

مقایسه پنج روش اندازه‌گیری فاصله‌ای تعیین تراکم در بوته زارهای تنگ لایبید یزد

علی بمان میرجلیلی^{۱*}، قاسمعلی دیانتی تیلکی^۲ و ناصر باغستانی^۳

*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس،

پست الکترونیک: ha.mirjalil@gmail.com

۲- استادیار گروه مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۱۱/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۰۸/۲۰

چکیده

در این تحقیق مقایسه پنج روش اندازه‌گیری فاصله‌ای تعیین تراکم، شامل روشهای نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین فرد، نزدیکترین همسایه، زوج تصادفی و زاویه منظم در بوته‌زارها از نظر صحت بررسی شد. گونه‌های مورد مطالعه در مناطق کوهستانی درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) و در منطقه دشتی علف شتر (*Cornulaca monacantha*) بود. بدین ترتیب سه سایت مطالعاتی در مرتع تنگ لایبید استان یزد با پوشش‌های متفاوت انتخاب گردید. در هر سایت منطقه کلید مشخص شد و محدوده‌هایی به ابعاد (۴۰×۱۰۰) متر مربع انتخاب و کلیه بوته‌های مورد نظر در این سطح شمرده شدند و این روش به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و کلیه روشها با این روش با استفاده از طرح بلوک کاملاً تصادفی با سه تکرار و با استفاده از آزمون دانکن مقایسه شدند، بدین ترتیب که در هر منطقه کلید در هر تکرار سه ترانسکت ۱۰۰ متری به فاصله ۱۰ متر ایجاد گردید در طول هر ترانسکت ۱۰ نقطه که فاصله آنها از همدیگر ۱۰ متر بود مشخص گردید. برای هر یک از روشهای فاصله‌ای تعداد ۳۰ اندازه نمونه در هر تکرار در هر روش مورد نظر اجرا گردید. الگوی پراکنش در هر منطقه با استفاده از دو شاخص فاصله‌ای هاپکینز و ابرهارت محاسبه شدند. نتایج نشان داد که در منطقه دشتی با تراکم واقعی ۰/۳۸ پایه در متر مربع با الگوی پراکنش کپه‌ای و کپه‌ها به صورت یکنواخت، روش نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین برآورد به مقدار شاهد ارائه نموده است. در دامنه غربی منطقه کوهستانی با تراکم واقعی ۱/۸ پایه در متر مربع با الگوی پراکنش تصادفی به سمت یکنواختی و بندرت کپه‌ای روش نزدیکترین همسایه، نزدیکترین برآورد به مقدار شاهد ارائه نموده و در دامنه شرقی منطقه کوهستانی با تراکم واقعی ۲/۹ پایه در متر مربع و الگوی پراکنش تصادفی به سمت یکنواختی، روش نزدیکترین همسایه، نزدیکترین برآورد به مقدار شاهد ارائه نموده است. بنابراین در مراتع بوته‌زار با پوشش حدود ۱۰ درصد و الگوی پراکنش کپه‌ای، روش نقطه مرکز یک چهارم و در مراتع درمنه‌زار با پوشش حدود ۲۰-۱۶ درصد و الگوی پراکنش یکنواخت، روش نزدیکترین همسایه جهت تعیین تراکم توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تنگ لایبید، علف شتر، درمنه کوهی، شاخص هاپکینز، شاخص ابرهارت، تراکم، روش فاصله‌ای

مقدمه

اکولوژیک محسوب می‌شود در حقیقت زیربنایی برای اقتصاد منابع طبیعی محسوب می‌گردد (خواجه‌الدین و بصیری، ۱۳۷۲). بدون شک پوشش گیاهی مراتع یکی از مهمترین اجزای این اکوسیستم می‌باشد که جهت بهره‌برداری از آن اندازه‌گیریهای مختلف بایستی بر روی

مراتع ایران حدود ۹۰ میلیون هکتار از سطح ایران را در بر می‌گیرد که حدود ۵۵ درصد خاک کشور را شامل می‌شود (پازوکی، ۱۳۸۰). این عرصه وسیع که حیاتی‌ترین بستر پایدار محیط‌زیست و پدیده‌های

تخمین زده و روش زاویه منظم میزان تراکم را با دقت ۸٪ تخمین زده است.

