

## 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>

\*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری دانشگاه کشاورزی ارمنستان

پست الکترونیک: Seidalihoseini@Yahoo.com

۲- استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- دانشیار، دانشگاه کشاورزی ارمنستان

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۱/۱۴

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۴/۲۴

### 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 سرعلی آباد 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. اختلافات 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 جهت مراتع مورد مطالعه توصیه می‌شود.

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

### مقدمه

نمونه‌گیری کرد تا نمونه‌های بدست آمده برآورد صحیحی از کل تولید علوفه را بنمایند. 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 مقایسه‌ای و غیره است (Cook & Bonham, 1980; Ahmad & Stubbendieck, 1986).

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 است، بنابراین باید به طریقی اقدام به

در مورد کسب مهارت و آموزش برآورد، گزارش دادند 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 دادند که در ناحیه گراندمزای آمریکا در ارتفاع ۳۰۰۰ متری که پوششی مرکب از علف‌گندمیان و نوعی درمنه داشت، با استفاده از پلات‌های ۰/۲ مترمربع 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 داد 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 گرفت. 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 به جای برآورد تولید هر پلات برحسب وزن، به وسیله مقایسه هر پلات با پلات‌های استاندارد، میزان تولید معلوم می‌شود و چنین استدلال شده است که برآورد وزن نسبی از برآورد وزن مطلق آسانتر و با دقت بیشتری همراه است. فرزاد مهر (۱۳۷۵) مقایسه دو روش برآورد تولید در گراسلندها و علفزارهای ایران را گزارش نمود، ایشان روش رتبه‌بندی ماده خشک (DWR) جهت برآورد تولید علفزار و گراسلندهای ایران را مناسب نمی‌دانند، ولی

(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 باعث کاهش قطع تعداد پایه‌های گیاهی می‌گردد و همین امر سبب می‌شود که حجم نمونه‌گیری از نظر آماری کافی نباشد. دیگری برداشت کامل علوفه نیز اثرهای سوء بر روی مرفولوژی 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، 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 نیز مقرون به صرفه باشد (Tadmor *et al.*, 1975; Ahmad & Bonham, 1982; Arzani & King, 1988).

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

از اهداف این تحقیق مقایسه روشهای نمونه‌گیری مضاعف<sup>۱</sup> و مقایسه‌ای با روش قطع و توزین جهت برآورد تولید علوفه، دستیابی به روشی صحیح، دقیق و عملی برای تعیین تولید در اندازه‌گیریهای میدانی و همچنین تعیین کارایی روشهای برآورد مضاعف و مقایسه‌ای جهت 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

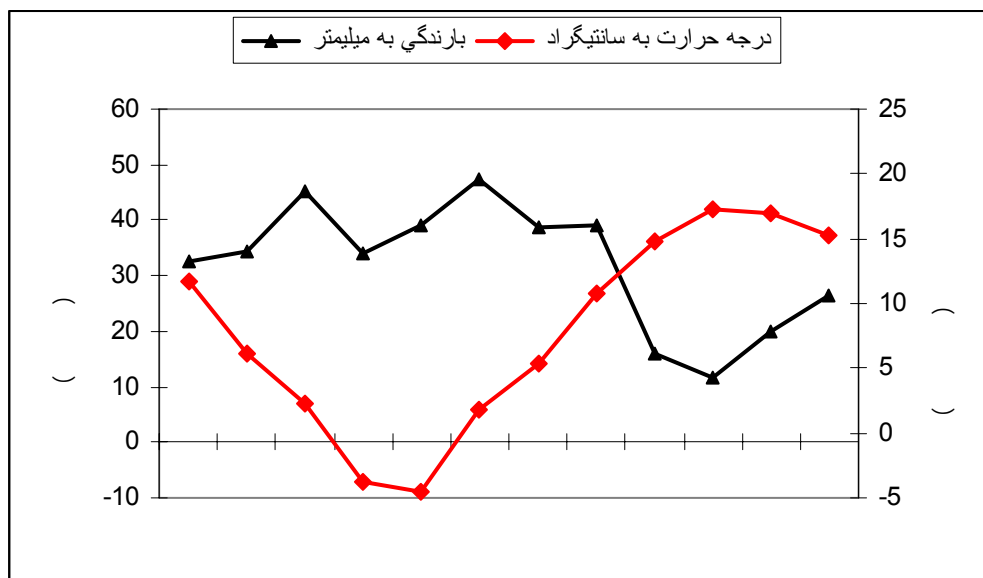
این تحقیق در مراتع ییلاقی کمرین غلامحسین و سلمه چال گرگان، در فاصله ۵۰ کیلومتری جنوب‌شرقی گرگان معروف به سرعلی‌آباد و در مختصات جغرافیایی  $32^{\circ} 54'$  تا  $37^{\circ} 35'$  طول شمالی و  $40^{\circ} 36'$  عرض شرقی انجام شده است. اقلیم سرعلی‌آباد براساس روشهای آمبرژه و دومارتن، اقلیم ارتفاعات سرد و مدیترانه‌ای می‌باشد. میزان متوسط بارش  $348/5$  میلی‌متر که بیشتر ریزش برف در

