Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸
ص ۵۸۵-۵۶۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۰۷
تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۶/۲۶

# تغییرات در استراتژی گیاهان در زیستگاه‌های شور کویر میقان با توجه به تئوری CSR، اراک

❖ **حمید رضا میرداودی*؛** استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

❖ **عادل جلیلی؛** استاد مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

❖ **زیبا جمزاد؛** استاد مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

❖ **علی فرمهینی؛** مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

**چکیده**

گروه‌بندی گونه‌های گیاهی با توجه به ویژگی‌های عملکردی گیاهان بر اساس تئوری CSR برای درک فرآیندها، عملکرد اکوسیستم و همچنین بررسی کیفیت تغییرات در طول شیب‌های محیطی مفید است. این تحقیق با هدف ارزیابی تغییرات در استراتژی گونه‌های گیاهی در امتداد شوری خاک و چرای دام در منطقهٔ حفاظت شدهٔ کویر میقان اراک انجام گردید. نمونه‌برداری به روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. طبقه‌بندی پوشش‌گیاهی با روش گونه‌های شاخص دوطرفه در نرم افزار PC-ORD$_{4.17}$ انجام گردید. برای بررسی ارتباط پوشش‌گیاهی با عوامل محیطی و آشفتگی، از روش غیر خطی تحلیل تطبیقی متعارفی و نرم‌افزار Canoco$_{4.5}$ استفاده شد. از بین عوامل مؤثر بر تغییرات گروه‌های عملکردی و ساختار پوشش گیاهی، شوری خاک به عنوان یک عامل محدود کننده و چرای دام به عنوان یک نوع آشفتگی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که استراتژی تحمل تنش (S) بیشتر در سطوح شوری متوسط و زیاد پراکنش دارند. استراتژی‌های گروه رقابتی (C) با فراوانی ۱۴/۳ در صد، بیشتر در مناطقی با شوری پایین و عدم وجود آشفتگی و یا چرای محدود دام، حضور داشته و استراتژی‌های گروه خرابه‌زی (R) با فراوانی ۷/۱ در صد، بیشتر در مناطقی با چرای شدید دام پراکنش داشتند. حضور گونه‌هایی با استراتژی رقابتی در مناطق حفاظت شده با شوری پایین خاک، تئوری ظهور استراتژی رقابتی در مناطق بدون تنش و آشفتگی را تأیید کرد. بنابراین با استفاده از تئوری CSR، می‌توان محدودیت‌های اکوسیستم‌ها را ارزیابی و پیش‌بینی کرد که عکس‌العمل یک گونه با استراتژی خاص، در برابر تنش حاصل از تغییر عوامل محیطی مثل تغییرات اقلیمی چگونه تغییر می‌کند.

**کلید واژگان:** آشفتگی، استراتژی Grime، تنش، گیاهان.

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۰۹۸۸۶۳۳۶۷۵۵۷۳+
Email: h.mirdavoudi@areeo.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID



## ۱. مقدمه

یکی از مسائل مهم در اکولوژی، درک چگونگی پراکنش گونه‌های گیاهی در طول شیب تغییرات عوامل محیطی است [۳۷]. ویژگی‌های عملکردی گیاهان یک ابزار مناسبی است که می‌تواند در این زمینه مفید باشد، زیرا این ویژگی‌های نشان دهندهٔ میزان کارآیی گیاهان برای سازگاری در یک شرایط خاص بوده و باعث تغییر فراوانی گونه‌های گیاهی در طول شیب تغییرات محیطی می‌شوند [۳۱ و ۳۳]. این امر باعث تغییر در ترکیب گونه‌ای و سپس تغییرات عملکردی در جوامع گیاهی شده [۳۱] و اثرات قابل پیش‌بینی بر روی جنبه‌های عملکردی اکوسیستم (مانند تولید و بهره‌وری، چرخهٔ عناصر، ذخیره سازی کربن و ...) دارد [۵۱]. محققین دیگری نیز بیان کردند که اگرچه ترکیبی از عوامل محیطی، کنترل کنندهٔ رویش گیاهان در یک منطقه می‌باشند، ولی خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاهان نیز در این زمینه نقش داشته، به طوری که هر گیاه در مسیر تکاملی خود، مجموعه‌ای از خصوصیات عملکردی خاصی را به دست آورده که شانس بقای آن‌را در رویشگاه‌های معینی بهبود بخشیده است [۳۲ و ۷۴]، لذا تجزیه و تحلیل روابط بین گیاهان، عوامل محیطی و آشفتگی همواره به عنوان یک مسئلهٔ اساسی در مطالعات بوم‌شناسی مد نظر بوده است [۳۱] و نقش مهمی در مدیریت و احیاء اکوسیستم‌ها دارد [۳۷].

تئوری‌های جدید طبقه‌بندی عملکرد گیاهان تلاش می‌کنند تا بر اساس ویژگی‌های کارکردی گیاهان و بدون توجه به طبقه‌بندی‌های تاکسونومیکی آن‌ها، نشان دهند که گونه‌هایی که در تاکسون‌های مشابه‌ای قرار ندارند، دارای یک گروه از ویژگی‌های ژنتیکی مشابه بوده که باعث بروز رفتارهای مشابه در شرایط اکولوژیکی یکسان می‌شوند [۳۵]. در واقع مجموعه‌ای از این ویژگی‌های کارکردی، استراتژی بقاء گیاهان را نشان داده [۶۲] و بیان می‌کند که گونه‌های گیاهی که استراتژی یکسانی دارند، پاسخ مشابه‌ای به تغییرات محیطی می‌دهند [۷۱ و ۶۴]. بر اساس مدل CSR، در گیاهان سه نوع استراتژی اولیه شامل استراتژی رقابتی[۱](C)، تحمل تنش[۲](S)، خرابه زی[۳](R) و چندین استراتژی ثانویه که تلفیقی از استراتژی‌های اولیه هستند، قابل تشخیص است [۳۱ و ۴۰]. یکی از مشخصه‌های بارز گروه رقابتی، توانایی بالا در جذب منابع و رشد حداکثری تولید (ریشه و ساقه) است. توانایی رقابت بسیار بالای این گروه به شرایط بدون تنش وابسته است. البته این توانایی نسبی بوده و بستگی به توانایی سایر گونه‌های موجود در رویشگاه دارد. به‌طوری‌که یک گونهٔ به‌خصوصی ممکن است در یک رویشگاه رقابت کنندهٔ قوی باشد ولی در رویشگاه دیگر یک رقابت کنندهٔ ضعیف باشد [۶۱ و ۶۳].

گروه تحمل تنش به وسیلهٔ نرخ رشد پایین، برگ‌های پایا، قدرت نگهداری بالای مواد غذایی و سرمایه‌گذاری در ایجاد ساختار حفاظتی خوب و بادوام مشخص می‌شوند [۲۴ و ۶۲]. گونه‌های گیاهی دارای این استراتژی، طوری سازگاری یافته‌اند که قادرند شرایط نامساعد تنش یا کاهش شدید منابع را تحمل کنند. در واقع تنش به عنوان یک محدودیت خارجی است که باعث کاهش میزان مادهٔ خشک تولیدی در تمام یا قسمتی از پوشش گیاهی می‌شود. این گیاهان عموماً خوشخوراکی کمی داشته و به دلیل رشد کم، بازسازی قسمت‌های از بین رفته نیز به کندی انجام می شود و مرحلهٔ جوانه‌زنی (بذر جوانه زده یا نهال حاصل از رویش بذر) آسیب پذیرترین مرحله در طول زندگی این گیاهان است [۳۱]. خصوصیات بارز گروه خرابه‌زی‌ها نیز رشد سریع، تکمیل دورهٔ زیستی در زمانی کوتاه و همچنین تولید بذر زیاد است. این گیاهان وابسته به رویشگاه‌های خاص و تخریب شده بوده ولی به‌طور بالقوه در محیط‌های مناسب هم قادرند رویش یابند. این

[۱] Competitor
[۲] Stress tolerator
[۳] Ruderal

www.SID.ir

Archive of SID


گیاهان عموماً یکساله و یا چند ساله با دورهٔ رشدی کوتاه بوده و اکثراً حالت روزت دارند [۳۱ و ۳۲]. بیشتر این گیاهان غیرخوشخوراک بوده و اکثراً پتانسیل لازم برای تولید مادهٔ خشک بالا را داشته و قسمت اعظم مواد حاصل از فتوسنتز صرف تولید بذر شده و در آن ذخیره می‌شود [۱۴ و ۳۳]. زنده‌مانی بذر این گیاهان نیز بالاست و چنانچه شرایط برای رویش آن‌ها فراهم گردد بذرهای موجود درخاک خیلی سریع جوانه خواهند زد [۱۶]. دراثر تنش، تولید بذر در این گیاهان در حد توسعهٔ گیاه محدود می شود [۳۶]. اثر واضح و مشخص شدت آشفتگی بالا، حذف و یا ضعیف کردن گونه‌هایی با توانایی رقابت بالا و جایگزین شدن آن‌ها با گونه‌هایی است که برای بهره‌برداری از شرایط مناسب موقتی سازگاری پیدا کرده‌اند.

مطالعات بسیار زیادی منجر به شناسایی صفاتی مثل ارتفاع گیاه، اندازهٔ برگ، سطح ویژهٔ برگ، درصد مادهٔ خشک برگ، فنولوژی گیاه، نرخ رشد نسبی، طول عمر برگ و نحوهٔ باروری شد، که با جنبه‌های اصلی عملکرد گیاهان همبستگی داشته و به آسانی در گیاهان قابل ارزیابی هستند [۴۰، ۲۵ و ۳۱]. اندازهٔ سطح برگ، مقدار مادهٔ خشک موجود در آن و سطح ویژهٔ برگ از ویژگی‌های مهمی هستند که با تولید مثل گیاهان همبستگی داشته [۲۷] و گیاهان آوندی می‌توانند بقاء و رشد خود را با تغییر در مقدار این خصوصیات در امتداد شیب تغییرات محیطی و آشفتگی، بهینه نمایند [۲۸]. در سال‌های اخیر، از این ویژگی‌ها در تعیین استراتژی گیاهان آوندی در جوامع موجود در اقلیم های متفاوت و در طول شیب تغییرات محیطی، بیشتر استفاده شده است [۲۹ و ۶۷]. گروه‌بندی گیاهان در انواع کارکردهای گیاهی با توجه به شکل استراتژی آن‌ها بر اساس تئوری CSR، یک ابزار مفید برای درک تغییر در ترکیب گیاهی و پیش‌بینی و ارزیابی ساختار جوامع و فرآیندهای اکوسیستم [۶۵]، و همچنین درک خواص اکوسیستم‌ها مثل پایداری، انعطاف پذیری و ارزیابی اکوسیستم‌ها [۴۷]، در امتداد شیب تغییرات عوامل اکولوژیک مثل ارتفاع و شوری است [۲۴، ۴۸ و ۵۰]. تعیین ارتباط بین عوامل محیطی و تغییرات عملکردی گیاهان با توجه به تئوری CSR و به دنبال آن تغییر پوشش گیاهی در اراضی شور ایران، که حدود ۱۵ درصد از مساحت کشور را تشکیل داده است [۳۹]، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. لذا این تحقیق به ارزیابی تغییرات در کارکردهای گیاهی در ارتباط با شوری خاک و چرای دام، طبق تئوری CSR [۳۱]، در کویر میقان اراک پرداخته است.

