

## مقایسه الگوی نمونه برداری و ابعاد پلات، برای برآورد درصد پوشش تاجی و تولید علوفه در جوامع گیاهی با الگوی پراکنش متفاوت (مطالعه موردی: مراتع اطراف تالاب چغاخور، چهارمحال و بختیاری، ایران)

جمال ایمانی<sup>۱\*</sup>، عطاالله ابراهیمی<sup>۲</sup>، بهرام قلی نژاد<sup>۳</sup> و پژمان طهماسبی<sup>۴</sup>

\* نویسنده مسئول، دکترای علوم مرتع، دانشگاه شهرکرد، ایران، پست الکترونیک: Imany22@gmail.com

۲- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، ایران

۳- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، ایران

۴- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۰۱

### چکیده

در این پژوهش، الگوی‌های مختلف نمونه برداری و ابعاد متفاوت پلات، برای برآورد درصد پوشش تاجی و تولید علوفه، در رویشگاه‌های مرتعی اطراف تالاب چغاخور مقایسه شد. انتخاب روش نمونه برداری بر اساس نظر محقق بود. نمونه برداری در سه جامعه گیاهی متفاوت، به دو الگوی شش و سه پلاتی انجام شد. ابعاد مختلف پلات (شامل ۱×۱، ۲×۱، ۲×۲ و ۳×۳ مترمربعی) به صورت تودرتو برای برآورد تولید و درصد پوشش تاجی استفاده شد. نمونه برداری‌ها در هر جامعه در داخل ۳۰ واحد نمونه برداری در امتداد سه ترانسکت در هر جامعه انجام شد. پوشش تاجی گونه‌ها، به روش تخمین و تولید آنها نیز در قالب نمونه‌گیری مضاعف برآورد شد. تراکم گونه‌ها، با شمارش پایه‌ها در پلات‌های ۲×۲ محاسبه گردید. در هر جامعه، نوع پراکنش گونه‌های غالب با آزمون‌های آماری مشخص شد. نتایج نشان داد که دو الگوی مختلف نمونه برداری و چهار ابعاد متفاوت پلات، دارای اختلاف معنی‌داری در برآورد درصد پوشش و تولید گیاهان هستند ( $P \leq 0.01$ ). به نحوی که تأثیر متقابل جامعه با الگو، ابعاد پلات با الگو و جامعه گیاهی، الگوها و ابعاد پلات با هم دارای اختلاف معنی‌داری نبودند. تأثیر جامعه گیاهی با ابعاد پلات بر درصد پوشش در سطح ۵ درصد ( $P \leq 0.05$ ) و تولید در سطح ۱ درصد ( $P \leq 0.01$ ) معنی‌دار است. در جامعه گیاهی *Gundellia tournefortii-Cousinia bakhtiarica* با الگوی پراکنش تصادفی، دو الگوی مختلف نمونه برداری، در پلات‌های ۱×۱ و ۲×۱ مترمربعی، به طور معنی‌دار دارای اختلاف بودند و در ابعاد دیگر، اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. دو الگوی مختلف نمونه برداری در جامعه *Daphnea mucronata-Asteragalus* با الگوی پراکنش یکنواخت، تنها در پلات‌های ۱×۱ به طور معنی‌داری دارای اختلاف بود ( $P \leq 0.05$ ) و در اندازه‌های دیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. الگوهای مذکور در جامعه *Melica persica-Agropyron trichophorum* با الگوی پراکنش کپه‌ای، در پلات‌های ۳×۳ مترمربعی دارای اختلاف آماری نبود ولی در دیگر ابعاد اختلاف معنی‌داری نشان دادند ( $P \leq 0.05$ ).

واژه‌های کلیدی: ارزیابی مراتع، روش نمونه برداری، ابعاد پلات، الگوی پراکنش گیاهی.

### مقدمه

اطلاعات صحیح و دقیق از عوامل تشکیل دهنده آن است.

لازمه مدیریت جامع اکوسیستم مرتعی، دسترسی به نبود امکانات و سرمایه کافی اجازه بررسی کل سطح

دهد (Moghadam, 2009). در این راستا بررسی و تعیین مناسب‌ترین روش در هر جامعه یا رویشگاه که از سرعت و دقت کافی برخوردار باشد از اهمیت بسزایی برخوردار است. یکی از روش‌های قابل اعتماد اندازه‌گیری، استفاده از قاب یا کوادرات می‌باشد که باید به درستی از نظر روش نمونه برداری، تعداد و ابعاد انجام شود (Abedi, 2007). مزیت پلات نسبت به سایر واحدهای نمونه‌برداری در این است که به وسیله آن می‌توان کلیه پارامترهای کمی از جمله فراوانی، تراکم، پوشش و وزن را برآورد کرد. البته در انتخاب اندازه و تعداد قاب باید دقت کافی شود. سطح واحد نمونه‌برداری باید به اندازه‌ای بزرگ باشد که شامل تعداد قابل ملاحظه‌ای از گیاهان شود ولی در عین حال باید آنقدر بزرگ نباشد که تفکیک و اندازه‌گیری گیاهان سخت شود (Arzani et al., 2015). بنابراین، تحقیقات بیشتری نیاز است تا براساس نتایج حاصل اختلاف نظرهای موجود تبیین شده و یا افزایش دانش و آگاهی در این زمینه، امکان بکارگیری نمونه مناسب در برآورد مشخصه‌های کمی گیاهی به نحو مطلوب‌تری فراهم گردد. این تحقیق با هدف مقایسه دو نوع نمونه‌برداری با آرایش متفاوت در داخل واحدهای نمونه‌برداری و ۴ ابعاد مختلف پلات (۱×۱، ۲×۱، ۲×۲، ۳×۳) در برآورد تولید و درصد تاج پوشش گیاهان انجام شد.

