

## مقایسه سه روش برآورد تولید علوفه در مراتع بیلاقی (مطالعه موردی: مراتع سرعلی آباد استان گلستان)

سید علی حسینی (سید رضا)<sup>۱\*</sup>، منصور مصداقی<sup>۲</sup> و سرکیس پامبوخ چیان<sup>۳</sup>

۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

پست الکترونیک: Seidalihoseini@Yahoo.com

۲- استاد گروه مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- دانشیار دانشگاه کشاورزی ارمنستان

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۳/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۷/۰۷

### چکیده

در این تحقیق سه روش (۱) قطع و توزین، (۲) نمونه‌گیری مضاعف و (۳) مقایسه‌ای در دو تیپ علفزار (*Festuca ovina*) و یک تیپ بوته‌زار (*Onobrychis cornuta/Astragalus verus*) واقع در مراتع بیلاقی سرعلی‌آباد گلستان مورد مقایسه قرار گرفت. در هر تیپ ۸۰ پلات یک متر مربعی قطع و توزین گردید. در روش نمونه‌گیری مضاعف تعداد پلات‌های برآورد و قطع شده ۱۶ عدد بود. در روش مقایسه‌ای از پلات استاندارد (مرجع) استفاده شد، به طوری که بیشترین تولید مربوط به پلات استاندارد پنج و کمترین آن مربوط به پلات استاندارد یک بود. بین پلات‌های برآورد و قطع شده در نمونه‌گیری مضاعف و همچنین بین امتیازات پلات‌های استاندارد و وزن‌های آنها در روش مقایسه‌ای همبستگی قوی وجود داشت و به همین دلیل با استفاده از معادلات رگرسیون، برآوردها و رتبه‌های مربوط به پلات‌ها تصحیح شد. اختلاف‌ها بین سه روش فوق از نظر آماری معنی‌دار نبودند، ولی از نظر زمان صرف شده، روش نمونه‌گیری مضاعف به دو روش دیگر برتری داشت. با توجه به کاربرد وسیع روش مضاعف در علفزارها و بوته‌زارها و همچنین بالا بودن دقت و صحت برآورد، این روش برای مراتع مورد مطالعه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اندازه‌گیری‌های تولید، روش قطع و توزین، روش نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای

### مقدمه

است. بنابراین باید به طریقی اقدام به نمونه‌گیری کرد تا نمونه‌های بدست‌آمده برآورد صحیحی از کل تولید علوفه باشند. از طرف دیگر، حجم نمونه‌گیری تحت تأثیر عوامل محدودکننده‌ای نظیر زمان، بودجه و پرسنل قرار می‌گیرد. بنابراین برای رفع این محدودیتها، بهترین راه استفاده از روش کم‌هزینه مانند نمونه‌گیری مضاعف، روش

در حال حاضر در عرصه مراتع اندازه‌گیری یا برآورد تولید علوفه از ضروریات است و نقش بسیار مهمی در تعیین ظرفیت چرای مراتع دارد. گونه‌های گیاهی در محیطی کاملاً متغیر، مقادیر متفاوتی علوفه تولید می‌کنند و چون قطع و توزین کلیه گیاهان در مراتع عملاً غیرممکن

نیز مقرون به صرفه می‌باشد. (Tadmor *et al.*, 1975)؛  
 در (Arzani & King, 1988؛ Ahmad & Bonham, 1982) در  
 مورد کسب مهارت و آموزش برآورد، گزارش کردند که  
 برآوردکننده در آغاز هر روز باید اقدام به نمونه‌گیری از  
 پلات‌هایی با انبوهی، ارتفاع و ترکیب مختلف گیاهی  
 بنماید؛ سپس برآورد وزن تر ماده گیاهی موجود در هر  
 پلات را یادداشت کند. (Wilm *et al.*, 1944) در مورد  
 زمان لازم برای برآورد گزارش کردند که در ناحیه  
 گراندمزای آمریکا در ارتفاع ۳۰۰۰ متری که پوششی  
 مرکب از علف‌گندمیان و نوعی درمنه داشت، با استفاده از  
 پلات‌های ۰/۲ متر مربع اقدام به نمونه‌گیری شد و زمان  
 مصرفی برآورد وزن علوفه موجود در هر پلات ۶/۷ دقیقه  
 و زمان قطع علوفه موجود ۶۸/۴ دقیقه بود. (Hilman,  
 1959) گزارش کرد که در ایستگاه تحقیقاتی کالوسا در  
 جنوب فلوریدا برای برآورد کل علوفه گونه‌ها یا فرم‌های  
 رویشی موجود در پلات‌های ۰/۹ مترمربع، ۷/۱ دقیقه و  
 برای قطع علوفه، ۳۲ دقیقه زمان مصرف شده است.

(Haydock & Show, 1975) روش مقایسه‌ای تولید را  
 ابداع و جهت برآورد کل تولید مورد استفاده قرار دادند.  
 آنها دریافتند که بین تولید پلات‌های استاندارد و برآورد  
 شده رابطه خطی وجود دارد و برای استفاده از این روش  
 نیاز به آموزش اولیه است. اختلاف بین این روش با  
 نمونه‌گیری مضاعف این است که در روش مقایسه‌ای  
 به‌جای برآورد تولید هر پلات برحسب وزن، به وسیله  
 مقایسه هر پلات با پلات‌های استاندارد، میزان تولید معلوم  
 می‌شود و چنین استدلال شده که برآورد وزن نسبی از  
 برآورد وزن مطلق آسانتر و با دقت بیشتری همراه است.

فرزاد مهر (۱۳۷۵) مقایسه دو روش برآورد تولید در  
 گراسلندا و علفزارهای ایران را گزارش نمود، ایشان

مقایسه‌ای و غیره است (Ahmad & Bonham, 1980).  
 (Cook & Stubbendieck, 1986)  
 (Milner *et al.*, 1968) به این نتیجه رسیدند که  
 روش قطع و توزین از متداولترین روشهای مستقیم برآورد  
 تولید در طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی است. (Cook &  
 Stubbendieck, 1986) اظهار می‌دارند که این روش  
 به‌رغم پرهزینه و وقت‌گیر بودن، از هر لحاظ دقیق و کامل  
 است. (Blankenship & Brown, 1983) اظهار می‌دارند  
 که اندازه‌گیریهای مستقیم نیازمند قطع و توزین علوفه از  
 یک سری واحدهای نمونه‌گیری است که این مسئله  
 می‌تواند در مطالعات اکولوژیکی دو مشکل عمده فراهم  
 کند: یکی پرهزینه و وقت‌گیر بودن روش قطع و توزین  
 که باعث کاهش قطع تعداد پایه‌های گیاهی می‌گردد و  
 همین امر سبب می‌شود که حجم نمونه‌گیری از نظر آماری  
 کافی نباشد؛ و دیگری برداشت کامل علوفه نیز اثرهای  
 سوء بر روی مورفولوژی و تولیدمثل مجدد گیاهان دارد.  
 (Pechanvc & Peck ford, 1937) روش برآورد وزن