## ۲. روش‌شناسی

### ۱،۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه با نام محلی کویر میقان در فاصلهٔ ۱۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان اراک و در موقعیت جغرافیایی ۹َ ۳۴° تا ۱۶َ ۳۴° عرض شمالی و ۴۵َ ۴۹° تا ۵۵َ ۴۹° طول شرقی قرار دارد. دریاچهٔ فصلی کویر میقان مربوط به دورهٔ کواترنری بوده که هم مانند سایر کویرها عارضهٔ مناطق خشک است که به واسطهٔ وضعیت خاص ژئومورفولوژیکی منطقه به وجود آمده است به طوری‌که این منطقه در پست‌ترین نقطهٔ حوزهٔ آبخیز داخلی منطقهٔ اراک با ارتفاع ۱۶۵۳ متر از سطح دریا قرار گرفته و آب‌های این حوزهٔ آبخیز را در خود جمع می‌کند. متوسط بارندگی سالانهٔ منطقه ۳۶۷/۴ میلیمتر، تبخیر سالیانه بر اساس روش پنمن ۱۴۴۶ میلیمتر، حداقل درجهٔ حرارت در سردترین ماه سال ۲۶ درجهٔ سانتیگراد زیر صفر و حداکثر درجه حرارت ۴۳ درجهٔ سانتیگراد می‌باشد. معدل سالیانهٔ درجه حرارت هوا ۱۴ درجهٔ سانتیگراد است و اقلیم منطقه بر اساس نقشهٔ بیوکلیماتیک ایران طبق روش آمبرژه نیمه‌خشک سرد و تعداد روزهای خشک منطقه طبق منحنی آمبرومتریک ۱۵۵ روز می‌باشد.

### ۲،۲. روش تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID



برای اندازه‌گیری پارامترهای مختلف گیاهی (ویژگی‌های کارکردی، تراکم و درصد پوشش گیاهی) و خصوصیات اکولوژیکی، از روش نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک[1] استفاده شد [۸]، بدین ترتیب که چهار ترانسکت در طول شیب تغییرات محیطی به فواصل ۱/۷ کیلومتر از یکدیگر و طول ۲۰ کیلومتر (با توجه به وجود کفهٔ نمکی در مسیر ترانسکت‌ها، طول این مسیر در ترانسکت‌ها لحاظ نشده است) تعریف و در طول هر ترانسکت، ۲۰ قطعه نمونه [۸] برداشت گردید. برای جلوگیری از تکرار کاذب [۴۲]، فاصلهٔ قطعات نمونه یک کیلومتر از یکدیگر در نظر گرفته شد. با توجه به نوع پوشش گیاهی غالب منطقه (بوته زار)، خصوصیات گیاهی و پارامترهای مورد نظر با استفاده از پلات های ۲۵ مترمربعی و در واحد رویشی قره داغ با استفاده از پلات‌های ۱۰۰ مترمربعی [۹]، در طول ترانسکت برداشت شدند. برای شناسایی گونه‌های گیاهی از فلور ایران [۱۱]، فلورا ایرانیکا [۶۹] و فلور ترکیه [۲۶] استفاده گردید. شکل‌های زیستی گیاهان بر اساس تعریف [۶۸] مشخص شدند. برای به دست آوردن نمونه‌های همگن خاک، یک نمونه خاک با سه تکرار (نمونه مرکب) تا عمق ریشه‌دوانی گیاه برداشت و برای مطالعات خاک شناسی مورد استفاده قرار گرفت. هدایت الکتریکی خاک با اندازه‌گیری مقدار عبور جریان الکتریکی از عصارهٔ گل اشباع تهیه شده در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد، مشخص گردید [۲]. مقدار هدایت الکتریکی[2] (EC) (برحسب دسی زیمنس بر متر) به عنوان شاخصی از میزان شوری خاک در پنج طبقهٔ شوری شامل شوری بسیار کم (۰ تا ۴)، (۴ تا ۲۰)، (۲۰ تا ۶۰)، (۶۰ تا ۱۰۰) و شوری بسیار زیاد (بیش از ۱۰۰) تقسیم‌بندی شد [۵۲]. مقدار درصد علوفهٔ مصرف شده توسط دام به عنوان شاخصی از شدت چرای دام در محل نمونه‌برداری مورد استفاده قرار گرفت. شدت‌های مختلف چرای دام در این تحقیق شامل قرق (۰ تا ۱۵ درصد علوفه مورد استفاده قرار گرفته)، چرای سبک (۱۵ تا ۳۶ در صد علوفه مورد استفاده قرار گرفته)، چرای متوسط (۳۶ تا ۶۶ در صد علوفه مورد استفاده قرار گرفته، و چرای شدید (۶۶ تا ۸۰ درصد علوفه مورد استفاده قرار گرفته) بود [۵]. اندازه‌گیری علوفه با استفاده از روش قطع و توزین رویش سالانهٔ گیاهان و تعیین میانگین درصد علوفهٔ مصرف شده توسط دام، با استفاده از اندازه‌گیری علوفهٔ باقی مانده در خارج و مقایسهٔ آن با داخل پلات‌های محصور (به تعداد سه پلات در هر مکان)، مشخص شدند [۱۹].

در نیمهٔ دوم اسفند سال ۱۳۹۳ هم‌زمان با رویش تعدادی از گیاهان، به خصوص گونه‌های یکساله، مرحلهٔ اول برداشت خصوصیات مورد نظر گیاهی در قطعات نمونه، آغاز و تا اواخر آبان ماه ادامه یافت. موقعیت تمامی قطعات نمونه با استفاده از دستگاه موقعیت یاب[3] ثبت گردید تا در سال‌های بعد و برای تکرار برداشت پارامترهای گیاهی، بتوان به آن محل‌ها مراجعه نمود. اندازه‌گیری پارامترهای مربوطه در داخل قطعات نمونه، طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ نیز تکرار گردید.

قبل از بررسی تأثیر عوامل محیطی بر روی پوشش گیاهی، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگراف- اسمیرنف[4] و همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون لون[5] بررسی گردید و با توجه به نرمال بودن داده‌ها و همگن بودن واریانس‌ها، آنالیزهای مربوطه انجام شد.

به منظور طبقه‌بندی قطعات نمونه در ارتباط با عوامل محیطی و تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک از روش آنالیز گونه‌های شاخص دو طرفه[6] (TWINSPAN) و نرم‌افزار PC-ORD استفاده گردید [۴۸]. نقطهٔ توقف برای شکل‌گیری خوشه‌ها بر اساس تجربه بوده [۵۴]، که در این تحقیق سطح پنج انتخاب گردید.

فراوانی نسبی هر یک از انواع استراتژی‌های گیاهی با توجه به درصد پوشش گیاهی آن‌ها نسبت به درصد

[1] Random- Systematic design
[2] Electrical conductivity
[3] Global Positioning System
[4] Kolmogorov-Smirnov
[5] Levene
[6] Two Way Indicator Species Analysis

www.SID.ir

Archive of SID



پوشش کل گونه‌های گیاهی موجود در هر پلات محاسبه و میانگین آن‌ها برای هر گروه در نظر گرفته شد. برای مشخص کردن تأثیر گروه متغیرهای انتخاب شده بر ترکیب پوشش گیاهی (با توجه به طول گرادیان به‌دست آمده از محور اول مربوط به آنالیز تطبیق قوس‌گیری شده[۱] (DCA) که بزرگتر از ۴ بود)، از روش رسته‌بندی غیر خطی تطبیقی متعارفی جزئی[۲] (pCCA) و برای تعیین سهم هر یک از این متغیرها در تغییرات پوشش گیاهی، از روش تقسیم بندی واریانس بر اجزای آن و در نهایت برای محاسبهٔ درصد سهم هر یک از متغیرها محیطی و اثر مشترک آن‌ها از تقسیم مقدار واریانس هر یک از عوامل بر واریانس کل استفاده شد [۲۰ و ۲۱].

برای بررسی معنی‌داری رابطهٔ بین ترکیب گونه‌ای، و استراتژی گونه‌ها با محورهای به دست آمده از متغیرهای محیطی، از آزمون جایگشت[۳] (با ۱۰۰۰ بار) مونت کارلو[۴] استفاده شد [۴۹]. این آنالیز به طور جداگانه برای هر یک از متغیرهای پاسخ (ترکیب گونه‌ای و استراتژی گیاهی) انجام شد. ضمناً برای به کارگیری رسته‌بندی با توجه به واحدهای اندازه‌گیری متفاوت متغیرهای محیطی، این داده‌ها با میانگین صفر و واریانس واحد استاندارد شدند [۷۳]. اطلاعات مربوط به ویژگی‌های عملکرد گیاهی مثل سطح برگ، درصد مادهٔ خشک برگ و سطح ویژهٔ برگ برای تعیین نوع استراتژی گونه‌های گیاهی، طبق روش بیان شده در سال ۲۰۱۳، اندازه‌گیری شدند [۶۶]. وزن تر برگ‌های بالغ و آبدار[۵] (LFW) با ترازوی مدل KERN (ABS-N/ABJ-NM) با دقت ۰/۰۱ میلی‌گرم اندازه‌گیری شدند. سطح هر یک از برگ‌ها بلافاصله با دستگاه سطح سنج مدل ADC Bioscinetific LTD (AM100) اندازه‌گیری شد. در خصوص برگ‌های بزرگ مثل برگ *Limonium meyeri*، ابتدا تصویر برگ بر روی کاغذ به دقت ترسیم و با استفاده از دستگاه پلانیمتر دیجیتال مدل Koizumi (Kp-90N) سطح برگ‌ها اندازه‌گیری گردید. برای محاسبهٔ وزن خشک برگ[۶] (LDW)، برگ‌های تازه و بالغ به مدت ۲۴ ساعت در آون ۱۰۵ درجه سانتیگراد، قرار داده شد و سپس توزین شدند [۴۳].

