

## بررسی و تعیین مناسبترین روش اندازه‌گیری تراکم بوته‌ایها در مناطق خشک

### (مطالعه موردی در مورد قیج در مراتع ندوشن یزد)

علی‌اکبر کریمیان، کارشناس ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

مهدی بصیری، عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

#### چکیده:

سطح وسیعی از مراتع ایران را مراتع مناطق خشک شامل شدند که پوشش گیاهی اصلی آنها را گیاهان بوته‌ای تشکیل داده و علوفه نسبتاً خوبی نیز دارند. تعیین تعداد این گیاهان بوته‌ای در واحد سطح مرتع، در مدیریت صحیح و توسعه پایدار مراتع این مناطق امری مهم و ضروری است. انتخاب روش مناسبی که دقت قابل قبول و سرعت لازم را داشته باشد، برای اندازه‌گیری تراکم گیاهان بوته‌ای موجود در مراتع مناطق خشک، مورد نیاز مرتعداران است. روشهای اندازه‌گیری تراکم گیاهان بوته‌ای عبارتند از: از روش یک‌چهارم نقطه مرکز، روش زوج تصادفی، روش نزدیکترین همسایه و روش یک‌چهارم سرگردان به روشهای بدون پلات یا فاصله‌ای معروف می‌باشند. این روشها در مراتع صدرآباد ندوشن، در فاصله ۱۵۰ کیلومتری غرب شهرستان یزد در سه نقطه مجزا که یکی دارای تراکم زیاد از گیاه قیج، یکی دارای تراکم متوسط از گیاه قیج و دیگری دارای تراکم کم از گیاه قیج بود، بعد از تعیین حداقل نقاط لازم جهت نمونه‌برداری، برای اندازه‌گیری تراکم قیج مورد استفاده قرار گرفت. حداقل نقاط نمونه‌برداری برای روش یک‌چهارم نقطه مرکز، ۹ عدد و برای بقیه روشها ۱۵ عدد بدست آمد. برای مقایسه و انتخاب مناسبترین روش اندازه‌گیری تراکم از پلات که دقیقترین روش است، ولی به دلیل زمان بر بودن استفاده از آن مشکل است، به عنوان

شاهد انتخاب شد. سطح مناسب پلات نیز برای منطقه مورد مطالعه ۳۷۵۰ مترمربع بدست آمد.

برای مقایسه روشهای ذکر شده از آزمون آماری دانکن با سطح احتمال ۰.۵ استفاده شد. نتایج بدست آمده در سه منطقه نشان دادند که از روشهای مورد مطالعه سه روش نقطه مرکز یک چهارم، زوج تصادفی و یک چهارم سرگردان یا روش شاهد اختلاف معنی داری دارند و تنها روش نزدیکترین همسایه است که در هر سه منطقه با روش شاهد یکسان بوده و اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد. بنابراین مناسبترین روش برای اندازه گیری تراکم بوته ایها در مناطق خشک می باشد.

#### واژه های کلیدی:

قیچ، مناطق خشک و تراکم.

## مقدمه:

امروزه در عرصه مراتع، اندازه‌گیری و برآورد تراکم<sup>۱</sup> و تولید<sup>۲</sup> گیاهان بوته‌ای از ضروریات محسوب می‌گردد. چرا که بر چگونگی اداره مرتع تأثیر به‌سزایی دارد. به عبارت دیگر یکی از ارکان اساسی در مدیریت صحیح، داشتن اطلاعات دقیق و به‌هنگام تراکم و تولید مراتع می‌باشد که در کسب این مهم، دقت، سرعت و هزینه برآورد و اندازه‌گیری از اهمیت والایی برخوردار خواهد بود. بدین‌وسیله با کمترین هزینه و با دقتی مناسب در مدت زمان کوتاه اطلاعاتی دقیق و قابل اعتماد برای ارزیابی و مدیریت صحیح عرصه مراتع مهیا گردد. به همین دلیل محققان علوم مرتعداری سعی در یافتن روشهای مناسب جهت برآورد تراکم و تولید گیاهان بوته‌ای دارند.

تولید در مراتع حاصل رشد گیاهان و شامل اندامهای سبزه، ساقه، شاخه‌های گلزا، گل یا خوشه و بذر یا میوه می‌باشد (۱) که ۸ مورد بوته‌ها و درختچه‌ها، رشد سال جاری به اندامهایی محدود می‌گردد که از روی ساقه‌های مانده از سالهای قبل رشد نموده‌اند.