با کاربرد پلات را تشریح کردند. آنها جزء اولین کسانی  
 بودند که وزن علوفه تولیدی را با حدس تخمین زدند و  
 به‌منظور بالا بردن درجه صحت کار آموزش فشرده‌ای با  
 قطع واقعی گیاهان و تعدیل برآوردها را پیشنهاد کردند،  
 البته بعدها روش نمونه‌گیری مضاعف توسعه بیشتری  
 یافت (Ahmad & Bonham, 1980؛ Ahmad &  
 Bonham, 1982؛ Reich *et al.*, 1993). با انجام مطالعه‌ای  
 در علفزارهای شرق کلرادو به این نتیجه رسیدند که بین  
 وزن‌های قطع و برآورد شده رابطه قوی وجود دارد که  
 خط رگرسیون آن از مبدأ مختصات می‌گذرد. یکی از  
 مسائل عمده در نمونه‌گیری مضاعف تعیین تعداد پلاتهای  
 مورد نیاز برای اندازه‌گیری مستقیم (قطع و توزین) است،  
 به‌نحوی که علاوه بر صحت آماری از نظر هزینه و زمان

مضاعف با استفاده از درصد پوشش با ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه‌گیری مستقیم و روش قطع و توزین برآورد تولید در چند گونه مهم بوته‌ای در استان یزد و اصفهان را گزارش کردند، آنها اظهار داشتند تنها گونه *Aellenia subaphylla* مناسب روش آدلاید می‌باشد و گونه‌های *Artemisia sieberi* و *Salsola rigida* مناسب روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از درصد پوشش با ۲۰ درصد نمونه‌گیری مستقیم می‌باشند. بنابراین آنها روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از اطلاعات تاج پوشش را در مراتع بوته‌زار دارای کاربرد بیشتری می‌دانند.

اهداف این تحقیق مقایسه روشهای نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای با روش قطع و توزین برای برآورد تولید علوفه، دستیابی به روشی صحیح، دقیق و عملی برای تعیین تولید در اندازه‌گیرهای میدانی و همچنین تعیین کارایی روشهای برآورد مضاعف و مقایسه‌ای برای دستیابی به بهترین روش در دو مرتع متفاوت ولی با دو تیپ گیاهی مشابه علفزار و تیپ بالشتکی می‌باشد.

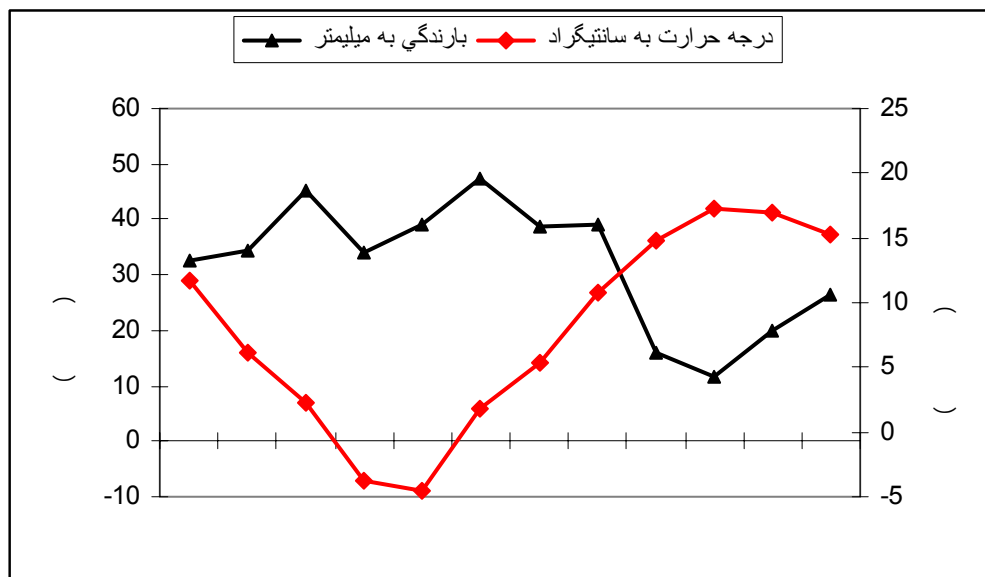
## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در مراتع بیلاقی کمربن غلامحسین و سلمه‌چال گرگان، در فاصله ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی گرگان معروف به سرعلی‌آباد و در مختصات جغرافیایی  $37^{\circ}$  تا  $36^{\circ}$  و  $54^{\circ}$  تا  $56^{\circ}$  دقیقه طول شمالی و  $36^{\circ}$  دقیقه عرض شرقی انجام شده است. اقلیم سرعلی‌آباد بر اساس روشهای آمبرژه و دومارتن ارتفاعات سرد و مدیترانه‌ای می‌باشد. میزان متوسط بارش  $348/5$  میلی‌متر که بیشتر ریزش برف در فصل زمستان است. میزان دمای متوسط سالانه  $6/5^{\circ}C$  و حداکثر آن در تیرماه ( $17/2^{\circ}C$ )

روش رتبه‌بندی ماده خشک (DWR) را برای برآورد تولید علفزار و گراسلندهای ایران مناسب نمی‌داند، ولی اندازه‌گیری تاج پوشش را به‌علت نزدیکی با میزان واقعی تولید توصیه نمود. بیگدلی (۱۳۷۶) چهار روش اندازه‌گیری تولید شامل نمونه‌گیری مضاعف، اندازه‌گیری پوشش در قالب روش نمونه‌گیری مضاعف، آدلاید و روش قطع و توزین به‌عنوان شاهد در دوتیپ گیاهی *Artemisia sieberi* و *Eurotia ceratoides* در اصفهان را گزارش نمود. ایشان اظهار داشت چهار روش فوق اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند ولی از نظر زمان صرف شده روش آدلاید و اندازه‌گیری تاج پوشش سریعترین روشها می‌باشند. روش نمونه‌گیری مضاعف سرعت عمل کمتری نسبت به دو روش آدلاید و اندازه‌گیری پوشش دارد و روش قطع و توزین به‌عنوان وقت‌گیرترین روش می‌باشد. مصداقی و عجمی (۱۳۷۶) در مراتع چهارباغ گرگان مقایسه روشهای برآورد تولید علوفه را در دو تیپ علفزار و بوته‌زار انجام دادند و نتیجه گرفتند که اختلافات بین سه روش قطع و توزین، مضاعف و مقایسه‌ای از نظر آماری معنی‌دار نبودند، اما زمان مصرفی روش مقایسه‌ای به دو روش دیگر برتری داشت. ادنانی (۱۳۷۸) مقایسه پنج روش برآورد تولید شامل: نمونه‌گیری مضاعف، اندازه‌گیری پوشش در قالب نمونه‌گیری مضاعف، مقایسه‌ای محصول، آدلاید و روش قطع و تزریق را به‌عنوان شاهد در بوته‌زارهای مناطق استپی استان قم گزارش نمود. ایشان چنین نتیجه‌گیری نمود که برای اندازه‌گیری تولید بوته‌زارها، روش آدلاید روشی مناسب، دقیق، کم‌هزینه و غیرمخرب می‌باشد و در مقایسه با سایر روشها به زمان کمتری نیاز دارد. صادقی‌نیا و همکاران (۱۳۸۲) مقایسه چهار روش آدلاید، نمونه‌ای

و حداقل در بهمن ماه ( $-4/5^{\circ}\text{C}$ ) است. حداقل و حداکثر مطلق به ترتیب  $-19$  و  $32^{\circ}\text{C}$  و دوره خشکی ۴ ماه از خرداد تا شهریور ماه می باشد (شکل ۱) (شرکت هامون سبز گلستان، ۱۳۸۲).