سطح ویژهٔ برگ[۷] (SLA) با استفاده از رابطهٔ ۱ محاسبه گردید:

(رابطهٔ ۱)

$$\text{سطح ویژهٔ برگ} = \frac{\text{میانگین سطح برگ (میلی متر)}}{\text{میانگین وزن خشک برگ (میلی گرم)}}$$

درصد مادهٔ خشک برگ[۸](LDMC) با استفاده از رابطهٔ ۲ محاسبه گردید [۳۸]:

(رابطهٔ ۲)

$$\text{درصد مادهٔ خشک برگ} = \frac{\text{میانگین وزن خشک (میلی‌گرم)}}{\text{میانگین وزن تر برگ (میلی‌گرم)}} \times ۱۰۰$$

این اطلاعات در صفحهٔ گسترده[۹] در نرم افزار Excel، با فرمت ارائه شده توسط محققین [۶۶]، وارد و پس از محاسبات لازم، نقش گونه‌های گیاهی یا به عبارت دیگر استراتژی آن‌ها در ترکیب گیاهی تعیین شد.

## ۳. نتایج

مطالعهٔ رستنی‌های موجود در منطقه، وجود ۵۶ گونهٔ گیاه آوندی متعلق به ۵۱ جنس و ۱۸ تیرهٔ گیاهی را نشان داد (جدول ۱). بیشترین تعداد گونه‌ها به‌ترتیب متعلق به

[۱] Detrended Correspondence Analysis
[۲] Partial-Canonical Correspondence Analysis
[۳] Permutation
[۴] Monte-Carlo
[۵] leaf fresh weight
[۶] leaf dry weight
[۷] Specific leaf area
[۸] leaf dry matter content
[۹] Spreadsheet

www.SID.ir

Archive of SID



تیره های Chenopodiaceae با ۱۳ گونه، Poaceae با ۹ گونه و Brassicaceae با ۷ گونه بود. در بین گیاهان این منطقه تروفیت‌ها با فراوانی ۴۶/۴ درصد شکل زیستی غالب را تشکیل داده است و بعد از آن همی‌کریپتوفیت‌ها، ژئوفیت ها، کاموفیت ها و فانروفیت ها به ترتیب با فراوانی۲۱/۴، ۱۹/۷، ۸/۹ و ۳/۶ درصد قرار دارند.

در بین گیاهان این منطقه استراتژی گروه تنش در مجموع با فراوانی ۷۸/۶ درصد بیشترین و استراتژی گروه خرابه‌زی در مجموع با فراوانی ۷/۱ درصد کمترین نوع استراتژی در بین گیاهان مورد مطالعه بود.

**جدول ۱. نام علمی، استراتژی، فرم رویشی و کوروتیپ گیاهان منطقه**

| ردیف | تیره و نام علمی گونه‌های گیاهی | استراتژی گیاه | فرم رویشی | کوروتیپ |
|---|---|---|---|---|
| **Asteraceae** | | | | |
| ۱ | *Acantholepis orientalis* Less. | S | Th | IT |
| ۲ | *Chardinia orientalis* (L.) Kuntze | S | Th | IT |
| ۳ | *Scariola orientalis* (Boiss.) Sojak | SC | He | IT,M |
| ۴ | *Scorzonera parviflora* Jacq. | S/SC | Ge.r | IT,M |
| ۵ | *Taraxacum cf. bessarabicum* (Hornem.) Hand-Nzt. | C | He | IT |
| **Boraginaceae** | | | | |
| ۶ | *Caccinia macranthera* (Banks & Soland.) Brand | C/CR | Th | IT |
| **Brassicaceae** | | | | |
| ۷ | *Alyssum linifolium* Steph. ex Willa. | S | Th | IT,ES |
| ۸ | *Arabidopsis pumila* (Steph.) N. Busch | S | Th | IT,M,ES |
| ۹ | *Cardaria draba* (L.) Desv. | SC | Th | IT,M |
| ۱۰ | *Descurainia sophia* (L.) Schur | S/SR | Th | IT.ES,M |
| ۱۱ | *Lepidium latifolium* L. | S/SR | Th | IT |
| ۱۲ | *Lepidium perfoliatum* L. | S/SC | Ge.r | IT.M.ES |
| ۱۳ | *Torularia torulosa* (Desf.) O. E. Schulz | S/SR | Th | IT,SS |
| **Caryophyllaceae** | | | | |
| ۱۴ | *Cerastium dichotomum* L. | R/CR | Th | IT |
| ۱۵ | *Holosteum umbellatum* L. | R/SR | Th | PL. |
| **Chenopodiaceae** | | | | |
| ۱۶ | *Anabasis aphylla* L. | SC | Ch | IT |
| ۱۷ | *Atriplex leucoclade* (Boiss.) Aellen | S/SR | He | IT,SS |
| ۱۸ | *Halanthium rariflorum* C. Koch | SR | Th | IT |
| ۱۹ | *Halimione verrucifera* (M. B.) Aellen | SC | Ch | IT |
| ۲۰ | *Halocnemum strobilaceum* M. B. | SC | Ch | IT,M,SS |
| ۲۱ | *Halocaris sulphurea* Moq. | S/SR | Th | IT |
| ۲۲ | *Halotis pilosa* (Moq.) Iljin | S | Th | IT |
| ۲۳ | *Halopeplis pygmaea* (Pall.) Bunge ex Ung.-Sternb. | S | Th | IT |
| ۲۴ | *Noaea mucronata* (Forsk.) Aschers. Et Schweinf | S | He | IT |
| ۲۵ | *Petrosimonia glauca* Bge. | S | Th | IT |
| ۲۶ | *Salsola crassa* M.B. | S | Th | IT,ES |
| ۲۷ | *Salsola incanescens* C. A. Mey. | S | Th | IT, SS |
| ۲۸ | *Suaeda arcuata* Bge. | S | Th | IT |
| **Frankeniaceae** | | | | |
| ۲۹ | *Frankenia hirsuta* L. | S | He | IT,M |
| **Geraniaceae** | | | | |
| ۳۰ | *Biebersteinia multifida* DC. | SC | He | IT |
| **Liliaceae** | | | | |
| ۳۱ | *Eremurus persicus* (Jaub. & Spach) Boiss. | C | Ge.r | IT |
| ۳۲ | *Fritillaria karelini* (Fisch.) Regel. & Baker | SC | Ge.b | IT |
| ۳۳ | *Gagea chomutowae* Pacher | SR | Ge.b | PL. |
| ۳۴ | *Muscari negletum* Guss. | C/SC | Ge.b | IT,ES.M |
| **Juncaceae** | | | | |
| ۳۵ | *Juncus maritimus* Lam. | S | Ge.r | IT, SS |
| **Papilionaceae** | | | | |

www.SID.ir

Archive of SID



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۳۶ | *Alhagi persarum* Boiss. & Buhse. | SC | He | IT |
| ۳۷ | *Glycyrrhiza glabra* L. | SC | He | IT |
| **Plantaginaceae** | | | | |
| ۳۸ | *Plantago maritima* L. | C | Ge.r | IT,ES |
| **Plumbaginaceae** | | | | |
| ۳۹ | *Limionium iranicum* (Bornm.) Lincz. | S | He | IT |
| ۴۰ | *Limonium meyeri* (Boiss.) O. Kuntze | C/SC | He | IT,M |

**ادامهٔ جدول ۱. نام علمی، استراتژی، فرم رویشی و کوروتیپ گیاهان منطقه**

| ردیف | تیره و نام علمی گونه‌های گیاهی | استراتژی گیاه | فرم رویشی | کوروتیپ |
|---|---|---|---|---|
| **Poaceae** | | | | |
| ۴۱ | *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. | S/SR | Ge.r | IT.M.SS |
| ۴۲ | *Boissiera squarrosa* (Banks et Sol.) Nevski. | S/SR | Th | IT |
| ۴۳ | *Bromus danthoniae* Trin. | S/SR | Th | IT |
| ۴۴ | *Bromus tectorum* L. | R | Th | IT,ES |
| ۴۵ | *Eremopyrum bonaepartis* (spreng.) Nevski | S/SR | Th | IT |
| ۴۶ | *Eremopyrum distans* (C. koch) Nevski | S/SR | Th | IT |
| ۴۷ | *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. | S/SC | Ge.r | IT,ES,M |
| ۴۸ | *Puccinellia bulbosa* (Grossh.) Grossh. | S/SC | Ge.b | IT |
| ۴۹ | *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr. | S/SC | He | IT |
| **Primulaceae** | | | | |
| ۵۰ | *Androsace maxima* L. | S | Th | IT,M,ES |
| **Ranunculaceae** | | | | |
| ۵۱ | *Ceratocephalus falcata* (L.) Pers. | SR | Th | IT,M,ES |
| **Solanaceae** | | | | |
| ۵۲ | *Lycium ruthenicum* Murr. | C | Ph | IT,SS |
| **Tamaricaceae** | | | | |
| ۵۳ | *Reaumuria fruticosa* Bge. ex Boiss | S | Ch | IT |
| **Zygophyllaceae** | | | | |
| ۵۴ | *Nitraria schoberi* L. | SC | Ph | IT |
| ۵۵ | *Peganum harmala* L. | R/CR | He | IT,M,ES |
| ۵۶ | *Zygophyllum fabago* L. | C | He | IT,ES |

استراتژی: C رقابتی، S تحمل تنش، R خرابه‌زی، CR رقابتی/ خرابه‌زی، CS رقابتی/ تحمل تنش، SR تحمل تنش/ خرابه‌زی، C/SC رقابتی/ تحمل تنش- رقابتی، C/CR رقابتی/ رقابتی – خرابه‌زی، S/SC تحمل تنش/ تحمل تنش- رقابتی، R/CR خرابه‌زی/ رقابتی- خرابه‌زی، R/SR خرابه‌زی/ تحمل تنش- خرابه‌زی، SC/CSR تحمل تنش- رقابتی/ رقابتی- تحمل تنش- خرابه زی، CR/CSR رقابتی- خرابه‌زی/ رقابتی- تحمل تنش- خرابه‌زی، SR/CSR تحمل تنش- خرابه‌زی/ رقابتی- تحمل تنش- خرابه‌زی، CSR رقابتی- تحمل تنش- خرابه‌زی

فرم رویشی: Ph فانروتیپ، Ch کاموفیت، He همی کریپتوفیت، Ge ژئوفیت، Th تروفیت

کوروتیپ: Cosm (وطن جهانی) همه‌جازی، ES اروپا- سیبری، IT ایرانی- تورانی، M مدیترانه‌ای، Pl چند ناحیه‌ای، SS صحرا- سندی

نتایج حاصل از آنالیز گونه‌های شاخص دو طرفه با ۴۰ قطعه نمونه و ۵۶ گونهٔ گیاهی منجر به تفکیک ۹ گروه اکولوژیک گردید که در شکل ۱ ارائه شده است.