## مواد و روش‌ها

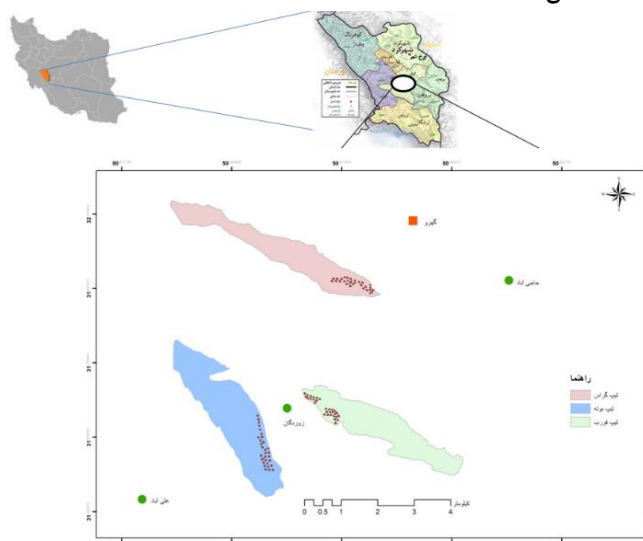
### منطقه مورد مطالعه

برای انجام پژوهش، مراتع اطراف تالاب چغاخور انتخاب گردید. مراتع مذکور در ۴۰ کیلومتری جنوب‌غربی شهرکرد در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۹۴ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۸۵ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۸۷ دقیقه طول شرقی در دامنه ارتفاعی ۲۱۰۰ تا ۲۷۰۰ پراکنش دارند. بر اساس نمود ظاهری و در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، ۱۵ جامعه گیاهی در مراتع منطقه پراکنش دارد که این پژوهش در جوامع گیاهی *Gundellia tournefortii*- *Cousinia bachtiarica*، *Daphnea mucronata*- *Astragalus adscendence* و *Melica persica*-

مراتع را نمی‌دهد. بنابراین یافتن روش‌های مناسب برای نمونه‌گیری و استفاده از تعداد و ابعاد مناسب نمونه برای ارزیابی خصوصیات پوشش گیاهی (تولید و تاج پوشش) یکی از الزامات اولیه است. پراکنش و نوع نمونه‌گیری و تعداد و ابعاد نمونه‌های داخل واحد نمونه‌برداری زمینی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. بنابراین باید نمونه زمینی به گونه‌ای انتخاب شود که بتواند گویای کل واحد نمونه‌برداری باشد. به عبارت دیگر، سطح نمونه، ابعاد و نحوه چیدمان آنها در داخل واحد نمونه‌برداری‌ها می‌تواند در نتیجه نهایی تأثیرگذار باشد. نباید سطح و تعداد داخل واحد نمونه‌برداری کم باشد، زیرا نمی‌تواند نماینده خوبی از کل واحد نمونه‌برداری باشد و هم نباید ابعاد و تعداد بیش از حد زیاد باشد، چون نبود امکانات و زمان، اجازه کار را نمی‌دهد و به علت خستگی کارشناس، برآورد پارامترهای مورد اندازه‌گیری نیز با خطا مواجه می‌شود (Arzani, 2018).

برای شناخت اکوسیستم‌های مرتعی متغیرهای زیادی وجود دارد که با توجه به هدف از کار می‌توان هر یک از این متغیرها را اندازه‌گیری کرد. از جمله این متغیرها، تولید و درصد پوشش گیاهان می‌باشد. تولید گیاهان مرتعی عبارت است از رشد سال جاری که شامل تمام اندام‌های سبز اعم از ساقه‌ها، شاخه‌های گل‌زا، گل یا خوشه و بذر یا میوه می‌گردد و درصدی از خاک که به وسیله تصویر عمودی تاج پوشش گیاهی پوشیده می‌شود درصد پوشش تعریف شده است (Bonham., 2013). یکی از الزامات مدیریت صحیح مرتع، داشتن اطلاع دقیق و به‌هنگام از این فاکتورها می‌باشد. برای اطلاع از ظرفیت چرای مرتع، باید میزان تولید گیاهان اندازه‌گیری شود و درصد پوشش گیاهان برای اطلاع از میزان حفاظت خاک دارای اهمیت است. همچنین در ارزیابی وضعیت مراتع، یکی از فاکتورهای مورد اندازه‌گیری تولید و پوشش می‌باشد (Moghadam, 2016). برای اندازه‌گیری درصد تاج پوشش و تولید گیاهان، روش‌های زیادی ابداع شده که هر روش در جامعه گیاهی خاص و با توجه به هدف مطالعه و همچنین امکانات موجود، نتیجه متفاوتی ارائه می‌

انجام شد (شکل ۱). *Agropyron trichophorum*



شکل ۱- نقشه جوامع گیاهی مراتع مورد پژوهش

اطلاعات پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکی هر یک از جوامع گیاهی، در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین اطلاعات مرتبط با وضعیت و گرایش هر یک از رویشگاه‌های مورد پژوهش نیز در جدول ۲ ارائه گردیده است.

جدول ۱- اطلاعات پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکی جوامع گیاهی

جامعه گیاهی	مساحت (هکتار)	طبقه ارتفاعی (متر)	شیب غالب (درصد)	جهت غالب	واحد اراضی	نوع خاک	درصد پوشش تاچی	درصد خاک لخت	درصد لاشبرگ	درصد سنگ و سنگریزه
<i>Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica</i>	۴۴	۲۲۰۰- ۲۵۰۰	۳۰	غربی	کوهستانی	شنی لومی	۴۵	۲۲	۱۵	۱۸
<i>Daphnea mucronata-Astragalus adscendence</i>	۷۲	۲۳۰۰- ۲۶۰۰	۵۰	شرقی	کوهستانی	رسی لومی	۵۰	۲۰	۱۰	۲۰
<i>Melica persica- Agropyron trichophorum</i>	۶۵	۲۱۰۰- ۲۴۰۰	۳۸	شمالی	کوهستانی	لومی	۵۵	۱۵	۲۰	۱۰

جدول ۲- وضعیت و گرایش جوامع گیاهی، اطلاعات پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکی جوامع گیاهی