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک منطقه سرعلی آباد گرگان

### تیپ گیاهی

تیپ گیاهی در مراتع کمربن غلامحسین و سلمه چال شامل تیپ علفزار و تیپ بالشتکی می باشد. بقیه اراضی جنگلی و مناطق غیرقابل استفاده می باشد و در ارتفاع ۲۳۰۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. تیپ علفزار در اراضی پست و تپه ماهوری قرار دارد و گیاه غالب آن گونه *Festuca ovina* و گونه های همراه آن *Bromus angustifolia* می باشد. تیپ بالشتکی در اراضی کوهستانی با غالبیت گونه های *Onobrychis cornuta* *Juniperus excelsa* به صورت پراکنده و در بعضی موارد نیمه انبوه می باشد.

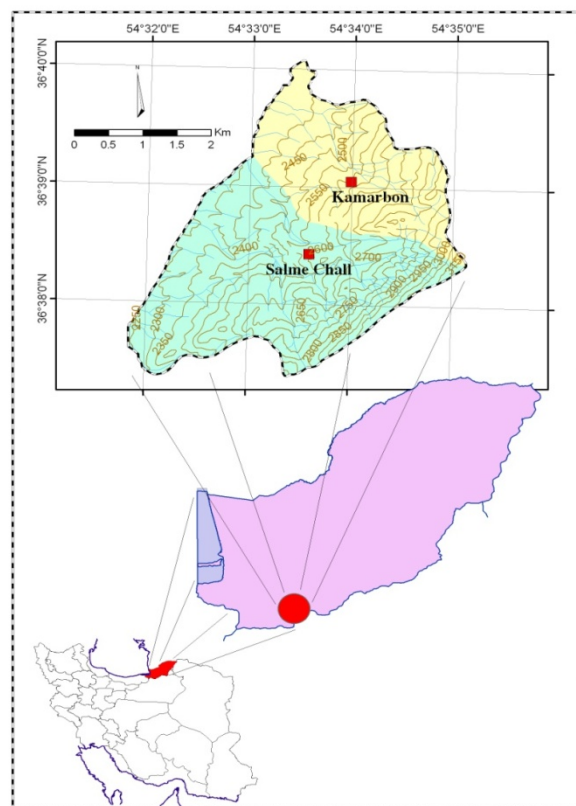
### روش تحقیق

در هر یک از تیپ های گیاهی ابتدا مناطق معرف تیپ به مساحت ۲۰ هکتار انتخاب، سپس تعداد ۴ ترانسکت به طول ۴۰۰ متر و به شکل M مستقر گردید. برای بدست آوردن تعداد پلات لازم، نخست یکسری نمونه های اولیه گرفته شد و از روش ترسیمی تعداد پلات لازم محاسبه گردید (شکل ۳). در تیپ گیاهی علفزار کمربن و سلمه چال به ترتیب تعداد پلات لازم ۴۰ و ۴۵ عدد و در تیپ کوهستانی ۴۰ عدد تعیین شد. در مجموع تعداد ۶۰ تا ۸۰ پلات یک مترمربعی به صورت تصادفی بر روی ترانسکت های M شکل به طور سیستماتیک مستقر گردید. ترانسکت های M شکل بدین دلیل به کار رفت که تمامی سطح پوشش گیاهی

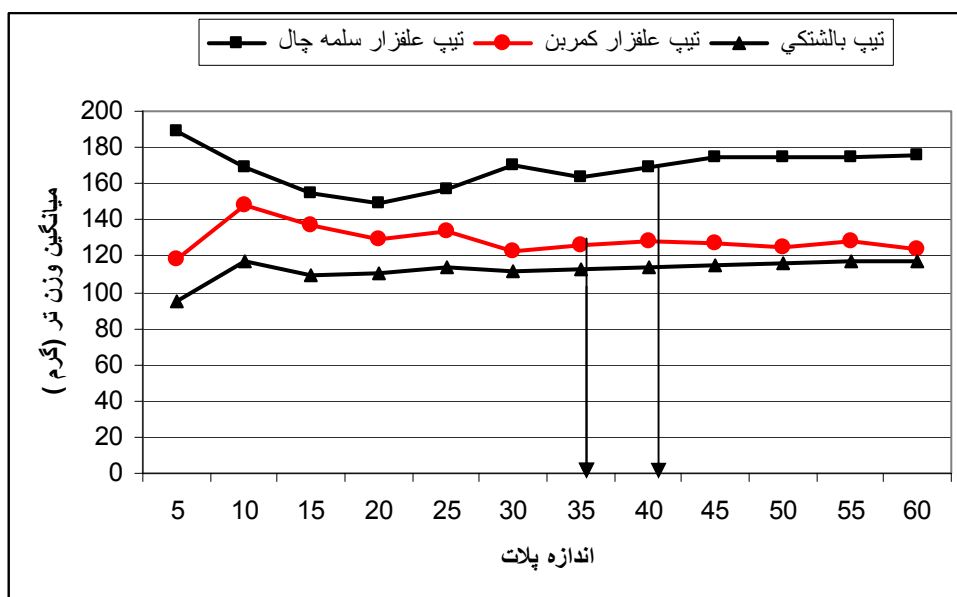
سلمه چال و در دو تیپ گیاهی علفزار و بالشتکی استفاده شد و در داخل هر منطقه معرف، اقدام به نمونه‌گیری برای برآورد تولید گردید. توضیح این که سه روش قطع و توزین، نمونه‌گیری مضاعف و روش مقایسه‌ای به صورت همزمان در هر پلات انجام شد.

در نمونه‌گیری میدانی لحاظ گردد ( Ahmad & Bonham, 1982).