اندازه‌گیری تاج پوشش را بعلت 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 دو تیپ گیاهی *Eurotia ceratoides* و *Artemisia sieberi* در اصفهان را گزارش داد. ایشان اظهار داشتند که 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. (مصدقی و عجمی، ۱۳۷۶) در مراتع چهارباغ گرگان مقایسه روش‌های برآورد تولید علوفه در دو تیپ علفزار و بوته‌زار را 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 توزین بعنوان شاهد در بوته‌زارهای مناطق استپی استان قم را گزارش نمود. ایشان چنین نتیجه‌گیری نمودند 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. (صادقی نیا و همکاران، ۱۳۸۲) مقایسه چهار روش آدلاید، نمونه‌ای مضاعف با استفاده از درصد پوشش با ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه‌گیری مستقیم و روش قطع و توزین برآورد تولید در

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

۳۲°C و دوره خشکی ۴ ماه از خرداد تا شهریورماه می باشد (شکل ۱) (شرکت هامون سبز گلستان، ۱۳۸۲).

فصل زمستان است. میزان دمای متوسط سالانه ۶/۵°C و حداکثر آن در تیرماه (۱۷/۲°C) و حداقل در بهمنماه (۴/۵°C-) است. حداکثر مطلق دما به ترتیب ۱۹- و

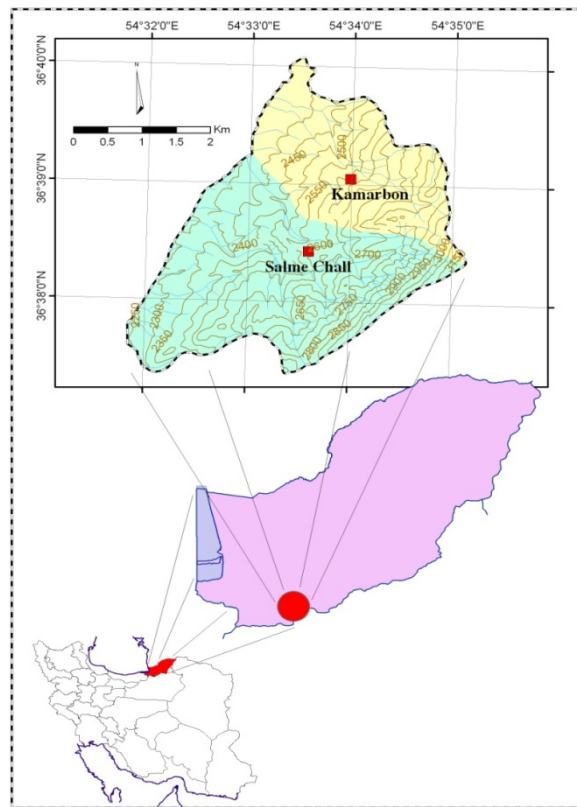


شکل ۱- منحنی آمپروترمیک منطقه سرعلی آباد گرگان

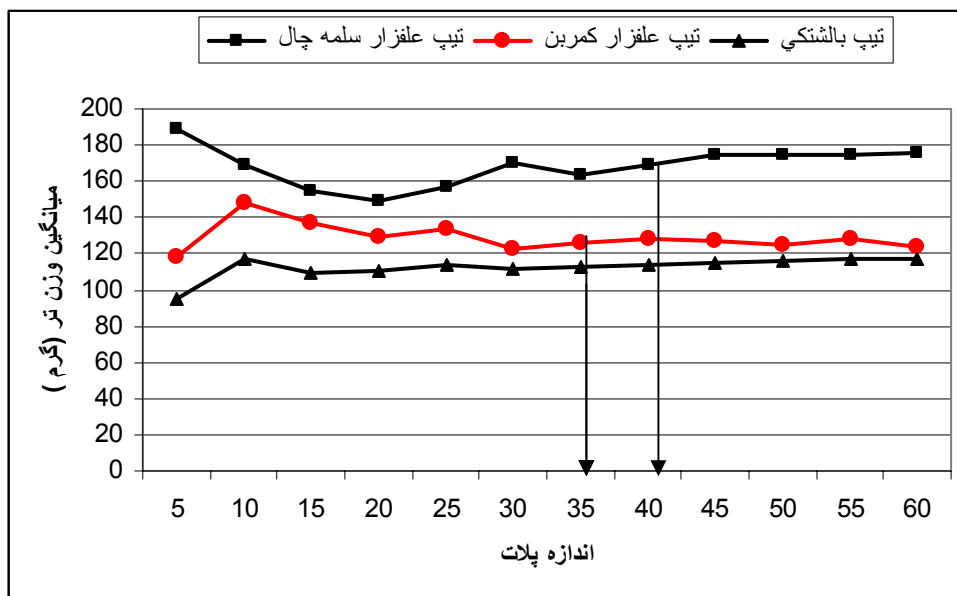
ترانسکت به طول ۴۰۰ متر و به شکل M مستقر گردید. برای بدست آوردن تعداد پلات لازم، نخست یک سری نمونه‌های اولیه گرفته شد و از روش ترسیمی تعداد پلات لازم محاسبه گردید (شکل ۳). در تیپ گیاهی علفزار کمرین و سلمه چال به ترتیب تعداد پلات لازم ۴۰ و ۴۵ عدد و در تیپ کوهستانی ۴۰ عدد تعیین شد. در مجموع تعداد ۶۰ تا ۸۰ پلات یک مترمربعی به صورت تصادفی بر روی ترانسکت‌های M شکل به طور سیستماتیک مستقر گردید. ترانسکت‌های M شکل بدین دلیل بکار رفت که تمامی سطح پوشش گیاهی در نمونه‌گیری میدانی لحاظ گردد (Ahmad & Bonham, 1982).