جوامع گیاهی	وضعیت مرتع (بر اساس روش چهار فاکتوری)									گرایش مرتعی (بر اساس روش ترازو)	
	عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی گیاه		جمع امتیازات	وضعیت طبقه	گرایش طبقه
	امتیاز طبقه	امتیاز درصد	امتیاز طبقه	امتیاز درصد	امتیاز طبقه	امتیاز درصد	امتیاز طبقه	امتیاز درصد			
<i>Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica</i>	۲	۷	۴۵	۶	۲	۴	۲	۴	۲۹	ضعیف	منفی
<i>Daphnea mucronata-Astragalus adscendence</i>	۲	۸	۵۰	۶	۱	۲	۲	۵	۲۱	ضعیف	منفی
<i>Melica persica-Agropyron trichophorum</i>	۳	۱۱	۵۵	۷	۳	۶	۳	۶	۳۰	متوسط	مثبت

### روش بررسی

بعد از پیمایش صحرایی و تعیین جوامع گیاهی (بر اساس مشخصات فلوریستکی نوع گونه‌ها)، محدوده‌ای (مکان معرف) برای نمونه‌برداری در هر جامعه مطالعاتی مشخص شد. سپس داخل این محدوده و در جهت افقی (شیب نسبتاً ثابت)، ۳۰ واحد نمونه‌برداری به ابعاد ۳۰×۳۰ متر و با فاصله ۶۰ متر از هم در امتداد سه ترانسکت ۹۰۰ متری انتخاب شد. به طوری که در امتداد هر ترانسکت ۱۰ واحد نمونه‌برداری به صورت سیستماتیک مستقر گردید. در داخل هر واحد نمونه‌برداری، دو الگوی نمونه‌برداری متفاوت از نظر تعداد و آرایش پلات در نظر گرفته شد. در الگوی اول، شش و در الگوی دوم، سه پلات تودرتو با ابعاد متفاوت (۱×۱، ۲×۱، ۲×۲، ۳×۳ متر) استفاده شد. در الگوی اول، پلات‌ها در دو ردیف موازی با فاصله ۱۰ متر از همدیگر مستقر گردید. در الگوی دوم، پلات‌ها در یک ردیف و در وسط واحد نمونه‌برداری قرار داده شد. پس از استقرار شبکه نمونه‌برداری، پوشش تاجی هر یک از گونه‌ها در داخل پلات‌ها، به روش تخمین برآورد شد. به طوری که هر پلات را ۱۰۰ درصد در نظر گرفته و درصد پوشش گیاهان داخل پلات به عنوان درصد پوشش تاجی ثبت گردید (Arzani & Abedi, 2014). همچنین رشد سال جاری هر یک از گونه

ها، به روش نمونه‌گیری مضاعف اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که تاج پوشش گونه‌های گیاهی در تمامی پلات‌ها اندازه‌گیری شد ولی تولید گونه‌های گیاهی در الگوی اول، در دو پلات از شش پلات و در الگوی دوم، در یک پلات از سه پلات، قطع و بعد توزین شد. سپس با استفاده از رابطه رگرسیونی بین تاج پوشش گیاهی و تولید پلات‌های قطع و توزین شده، تولید گونه‌های گیاهی در تمام پلات‌ها برآورد - گردید (Arzani & Abedi, 2014).

در هر یک از جوامع گیاهی، در داخل پلات‌های ۲×۲ مترمربعی، تعداد پایه (تراکم) گونه غالب به صورت شمارش شده ثبت (Arzani & Abedi, 2014) و برای آگاهی از الگوی پراکنش استفاده شد.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای این منظور، ابتدا مقادیر فاکتورهای گیاهی (درصد پوشش تاجی، تولید و تراکم) خلاصه شد و بعد میانگین هر فاکتور در هر واحد نمونه‌برداری، به عنوان معیار برای مقایسات آماری در نظر گرفته شد. داده‌های میانگین مربوط به هر فاکتور گیاهی، به نرم‌افزار تحلیل آماری (Spss) انتقال داده شد و با انجام آزمون‌های آماری (تجزیه واریانس و t)، الگو و ابعاد

در نظر گرفته شد.

### نتایج

نتایج حاصل از بررسی الگوی پراکنش گونه‌های غالب نتایج تعیین نوع پراکنش گیاهان غالب سه جامعه مطالعاتی با آزمون‌های آماری در جدول ۳ بیان شده است. در جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* الگوی پراکنش گونه‌های *Cousinia bachtiarica* و *Gundellia tournefortii* تصادفی و *Scariolla orientalis* تصادفی به سمت یکنواخت بود. در جامعه *Daphnea mucronata-Astragalus adscendence* الگوی پراکنش *Daphne mucronata* یکنواخت کامل و *Astragalus adscendence* یکنواخت بود. در جامعه *Melica persica-Agrophyron trichophorum* دارای الگوی کپه‌ای شدید، *Agropyron trichophorum* یکنواخت، *Melica persica* کپه‌ای به سمت یکنواخت و *Stipa hohenackeriana* کپه‌ای متمایل به تصادفی بود.

مناسب نمونه برداری در هر جامعه گیاهی مشخص گردید. برای انجام تجزیه واریانس، ابتدا اختلاف کل گروه‌ها (ابعاد پلات به عنوان متغیر مستقل) و تأثیر آن بر درصد پوشش و تولید به عنوان متغیر وابسته بدست آمد. سپس اختلاف هر گروه با گروه‌های دیگر، با آزمون توکی بررسی شد. اثر دو الگوی مختلف نمونه برداری بر روی درصد پوشش تاجی و تولید، با استفاده از آزمون t سنجیده شد و در هر ابعاد پلات، تأثیر دو الگو به عنوان متغیر مستقل بر روی درصد پوشش تاجی و تولید به عنوان متغیر وابسته بدست آمد و معنی داری اختلاف‌ها با هم مقایسه شد. برای آگاهی از نوع پراکنش گونه‌های غالب هر جامعه، از روش‌های آماری در نرم‌افزار Ecological Methodology استفاده شد. به طوری که اگر داده‌های تراکم گونه‌ها دارای توزیع دوجمله‌ای منفی باشد، الگوی پراکنش کپه‌ای، اگر دارای توزیع دوجمله‌ای مثبت باشد، الگوی پراکنش یکنواخت و اگر دارای توزیع پواسون باشد، الگوی پراکنش تصادفی است (Zare Chahouki, 2008).