در این تحقیق از سه روش: ۱- قطع و توزین ۲- نمونه‌گیری مضاعف ۳- مقایسه‌ای تولید در هر یک از مناطق معرف دو مرتع کمر بن غلامحسین و



شکل ۲- موقعیت منطقه مورد بررسی



شکل ۳- محاسبه تعداد پلات لازم از طریق روش ترسیمی

$\beta_0$  ضرایب رگرسیون،  $\varepsilon$  اشتباهات تصادفی،  $Y_i$  مقادیر قطع و توزین شده و  $X_i$  مقادیر برآورد شده است. در روش مقایسه‌ای تولید ۵ پلات استاندارد انتخاب شد و برای بالا بردن دقت سه بار تکرار گردید و تعداد پلات‌ها به ۱۵ پلات در هر تیپ رسید. پس از انتخاب پلات‌های استاندارد، پلات‌های تصادفی در سطح مرتع مستقر و هر یک از آنها با پلات‌های استاندارد مقایسه شدند و با دادن یکی از امتیازات پنج‌گانه پلات‌های فوق رتبه‌بندی شدند. پس از مشخص کردن وزن علوفه موجود در پلات‌های مرجع، از طریق رابطه رگرسیون اقدام به تعیین کل علوفه تولید شده گردید. در این روش امتیاز پلات‌های مرجع به‌عنوان متغیر مستقل ( $x$ ) و وزن پلات‌های مرجع به‌عنوان متغیر وابسته ( $Y$ ) در نظر گرفته شد. پس از محاسبه معادله رگرسیون، میانگین امتیازات کلیه پلات‌های انداخته شده را در معادله قرار داده و عدد فوق بیانگر تولید در پلات است که این روش برای آنالیز داده‌ها توصیه شده است. مدل آماری رگرسیون خطی به کار رفته فرمول:

در روش قطع و توزین گیاهان موجود در داخل پلات‌ها بر حسب فرم رویشی از سطح زمین قطع گردیدند. گیاهان خانواده گندمیان و پهن‌برگان علفی، کل اندام‌های هوایی به حساب تولید در نظر گرفته شد، از این رو این گیاهان از کف زمین قطع شدند، اما بوته‌ها فقط رشد سال جاری آنها قطع گردید. در روش نمونه‌گیری مضاعف کل علوفه سرپا در داخل هر پلات به وسیله تخمین نظری برآورد گردید و در تعدادی از پلات‌های فوق، علاوه بر تخمین نظری، علوفه پلات مورد نظر قطع و توزین شد. وزن‌های برآورد شده به‌عنوان متغیر مستقل ( $X$ ) و وزن‌های قطع و محاسبه شده به‌عنوان متغیر وابسته ( $Y$ ) نامگذاری شد. با توجه به اینکه علوفه پلات‌های برآورد شده به مقادیر واقعی آن نزدیک بود، با استفاده از معادله رگرسیون بدست‌آمده، برآوردها تصحیح و از کل داده‌های مربوطه به پلات‌های فوق، مقدار تولید کل محاسبه شد. مدل آماری رگرسیون خطی به کار رفته به شرح  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon$  است که در آن  $\beta_1$  و

است که ضریب همبستگی آنها معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). با توجه به اینکه در معادلات رگرسیون مضاعف و مقایسه‌ای، همبستگی بین پلات‌های برآوردی و قطع شده کاملاً قوی است، بنابراین پس از تصحیح برآوردها، خطوط رگرسیون جدید بین کلیه وزن‌های برآوردی و قطع شده برای هر سه تیپ و هر دو روش در شکل‌های ۶ و ۷ نشان داده شده است، همان‌طور که ملاحظه می‌شود رابطه بین پلات‌های قطع و برآورد شده از نظر آماری معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

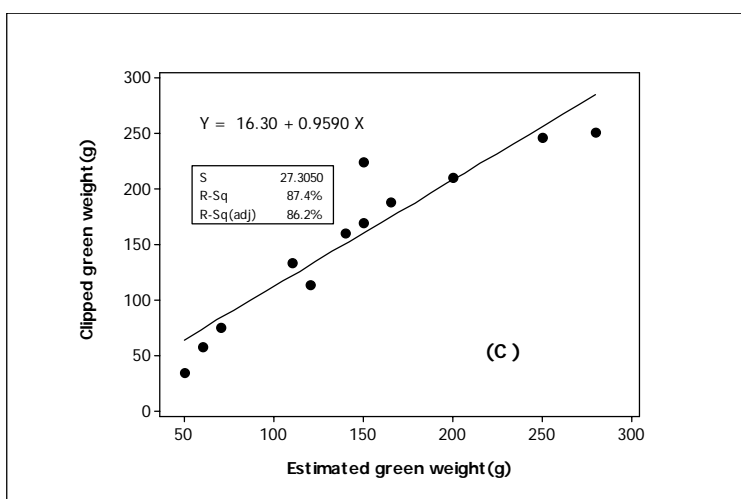
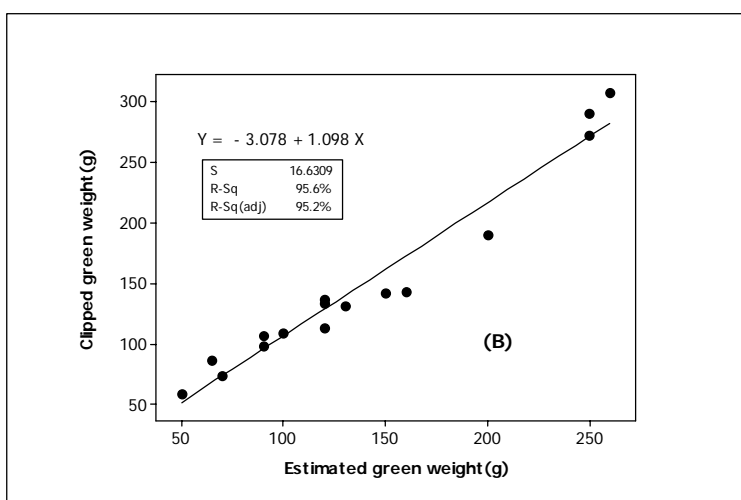
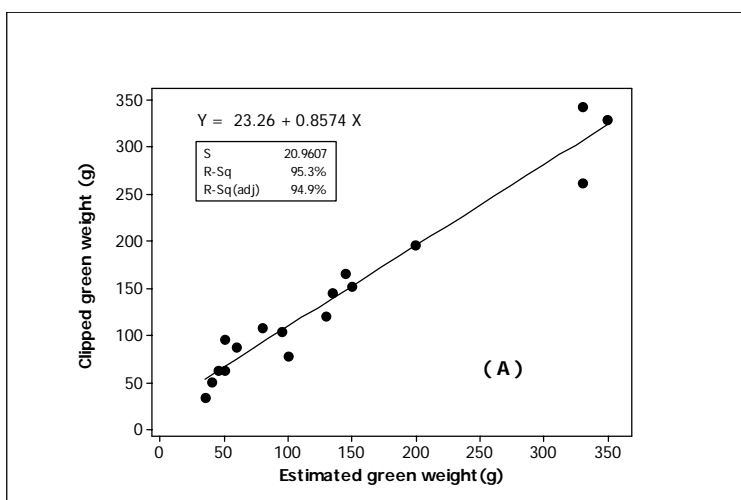
تجزیه واریانس کلی سه روش قطع و توزین، نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای در تیپ‌ها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند ( $P > 0.05$ ). به طوری که با استفاده از آزمون جفتی تی‌تست تنها بین روش قطع و توزین و روش نمونه‌گیری مضاعف در تیپ بالشتکی (*Onobrychis cornuta / Astragalus verus*) اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.05$ ), اما بین سایر روشها و تیپ‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۸). زمان مصرفی این سه روش با هم تفاوت زیادی دارند، به طوری که روش قطع و توزین در همه تیپ‌ها بیشترین زمان را به خود اختصاص داده است و بعد روش مقایسه‌ای، کمترین زمان مربوط به روش مضاعف بوده است.