**تیپ گیاهی** - تیپ گیاهی در مراتع کمرین 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 گونه‌های همراه آن *Bromus tomentellus*, *Agropyrum intermedium* و *Poa angustifolia* می باشد. تیپ بالشتکی در اراضی کوهستانی با غالبیت گونه‌های *Onobrychis cornuta* *Astragalus verus* / همراه با درختان ارس *Juniperus excelsa* به صورت پراکنده و بعضاً نیمه انبوه می باشد.

**روش تحقیق** - در هر یک از تیپ‌های گیاهی ابتدا مناطق معرف تیپ به مساحت ۲۰ هکتار انتخاب، و بعد تعداد ۴



شکل ۲ - موقعیت منطقه مورد بررسی



شکل ۳ - محاسبه تعداد پلات لازم از طریق روش ترسیمی

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 بکار رفته فرمول:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon$$

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 به‌عنوان شاهد قلمداد گردید. در این تحقیق برای آنالیز آماری از نرم‌افزار MINITAB استفاده شد و برای رسم منحنی‌ها از نرم‌افزار 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

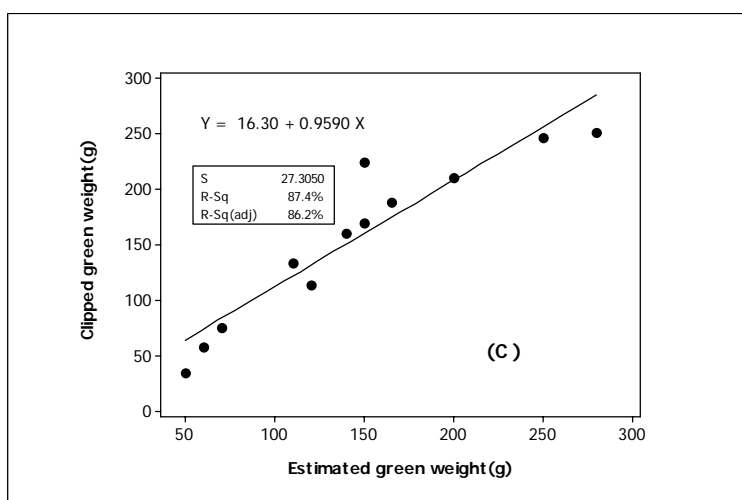
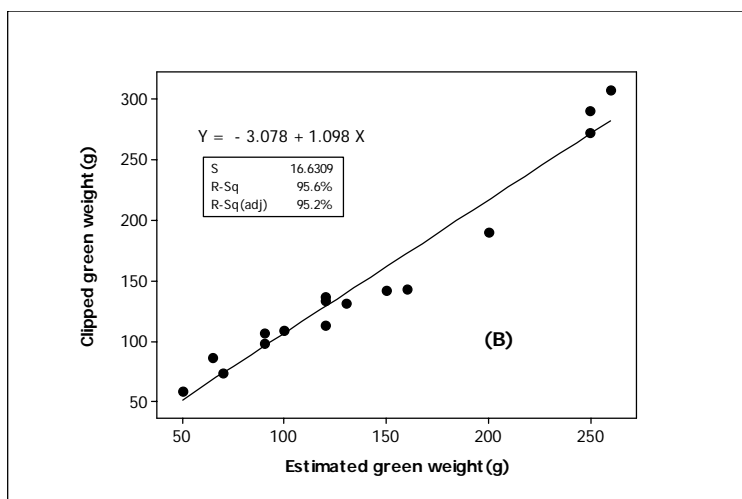
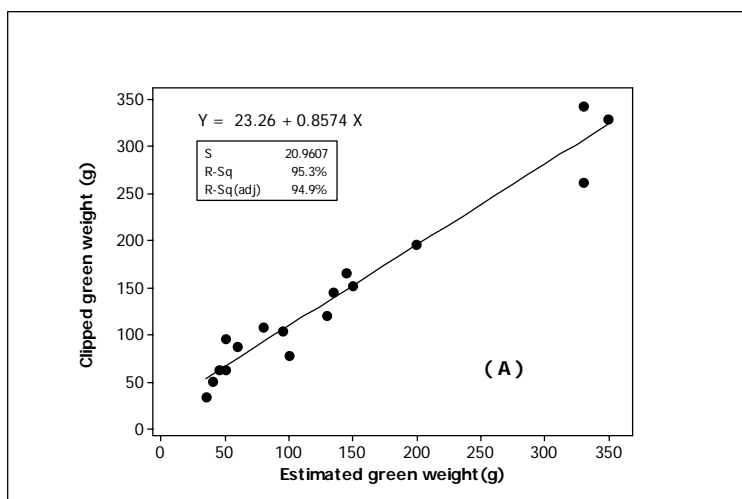
در این تحقیق از سه روش: ۱- قطع و توزین ۲- نمونه‌گیری مضاعف ۳- مقایسه‌ای تولید در هر یک از مناطق معرف دو مرتع کمر بن غلامحسین و سلمه‌چال و در دو تیپ گیاهی علفزار و بالشتکی استفاده شد و در داخل هر منطقه معرف، اقدام به نمونه‌گیری برای برآورد تولید گردید. توضیح این که سه روش قطع و توزین، نمونه‌گیری مضاعف و روش مقایسه‌ای به صورت همزمان در هر پلات انجام شد.

