرار دارد و سنگ بستر از سازند مبارک با لیتولوژی سنگ‌های



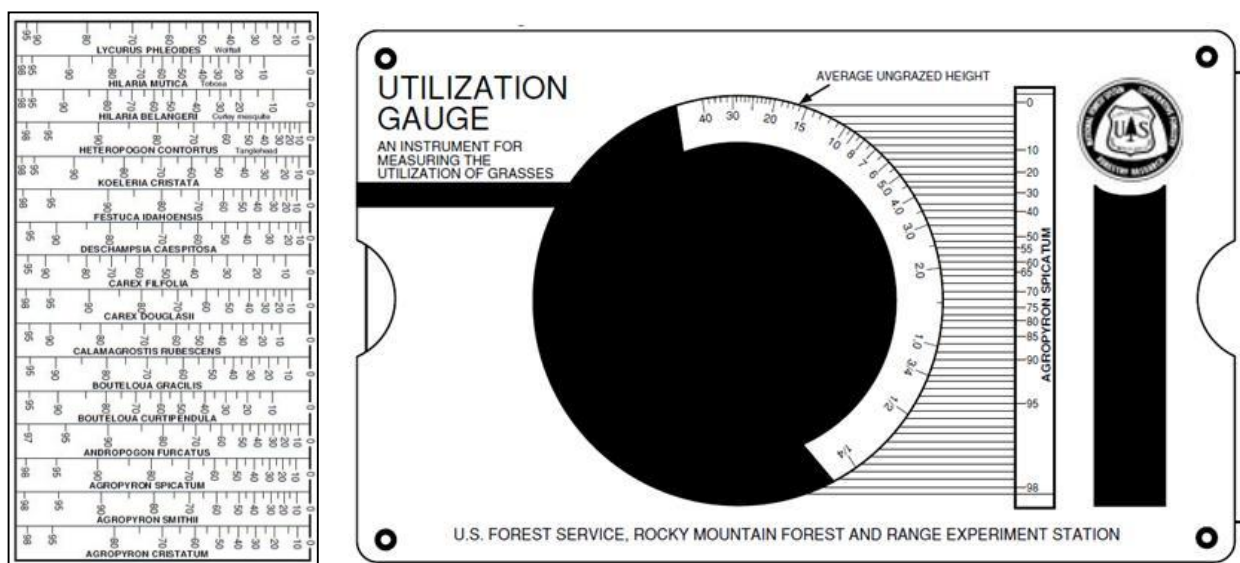
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در سطح استان و کشور

شبه‌گندمی که فرم دسته‌ای یا ریزم‌دار دارند مناسب است. این روش تعیین اندازه‌گیری‌های بهره‌برداری یکنواخت، دقیق و قابل اعتماد را برای گونه‌های گندمی و شبه‌گندمی دائمی مهیا می‌کند. مقیاس‌های بهره‌برداری که لازمه کار با سنجه بهره‌برداری هستند از منحنی‌های ارتفاع به وزن تهیه شده برای تک گونه‌های گندمی و شبه‌گندمی به دست می‌آیند (شکل ۲).

روش تحقیق

سنجه بهره‌برداری

سنجه بهره‌برداری ابزاری مکانیکی است که از منحنی‌های ارتفاع به وزن توسعه یافته است. از سنجه بهره‌برداری می‌توان علاوه بر تعیین درصد بهره‌برداری، برای آموزش، کنترل قضاوت شخصی و بهبود یکنواختی نتایج در میان بررسی‌کنندگان استفاده کرد (شکل ۲). این روش برای به دست آوردن بهره‌برداری در نواحی که گونه‌های گندمی یا



شکل ۲- شمای سنج بهره‌برداری که برای اندازه‌گیری بهره‌برداری در گندمیان و شبه‌گندمیان مورد استفاده قرار می‌گیرد و نمونه یک کارت بهره‌برداری. معمولاً مقیاس‌های مربوط به چند گونه در یک کارت ادغام می‌شوند.

