



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

بررسی تولید و غنای گونه‌های گیاهی در منطقه استپی پاشایلق مراوه‌تپه استان گلستان

سید علی حسینی^{۱*} و عادل جلیلی^۲

*۱- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گلستان، گرگان،

ایران

۲- استاد پژوهش، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گلستان، تهران، ایران

چکیده

تنوع زیستی نقش مهمی در پایداری و تولید اکوسیستم‌ها دارد. قابلیت تولید اکوسیستم به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های عملکردی اکوسیستم محسوب می‌شود که تعیین کننده تنوع زیستی موجود در یک اکوسیستم است. هدف این تحقیق بررسی رابطه بین تولید و غنای گونه‌ای در اکوسیستم‌های رویشی مختلف به منظور مدیریت و برنامه ریزی بهره برداری پایدار از اکوسیستم‌های رویشی ایران است. پروژه تحقیقاتی بررسی تولید و غنای گونه‌های گیاهی در سایت پاشایلق یکی از زیر طرح‌های طرح ملی بررسی تولید و غنای گونه‌های گیاهی در اکوسیستم‌های استپی، نیمه استپی و علفزار ایران است که تولید و غنای گونه‌ای طی یکسال در دوره اوج رویشی در سایت مورد نظر اندازه‌گیری شد و گونه‌های گیاهی سایت شناسایی و درصد فراوانی، تراکم و درصد پوشش تاجی آن بر اساس همه‌ی گونه‌ها و بر اساس فرم‌های رویشی بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد در سایت پاشایلق، تعداد ۳۵ گونه گیاهی شناسایی شدند و میزان متوسط غنای گونه‌ای در هر پلات برابر $4/73 \pm 0/59$ گونه می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از اندازه‌گیری پوشش گیاهی نشان می‌دهد؛ میزان تولید $38/87$ گرم در متر مربع است که بیشترین تولید مربوط به فرم رویشی بوته‌ایها، پهن برگان علفی و سپس گندمیان می‌باشد. همچنین از نظر درصد پوشش گیاهی این سایت دارای میانگین $26/1$ درصد پوشش تاجی می‌باشد. همبستگی میان داده‌های تولید و غنای گونه‌ای نشان داد که در رویشگاه پاشایلق گندمیان، پهن برگان علفی، بوته‌ایها، لاشبرگ، تولید کل بدون و با لاشبرگ با غنای گونه‌ای مربوط به فرم رویشی خود دارای همبستگی معنادار خطی بودند. بررسی رابطه رگرسیونی خطی بین غنا و تولید در هر یک از فرم‌های رویشی نشان داد که رابطه رگرسیونی تولید کل با و بدون لاشبرگ، گندمیان، پهن برگان علفی و بوته‌ایها با غنا به طور خطی معنادار ($p < 0/05$) و افزایشی است. واژه‌های کلیدی: تولید-غنای گونه‌ای- اکوسیستم مرتعی پاشایلق- استان گلستان.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

مقدمه

کشف رابطه بین پارامترهای محیطی و پوشش گیاهی و تعیین متغیرهای اصلی موثر بر تغییرات پوشش گیاهی برای مدیریت و حفظ اکوسیستم‌ها امری ضروری است. Keddy (۲۰۰۵)، بیان می‌کند که یکی از اهداف مطالعات اکولوژی فراهم کردن مدل‌های مفیدی است که چگونگی رابطه بین اجزا اکوسیستم (نظیر تنوع گونه‌ای و تولید) را آشکار می‌سازند. اکولوژیست‌ها همواره به دنبال پاسخ به این سؤال بودند که چه رابطه‌ای بین تنوع زیستی و پایداری و عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی وجود دارد؟ و چگونه عملکرد یک اکوسیستم بر تنوع و غنای گونه‌های یک اکوسیستم تأثیرگذار است؟ (طهماسی، ۱۳۸۸). Krebs (۲۰۰۱)، بیان می‌کند که پیشرفت بوم‌شناسی به شیوه‌های متعدد و با استفاده از مدل‌های ریاضی، نظریات، تجربیات آزمایشگاهی و مطالعات صحرایی صورت می‌گیرد. بوم‌شناسی نظری در حال حاضر بسیار فعال است و در برخورد با سیستم‌های پیچیده‌ای که بوم‌شناسان بایستی مطالعه کنند؛ راه‌های جدیدی می‌جوید. اکثر ایده‌ها در بوم‌شناسی هنوز در مرحله فرضیه‌هایی هستند که دامنه کاربرد آن‌ها به درستی روشن نیست. این فرضیات پیامدهایی دارند و وظیفه بوم‌شناس آن است که این فرضیات را به پیشنهادات عملی تبدیل کند. یکی از موضوعاتی که برای بوم‌شناسان چالش برانگیز است؛ بررسی رابطه میان بیومس و غنای گونه‌ای است و یکی از اهداف بوم‌شناسان جهت بررسی رابطه بین غنا و تولید در اکوسیستم‌ها حفظ و مدیریت تنوع زیستی در اکوسیستم‌ها است. مدل کوهانی شکل Grime (۱۹۷۹)، در روابط بین تولید- غنای گونه‌ای، یکی از شناخته‌شده‌ترین مدل‌های اکولوژی است که بیان می‌کند؛ یک الگوی یونی مدال در حداکثر تنوع گونه‌ای زمانی رخ می‌دهد که تولید گونه‌ای در حد متوسط باشد. البته مقیاس مشاهده شده ممکن است بر روابط بین تولید و تنوع تأثیر بگذارد (Gramling, 2006). Grime (۱۹۷۹-۱۹۷۳)، مشاهده کرد که در گراسلندهای انگلیس زیستگاه‌هایی با سطح متوسطی از زیست توده بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی را دارند. او فرض کرد که یک رابطه کوهانی شکل بین غنای گونه‌ای و زیست توده سرپا وجود دارد.