یکی از راههای برآورد و اندازه‌گیری تولید درخصوص گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای موجود در مراتع، اندازه‌گیری تراکم گیاه می‌باشد. تراکم طبق تعریف عبارت است از تعداد گیاه در واحد سطح مرتع که معمولاً براساس تعداد در هکتار بیان می‌شود. با داشتن تراکم گیاه در واحد سطح مرتع و اندازه‌گیری تولید از تعداد کافی بوته یا درختچه و بدست آوردن میانگین وزن هر بوته یا درختچه به راحتی می‌توان به تولید کل این بوته‌ها یا درختچه‌ها در هکتار و در سطح کل مرتع پی‌برد.

با توجه به اینکه سطح مراتع بوته‌زار کشور قابل ملاحظه می‌باشد، معرفی مناسبترین روش اندازه‌گیری تراکم گیاهان بوته‌ای که ویژگیهای ذکر شده را دارا باشند.

بسیار ضروری است. به همین دلیل طراحی و اجرای این طرح تحقیقاتی مد نظر قرار گرفت. در همین جهت چهار روش اندازه‌گیری تراکم تحت عنوان روشهای بدون پلات یا روشهای فاصله‌ای<sup>۱</sup> که در مورد هر یک بحث خواهد شد جهت اندازه‌گیری تراکم بوته قیچ به عنوان یک شاخص مناطق خشک کشور تعیین و به مرحله اجرا گذاشته شد.

در این بررسی روش اندازه‌گیری تراکم به وسیله شمارش بوته در سطح قابل قبول (پلات) بعد از تعیین سطح لازم برای پلات جهت مقایسه‌های آماری به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

روشهای اندازه‌گیری تراکم گیاهان بوته‌ای برای اولین بار در کتاب مرتعداری نوین مطرح شد (۲) که حاوی برخی روشهای بدون پلات از جمله (P.C.Q)<sup>۲</sup> نیز بود. بعدها با مطالعات دانشمندان علم مرتعداری کتاب دیگری با عنوان "روشهای اندازه‌گیری پوششهای گیاهی خشکی" توسط با نام<sup>۳</sup> (۴) تدوین شد که در بخشی از این کتاب روشهای اندازه‌گیری تراکم اعم از بدون پلات یا روشهای فاصله‌ای و روشهای دیگر را تشریح نموده است. اما به دلیل تنوع روشهای بدون پلات در عمل استفاده از آنها سلیقه‌ای است و به تخصص یا مهارت هر شخص نسبت به آنها بستگی دارد که ممکن است نتایج متفاوتی از هر کدام از آنها در یک منطقه بدست آید. تاکنون نیز مطالعات دقیقی در زمینه تناسب و یا عدم تناسب هر یک از این روشها برای استفاده کاربران در ایران صورت نگرفته است. فقط به طور جسته و گریخته در برخی مطالعات از جمله یک پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان اوت‌اکولوژی قیچ مناسبترین روش اندازه‌گیری قیچ را که یکی از بوته‌های موجود در مراتع است روش نزدیکترین

1 - Platless technique or distance method

2 - Point-Center-Quarter

3 - Bonham (1989)

همسایه<sup>۱</sup> عنوان نموده. ولی هیچ‌گونه دلیل علمی و آماری در این رابطه بیان نکرده است. (۳).

محل اجرای تحقیق در غرب استان یزد در مجاورت بخش جرقویه از استان اصفهان می‌باشد. این منطقه به مرتع صدرآباد معروف است که در منطقه ندوشن قرار دارد. شکل شماره (۲) موقعیت منطقه مورد مطالعه را در محدوده استان یزد نشان می‌دهد. منطقه صدرآباد ندوشن بین طولهای جغرافیایی ۵۳ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و ۵۳ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، و بین عرضهای جغرافیایی ۳۱ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی و ۳۱ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی قرار گرفته است.

اقلیم منطقه براساس طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه سرد و خشک است. مقدار متوسط نزولات آسمانی ۲۲۰ میلیمتر و درجه حرارت متوسط سالیانه آن ۱۳/۳ درجه سانتیگراد می‌باشد.

خاک منطقه در مناطق نسبتاً شیب‌دار و جزو راسته آنتی‌سول<sup>۲</sup> و زیر راسته ارتنت<sup>۳</sup> و در مناطق نسبتاً مسطح جزو راسته اریدی‌سول<sup>۴</sup> و زیر راسته کمبید<sup>۵</sup> است. تیپ گیاهی غالب درمنه دشتی<sup>۶</sup>، قیچ<sup>۷</sup>، بوده و گونه‌های همراه آن گون<sup>۸</sup>، کلاه‌میرحسن<sup>۹</sup>، کاهوی وحشی<sup>۱۰</sup>، پرند<sup>۱۱</sup> و چوبک<sup>۱۲</sup> می‌باشد. الگوی پراکنش گیاه قیچ در منطقه یکنواخت بوده و فواصل گیاهان نسبت به تعداد آنها حالت زنگوله‌ای یا طبیعی به خود می‌گیرد.