در این پژوهش، تراکم گونه‌های غالب حاصل از پلات ۲×۲، به عنوان تراکم معیار برای محاسبه الگوی پراکنش آنها

جدول ۳- الگوی پراکنش گونه‌های غالب سه جامعه با استفاده از آزمون‌های آماری

الگوی پراکنش	توزیع									گونه گیاهی	جامعه
	پواسون			دوجمله‌ای مثبت			دوجمله‌ای منفی				
	sign	df	X2	sign	df	X2	sign	df	X2		
تصادفی	./۰۰	۲۹	۵۶/۴۴	./۷	۲۹	۱۳/۳۷	./۲۱	۲۹	۱۳/۸۸	<i>Cousinia bachtiarica</i>	جامعه ۱
تصادفی	./۰۰	۲۹	۵۳/۷۱	./۲۷	۲۹	۱۶/۵۴	./۳۳	۲۹	۱۰/۷۱	<i>Gundellia tournefortii</i>	
تصادفی - یکنواخت	./۰۶	۲۹	۲۶/۰۳	./۱	۲۹	۲۸/۶۵	./۲۸	۲۹	۱۵/۱۴	<i>Scariolla orientalis</i>	جامعه ۲
یکنواخت کامل	./۵۷	۲۹	۲۱/۷۳	./۰۰	۲۹	۵۳/۰۲	./۸۳	۲۹	۸/۹۲	<i>Daphne mucronata</i>	
یکنواخت	./۴۸	۲۹	۲۵/۱۳	./۰۳	۲۹	۴۱	./۶۵	۲۹	۱۶	<i>Astragalus adscendence</i>	جامعه ۳
کپه‌ای شدید	./۱۲	۲۹	۱۱/۱۵	./۳۲	۲۹	۱۵/۱۸	./۰۰	۲۹	۵۴/۱۲	<i>Festuca ovina</i>	
یکنواخت	./۶	۲۹	۱۷	./۰۵	۲۹	۴۳	./۳۶	۲۹	۲۸/۴۱	<i>Agropyron trichophorum</i>	
کپه‌ای به سمت یکنواخت	./۱۳	۲۹	۱۰/۸۹	./۱	۲۹	۱۲/۱۷	./۰۴	۲۹	۴۹/۸۱	<i>Mellica persica</i>	
کپه‌ای متمایل به تصادفی	./۱	۲۹	۱۳	./۵۶	۲۹	۲۲/۹۸	./۰۸	۲۹	۴۴/۷۱	<i>Stipa hohenackeriana</i>	

اختلاف جامعه گیاهی، الگوهای نمونه برداری و ابعاد پلات بر پوشش و تولید گیاهان نتایج بررسی آماری تأثیر و معنی داری اختلاف جامعه گیاهی، الگوهای نمونه برداری و ابعاد پلات بر درصد پوشش و تولید گیاهان در جدول های ۴ و ۵ نشان داده شده است (جامعه، الگوی نمونه برداری و ابعاد پلات به عنوان متغیر مستقل و درصد پوشش گیاهی و تولید به عنوان متغیر وابسته). همانطور که مشاهده می گردد در جوامع گیاهی مختلف، درصد پوشش و تولید گیاهی متفاوت است.

همچنین درصد پوشش و تولید اندازه گیری شده با الگوها و ابعاد مختلف پلات، متفاوت می باشد و این بدین معناست که دو الگوی مختلف نمونه برداری و چهار ابعاد مختلف پلات دارای اختلاف معنی داری در برآورد درصد پوشش و تولید گیاهان هستند ( $P \leq 0.01$ ). تأثیر متقابل جامعه با الگو، ابعاد پلات با الگو و جامعه گیاهی، الگوها و ابعاد پلات با هم دارای اختلاف معنی داری نیستند. البته تأثیر جامعه گیاهی با ابعاد پلات بر درصد پوشش در سطح ۵ درصد ( $P \leq 0.05$ ) بر تولید در سطح ۱ درصد ( $P \leq 0.01$ ) معنی دار است.

جدول ۴- تأثیر و معنی داری اختلاف جامعه گیاهی، الگوهای نمونه برداری و ابعاد پلات بر روی درصد پوشش

Sig	F	MS	منابع تغییر
./00	۱۱۲/۴۴	۴۳۱۷/۵۹	جامعه گیاهی
./00	۱۸/۵۴	۷۱۲	الگوهای نمونه برداری
./00	۶۴/۱۴	۲۴۶۳/۱	ابعاد مختلف پلات
./۸۷	۰/۱۳	۵/۲۶	جامعه گیاهی × الگوها
./۰۳	۲/۲۷	۸۷/۴۳	جامعه گیاهی × ابعاد پلات
./۹۳	۰/۱۳	۵/۲۵	الگوها × ابعاد پلات
./۷۸	۰/۵۲	۲۰/۲۳	جامعه گیاهی × الگوها × ابعاد پلات

$R^2$  تعدیل شده درصد پوشش: ۰/۵۳

جدول ۵- تأثیر و معنی داری اختلاف جامعه گیاهی، الگوهای نمونه برداری و ابعاد پلات بر روی تولید گیاهان

Sig	F	MS	منابع تغییر
./00	۷۷/۹۸	۲۲۴۹/۸۸	جامعه گیاهی
./00	۲۴/۶۸	۷۱۲/۰۱	الگوهای نمونه برداری
./00	۸۵/۳۷	۲۴۶۳/۱	ابعاد مختلف پلات
./۳۸	۰/۱۸۳	۵/۲۶	جامعه گیاهی × الگوها
./۰۰۶	۳/۰۳	۸۷/۴۳	جامعه گیاهی × ابعاد پلات
./۰۹	۵/۲۵	۵/۲۵	الگوها × ابعاد پلات
./۶۴	۰/۷۱	۲۰/۲۳	جامعه گیاهی × الگوها × ابعاد پلات

$R^2$  تعدیل شده تولید: ۰/۳۷

به این صورت که در الگوی ۶ پلاتی، پلات ۱×۱ با ۲×۲، ۲×۱ با ۲×۲ و ۳×۳ و پلات ۲×۲ با ۳×۳ بدون اختلاف معنی‌داری ولی پلات ۱×۱ با ۲×۲ و ۳×۳ دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد است ( $P \leq 0.05$ ). در الگوی ۳ پلاتی پلات ۱×۱ با سه اندازه پلات دیگر دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد ( $P \leq 0.01$ ) است و بقیه پلات-ها با هم بدون اختلاف معنی‌دارند.

