

در منابع طبیعی

## مقایسه روشهای مختلف برآورد تولید در چندگونه مهم بوته ای (مطالعه موردی مراتع استان یزد و اصفهان)

- مجید صادقی نیا، عضو هیات علمی دانشگاه یزد
- حسین ارزانی، عضو هیات علمی دانشگاه تهران
- ناصر باغستانی میبدی، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۲

### چکیده

در این تحقیق چهار روش اندازه گیری تولید گیاهان بوته ای (آدلاید، نمونه گیری مضاعف با استفاده از درصد تاج پوشش با ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه گیری مستقیم و روش قطع و توزین) در مراتع بوته زار استان های یزد و اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. روش قطع و توزین به عنوان شاهد انتخاب گردیده و دقت برآورد تولید و زمان صرف شده صحرایی محاسبه و از طریق آزمون واریانس یکطرفه مورد بررسی قرار گرفتند. گونه های مورد بررسی شامل *Aellenia subaphylla*، *Eurotia ceratoides*، *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Aellenia subaphylla* بودند. نتایج به دست آمده نشان داد که روش آدلاید بجز برای گونه *Aellenia subaphylla* برای سایر گونه های مورد بررسی مناسب نمی باشد. در مورد سایر گونه ها استفاده از اطلاعات پوشش با روش نمونه گیری مضاعف و با ۲۰٪ نمونه گیری مستقیم مناسب تر می باشد. بنابراین می توان گفت که روش نمونه گیری مضاعف با استفاده از اطلاعات تاج پوشش در مراتع بوته زار از کاربرد بیشتری برخوردار است.  
کلمات کلیدی: تولید گیاهان بوته ای، نمونه گیری مضاعف، روش آدلاید، روش قطع و توزین

Pajouhesh & Sazandegi No: 61 pp: 28-32

Comparison of different yield estimation methods for some important shrub plants  
(The case study in Yazd and Isfahan provinces)

By: M. sadeghinia. Scientific Member of yazd University

H. Arzani. Scientific Member of Tehran University

N. Baghstani Maybodei- Scientific Member of Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center

In the present study four methods for shrub production measurement were compared namely: Adelaide technique, Double sampling with usage of cover percentage for 20 and 25 percent direct sampling and clipping and weighing method. The result of clipping and weighing method was considered as index. Their accuracy and time consumption were compared. For this purpose four species including *Artemisia sieberi*, *Eurotia ceratoides*, *Salsola rigida* and *Aellenia subaphylla* were selected. The result showed that the best method for all shrubs (except *Aellenia subaphylla*) was double sampling with 20% direct sampling. The Adelaide technique can be an accurate method for *Aellenia subaphylla*, because this plant is big in height with sparse distribution of twigs and branches.

Therefore using cover information in the double sampling method is recommended as the best method for shrub production measurement.

**Key Words:** Shrub yeild, Double sampling, Adelaide technique, Clipping and Weighing method.

## مواد و روشها

### 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. 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 عبارتست از رشد سال جاری که شامل تمام اندامهای سبز اعم از ساقه‌ها، شاخه‌های گل‌زا، گل یا خوشه و بذریا میوه می‌گردد (۱۰).

نظر به اینکه سطح مراتع بوته‌زار کشور قابل ملاحظه است، لذا معرفی روشی مناسب برای برآورد تولید در آنها ضروری است. به همین منظور طرحی با چهار روش برآورد تولید، یعنی روش آدلاید، روش نمونه‌گیری مضاعف (با استفاده از درصد تاج پوشش) با ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه‌گیری مستقیم و روش قطع و توزین در چند منطقه معرف مراتع بوته‌زار به مورد اجرا گذاشته شد. در این بررسی روش قطع و توزین به عنوان روش شاهد مد نظر قرار گرفته شد. در کشورهای مختلف بررسی‌هایی جهت معرفی روشهای مناسب برآورد تولید انجام شده است، که هر کدام از آنها در جای خود قابل بحث و بررسی است. ولی در مجموع از تحقیقات به عمل آمده چنین نتیجه‌گیری می‌شود که استفاده از پارامتر تاج پوشش گیاهی (Cover) برای برآورد تولید با دقت قابل قبول و مناسبی همراه می‌باشد (۲، ۱۶، ۱۷).