- 1- Nearest neighbors
- 3- Orthents
- 5- Cambids
- 7- Zygophyllum eurypterum
- 9- Acantholimon sp.
- 11- Petropyrom aucheri

- 2- Entisols
- 4- Aridisols
- 6- Artemisia sieberi
- 8- Astragalus sp.
- 10- Lactuca orientalis
- 12- Acanthophyllum sp.



نقشه نمایشی شماره (۱): موقعیت منطقه مطالعاتی در استان یزد

### روش نقطه، مرکز، یک چهارم Point-Center-Quarter Method:

بر طبق این روش ابتدا مسیری تصادفی در مرتع در نظر می‌گیریم، بعد در امتداد آن مسیر با استفاده از جدول اعداد تصادفی، یک عدد انتخاب می‌کنیم. (عدد تصادفی به معنی فاصله و بر حسب متر می‌باشد). و در امتداد مسیر در نظر گرفته شده نقطه مورد نظر را پیدا می‌کنیم. آنگاه خطی عمود بر مسیر اصلی در نظر می‌گیریم، که به این ترتیب از برخورد خط عمودی فرضی بر مسیر اصلی چهار منطقه مجزا بدست می‌آید که به هر

یک از آنها یک ربع دایره گفته می‌شود. سپس در هر یک از ربع دایره‌های ایجاد شده نزدیکترین گیاه از گونه مورد نظر (قیچ) را پیدا می‌کنیم و فاصله آن را تا مرکز یعنی محل تلاقی دو خط به وسیله متر اندازه می‌گیریم و این عمل را در مسیر اصلی به تعداد لازم تکرار می‌کنیم.

### روش زوج تصادفی Random Pair Method:

برای اجرای این روش نیز ابتدا مسیری تصادفی در مرتع در نظر می‌گیریم. بعد با استفاده از جدول اعداد تصادفی، یک عدد تصادفی انتخاب کرده و محل آن را بر حسب متر در امتداد مسیر پیدا می‌کنیم. آنگاه در محل نقطه تصادفی ایستگاه و نزدیکترین گیاه از گونه مورد نظر را به نقطه تصادفی پیدا می‌کنیم. و به سمت آن گیاه می‌چرخیم. به طوری که گیاه درست در مقابل ما باشد. بعد دستها را با زاویه ۱۸۰ درجه به طرفین باز می‌کنیم و نزدیکترین گیاه از گونه مورد نظر را که در نیم صفحه پشت سرمان به گیاه اول وجود دارد را تعیین نموده و اندازه فاصله این دو گیاه را می‌گیریم. و این عمل را در مسیر اصلی به تعداد لازم تکرار می‌کنیم.

### روش یک‌چهارم سرگردان Wandering quarter Method:

بر طبق این روش همانند روشهای گذشته مسیری تصادفی در مرتع تعیین نموده و در امتداد این مسیر اولین گیاه از گونه مورد نظر را پیدا می‌کنیم. بعد از محل گیاه و در مسیر مورد نظر یک زاویه ۹۰ درجه تشکیل می‌دهیم. به طوری که نیمساز زاویه تشکیل شده موازی مسیر در نظر گرفته شده باشد. آنگاه در سطحی از مرتع که در داخل این

زاویه قرار دارد نزدیکترین گیاه را پیدا نموده و به وسیله متر اندازه فاصله آن را تا گیاه اول تعیین کرده. و این عمل را به تعداد لازم تکرار می‌کنیم.

### روش نزدیکترین همسایه Nearest Neighbor Method:

برخلاف روشهای گذشته در این روش مسیری در نظر گرفته نمی‌شود و فقط به محل نمونه‌برداری رفته و یک نقطه تصادفی پیدا می‌کنیم. بعد نزدیکترین گیاه از گونه مورد نظر را به نقطه تصادفی در زاویه ۳۶۰ درجه اطراف آن مشخص می‌کنیم و بعد نزدیکترین گیاه از گونه مورد نظر به گیاه اول را (نزدیکترین همسایه) پیدا نموده و فاصله آن دو را به وسیله متر می‌گیریم و این عمل را به تعداد لازم تکرار می‌کنیم.

### روش شاهد (اندازه‌گیری تراکم به وسیله شمارش بوته‌ها در سطح قابل قبول):

به منظور مقایسه ارقام تراکم بدست آمده از روشهای فوق الذکر از روش شمارش بوته در سطح قابل قبول استفاده گردید. در این مورد با استفاده از سطوح مختلف نمونه‌برداری حداقل سطح قابل قبول از طریق تعیین رابطه تراکم به واحد سطح (روش ترسیمی) مشخص گردید. شایان ذکر است که برای اینکه امکان مقایسه روشها با هم و با سطح قابل قبول باشد، تمام اندازه‌گیریها در یک محل از مناطق سه‌گانه که دارای الگوی پراکنش مشابه بودند انجام شد.