جمع‌آوری داده‌ها

به منظور توزین، از ۵۲/۵ سانتی متری سطح زمین قطع شدند. پس از انتقال نمونه‌ها، حداکثر ارتفاع هر گیاه اندازه‌گیری و ده درصد ارتفاعی هر گیاه محاسبه و قطع گردید. مواد قطع شده تا دستیابی به وزن خشک نهایی حفظ شدند. در نهایت وزن خشک هر ده قطعه ارتفاعی به دهم گرم تعیین و ثبت و درصد تجمعی وزن برداشت شده در هر قطعه ارتفاعی محاسبه شد.

آنگاه ده درصد ارتفاعی هر گیاه را چیده و در پاکت‌های کاغذی با برچسب ۰ تا ۱۰ درصد قرار داده می‌شود. وزن خشک ده قطعه ارتفاعی را جمع و کل وزن خشک گیاهان جمع‌آوری شده محاسبه می‌گردد. وزن خشک تجمعی برای هر قطعه محاسبه و بعد درصد تجمعی ارتفاع و وزن حذف شده محاسبه می‌شود. درصد تجمعی ارتفاع حذف شده در برابر درصد تجمعی وزن حذف شده روی کاغذ گراف ترسیم می‌گردد. منحنی حاصل ارتباط ارتفاع حذف شده به وزن حذف شده را برای گونه مورد مطالعه توصیف می‌کند. در ادامه با استفاده از منحنی ارتفاع به وزن و دستگاه سنج بهره‌برداری مقیاس بهره‌برداری برای گونه‌های مورد مطالعه تهیه می‌گردد.

در این تحقیق برای نمونه‌گیری از روش سیستماتیک تصادفی استفاده شد. بدین منظور سه ترانسکت صد متری به طور تصادفی در طول شیب عمومی منطقه مستقر گردید و در فواصل مشخص در طول ترانسکت‌ها نمونه‌گیری انجام شد. بدین معنی که در نقاط تصادفی نزدیک‌ترین گونه به نقطه مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. این کار تا رسیدن به تعداد نمونه کافی یعنی ۱۰ گیاه برای هر گونه ادامه یافت. اگر در طول ترانسکت صد متری با تعداد کافی گیاه چرا نشده مواجه نشدیم، طول ترانسکت گسترش داده شد (برای تهیه منحنی‌های بهره‌برداری حداقل به ۱۰ پایه از هر گیاه نیاز است). از این ۳۰ گیاه ۲۵ پایه برای توسعه منحنی‌های ارتفاع به وزن و مقیاس‌های بهره‌برداری و ۵ گیاه برای مقایسه نتایج سنج بهره‌برداری با روش نسبت وزنی (شاهد) استفاده می‌شود. گیاهان با استفاده از ریسمان از پایین تا بالا نخ پیچی شدند تا تمامی برگ‌ها و ساقه‌ها در وضعیت طبیعی خود حفظ شوند. هدف از نخ پیچی کردن گیاهان ثابت ماندن برگ‌ها و ساقه‌های گیاه در موقعیت طبیعی خود در طول فرایند انتقال، خشک کردن و قطع کردن است. سپس گیاهان

به نسبت وزن برداشت شده به وزن کل، درصد بهره‌برداری محاسبه گردید. سپس میزان بهره‌برداری همین ۵ گیاه با استفاده از سنجه بهره‌برداری برآورد شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای بررسی میزان انطباق بین نتایج به دست آمده از روش سنجه بهره‌برداری و روش نسبت وزنی، رابطه‌ای رگرسیونی بین آنها برقرار گردید. بدین صورت که روش نسبت وزنی به عنوان مبنای میزان واقعی بهره‌برداری در نظر گرفته شد و میزان تبعیت بهره‌برداری اندازه‌گیری شده توسط سنجه بهره‌برداری از آن، به عنوان معیار انطباق آن با میزان واقعی بهره‌برداری در نظر گرفته شد. بدین گونه، نتایج سنجه بهره‌برداری به عنوان متغیر مستقل و نسبت وزنی به عنوان متغیر وابسته انتخاب شدند و بین آنها رابطه رگرسیونی برقرار گردید (مصدقی، ۱۳۸۳). کلیه محاسبات آماری در نرم‌افزار Minitab v.16 انجام شد.