روش آدلاید برای اولین بار در مراتع بوته‌زار استرالیا در سال ۱۹۷۹ به کار گرفته شد. ابداع کنندگان روش آدلاید، دقت بالایی را از کاربرد این روش برای برآورد تولید بیان کرده‌اند. کارایی این روش برای برآورد تولید گونه‌های *Artemisia sieberi* و *Eurotia ceratoides* در مراتع بوته‌زار منطقه اصفهان نیز گزارش گردیده است (۷).

روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از درصد تاج پوشش نوعی از روش نمونه‌گیری مضاعف اصلی است، که در بسیاری از نقاط جهان به کار برده شده، و در اکثر موارد دقت بالایی از کاربرد این روش ذکر گردیده است. Arzani و King (۱۳) (پیشنهاددهندگان روش فوق) دقت مناسبی برای برآورد تولید از طریق کاربرد این روش ذکر می‌کنند. در این رابطه توجه به شدت نمونه‌گیری مستقیم از اهمیت خاصی برخوردار است. به همین منظور افرادی چون Ahmed و Bonham (۱۰) فرمول‌هایی را برای محاسبه تعداد پلاتهای مستقیم ارائه داده‌اند. در ایران هم تحقیقاتی برای مشخص کردن تعداد پلاتهای مستقیم صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به پژوهشهای ارائه شده بوسیله بیگدلی (۱۳۷۶) و قلی‌نژاد (۷) اشاره کرد.

این بررسی در سه رویشگاه مرتعی با مشخصات ذیل انجام شده است:  
**الف: قرق ندوشن:** قرق ندوشن واقع در استان یزد می‌باشد. مساحت این قرق ۹ هکتار بوده که دارای بارندگی متوسط ۲۰۰ میلی‌متر و ارتفاع ۲۲۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد (۵).

**ب: قرق نیر:** قرق نیر در استان یزد به مساحت ۲۰۰ هکتار دارای بارندگی متوسط ۱۲۰ میلی‌متر و ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد.  
**ج: قرق حنا:** این قرق در منطقه سمیرم استان اصفهان و دارای مساحت ۵۰۰ هکتار می‌باشد بارندگی آن ۳۳۶ میلی‌متر و ارتفاع ۲۲۷۵ متر از سطح دریا است.

در هر قرق چهار ترانسکت به طول ۳۰۰ متر در نظر گرفته و پلاتهای آماربرداری با فواصل مشخص بر روی آنها مستقر گردیده است. حداقل تعداد پلاتهای مورد نیاز محاسبه شده از طریق آماری در قرق نیر ۵۳ پلات و در قرق ندوشن ۴۴ پلات بدست آمد. که در مجموع در هر منطقه ۶۰ پلات در طول ترانسکت استقرار یافت.

در قرق حنا (منطقه سمیرم) بدلیل یکسانی کار با دو قرق دیگر، تعداد پلات استقرار یافته مشابه تعداد پلات قرق نیر و ندوشن در نظر گرفته شد. با توجه به طول ترانسکت (۳۰۰ متر) و تعداد آن (چهار ترانسکت) پلاتها به فواصل ۲۰ متر از یکدیگر در سطح عرصه مورد بررسی مستقر شدند.

در قرق ندوشن به دلیل محدودیت مساحت، فواصل ترانسکت‌ها از یکدیگر ۵۰ متر، ولی در قرق‌های نیر و سمیرم فواصل ترانسکت‌ها از یکدیگر ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد. ابعاد پلات نمونه‌گیری ۱/۵×۲ مترمربع در نظر گرفته شد. که در هر یک از این پلاتها، روشهای ترکیبی آدلاید و نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از درصد تاج پوشش اجرا، و سپس تمامی گونه‌های مورد بررسی در هر پلات قطع گردید.

گونه‌های مورد بررسی در قرق نیر *Salsola rigida*، *Artemisia sieberi* و *Aellenia subaphylla* در قرق ندوشن و *Eurotia ceratoides* و *Eurotia ceratoides* بودند (لازم به ذکر است که در قرق حنا گونه *Artemisia sieberi* وجود نداشت).

در روش آدلاید ابتدا بوته‌ای که در اندازه متوسط بوته‌های منطقه می‌باشد را انتخاب کرده و سپس ۱۰ تا ۲۰ درصد تولید بوته را به عنوان دسته علوفه واحد در نظر گرفته میشود. و زمان لازم برای تهیه دسته علوفه واحد نیز یادداشت گردید. سپس در خارج از مسیر ترانسکت برای هر بوته مورد اندازه‌گیری تعدادی بوته مرجع در نظر گرفته شده و با دسته علوفه واحد مقایسه و زمان لازم برای سنجش نیز یادداشت می‌گردد (۴، ۸، ۱۵).