طی مطالعاتی توسط Lyon (1968)، نشان داده شد که روش زاویه منظم برای برآورد تراکم روشی مناسب نیست و نتایج اریبی در تخمین برآورد وارد می‌کند.

روشهای زوج تصادفی، نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین فرد، نزدیکترین همسایه و زاویه منظم توسط برهانی (۱۳۷۷) در سه منطقه استیپی استان اصفهان با گونه گیاهی درمنه دشتی (*Artemisia siebri*) از لحاظ صحت و زمان مورد بررسی قرار گرفت. نهایتاً در جوامع درمنه دشتی یکنواخت و همچنین با توجه به زمان لازم در سطح اطمینان ۹۰٪ روش زوج تصادفی مناسبترین روش فاصله‌ای معرفی شد و در جوامع مخلوط درمنه دشتی با توجه به میزان کپه‌ای بودن روش نزدیکترین فرد بهترین نتیجه را داد، ولی چنانچه الگوی توزیع مدنظر نباشد و بخواهیم یک روش فاصله‌ای جهت برآورد تراکم استفاده نماییم روش نقطه مرکز یک چهارم مناسبترین است.

مواد و روشها

موقعیت محل بررسی

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ انجام گرفت و عرصه‌های مورد مطالعه در حوزه آبخیز تنگ لایبید به شرح زیر می‌باشد:

منطقه اول منطقه کوهستانی در ۲۵ کیلومتری بالای شهرستان مهریز واقع در استان یزد می‌باشد که دارای عرض جغرافیایی ۲۵° ۳۱' تا ۳۰° ۳۱' شمالی و طول جغرافیایی ۱۷° ۵۴' تا ۲۳° ۵۴' شرقی می‌باشد و شامل دو دامنه شرقی و دامنه غربی با شیب متوسط ۲۲/۳ درصد و متوسط بارندگی ۲۴۲/۲ میلی‌متر و بافت خاک آن از شنی لومی تا شنی رسی لومی متفاوت است. ارتفاع متوسط از سطح دریا ۲۵۶۶ متر بوده، تیپ گیاهی این منطقه *Artemisia aucheri* است و مهمترین گیاهان همراه آن عبارتند از:

آن انجام گیرد. یکی از فاکتورهای مهمی که در تعیین وضعیت و گرایش مرتع، تولید جوامع گیاهی مراتع استفاده می‌گردد، تراکم می‌باشد (سندگل، ۱۳۷۴). تراکم عبارتست از: تعداد پایه در واحد سطح (مصادقی، ۱۳۷۷). کمیت تراکم، بیشتر زمانی به کار گرفته می‌شود که تعداد افراد هرگونه یا جمعیت گیاهی بیشتر از سطح پوشش (تاج پوشش) و یا ماده زنده گیاهی مدنظر باشد (سندگل، ۱۳۷۴). در کشور ما به علت عدم وجود روش مناسب جهت برآورد اصولی میزان تراکم گیاهان، محققان علوم مرتع سعی در دریافتن روشهای مناسب جهت برآورد تراکم گیاهان می‌باشند. هدف از این تحقیق ارائه روشی مناسب از نظر کارایی و صحت و الگوی پراکنش بین روش‌های فاصله‌ای تعیین تراکم در بوته زارها بود، در این راستا Cottam et al (1956)، چهار روش فاصله‌ای تخمین تراکم شامل روشهای نزدیکترین فرد، نزدیکترین همسایه، زوج تصادفی و نقطه مرکز یک چهارم را با روش کوادرات مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که روش نقطه مرکز یک چهارم بهترین روش در بین چهار روش می‌باشد.

چهار روش تخمین تراکم شامل روشهای نزدیکترین فرد، نزدیکترین همسایه، زوج تصادفی و نقطه مرکز یک چهارم با روش شمارش کل افراد در مناطق ساحلی تگزاس توسط Beasom & Hauke (1975)، مورد مقایسه قرار گرفتند و نتیجه گرفتند که روش نقطه مرکز یک چهارم و روش زوج تصادفی و نزدیکترین فرد به ترتیب بالاترین دقت را داشتند.