نتایج

نخستین گام برای اندازه‌گیری بهره‌برداری با استفاده از سنجه بهره‌برداری، محاسبه میانگین ارتفاع گندمیان چرا نشده است. آمار توصیفی ارتفاع اندازه‌گیری شده دو گونه علف گندمی مورد مطالعه در جدول ۱ خلاصه شده است.

صفحه مدرج روی سنجه بهره‌برداری را چرخانیده به طوری که پیکان منصوب به "میانگین ارتفاع چرا نشده" روی متوسط ارتفاع گیاه چرا نشده تنظیم شود. حال، هر اینچ افزایش از ۹ به ۰ روی صفحه مدرج بیانگر ۱۰ درصد ارتفاع است. یک کارت خالی در سنجه بهره‌برداری قرار داده می‌شود. برای تعیین درصد ارتفاعی که در زمان حذف شدن ۱۰ درصد وزن، ۲۰ درصد وزن و غیره برداشت خواهد شد از منحنی ارتفاع به وزن استفاده می‌شود. از منحنی ارتفاع به وزن، مشاهده می‌گردد که هر درصد وزن برداشت شده برابر برداشت چه درصد ارتفاعی از بالای گیاه است. بنابراین درصد ارتفاعی باقیمانده گیاه یا مقدار سانتیمتر باقی مانده گیاه مشخص می‌شود. نقطه برابر ارتفاع باقیمانده روی صفحه مدرج را پیدا کرده و یک خط افقی از آن به سمت کارت خالی کشیده می‌شود و ۱۰ روی کارت نوشته می‌شود (که در واقع ۱۰ درصد بهره‌برداری را نشان می‌دهد). این روند را برای ۲۰ درصد وزن حذف شده، ۳۰ درصد وزن حذف شده و غیره ادامه داده تا تمامی نقاط روی کارت ترسیم شوند. در پایان مقیاس بهره‌برداری برای گونه مورد مطالعه به دست خواهد آمد.

برای اندازه‌گیری بهره‌برداری در ۵ پایه شاهد، این پایه‌ها به طور مصنوعی از ارتفاع ۲۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۸۰ درصد ارتفاعی مورد چرا قرار گرفتند (قطع شدند). سپس با توجه

جدول ۱- آمار توصیفی مربوط به پارامترهای اندازه‌گیری شده دو گونه مورد مطالعه

<i>A. cristatum</i>			<i>S. barbata</i>			
ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	
۴۲/۶۹	۲/۵۰	۵/۸۶	۳۰/۶۶	۱/۴۹	۴/۸۶	تولید (gr)
۱۷/۹۵	۱۳/۰۰	۷۲/۴۳	۱۱/۱۷	۶/۴۶	۵۷/۸۰	ارتفاع (cm)

مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. به طوری که تمامی معادلات رگرسیونی مقدار ضریب تعیین بالایی داشته و همگی معنی‌دار بودند (جدول ۲).