اگرچه مطالعات زیادی در جهان در این باره انجام شده است؛ اما هنوز توافق نظری بر شکل رابطه بین غنای گونه و تولید گیاهان بین بوم‌شناسان وجود ندارد؛ لذا هنوز نیاز تحقیقاتی برای تعیین شکل رابطه بین غنای گونه و تولید وجود دارد. از آنجا که در ایران تا به امروز تحقیقات جامعی درباره این موضوع در اکوسیستم‌های مختلف رویشی صورت نگرفته است، لذا دانش ما درباره رابطه بین تولید و غنای گونه‌ای در اکوسیستم‌های مختلف رویشی ایران اندک و گسسته است؛ بنابراین ضرورت و اهمیت انجام این تحقیق برای آشکارسازی تمام جوانب این رابطه با هدف تدوین راهبردهایی جهت حفظ و مدیریت تنوع زیستی اکوسیستم‌های طبیعی ایران و رسیدن به ایزاری به منظور مدیریت پایدار اکوسیستم‌های رویشی ایران، بیش از پیش آشکار می‌شود. Abramsky & Rosenzweig (۱۹۹۳)، دو مکانیسم را برای این فازها پیشنهاد کردند. در پایین‌ترین نقطه فاز افزایشی، منابع



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

محیطی قادر به حمایت از گونه‌های نادر نیستند؛ بنابراین غنای گونه در این نقطه کم است. همان‌گونه که تولید افزایش می‌یابد؛ گونه‌های بیشتری می‌توانند با یکدیگر همزیستی کنند تا نقطه‌ای که تعداد گونه‌ها به دلیل ایجاد رقابت بین آن‌ها شروع به کاهش می‌کنند. در نقطه بالایی فاز کاهش، تعداد کمی از گونه‌های رقابتی تمام منابع را در انحصار خود در می‌آورند. در این نقطه مکانیسم رقابت در هر دو سوی رابطه به ایفای نقش می‌پردازد. به گونه‌ای که در نقطه انتهایی پایینی، رقابت بر سر منابع نایاب وجود دارد و در نقطه انتهایی بالایی، رقابت بین گونه‌های رقابتی غالب بر سر منابع فراوان وجود دارد.

با توجه به مباحث مطرح شده این تحقیق به دنبال بررسی رابطه‌ای بین میزان تولید و غنای گونه‌ای در اکوسیستم مرتعی پاشایلق است.

رابطه میان تولید و غنای گونه‌ای از اواسط دهه ۶۰ میلادی بررسی شده است (Bhattarai *et al*, 2004). اولین مدل نظری به طور رسمی برای رابطه بین زیست توده و غنای گونه‌ای توسط Grime (۱۹۷۳) و AI-Mufti و همکارانش (۱۹۷۷)، پیشنهاد شد. این مدل بیان می‌کرد که حداکثر غنای گونه‌ای در سطح متوسطی از زیست توده رخ می‌دهد. به دنبال بیان این موضوع در بین اکولوژیست‌ها، محققان زیادی به بررسی این رابطه پرداختند. Graham & Duda (۲۰۱۱)، بیان می‌کنند که حداقل ۵ رابطه عملکردی بین تولید و غنای گونه‌ای وجود دارد: رابطه یونی مدال هامپ شکل، مولتی مدال رابطه افزایشی مثبت، رابطه کاهشی منفی و بدون رابطه. البته رابطه یونی مدال منفی یا یو شکل و جی شکل هم اگرچه نادر است؛ اما وجود دارند (Scheiner & Jones, 2002). تفسیر نتایج حاصل از بررسی رابطه بین تولید و غنا همیشه کانون بحث و مشاجره بین اکولوژیست‌ها بوده است. Braschler و همکارانش (۲۰۰۴)، به بررسی رابطه بین زیست توده و غنای گونه در فورب‌ها و گراسلندها در طی ۲ سال متوالی و با سه سایز متفاوتی از پلات (۰/۵ * ۰/۵ و ۱/۵ * ۱/۵ و ۴/۵ * ۴/۵ متری) پرداختند. برای فورب‌ها روابط منفی و کوهانی شکل با وابستگی نسبت به اندازه پلات و سال گزارش شد. برای گندمیان هیچ رابطه معناداری گزارش نشد. Bhattarai و همکاران (۲۰۰۴)، به بررسی رابطه تولید و غنای گونه‌ای در گراسلندهای خشک و نیمه خشک مناطق آلپی هیمالیا در نپال پرداخته است. در این مطالعه غنا و تولید ۲۰۰ پلات ۱ × ۱ متر مربعی در دو سایت که یکی توسط دام چرا شده و سایت دیگر به مدت ۱۵ سال کشت شده است؛ اندازه‌گیری شد. بیشترین غنای گونه‌ای در تولید ۱۲۰ گرم بر متر مربع دیده شد و یک رابطه یونی مدال در این منطقه مشاهده شد. Noor Alhamad (۲۰۰۶)، به بررسی رابطه بین تولید و غنای گونه‌ای در مراتع خشک مدیترانه‌ای شمال اردن پرداخته است. او چند پارامتر اکولوژیکی مانند: شکل زیستی، فرم رویشی، تراکم و فراوانی گونه‌ای و تولید ۹۳ گونه آوندی را در ۵۲ سایت اندازه‌گیری کرد. در هر سایت ۳ پلات ۱ متر مربعی برداشت شد. نتایج نشان داد که یک رابطه کوهانی شکلی بین تولید و غنا دیده می‌شود و حداکثر تولید به میزان ۳۰۰ تا ۴۰۰ گرم بر متر مربع مشاهده شد. Pan و همکاران (۲۰۱۲)، در مورد انواع



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۹-۱۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

سایت‌های انتخابی، Adler و همکاران (۲۰۱۱)، بیان کردند که تعداد سایت‌های انتخابی برای انواع پوشش گیاهی از ۱ تا ۶ سایت متفاوت بود. به طور مثال فقط یک سایت برای هر یک از پوشش‌های گراسلند، گراسلندهای بیابانی و چمنزارهای مخلوط با گراسلند و شش سایت برای گراسلندهای یکساله مورد آنالیز قرار گرفته بود. همچنین آن‌ها سایت‌هایی که توسط انسان مورد دست‌کاری قرار گرفته بود را وارد آنالیز کرده بودند. بنابراین Pan و همکاران (۲۰۱۲)، مجدداً با حذف سایت‌های انسان ساخت و نمک‌زارها آنالیزی دوباره بر روی ۳۰ سایت باقیمانده که شامل ۱۲ گروه علف‌زار کوهستانی، علف‌زار یکساله، علف‌زار بیابانی، علف‌زار، علف‌زار مرطوب، چمن مخلوط با علف، چمن‌زار کوهستانی، ساوانا، علف‌زار نیمه‌خشک، چمن‌زار گراس‌های کوتاه، استپ بوته‌ای و چمن‌زار گراس‌های بلند، می‌شدند؛ انجام دادند و یک رابطه خطی مثبت بین تولید و غنای گونه‌ای را در مقیاس جهانی نتیجه‌گیری کردند.