انتخاب رو به جلو در رسته‌بندی کانونیک برای بررسی معنی‌داری رابطه بین ترکیب گونه‌ای با محورهای به دست آمده از متغیرهای محیطی منجر به انتخاب ۱۱ متغیر از بین ۳۱ متغیر اولیه شد (جدول ۲).

مقدار کل واریانس موجود در ترکیب گیاهی، که با استفاده از رسته‌بندی کانونیک بیان شده است برابر ۵/۳۵۷ می باشد. با در نظر گرفتن تمامی متغیرهای انتخاب شده به عنوان متغیر محدوده کننده،[1] مدل فوق ۶۵/۷ درصد از کل این واریانس را بیان می‌نماید. آمار توصیفی مقادیر عوامل محیطی مورد مطالعه در هر یک از گروه‌های گیاهی، در جدول ۳ ارائه شده است.

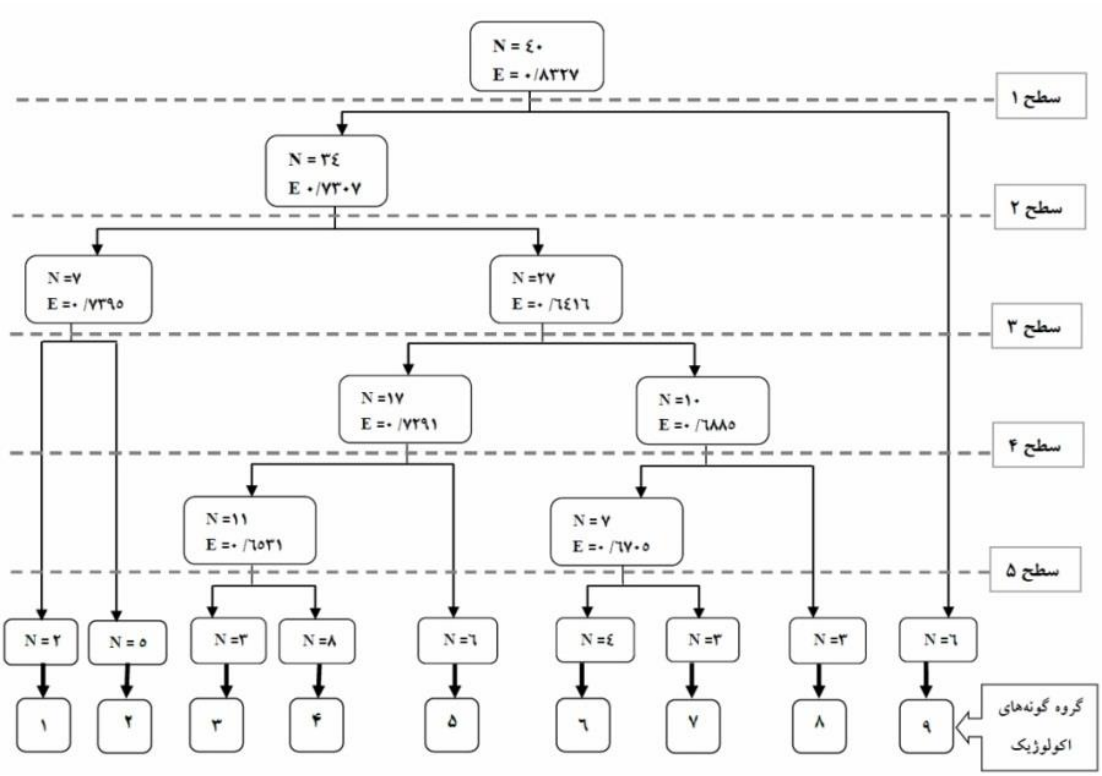
[1] Constraining Variable

www.SID.ir

Archive of SID



مقدار کل واریانس موجود در ویژگی های عملکردی، که با استفاده از روش تقسیم‌بندی واریانس بیان شده است برابر ۱/۹۵ می‌باشد. با در نظر گرفتن متغیرهای شوری خاک و چرای دام به عنوان متغیر توضیحی مدل فوق ۴۱ درصد (ضریب تبیین تعدیل شده) از کل واریانس موجود در ویژگی‌های عملکردی را بیان می‌نماید. درصد سهم تعیین شده برای شوری خاک به عنوان یک عامل تنش، چرای دام به عنوان یک نوع از آ شفتگی، ا ستراتژی گونه های گیاهی به عنوان متغیر پاسخ و همچنین اثر مشترک این عوا مل بر تغییرات ویژگی های عملکردی گیاهان در جدول ۴ مشخص شده است.




**شکل ۱. گروه گونه‌های اکولوژیک حاصل از آنالیز گونه‌های شاخص دو طرفه. (E) مقادیر ویژه، (N) تعداد قطعات نمونه**

گروه ۱: *Limonium meyeri-Scorzonera parviflora*، گروه ۲: *Puccinellia bulbosa -Aeluropus littoralis*، گروه ۳: *-Limonium irancum*
گروه ۴: *Zygophyllum fabago*، گروه ۵: *Halimione verrucifera -Aeluropus littoralis*، گروه ۶: *Halocnemum strobilaceum*
گروه ۷: *Petrosimonia glauca*، گروه ۸: *Nitraria schoberi- Suaeda arcuata*، گروه ۹: *Lycium ruthenicum*، گروه ۱۰: *Juncus maritimus* *Salsola crassa-*

**جدول ۲. متغیرهای انتخاب شده حاصل از انتخاب رو به جلو در آنالیز تطبیقی متعارفی**

| عوامل اکولوژیک | متغییرهای انتخاب شده | درصد واریانس بیان شده | F* | P* |
|---|---|---|---|---|
| خاک | درصد کربن آلی | ۸/۵ | ۳/۵ | ۰/۰۰۲ |
| | میزان گچ | ۲/۱ | ۱/۷ | ۰/۰۴۲ |
| | درصد رس | ۴/۹ | ۳/۹ | ۰/۰۰۲ |
| | هدایت الکتریکی | ۲/۲ | ۱/۶ | ۰/۰۴۸ |
| | مقدار یون کلر | ۵/۶ | ۴ | ۰/۰۰۲ |
| | مقدار یون سدیم | ۵/۵ | ۳/۳ | ۰/۰۰۲ |

www.SID.ir

Archive of SID



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | درصد آهک | ۸/۲ | ۳/۷ | ۰/۰۰۲ |
| | مقدار یون بی کربنات | ۷/۵ | ۳/۸ | ۰/۰۰۴ |
| سطح ایستابی | عمق آب زیرزمینی از سطح زمین | ۷/۱ | ۲/۳ | ۰/۰۰۲ |
| توپوگرافی | ارتفاع از سطح دریا | ۶/۵ | ۴ | ۰/۰۰۲ |
| آشفتگی | شدت چرای دام | ۷/۴ | ۳/۵ | ۰/۰۰۲ |

*F آماره آزمون محاسبه شده برای معنی داری محورهای کانونی ، P مقدار سطح احتمال بدست آمده از آزمون جایگشت مونت کارلو (با ۱۰۰۰ جایگشت تصادفی

**جدول ۳. نتایج توصیفی داده‌های متغیرهای انتخاب شده در هر یک از گروه‌های گیاهی**

| گروه گیاهی | متغیر | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | سدیم | کلر | هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) | درصد رس | میزان گچ | درصد کربن آلی |
| *Juncus maritimus* | ۱۷۶/۵ ± ۲۲/۱ | ۲۴۲/۲ ± ۲۴/۹ | ۴۳/۹ ± ۱۱/۵ | ۴۳/۸ ± ۱۱/۷ | ۱۱/۳ ± ۱/۹ | ۰/۶ ± ۰/۰۲ |
| *Limonium meyeri-Scorzonera parviflora* | ±۱۰۷ ۱۲/۸ | ۴۷/۵ ± ۱۳/۵ | ۱۸/۳ ± ۳/۴ | ۲۶/۹ ± ۱۰/۶ | ۴/۱ ± ۰/۹ | ۰/۱ ± ۰/۰۴ |
| *Limonium irancum-Zygophyllum fabago* | ۵۲۴/۳ ± ۵۵/۱ | ۱۸۷ ± ۴۴/۳ | ۴۱/۱ ± ۱۱ | ۲۳/۴ ± ۳/۴ | ۷/۷ ± ۲/۸ | ۰/۳ ± ۰/۰۲ |
| *Puccinellia bulbosa -Aeluropus littoralis* | ۳۶۵/۲ ± ۳۵/۴ | ۲۳۲/۸ ± ۵۴/۳ | ۳۴/۵ ± ۴/۵ | ۲۵/۲ ± ۵/۳ | ۴/۱ ± ۰/۸ | ۰/۲ ± ۰/۰۲ |
| *Halimione verrucifera -Aeluropus littoralis* | ۳۲۳/۷ ± ۲۱/۸ | ۲۰۱/۸ ± ۱۲۸/۳ | ۳۳/۱ ± ۵/۳ | ۳۲/۱ ± ۳/۳ | ۴/۶ ± ۰/۸ | ۰/۲ ± ۰/۰۲ |
| *Salsola crassa- Petrosimonia glauca* | ۳۰۳ ± ۴۵/۱ | ۵۱۹/۸ ± ۴۴/۵ | ۴۸/۴ ± ۸/۴ | ۲۷/۴ ± ۴/۹ | ۲/۴ ± ۱/۸ | ۰/۲ ± ۰/۰۱ |
| *Halocnemum strobilaceum* | ۵۵۵/۷ ± ۴۳/۳ | ۵۲۳/۲ ± ۵۱/۸ | ۷۱/۳ ± ۱۳/۹ | ۴۶/۸ ± ۹/۱ | ۴/۸ ± ۱/۱ | ۰/۳ ± ۰/۰۲ |
| *Nitraria schoberi- Suaeda arcuata* | ۳۰۵/۳ ± ۴۲/۵ | ۷۰/۹ ± ۱۳/۱ | ۲۱/۸ ± ۳/۷ | ۲۹/۷ ± ۵/۱ | ۳/۷ ± ۱ | ۰/۰۴ ± ۰/۰۱ |
| *Lycium ruthenicum* | ۳۴۷ ± ۴۵/۱ | ۱۷۲/۳ ± ۱۷/۹ | ۲۶/۷ ± ۴/۵ | ۲۵/۴ ± ۲/۹ | ۳/۹ ± ۰/۸ | ۰/۲ ± ۰/۰۶ |