در 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 گرفته شد، بنابراین 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 حاصل، برآوردها تصحیح و از کل داده‌های مربوطه به پلات‌های فوق، مقدار تولید کل محاسبه شد. مدل آماری رگرسیون خطی به‌کار رفته به شرح  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon$  است که در آن  $\beta_0$  و  $\beta_1$  ضرایب رگرسیون،  $\varepsilon$  اشتباهات تصادفی،  $Y_i$  مقدار 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

پلات‌های قطع و برآورد شده از نظر آماری معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

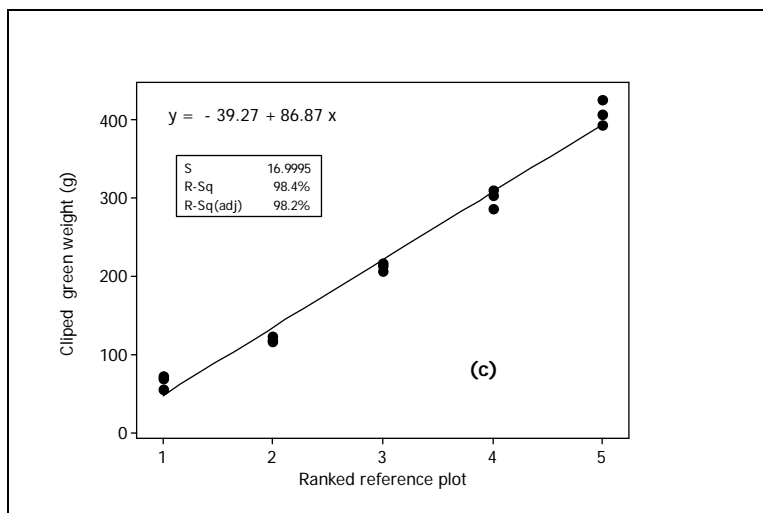
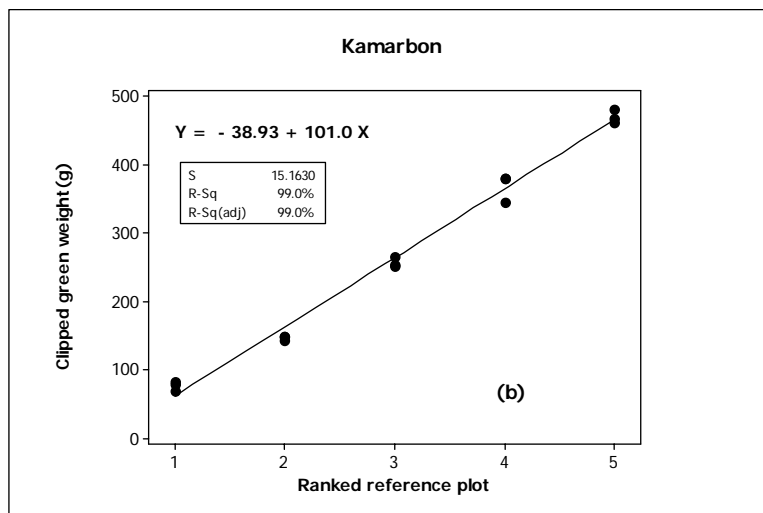
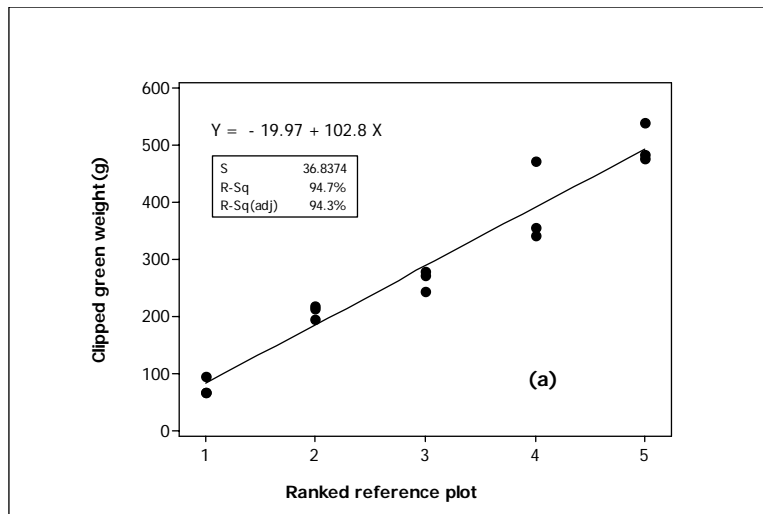
تجزیه واریانس کلی سه روش قطع و توزین، نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای در تیپ‌ها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند ( $P > 0/05$ ). با استفاده از آزمون جفتی تی‌تست تنها بین روش قطع و توزین و روش نمونه‌گیری مضاعف در تیپ بالشتکی (*Onobrychis cornuta / Astragalus verus*) اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ )، اما بین سایر روشها و تیپ‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۸). زمان مصرفی این سه روش با هم تفاوت زیادی دارند، بطوری‌که روش قطع و توزین در همه تیپ‌ها بیشترین زمان را به‌خود اختصاص داده است و بعد روش مقایسه‌ای، در حالی که کمترین زمان مربوط به روش مضاعف بوده است.