Fridley و همکاران (۲۰۱۲)، در انتقاد به گزارش Adler و همکاران (۲۰۱۱)، بیان کردند که آنالیز نویسندگان فاقد سایت‌های با تولید بالا بوده و آن‌ها تولید لاشبرگ‌ها را نادیده گرفته‌اند. همچنین رنج تولید در پلات‌های آن‌ها یک تولید متوسطی از ۳۰۰ تا ۴۰۰ گرم بر متر مربع را نشان می‌دهد که در واقع قله‌ی حداکثر تولید را در سایت‌ها نشان می‌دهد. همچنین نویسندگان سایت‌های تالابی که تولید بالا و غنای پایینی را دارند وارد مطالعه نکرده‌اند. Zuo و همکاران (۲۰۱۲)، به بررسی اثر فاکتورهای محیطی (خاک و توپوگرافی) بر ترکیب گیاهی و تنوع- تولید گیاهی در ۶ سایت در مناطق شمالی چین پرداختند. آن‌ها از آنالیز چند متغیره جهت بررسی روابط بین عوامل محیطی و تنوع گیاهی استفاده کردند و از تکنیک‌های رسته‌بندی (NMDS) برای تحلیل ترکیب گیاهی استفاده کردند که همبستگی مثبت معناداری با تولید- تنوع گیاهی داشت. آن‌ها نتیجه گرفتند که فاکتورهای محیطی نظیر: خاک و توپوگرافی ترکیب گیاهی را در سایت‌ها تعیین می‌کنند که ترکیب گیاهی به نوبه خود بر تولید- تنوع گیاهی اثر می‌گذارد.

گزارش مطالعه در مورد بررسی رابطه بین تولید و غنای گونه‌ای در جوامع مرتعی ایران بسیار محدود است. از جمله این مطالعات تحقیقی است که گرگین کرجی و همکاران (۱۳۸۵) درباره‌ی ارزیابی غنای گونه‌ای و تولید در ساختار و عملکرد علف‌زارهای سارال کردستان انجام دادند. در این تحقیق در بخشی از علف‌زارهای سارال کردستان در دو بخش با شدت چرای متوسط (رویشگاه یک) و شدت چرای سنگین (رویشگاه دو) به بررسی رابطه غنای گونه‌ای با تولید و همچنین مدل کوهان شکل بین غنای گونه‌ای و تولید پرداخته شده است. در دو رویشگاه مجموعاً ۲۰۹ پلات به روش تصادفی - سیستماتیک نمونه برداری



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۹-۱۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

شد. نتایج نشان داد که غنای گونه‌ای فقط با تولید کل رویشگاه، همبستگی معنی‌دار خطی و درجه دو داشت. همبستگی نزدیک به شکل کوهان مانند، برای رابطه غنای گونه‌ای با تولید پهن برگان علفی (فرم رویشی غالب) رویشگاه دو و تولید کل منطقه تشخیص داده شد؛ که مبین آن است که غنای گونه‌ای وقتی در بالاترین مقدار خود قرار می‌گیرد که تولید از مقادیر کم به طرف مقادیر بالاتر افزایش پیدا کند. نکته حائز اهمیت در این تحقیق اندازه گیری رابطه تولید و غنا در مناطق تحت آشفستگی (چرا) بوده است. مریدی و همکاران (۱۳۸۶)، به بررسی رابطه تنوع و تولید در علفزارها و بوتهزارهای مراتع کوهستانی زاگرس پرداختند. نمونه‌برداری به روش تصادفی - سیستماتیک با کاربرد پلات‌های ۱ متر مربعی در تیپ علفزار و ۴ متر مربعی در تیپ بوتهزار و در امتداد ترانسکت‌های ۵۰ متری صورت پذیرفت. جهت بررسی تنوع و یکنواختی از سه شاخص مکتناش، سمپسون و شانون - وینر استفاده گردید. غنای گونه‌ای با شمارش تعداد گونه‌ها در داخل هر پلات و تولید نیز به روش قطع و توزین محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از مدل رگرسیونی به روش گام به گام صورت پذیرفت. نتایج حاصله نشان داد در تیپ علفزار هیچ‌گونه رابطه معنی‌داری بین تنوع و تولید وجود ندارد. رابطه مذکور در تیپ بوته زار بین تولید و شاخص‌های تنوع شانون- وینر و مکتناش در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار گردید و با استفاده از جدول ضریب Beta مشخص گردید؛ شاخص مکتناش در مقایسه با شانون - وینر، تأثیرگذاری بیشتری (حدود ۳ برابر) بر روی تولید دارد.

همچنین در تحقیقی مشابه خادم الحسینی (۱۳۸۷)، به بررسی رابطه بین تنوع و میزان تولید در مراتع ارسنجان پرداخته است. در این تحقیق از روش نمونه برداری سیستماتیک - تصادفی و ۱۵ پلات مستطیلی شکل با سطح حداقل ۳ متر مربع استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد؛ تنها بین تولید و شاخص تنوع مکتناش در سطح احتمال ۱٪ رابطه معنی‌داری وجود دارد و این شاخص به تنهایی ۹۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توجیه می‌کند. البته در این تحقیقات تولید به عنوان متغیر وابسته (Y) و شاخص تنوع و یکنواختی شانون، مکتناش، سمپسون و غنای گونه‌ای به عنوان متغیر مستقل وارد مدل شده‌اند.

مواد و روش‌ها

مشخصات جغرافیایی

منطقه پاشایلق در ۸ کیلومتری شمال شهر مراوه‌تپه از توابع استان گلستان به طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۸۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۷۶ دقیقه واقع است. حداکثر ارتفاع منطقه مذکور از سطح دریا حدود ۴۳۰ متر و حداقل ۱۵۰ متر می‌باشد. خاک منطقه مورد مطالعه با توجه به سطح قابل توجه آن با موقعیت تپه ماهور، دارای سنگ‌های مادری از نوع لس بوده و دارای بافت متوسط سیلتی لوم می‌باشند.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

بارندگی و دما

بر اساس میانگین دوره آماری ۷۲-۹۴، میانگین بارندگی سالانه ۳۶۴/۸ میلی متر است که حدود ۷۲ درصد آن در ماه‌های مهر تا فروردین ریزش می‌نماید. متوسط دما سالانه ۱۸/۲، حداقل مطلق ۱۲- و ۴۵ درجه سانتی‌گراد حداکثر مطلق دما در این منطقه می‌باشد. متوسط تبخیر سالانه آن برابر ۲۲۲۸ میلی‌متر است که حداکثر آن در ماه‌های تیر و مرداد و حداقل آن در ماه دی است.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۹-۱۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

اقلیم

بر اساس مطالعه انجام شده اقلیم مراوه تپه با استفاده از روش دومارتن (ضریب دومارتن برابر با: ۱۲/۶)، دارای اقلیم نیمه خشک و با استفاده از روش آمبرژه (ضریب آمبرژه: ۳۳/۸)، دارای اقلیم نیمه خشک معتدل است.