| گروه گیاهی | متغیر | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | شدت چرای دام ($AU/ha^{-1}\ year^{-1}$) | ارتفاع از سطح دریا (متر) | عمق آب زیرزمینی از سطح زمین (سانتیمتر) | بی کربنات | درصد آهک |
| *Juncus maritimus* | ۲/۱ ± ۱/۷ | ۱۶۷۰ ± ۱/۳ | ۱۳۲/۵ ± ۸/۸ | ۸/۶ ± ۱/۷ | ۱۸/۸ ± ۱/۳ |
| *Limonium meyeri-Scorzonera parviflora* | ۲ ± ۱/۴ | ۱۶۷۶ ± ۱/۴ | ۱۶۰/۵ ± ۷/۱ | ۱۶/۳ ± ۲/۱ | ۲۷/۴ ± ۲/۱ |
| *Limonium irancum-Zygophyllum fabago* | ۴ ± ۲ | ۱۶۹۰ ± ۵ | ۳۶۰/۵ ± ۲۰ | ۱۰/۸ ± ۲ | ۱۶/۱ ± ۱/۵ |
| *Puccinellia bulbosa -Aeluropus littoralis* | ۴/۸ ± ۳/۷ | ۱۷۱۴ ± ۱۳/۴ | ۱۷۶/۵ ± ۸/۹ | ۲۰/۲ ± ۴/۵ | ۱۷/۹ ± ۱/۹ |
| *Halimione verrucifera -Aeluropus littoralis* | ۲/۹ ± ۱/۷ | ۱۷۵۶ ± ۱۰/۶ | ۳۱۳/۸ ± ۸۱/۸ | ۲۰/۲ ± ۴/۵ | ۲۴/۷ ± ۵/۹ |
| *Salsola crassa- Petrosimonia glauca* | ۴/۵ ± ۲/۱ | ۱۷۶۳ ± ۴/۸ | ۱۴۰/۵ ± ۴/۵ | ۹/۷ ± ۲/۲ | ۱۰/۲ ± ۱/۹ |
| *Halocnemum strobilaceum* | ۴ ± ۱/۳ | ۱۶۶۹ ± ۱۰/۲ | ۱۳۱/۵ ± ۱۶/۵ | ۱۰/۲ ± ۱/۸ | ۱۵/۲ ± ۱/۸ |
| *Nitraria schoberi- Suaeda arcuata* | ۳/۳ ± ۱/۵ | ۱۶۸۱/۷ ± ۷/۶ | ۲۲۳/۳ ± ۷/۶ | ۱۴/۲ ± ۱/۴ | ۱۲/۲ ± ۲ |
| *Lycium ruthenicum* | ۶ ± ۱ | ۱۷۲۰ ± ۳۶/۱ | ۳۵۰ ± ۲۰ | ۱۰/۳ ± ۱/۵ | ۱۴/۹ ± ۲/۳ |

**جدول ۴. سهم متغیرهای مورد مطالعه در توضیح تغییرات ویژگی‌های عملکردی گیاهان**

| منابع تغییرات | واریانس | درصد تغییرات قابل توضیح | F* | P* |
|---|---|---|---|---|
| شدت چرای دام (نرخ دامگذاری) (تعداد دام در هکتار در سال) | ۰/۰۷ | ۸/۳ | ۲/۷ | ۰/۰۱۲ |
| شوری خاک (هدایت الکتریکی) (دسی زیمنس بر متر) | ۰/۰۴ | ۴/۹ | ۲ | ۰/۰۴ |
| ویژگی‌های عملکردی گیاهان (استراتژی گونه‌های گیاهی) | ۰/۷ | ۸۸/۵ | ۳/۵ | ۰/۰۰۲ |
| اثر مشترک شوری خاک و شدت چرای دام | ۰/۰۲ | ۲ | ۲/۴ | ۰/۰۲۶ |

www.SID.ir

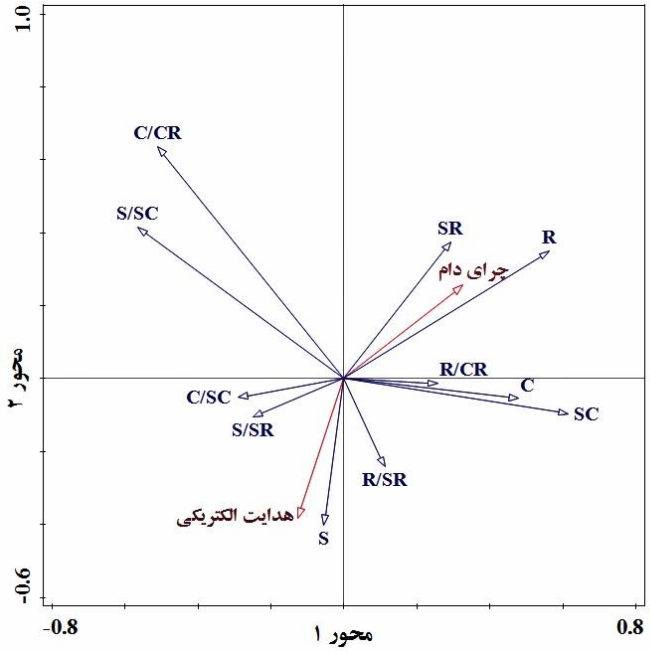
Archive of SID



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| اثر مشترک شوری خاک و ویژگی‌های عملکردی گیاهان | ۰/۰۲ | ۲/۴ | ۳/۶ | ۰/۰۰۲ |
| اثر مشترک شدت چرای دام و ویژگی‌های عملکردی گیاهان | ۰/۰۳ | ۳/۸ | ۱/۷ | ۰/۰۵ |
| اثر مشترک شوری خاک، شدت چرای دام و ویژگی‌های عملکردی گیاهان | ۰/۰۲ | ۲/۳ | ۳/۶ | ۰/۰۰۲ |
| کل تغییرات قابل توضیح | ۰/۸ | ۱۰۰ | | |

*آماره آزمون محاسبه شده برای معنی داری محورهای کانونی ، P مقدار سطح احتمال بدست آمده از آزمون جایگشت مونت کارلو (با ۱۰۰۰ جایگشت تصادفی)

نتایج حاصل از رسته‌بندی تطبیقی متعارفی جزئی (pCCA) با عوامل مورد مطالعه در آنالیز تقسیم‌بندی واریانس در شکل ۲ ارائه شده است.




**شکل ۲. توزیع استراتژی‌های گیاهی در ارتباط با شوری (هدایت الکتریکی) خاک و چرای دام در منطقهٔ مورد مطالعه**

C: رقابتی، R: خرابه‌زی، S: تحمل تنش، C/SC: رقابتی/ تحمل تنش- رقابتی، C/CR: رقابتی/ رقابتی- خرابه‌زی، R/SR: خرابه‌زی/ تحمل تنش- خرابه‌زی، R/CR: خرابه زی/ رقابتی- خرابه‌زی ، SC: تخمل تنش- رقابتی، SR: تحمل تنش- خرابه‌زی، S/SC: تحمل تنش/ تحمل تنش- رقابتی، S/SR: تحمل تنش/ تحمل تنش- خرابه‌زی

توزیع ا ستراتژی گونه‌ها در ف ضای ر سته‌بندی، ن شان دهندهٔ تمرکز بیشتر استراتژی گروه تحمل تنش (S) در خاک‌هایی با شوری زیاد و بسیار زیاد است (کوچک بودن زاویه بین بردارهای هدایت الکتریک و استراتژی گروه تنش نشان دهندهٔ همبستگی بالای بین شوری خاک و متغیر ویژگی‌های عملکردی گیاهان است). این متغیرها با محور یک، همبستگی معنی‌داری ($p$>۰/۰۵) دارند (جدول ۵). این رابطه بیان کنندهٔ تأثیر تنش ناشی از شوری خاک در اتخاذ چنین استراتژی در گونه های موجود در این خاک‌هاست، از گونه‌های مهم در این نوع استراتژی می‌توان به *Frankenia hirsuta* ،*Petrosimonia glauca* و *Halocnemum strobilaceum* اشاره کرد. گونه‌هایی با استراتژی گروه خرابه‌زی (R) به طور عمده در امتداد بردار چرای دام و در مناطقی که چرای دام شدید است، پراکنش داشته (کوچک بودن زاویه بین بردارهای هدایت الکتریک و ا ستراتژی گروه تنش ن شان دهندهٔ همب ستگی بالای بین شوری خاک و متغیر ویژگی های عملکردی گیاهان ا ست). این متغیرها با محور دو، همب ستگی بالایی

www.SID.ir

Archive of SID



در سطح ۵ درصد دارند (جدول ۵). آشفتگی به وجود آمده توسط چرای دام در این مناطق، موجب افزایش فراوانی استراتژی خرابه‌زی در این مناطق شده است. گونه‌های گیاهی که دارای استراتژی گروه رقابتی (C) می‌باشند، بیشتر در بخش‌هایی از رویشگاه‌های گروه‌های گیاهی *Lycium ruthenicum* و-*Limonium irancum* *Zygophyllum fabago* که شوری خاک پایین بوده و چرای دام کم است، پراکنش دارند.

با توجه به اطلاعات جدول ۵، می‌توان بیان کرد که شوری خاک با محور ۱ همبستگی بیشتری داشته و عموماً گیاهانی که در گروه استراتژی تنش قرار دارند، با این محور همبستگی معنی‌داری دار ند. از طرف دیگر چرای دام با محور دوم همبستگی معنی‌دار داشته و گیاهانی که دارای ا ستراتژی نوع خرابه‌زی ه ستند، با این محور همبستگی مثبت داشته و با افزایش چرای دام، فراوانی این گونه‌ها نیز بیشتر شده است.