به منظور تعیین حداقل سطح پلات جهت نمونه‌برداری یک منطقه با تراکم نسبتاً زیاد، یک منطقه با تراکم نسبتاً کم و یک منطقه با تراکم متوسط از گیاه قیچ انتخاب نمودیم و در هر کدام سه پلات ۷۵۰۰ مترمربعی تعیین کرده و در آن به شرح زیر به تعیین تراکم گیاه قیچ اقدام شد.



روش کار در این مرحله به این صورت است که دو نفر دو سر یک متر ۲۵ متری را گرفته و دو نفر دیگر با استفاده از یک متر ۵۰ متری با زاویه عمود بر متر اول قرار گرفتند. دو نفر اول در امتداد متر ۵۰ متری به سمت انتهای متر حرکت کرده و کارشناس مربوطه تعداد گیاهانی از گونه مورد نظر را که با متر ۲۵ متری تماس حاصل می‌نمودند یادداشت کرد. و بعد دو نفر اول ۵۰ متر دیگر به جلو رفته و دو نفر دوم در امتداد ۵۰ متر دوم حرکت کردند و کارشناس عمل شمارش را انجام داد. بنابراین تعداد گیاه در هر پلات  $25 \times 50$  متری یعنی در سطح  $1250$  مترمربع بدست آمده و با بدست آوردن تعداد گیاه در  $1250$  مترمربع بعدی و جمع آن با تعداد قسمت اول تعداد گیاه در  $2500$  مترمربع محاسبه گردید. و همین طور با سطوح بعدی جمع و در نهایت تعداد در کل سطح پلات یعنی  $7500$  مترمربع محاسبه گردید. و همین عمل در پلاتهای شماره ۲ و ۳ در همان منطقه تکرار شده و میانگین تراکم در سه پلات بدست آمد. سپس همین عمل در دو منطقه دیگر با تراکم متفاوت انجام گرفت و میانگین تعداد گیاه در هر سطح پلات محاسبه گردید.

بی‌تردید با افزایش سطح پلات تعداد گیاه نیز در آن سطح بزرگتر افزایش می‌یابد. اما تعداد گیاه نسبت به واحد سطح تا حد معینی از افزایش سطح پلات افزایش یافته و از آن به بعد تغییر نمی‌کند. سطحی که از آن به بعد افزایش سطح باعث افزایش تعداد گیاه نسبت به واحد سطح نشود، حداقل سطح پلات جهت آماربرداری خواهد بود. مطابق (شکل شماره ۵) در هر سه منطقه مناسبترین سطح پلات برای نمونه‌برداری تراکم  $5000$  مترمربع می‌باشد.

### تعیین حداقل تعداد نقاط نمونه‌برداری برای روشهای بدون پلات:

به منظور آن که تعداد مناسب نقاط نمونه‌برداری در روشهای بدون پلات یا فاصله‌ای مشخص گردد، به طوری که بتوان در حداقل زمان ارقام دقیق و قابل قبولی از نظر آماری بدست آورد، به نمونه‌برداری به وسیله هر کدام از روشها در سه منطقه با تراکم زیاد، متوسط و کم اقدام گردید. بدین منظور به وسیله هر یک از روشها تعدادی نمونه گرفته و از طریق تعیین رابطه تراکم به تعداد نقاط و مقایسه آن در سه منطقه بهترین تعداد نقطه جهت نمونه‌برداری مشخص و به شرح زیر تشریح گردید:

### تعیین حداقل تعداد نقاط نمونه‌برداری برای روش نقطه، مرکز، یک چهارم:

همان‌گونه که در قسمت روشها گفته شد به جهت نمونه‌برداری با این روش وارد هر یک از مناطق سه گانه شده و به نمونه‌برداری اقدام گردید که در این جهت ۱۸ نقطه تصادفی در نظر گرفته و در هر نقطه چهار فاصله بدست آمد و سپس از طریق رابطه (۱) تراکم فیچ در هر سه منطقه مشخص شد و آنگاه میانگین تجمعی سه تایی هر یک از نقاط تصادفی محاسبه گردید. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد بهترین تعداد نقطه نمونه‌برداری به وسیله این روش در هر سه منطقه ۱۲ عدد می‌باشد.