(*Festuca ovina*) مرتع کمربن و مرتع سلمه‌چال و همچنین تیپ بالشتکی (*Onobrychis cornuta*) در شکل ۴ نشان داده شده است. ضریب همبستگی بین پلات‌های قطع و برآورد معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ). همچنین براساس امتیاز پلات‌های مرجع و وزن در روش نمونه‌گیری مقایسه‌ای برای سه تیپ، خطوط رگرسیون رتبه‌ها و وزن‌های پلات‌ها در شکل ۵ نشان داده شده 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 شکل شماره ۶ و ۷ نشان داده شده است، همان‌طور که ملاحظه می‌شود رابطه بین

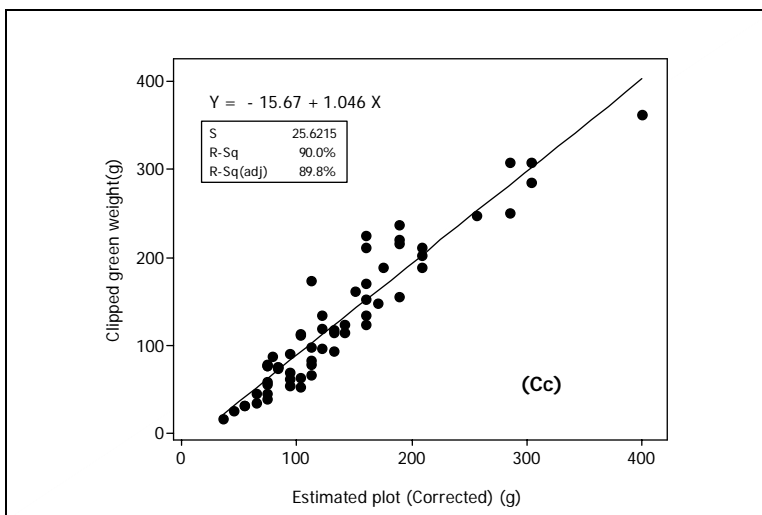
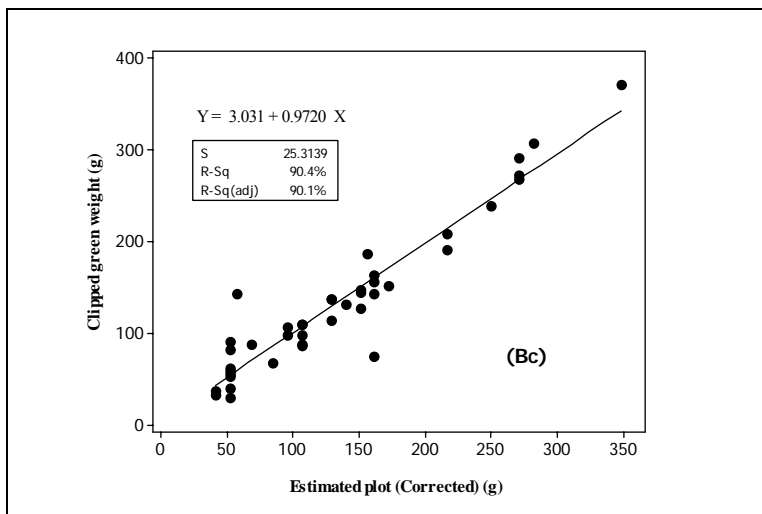
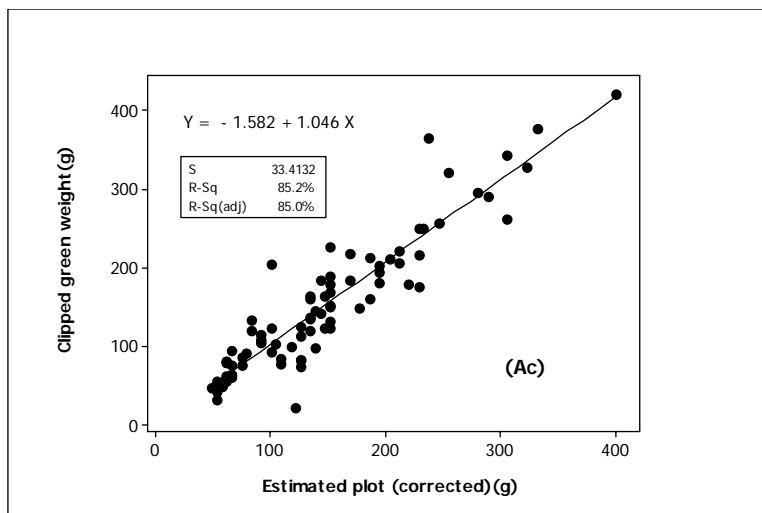


