# بررسی و تعیین مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری تولید *Atriplex lentiformis*

**علی اصغر نقی‌پور برج[1]، ابوالفضل طهماسبی[2]، مریم حیدریان آقاخانی [3]، قاسمعلی دیانتی تیلکی[4]، آی‌ناز کلته [5]**

## چکیده

**تولید به‌دلیل نقشی که در تعیین ظرفیت مرتع ایفاء می‌کند در اکثر مطالعات ارزیابی مرتع به‌کار برده می‌شود. روش قطع و توزین رایج‌ترین و دقیق‌ترین روش برآورد تولید می‌باشد که به‌علت صرف زمان و هزینه زیاد روش-های دیگری جایگزین آن شده است. برآورد تولید از طریق داده‌های سطح پوشش تاجی، قطر پوشش تاجی، حجم و ارتفاع بوته یکی از روش‌های مناسب برآورد تولید می‌باشد. در منطقه چپرقویمه گنبد کاووس 50 پایه از گیاه آتریپلکس که دارای سنین مختلف بودند، انتخاب شدند و برای هر کدام از پایه‌ها صفات قطر کوچک و بزرگ پوشش تاجی، سطح پوشش تاجی ، ارتفاع و حجم بوته اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار**MINITAB 14 **استفاده گردید. بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس رگرسیون بین وزن واقعی و صفات سطح پوشش تاجی، قطر کوچک و بزرگ پوشش تاجی و حجم بوته آتریپلکس روابط خطی معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد به‌دست آمد. که در این میان رابطه خطی بین وزن واقعی و سطح تاج پوشش، دارای ضریب تبیین بالاتری ($R^2$=%74) نسبت به بقیه بود. همچنین این مطالعه نشان داد که بین وزن واقعی و ارتفاع بوته رابطه خطی وجود دارد ولی این رابطه نسبت به سایر صفات مورد مطالعه ضعیف‌تر است ($R^2$=%42).**

**واژه‌های کلیدی**: **تولید، سطح تاج پوشش، قطر تاج پوشش، ارتفاع بوته.**

---

1- دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان، نویسنده مسوول
aa_naghipour@yahoo.com

2- عضو هیات علمی گروه مرتع و آبخیزداری مجتمع آموزش عالی گنبد- دانشگاه گرگان

3- دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تربیت‌مدرس

4- استادیار گروه مرتعداری دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تربیت‌مدرس

5- دانش‌آموخته مهندسی مرتع و آبخیزداری مجتمع آموزش عالی گنبد- دانشگاه گرگان

**مقدمه**

امروزه در عرصه مراتع، اندازه‌گیری و یا برآورد تولید علوفه از ضروریات محسوب می‌گردد. به عبارت دیگر یکی از الزامات مدیریت صحیح مرتع، داشتن اطلاع دقیق و به هنگام از تولید مراتع می‌باشد (6). در این رابطه دقت، سرعت و هزینه نمونه‌گیری بسیار با اهمیت تلقی می‌شود. به همین دلیل محققان علوم مرتعداری سعی در جستجوی روش‌های مناسب برای برآورد تولید دارند.

تولید گیاهان مرتعی عبارت‌است از رشد سال جاری که شامل تمام اندام‌های سبز اعم از ساقه‌ها، شاخه‌های گل‌زا، گل یا خوشه و بذر یا میوه می‌گردد (5). نظر به این‌که سطح مراتع بوته‌زار کشور قابل ملاحظه است، لذا معرفی روشی مناسب برای برآورد تولید در آنها ضروری است.

کایرمس و نورتون[1] (1985) روش مرجع و آنالیز ابعادی را برای گونه‌های بوته‌ای ایکانتانیا بررسی نمودند و نتایج نشان داد که هر دو روش دقت بالایی دارند و ارتباط بالایی بین پارامترهای گیاهی و تولید وجود دارد.

گوارا و همکاران[2] (2002) در مطالعه‌ای ارتباط بین ارتفاع و نیز پوشش یقه با تولید را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان دهنده ارتباط بالای بین پارامترهای ابعادی گیاه با تولید بود. دیانتی[3] (2003) کارایی روش بیومتری را با روش قطع و توزین در مراتع بیابانی آسیای مرکزی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که این دو روش در سطح 95 درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. دیانتی و همکاران[4] (2005) در مطالعه‌ای در زرند ساوه روش بیومتری را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان دهنده رابطه معنی‌دار بین مجموع دو قطر و ارتفاع گیاه درمنه بود.

سعیدفر (1373) در دو منطقه سمیرم و موته اصفهان به بررسی ارتباط بین تولید و سطح تاج پوشش، سطح یقه، ابعاد تاج و ابعاد یقه پرداخت. وی گونه‌های *Artemisia herba-alba*، *Stipa barbata*، *Bromus tomentellus*، *Eurotia ceratoides* و *Astragalus cyclophylus* را مورد مطالعه قرار داد. نتایج مطالعه نشان داد که ضریب تبیین در مورد گونه *Artemisia herba-alb*a نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر بود. از طرف دیگر در گونه *Bromus tomentellus* ارتفاع و قطر و در گونه *Stipa barbata* سطح تاج پوشش و قطر بیشترین ارتباط را با تولید داشتند.

بیگدلی (1376) به مقایسه میانگین زمان صرف شده صحرایی چهار روش برآورد تولید بر روی دو گیاه *Eurotia ceratoides* و *Artemisia siberi* پرداخت و نشان داد که روش آدلاید و روش اندازه‌گیری پوشش سریع‌ترین روش‌ها و روش قطع و توزین زمان‌برترین می‌باشد. صادقی‌نیا (1378) با مقایسه روش‌های آدلاید و نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از اطلاعات پوشش و روش قطع و توزین بیان نمود که روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از اطلاعات پوشش دقیق‌ترین روش می‌باشد.

کریمیان (1383) طی تحقیقی در منطقه صدرآباد ندوشن ارتباط برخی شاخص‌های ابعادی گونه قیچ با تولید را مورد بررسی قرار داد، نتایج نشان داد که از میان شاخص‌های مورد بررسی، سطح تاج پوشش دارای ضریب تبیین بالاتری می‌باشد و از طرف دیگر شاخص‌های قطر و ارتفاع نیز دارای ارتباط معنی‌داری با تولید می‌باشند.

---

[1] -Kirmse & norton
[2] - Guevara et al
[3] -Dianati
[4] -Dianati et al

در تحقیقات انجام شده در این مورد تاکنون ارتباط قطر ساقه، براون[1] (1976)، قطر تاج پوشش، ریتنهوس و اسنوا[2] (1977)، حجم گیاه، لودویگ و همکاران[3] (1975) و ریتنهوس و اسنوا (1977)، پوشش تاجی، ارزانی[4] (1994) و پاین[5] (1974)، ارتفاع و محیط، هارنیس و موری[6] (1976) با تولید اثبات شده است.

## مواد و روش‌ها

چپرقویمه در فاصله‌ی 23 کیلومتری شمال شرقی شهرستان گنبد کاووس قرار گرفته است و مساحت آن 6456 هکتار بوده وارتفاع منطقه از سطح دریا حدود 40 متر است و جزو مراتع قشلاقی استان گلستان محسوب می‌شود (7).

خاک به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره و در بعضی قسمت‌ها خاک بر اثر شوری و نمک زیاد به صورت سفید رنگ با بافت متوسط سیلتی- لومی و ساختمان فشرده بر روی افقی به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد با بافت سنگین تغییر می‌کند. PH در این خاک‌ها برابر 8/3 بوده و قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک 46 میلی‌موس بر سا نتی‌متر می‌باشد و دارای شوری نسبتاً زیاد و قلیاییت کم در بعضی نقاط بوده و در برخی قسمت‌ها دارای شوری زیاد و قلیاییت نسبتا زیاد می‌باشد (7).

با توجه به آمار و ارقام هواشناسی شهرستان گنبد کاووس میانگین نزولات آسمانی منطقه برابر 350 میلی‌متر و حداکثر نزولات جوی آن در ماه‌های دی، بهمن، اسفند، فروردین و اردیبهشت می‌باشد و دوره‌ی خشکی آن حدود 5 ماه است. میانگین درجه حرارت روزانه برابر با 18 درجه سانتی‌گراد است (7).

در روش قطع و توزین در هر پلات علوفه هر گونه گیاهی به‌طور مجزا قطع و توزین می‌شود. به‌علت دقیق بودن، این روش به عنوان روش مرجع جهت مقایسه روش‌های دیگر مورد مقایسه قرار گرفته‌است. به‌همین منظور 50 پایه Atriplex lentiformis در منطقه مورد مطالعه طوری انتخاب شدند که سنین مختلف را در بربگیرند و ارزیابی‌ها بر روی آنها صورت پذیرفت. نمونه‌های برداشت شده به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌ها ابتدا توزین شده، سپس در محیط آزاد در سایه خشک شده و قبل از انجام آزمایشات مربوطه، در آون در دمای 70 درجه سانتی- گراد به مدت 24 ساعت قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها توزین گردید. هنگامی که وزن نمونه‌ها در دو تا سه توزین متوالی تغییر محسوسی پیدا نکرد، وزن آنها یادداشت شد و وزن خشک آنها محاسبه گردید.

روش‌های ارتفاع به وزن، سطح تاج پوشش به وزن، قطرکوچک و بزرگ تاج به وزن و حجم گیاه به وزن مورد استفاده قرار گرفت و برای هرکدام از پایه‌ها قبل از قطع اندام‌های هوایی اندازه‌گیری و ثبت گردید، که در بخش نتایج آورده شده‌است. برای مقایسه ارقام به‌دست آمده از تولید واقعی و صفات قطر تاج پوشش، سطح تاج پوشش، ارتفاع و حجم از نرم‌افزار MINITAB 14 استفاده و وجود یا عدم وجود همبستگی بین داده‌ها به شرح زیر مشخص گردید.

---

[1]- Brown
[2] -Rittenhouse & Sneva.
[3] -Ludwig et al
[4] -Arzani
[5]- Payne
[6]- Harniss & Murray

## نتایج

### رابطه بین وزن حقیقی و قطر بزرگ پوشش تاجی

در این مطالعه رابطه بین وزن حقیقی بوته‌ها و قطر بزرگ آنها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به شرح زیر می‌باشد. بین وزن حقیقی به‌عنوان متغیر وابسته و قطر بزرگ بوته‌ها به‌عنوان متغیر ثابت، همبستگی خطی مناسب وجود دارد. به‌طوری‌که بر اساس ضریب تبیین به‌دست آمده ($R^2$=69%)، معادله خط حاصل حدود 69 درصد تغییرات در اطراف میانگین را توجیه می‌کند. در این قسمت نیز برای تایید وجود رابطه خطی بین دو صفت مذکور از آزمون F استفاده گردید. بر اساس نتایج به‌دست آمده از جدول 1، F رگرسیون به احتمال 99 درصد معنی‌دار بوده که این امر نشان دهنده وجود رابطه خطی مناسب بین متغیرهای وزن حقیقی و قطر بزرگ بوته می‌باشد که توسط معادله Y= -265+5/34x بیان می‌گردد.

شکل (1- الف) خط برازش یافته برای داده‌های حاصل از قطر بزرگ و وزن واقعی را نشان می‌دهد. طبق این منحنی نقاط به‌دست آمده برازش مناسبی را در اطراف خط رگرسیون نشان می‌دهند.

### رابطه بین وزن حقیقی و قطرکوچک پوشش تاجی

اطلاعات به‌دست آمده حاصل از تجزیه داده‌های به‌دست آمده نشان دهنده آن است که حدود 66 درصد از تغییرات حول میانگین توسط معادله خط به‌دست آمده برای متغیرهای وزن حقیقی و قطرکوچک بوته توجیه می‌گردد ($R^2$=66%). بر طبق نتایج جدول شماره 1، آزمون F نشان دهنده آن است که معادله رگرسیون خطی به‌دست آمده به احتمال 99 درصد معنی‌دار بوده که بیان کننده آن است که رابطه خطی معنی‌داری بین این دو صفت وجود دارد، که توسط معادله خطی Y= -238+6/18 x بیان می‌گردد.

شکل (1- ب) خط برازش یافته برای داده‌های حاصل از قطر کوچک و وزن حقیقی را نشان می‌دهد. طبق این منحنی نقاط به‌دست آمده برازش مناسبی را در اطراف خط رگرسیون نشان می‌دهند.

### رابطه بین وزن حقیقی و سطح پوشش تاجی

در این قسمت رابطه رگرسیون بین وزن حقیقی و سطح تاج پوشش مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر طبق نتایج به‌دست آمده، ضریب همبستگی بین وزن حقیقی و سطح تاج پوشش بوته 74 درصد می‌باشد ($R^2$=74%) و ضریب تبیین نشان دهنده آن است که حدود 74 درصد از تغییرات حول خط میانگین توسط معادله خط به‌دست آمده قابل توجیه می‌باشد. همچنین نتایج جدول F (جدول 1)، نشان دهنده آن است که مدل رگرسیون در سطح احتمال 99 درصد معنی‌دار می‌باشد و به احتمال 99 درصد رابطه خطی بین دو صفت مذکور وجود دارد که توسط معادله خطی Y= 117+0/0129x بیان می‌گردد.

شکل (1- ج) خط برازش یافته برای داده‌های حاصل از وزن حقیقی و سطح تاج پوشش بوته را نشان می‌دهد. طبق این منحنی نقاط به‌دست آمده برازش مناسبی را در اطراف خط رگرسیون نشان می‌دهند.

### رابطه بین وزن حقیقی و حجم بوته

اطلاعات به‌دست آمده حاصل از تجزیه داده‌های به‌دست آمده نشان دهنده آن است که حدود 71 درصد از تغییرات حول میانگین توسط معادله خط به‌دست آمده برای متغیرهای وزن حقیقی و حجم بوته توجیه می‌گردد ($R^2$=71%). بر طبق نتایج جدول 1، آزمون F نشان دهنده آن است که معادله رگرسیون خطی به‌دست آمده به

احتمال 99 درصد معنی‌دار بوده که بیان کننده آن است که رابطه خطی معنی‌داری بین این دو صفت وجود دارد که توسط معادله خطی $Y=225+0/00001\ x$ بیان می‌گردد.

شکل (1- د) خط برازش یافته برای داده‌های حاصل از وزن حقیقی و حجم بوته را نشان می‌دهد. طبق این منحنی نقاط به دست آمده برازش مناسبی را در اطراف خط رگرسیون نشان می‌دهند.

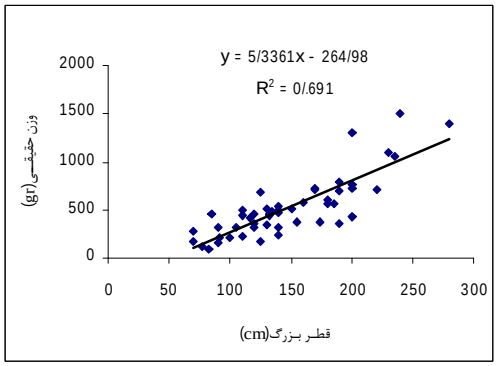
**رابطه بین وزن حقیقی و ارتفاع بوته**

بر طبق نتایج به‌دست آمده بین صفت ارتفاع بوته به عنوان متغیر ثابت و وزن حقیقی به عنوان متغیر وابسته، ضریب تبیین قابل قبولی وجود دارد، به‌طوری‌که معادله خط به‌دست آمده 42 درصد تغییرات موجود حول میانگین را توجیه می‌کند ($R^2$=42%). همچنین بر طبق نتایج جدول 1، آزمون F نشان دهنده آن است که معادله رگرسیون خطی به‌دست آمده به احتمال 99 درصد معنی‌دار بوده و رابطه خطی بین وزن واقعی و ارتفاع وجود دارد که توسط معادله $Y= -298+7/73x$ بیان می‌گردد.

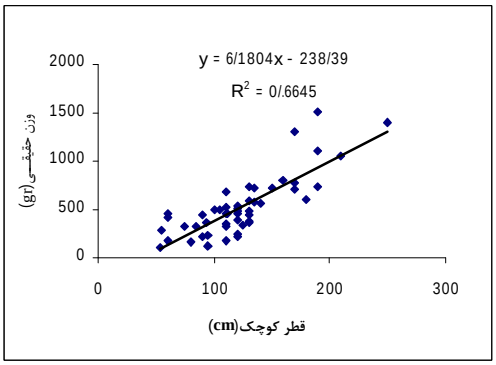
جدول 1- نتایج حاصل از مدل رگرسیونی فاکتورهای پوشش گیاهی و تولید

| صفات مورد مطالعه | $R^2$ | F | P-Value | ضریب ثابت ($B_0$) | ضریب رگرسیون ($B_1$) |
|---|---|---|---|---|---|
| قطر بزرگ پوشش تاجی | 0/69 | 107/346 | 0** | -265 | 5/34 |
| قطر کوچک پوشش تاجی | 0/66 | 95/08 | 0** | -239 | 6/18 |
| سطح پوشش تاجی | 0/74 | 139/65 | 0** | 117 | 0/0129 |
| حجم بوته | 0/71 | 121/513 | 0** | 225/15 | 0/00007 |
| ارتفاع بوته | 0/42 | 34/2831 | 0** | -298 | 7/73 |

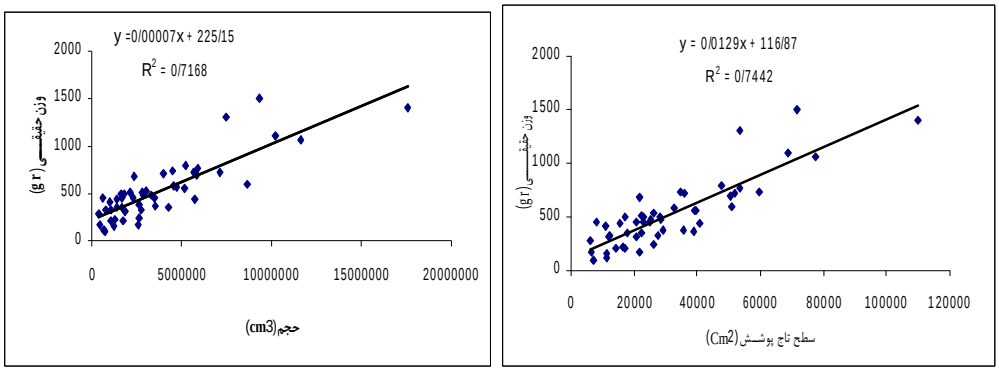
** معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک درصد



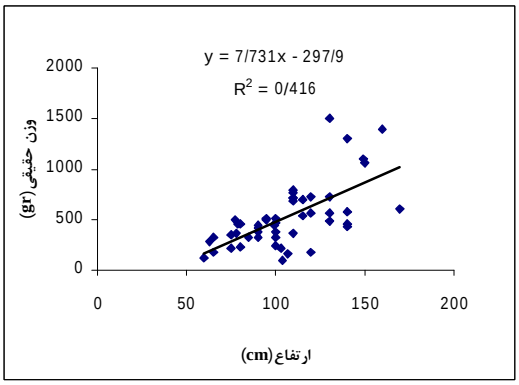

(الف)




(ب)




(د) (ج)




(ه)

شکل1- پراکنش نقاط در اطراف خط رگرسیون حاصل از وزن واقعی و الف) قطر بزرگ تاج پوشش ب) قطر کوچک تاج پوشش ج) سطح تاج پوشش د) حجم بوته ه) ارتفاع بوته

## بحث و نتیجه‌گیری

همان‌گونه‌که در بخش نتایج تشریح شد، روابط خطی مناسبی بین صفات مورد مطالعه و وزن واقعی گیاه آتریپلکس وجود دارد. به‌طوری‌که این رابطه به احتمال 99 درصد برای همه صفات مذکور معنی‌دار بوده و از ضریب تبیین خوبی نیز برخوردارند. در این میان رابطه خطی بین وزن واقعی و سطح تاج پوشش دارای ضریب تبیین بالاتری نسبت به بقیه صفات می‌باشد ($R^2$=74%) و بعد از آن صفات حجم بوته با ضریب تبیین 71 درصد و قطر بزرگ با ضریب تبیین 69 درصد و قطر کوچک با ضریب تبیین 66 درصد قرار دارند.

نتایج به‌دست آمده از این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعات دیگر محققان از جمله لودویگ و همکاران (1975)، کایرمس و نورتون (1985)، ارزانی (1994)، گوارا و همکاران (2002)، دیانتی (2003)، دیانتی و همکاران (2005)، سعیدفر (1373)، بیگدلی (1376)، صادقی‌نیا (1378) و کریمیان (1383) هماهنگی دارد.

شایان ذکر است رابطه بین وزن واقعی و ارتفاع بوته‌ها نیز اگر چه خطی است ولی نسبت به سایر صفات ضعیف‌تر بوده و ضریب تبیین آن 42 درصد است. لذا این روش، روش مناسبی برای برآورد تولید نبوده و بهتر آن است از صفات سطح تاج پوشش، حجم و قطر بزرگ و کوچک برای برآورد تولید استفاده گردد تا علاوه بر به‌دست آوردن آمار قابل تعمیمی از علوفه، گیاهان مرتع نیز تخریب نشده و هزینه و زمان کمتری نیز برای این برآورد مصرف گردد.

## منابع

1.بیگدلی، م.، 1376. تعیین مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری تولید در گیاهان مرتعی (در مناطق خشک و نیمه خشک)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، 111ص.

2.سعیدفر، م.،1373. بررسی امکان تولید در برخی از گیاهان مرتعی در استان اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، 94ص.

3.صادقی‌نیا، م.، ارزانی ح.، باغستانی میبدی، ن، 1382. مقایسه روش‌های مختلف برآورد تولید در چند گونه مهم بوته‌ای (مطالعه موردی مراتع استان یزد و اصفهان، مجله پژوهش و سازندگی، 61: 28-32.

4.کریمیان، ع.، 1383. بررسی و تعیین مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری تولید گیاهان بوته‌ای در مناطق خشک، کرج، سومین همایش مرتع و مرتعداری،720-736.

5.مصداقی، م.، 1377. مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی، 259ص.

6.مقدم، م.، 1377. مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، 470ص.

7.نقی‌پور برج، ع.، 1385. بررسی و تعیین مناسبترین روش برآورد تراکم با تکنیک‌های فاصله ای در مراتع دست کاشت چپرقویمه، پایان نامه کارشناسی، دانشگاه منابع طبیعی گرگان، 35ص.

8. Arzani, H, 1994. Comparison of Techniques for Dry Matter Yield Estimation Western New South wales, PHD Thesis, University of New South Wales, 165pp.

9. Brown, J.K, 1976. Estimating Shrub Biomass from Basal Stem Diameters. can. J. Forest Res, 6: 153-158.

10.Dianati, Gh., M. Abedi., E. Shahryari & H. Arzani, 2005. Comparison of Biometric Method With Clipping and Weighting Method for Estimation Artemisia siberi yield .XX International Gassland Congress, 437.

11.Dianati, Gh., 2003. Investigation of a biotic Ecological Factor on Rangeland Production and Condition in Desert Ecosystem, PHD Thesis .N.C.X.A.

12.Guevara, J.M., G., Stevez & O.R., Stevez, 2002. Biomass Estimation for Native Prennial Grass in the Plain of Mendoza, Argentina, Journal of Arid Environments, 50(4): 613-619.

13.Harniss, R.O., & R.B., Murray, 1976. Reducing Bias in Dry Leaf Weight Estimates of Big Sagebrush, J.Range Manage, 29(5):430-432.

14.Kirmse, R.D., & B.E., Norton, 1985. Comparison of the Reference Unit Method and Dimension Analysis Methods for Two Large Shrubby Species in the Caatinga Woodlands, J. Range Management, 38: 425-428.

15.Ludwig, J.A., J.F. Reynolds & P.D. Whitson, 1975. Size-Biomass Relationships of Several Chihahuan Desert Shrubs, J. The American Midland Naturalist, 94(2): 451-461.

16.Payne, G.F., 1974. Cover-Weight relationships, .J.Range Manage, 27(5):403-404.

17.Rittenhouse, L.R & F.A., Sneva.1977. A Technique for Estimating Big Sagebrush Production .J.Range Manage, 36: 472-474.