$$D = \frac{N(n-1)}{\sum \sum r^2} \times 1000 \quad \text{رابطه شماره (۱)}$$

که در این رابطه:

$$D = \text{تراکم در هکتار}$$

$$n = \text{تعداد نقاط نمونه‌برداری}$$

$$\sum r^2 = \text{عدد پی (۳،۱۴)}$$

$$\sum \sum r^2 = \text{مجموع مجموع مربعات فاصله‌ها می‌باشد.}$$

### تعیین حداقل تعداد نقاط نمونه‌برداری برای روش زوج تصادفی:

نحوه اندازه‌گیری تراکم با این روش نیز در قسمت روشها توضیح داده شد. بر همین اساس با استفاده از این روش در سه منطقه با تراکم زیاد، متوسط و کم به نمونه‌برداری اقدام گردید که در این جهت ۲۵ نقطه تصادفی در نظر گرفته و در هر نقطه یک فاصله بدست آمد. سپس از طریق رابطه (۲) تراکم گیاه قیچ به ازاء هر پنج نقطه تصادفی مشخص شد. و آنگاه میانگین جمعیتی پنج‌تایی هر یک از نقاط تصادفی محاسبه گردید و سپس رابطه تعداد به تراکم این روش ترسیم و مناسبترین نقطه برای هر سه منطقه مشخص گردید.

$$D = \frac{l}{(0.87d)^2} \times 10000 \quad \text{رابطه شماره (۲)}$$

که در این رابطه:

$$D = \text{تراکم در هکتار}$$

$$0.87 = \text{ضریب ثابت}$$

$$\bar{d} = \text{میانگین فاصله بدست آمده از این روش می‌باشد.}$$

### تعیین حداقل تعداد نقاط نمونه‌برداری برای روش یک‌چهارم سرگردان:

به وسیله این روش نیز همان‌گونه که در قسمت روشها توضیح داده شد. به نمونه‌برداری اقدام گردید بدین منظور ۲۵ نقطه تصادفی در هر یک از مناطق سه‌گانه (تراکم زیاد، کم و متوسط) در نظر گرفته و به ازاء هر پنج نقطه تصادفی یک فاصله بدست آمد. آنگاه از طریق رابطه (۳) تراکم گیاه قیچ به ازاء هر پنج نقطه مشخص گردید. سپس میانگین جمعیتی پنج تا پنج‌تایی هر یک از نقاط تصادفی مشخص و محاسبه گردید و بعد با استفاده از رابطه تعداد به تراکم در این روش و ترسیم نمودار

مربوط برای هر منطقه مناسبترین تعداد نقطه تصادفی که مشترک بین سه منطقه می باشد تعیین گردید.

$$D = \frac{1}{(\bar{d})^2} \times 10000 \quad \text{رابطه شماره (۳)}$$

که در این رابطه:

$$D = \text{تراکم در هکتار}$$

$$\bar{d} = \text{میانگین فاصله بدست آمده از این روش می باشد.}$$

تعیین حداقل تعداد نقاط نمونه برداری برای روش نزدیکترین همسایه:

چگونگی بکارگیری این روش نیز همانند روشهای قبل در بخش روشها توضیح داده شد. براساس این روش نیز ۲۵ نقطه تصادفی در هر یک از سه منطقه با تراکم زیاد، متوسط و کم در نظر گرفته و به نمونه برداری اقدام گردید. که به ازاء هر نقطه یک فاصله بدست آمد. آنگاه از طریق معادله (۴) تراکم گیاه مورد نظر به ازاء هر پنج نقطه محاسبه شد. سپس میانگین تجمعی پنج تا پنج تایی هر یک از نقاط تصادفی محاسبه گردید و بعد با استفاده از رابطه تعداد به تراکم، نمودار مربوطه برای هر منطقه ترسیم شد و مناسبترین تعداد نقاط تصادفی که مشترک بین هر سه منطقه نیز می باشد معین گردید.

$$D = \frac{1}{(1.67\bar{d})^2} \times 10000 \quad \text{رابطه شماره (۴)}$$

که در این رابطه:

$$D = \text{تراکم در هکتار}$$

$$1.67 = \text{ضریب ثابت}$$

$$\bar{d} = \text{میانگین فاصله بدست آمده از این روش می باشد.}$$

بعد از مشخص شدن سطح مناسب پلات و تعداد نقاط بهره‌برداری برای هر یک از روشهای اندازه‌گیری تراکم، نمونه‌برداری در سه منطقه با تراکم زیاد، متوسط و کم از گیاه قیچ آغاز گردید. بعد پنج روش مورد مطالعه براساس طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار به طور جداگانه مورد مقایسه قرار گرفت. بدین ترتیب که با دانستن تعداد نقاط مورد نیاز در هر منطقه دو محل در نظر گرفته شد و در هر یک از آن محلها به طور جداگانه به تعداد لازم نمونه‌برداری گردید که هر یک از محلها در واقع یک تکرار از هر روش برای هر یک از مناطق سه‌گانه محسوب می‌شد.