بعد از انجام این مراحل بوته‌های داخل پلات در طول ترانسکت، با دسته علوفه واحد سنجیده و تخمین به عمل آمده از بوته‌ها با دسته علوفه واحد و نیز زمان لازم برای تخمین در جدول مربوطه یادداشت گردید. پس از اتمام کار (سنجش کلیه بوته‌های مورد مطالعه در طول ترانسکت، با دسته علوفه واحد) بوته‌های مرجع که ابتدا در نظر گرفته شده بودند قطع شده، و زمان لازم برای قطع نیز یادداشت گردید.

جهت اجرای روش نمونه‌گیری مضاعف، برآورد درصد پوشش هر گونه در سطح پلات صورت گرفته و در آخر پس از اجرای روش آدلاید و تعیین درصد تاج پوشش، در هر پلات کلیه رویش سالیانه گونه‌های مورد مطالعه قطع شده، و زمان لازم برای قطع علوفه‌های گیاهان مورد بررسی به تفکیک

جدول ۱- تعداد پلات های نمونه و تعداد پلات ها در ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه گیری مستقیم

نام منطقه	نام گونه	تعداد پلات	۲۰ درصد	۲۵ درصد
نیر	<i>Artemisia sieberi</i>	۴۹	۱۰	۱۲
	<i>Salsola rigida</i>	۴۳	۹	۱۱
	<i>Aellenia subaphylla</i>	۳۷	۷	۹
ندوشن	<i>Artemisia sieberi</i>	۵۴	۱۱	۱۴
	<i>Eurotia ceratoides</i>	۳۶	۷	۹
سمیرم	<i>Eurotia ceratoides</i>	۵۳	۱۱	۱۳

گونه یادداشت گردید (۳، ۱۲، ۲۲).

پس از خشک شدن تمامی نمونه‌های گیاهی، از جمله بوته‌های مرجع و دسته علوفه واحد، عدد مربوط به سنجش بوته‌های مرجع (با دسته علوفه واحد) در وزن خشک دسته علوفه واحد ضرب شده و بین وزن واقعی و وزن برآوردی بوته‌های مرجع، معادله‌ای به صورت رابطه ۱ به دست آمد.

$$W_A = a + bm \quad (1)$$

که در این رابطه:

$W_A$ : وزن واقعی بوته‌های مرجع

$b$ : شیب خط رگرسیون از مبدا

$m$ : وزن برآورد شده بوته مرجع، که از رابطه (۲) به دست می‌آید.

$$m = n \cdot w \quad (2)$$

$n$ : تعداد دسته علوفه واحد

$w$ : وزن خشک دسته علوفه واحد می‌باشد.

بعد از به دست آمدن رابطه ۱،  $m$  (وزن برآوردی) بوته‌های در طول ترانسکت در رابطه ۱ حاصل از بوته‌های مرجع قرار گرفته و اعداد جدید حاصل از معادله یادداشت شد.

برای تعیین زمان برآورد تولید در روش آدلاید، کل زمان صرف شده مربوط به تخمین و قطع و توزین دسته علوفه واحد با زمان مربوط به تخمین و قطع و توزین بوته‌های مرجع جمع، و بر تعداد کل پلاتهای دارای نمونه تقسیم شده و زمان پایه به دست آمد. زمان پایه در حقیقت حداقل زمانی است که با توجه به زمان لازم برای تخمین و قطع و توزین بوته‌های مرجع و دسته علوفه واحد در هر پلات صرف شده است. این زمان پایه با زمان لازم برای سنجش هر بوته داخل پلات جمع شد.