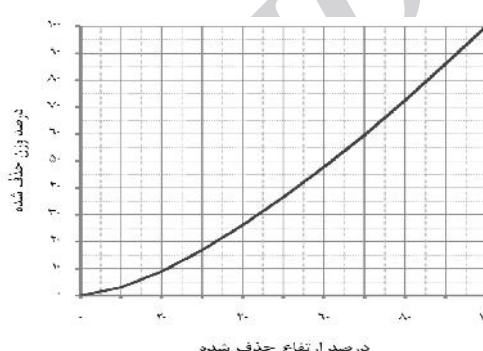
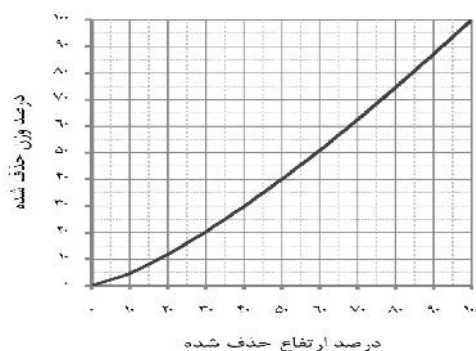
برای تهیه مقیاس‌های بهره‌برداری برای دو گونه مورد مطالعه، منحنی‌های ارتفاع به وزن آنها توسعه داده شدند. بدین منظور چگونگی رابطه ارتفاع به وزن برای دو گونه

جدول ۲- رابطه رگرسیونی بین درصد وزن برداشت شده (y) و درصد ارتفاع حذف شده (x) برای دو گونه مورد مطالعه

گونه	رابطه رگرسیونی	ضریب تعیین
<i>A. cristatum</i>	$y = -0.89 \ln(x) + 2.02$	۰/۸۹
<i>S. barbata</i>	$y = -0.43 \ln(x) + 1.15$	۰/۹۱

باقی مانده بعد از چرا به آسانی می‌توان درصد بهره‌برداری را برآورد کرد. به طوری که از این منحنی‌ها برای تهیه مقیاس‌های بهره‌برداری استفاده می‌شود.

منحنی‌های ارتفاع به وزن در شکل ۳ نشان داده شده‌اند و بیانگر درصد ارتفاع حذف شده به وزن برداشت شده یا بهره‌برداری هستند. بنابراین با در دست داشتن این منحنی‌ها و دانستن میزان متوسط ارتفاع یک علف گندمی و میزان



شکل ۳- منحنی ارتفاع به وزن برای برآورد بهره‌برداری دو گونه *A. cristatum* (سمت چپ) و *S. barbata* (سمت راست)

۳ ذکر شده است.

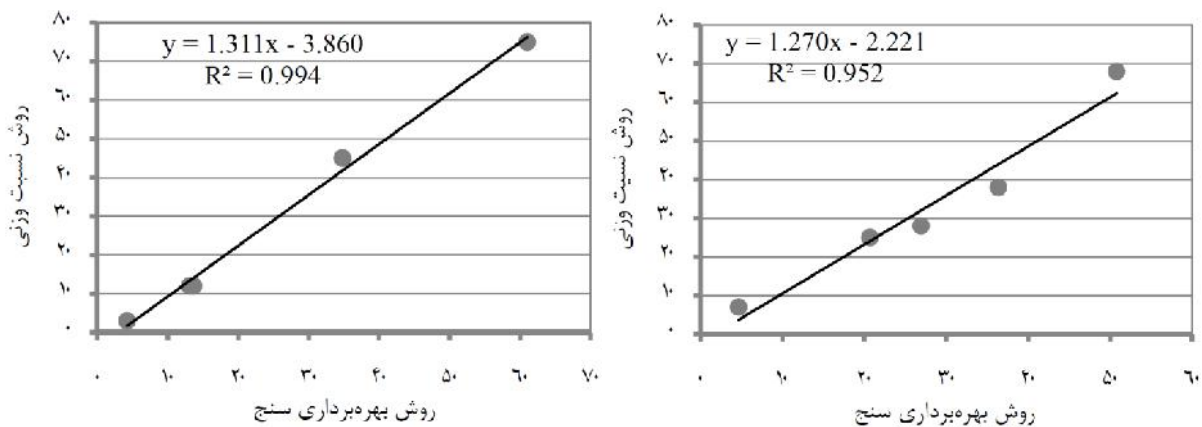
پارامترهای آماری میزان بهره‌برداری اندازه‌گیری شده توسط دو روش نسبت وزنی و سنجه بهره‌برداری در جدول