جدول ۴ متوسط بارندگی و دما ماهانه ایستگاه پاشایلق (دوره آماری ۷۲-۹۴)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
میانگین بارندگی (میلی متر)	۴۴/۶	۳۰/۸	۱۹/۹	۱۸/۶	۱۵/۴	۱۷/۷	۲۸/۰	۳۵/۷	۳۸/۷	۲۶/۴	۱/۸	۴۶/۱
میانگین دما (سانتی گراد)	۱۵/۰	۲۰/۰	۲۵/۸	۲۸/۱	۲۹/۴	۲۶/۸	۲۱/۵	۱۵	۱۰	۰۸/۲	۸/۰	۱۰/۳

مأخذ: اداره کل هواشناسی استان گلستان، ۱۳۹۵

خاکشناسی

خاک سطحی فاقد شوری بوده و دارای قابلیت هدایت الکتریکی کمتر از ۴ میلی موس می باشد که مقدار آن از سطح به عمق افزایش می یابد. واکنش قلیایی خاک ضعیف و pH حدود ۸/۲-۰/۲۷ می باشد. شیب عمومی مرتع کمتر از ۲۰ درصد اما محل نمونه برداری دارای شیب های فرعی زیاد و در جهات شرقی غربی و غربی شرقی قرار گرفته است.

پوشش گیاهی

تیپ گیاهی غالب *Artemisia sieberi - Salsola arbuscloformis* است و جزء مراتع با درجه متوسط محسوب می شود. نوع دام غالب گوسفند و بز است؛ فاصله محل نمونه برداری تا محل آبشخوار یک کیلومتر است. این تیپ به عنوان مراتع پاییزه و زمستانه مورد استفاده دامداران کرد شمال خراسان و دامداران محلی ترکمن قرار می گیرد. مهم ترین گونه های همراه این تیپ گیاهی عبارتند از:

Adonis aestivalis

Koelpinia linearis

Allium rubellum

Lophochlea phloides

Anagalis arvensis

Medicago minima

Artemisia turcomanica

Medicago radiata



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

<i>Astragalus podolobus</i>	<i>Medicago rigidula</i>
<i>Colutea buhsei</i>	<i>Plantago ovata</i>
<i>Cousinia qarehbilensis</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Eruca sativa</i>	<i>Rubinia florida</i>
<i>Eryngium bungei</i>	<i>Salsola arbusculiformis</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Hedysarum wrightianum</i>	<i>Tragopogon sp</i>
<i>Iris sp</i>	<i>Trigonella monspeliaca</i>
<i>Ixilirion tataricum</i>	<i>Ziziphora tenuir</i>
<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Zygophyllum atriplicoides</i>



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۹-۱۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

روش تحقیق

عملیات میدانی - در متوسط زمان اوج مرحله رویشی گیاهان (اواخر اردیبهشت ماه) داخل سایت یک هکتاری پاشایلق تعداد ۳۰ پلات یک متر مربعی در طول ۴ ترانسکت جهت برآورد پوشش گیاهی جای گذاری شدند. روش نمونه برداری به صورت تصادفی - سیستماتیک اجرا شد. قرق را مستطیل ۱ هکتاری در نظر گرفته و ۴ عدد ترانسکت بر روی قطره‌های سایت قرق شده جایگذاری شدند. در طول ۳ ترانسکت تعداد ۷ عدد پلات و در ۱ ترانسکت تعداد ۸ عدد پلات با فاصله تقریبی ۱۰ متر قرار داده شدند و یک پلات نیز در مرکز قطر سایت قرار داده شد. اولین پلات در طول هر ترانسکت از مرکز قرق به صورت تصادفی جای گذاری و مابقی پلات‌ها با فاصله مشخصی در طول قطر جای گذاری شدند.

در هر پلات نوع گونه و درصد پوشش گیاهی اندازه گیری شدند. به منظور تعیین بیومس سریا(خشک) به روش قطع و توزین همراه با اندازه گیری وزن لاشبرگ در هر پلات بر حسب گرم بر مترمربع در هر پلات تمامی گونه‌های گیاهی موجود در پلات قطع شدند. گونه‌ها بر اساس فرم رویشی آن‌ها (بوته‌ای، پهن برگ علفی، علف گندمیان (گراس‌ها) جدا شده و سپس همه گونه‌های متعلق به یک فرم رویشی همگی با هم در پاکت‌های جداگانه قرار داده و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. برای خشک کردن نمونه‌ها حداکثر بعد از ۲۴ ساعت از جمع‌آوری نمونه‌ها آن‌ها را در آون ۷۰ درجه به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت قرار داده و پس از اطمینان از خشک شدن نمونه‌ها بلافاصله وزن خشک آن‌ها بر حسب گرم اندازه گیری شد. با استفاده از نزدیک‌ترین ایستگاه‌های هواشناسی به سایت آمار بارندگی و میانگین دمای سالانه استخراج شد.

تجزیه و تحلیل آماری پس از شناسایی گونه‌ها لیست فلوریستیک سایت تهیه شد. تعداد گونه‌ها (غناى گونه‌ای)، فراوانی هر کدام از گونه‌ها، حضور و عدم حضور گونه‌ها، تراکم گونه‌ای بر اساس تولید هر گونه تعیین شد. به منظور بررسی رابطه بیومس - غناى گونه‌ای از مدل‌های رگرسیون استفاده شد. ابتدا همبستگی بین غناى گونه‌ای و تولید هر کدام از فرم‌های رویشی محاسبه شد سپس از رگرسیون خطی و غیرخطی استفاده گردید.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

نتایج

ترکیب گونه‌ای و تولید

تعداد ۴۱ گونه گیاهی در نمونه برداری از ۳۰ پلات یک متر مربعی در سایت پاشایلق شناسایی شدند. میزان متوسط غنای گونه‌ای در هر پلات برابر $4/73 \pm 0/59$ گونه محاسبه شد.