$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon$  است که در آن  $\beta_0$  و  $\beta_1$  ضرایب رگرسیون،  $X_i$  امتیاز داده شده در پلات مورد مشاهده،  $Y_i$  وزن پلات استاندارد،  $\varepsilon$  اشتباهات تصادفی و  $i$  تعداد تکرار است.

برای مقایسه سه روش قطع و توزین، مضاعف و مقایسه‌ای از تجزیه واریانس استفاده شده است که در آن روش قطع و توزین به عنوان شاهد قلمداد گردید. در این تحقیق برای آنالیز آماری از نرم‌افزار MINITAB استفاده شد و برای رسم منحنی‌ها از نرم افزار Excel استفاده شده است.

## نتایج

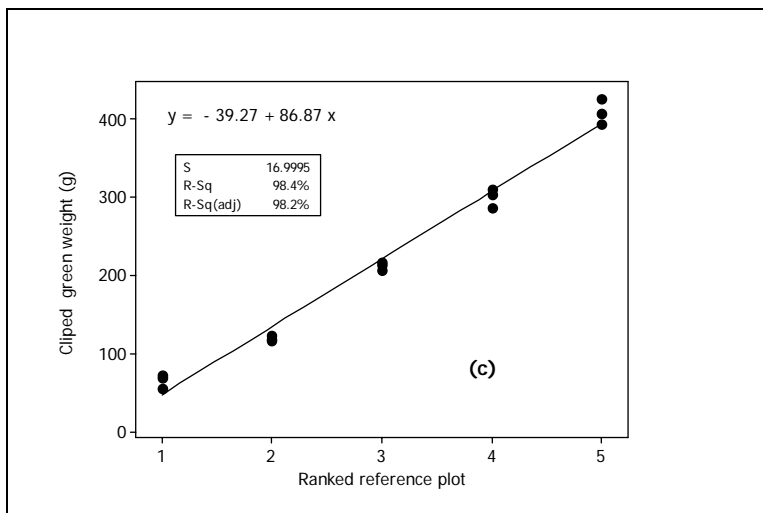
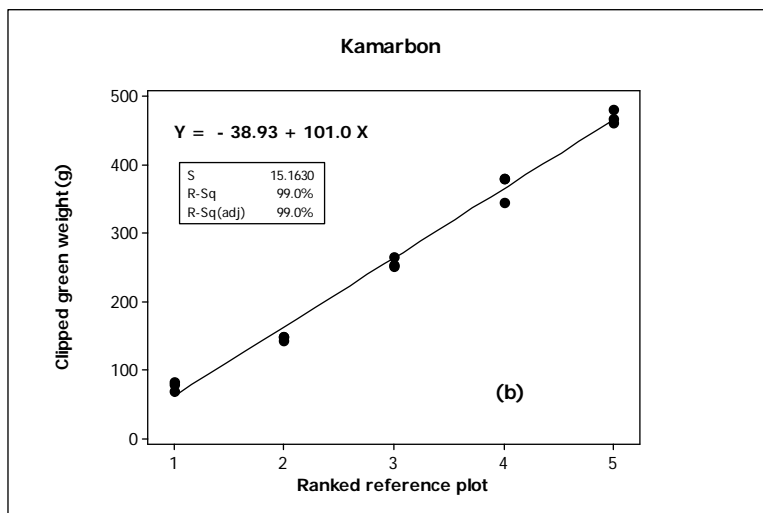
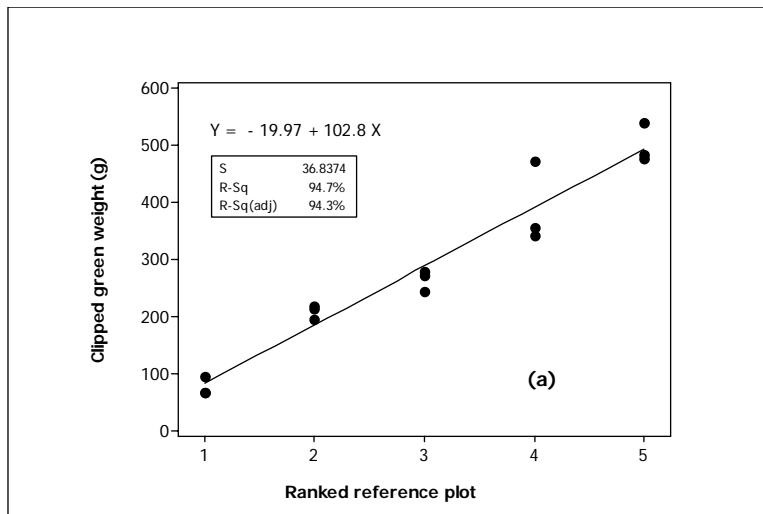
روش نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای - خطوط رگرسیون مربوط به پلات‌های قطع و برآورد در روش نمونه‌گیری مضاعف برای سه تیپ گیاهی علفزار (*Festuca ovina*) مرتع کمربن و مرتع سلمه‌چال و همچنین تیپ بالشتکی (*Onobrychis cornuta / Astragalus verus*) در شکل ۴ نشان داده شده است. ضریب همبستگی بین پلات‌های قطع و برآورد معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). همچنین بر اساس امتیاز پلات‌های مرجع و وزن در روش نمونه‌گیری مقایسه‌ای برای سه تیپ، خطوط رگرسیون رتبه‌ها و وزن‌های پلات‌ها در شکل ۵ نشان داده شده



شکل ۴- رگرسیون وزن‌های پلات‌های قطع و برآورد شده در روش مضاعف تیپ A: علفزار سلمه‌چال B:

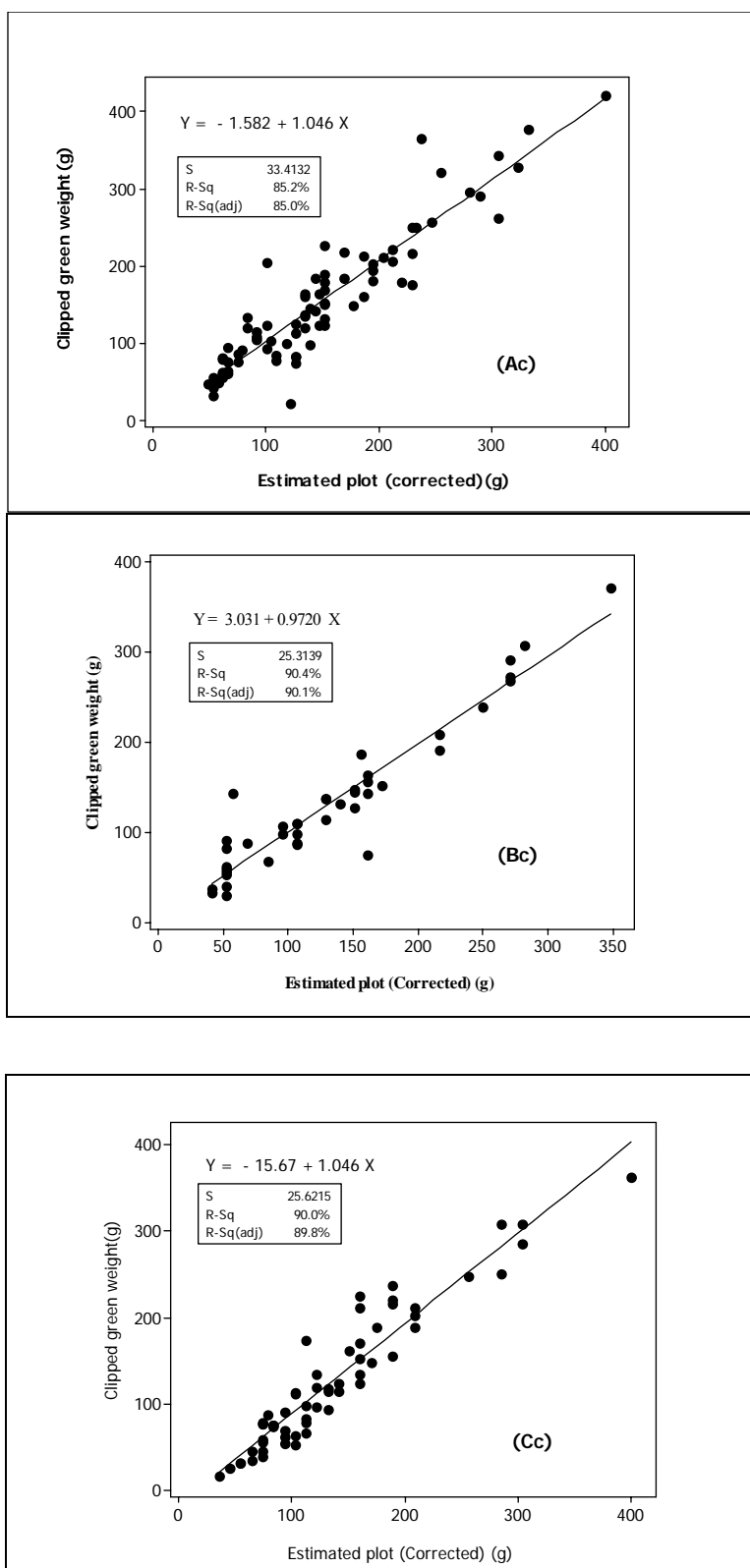
تیپ علفزار کمربن و C: تیپ بالشتکی





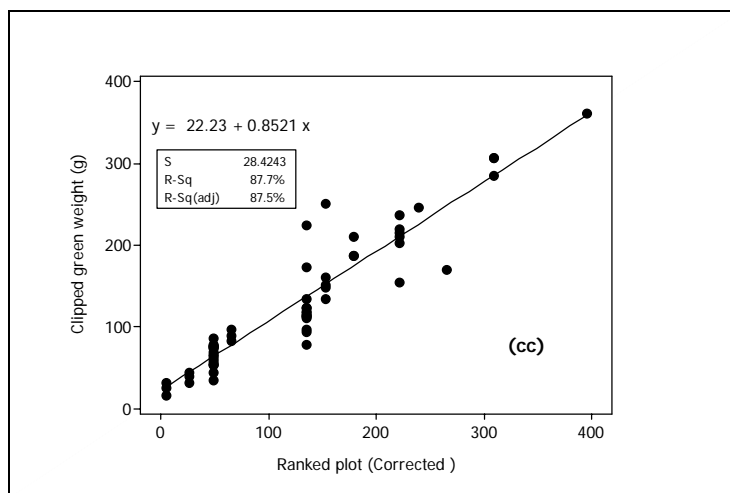
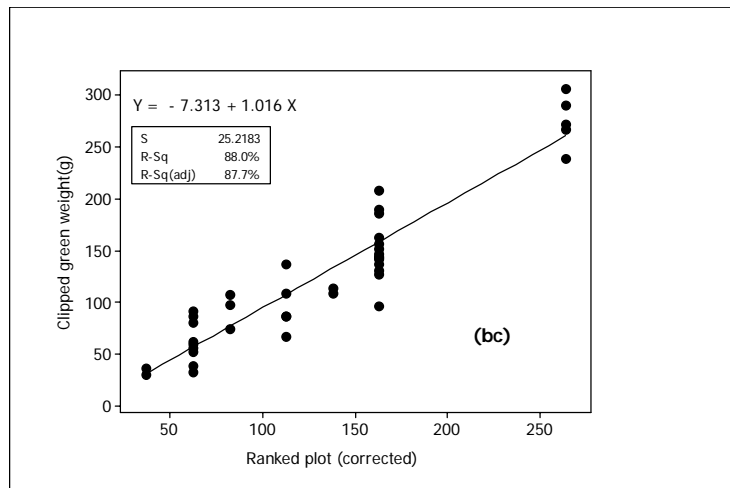
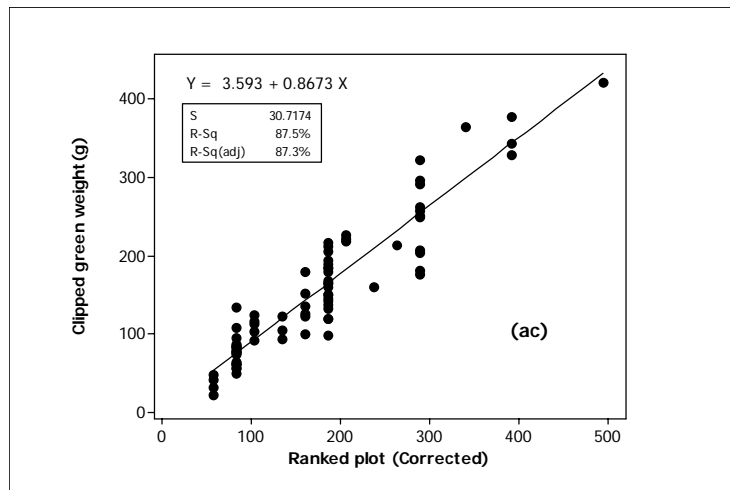
شکل ۵- خطوط رگرسیون رتبه‌ها و وزن‌های پلات‌های مرجع تیپ‌های علفزار سلمه‌چال (a)،

علفزار کمربن (b) و تیپ بالشتکی (c)