پوشش و تولید اندازه‌گیری شده با الگوهای نمونه‌برداری و ابعاد متفاوت پلات

۱. جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica*:  
دو الگوی مختلف نمونه‌برداری (شش و سه پلاتی) در پلات‌های ۱×۱ و ۲×۱ به‌طور معنی‌داری دارای اختلاف هستند، درحالی‌که در دو اندازه پلات دیگر (۲×۲ و ۳×۳) دو الگو اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. درصد پوشش و تولید در هر یک از اندازه پلات‌ها تا حدودی تفاوت دارد.

جدول ۶- نتایج حاصل از مقایسه آماری دو الگوی مختلف نمونه‌برداری گیاهان

معنی‌داری	انحراف معیار	مقدار t	اندازه پلات	فاکتور	جامعه
**	۲/۳۷	-۴/۶۸	۱×۱	درصد پوشش	<i>Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica</i>
*	۰/۹۹	۳/۶۳	۱×۲		
-	۱/۴	۰/۵۵	۲×۲		
-	۱/۴	۱/۳۹	۳×۳		
*	۲/۲	-۴/۷۱	۱×۱	تولید	
*	۲/۳۷	-۳/۱۴	۱×۲		
-	۱/۹۴	-۰/۴۹	۲×۲		
-	۲/۱۴	-۰/۸۸	۳×۳		
*	۰/۷۱	۳/۶۳	۱×۱	درصد پوشش	<i>Daphnea mucronata- Astragalus adscendence</i>
-	۱/۲۱	۱/۵۹	۱×۲		
-	۱/۲۸	۱/۷	۲×۲		
-	۱/۱۸	۱/۶۶	۳×۳		
*	۰/۵۱	۳/۴۳	۱×۱	تولید	
-	۰/۲۶	۲/۲۸	۱×۲		
-	۰/۴۷	۲/۲۵	۲×۲		
-	۰/۳۶	۱/۰۷	۳×۳		
**	۱/۰۶	-۱۹/۳۲	۱×۱	درصد پوشش	<i>Melica persica- Agropyron trichophorum</i>
**	۱/۰۱	-۲۷/۸	۱×۲		
*	۰/۸۲	-۱/۶۴	۲×۲		
-	۱/۰۴	۱/۶	۳×۳		
**	۰/۴۵	-۲۱/۹۴	۱×۱	تولید	
*	۰/۲۱	-۱۱/۴۳	۱×۲		
*	۰/۳۶	۱۰/۶۳	۲×۲		
-	۱/۲۵	۱/۵۹	۳×۳		

تعداد *Melica persica- Agropyron trichophorum* نمونه بیشتری در واحد نمونه برداری یکسان نسبت به دو جامعه دیگر لازم است، همچنین تعداد نمونه مورد نیاز جامعه *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence* بیشتر از جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* خواهد بود که نتایج Zare chahouki و همکاران (۲۰۰۸) مؤید این موضوع است. الگوهای مختلف نمونه برداری و ابعاد پلات استفاده شده نیز در سطح احتمال ۱ درصد ( $P \leq 0.01$ ) دارای اختلافی معنی داری برای برآورد درصد پوشش و تولید گیاهان هستند. دو الگوی مختلف نمونه برداری و ابعاد پلات متفاوت، به دلیل اختلاف در میزان سطح نمونه برداری نسبت به سطح کل دارای اختلافی کلی در برآورد درصد پوشش و تولید گیاهان می باشند، زیرا در الگوی شش پلاتی دو برابر الگوی سه پلاتی از سطح زمین نمونه برداری می شود و به طور طبیعی میزان دقت و میزان فاکتور مورد اندازه گیری به دلیل نوع مختلف گیاهان و پراکنش آنها مختلف خواهد بود. به نحوی که استفاده از پلات بزرگتر یعنی نمونه برداری سطح بیشتری از رویشگاه (جامعه). ولی همیشه سطح بزرگتر مناسب نیست، زیرا در برخی از رویشگاهها اندازه گیاهان به صورتی است که نمونه برداری با سطح بزرگتر مشکل و یا گاهی امکان پذیر نیست. Moghadam و همکاران (۲۰۰۲)، با بررسی اندازه و شکل مختلف پلات نتیجه گرفتند که معمولاً پلاتهای کوچکتر دارای داده هایی با توزیع غیر نرمال و حداکثر چولگی هستند و در بین فرم های مختلف رویشی نیز توزیع غیر نرمال و حداکثر چولگی برای فرم های رویشی دارای پراکنش تنک و تراکم اندک بوده است. پلات های بزرگتر به دلیل دربرداشتن تغییرات بیشتری از خصوصیات پوشش گیاهی، معمولاً دارای حداقل ضریب تغییرات بوده اند. تأثیر همزمان جامعه گیاهی با الگوهای نمونه برداری، الگوها با ابعاد پلات و جامعه گیاهی با الگوها و با ابعاد پلات بدون اختلاف معنی دار است، در حالی که تأثیر متقابل جامعه گیاهی با ابعاد پلات دارای اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد است ( $P \leq 0.05$ ) و این بدین معناست که اختلاف ابعاد

۲. جامعه *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence*

دو الگوی مختلف نمونه برداری (شش و سه پلاتی) در این جامعه تنها در پلات های ۱×۱ به طور معنی داری اختلاف است ( $P \leq 0.05$ )، در حالی که در سه اندازه پلات دیگر (۲×۱، ۲×۲ و ۳×۳) دو الگو اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد. درصد پوشش و تولید اندازه گیری شده در هر یک از اندازه پلاتها دارای تفاوت هایی هستند. به این صورت که در هر دو الگو، پلات ۱×۱ با بقیه اندازه پلاتها، ۲×۱ با ۳×۳ و پلات ۲×۲ با ۳×۳ دارای اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد است ( $P \leq 0.01$ ) ولی پلات ۱×۲ با ۲×۲ بدون اختلاف معنی داری می باشد.