نتایج حاصل از اندازه گیری پوشش گیاهی در سایت پاشایلق نشان می‌دهد؛ میزان تولید $38/87 \pm 6/02$ گرم در مترمربع می‌باشد که بیشترین تولید مربوط به فرم رویشی بوته‌ایها و پهن برگان علفی است. با توجه به نتایج تراکم نسبی تولید در پلات‌ها برداشته شده، $52/7$ درصد بوته‌ایها، $27/9$ درصد پهن برگان علفی و $19/4$ درصد به گندمیان اختصاص یافت. از نظر فراوانی گونه‌های *Artemisia turcomanica*، *Bromus danthonia* و *Glaucium sp* به ترتیب با ۶۰، ۶۰ و ۳۰ درصد بیشترین حضور یا فراوانی را در سایت پاشایلق داشتند.

از نظر تراکم گونه‌های *Bromus danthonia* با میانگین تعداد پایه $17/9$ ، *Ziziphora sp* با ۵ و گونه‌ی *Artemisia turcomanica* با $1/87$ پایه در هر متر مربع بیشترین تراکم را در سایت فوق داشتند.

همچنین از نظر درصد پوشش گیاهی این سایت دارای میانگین $26/1$ درصد پوشش تاجی است که بوته‌ایها بیشترین درصد پوشش تاجی را دارند.

جدول ۲- نتایج اندازه گیری درصد پوشش و تولید خشک سرپا بر اساس فرم‌های رویشی در سایت پاشایلق

فرم رویشی	میانگین \pm اشتباه معیار تولید (گرم بر متر مربع)	درصد پوشش تاجی	درصد تراکم نسبی تولید
گندمیان	$7/52 \pm 1/98$	۵/۷	۱۹/۴
پهن برگان علفی	$\pm 60/10 \quad 3/06$	۸/۱	۲۶/۱
بوته‌ایها	$20/48 \pm 4/24$	۱۲/۲	۵۴/۳
لاشیرگ	$1/17 \pm 0/38$	۳	-
جمع	$38/87 \pm 6/02$	۲۶/۱	-

همبستگی میان داده‌های تولید و غنای گونه‌ای



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

نتایج همبستگی پیرسون بین غنای گونه‌ای و تولید علف‌گندمیان، پهن برگان علفی، بوته‌ایها، لاشبرگ و تولید کل با و بدون لاشبرگ در جدول ۳، درج شده است. نتایج نشان داد که در رویشگاه پاشایلق کلیه فاکتورهای تولید کل بدون لاشبرگ ($p=0/00$) و تولید کل با لاشبرگ ($p=0/000$ و $r_p=0/608$)، تولید گندمیان ($p=0/049$ و $r_p=0/362$) و تولید پهن برگان علفی ($p=0/049$ و $r_p=0/362$)، بوته‌ایها ($p=0/020$ و $r_p=0/422$) و لاشبرگ ($p=0/001$ و $r_p=0/563$) با غنای گونه‌ای دارای همبستگی معناداری می‌باشند.

جدول ۳- میزان ضریب همبستگی پیرسون بین غنای گونه‌ای و تولید در سایت پاشایلق

تولید کل با لاشبرگ	تولید کل بدون لاشبرگ	لاشبرگ	بوته‌ایها	پهن برگان علفی	علف‌گندمیان	غنای گونه‌ای	ضریب همبستگی
0/608	0/608	0/563	0/422	0/362	0/362		معناداری
0/000	0/000	0/001	0/020	0/049	0/049		خطی همبستگی

بررسی رابطه رگرسیونی خطی بین غنا و تولید در هر یک از فرم‌های رویشی، در شکل ۱-۶ ترسیم شده است. با توجه به معناداری ضریب همبستگی نتایج نشان داد که رابطه رگرسیونی تولید کل با و بدون لاشبرگ، تولید گندمیان، پهن برگان، بوته‌ایها و لاشبرگ با غنا به طور خطی معنادار ($p < 0/05$) و افزایشی است (جدول ۴).

جدول ۴- بررسی نتایج حاصل از برازش رگرسیون خطی بین تولید و غنای گونه‌ای در سایت پاشایلق

نتیجه معناداری	P	F	فرم رویشی
معنادار	0/049	4/23	علف‌گندمیان
معنادار	0/049	4/23	پهن برگان علفی
معنادار	0/020	6/06	بوته‌ایها
معنادار	0/001	12/98	لاشبرگ
معنادار	0/000	16/38	تولید کل بدون لاشبرگ



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

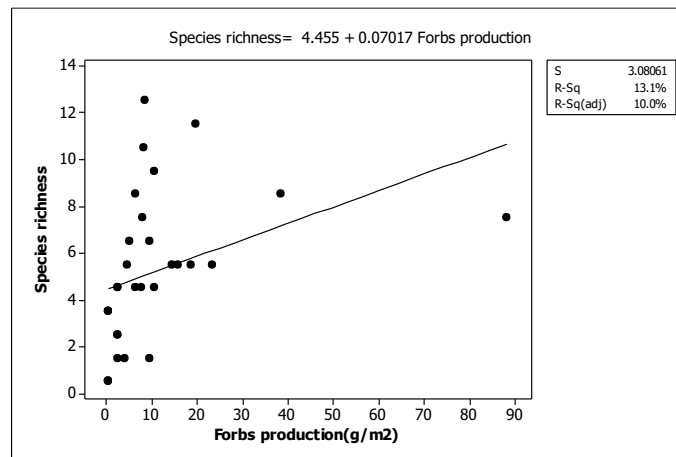
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