شکل ۴- رگرسیون وزن‌های پلات‌های قطع و برآورد شده در روش مضاعف تیپ A: علفزار سلمه‌چال  
 B: تیپ علفزار کمربن و C: تیپ بالشتکی



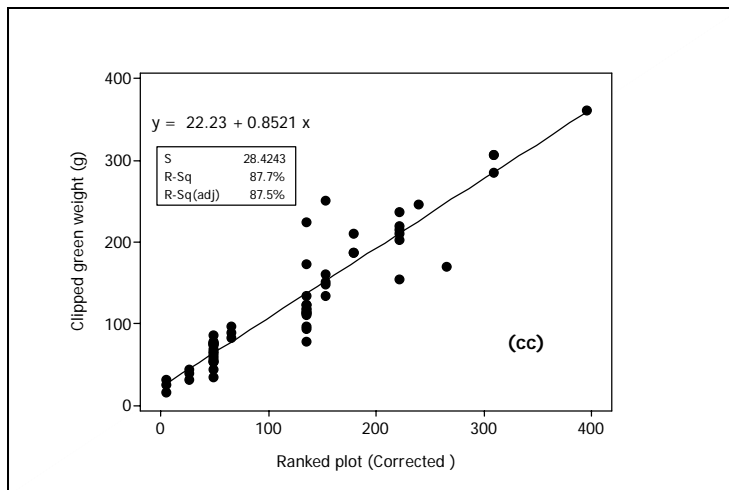
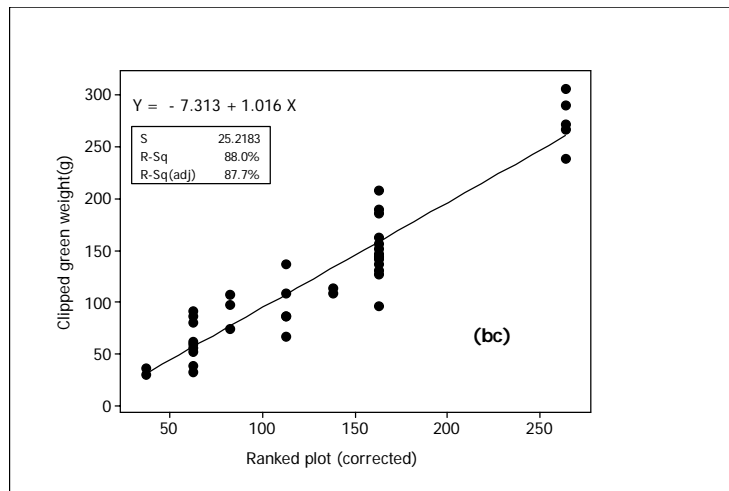
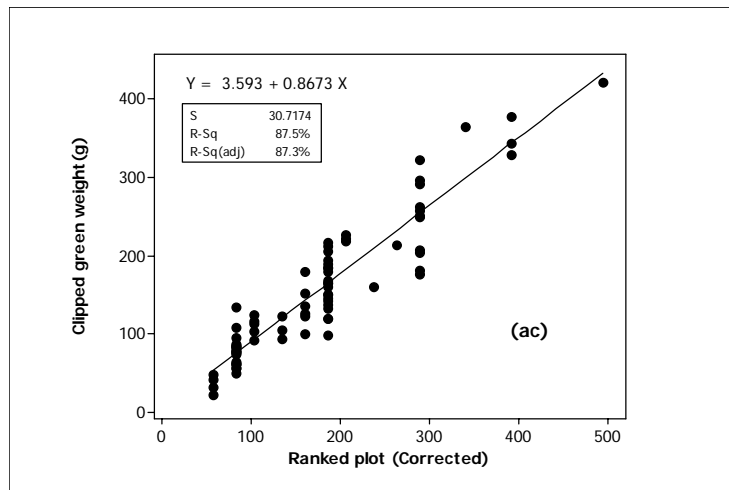


شکل ۵- خطوط رگرسیون رتبه‌ها و وزن‌های پلات‌های مرجع تیپ‌های علفزار سلمه‌چال (a)، علفزار کمربن (b) و تیپ بالشتکی (c)