۳. جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum*

دو الگوی مختلف نمونه برداری (شش و سه پلاتی) در این جامعه تنها در پلات های ۳×۳ دارای اختلاف آماری نیست. در حالی که در سه اندازه پلات دیگر (۲×۱، ۲×۲ و ۳×۳)، دو الگو اختلاف معنی داری را نشان می دهند ( $P \leq 0.05$ ). درصد پوشش و تولید اندازه گیری شده در هر یک از اندازه پلاتها نیز دارای اختلاف هستند. به طوری که در هر دو الگو، پلات ۱×۱ با ۲×۱ و پلات ۲×۱ با ۲×۲ بدون اختلاف معنی داری ولی پلات ۱×۱ با ۲×۲ و ۳×۳، پلات ۲×۱ با ۳×۳ و پلات ۲×۲ با ۳×۳ دارای اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد می باشند ( $P \leq 0.01$ ).

## بحث

### الگوی پراکنش گیاهان:

به طور کلی هرچه الگوی پراکنش گیاهان از سمت یکنواخت به کپه ای گرایش پیدا کند تعداد نمونه بیشتری لازم است که شدت نمونه برداری بتواند گویای کل واحد نمونه برداری و یا جامعه گیاهی باشد. از این رو به احتمال زیاد برای رسیدن به اهداف مورد نظر در برآورد فاکتورهای گیاهی از جمله درصد تاج پوشش و تولید، در جامعه



استفاده از پلات ۱×۱ دارای اختلاف معنی دار باشند.

ج) جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum*

در این جامعه نسبت به دو جامعه قبلی تعداد پلات بیشتری لازم است که به حد نمونه برداری ایده آل (بهینه) برسد و این نتیجه نیز دال بر متفاوت بودن وضع قرارگیری گیاهان در عرصه است، زیرا با توجه به جدول ۱، نوع پراکنش گیاهان غالب (*Melica persica* و *Agropyron trichophorum*) جامعه سه به صورت کپه ای است و این نوع پراکنش تعداد نمونه های بیشتری لازم دارد تا تعداد نمونه کافی در روی کپه ها و بین آنها قرار بگیرد و نمونه برداری بتواند نتیجه ایده آلی از کل سطح واحد نمونه را بدست بیاورد. در جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum* تنها زمان استفاده از پلات ۳×۳ بین دو الگوی مختلف نمونه برداری اختلاف معنی داری وجود ندارد و این بدان معنی است که شدت نمونه برداری بیشتری در جامعه سه لازم است، چون پلات های ۳×۳ توانسته اند سطح بیشتری نسبت به کل واحد نمونه برداری داشته باشند و در دو الگوی مختلف نمونه برداری نتایج یکسانی دارند.

بنابراین با توجه به نوع گیاهان و نوع پراکنش آنها، شدت نمونه برداری و سطح نمونه کافی برای نیل به دقت لازم فرق می کند. Tahmasebi و همکاران (۲۰۱۳)، در بررسی اندازه پلات بر روی برآورد فاکتورهای گیاهی بیان کردند که افزایش اندازه پلات باعث افزایش دقت برآورد می شود ولی این افزایش تا حد ثابتی مؤثر است و از این حد به بالا افزایش اندازه پلات تأثیری در افزایش دقت ندارد که نتایج این تحقیق نیز مؤید این مطلب است. در تحقیق Mirdailami و همکاران (۲۰۱۲) نوع پوشش گیاهی، پراکنش گیاهان و نوع متغیر مورد اندازه گیری روی اندازه و شکل پلات تأثیر بسزایی داشت. در این تحقیق نیز به دلیل اختلاف در نوع گیاهان پراکنش آنها در هر رویشگاه، ابعاد مختلفی از پلات لازم است که نتیجه ای با بیشترین دقت و صحت برای فاکتور مورد بررسی برآورد گردد. به طوری که در تحقیق Mirdailami و همکاران (۲۰۱۲) برای برآورد

پلات بسیار مشهودتر از اختلاف الگوهای نمونه برداری است که باعث اختلاف همزمان با جامعه گیاهی نمونه برداری شده است. در حالی که تأثیر همزمان جامعه گیاهی و الگوهای نمونه برداری دارای اختلاف معنی دار نیستند.

دو الگوی مختلف نمونه برداری برای برآورد پوشش و تولید گیاهان با اندازه پلات متفاوت:

الف) جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica*

همانطور که گفته شد میزان اختلاف آماری بین الگوهای مختلف نمونه برداری، در استفاده از اندازه پلات های مختلف متفاوت است. دلیل را این طوری می توان بیان کرد زمانی که از پلات ۱×۱ استفاده می شود چون میزان سطح نمونه برداری نسبت به کل سطح واحد نمونه برداری کم است اختلاف معنی داری در حد ۱ درصد بین دو الگوی نمونه برداری یعنی شش پلات و سه پلات وجود دارد. در حالی که استفاده از پلات ۱×۲ سطح بیشتری (دو برابر) برای نمونه برداری (نسبت به واحد نمونه برداری) اختصاص داده شده و اختلاف بین دو الگو کمتر شده است (در حد ۵ درصد). سطح ایده آل و بهینه برای نمونه برداری سطحی است که هر چه شدت نمونه برداری بیشتر از آن شود، هزینه و زمان از دست می رود. با ادامه روند افزایش شدت نمونه برداری (اندازه پلات ۲×۲ و ۳×۳)، میزان اختلاف آماری بین دو الگو برای اندازه گیری پوشش و تولید گیاهان به صفر می رسد. در نتیجه در این جامعه پلات ۲×۲ مناسب است.