جدول ۳- آمار توصیفی میزان بهره‌برداری اندازه‌گیری شده با دو روش نسبت وزنی و سنجه بهره‌برداری برای دو گونه *A. cristatum* و *S. barbata*

تعداد	نسبت وزنی		تعداد	سنجه بهره‌برداری		بهره‌برداری (%)
	انحراف معیار	میانگین		انحراف معیار	میانگین	
۵	۲۲/۴۴	۳۳/۲۰	۵	۱۷/۲۴	۲۷/۸۸	<i>S. barbata</i>
۵	۳۰	۲۹/۴۰	۵	۲۲/۸۸	۲۵/۳۵	<i>A. cristatum</i>

اندازه‌گیری شده توسط سنجه بهره‌برداری از نتایج اندازه‌گیری‌های روش نسبت وزنی استفاده گردید که دارای برازش خوبی با داده‌های این تحقیق بود. نتایج برقراری رابطه رگرسیونی خطی در شکل ۳ نشان داده شده است.

برای بررسی میزان انطباق بین نتایج به دست آمده از روش سنجه بهره‌برداری و روش نسبت وزنی، رابطه رگرسیونی بین آنها برقرار شد. بدین ترتیب از رابطه رگرسیونی خطی برای ارزیابی میزان تبعیت بهره‌برداری



شکل ۴- رابطه رگرسیونی بین میزان بهره‌برداری برآورد شده با روش سنجه بهره‌برداری و میزان بهره‌برداری اندازه‌گیری شده روش نسبت وزنی (مبنای واقعیت) برای گونه *A. cristatum* (سمت چپ) و گونه *S. barbata* (سمت راست)

بحث

Dactylis glomerata گزارش کرد که رابطه بین وزن تجمعی و ارتفاع گیاهان به صورت سیگموئید بوده و ضریب تبیین بالایی دارد که تأییدی بر نتایج این تحقیق و امکان تخمین بهره‌برداری با این روش است. این امر در مورد گونه *Bromus tomentosus* نیز صادق است (محمودی، ۱۳۹۱). بنابراین با استفاده از این مدلها به راحتی می‌توان تشخیص نزدیک به یقینی از میزان بهره‌برداری مراتع منطقه به‌دست آورد و به‌عنوان ابزار مناسبی برای ارزیابی بهره‌برداری از گونه‌ها و مدیریت بهینه مراتع مورد استفاده قرار داد (محمودی، ۱۳۹۱). امیری و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که برای اندازه‌گیری بهره‌برداری گیاه *Eurotia ceratoides*، روش ارتفاع به وزن در مقایسه با سایر روش‌ها، مناسب‌ترین روش است. در رابطه با گیاه درمنه نیز گزارش شده است که روش ارتفاع به وزن را می‌توان برای برآورد میزان بهره‌برداری از گیاه درمنه بکار برد و این روش از صحت بالایی برخوردار است و سرعت و هزینه آن نسبت به روشهای دیگر مناسب‌تر است (Hurmay, 1943). در دیگر مطالعات نیز روش ارتفاع به وزن مناسب‌ترین روش برای تعیین میزان بهره‌برداری گیاهان خانواده گندمیان معرفی شده است (Crafts, 1938).

همانگونه که در قبل بحث شد، برای ارزیابی انطباق نتایج روش سنجه بهره‌برداری و روش نسبت وزنی از

نتایج اندازه‌گیری ارتفاع دو گونه گندمی نشان داد که گونه *A. cristatum* از لحاظ ارتفاعی متفاوت از گونه *S. barbata* است که بیانگر تفاوت‌های فیزیولوژیکی دو گونه بوده و اختلاف ذاتی دو گونه را نشان می‌دهد. البته گونه *S. barbata* انحراف معیار و ضریب تغییرات کمتری نسبت به گونه *A. cristatum* داشت.