## نتایج:

جهت مقایسه روشهای اندازه‌گیری تراکم از آزمون دانکن با سطح احتمال ۰.۵٪ با استفاده از نرم‌افزار MSTATC استفاده شد. نتایج واریانس و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در هر منطقه به طور جداگانه در جدول شماره (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵)، (۶) آمده است.

جدول شماره (۱): تجزیه واریانس روشهای اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم زیاد

منابع تغییر	درجه آزادی d.f	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	F محاسبه شده
تیمار	۴	۲۶۶۳/۶۱۶	۶۶۵/۹۰۴	۵/۸۷۵*
خطا	۵	۵۶۶/۷۵۴	۱۱۳/۳۵۱	
کل	۹	۳۲۳۰/۳۲۹	--	--

\* معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۵٪

جدول شماره (۲): مقایسه میانگین روشهای اندازه‌گیری تراکم با آزمون دانکن با تراکم زیاد گیاه قیچ

تیمار	میانگین
روش نقطه مرکز یک‌چهارم	A ۱۲۱/۹۰
روش یک‌چهارم سرگردان	Ab ۱۱۷/۴۰
روش نزدیکترین همسایه	Ac ۹۲/۸۷
روش پلات (شاهد)	C ۸۴/۸۰
روش زوج تصادفی	C ۸۳/۷۰

اعدادی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۰.۵٪ دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند. براساس مشاهدات (جدول شماره ۱) روشهای مورد مطالعه در منطقه با تراکم زیاد از گیاه قیچ در سطح احتمال ۰.۵٪ با هم دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند و با توجه به نتایج آزمون دانکن (جدول شماره ۲) دو روش نزدیکترین همسایه و زوج تصادفی از لحاظ آماری با هم و با روش شاهد (پلات) اختلاف معنی‌دار ندارند. (نمودار شماره ۱).

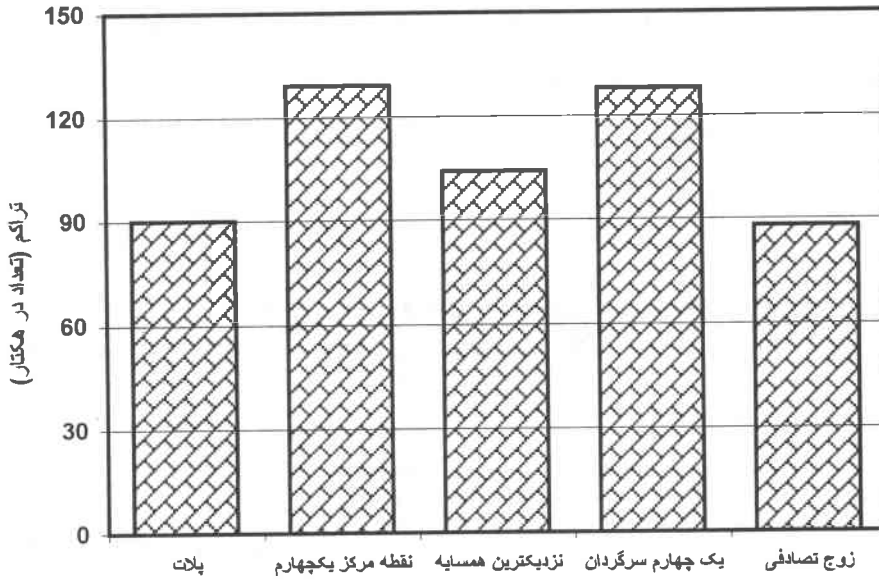
جدول شماره (۳): تجزیه واریانس روشهای اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم متوسط

F محاسبه شده	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی d.f	منابع تغییر
۱۹**	۳۱۲۱	۱۲۴۸۰۲	۴	تیمار
	۱۲/۴	۸۲	۵	خطا
--	--	۱۳۳۰۰۲	۹	کل

\*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۵٪

جدول شماره (۴): مقایسه میانگین روشهای اندازه‌گیری تراکم با آزمون دانکن با تراکم متوسط

تیمار	میانگین
روش پلات (شاهد)	<sup>a</sup> ۶۶/۵۰
روش زوج تصادفی	<sup>A</sup> ۶۳/۰۰
روش یک‌چهارم سرگردان	<sup>A</sup> ۵۹ ۲۵
روش نزدیکترین همسایه	<sup>A</sup> ۵۷/۰۰
روش نقطه مرکز یک‌چهارم	<sup>b</sup> ۳۴ ۷۱