معنادار

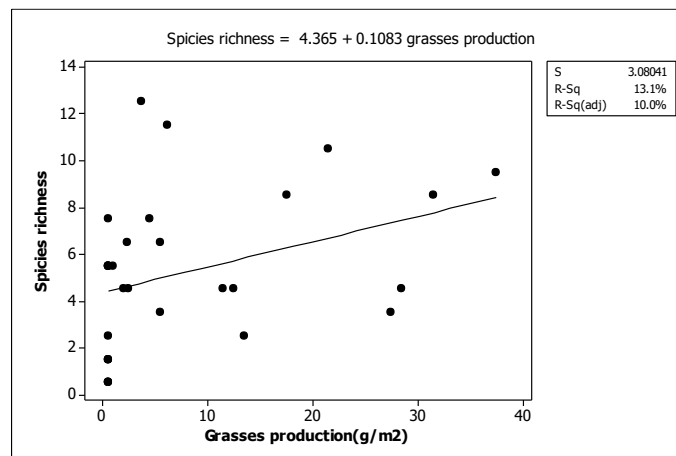
۰/۰۰۰

۱۶/۳۸

تولید کل با لاشبرگ



شکل ۱- رگرسیون خطی بین تولید و غنای گونه‌ای پهن برگان علفی

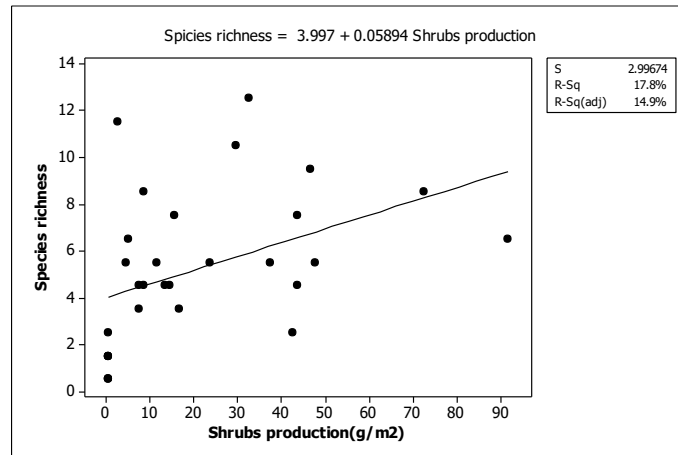


شکل ۲- رگرسیون خطی بین تولید و غنای گونه‌ای علف‌گندمیان

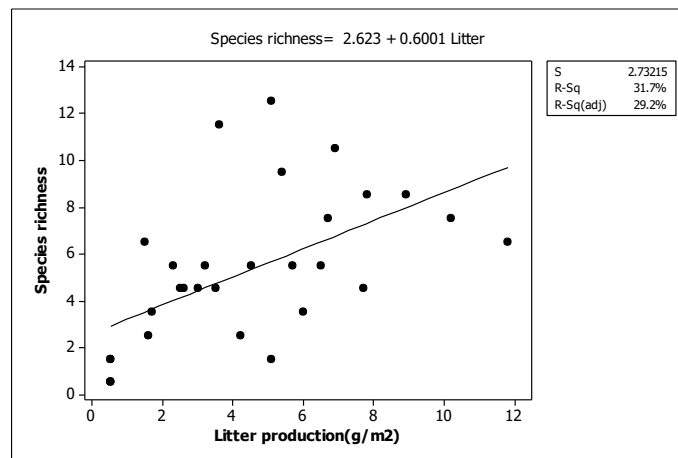


هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۳- رگرسیون خطی بین تولید و غنای گونه‌ای بوته‌ایها

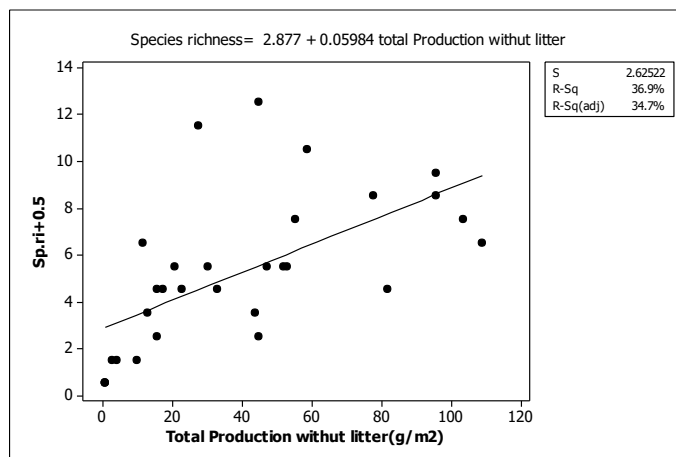


شکل ۴- رگرسیون خطی بین تولید لاشبرگ و غنای گونه‌ای

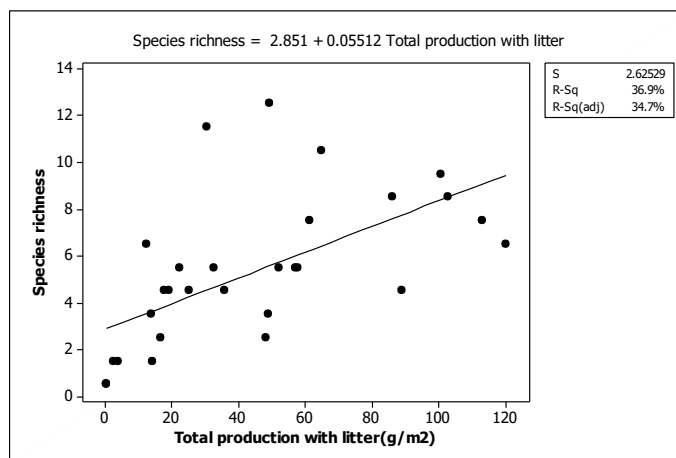


هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۵- رگرسیون خطی بین تولید کل بدون لاشبرگ و غنای گونه‌ای