تمامی معادلات رگرسیونی چگونگی رابطه ارتفاع به وزن برای دو گونه مورد مطالعه، مقدار ضریب تعیین بالایی داشته و همگی معنی‌دار بودند و همانگونه که انتظار می‌رفت توابع به‌صورت لگاریتم نپری یا طبیعی بودند که نشان‌دهنده این است که رابطه ارتفاع به وزن تحت تأثیر ساختار تاج گونه‌ها است و بیشتر وزن گندمیان در یقه آنها متمرکز شده است (Sharafatman Rad et al., 2014)، که با نتایج Nafus و همکاران (۲۰۰۹)، Guevara و همکاران (۲۰۰۲)، Assaeed (۱۹۹۷) و Johnson و همکاران (۱۹۸۸) مطابق است. البته نتایج بدست آمده از این پژوهش با مطالعات Cassady (۱۹۴۱) نیز هماهنگ است؛ آنان بیان کردند که روش ارتفاع به وزن صحت زیادی دارد و بعد از بدست آوردن رابطه بین ارتفاع و وزن، نیازی به قطع و توزین نمی‌باشد. بنابراین زمان و هزینه اجرای آن پایین است. محمودی (۱۳۹۱) در رابطه با گونه‌های گندمی بومی

- مصدیقی، م. ۱۳۸۳. روش‌های رگرسیون در تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه امام رضا. ایران، ۲۹۰ ص.
- مصدیقی، م. ۱۳۸۸. در ترجمه‌ی اصول و روش‌های مرتع‌داری، هواچک، جری ال.، یابو، رکس دی وهریل، کالندن اچ. مرکز نشر دانشگاهی. ۷۳۶ ص.
- مقدم، م. ۱۳۷۹. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۴۷۰ ص.
- Assaeed, M. S., 1997. Estimation of biomass and utilization of three perennial range grasses in Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*, 36: 103-111.
- Guevara, J. C., Gonnet, J. M. and Estevez, O. R., 2002. Biomass estimation for native perennial grasses in the plain of Mendoza, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 50: 613-619.
- Johnson, P. S., Johnson, C. L. and West, N. E., 1988. Estimation of phytomass for ungrazed crested wheatgrass plants using allometric equations. *Journal of Range Management*, 41: 421-425.
- Lommasson, T. and Jensen, C., 1943. Determining the utilization of range grasses from height-weight tables. *Journal of Forestry*, 41(8): 589-593.
- Nafus, A. M., McClaran, M. P., Archer, S. R. and Throop H. L., 2009. Multispecies allometric models predict grass biomass in semidesert rangeland. *Rangeland Ecology Management*, 62:68-72.
- Cook, W. and Stubbendieck, J., 1986. *Range Research: basic problems and techniques*. Denver, Society for Range Management. 317p.
- Cassady, J. T., 1941. A method of determining range forage utilization by sheep. *J. Forest*, 39(8): 667-671.
- Hormay, A. L., 1943. A method of estimating grazing use of bitterbush. Research note 35. USDA forest service, California Forest and Range Experiment Station.
- Crafts, E. C., 1938. Height-volume distribution in range grasses. *Journal of Forest.*, 36(12): 1182-1185.
- Cook, C. W. and Stubbendieck, J., 1986. *Range research: Basic problems and techniques*. Society for Range Management, Denver, 120-132pp.
- Pichance, J. F. 1936. Comments on the stem-count method of determining the percentage utilization of ranges. *Ecology*, 17(2): 329-331.
- Sharafatmand Rad, M., Heshmati, Gh. and Badripour, H., 2014. Evaluation of relationship of production and utilization of *Agropyron cristatum* and *Stipa barbata* with height, basal diameter and canopy diameter as dimensional variables. *Iranian Journal of Range & Desert Research*, 21(3): 474-454.
- Smith, L., Ruyle, G., Maynard, J., Barker, S., Meyer, W., Stewart, D., Coulloudon, B., Williams, S. and Dyess, J., 2007. *Principles of obtaining and interpreting utilization data on rangelands*. University of Arizona Cooperative Extension Publication AZ1375.
- رگرسیون خطی ساده استفاده شد. نتایج رگرسیون نشان داد که میزان ضریب تعیین (به‌عنوان شاخصی از انطباق دو روش) در مورد گونه *A. cristatum* برابر ۰/۹۹ و در گونه *S. barbata* برابر ۰/۹۵ است که در مورد هر دو گونه بالا بوده و گواهی بر تطابق کامل روش سنجه بهره‌برداری با روش نسبت وزنی به‌عنوان معیار واقعی بهره‌برداری است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که روش سنجه بهره‌برداری روشی کارا برای اندازه‌گیری میزان بهره‌برداری گونه‌های گندمی کلید مراتع است. البته در دیگر مطالعات که به ارزیابی و مقایسه روش ارتفاع به وزن با دیگر روشها پرداخته‌اند این روش فاقد اختلاف معنی‌دار با روش استاندارد تشخیص داده شده است (Cassady, 1941; Cook & Stubbendieck, 1986 و Pinhance, 1936). به طور خلاصه استفاده سنجه بهره‌برداری روشی ارزان، غیر مخرب، سریع، دقیق و کارا در تعیین میزان بهره‌برداری گندمیان است. استفاده از این ابزار مستلزم توسعه مقیاس‌های بهره‌برداری برای گونه‌های کلید مرتعی است که در کشور ما وجود ندارد. در این تحقیق، این مقیاس‌ها برای دو گونه گندمی *S. barbata* و *A. cristatum* تهیه شد. اما استفاده گسترده و معتبر این روش نیازمند تهیه، چاپ و انتشار این مقیاس‌ها توسط سازمان‌ها و یگان‌های مربوط است. بنابراین تهیه مقیاس‌های بهره‌برداری در وهله اول و معرفی و استفاده گسترده از این روش در وهله دوم توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- امیری، ف.، بصیری، م و ایروانی، م. ۱۳۸۷. مقایسه روش‌های اندازه‌گیری بهره‌برداری از گونه *Eurotia ceratoides*. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. (۲)۹: ۲۲۹-۲۴۱.
- محمودی، م. ۱۳۹۱. ابعاد سنجی دو گیاه گندمی جهت ایجاد خط کش بهره‌برداری از مرتع. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه شهر کرد.
- مصدیقی، م. ۱۳۸۲. مرتع‌داری در ایران.. انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ایران، ۳۳۳ ص.