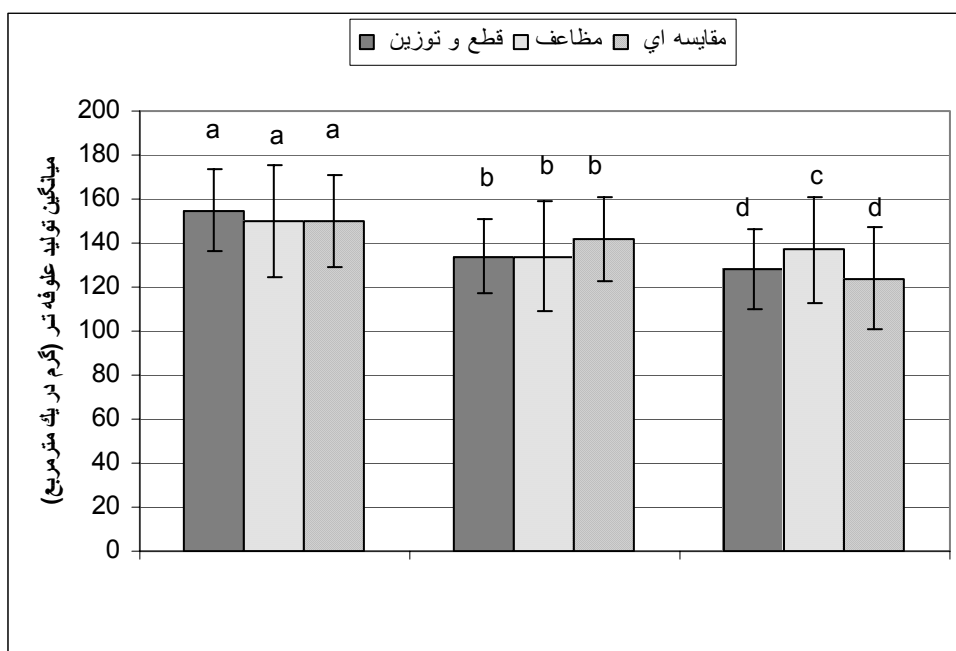


شکل ۶- رگرسیون وزن‌های پلات‌های قطع و برآورد تصحیح شده در روش مضاعف تیپ‌های علفزار سلمه‌چال

(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	۱۳۲/۷
	قطع مضاعف	۱۷	۸/۱ ± ۱/۴۶	۲/۸۷	۱۸۵/۴
	برآورد مقایسه‌ای	۸۰	۰/۳۷ ± ۰/۰۳	۰/۱۱	۳۰۷
	قطع مقایسه‌ای	۱۵	۱۱/۳ ± ۲/۲۲	۴/۰۴	۱۴۲/۹
	قطع و توزین	۴۱	۷/۴۹ ± ۱/۰۸	۳/۴۴	۱۵۳/۷
علفزار کمرین	برآورد مضاعف	۸۰	۰/۲۸ ± ۰/۰۲	۰/۰۸	۱۶۷/۳
	قطع مضاعف	۱۶	۸/۷۵ ± ۱/۴۸	۲/۷۹	۱۸۶/۸
	برآورد مقایسه‌ای	۸۰	۰/۴۴ ± ۰/۰۳	۰/۱۵	۱۶۷/۳
	قطع مقایسه‌ای	۱۵	۹/۰۱ ± ۲/۳۶	۴/۵۵	۱۸۶/۸
	قطع و توزین	۶۰	۹/۱۶ ± ۱/۲۸	۴/۹۶	۱۶۷/۳
	برآورد مضاعف	۶۰	۰/۲۴ ± ۰/۰۳	۰/۱۱	۱۸۶/۸
بالشتکی	قطع مضاعف	۱۲	۱۰/۵۰ ± ۲/۸۶	۴/۵۸	۱۶۷/۳
	برآورد مقایسه‌ای	۶۰	۰/۱۶ ± ۰/۰۲	۰/۰۸	۱۸۶/۸
	قطع مقایسه‌ای	۱۵	۱۲ ± ۲/۱۵	۳/۶	۱۸۶/۸

## بحث

همانطوری که در نتایج آمده در تیپ گیاهی علفزار سلمه چال با غالبیت گونه *Festuca ovina* و همچنین در تیپ علفزار کمربن با غالبیت گونه *Festuca ovina* بین سه روش قطع و توزین، نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ )، ولی در تیپ گیاهی بالشتکی با غالبیت گونه‌های *Onobrychis cornuta* / *Astragalus verus* بین روش نمونه‌گیری مضاعف با دو روش مقایسه‌ای و قطع و توزین اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ )، ولی بین دو روش مقایسه‌ای و قطع و توزین اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ) (شکل ۸).

زمان مصرفی سه روش قطع و توزین، نمونه‌گیری مضاعف و مقایسه‌ای با هم تفاوت زیادی داشتند، بطوری که روش قطع و توزین در همه تیپ‌ها بیشترین زمان را به‌خود اختصاص داده است و بعد روش مقایسه‌ای، در حالی که کمترین زمان مربوط به روش مضاعف بوده است. نتایج این تحقیق با (Wilm et al., 1944) و (Hilman, 1959) که اظهار داشته‌اند روش قطع و توزین نسبت به روشهای برآوردی زمان زیادی صرف می‌کند مطابقت دارد.