در روش‌های نمونه‌گیری مضاعف (با ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه‌گیری مستقیم) از پارامتر درصد تاج پوشش استفاده گردیده و تعداد پلات های مورد نیاز جهت نمونه‌گیری مستقیم (با توجه به کل تعداد پلاتهایی که گونه مورد نظر در آنها حضور داشته‌اند) در جدول ۱- ارائه گردیده است. بعد از به دست آمدن تعداد پلاتهای مستقیم، با استفاده از فرمان Select در نرم‌افزار SPSS شماره پلاتهای تصادفی مشخص شد. سپس درصد تاج پوشش و وزن خشک هر گونه (حاصل از نمونه‌گیری مستقیم) در مجموعه پلاتهای تصادفی در مقابل یکدیگر قرار گرفته و برای هر کدام از گونه‌ها معادله‌ای طبق رابطه ۳ به دست آمد.

$$Wc = a + bc \quad (3)$$

که در این رابطه

$Wc$ : وزن حاصل از معادله درصد تاج پوشش

$b$ : شیب خط رگرسیون از مبدا

$c$ : درصد تاج پوشش

لازم به یادآوری است که ضرایب  $a$  و  $b$  این معادله برای دو حالت ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه‌گیری مستقیم و برای هر گونه تفاوت می‌کند.

بعد از به دست آمدن معادله درصد تاج پوشش، تمامی اعداد مربوط به درصد تاج پوشش گونه‌های در طول ترانسکت در رابطه بالا قرار گرفته و وزن حاصل از معادله تاج پوشش ۲۰ و ۲۵ درصد نمونه‌گیری مستقیم یادداشت شد.

برای محاسبه زمان، مدت زمان کل قطع و توزین پلاتهای تصادفی انتخابی با یکدیگر جمع، و بر تعداد پلاتهای دارای نمونه تقسیم شده و زمان پایه‌ای به دست آمد. زمان پایه حداقل زمانی است که با توجه به زمان مصرفی قطع و توزین در پلاتهای انتخابی در نظر گرفته می‌شود. این زمان پایه با زمان لازم برای تخمین درصد تاج پوشش هر بوته داخل پلات جمع شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. داده‌های موجود از دو طریق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در مرحله اول از فرمان Independent Samples T-Test در نرم‌افزار SPSS استفاده گردید. از این طریق کارآیی هر یک از روشها در مقایسه با روش قطع و توزین مشخص شد.

در مرحله دوم جهت معرفی بهترین روش برآورد تولید برای هر یک از گونه‌های گیاهی از تجزیه واریانس یکطرفه، آزمون دانکن و درصد همبستگی بین هر کدام از روشها استفاده شد. برای مقایسه زمان صرف شده مابین روشهای مورد بررسی نیز از آزمون دانکن استفاده شد (۶).

## نتایج

نتایج حاصل از آزمون تی روشهای مورد بررسی نسبت به شاهد در جدول ۲ ارائه گردیده است.

با توجه به نتایج آزمون تی و با لحاظ عوامل زمان و هزینه نمونه‌گیری، روش برتر برای اندازه‌گیری تولید در هر گونه از طریق آزمون دانکن

مشخص که نتایج حاصله در جدول ۳ آمده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده نشان دهنده کارایی بیشتر برآورد تولید از طریق اندازه‌گیری پوشش و نمونه‌گیری مضاعف می‌باشد. در رابطه با درصد نمونه‌گیری مستقیم، مشاهده شد که در تمامی موارد ۲۰ درصد نمونه‌گیری مستقیم کافی می‌باشد. روش آدلاید در مورد گونه *Aellenia subaphylla* از دقت بیشتری برخوردار است.

کارایی بهتر روش آدلاید در برآورد تولید گونه *Aellenia subaphylla* را می‌توان به علل زیر مربوط دانست.

۱- گیاه *Aellenia subaphylla* دارای ارتفاع بلندی بوده به صورتی که در بعضی موارد ارتفاع آن به بیش از ۱/۵ متر می‌رسد. فرم تاج پوشش این گونه نیز یکنواختی کمتری نسبت به گونه‌های مورد بررسی دارد. این دو ویژگی باعث می‌گردد که میزان خطا در تخمین درصد تاج پوشش زیاد گردیده که در نهایت بر برآورد تولید در روش نمونه‌گیری مضاعف تاثیر می‌گذارد. در صورتی که در مورد گونه‌های دیگر به خصوص *Salsola rigida* و *Eurotia ceratoides* چنین حالتی دیده نمی‌شود. و این مشخصه در مورد گونه *Ar. sieberi* در قرق نیر بسیار مشهود بوده که بوته‌هایی کوچک با تولید کم دیده می‌شود.

۲- گیاه *Ae. subaphylla* دارای فرم تاج پوشش باز می‌باشد و در نتیجه سنجش تولید با دسته علفه واحد آسان و با دقت زیاد انجام می‌شود. فرم رویشی سایر گونه‌های مورد بررسی (خصوصاً گونه‌هایی که تحت تاثیر چرای مفرط تغییر فرم داده‌اند) فشرده بوده و تخمین تولید با روش آدلاید مشکل‌تر می‌باشد. به عنوان مثال گیاه *Burotia. ceratoides* در قرق ندوشن بسیار متراکم و به هم پیوسته بوده و تقسیم و سنجش آن با دسته علفه واحد بسیار مشکل است.

جدول ۲- مقایسه آماری روشهای تحت بررسی نسبت به روش قطع و توزین (شاهد)\*

نام قرق	نام گونه	مشاهدات	روشهای مناسب برآورد تولید
نیر	<i>Ar. sieberi</i>	۴۹	آدلاید، نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰٪ و ۲۵٪ نمونه‌گیری مستقیم
	<i>Sa. rigida</i>	۴۳	نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰٪ و ۲۵٪ نمونه‌گیری مستقیم
	<i>Ae. subaphylla</i>	۳۷	آدلاید، نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰٪ و ۲۵٪ نمونه‌گیری مستقیم
ندوشن	<i>Ar. sieberi</i>	۵۴	آدلاید، نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰٪ و ۲۵٪ نمونه‌گیری مستقیم
	<i>Eu. ceratoides</i>	۳۶	نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰٪ و ۲۵٪ نمونه‌گیری مستقیم
سمیرم	<i>Eu. ceratoides</i>	۵۳	نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰٪ و ۲۵٪ نمونه‌گیری مستقیم

\* میزان تولید برآورد شده به روشهای درج شده در هر ردیف نسبت به شاهد تفاوت معنی داری ندارد ( $P < 0.05$ )

به هر حال، طبق نتایج این تحقیق، بهترین روش پیشنهادی در ارزیابی میزان تولید گیاهان بوته‌ای روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از درصد تاج پوشش (با ۲۰٪ نمونه‌گیری مستقیم) می‌باشد. دلیل این انتخاب را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود.

۱- روش نمونه‌گیری مضاعف نیاز به تجربه کمتری نسبت به روش آدلاید دارد. تخمین تولید در روش آدلاید به تجربه زیاد احتیاج داشته و در غیر اینصورت نتایج مطلوب حاصل نخواهد شد.

۲- با توجه به تقسیم‌بندی پلات (جهت تخمین درصد تاج پوشش) سلیقه شخصی در برآورد تولید در روش نمونه‌گیری مضاعف نسبت به روش آدلاید کمتر موثر می‌باشد.

۳- بین پوشش و تولید در بیشتر گونه‌ها رابطه وجود دارد. به همین دلیل به نظر می‌رسد که استفاده از پوشش ارتباط نزدیکتری به تولید دارد، تا اندازه گیاه که با توجه به دسته علفه واحد سنجیده می‌شود.

۴- در اکثر تحقیقات و این تحقیق نشان داده شده است که روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از درصد تاج پوشش در مورد اکثریت قریب به اتفاق گونه‌ها جوابگو بوده و مانند روش آدلاید بستگی به نوع گونه، ارتفاع و مشخصه‌های دیگری از گیاه ندارد. و در یک مرتع بوته‌زار با بوته‌های متفاوت از نظر ارتفاعی و ابعاد به نظر می‌رسد که اجرای روش نمونه‌گیری مضاعف مناسب‌تر باشد.

۵- نتایج نشان می‌دهد که روش مناسب در سه گونه (از چهار گیاه مورد بررسی) یکسان بوده و درصد دقت برآورد تولید گونه *Ae. subaphylla* با روش نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰ درصد نمونه‌گیری مستقیم نیز در حد قابل قبول است (در سطح احتمال ۰.۹۵). از جهت دیگر غلبه پوشش در این سه رویشگاه با گونه‌های *Salsola rigida*، *Eurotia. ceratoides*، *Artemisia. sieberi* است و انجام چند روش آماربرداری در یک رویشگاه مرتعی نیز مشکل و عملاً وقت‌گیر خواهد بود. لذا با توجه به جمیع جوانب،

۶- بصیری، عبدا...، ۱۳۷۷، طرحهای آماری در علوم کشاورزی، انتشارات دانشگاه شیراز.