Evaluating the efficiency of utilization gauge to measure the utilization rate of native grasses in Iran

M. Sharafatmandrad

Assistant Professor, Natural Resources Department, University of Jiroft, Jiroft, Iran,

Email: mohsen.sharafatmandrad@ujiroft.ac.ir

Received:5/31/2015

Accepted:8/28/2016

Abstract

There are various methods to measure the utilization of grasses that each of these methods has its own advantages and disadvantages. The use of utilization gauge for grasses and grass-like species is one of these methods. This research was aimed to investigate the efficiency of utilization gauge in determining the utilization rate of native grasses in Iran. Thus, the utilization rate of *Agropyron cristatum* and *Stipa barbata* was measured by utilization gauge method, and the conformity of results with the weight ratio method (control) was assessed by linear regression. Since the utilization scales are prerequisite to the use of utilization gauge, which currently do not exist in our country, first these scales were developed. For this purpose, 30 plant individuals were sampled, of which 25 individuals were used to provide utilization scales and five individuals were used to evaluate the conformity of the two methods. According to the results, the two methods showed good conformity, so that the utilization gauge could be used to estimate the utilization of grasses. Since this method is rapid, non-destructive, and cheap, the use of utilization gauge is recommended to estimate the utilization rate of native grasses.

Keywords: *Agropyron cristatum*, grasses, utilization, utilization gauge, *Stipa barbata*.