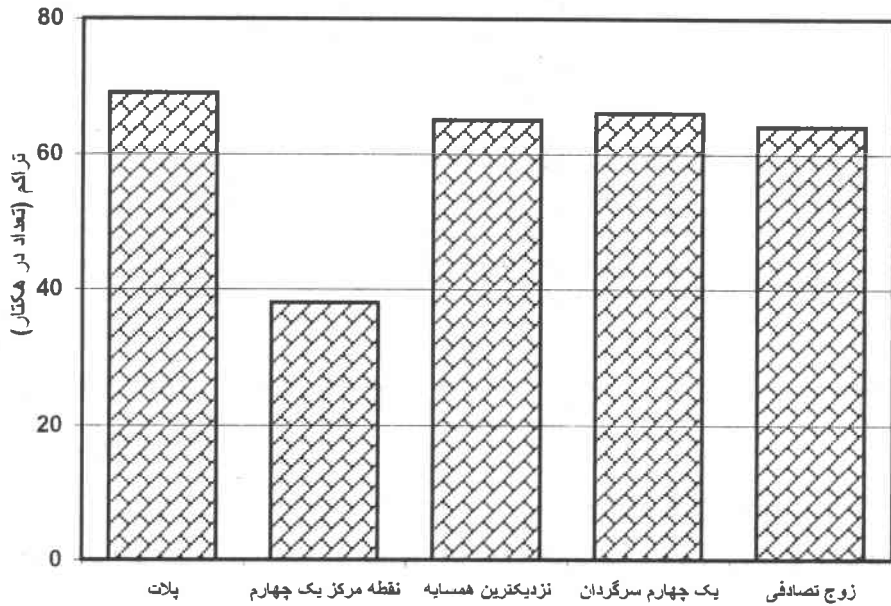


نمودار شماره (۱): مقایسه میانگین پنج روش اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم زیاد قیچ

اعدادی که دارای حروف مشابه هستند در سطح احتمال ۰.۵٪ دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند.

با توجه به مشاهدات مندرج در (جدول شماره ۳) مشخص می‌شود که بنا تراکم متوسط پنج روش اندازه‌گیری تراکم در سطح احتمال ۰.۱٪ نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. و براساس نتایج حاصل از آزمون دانکن که در (جدول ۴) ارائه شده است روشهای زوج تصادفی، یک‌چهارم سرگردان و نزدیکترین همسایه با روش پلات اختلاف معنی‌دار ندارند. (نمودار شماره ۲).





نمودار شماره (۲): مقایسه میانگین پنج روش اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم متوسط قیج

جدول شماره (۵): تجزیه واریانس روشهای اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم کم

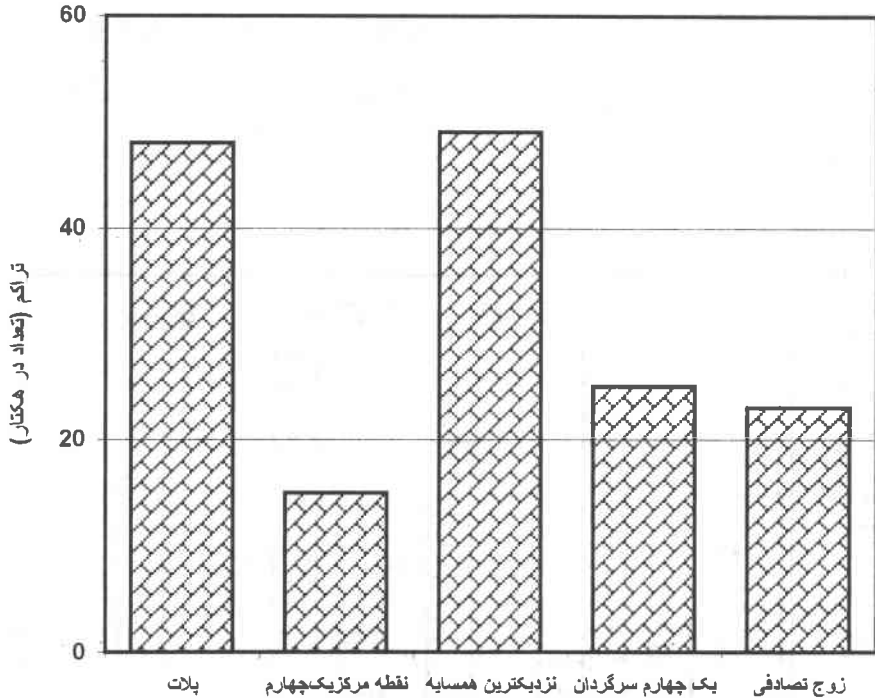
منابع تغییر	درجه آزادی d.f	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	F محاسبه شده
تیمار	۴	۱۸۳۲/۹۴۴	۴۵۸/۲۳۶	۴۶.۱۹۵۹۱**
خطا	۵	۴۹/۱۷۷	۹/۸۳۵	
کل	۹	۱۸۸۲/۱۲۱	—	—

جدول شماره (۶): مقایسه میانگین روشهای اندازه‌گیری تراکم با آزمون دانکن با تراکم کم گیاه قیچ

تیمار	میانگین
روش نزدیکترین همسایه	A ۴۶/۹۳
روش پلات (شاهد)	A ۴۶/۱۵
روش یک‌چهارم سرگردان	B ۲۳/۶۷
روش زوج تصادفی	Bc ۲۱/۶۵
روش نقطه مرکز یک‌چهارم	c ۱۳/۸۸

اعدادی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند.