۷- بیگدلی، مصطفی، ۱۳۷۶، تعیین مناسبترین روش اندازه‌گیری تولید گیاهان بوته‌ای (در مناطق خشک و نیمه‌خشک)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

۸- صادقی نیا، مجید، ۱۳۸۰، آنالیز و ارزیابی مراتع، جزوه درسی کارشناسی دانشکده منابع طبیعی اردکان، دانشگاه یزد

۹- قلی‌نژاد، سیفا...، ۱۳۷۷، تعیین تعداد مناسب پلات مستقیم و غیرمستقیم برای برآورد تولید در روش نمونه‌گیری مضاعف، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

۱۰- مصدافی، منصور، ۱۳۷۷، مرتع‌داری در ایران، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).

11- Ahmed, J. and Bonham C.D. 1982. Optimum allocation in multivariate double sampling for biomass estimation. *J. Range Management*. 35(6). pp.777-779

12- Andrew, M.H., Noble, I.R. and Lange, R.T. 1979. A non-destructive method for estimating the weight of forage on shrubs. *Aust. Rangeland. J.* 1(3). pp. 225-231.

13- Arzani, H. 1994. Some aspects of estimation short-term and long-term range carrying capacity. Ph.D Thesis. University of New South Wales.

14- Arzani, H. and King, G.W. 1994. A double sampling method for estimating forage production from cover measurement. In proceeding of 8th Biennial Australian Rangeland Conference. pp. 201-202.

15- Bonham, C.D. 1989. Measurement for terrestrial vegetation. 2nd edition. John Wiley & Sons.

16- Cook, C.W. and Stubbendieck; J. 1986. Range research: Basic problems and techniques. Society for Range Management.

17- Payne, G.F. 1974. Cover-weight relationship. *J. Range Management*. 27(5). pp.403-404.

به کارگیری روش نمونه‌گیری مضاعف با ۲۰ درصد نمونه‌گیری مستقیم در سطح اجرایی برای رویشگاههای مورد بررسی و مناطق مشابه آن مناسب می‌باشد.

۶- در روش آدلاید، موضوع دیگر، بوته‌های مرجع می‌باشد. با توجه به اینکه در روش نمونه‌گیری مضاعف، بوته‌های قطع شده در طول ترانسکت و در طول مسیر حرکت می‌باشند، نسبت به روش آدلاید که باید بوته‌های مرجع را در ابتدای مسیر کار و در خارج مسیر حرکت و ترانسکت در نظر گرفته شوند، ارجحیت دارد. چون که پس از اتمام کار باید دوباره به مرحله شروع کار برگشته و بوته‌های مرجع را قطع کرد. که در بعضی موارد به مشکلاتی چون گم‌شدن بوته‌های مرجع و حتی از بین رفتن مشخصه‌های بوته‌های مرجع مواجه شده، که خود باعث اتلاف وقت و به دست آمدن نتایج اشتباه خواهد شد.

نتایج حاصل در مورد روش نمونه‌گیری مضاعف تأیید کننده نتایج تحقیقات Arzani و King (۱۳) و قلی‌نژاد (۸) می‌باشد. و توانایی برآورد تولید را از طریق این روش نشان میدهد. در مورد کاربرد روش آدلاید این نتایج نشان میدهد که باید با احتیاط بیشتر مورد استفاده قرار گیرد.

### منابع مورد استفاده

۱- آمارپردازان، ۱۳۷۷، راهنمای کاربر (SPSS ۶,۰)، جلد اول، انتشارات حامی.

۲- ارزانی، حسین، ۱۳۶۸، بررسی رابطه پوشش تاجی، شاخ و برگ و یقه گیاهان با تولید مرتع، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳- ارزانی، حسین، ۱۳۷۷، بررسی نحوه استفاده از اطلاعات پوشش گیاهی جهت تخمین میزان تولید مراتع و مقایسه آن با دو روش رایج برآورد تولید در ایران و استرالیا، گزارش طرح و برنامه‌ریزی و هماهنگی امور پژوهشی وزارت جهاد سازندگی.

۴- ارزانی، حسین، ۱۳۷۷، تجزیه و تحلیل روشهای اندازه‌گیری و ارزیابی مرتع، جزوه درسی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

۵- باغستانی میبیدی، ناصر، ۱۳۷۲، بررسی اکولوژیکی جوامع گیاهی با توجه به واحدهای ژئومرفولوژی و خاک در حوزه ندوشن استان یزد، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.