ب) جامعه *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence*

به دلیل یکنواختی بیشتر الگوی پراکنش گیاهان در این جامعه، تعداد پلات کمتری داخل واحد نمونه برداری ۳۰×۳۰ نسبت به جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* لازم است که به حد نمونه برداری بهینه و لازم برسد و این باعث شده که در جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* با پراکنش تصادفی، دو الگوی مختلف نمونه برداری در استفاده از اندازه پلات ۱×۱ و ۱×۲ و در جامعه دو با پراکنش یکنواخت فقط در

*trichophorum*:

در این جامعه اختلاف بین گروه‌ها در الگوی ۲ نمونه برداری (الگوی سه پلاتی) نسبت به الگوی ۱ (الگوی شش پلاتی) نمود بیشتری پیدا کرده است، این نتیجه نشان می‌دهد که الگوی ۲ با تعداد سه پلات در داخل واحد نمونه‌برداری ۹۰۰ مترمربعی نمی‌تواند سطح مناسبی به عنوان سطح نمونه کافی فراهم کند، در نتیجه در اثر تغییر اندازه پلات، برآورد فاکتورهای مورد اندازه‌گیری نیز به طبع آن تغییر می‌کند و این در حالی است که در الگوی ۱ با تعداد شش پلات در واحد نمونه‌برداری، این تغییر زیاد نیست.

همچنین نتیجه دیگری نیز می‌توان از جدول‌های مذکور گرفت، اینکه اختلاف بین گروه‌ها و هر یک با هم در سه جامعه کمی تفاوت دارد، به طوری که این اختلاف در جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum* حد فاصل جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* و *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence* است. اگر به نوع گیاهان غالب سه عرصه در قسمت مواد و روش دقت شود مشاهده می‌گردد که از نظر اندازه، گیاهان جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum* حدفاصل گیاهان جامعه *Gundellia tournefortii- Cousinia bachtiarica* و *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence* هستند. به عبارت دیگر، گیاهان جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum* گونه‌های (*Melica persica* و *Agropyron trichophorum*) نه به اندازه گیاهان غالب جامعه *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence* بزرگ (*Astragalus adscendence* و *Daphne mucronata*) و نه به اندازه گیاهان جامعه *Gundellia tournefortii- Cousinia bachtiarica* کوچک (*Cousinia bachtiarica* و *Scariolla orientalis*) هستند و این مطلب باعث شده است که گیاهان جامعه *Melica persica- Agropyron trichophorum* از نظر اندازه مناسب پلات در حد وسط دو جامعه دیگر قرار بگیرند و اختلاف گروه‌ها (اندازه پلات‌ها) در حد میانی

تاج پوشش و تعداد پایه‌ها در جامعه داخل قرق پلات دابنمایر و در جامعه خارج قرق از پلات یک مترمربعی پیشنهاد شد. در مطالعه آنان ۷۸ نمونه با پلات دابنمایر (۳۹ پلات در جامعه قرق و ۳۹ پلات در جامعه غیرقرق) و ۵۷ نمونه با پلات یک مترمربعی (۴۰ پلات در جامعه قرق و ۱۷ پلات در جامعه غیرقرق) برداشت شده است.

اندازه پلات مختلف با دو الگوی نمونه‌برداری

الف) جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica*:

اختلاف آماری بین گروه‌ها (پلات‌های ۱×۱، ۱×۲، ۲×۲ و ۳×۳) در الگوی ۲ نمونه‌برداری بیشتر نمود پیدا کرده است. زیرا در الگوی ۲ نمونه‌برداری (الگوی سه پلاتی)، تعداد پلات و در نتیجه میزان شدت نمونه‌برداری کمتر از الگوی ۱ (الگوی شش پلاتی) بوده است. در الگوی ۱ نمونه‌برداری اختلاف بین گروه‌ها (پلات‌ها) در حد ۵ درصد و در الگوی ۲ اختلاف بین گروه‌ها در حد ۱ درصد می‌باشد.

ب) جامعه *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence*:

استفاده از اندازه پلات مختلف در این جامعه، باعث نتایج متفاوتی شده است. به طوری که تنها استفاده از پلات ۱×۲ نتایج مشابهی را با پلات ۲×۲ داشته است. در حالی که در جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* اختلاف کمتری بین اندازه پلات‌ها در برآورد درصد پوشش و تولید دیده شد. چنین نتایجی احتمالاً به نوع و اندازه گیاهان دو عرصه مربوط می‌باشد. در جامعه *Gundellia tournefortii-Cousinia bachtiarica* گیاهان بیشتر دارای اندازه کوچکتری (*Cousinia bachtiarica*، *Scariolla orientalis* و *Gundellia tournefortii*) نسبت به گیاهان جامعه *Daphnea mucronata- Astragalus adscendence* گونه (*Daphne mucronata*) و *Astragalus adscendence* هستند و این باعث شده است که اندازه پلات مناسب لازم برای برآورد فاکتورهای اندازه‌گیری شده کوچکتر باشد.

ج) جامعه *Melica persica- Agropyron*:

- Bonham, C.D., 2013. Measurements for terrestrial vegetation. John Wiley and Sons Inc., New York, 335pp.
- Gholinejad, B., Nouri, F. and Jounaidi, H., 2015. Effect of plot dispersion level on species richness estimation in three witaker, stolgren and Ariz Designs. Journal of Natural Environment. 68 (3): 477-487.
- Hosseini, S.A. Mesdaghi, M. and Pambokhchian, S. 2011., Comparison three methods for estimating plant forage. Range and desert research journal. 4: 637-651.
- Borhani, M. and Arzani, H., 2002. Assessment of rangelands and provide appropriate solutions to achieve the required goals in livestock and rangeland management. Range and desert research journal. 4: 322-331.
- Mirdailami, S. Z. and Sepehri, A., 2012. Comparison of plots for estimation of some species quantitative characteristics in exclosed and non-exclosed rangelands of Kalposh Plain. Journal of Watershed Management Research, 91: 42-37.
- Moghadam, M.R., 2009. Descriptive and Statistical Ecology of Vegetation, University of Tehran Publications, 274 pages.
- Moghadam, M.R. and Ghorbani Pashakolaii, J., 2002. Comparison of plot size and shape for estimation of production in iranian steppe, semi-steppe and steppe plant society, Iranian Journal of Natural Resources, 54 (2): 191-204.
- Moghadam, M.R., 2016., Rangeland and Rangeland in Iran, Tehran University Press. 484 p.
- Tahmasebi, P., Ebrahimi, A. and Yar Ali, N., 2013. Determining the most appropriate plot shape and size for estimating several rangeland variables in semi-steppe rangelands. Journal of Range and Watershed Management (Iranian Natural Resources), 65 (2): 216-203.
- Zare chahouki, M., 2008. Assessment of quadrate and spatial index for determination of distribution sampling in yazd provice. Rangeland Journal, 2:101-112.
- Zare Chahouki, M.A., Khojaste, F., Yousefi, M., Farsodan, A. and Shafizadeh, M., 2014. Determination of plot number, area and suitable plot for sampling vegetation in middle talegan rangelands. Journal of Watershed Research. 26(99): 134-139.

اختلاف دو جامعه دیگر باشد.

بنابراین با توجه به نوع گیاهان و نوع پراکنش آنها شدت نمونه برداری و سطح نمونه کافی برای نیل به دقت لازم فرق می کند. تحقیق Gholinejad و همکاران (۲۰۱۵) نیز مؤید همین مطلب است که برای برآورد غنای گونه ای تفاوت معنی داری بین طرح استولگرن و آریز با ویتاکر در سطح ۱ درصد ( $P \leq 0.01$ ) وجود داشت اما اختلاف آریز و استولگرن در سطح ۵ درصد بود ( $P \leq 0.05$ ) و این اختلاف گونه ای سطح رویشگاه می باشد که مقتضی نمونه خاصی است.

همچنین نتایج Baranian و همکاران (۲۰۱۲) نیز مؤید بخشی از نتایج این تحقیق است. آنان نتیجه گرفتند که بین اندازه های مختلف پلات تفاوت معنی داری وجود دارد و کفایت اندازه نمونه در پلات های بزرگتر با تعداد کمتری نسبت به بقیه پلات ها حاصل می شود. بر اساس نتایج، در شرایط نیمه استپی منطقه مورد مطالعه آنها و پراکنش تصادفی گیاهان، پلات مستطیل شکل با اندازه دو متر مربع پیشنهاد شد.

### منابع مورد استفاده

- Abedi, M., 2007. Comparison of production estimation methods in shrub and grass plants. M.Sc dissertation, Tarbiat Modarres University.
- Arzani, H., Dehdari, S. and King, G. 2012. Rangeland Production Estimation Models through Vegetation Measurement, Range and desert research journal, 18(1): 16-30.
- Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland Assessment, Survey and Monitoring, University of Tehran Publications, Vol 1, 225 p.
- Arzani, H., 2018., Leaflet analysis of rangeland measurement methods. Faculty of Natural Resources, University of Tehran. 120 p.
- Baranian, E., Basiri, M., Bashari, H. and Tarkesh, M., 2014. Plot shape and size effect on plant density and canopy cover assessment. Rangeland research Journal, 8 (1):25-36.

## Comparison of sampling pattern and plot dimensions to estimate the percentage of crown cover and forage production in plant communities with different distribution patterns (Study area: Choghakhor Rangelands Chaharmahal and Bakhtiari province, Iran)

J. Imani<sup>1\*</sup>, A. Ebrahimi<sup>2</sup>, B. Gholinejad<sup>3</sup> and P. Tahmasebi<sup>4</sup>

1\*-Corresponding author, Ph.D. Candidate of Rangeland Science, Shahrekord University, Iran, Email: Imany22@gmail.com

2- Associate Professor, Department of Range and Watershed Management, Shahrekord University, Iran

3-Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Kurdistan University, Iran

4- Associate Professor, Department of Range and Watershed Management, Shahrekord University, Iran

Received:03/20/2020

Accepted: 01/01/2021

### Abstract

In the present study, we compared different sampling patterns and different plot dimensions to estimate the percentage of canopy cover and forage production in rangeland habitats around Choghakhor Wetland. The choice of sampling method was based on the opinion of the researcher. Sampling was performed in three different plant communities, in two patterns of six and three plots. Different dimensions of the plot (including 1×1, 1×2, 2×2, and 3×3 m<sup>2</sup>) were used as a nest to estimate the production and the percentage of canopy cover. Sampling was in each community within 30 sampling units along three transects. The canopy cover of the species was estimated by estimating and producing them by double sampling. Species density was calculated by counting bases in 2×2 plots. In each population, the type of distribution of dominant species was determined by statistical tests. The results showed that two different sampling patterns and four different plot dimensions have significant differences in estimating the percentage of cover and plant production ( $P \leq 0.01$ ). According to the interaction of the community and the pattern, plot dimensions with pattern and plant community, patterns and plot dimensions with each other, there was no significant difference. The effect of plant community with plot dimensions on a cover percentage at ( $p \leq 0.05$ ) and production at ( $p \leq 0.01$ ) is significant. In *Gundellia tournefortii-Cousinia Bakhtiari* plant community with random distribution patterns, two different sampling patterns in 1×1 and 1×2 m<sup>2</sup> plots were significantly different, and in other dimensions, no significant difference was observed. The two different sampling patterns in the *Daphnea mucronata-Astragalus adsendence* community with the uniform dispersion pattern were significantly different only in plot 1×1 ( $p \leq 0.05$ ) and did not differ in other sizes. The mentioned patterns in the population of *Melica persica-Agrophyron trichophorum* with the heap pattern distribution in statistical plots of 3×3 m<sup>2</sup> did not show a statistical difference, but in other dimensions showed a significant difference ( $p \leq 0.05$ ).

**Keywords:** Rangeland evaluation, sampling methods, plot size, plant distribution model.