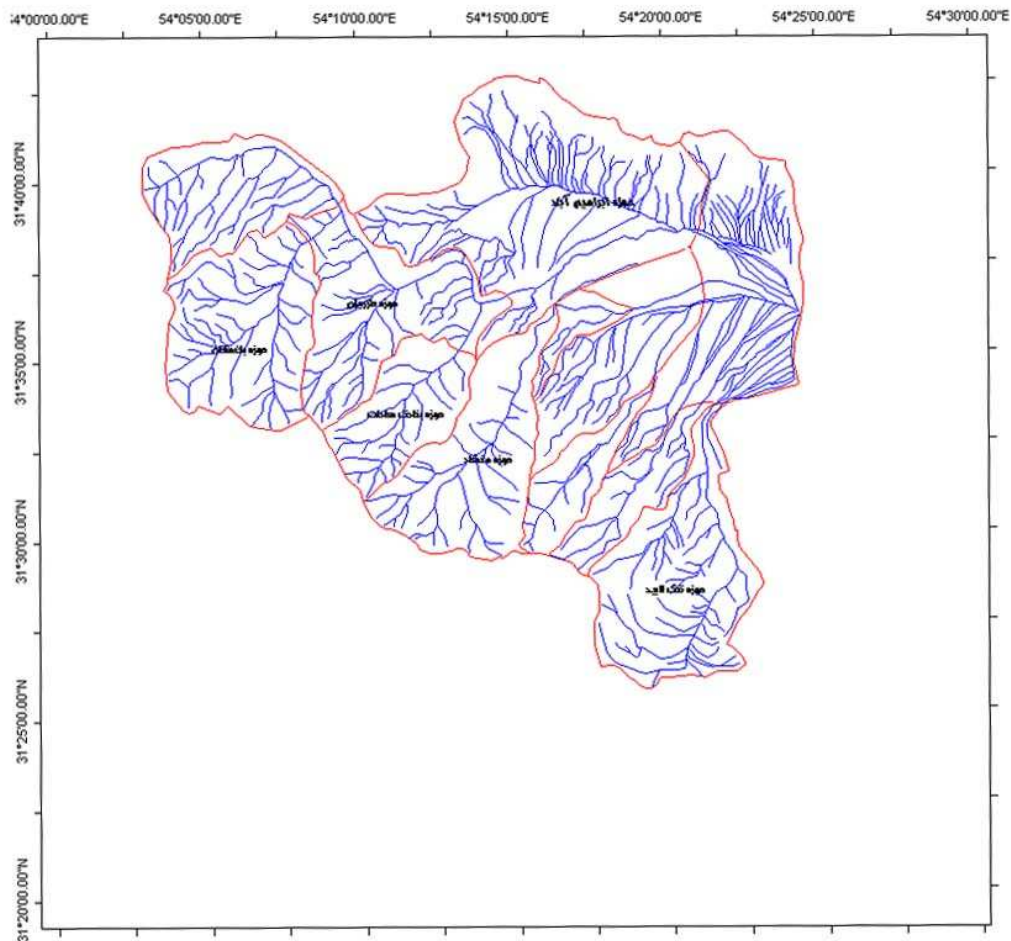
در دو منطقه علفزارهای نیوزلند توسط Laycock & Batcheler (1975)، روشهای نزدیکترین فرد، نقطه مرکز یک چهارم، زاویه منظم با شمارش کل افراد مورد مقایسه قرار گرفتند و نتیجه گرفتند که روشهای نقطه مرکز یک چهارم و نزدیکترین فرد، میزان تراکم را در جوامع با الگوی پراکنش یکنواخت بیش از مقدار واقعی و در جوامع با الگوی پراکنش کپه‌ای کمتر از مقدار واقعی

۲۰۵ میلی متر و بافت خاک آن شنی لومی می باشد. ارتفاع متوسط از سطح دریا ۱۶۵۰ متر بوده، تیپ گیاهی این منطقه *Cornulaca monacantha* است و مهمترین گیاهان همراه آن عبارتند از :

Boissiera squarrosa, *Alhagi camelorum*,
Stipagrostis plumosa, *Hohenackeria exscapa*
درصد پوشش این تیپ گیاهی ۸/۷ درصد می
باشد(مرکز تحقیقات منابع طبیعی یزد، ۱۳۷۳).