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

در این تحقیق مقایسه روابط موجود بین وزن‌های قطع و برآورد در دو روش مضاعف و مقایسه‌ای می‌توان استنتاج کرد که در تیپ علفزار کمربن و سلمه‌چال این دو روش از نظر آماری با روش قطع و توزین اختلافی ندارند

(شکل ۷) و نمی‌توان از نظر آماری بر کارایی یکی از سه روش صحنه گذاشت. معذالک زمان مصرفی سه روش فوق در دو تیپ طبق نامعاده: مضاعف > مقایسه‌ای > قطع و توزین است و 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)، در حالی که 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 نمونه‌گیری مضاعف شده است. نتایج این تحقیق با نتایج فرزاد مهر (۱۳۷۵) که روش مضاعف با اندازه‌گیری تاج پوشش را بعلت نزدیکی با میزان واقعی تولید در گراسلندها و علفزارهای ایران توصیه نمود مطابقت دارد. در تیپ بالشتکی بدلیل اختلاف معنی‌دار نمونه‌گیری مضاعف با شاهد (قطع و توزین) و عدم اختلاف معنی‌دار روش مقایسه‌ای با شاهد، روش مقایسه‌ای به نسبت روش مضاعف بهتر است، ولی از نظر زمان صرف‌شده روش مضاعف بر روش مقایسه‌ای برتری دارد. با توجه به اینکه روش مضاعف را برای بوته‌زارها مفیدتر می‌دانند (صادقی‌نیا و همکاران، ۱۳۸۲؛ Arzani & king, 1988) و روش مقایسه‌ای 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 نمونه‌گیری مضاعف از جمله 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 سرعلی‌آباد استان گلستان و مراتع مشابه توصیه می‌شود.

## منابع مورد استفاده

- Blankenship, J.O. and Smith, D.R., 1966. Indirect estimation of standing crop. *J. Range Manage.*, 19: 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, J. 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.
- Pechanec, J.F. and pickford, G.D., 1937. A weight estimate method for determination of range of pasture production. *J. Amer. Soc. Agron.*, 29: 894 - 904.
- Ragsdale, D.W., 1956. Comparison of certain method of determining utilization of range forage. M.S. Thesis., Colo. State Univ.
- Reich, R.M., Bonham, C.B. and Remington, K.K., 1993. Technical notes: Double sampling revisited. *J. Range Manage.*, 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. *J. Range Manage.*, 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.
- ادنایی، س.م.، ۱۳۷۸. مقایسه روشهای برآورد تولید در بوته‌زارهای مناطق استپی استان قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- بیگدلی، م.، ۱۳۷۶. تعیین مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری تولید گیاهان بوته‌ای (در مناطق خشک و نیمه‌خشک). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- شرکت هامون سبز گستر گلستان، ۱۳۸۲. طرح مرتع‌داری کمرین غلامحسین. اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، ۸۶ ص.
- صادقی‌نیا، م.، ارزانی، ح. و باغستانی میبیدی، ن.، ۱۳۸۲. مقایسه روشهای مختلف برآورد تولید در چند گونه مهم بوته‌ای (مطالعه موردی: مراتع استان یزد و اصفهان). فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۶۱(۴):۲۸.
- فرزادمه‌ر، ج.، ۱۳۷۵. مقایسه دو روش برآورد تولید در گراسلندها و علفزارهای ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- مصداقی، م. و عجمی، س.، ۱۳۷۶. مقایسه روش‌های برآورد تولید علوفه در مراتع چهارباغ گرگان. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴(۴): ۱۵-۲۶.
- Ahmad, G. and Bonham, C.D., 1982. Optimum allocation in multivariate double sampling for biomass estimation. *J. range manage.* 36: 777-779.
- Ahmad, G. and Bonham, C., 1980. Algorithm and computer program for optimum allocation in multivariate double sampling for biomass 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.

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

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

1\*- Corresponding Author, Ph.D. Student, Armenian State Agrarian University, Email:Seidalihoseini@Yahoo.com

2- Professor, Agricultural Sciences & Natural Resources University of Gorgan, Iran

3- Associate Professor, Armenian State Agrarian University

Received: 15.07.2010

Accepted: 03.04.2011

### 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 shrubland in Sar-Aliabad summer rangelands of Golestan province. In representative stands of each vegetation type, eighty 1-m<sup>2</sup> plots were clipped and weighed. In double sampling method, 16 plots were estimated and clipped. In comparative yield method, standard (reference) plots were used as the highest yield belonged to the reference plot 5 and the lowest yield belonged to the reference plot 1. A high correlation was found between estimated and clipped plot in double sampling method. There was also high correlation between reference plots and their weights, so estimation of double sampling and ranks of comparative yield method were corrected by using regression equations. There were no significant differences among 3 methods, but time consumption of double sampling was better than the other methods. So, because of extensive application of double sampling method in grasslands and shrublands and its high accuracy and precision this method of yield estimation is recommended for the study area.

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