براساس نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس روشهای اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم کم نیز در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین روشها مشاهده می‌گردد. (جدول شماره ۵)، و با توجه به مقایسه میانگینها براساس آزمون دانکن که در (جدول شماره ۶) ملاحظه می‌گردد، روشهای نزدیکترین همسایه و پلات با هم اختلاف معنی‌دار نداشته و روشهای یک‌چهارم سرگردان و زوج تصادفی با هم اختلاف معنی‌دار ندارند و روش نقطه مرکز یک‌چهارم با روش زوج تصادفی اختلاف معنی‌دار ندارند، ولی روشهای نقطه مرکز یک‌چهارم و زوج تصادفی و یک‌چهارم سرگردان با روش شمارش بوته در سطح قابل قبول و نزدیکترین همسایه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (نمودار شماره ۳).

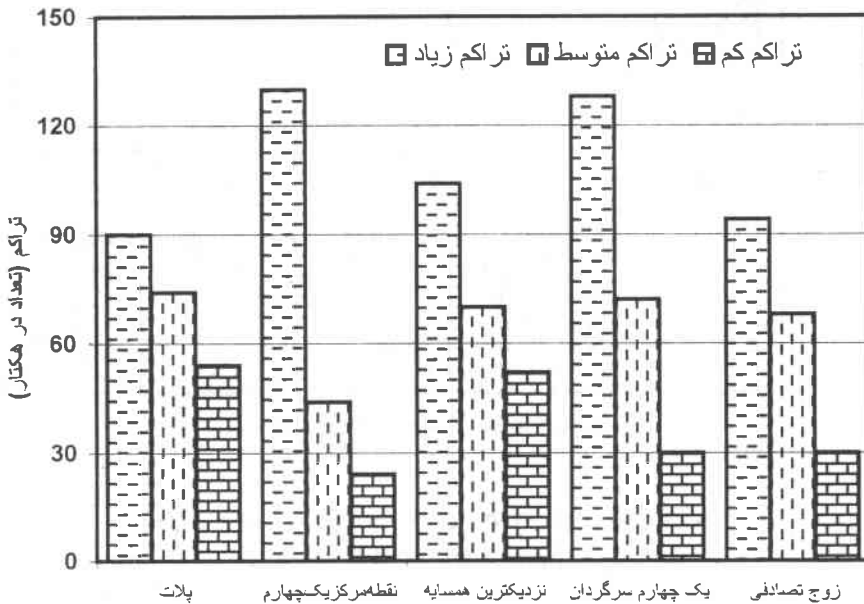


نمودار شماره (۳): مقایسه میانگین پنج روش اندازه‌گیری تراکم در منطقه با تراکم کم قبیج

به طور کلی براساس نتایج بدست آمده در سه منطقه می‌توان نتیجه گرفت که فقط روش نزدیکترین همسایه با روش شمارش بوته در سطح قابل قبول (پلات) از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار نداشته و بقیه روشها با توجه به منطقه و تراکم گیاهان رفتارهای متفاوتی نشان می‌دهند (نمبر: ۴، شماره ۴).

بنابراین مناسبترین روش برای اندازه‌گیری تراکم گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای که دارای الگوی پراکنش مشابه منطقه مورد مطالعه می‌باشند از بین روشهای بدون پلات

روش نزدیکترین همسایه است. شایان یادآوری است که این روش از نظر آسانی کار نیز نسبت به چهار روش دیگر برتری داشته و بنابراین با هزینه کمتری آمار قابل قبول و با دقت بالایی از تراکم گیاهان بوته‌ای در مناطق خشک بدست می‌دهد.



نمودار شماره (۴): مقایسه میانگین پنج روش اندازه‌گیری تراکم

در منطقه با تراکم زیاد، متوسط و کم فیچ

### منابع:

- ۱- مصداقی، منصور، ۱۳۷۳. مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۲- شیدایی، گودرز و ناصر نعمتی، ۱۳۷۵. مرتعداری نوین و تولید علوفه در ایران. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع.
- ۳- اصغری، حمیدرضا، ۱۳۷۳. اوتاکولوژی قیج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشگاه گرگان.
- 4- Bonham Charls D, 1989. Mesasurement for terrestrial Negetation. A Wiley inter science pubilcation New Mexico university.