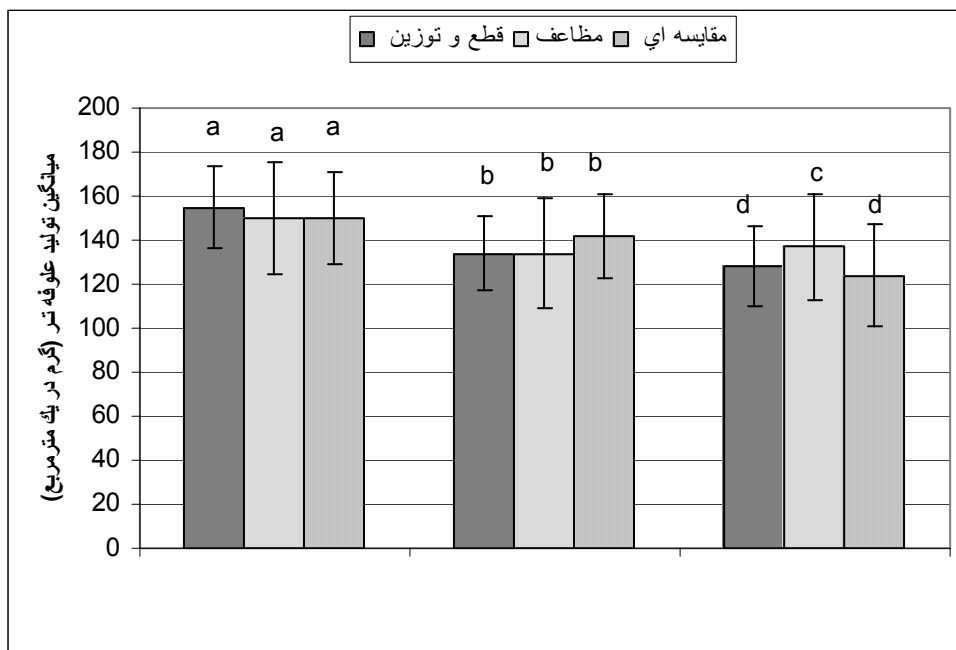


شکل ۶- رگرسیون وزن‌های پلات‌های قطع و برآورد تصحیح شده در روش مضاعف تیپ‌های

علفزار سلمه‌چال (Ac)، علفزار کمربن (Bc) و تیپ بالشتکی (Cc)



شکل ۷- رگرسیون وزنهای قطع و برآورد تصحیح شده براساس روش مقایسه‌ای تیپ‌های علفزار سلمه‌چال (ac)، علفزار کمربن (bc) و تیپ بالشتکی (cc)



شکل ۸ - مقایسه روشهای مختلف برآورد تولید علوفه تر و نمایش حدود اطمینان میانگین

جدول ۱ - مقایسه روشهای مختلف برآورد تولید علوفه از نظر زمان صرف شده

نام تیپ	روش	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	زمان صرف شده با تعداد نمونه مساوی (دقیقه)
علفزار سلمه چال	قطع و توزین	۸۰	۸/۴۲ ± ۰/۶۲	۲/۸۰	۳۴۵/۲
	برآورد مضاعف	۸۰	۰/۲۶ ± ۰/۰۲	۰/۱۰	۱۳۲/۷۸
	قطع مضاعف	۱۷	۸/۱ ± ۱/۴۶	۲/۸۷	
	برآورد مقایسه ای	۸۰	۰/۳۷ ± ۰/۰۳	۰/۱۱	۱۸۵/۳۷
علفزار کمرین	قطع مضاعف	۱۵	۱۱/۳ ± ۲/۲۲	۴/۰۴	۳۰۷
	قطع و توزین	۴۱	۷/۴۸۸ ± ۱/۰۸	۳/۴۴	
	برآورد مضاعف	۸۰	۰/۲۸ ± ۰/۰۲	۰/۰۸	۱۴۲/۹۳
	قطع مضاعف	۱۶	۸/۷۵ ± ۱/۴۸	۲/۷۹	۱۵۳/۷
برآورد مقایسه ای	۸۰	۰/۴۴ ± ۰/۰۳	۰/۱۵		
بالشکنی	قطع مضاعف	۱۵	۹/۰۱ ± ۲/۳۶	۴/۵۵	۳۷۵/۸
	قطع و توزین	۶۰	۹/۱۶ ± ۱/۲۸	۴/۹۶	
	برآورد مضاعف	۶۰	۰/۲۴ ± ۰/۰۲۸	۰/۱۱	۱۶۷/۲۷
	قطع مضاعف	۱۲	۱۰/۵۰ ± ۲/۸۶	۴/۵۸	۱۸۶/۸۳
برآورد مقایسه ای	۶۰	۰/۱۶ ± ۰/۰۲	۰/۰۸		
قطع مقایسه ای	۱۵	۱۲ ± ۲/۱۵	۳/۶		

## بحث

همان طوری که در نتایج آمده در تیپ گیاهی علفزار سلمه چال با غالبیت گونه *Festuca ovina* و همچنین در تیپ علفزار کمر بن با غالبیت گونه *Festuca ovina* بین سه روش قطع و توزین، نمونه گیری مضاعف و مقایسه ای اختلاف معنی داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ )، ولی در تیپ گیاهی بالشتکی با غالبیت گونه های *Onobrychis cornuta / Astragalus verus* بین روش نمونه گیری مضاعف با دو روش مقایسه ای و قطع و توزین اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P < 0.05$ )، ولی بین دو روش مقایسه ای و قطع و توزین اختلاف معنی داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ) (شکل ۸).

البته زمان مصرفی سه روش قطع و توزین، نمونه گیری مضاعف و مقایسه ای با هم تفاوت زیادی داشتند، به طوری که روش قطع و توزین در همه تیپ ها بیشترین زمان را به خود اختصاص داده است و بعد روش مقایسه ای، و کمترین زمان مربوط به روش مضاعف بوده است. نتایج این تحقیق با (Wilm et al., 1944) و (Hilman, 1959) که اظهار داشته اند روش قطع و توزین نسبت به روشهای برآوردی زمان زیادی صرف می کند مطابقت دارد.

در این تحقیق و در بیشتر تحقیقات انجام شده در مورد مقایسه روشها اختلاف معنی داری وجود ندارد (فرزاد مهر، ۱۳۷۵؛ بیگدلی، ۱۳۷۶؛ مصداقی و عجمی، ۱۳۷۶؛ صادقی نیا و همکاران، ۱۳۸۲).