Hertia angustifolia, *Lactuca orientalis*,
Polygonum dumosum, *Euphorbia.sp*, *Iris*
songarica, *Boissiera squarrosa*

درصد پوشش درمنه کوهی در دامنه شرقی ۱۸/۷ درصد و درصد پوشش در دامنه غربی ۱۶/۳۵ درصد می باشد(میرجلیلی و موسایی، ۱۳۸۱). منطقه سوم، منطقه دشتی در ۵ کیلومتری بالای شهرستان مهریز واقع در استان یزد می باشد که دارای عرض جغرافیایی ۲۶° ۳۱ تا ۳° ۳۱ شمالی و طول جغرافیایی ۳° ۵۴ تا ۲۵° ۵۴ شرقی قرار گرفته و با شیب متوسط ۵ درصد و متوسط بارندگی



نقشه ۱- شمای کلی حوزه آبخیز تنگ لایید

روش تحقیق

مختلف مشخص شد، پس از جمع‌آوری و مرتب کردن داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن با نرم افزار SAS و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن و همچنین تعیین الگوی پراکنش با استفاده از شاخص هاپکینز و ابرهات انجام شد. ضرورت استفاده از دو شاخص را می‌توان اینچنین بیان کرد که شاخص ابرهات وابسته به تراکم جمعیت نبوده و توانایی زیادی در تعیین الگوی پراکنش یکنواخت گیاهان دارد، ولی شاخص هاپکینز توانایی زیادی در تعیین الگوی پراکنش کپه‌ای دارد (Goodall & West, 1979).

در شاخص هاپکینز از داده‌های حاصل از فاصله‌های نقاط تصادفی تا نزدیکترین پایه همسایه و نیز داده‌های حاصل از فاصله یک گیاه تصادفی تا نزدیکترین گیاه همسایه آن استفاده گردید (مقدم، ۱۳۸۰).

در شاخص ابرهات فاصله هر یک از نقاط تا نزدیکترین گیاه اندازه‌گیری شد و میانگین و انحراف معیار فواصل اندازه‌گیری شده محاسبه گردید (مقدم، ۱۳۸۰) و با محاسبه شاخص پراکنش، الگوی پراکنش مشخص خواهد شد و الگوی پراکنش یکی از مواردی است که در اندازه‌گیری پوشش گیاهی حائز اهمیت است و در مطالعات اندازه‌گیری تراکم گیاهان، تراکم بدست آمده در الگوهای مختلف متفاوت خواهد بود.

نتایج

پس از تجزیه و تحلیل آماری نتایج در دامنه شرقی و دامنه غربی منطقه کوهستانی و منطقه دشتی در جدولهای ذیل آمده است.

برای مقایسه پنج روش فاصله‌ای اندازه‌گیری تراکم و تعیین شاخص‌های الگوی پراکنش و بررسی تأثیر آنها در تراکم، سه سایت مطالعاتی انتخاب شد. در هر سایت مطالعاتی منطقه کلید مشخص شد سپس در هر سایت محدوده‌ای به مساحت (۴۰×۱۰۰) متر مربع انتخاب گردید. در داخل این محدوده تمام بوته‌های مورد نظر شمرده شدند، این روش به‌عنوان روش شاهد در نظر گرفته شد. هر یک از روشهای فاصله‌ای اندازه‌گیری تراکم در هر سایت با سه تکرار انجام شد، بدین ترتیب که در هر تکرار سه ترانسکت ۱۰۰ متری به فاصله ۱۰ متر ایجاد گردید، در طول هر ترانسکت ۱۰ نقطه که فاصله آنها از همدیگر ۱۰ متر بود، مشخص گردید. نمونه‌گیری به صورت تصادفی سیستماتیک در مناطق مورد مطالعه انجام گرفت. به منظور تصادفی کردن نمونه‌گیری، نقاط (ابتدایی) به صورت تصادفی انتخاب گردید و برای اجرای هر یک از روشهای فاصله‌ای تعداد ۳۰ اندازه نمونه در هر تکرار در هر روش مورد نظر اجرا گردید؛ به منظور بررسی صحت تراکم برآورد شده در هر روش، اختلاف نسبی تراکم برآورد شده در هر روش با روش شاهد محاسبه شدند. روشهای مورد مقایسه عبارت بودند از: تعیین تراکم با شمارش دقیق تعداد بوته‌ها در سطح ۴۰۰۰ متر مربعی که بعنوان روش شاهد در نظر گرفته شد. برآورد تراکم به روش نزدیکترین فرد، نزدیکترین همسایه، نقطه مرکز یک چهارم و زوج تصادفی، درضمن میزان پوشش تاجی با استفاده از ترانسکت طولی در هر سه سایت محاسبه شد و بهترین روش تعیین تراکم از نظر کارایی و صحت در میزان تاج پوشش‌های

جدول ۱- مقایسه میانگینهای تراکم *Artemisia aucheri* (درمنه کوهی) برآورد شده توسط روشهای مختلف در دامنه شرقی منطقه کوهستانی (در مترمربع)

روش	نقطه مرکز یک چهارم	زاویه منظم	نزدیکترین فرد	نزدیکترین همسایه	زوج تصادفی	شاهد
میانگین تراکم در مترمربع	۳/۰۷ ^b	۴/۸ ^a	۲/۸ ^b	۲/۹۷ ^b	۲/۶ ^b	۲/۹ ^b

*روشهای دارای حروف مشابه فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

معنی داری با روش شاهد داشته است. سایر روشها فاقد اختلاف معنی داری با روش شاهد بوده اند که عبارتند از: زوج تصادفی، نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین فرد و نزدیکترین همسایه.

نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین تراکم های بدست آمده از پنج روش مختلف به روش تجزیه و تحلیل چند دامنه دانکن نشان دهنده آن است که از بین روشهای مورد بررسی تنها روش زاویه منظم اختلاف

جدول ۲- تجزیه واریانس حاصل از نتایج بدست آمده از روشهای مختلف، در دامنه شرقی منطقه کوهستانی

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (s.s)	میانگین مربعات (M.s)	سطح احتمال (P)
تکرار	۲	۲۳۰۶۵۴۸	۱۱۵۳۲۷۴	۰/۹۷۰۴
روشهای اندازه گیری تراکم خطا	۵	۱۸۰۵۴۰۹۲۰۳	۳۶۱۰۸۱۸۴۱ ۳۸۲۹۷۱۱۱	۰/۰۰۸

تراکم، اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/01$).

نتایج بدست آمده حاصل از تجزیه و تحلیل چند دامنه دانکن بیانگر آن است که بین روشهای اندازه گیری

جدول ۳- مقایسه میانگینهای تراکم *Artemisia aucheri* (درمنه کوهی) برآورد شده توسط روشهای مختلف، در دامنه غربی منطقه کوهستانی (در مترمربع)

روش	نقطه مرکز یک چهارم	زاویه منظم	نزدیکترین فرد	نزدیکترین همسایه	زوج تصادفی	شاهد
میانگین تراکم در مترمربع	۲/۰۳ ^b	۴/۱ ^a	۲/۳ ^a	۱/۹ ^b	۱/۶ ^b	۱/۸ ^b

*روشهای دارای حروف مشابه فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

اختلاف معنی داری با روش شاهد بوده اند که عبارتند از: زوج تصادفی، نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین همسایه.

نتایج نشان دهنده آن است که از بین روشهای مورد بررسی روشهای زاویه منظم و نزدیکترین فرد اختلاف معنی داری با روش شاهد داشته است. سایر روشها فاقد

جدول ۴- تجزیه واریانس حاصل از نتایج بدست آمده از روشهای مختلف، در دامنه غربی منطقه کوهستانی

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (s.s)	میانگین مربعات (M.s)	سطح احتمال (P)
تکرار	۲	۱۹۷۷۶۲۰۳	۹۸۸۸۱۰۱	۰/۴۷۶
روشهای تراکم اندازه گیری خطا	۵	۱۸۶۷۹۷۷۱۶۹	۳۷۳۵۹۵۴۳۴ ۲۳۵۸۷۲۶	۰/۰۰۰۱

اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/01$).

نتایج بدست آمده حاصل از تجزیه و تحلیل چند دامنه دانکن بیانگر آن است که بین روشهای اندازه گیری تراکم،

جدول ۵- مقایسه میانگینهای تراکم *Cornulaca monacantha* (علف شتر) برآورد شده توسط روشهای مختلف در منطقه دشتی (در مترمربع)

روش	نقطه مرکز یک چهارم	زاویه منظم	نزدیکترین فرد	نزدیکترین همسایه	زوج تصادفی	شاهد
میانگین تراکم در مترمربع	۰/۳۹ ^b	۰/۷ ^a	۰/۳۴ ^b	۰/۴ ^b	۰/۳۶ ^b	۰/۳۸ ^b

*روشهای دارای حروف مشابه فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

نتایج نشان دهنده آن است که از بین روشهای مورد بررسی، روش زاویه منظم اختلاف معنی‌داری با روش شاهد داشته است، سایر روشها فاقد اختلاف معنی‌داری با روش شاهد بوده‌اند که عبارتند از: زوج تصادفی، نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین همسایه و نزدیکترین فرد.

جدول ۶- تجزیه واریانس حاصل از نتایج بدست آمده از روشهای مختلف در منطقه دشتی

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (s.s)	میانگین مربعات (M.s)	سطح احتمال (P)
تکرار	۲	۸۲۹۱۸/۱۱	۴۱۴۵۹/۰۶	۰/۴۸۹۲
روش های اندازه گیری تراکم	۵	۶۳۰۲۰۵۰۸/۴۴	۱۲۶۰۴۱۰۱/۶۹	۰/۰۰۰۱
خطا			۵۳۹۳۲/۹۲	

نتایج بدست آمده حاصل از تجزیه و تحلیل چند دامنه دانکن بیانگر آن است که بین روشهای اندازه‌گیری تراکم، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/01$).

جدول ۷- شاخص پراکنش‌هاپکینز و ابره‌ارت و نحوه توزیع جمعیت در سه سایت مطالعاتی

سایت	شاخص هاپکینز	توزیع جمعیت	شاخص ابره‌ارت	توزیع جمعیت
دامنه شرقی	۰/۵۵	تصادفی	۱/۰۲	یکنواخت
دامنه غربی	۰/۳۹	تصادفی به سمت یکنواختی	۱/۰۱	یکنواخت
منطقه دشتی	۱/۴۵	تصادفی به سمت کپه‌ای	۰/۴۵	تصادفی به سمت یکنواختی

نتایج بدست آمده با استفاده از روابط شاخص‌های هاپکینز و ابره‌ارت نشان می‌دهد که الگوی پراکنش به صورت تصادفی به سمت یکنواخت و کپه‌ای بوده است.

جدول ۸- میزان درصد تاج پوشش در سه سایت مطالعاتی

سایت مطالعاتی	دامنه شرقی	دامنه غربی	منطقه دشتی
درصد تاج پوشش	۱۹/۹۴	۱۶/۳۵	۱۰/۸۹

بحث

نتایج حاصل از روشهای فاصله‌ای اندازه‌گیری تراکم نشان داد که در منطقه دشتی (تراکم واقعی ۰/۳۸ پایه در مترمربع) و همچنین گرایش بوته‌ها به سمت پراکنش کپه‌ای و همچنین پراکنش یکنواخت بوته‌ها روش نقطه مرکز یک چهارم، برآورد نزدیکتری به مقدار شاهد ارائه نموده است. در این زمینه Strickler & Stearns (1962) طی مطالعاتی در بیابانهای آریزونا به همین نتیجه دست یافتند.

در دامنه غربی منطقه کوهستانی با افزایش تراکم بوته‌ها (تراکم واقعی ۱/۸ پایه در مترمربع) حالت کپه‌ای بوته‌ها بندرت و بسیار کم می‌باشد و در عوض پراکنش بوته‌ها بیشتر به صورت تصادفی به سمت یکنواختی می‌باشد، در این منطقه روش نزدیکترین همسایه برآورد نزدیکتری به شاهد ارائه نمود، در دامنه شرقی منطقه کوهستانی تراکم از دو منطقه قبلی بیشتر شده (تراکم واقعی ۲/۹ پایه در مترمربع) و حالت کپه‌ای وجود ندارد و روش نزدیکترین همسایه، برآورد نزدیکتری به شاهد ارائه نموده است. این مطلب توسط سندگل (۱۳۷۴) در منطقه رود شور مورد اشاره قرار گرفته است.

الگوی پراکنش در هر سه منطقه با توجه به شرایط مرفولوژیکی به صورت تصادفی به سمت یکنواخت و تصادفی به سمت کپه‌ای بوده است (جدول ۷)، بعلاوه شرایط محیطی و اجتماعی حاکم بر بوته‌ها در منطقه دشتی، در بعضی قسمت‌ها بصورت جفتی، سه‌تایی یا چهارتایی دیده شده و کپه‌های کوچک مقیاس متشکل از تعداد افراد کم و نزدیک به هم را ایجاد می‌نمایند که این حالت در منطقه باعث می‌شود که الگوی پراکنش بیشتر به صورت تصادفی به سمت کپه‌ای باشد، ولی این حالت کمتر مشاهده می‌شود.

بررسیها در مورد روشهای فاصله‌ای نشان داد که گرایش به سمت الگوی پراکنش یکنواخت باعث می‌شود که روشهای نقطه مرکز یک چهارم، نزدیکترین فرد،

نزدیکترین همسایه مقدار تراکم را بیش از مقدار واقعی برآورد کنند و در الگوی پراکنش کپه‌ای روشهای یادشده مقدار تراکم را کمتر از مقدار واقعی برآورد کنند. علت این است که در جوامع کپه‌ای گیاهان به صورت گروهی و تجمعی در کنار یکدیگر قرار گرفته و فواصل خالی بین کپه‌ها زیاد می‌شود. در این حالت در هنگام انتخاب نقاط تصادفی این نقاط بیشتر بین کپه‌ها (فضاهای خالی) قرار می‌گیرند تا در درون کپه‌ها.

در این صورت در روشهای فاصله‌ای، فاصله اندازه‌گیری شده، فاصله بین نقطه تا نزدیکترین گیاه در حاشیه کپه خواهد بود که این فاصله بزرگ و بیش از مقدار واقعی آن خواهد بود و تراکم کمتر از حد برآورد می‌شود، با گرایش به سمت پراکنش یکنواخت فواصل بین گیاهان کمتر از حد واقعی شده و در نتیجه فاصله متوسط بدست آمده بین نقطه تا نزدیکترین گیاه کمتر از مقدار واقعی و در نتیجه در جوامع یکنواخت تراکم بیش از حد واقعی تخمین زده می‌شود.

ولی در روش زوج تصادفی با توجه به اینکه فاصله اندازه‌گیری شده بسیار بزرگ می‌باشد، اریبی این روش به سمت پایین بوده و در جوامع با الگوی پراکنش یکنواخت ماهیتاً تراکم را کمتر از حد برآورد می‌کند، به طوری که حتی در جوامع با پراکنش کپه‌ای نیز با وجود فواصل بسیار بزرگ بین گیاهان و همچنین اریبی پایین این روش، تراکم بسیار کمتر از حد تخمین زده می‌شود.

نهایتاً چنانچه الگوی پراکنش یکنواخت باشد، به غیر از روش زوج تصادفی سایر روشها برآورد بیشتری از مقدار شاهد ارائه نموده اند و چنانچه الگوی پراکنش به صورت کپه‌ای باشد، روشهای فاصله‌ای تراکم را از مقدار واقعی کمتر برآورد می‌کنند. این نتیجه با نظر Morisita (1957)، Strickler & Stearns (1962)، Catana (1963)، Laycock & Batcheler (1975) و سندگل (۱۳۷۴) و برهانی (۱۳۸۰) مطابقت دارد.

- میرجلیلی، ع. و موسایی، م.، ۱۳۸۱، طرح جامع مرتع و آبخیزداری (پوشش گیاهی - مرتعداری) حوزه تنگ لایبید یزد، پایان نامه کارشناسی، دانشگاه یزد، ۹۵ صفحه.
- مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی استان یزد، ۱۳۷۳، طرح آبخیزداری حوزه آبریز میانکوه، مطالعه مرحله شناسایی - توجیهی، پوشش گیاهان مرتعی و مرتعداری، ۱۴۱ صفحه.
- Beasom, S. L., and Haucke, H., 1975. A comparison of four distance sampling techniques in south texas live oak mottes. *Journal of Range management* 28(2):111-115.
- Catana, A. J., 1963. The wandering quarter method of estimating population density. *Ecology* 44(2):349-366
- Cottam, G., Curtis J.T., and Hale B.W., 1953. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. *Ecology* 34(3):741-757.
- Cottam, G., and Curtis J.T., 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37(4):451-460
- Goodall, D.W., and West, N.E., 1979. A comparison of techniques for assessing dispersion patterns vegetatio, vol.40, pp.15-28.
- Laycock, W. A., and Batcheler C. L., 1975. Comparison of distance measurement techniques for sampling Tussock grassland species in New Zealand. *J. Range Manage.* 28(1): 235-239
- Lyon, I. J., 1968. An evaluation of density sampling in a shrub community. *J. Range Mange* 15(1): 16-20
- Morisita, M., 1957. A new method for the estimation of density by the spacing method applicable to non randomly distributed populations. *physoil. Ecology.* vol.7(2).pp. 134-144.
- Strickler G. S, and Stearns F. W., 1962. The determination of plant density, vol.5(2), pp. 30-40. In *Range Research Symposium (Denver.co.) USDA Forest Service Miscellaneous Publication No 940, 172 pp.*

با این وجود، نتایج این تحقیق نشان داد که چنانچه جمعیت‌ها دارای الگوی پراکنش یکنواخت با حالت خفیف باشند (پوشش حدود ۱۰ درصد) روش نقطه مرکز یک چهارم و اگر الگوی پراکنش یکنواخت به صورت حد واسط و شدید باشد (پوشش ۲۰-۱۶ درصد) روش نزدیکترین همسایه بیشترین صحت و کارایی لازم را در اندازه‌گیری فاصله‌ای تراکم در بوته زارها دارد (جدول ۸). در جمعیت‌های غیر تصادفی منظم و یکنواخت، روش نقطه مرکز یک چهارم و نزدیکترین همسایه روش‌های مناسب معرفی شده‌اند.

منابع مورد استفاده

- برهانی، م.، ۱۳۷۷، الگوهای توزیع گیاهی و نقش آنها در کارایی روش‌های برآورد تراکم درمنه زارهای استپی استان اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۵۷ صفحه
- پازوکی، م.، ۱۳۸۰، مرتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۷۴ صفحه.
- خواجه‌الدین، س. و بصیری، م.، ۱۳۷۲، مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتع داری در ایران، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳۷۰ صفحه.
- سنگدل، ع.، ۱۳۷۴، مقایسه کارایی روش‌های مختلف اندازه‌گیری تراکم گیاهی در تپه‌های رویشی مختلف منطقه ایران و تورانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۲۲ صفحه
- مصداقی، م.، ۱۳۷۷، مرتعداری در ایران، انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۵۹ صفحه
- مقدم، م.، ۱۳۸۰، اکولوژی توصیفی و آماری پوشش گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۵ صفحه.

Comparison of five distance methods for estimating density on Shrub Communities in Tang-Laybid Yazd

A. Mirjalili^{1*}, Gh. Dianati Tilaki² and N. Baghestani³

1*-Corresponding author, senior expert of rangeland management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Email: ha.mirjalili@gmail.com

2-Assistant professor of rangeland management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University

3- Assistant Professor of Yazd agricultural and natural resources research center

Received: 11.11.2006

Accepted: 10.02.2008

Abstract

Five distance sampling techniques used to estimate density for *Artemisia aucheri* and *Cornulaca monacantha* species in this survey include: point center quarter, closest individual, nearest neighbor, random pairs and angle order methods. Sampling was conducted within 3 (40 m × 100 m) sampling areas selected in TangLaybid. 30 points were selected equidistant apart along 10 randomly located 100-m transects for measurement of distance within each sampling area. Density obtained by each method was compared to the total count in a randomized complete design and Duncan's test. Hopkins and Eberhardt indices were used to detect dispersion pattern of plants. The point center quarter method provided a reliable estimate of density for *Cornulaca monacantha* in the community with density of $0.38/m^2$ and a clumped distribution. The nearest neighbor method gave a reliable estimate of density for *Artemisia aucheri* in the communities with density of $1.8/m^2$ and $2.9/m^2$ and a tendency toward uniformity. Results showed that the point center quarter method can give reliable results in shrub communities with cover around 10% and a clumped pattern while the nearest neighbor method can give a reliable estimate in communities with cover between 16-20% and a uniform pattern.

Key words: Density, Tang-Laybid, *Cornulaca monacantha*, *Artemisia aucheri*, distance sampling techniques.