شکل ۶- رگرسیون خطی بین تولید کل با لاشبرگ و غنای گونه‌ای

بحث و نتیجه‌گیری



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

هدف از این مطالعه ارزیابی غنای گونه‌ای و تولید در عملکرد و ساختار اکوسیستم به منظور آزمون مدل کوهان شکل و کمی کردن همبستگی بین غنای گونه‌ای و بیومس در چارچوب برنامه‌ریزی بهره برداری پایدار در سایت پاشایلق مراوه‌تپه استان گلستان بوده است. طبق نتایج حاصل از این تحقیق بوته‌ایها و پهن برگان علفی گونه‌های غالب منطقه بوده و بوته‌ایها بیشترین تولید زنده را در سایت پاشایلق داشتند. در مطالعه AI-Mufti و همکارانش (۱۹۷۷)، تولید کمتر از ۳۵۰ گرم بر متر مربع سمت چپ منحنی هامپ بک را تشکیل می‌داد به عبارت دیگر رابطه خطی افزایشی بین تولید و غنا در تولید کمتر از ۳۵۰ گرم بر متر مربع مشاهده شد. Grim (۱۹۷۳)، پیش بینی کرده است که حداکثر غنای گونه‌ای در تولید بین ۳۵۰ تا ۷۵۰ گرم بر متر مربع دیده می‌شود. در تحقیق حاضر کل تولید در پاشایلق حدود ۳۸/۸۷ گرم بر متر مربع ثبت شد که با توجه به مقادیر تولید در نظریه هامپ بک گرایم، این سایت انتظار می‌رود که در سمت چپ منحنی هامپ بک قرار گیرد؛ به عبارت دیگر رابطه خطی افزایشی بین تولید و غنا بایستی در این سایت مشاهده شود. با بررسی رابطه بین تولید و غنا در هر یک از فرم‌های رویشی به صورت مجزا مشاهده شد که فرم‌های رویشی گندمیان علفی، پهن برگان علفی، بوته‌ایها، تولید زنده کل با و بدون لاشبرگ دارای رابطه خطی افزایشی هستند. & Moore & Keddy (۱۹۸۸)، در بررسی رابطه غنای گونه‌ای و تولید در ۱۵ تالاب در شرق کانادا مشاهده کردند که آنالیز تمامی داده‌ها سبب ایجاد یک مدل کوهانی شکل در رابطه می‌شود؛ اما در هر کدام از جوامع تالابی مورد مطالعه در مقیاس محلی رابطه مشخصی تشخیص داده نشد که نتایج این تحقیق نیز مشابه بررسی آن‌ها رابطه مشخصی بین غنا و تولید در مقیاس سایت پاشایلق نشان نمی‌دهد. Berry & Guo (۱۹۹۸)، Chalcraft و همکاران (۲۰۰۴)، Lekhak & Pant (۲۰۰۸)، به این نتیجه رسیدند که رابطه زنگوله‌ای شکل وقتی به وجود می‌آید که دامنه وسیعی از تولید نمونه‌گیری شود؛ به عبارت دیگر هر سایت بخش کوچکی از رابطه زنگوله‌ای شکل بین تولید و غنا را در بردارد. البته با وجود این ادعا Grytnes (۲۰۰۰)، رابطه زنگوله‌ای شکل را برای دامنه باریکی از تولید و رابطه خطی را برای دامنه وسیعی از تولید گزارش نمود. در تحقیق Braschler و همکارانش (۲۰۰۴)، هیچ رابطه همبستگی معناداری در تولید علف‌گندمیان با غنا دیده نشد. همچنین مریدی و همکاران (۱۳۸۶)، در تیپ علف‌زار مراتع کوهستانی زاگرس هیچ‌گونه رابطه معنی داری بین تنوع و تولید مشاهده نکردند. Fridley و همکاران (۲۰۱۲)، بیان می‌کنند که مدل کوهانی بک سنگ بنای بوم‌شناسی گیاهی است که با حمایت تجزیه و تحلیل مکانیکی دقیق در طی ده‌ها سال ایجاد شده و به طور گسترده توسط حفاظت کنندگان گیاهی و بوم‌شناسان احیا اکوسیستم‌ها و همچنین در نظریات بوم‌شناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد و



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

ادعاهای نادرست در مورد این رابطه، بر اساس یک مجموعه داده‌های نامناسب می‌تواند بی‌شک سبب کشیدن از این مفهوم مهم شود.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

منابع

- حسینی، س.ع.، خطیرنامی، ج.، اکبرزاده، م.، ۱۳۹۳. بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع نیمه استپی استان گلستان (مطالعه موردی: منطقه مراوه تپه)، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۱ (۴)، ص ۶۸۶-۶۹۸.
- حسینی، س.ع.، ۱۳۹۲. شناخت مناطق اکولوژیک کشور (فاز دوم - استان گلستان). مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- حسینی، س.ع.، فیاض، م.، ناصری، ع.ر.، ۱۳۹۵. بررسی روش‌های کشت و استقرار بهن برگان علفی دائمی - استان گلستان. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- خادم الحسینی، ز.، ۱۳۸۷. بررسی رابطه تنوع گونه‌ای و تولید در مراتع ارسنجان. دومین همایش منطقه‌ای منابع طبیعی و محیط زیست. ارسنجان - دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان، ۶ ص.
- طهماسبی، پ.، ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل اکوسیستم‌های مرتعی. ۳۴۰ ص.
- طهماسبی، پ.، ۱۳۹۰. تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره در علوم محیطی و منابع طبیعی. دانشگاه شهر کرد. ۱۹۶ ص.
- گرگین کرجی، م.، کرمی، پ.، شکری، م.، صفائیان، ن.، ۱۳۸۵. ارزیابی غنای گونه‌ای و تولید در ساختار و عملکرد علف‌زارهای سارال کردستان، محیط شناسی، ۳۲ (۱): ۱۰۸-۱۰۱.
- مریدی، ت.، کرمی، پ.، شکری، م.، جوری، م.ح.، ۱۳۸۶. رابطه تنوع و تولید در علف‌زارها و بوته زارهای زاگرس. مجله مرتع. (۱)۱.

Adler, P.B., Seabloom, E.W., Borer, E.T., Hillebrand, H., Hautier, Y., Hector, A., Harpole, W.S., O'Halloran, L.R., Grace, J.B., Anderson, T.M., 2011. Productivity Is A Poor Predictor Of Plant Species richness. *Science*, 333: 1750-1753.

Al-Mufti, M.M., Sydes, C.L., Furness, S.B., Grime, J.P., Band, S.R. 1977. A Quantitative Analysis Of Shoot Phenology And Dominance In Herbaceous Vegetation. *Journal of Ecology*, 65 (3): 759-791.

doi: 10.2307/2259378



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

Bhattarai, K., Vetaas, O., Grytnes, J., 2004. Relationship Between Plant Species Richness And Biomass In An Arid Sub-alpine Grassland Of the Central Himalayas, Nepal. *Folia Geobotanica*, 39 (1):

۵۷-۷۱. □□□: ۱۰.۱۰۰۷/□□.۲۸.۳۲۶۴

Braschler, B., Zschokke, S., Dolt, C., Thommen, G.H., Oggier, P., Baur, B., 2004. Grain-dependent Relationships Between Plant Productivity And Invertebrate Species Richness And Biomass In Calcareous Grasslands. *Basic and Applied Ecology*, 5 (1): 15-24.

Chalcraft, D.R., Williams, J.W., Smith, M.D., Willig, M.R., 2004. Scale Dependence In The Species-Richness-productivity Relationship: The Role Of Species Turnover. *Ecology*, 85 (۱۰): ۲۷۰۸-

۲۷۰۸.□□□: ۱۰.۱۱۵۵/۲۰۱۱/۸۶۸۴۲۶

Espinar, J.L., 2006. Sample Size And The Detection Of A Hump-shaped Relationship Between Biomass And Species Richness In Mediterranean Wetlands. *Journal of Vegetation Science*, 17 (2):

۲۲۷-۲۳۲. □□□: ۱۰.۱۱۱۱/□.۱۶۵۴-۱۱۰۳.۲۰۰۶.□□.۲۴۴۱.□

Fridley, J.D., Grime, J.P., Huston, M.A., Pierce, S., Smart, S.M., Thompson, K., Le Bagousse-Pinguet, Y., 2012. Comment On “Productivity Is A Poor Predictor Of Plant Species Richness”. *Science*, 335 (6075): 1441. doi: 10.1126/science.1215042

Graham, J., Duda, J., 2011. The Humpbacked Species Richness-Curve: A Contingent Rule For Community Ecology. *International Journal of Ecology*, 2011 (Figure 1), 1-۱۵. □□□: □□□□ulike-article-id:12239177

Gramling, J.M., 2006. Understanding Local And Regional Plant Diversity: Species Pools, Species Saturation, And The Multi-scalar Effects Of Plant Productivity. (doctor of philosophy), the faculty of the University of North Carolina, Chapel Hill.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

- Grime, J.P., 1973. Competitive Exclusion In Herbaceous Vegetation. *Nature*, 242: 344-347. doi: 10.1038/242344a0.
- Grime, J.P., 1979. *Plant Strategies And Vegetation Processes* (1 edition ed.): Wiley.
- Guo, Q., Berry, W.L., 1998. Species Richness And Biomass: Dissection Of The Hump-shaped Relationships. *Ecology*, 79 (7): 2555-2559.
- Keddy, P., 2005. Putting The Plants Back Into Plant Ecology: Six Pragmatic Models For Understanding And Conserving Plant Diversity. *Ann Bot*, 96 (2): 177-189. doi: 10.1093/aob/96.2.177
- Krebs, C.J., 2001. *Ecology; The Experimental Analysis Of Distribution And Abundance*.
- Mittelbach, G.G., Steiner, C.F., Scheiner, S.M., Gross, K.L., Reynolds, H.L., Waide, R.B., Gough, L., 2001. What Is The Observed Relationship Between Species Richness And Productivity? *Ecology*, 82 (9): 2381-2396.
- Moore, D.J., Keddy, P., 1988. The Relationship Between Species Richness And Standing Crop In Wetlands: The Importance Of Scale. *Vegetatio*, 79 (1-2): 99-106. doi: 10.1007/BF0044853
- Noor Alhamad, M., 2006. Ecological And Species Diversity Of Arid Mediterranean Grazing Land Vegetation. *Journal of Arid Environments*, 66 (4), 698-715. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.01.001>
- Pan, X., Liu, F., Zhang, M., 2012. Comment On “Productivity Is A Poor Predictor Of Plant Species Richness”. *Science*, 335 (6075): 1441. doi: 10.1126/science.1214786
- Pant, P., Lekhak, H.D., 2008. Species Richness And Biomass Relationship In Burned Sites Of Imperata-Saccharum Grassland In Suklaphanta Wildlife Reserve, Nepal. *Ecoprint: An International Journal of Ecology*, 15: 23-27.



Rosenzweig, M.L., Abramsky, Z., 1993. How Are diversity And productivity Related. Species diversity In ecological communities: historical and geographical perspectives, 52-6۵.

Scheiner, S.M., Jones, S., 2002. Diversity, Productivity And Scale In Wisconsin Vegetation. Evolutionary Ecology Research, 4 (8): 1097-1117.

Waide, R., Willig, M., Steiner, C., Mittelbach, G., Gough, L., Dodson, S., Parmenter, R., 1999. The Relationship Between Productivity And Species Richness. Annual review of Ecology and Systematics, ۳۰ (۱): ۲۵۷-۳۰۰.

Weiherr, E., 2003. Species Richness Along Multiple Gradients: Testing A General Multivariate Model In Oak Savannas. Oikos, 101 (2): 311-316.

Wilson, J.B., Lee, W.G., 2000. C-S-R Triangle Theory: Community-level Predictions, Tests, Evaluation Of Criticisms, And Relation To Other Theories. Oikos, 91 (1): 77-۹۶. □□□: ۱۰.۱۰۳۴/□.۱۶۰۰-۰۷۰۶.۲۰۰۰.۹۱۰۱۰۷.□

Zuo, X., Zhao, X., Wang, S., Li, Y., Lian, J., Zhou, X., 2012. Influence Of Dune Stabilization On Relationship Between Plant Diversity And Productivity In Horqin Sand Land, Northern China. Environmental Earth Sciences, 67 (5): 1547-1۵۵۶. □□□: ۱۰.۱۰۰۷/□۱۲۶۶۵-۰۱۲-۱۹۵۰-۲.

Investigation of species richness and biomass in step, semi-step and grasslands ecosystems- Gomishan

S.A.Hosseini*¹ , A.Jalili²

*1-Research Instructor, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education

Center, AREEO, Gorgan, Iran, Email: seidalihoseini@yahoo.com



2- Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Abstract

Biodiversity have important role in sustainability and production of ecosystems. The productive capacity of the ecosystem as one of the most important indicators of ecosystem functioning is considered that determine the biodiversity in an ecosystem. The aim of this study was to investigate the relationship between production and vegetative richness in different ecosystems in order to manage and planning sustainable exploitation of ecosystems the in Iran vegetative. Research project investigation of species richness and biomass on Pashaylegh site one of the sub-projects the national project investigation of species richness and biomass in step, semi-step and grasslands ecosystems of is the production and species richness during the a year in the peak period of growth at the site was measured and identification plant species of the site and frequency percent, density and canopy cover based on individual species was investigated on the basis of vegetative forms. The results show that a total of 41 species were identified on Pashaylegh and the average species richness per plot equal to 4.7 ± 0.59 species. Also results of measurements of vegetation indicate that production is 38.87 ± 6.02 g/m², the highest production for vegetative forms are shrubs and forbs. Also in terms of vegetation cover this site has an average canopy cover is 26.1 percent. The correlation between data the production and species richness at the sites Pashaylegh showed that total production without and with litter, grasses, forbs, shrubs and litter, with the species richness for her life forms were linearly significantly. To investigate the relationship regression between species richness and production showed a linear relationship between total production with litter and without litter, grasses, forbs, shrubs and litter, with the species richness linearly is a significant ($p < 0.05$) and increasing.

هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



Key wordes: Production, Richness, rangelands ecosystem Golestan, Pashaylegh.