**جدول ۵. همبستگی متغیرهای انتخاب شده با محورهای کانونیک**

(فقط گونه‌های گیاهی مهم که همبستگی معنی‌دار با محورها داشته‌اند در اینجا لیست شده‌اند)

| متغیرهای محدود کننده | محور ۱ | محور ۲ | متغیرهای پاسخ* | محور ۱ | محور ۲ |
|---|---|---|---|---|---|
| شوری خاک | **-۰/۶۹** | -۰/۴۲ | S | **-۰/۱۵** | -۰/۰۸ |
| چرای دام | -۰/۳۱ | **۰/۶۸** | C | **۰/۲۳** | ۰/۱۲ |
| **برخی از گونه‌های گیاهی شاخص** | | | R | ۰/۱۱ | **۰/۲۶** |
| *Lycium ruthenicum* | **-۰/۳۴** | -۰/۰۷ | C/CR | **۰/۲۳** | -۰/۱۵ |
| *Plantago maritima* | **۰/۳** | -۰/۰۳ | R/SR | ۰/۰۵ | -۰/۰۴ |
| *Limionium iranicum* | **-۰/۱۹** | -۰/۰۵ | S/SC | **۰/۲۵** | ۰/۲ |
| *Juncus maritimus* | **۰/۴۲** | ۰/۰۳ | SC | -۰/۰۱ | ۰/۱ |
| *Phragmites australis* | **۰/۲۳** | ۰/۰۵ | C/SC | **۰/۱۹** | ۰/۱۳ |
| *Nitraria schoberi* | **۰/۱۶** | -۰/۱۱ | SR | ۰/۰۲ | **۰/۳۶** |
| *Suaeda arcuata* | **۰/۳۹** | -۰/۱۶ | S/SR | -۰/۱۳ | **۰/۳۳** |
| *Halimione verrucifera* | **۰/۲۱** | ۰/۰۰۷ | R/CR | **۰/۲** | ۰/۱۵ |
| *Salsola incanescens* | **-۰/۲۳** | ۰/۰۰۳ | | | |
| *Puccinellia bulbosa* | **-۰/۲۳** | -۰/۰۴ | | | |
| *Aeluropus littoralis* | -۰/۰۱ | **-۰/۱۵** | | | |
| *Alhagi persarum* | **-۰/۲۱** | -۰/۱۱ | | | |
| *Glycyrrhiza glabra* | ۰/۰۱ | **۰/۲۴** | | | |
| *Caccinia macranthera* | ۰/۰۸ | **۰/۲۵** | | | |
| *Peganum harmala* | -۰/۰۳ | **۰/۱۹** | | | |
| *Bromus tectorum* | **-۰/۴۵** | ۰/۰۴ | | | |
| *Ceratocephalus falcata* | **-۰/۳۴** | ۰/۱۳ | | | |

***برای اطلاع از نام کامل متغیرهای پاسخ، به توضیحات درج شده در عنوان شکل ۲ مراجعه شود**

## ۴. بحث و نتیجه‌گیری

جمع آوری و شناسایی گونه‌های گیاهی منجر به شنا سایی ۵۶ گونهٔ گیاه آوندی متعلق به ۵۱ جنس و ۱۸ تیرهٔ گیاهی گردید. در بین گیاهان این منطقه تروفیت‌ها با فراوانی ۴۶/۴ درصد شکل زیستی غالب را تشکیل داده است و بعد از آن همی کریپتوفیت ها، ژئوفیت ها، کاموفیت‌ها و فانروفیت‌ها به‌ترتیب با فراوانی ۲۱/۴، ۱۹/۷، ۸/۹و ۳/۶ درصد قرار دارند. فراوانی گیاهان تروفیت در این منطقه نیز مانند سایر مناطق متعلق به ناحیهٔ رویشی ایران- تورانی که کویر میقان اراک در آن قرار دارد،

www.SID.ir

Archive of SID



گونه‌های تروفیت بیشتر از سایر شکل‌های زیستی هستند [۸۲]. از نظر کوروتیپ، با توجه به اینکه حدود ۵۲ درصد از گیاهان شناسایی شده متعلق به عناصر رویشی ایران- تورانی هستند، می توان گفت که این منطقه جزء ناحیهٔ رویشی ایران- تورانی است [۷۸].

تأثیر متغیرهای محیطی و آشفتگی بر روی ترکیب پوشش گیاهی نشان داد که متغیرهای مربوط به خاک، آشفتگی (چرای دام)، عمق آب زیرزمینی و توپوگرافی (ارتفاع از سطح دریا)، تأثیر معنی‌داری بر روی ترکیب گیاهی دارند. این متغیرها جمعاً ۶۵/۷ درصد از واریانس موجود در پوشش گیاهی را توجیه می‌نمایند، که این مقدار با توجه به پیچیدگی‌های موجود در جوامع طبیعی، بسیار مطلوب به نظر می‌رسد [۴۹]. از بین عوامل خاکی، کربن آلی، نوع نمک (نمک های سولفاته، کلروره و کربناته)، نسبت جذب سدیم، شوری و بافت خاک (درصد رس) از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر ترکیب گیاهی و استقرار گروه گونه‌های اکولوژیک در منطقه بودند که با یافته‌های سایر محققین [۲، ۴، ۳۰، ۴۱، ۴۴، ۵۵، ۵۷، ۵۸، ۶۰، ۷۵ و ۷۶] مطابقت داشت. سطح ایستابی یکی دیگر از عوامل موثر بر الگوی رویشی و پراکنش جوامع گیاهی است که با بیان ۷/۱ در صد از تغییرات موجود در پوشش‌گیاهی، نقش مهمی در استقرار واحدهای رویشی مثل *Juncus maritimus* و *Halocnemum strobilaceum* در مناطقی با سطح ایستابی بالا و تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی در منطقه دارد. محققین دیگری نیز [۱، ۲، ۱۰، ۳۸، ۴۴، ۴۵، ۵۱، ۵۵، ۵۸، ۷۹ و ۸۱] به نتایج مشابه‌ای در خصوص تأثیر عمق آب زیرزمینی بر الگوی پراکنش پوشش گیاهی دست یافتند. ارتفاع از سطح دریا نیز با بیان ۶/۵ درصد از واریانس موجود در ترکیب گیاهی، تأثیر مهمی بر تکامل و تحول پوشش‌گیاهی دارد. افزایش ارتفاع از سطح دریا با تأثیری که بر عمق آب زیرزمینی و رطوبت خاک دارد، موجب تغییر در خصوصیات شیمیایی خاک (به خصوص کاهش هدایت الکتریکی) شده و باعث شکل‌گیری گروه‌های گیاهی خاصی مثل *Limonium irancum-Zygophyllum fabago* و *Lycium ruthenicum* در مناطقی با سطح ایستابی پایین و شوری پایین خاک شده است. محققین دیگری [۶۰] نیز بیان کردند که وجود هر گونه پستی و بلندی در سطح زمین باعث تغییر در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده و این امر در استقرار جوامع‌گیاهی مؤثر می‌باشد. چرای دام به عنوان آشفتگی مورد برر سی در منطقه، با بیان ۷/۴ درصد از تغییرات موجود در پوشش‌گیاهی، تأثیر زیادی بر ترکیب گونه‌ای گروه‌های گیاهی موجود در کویر میقان دارد. چرای شدید دام باعث حذف گونه‌های خوشخوراک و حساس به چرا و افزایش استقرار گونه‌های غیر خوشخوراکی همچون *Bromus tectorum*، *Peganum harmala*، *Holesteum umbellatum* و *Cerastium dichotomum* شده است، این یافته توسط سایر محققین [۱۲، ۱۸، ۵۰ و ۵۹] نیز بیان شده است.

در بین گیاهان این منطقه استراتژی تنش با فراوانی ۲۸/۶ درصد، استراتژی غالب را تشکیل داده است و استراتژی‌های رقابتی/ رقابتی- خرابه‌زی (C/CR)، خرابه زی (R) و خرابه‌زی/ تنش- خرابه‌زی (R/SR) با فراوانی ۱/۸ درصد سهم کوچکی از استراتژی منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. این گونه‌ها اکثراً یکساله یا چند ساله با دورهٔ رشدی کوتاه بوده و تمایل به رشد سریع دارند [۳۱]. فراوانی کم این نوع استراتژی‌ها در منطقهٔ مورد مطالعه، با توجه به تنش ناشی از شوری خاک در سطح وسیعی از منطقه و وجود چرای دام در بخش‌های کوچکی از منطقه، طبیعی می‌باشد. حضور گونه‌هایی با استراتژی رقابتی (C) مثل *Lycium ruthenicum, Zygophyllum fabago* و *Eremurus persicus* با فراوانی ۸/۹ درصد در مناطق حفاظت شده با شوری پایین خاک، نظر [ ۳۳] مبنی بر ظهور استراتژی رقابتی در مناطق بدون تنش و آشفتگی را اثبات می‌کند. محققینی مثل [۴۸ و ۷۹] نیز به نتایج مشابه‌ای در این خصوص دست یافته‌اند. شاید بتوان این گیاهان را به عنوان یکی از عناصر مرحلهٔ کلیماکس در

www.SID.ir

Archive of SID



این ناحیه در نظر گرفت. هر چند که برای اطمینان بیشتر، بایستی مطالعات بوم شناسی فردی این گونه‌ها مد نظر قرار گیرد [۲۸]. شیب تغییرات محیطی مثل شوری خاک در کویر میقان و حضور گیاهانی با استراتژی تحمل تنش، مثل *Limonium irancum, Frankenia hirsute, Juncus maritimus, Reaumuria fruticosa, Puccinellia bulbosa,* باعث افزایش فراوانی استراتژی‌هایی از گروه تحمل به تنش شده است، به‌طوری‌که این نوع استراتژی‌ها در مجموع ۷۸/۶ درصد از انواع استراتژی‌های منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. این یافته همسو با نظر محققینی است که معتقدند که گونه‌ها نسبت به شیب تغییرات محیطی (تنش) سازگاری یافته‌اند [۲۲]. میزان رشد کم، کاهش سطح برگ و کاهش ارتفاع گیاه از ویژگی‌های دیگر این گونه‌ها است. مطالعات بسیاری نیز نشان داده است که شوری به عنوان یک عامل محدود کنندهٔ رشد گیاهان است [۱۷، ۴۳، ۵۷، ۷۰ و ۷۲].

هر چند که چرای دام در این مناطق بر اتخاذ استراتژی‌های تحمل تنش- خرابه‌زی از سوی گیاهانی مثل *Acantholepis orientalis, Boissiera squarrosa, Eremopyrum bonaepartis, Eremopyrum distans, Androsace maxima* بی‌تأثیر نبوده است.