در این تحقیق مقایسه روابط موجود بین وزنه های قطع و برآورد در دو روش مضاعف و مقایسه ای می توان استنتاج کرد که در تیپ علفزار کمر بن و سلمه چال این دو روش از نظر آماری با روش قطع و

توزین اختلافی ندارند (شکل ۷) و نمی توان از نظر آماری بر کارایی یکی از سه روش صحنه گذاشت. با وجود این زمان مصرفی سه روش فوق در دو تیپ طبق نامعادله: مضاعف > مقایسه ای > قطع و توزین است، بنابراین روش مضاعف از این لحاظ بهتر است. ولی با نتایج (مصداقی و عجمی، ۱۳۷۶) اختلاف دارد که این اختلاف ناشی از عدم تکرار در پلاتهای مرجع بوده است (با یک مشاهده)، حال آنکه در این تحقیق بدلیل بالا رفتن دقت برآورد سه تکرار برای پلاتهای مرجع در نظر گرفته شد که همین عامل باعث افزایش زمان صرف شده نسبت به زمان نمونه گیری مضاعف شده است. نتایج این تحقیق با نتایج فرزاد مهر (۱۳۷۵) که روش مضاعف با اندازه گیری تاج پوشش را به علت نزدیکی با میزان واقعی تولید در گراسلندها و علفزارهای ایران توصیه نمود مطابقت دارد. در تیپ بالشتکی بدلیل اختلاف معنی دار نمونه گیری مضاعف با شاهد (قطع و توزین)<sup>۱</sup> و عدم اختلاف معنی دار روش مقایسه ای<sup>۲</sup> با شاهد، روش مقایسه ای به نسبت روش مضاعف<sup>۳</sup> بهتر است، ولی از نظر زمان صرف شده روش مضاعف بر روش مقایسه ای برتری دارد. با توجه به اینکه روش مضاعف را برای بوته زارها مفیدتر می دانند (صادقی نیا و همکاران، ۱۳۸۲؛ Arzani & King, 1988) و روش مقایسه ای را برای علفزارها (مصداقی و عجمی، ۱۳۷۶)، بنابراین در کاربرد این روش در تیپ بالشتکی باید با احتیاط بیشتر عمل کرد.

در مجموع، با توجه به نتایج این تحقیق و تحقیقات گذشته و محاسن روش نمونه گیری مضاعف از جمله

- 
- 1- Cut and weight method
  - 2- Comparative yield method
  - 3- Double sampling method

- estimation. Range science series NO. 33, Colorado State University.
- Arzani, H. and King, G., 1988. A double sampling method for estimating forage production from cover measurement, Dept of Wood and Animal Science, University of New South Wales. PP. 202 –203.
  - Blankenship, J.O. and Smith, D.R., 1966. Indirect estimation of standing crop. Journal of Range Management, 9:74- 77.
  - Cook, C.W. and Stubbendieck, J., 1986. Range research: Basic problem and techniques, Published by Society for Rang Management.
  - Haydok, K.P. and Show, W.H., 1975, The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture, Australian, Journal of Experimental and Animal, Vol. 5.
  - Hilman, J.B., 1959. Determination of herbage Weight by double - sampling: Weight estimate and actual Weight, in: Techniques and method of measuring understory vegetation, PP. 20 - 25.
  - Milner, C. and Hughes, R.E., 1968. Method of the measurement of primary production of grassland, Black well Sci., Pub 1, Oxford, England.
  - Ragsdale, D.W., 1956. Comparison of certain method of determining utilization of range forage, MS.c Thesis., Colo. State Univ.
  - Reich, R.M., Bonham, C.B. and Remington, K.K., 1993. Technical notes: Double sampling revisited, Journal of Range Management, 49:88-90.
  - Soplin, H., Groos, H.D. and Rawlings, G.O., 1975. Optimum size of sampling unit to estimation Coastal Bermuda grass yield, Agron, J. 67: 533 – 537.
  - Tadmor, N.H., Brieget, A., Noy-Meir, I., Bengamin, R.W. and Eyal, E., 1975. An evaluation of the calibrated weight- estimate method for measuring production in annual vegetation. Journal of Range Management, 28: 65-69.
  - Wilm, H.G., Costello, D.F. and Klipple, G.E., 1944. Estimating forage yield by double sampling method. Agron. J., 36:194-203.

بالا بودن حجم نمونه‌گیری، کنترل ساده برآوردها و سرانجام بالا بودن دقت و صحت برآورد این روش برای هر دو تیپ علفزار و تیپ بالشتکی در مراتع سر علی‌آباد استان گلستان و مراتع مشابه توصیه می‌شود.

### منابع مورد استفاده

- ادنایی، س.م.، ۱۳۷۸. مقایسه روشهای برآورد تولید در بوته‌زارهای مناطق استپی استان قم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- بیگدلی، م.، ۱۳۷۶. تعیین مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری تولید گیاهان بوته‌ای (در مناطق خشک و نیمه‌خشک). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- شرکت هامون سبز گستر گلستان، ۱۳۸۲. طرح مرتع‌داری کمربن غلامحسین. اداره کل منابع طبیعی استان گلستان. ۸۶ ص.
- فرزاد مهر، ج.، ۱۳۷۵. مقایسه دو روش برآورد تولید در گراسلندا و علفزارهای ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- مصداقی، م. و عجمی، ۱۳۷۶. مقایسه روشهای برآورد تولید علوفه در مراتع چهارباغ گرگان. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴ (۴): ۱۵-۲۶.
- Pechanec, J.F. and pickford, G.D., 1937. A weight estimate method for determination of range of pasture production. Journal of American Society, Agron, 29: 894 – 904.
- Ahmad, and Bonham, C.D., 1982. Optimum allocation in multivariate double sampling for biomass estimation. Journal of range management, 36: 777-779.
- Ahmad, G. and Bonham, C., 1980. Algorithm and computer program for optimum allocation in multivariate double sampling for biomass

## Comparing 3 methods of forage estimation in summer rangelands (Case study: Sar-Ali abad rangelands of Golestan province)

Hossaini, S.A.\*<sup>1</sup>, Mesdaghi, M.<sup>2</sup> and Pambokhchyan ,C. <sup>3</sup>

1\*- Corresponding Author, Research Instructor, Research Center for Agriculture and Natural Resources of Golestan Province, Golestan, Iran, Email:Seidalihoseini@Yahoo.com

2. Professor, Department of Range management, Gorgan University, Gorgan, Iran.

3. Associate Professor of Armenian State Agrarian University, Armenian.

Received: 29.09.2010

Accepted: 15.06.2011

### Abstract

To find an accurate and rapid method of estimating herbage standing crop, clipping and weighing, double sampling, and comparative yield methods were compared in two vegetation types of grasslands and one cushion shrub land in Sar-Ali abad summer rangelands of Golestan province. In representative stands of each vegetation type, eighty 1-m<sup>2</sup> plots were clipped and weighted. In double sampling, 16 plots were estimated and clipped. In comparative yield method, standard (reference) plots were used as the highest and the lowest yield were recorded for the reference plot 5 and reference plot 1, respectively. There was high correlation between estimated and clipped plots in double sampling. There was also high correlation between reference plots and their weights; therefore, the estimation of double sampling and the ranks of comparative yield method were corrected by using regression equations. There were no significant differences among 3 methods, but the time consumption of double sampling was better than the other methods. Given the widespread use of double sampling method in grasslands and shrub lands and also its high accuracy and precision, this method is recommended for the study area.

**Key words:** yield estimation, clipping and weighing, double sampling, comparative method.