از طرفی نکتهٔ قابل توجه در مورد گیاهانی مثل *Limonium meyeri* و *Taraxacum cf. bessarabicum*، این است که این گیاهان دارای استراتژی گذار از حالت رقابتی به تحمل تنش (C/SC) هستند، به این ترتیب که به دلیل داشتن استراتژی رقابتی از یک طرف می‌توانند به عنوان یکی از عناصر مرحلهٔ کلیماکس در مناطق حفاظت شدهٔ کویر میقان در نظر گرفته شوند و از طرفی به دلیل حضور بیشتر این گیاهان در اراضی شور که موجب ایجاد تنش در آن‌ها شده [۳۱]، دارای استراتژی گروه تحمل تنش نیز هستند. در واقع مسیر توالی در این گروه‌های گیاهی، تقریباً از گیاهانی با استراتژی گروه رقابتی به سمت فاز تحمل به تنش حرکت می‌کنند [۴۶].

چرای دام نیز به شدت بر نوع استراتژی گیاهان در پوشش گیاهی داخل و خارج از عرصه‌های حفاظت شده در این منطقه اثر گذاشته، به‌طوری‌که در مناطقی که تحت تاثیر چرای دام قرار داشته‌اند، گیاهانی مثل *Bromus tectorum* و *Peganum harmala* با استراتژی‌های گروه خرابه‌زی و خرابه‌زی- رقابتی، سهم قابل توجه‌ای از استراتژی‌ها را به خود اختصاص داده‌اند، این یافته همسو با نتایج محققان دیگر [۲۳، ۴۳ و ۴۶] می‌باشد. این گیاهان عموماً مهاجم بوده [۶ و ۱۵] و خوشخوراکی پایینی دارند [۳۱]. وجود استراتژهای گذار از گروه خرابه‌زی و تحمل تنش (SR)، با فراوانی بالا در عرصه‌های مورد چرای دام در این منطقه نیز نشان از یک وضعیت ناپایدار در این مناطق بوده [۳۲]، و وفور گونه‌هایی با استراتژی‌های گروه خرابه‌زی، حاکی از یک توالی رو به عقب و پسرفت اکولوژیکی در مناطقی است که مورد چرای شدید دام‌ها قرار گرفته‌اند، این موضوع توسط محققین دیگر [۵۶] نیز بیان شده است. لذا با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، می‌توان بیان کرد که استفاده از ویژگی‌های عملکردی و نوع استراتژی گونه‌های گیاهی می‌تواند در ارزیابی محدودیت‌های اکوسیستم‌ها و استفاده پایدار از آن‌ها، مورد توجه مدیران منابع طبیعی قرار گیرد. علی رغم اینکه تجزیه و تحلیل استراتژی گیاهی، امکان توسعهٔ مدل‌های پیش‌بینی برای تغییر فلور را امکان پذیر نکرده [۳۱]، ولی با این وجود می‌توان پیش‌بینی کرد که چطور گونه‌ای که یک استرانژی خاصی را اتخاذ کرده است، در برابر تغییر در سطوح تنش (به عنوان مثال تغییرات اقیلمی) واکنش (مثبت یا منفی) نشان خواهد داد.

www.SID.ir

Archive of SID



# References

[1] Abtahi, M. and Khosroshahi, M. (2015). Investigation on some water, soil and vegetation characteristics for biological reclamation in the wet edge of Kashan desert. Iranian Journal of Range and Desert Research, 22 (3), 492-504. (In Persian)

[2] Ahmadi, A., Tatian, M.R., Tamartash, R., Asri, Y., and Yeganeh, H. (2016). The Role of Soil Characteristics in the Distribution of Plant Communities in Urmia Lake. Journal of Protected Ecosystem of Plants, 4(9), 1-14. (In Persian)

[3] Aiehiaei, M., and Behbahanizadeh, A.A., (1992). Chemical soil analysis procedure. Soil and water research institute. Technical report number: 893,129 p. (In Persian )

[4] Allahgholi, A. and Asri, Y. (2015). Changes in plant communities within the south east salt marshes of Orumieh Lake, I.R. Iran. Journal of Plant Ecophysiology, 5 (15), 74-87. (In Persian)

[5] Anderson, E.W., and Currier, W.F. (1973). Evaluating zones of utilization. Journal of Range Management, 26(2),87-91.

[6] Archibold, O.W. 1995. Ecology of world vegetation. Chapman and Hall Inc, London. 509 p.

[7] Arzani, H. and Abedi, M. (2015). Raneland assessment (vegetation measurement), University of Tehran press. 305 p. (In Persian)

[8] Asri, Y., (1995). Phytosociology, Research Institute of forests and Rangelands press. 285 p. [In Persian].

[9] Asri, Y. and Hamzeh'ee, B. (1999). The halophilous vegetation of the Noreddin-Abad station of Garmsar, Iran. Pajouhesh and Sazandegi, 12(3), 100-104. (In Persian)

[10]Assadi, M., Maassoumi, A.A., Khatamsaz, M. and Mozaffarian, V. (1963- 2015). Flora of Iran, nos. 1-85. Research Institute of Forests and Rangelands Press. (In Persian)

[11] Augustine, D.J., Booth, D.T., Cox, S.E. and Derner, J.D. (2012). Grazing Intensity and Spatial Heterogeneity in Bare Soil in Grazing-Resistant Grassland. Rangeland Ecol Manage, 65, 39–46.

[12] Austin, M.P., and Gaywood, M. (1994). Current problems of environmental gradients and species response curves in relation to continuum theory. Journal of Vegetation Science, 5, 473–482.

[13] Baker, H.G. (1965). Characteristics and modes of origin of weeds. Page 147-168 in: H.G., Baker and G.L., Stebbins, eds. The genetics of colonizing species. Academic press, New York. 588 pp.

[14] Bakker, J. and Wilson, S. (2001). Competitive abilities of introduced and native grasses. Plant Ecology, 157, 119-127.

[15] Barton, L.V. (1961). Seed preservation and longevity. Hill, London. 216 pp.

[16] Beadle, N. C. W. (1954). Soil phosphate and the delimitation on plant communities in eastern Australia II. Ecology, 43(2), 281-288.

[17] Bauahim, S. L., Rhazi, B. Amami, N., M. Sahib, A. Rhazi, Waterkeyn, A. Zouahri, F. Mesleard, S.D. Muller, and Grillas, P. (2010). Impact of grazing on the species richness of plant communities in Mediterranean temporary pools (western Morocco). Comptes Rendus Biologies, 333, 670- 679.

[18] Bonham, C.D. (2013). Measurements for Terrestrial Vegetation. Second Edition. Wiley- Blackwell. Publ. U.K. 246 p.

[19] Borcard, D., Legendre, P., and Drapeau, P. (1992). Partialling out the spatial component of ecological variation. Ecology, 73, 1045–1055.

[20] Borcard, D., and Legendre, P. (1994). Environmental control and spatial structure in ecological communities: an example using oribatid mites (Acari, Oribatei). Environmental and Ecological Statistics, 1, 37–61.

[21] Boulangeat, I., Lavergne, S., Van Es, J., Garraud, L. and Thuiller, W. (2011). Niche breadth, rarity, and ecological characteristics within a regional flora spanning large environmental gradients. Journal of Biogeography, 39: 204–214.

www.SID.ir

Archive of SID



[22] Çakır, YB., Özbucak, T., Kutbay, HG., Kılıç, DD., Bilgin, A. and Hüseyinova, R. (2010). Nitrogen and phosphorus resorption in a salt marsh in northern Turkey. Turkish Journal of Botany, 34, 311–322.

[23] Catorci, A., Vitanzi, A., and Tardella, F. M. (2011).Variations in CSR strategies along stress gradients in the herb layer of submediterranean forests (central Italy). Plant Ecology and Evolution, 144 (3), 299–306.

[24] Cornelissen, J.H.C., Lavorel, S., Garnier, E., Díaz, S., Buchmann, N., Gurvich, D.E., Reich, P.B., ter Steege, H., Morgan, H.D., van der Heijden, M.G.A., Pausas, J.G. and Poorter, H. (2003). A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. Australian Journal of Botany, 51, 335–380.

[25] Davis, P. H. (ed.) (1965-1985). Flora of Turkey, vols. 1-9. Edinburgh University Press, Edinborugh.

[26] Díaz, S., Kattge, J., Cornelissen, J.H.C., Wright, I.J., Lavorel, S., and Dray, S. (2016). The global spectrum of plant form and function. Nature, 529, 167–171.

[27] Fortunel, C., Fine, P.V.A. and Baraloto, C. (2012). Leaf, stem and root tissue strategies across 758 Neotropical tree species. Functional Ecology, 26, 1153–1161.

[28] Fortunel, C., Paine, C.E.T., Fine, P.V.A., Kraft, N.J.B. and Baraloto, C. (2014). Environmental factors predict community functional composition in Amazonian forests. Journal of Ecology, 102, 145–155.

[29] Ghaderi, S., Ghorbani, J., Jafarian, Z. and Shokri, M. (2010). Identification of halophytic communities and their relationship with soil properties in rangelands of Sodkh Deh in Damghan. Arid Biom Scientific and Research Journal, 1 (1), 45-56.

[30] Grime, J.P. (1977). Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. American Naturalist, 111, 1169–1194.

[31] Grime, J.P. (2002). Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties. 2nd edition. Wiley, Chichester, 417 pp.

[32] Grime, J.P., and Hunt, R. (1975). Relative growth-rate: Its range and adaptive significance in a local flora. Journal of Ecology, 63(2), 393-422.

[33] Grime, J.P., Shacklock, J.M. and Band, SR. (1985). Nuclear DNA content, shoot phenology, and species coexistence in a limestone herbland community. New Phytologist, 100, 435–444.

[34] Grime, J.P., Hodgson, J.G. and Hunt, R. (2007). Comparative plant ecology: a functional approach to common British species, 2nd edn. Unwin Hyman, London, 748 p.

[35] Harper, J.L. and Ogden, J. (1970). The reproductive strategy of higher plants. I. The concept of strategy with special reference to Senecio vulgaris L. Journal of Ecology, 58, 681-698.

[36] He, M.Z., Zheng, J.G., Li, X.R. and Qian, Y.L. (2007). Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments, 69, 473-489.

[37] Heshmati, Gh. A. (2003). Multivariate analysis of environmental factors effects on establishment and expansion of rangeland plants. Iranian Journal of Natural Resources, 56(3), 309-320. (In Persian)

[38] Heydari Sharif Abad, H. (2005). Salinity stress. First Conference on the Effect of Environmental Stresses on Plants, Shahed University, Tehran, Iran. (In Persian)

[39] Hodgson, J.G., Wilson, P.J., Hunt, R., Grime, J.P. and Thompson, K. (1999). Allocating CSR plant functional types: a soft approach to a hard problem. Oikos, 85,282–294.

[40] Hoveizeh, H. (1997). Study of vegetation and ecological characteristics of saline habitats of Horde shadegan margin. Pajouhesh and Sazandegi, 34 (1), 27-31. (In Persian)

[41] Hurlbert, S.H. (1984). Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs 54: 187–211.

[42] Hűseyínova, R., Kilinç, M., Kutbay, H.G., Kilinç, Dd. and Bílgín, A. (2013). The comparison of Grime's strategies of plant taxa in Hacı Osman Forest and Bafra Fish Lakes in the central Black Sea region of Turkey. Turkish Journal of Botany, 37, 725-734.

www.SID.ir

Archive of SID



[43] Jafari, M., Azarnivand, H., Mohajeri Borazjani, S. and Heidari, H. (2001). Investigation on relationship between halophytes and waterlogging salinity factors in Boushehr province (case study: Mirmohammad Ahram). Biaban 6(2), 35-45. (In Persian)

[44] Kashki, M.T. (2011). Investigation of geohydroepodology and vegetation cover of Iranian wetland margins for their biological recovery-Razavi Khorasan Province. Final report of the research project, Research Institute of forests and Rangelands press. 68 p. (In Persian)

[45] Keddy, P.A. (2002). Wetland Ecology: Principles and Conservation. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge University Press, UK.

[46] Lepš, L., Osbornová- Kosinová, L. and Rejmánek, M. (1982). Community stability, complexity and species life history strategies. Vegetatio, 50(1), 53-63.

[47] Lepš, K. (1999). Nutrient status, disturbance, and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow. Journal of Vegetation Science, 10, 219–230.

[48] Lepš, J. and Smilauer, P. (2003). Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO. Cambridge University Pres.269 pp.

[49] Lunt, I.N., Eldridge, D. J., Morgan, J. W. and Witt, G.B. (2007). A framework to predict the effects of livestock grazing and grazing exclusion on conservation values in natural ecosystems in Australia. Australian Journal of Botany, 54(4), 401-415.

[50] MacGillivray C.W., Grime J.P. and the ISP team. (1995). Testing predictions of resistance and resilience of vegetation subjected to extreme events. Functional Ecology, 9, 640–649.

[51] Mahmoudi, A.A., Zahedi, Gh. and Etemad, V. (2012). The investigation on the relationship between soil physical and chemical properties and succulence of natural and planted saxaul (Haloxylon spp) (Case study: Hosseinabad plain, Southern Khorasan province). Iranian Journal of Forest, 4 (4), 289-299. (In Persian)

[52] Mahmoudi, F., Jafari, R., Karimzadeh, H.R., and Ramazani, N. (2015). Salinity zonation of soils in the southeastern region of Isfahan province using satellite TM and field data. Journal of Hydrology and Soil Science, 19 (71), 31-44.

[53] McCune, B. and Mefford, M.J. (1999). Multivariate Analysis of Ecological Data, version 4.17, MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.p, 233.

[54] McNab, W. H., Browing, S. A., Simon, S. A., and Fouts, P. E. (1999). An unconventional approach to ecosystem unit classification in western north Carolina, USA. Forest Ecology and Management, 114, 405-420.

[55] Mirdavoodi, H. (1997). Study of plant communities, species diversity, their relation with some ecological factors and map drawing of communities of Meyghan playa. Master of Science Thesis, Faculty of Science, University of Tehran.145 p.

[56] Mirdavoodi, H. (2013). Effects of disturbance on plants diversity and invasive species in Quercus brantii communities in Zagros forests, west of Iran (Case study: Dalab forest, Ilam). Ph.D Thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran. 116 p. (In Persian)

[57] Mirdavoodi, H. and Zahedipour, H. (2005a). Effect of soil salt types on three halophytes species. Iranian Journal of Range and Desert Research, 11 (4), 425-450. (In Persian)

[58] Mirdavoodi, H. and Zahedipour, H. (2005b). Determination of suitable species diversity model for Meyghan playa plant association and effect of some ecological factors on diversity change. Pajouhesh and Sazandegi, 18 (3), 56-65. (In Persian)

[59] Mirdavoodi, H., Marvie Mohadjer, M., Davis, M., Zahedi Amiri, G., Etemad, V. and Zandi Esfahan, E. (2015). Are disturbances altering the species composition of Iranian oak woodland? Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 6(1), 499-510.

[60] Mirmohamadi Meybodi, S.E.M., Amini Hajiabadi, E.R. and Khajeedin, S. J. (2003). Effective factors in establishment of four halophytes in the North of Gavkhoni marsh using Ordination Method, Science and Technology of Agriculture and Natural Resources of Isfahan, 6 (2), 215-229.

[61] Mueller-Dombois, D., and Ellenberg, H. (1974). Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, 547 p.

www.SID.ir

Archive of SID



[62] Negreiros, D., Darzigle, S., Wilson, F. and Henrrgue, C.R. (2014). CSR analysis of plant functional types in highly diverse tropical grass lands of harsh environmints. Plant Ecology, 215,379–380.

[63] Newman, E.I. (1973). Competition and diversity in herbaceous vegetation. Nature 244, 310.

[64] Prévosto, B., Kuiters, L., Bernhardt-Römermann, M., Dölle, M., Schmidt, W., Hoffmann, M., Van Uytvanck, J., Bohner, A., Kreier, D., Stadler, J. and Klotz, S. (2011). Impacts of land abandonment on vegetation: successional pathways in European habitats. Folia Geobotanica, 46, 303–325.

[65] Pierce, S., Luzzaro, A., Caccianiga, M., Ceriani, RM. and Cerabolini, B. (2007). Disturbance is the principal a-scale filter determining niche differentiation, coexistence and biodiversity in an alpine community. Journal of Ecology, 95, 698–706.

[66] Pierce, S., Brusa, G., Vagge, I. and Cerabolini, B.E.L. (2013). Allocating CSR plant functional types: the use of leaf economics and size traits to classify woody and herbaceous vascular plants, Functional Ecology, 27, 1002–1010.

[67] Pierce, S., Negreiros, D., Cerabolini, B. E. L., Kattge, J., Díaz, S., Kleyer, M., Shipley, B., Wright, S. J., Soudzilovskaia, N.A., Onipchenko, V.G., van Bodegom9, P.M., Dussault, C. F., Weiher, E., Pinho, B. X., Cornelissen, J.H. C., Grime, G. P., Thompson, K., Hunt, H., Wilson, P.J., Buffa, G., Nyakunga, O. C., Reich, P.B., Caccianiga, M., Mangili, F., Ceriani, R. M., Luzzaro, A., Brusa, G., Siefert, A., Barbosa, N. P. U., Chapin III, F.S., Cornwell, W. K., Fang, J., Fernandes, G. W., Garnier, E., Stradic, S. L., Peñuelas, J., Melo, F. P. L., Slaviero, A., Tabarelli, M. and Tampucci, D., (2017). A global method for calculating plant CSR ecological strategies applied across biomes world-wide. Functional Ecology, 31, 444–457.

[68] Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon press, Oxford, 632 p.

[69] Rechinger, K.H. (ed.) (1963-2005). Flora Iranica. vols: 1-176: Akademische Druk-u. Verlagsanstalt. Graz.

[70] Sepehry, A., Akhzari, D., Pessarakli, M. and Barani, H. (2012). Studying the Effects of Salinity, Aridity and Grazing Stress on the Growth of Various Halophytic Plant Species (Agropyron elongatum, Kochia prostrata and Puccinellia distans). World Applied Sciences Journal, 17 (10), 1278-1286.

[71] Shi, Z., Liu, Y., Wang, F. and Chen, Y. (2012). Influence of mycorrhizal strategy on the foliar traits of the plants on the Tibetan Plateau in response to precipitation and temperature. Turkish Journal of Botany, 36, 392–400.

[72] Tatian, M. R., Zabihi, A., Tamartash, R. and Shabani, M. (2011). Determination of indicator species of some soil characteristics by ordination method in Kooh-e-Namak rangelands, Qom. Journal of Environmental Studies, 37(58), 21-28. (In Persian)

[73] ter Braak, C.J.F., (1986).Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis: Ecology 67:1167- 1179.

[74] Tilman D. (1988). Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities. Princeton University Press.

[75] Toranjzar, H. Jafari, M., Azarnivand, H. and Ghannadeh, M. (2005). Investigation of the relationship between soil characteristics and vegetation properties in Voshnaveh rangelands in Qom province. Journal of Desert, 10(2), 349-360. (In Persian)

[76] Toranjzar, H. (2009). Achieving the spatial-species composition relationship model with physical and chemical properties changes of soil (Case Study: Arak Meyghan playa). Ph.D Thesis, (Rangeland Sciences), Islamic Azad University (Science and Research Branch), 98 p. (In Persian).

[77] van der Werf A., Geerts R.H.E.M., Jacobs F.H.H., Korevaar H., Oomes M.J.M., and De Visser W. (1998). The importance of relative growth rate and associated traits for competition between species during vegetation succession. In: Lambers H., Poorter H., van Vuuren M.M.I. (eds) Inherent variation in plant growth. Physiological mechanisms and ecological consequences: 489– 502. Leiden, Backhuys Publishers.

[78] Vaseghi, P., Ejtihadi, H., Zokaei, M. and Joharchi, M. (2008). Study of flora, life forms and chorotypes of plants in the Kalat mountains of Zirjane of Gonabad. Journal of Science (Tarbiat Moallem University), (8) 1, 88-75. (In Persian)

[79] Willby, N.K., Pulford, I.D. and Flowers, T.H. (2001). Tissue nutrient signatures predict herbaceous-wetland community responses to nutrient availability. New Phytologist, 152, 463–481.

[80] Wilson, J.B., and Lee, W.G. (2000). C-S-R triangle theory: community level predictions, tests, evaluation of criticism, and relation to other theories. Oikos, 91, 77–96.

www.SID.ir

Archive of SID



[81] Zehtabian, Gh. R., Kianian, M. K. and Salehpour Jam, A. (2008). Investigation of efficient environmental factors on plant establishment and extension by multivariate analysis (Case study: Southern wet region of Daryacheh Namak, Kashan). Journal of the Iranian Natural Research, 61(2), 487-499.

[82] Zohary, M. (1973). Geobotanical Foundation of the Middle East. Vol. 1, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York. 738 p.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir