**فصلنامه علمی-پژوهشی خشک بوم**
سال اول – شماره 1 – پاییز 1389

# شناسایی اجتماعات گیاهی شورروی و ارتباط آنها با خصوصیات خاک در مراتع سرخده دامغان

1- شهلا قادری، دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
2- جمشید قربانی، استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
restoration_ecology@yahoo.com
3- زینب جعفریان، استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
4- مریم شکری، استاد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دریافت: 1389/6/8
پذیرش: 1389/9/18

## چکیده

خاک بخشی از اکوسیستم‌های مرتعی در مناطق مختلف رویشی کشور شور است. پراکنش گیاهان در این اراضی وابسته به خصوصیات خاک است که شناسایی تغییرات پوشش گیاهی در ارتباط با خصوصیات خاک برای مدیریت و احیاء این اراضی لازم است. پژوهش حاضر با هدف شناسایی اجتماعات گیاهی مهم شورروی و رابطه آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع سرخده دامغان در استان سمنان انجام گرفته است. روش نمونه‌برداری تصادفی- منظم در واحدهای گیاهی همگن بوده که در هر پلات درصد پوشش تاجی به تفکیک گونه‌ها ثبت گردید. نمونه‌برداری خاک در واحدهای گیاهی همگن انجام و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری شدند. نتایج آنالیز خوشه‌ای منجر به تفکیک پنج اجتماع گیاهی در منطقه گردید. آنالیز واریانس نشان داد که که اجتماعات گیاهی از نظر همه خصوصیات خاک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در اجتماع *Salsola dendroides - Hypocylix kerneri* به طور معنی‌داری بیشتر از سایر اجتماعات گیاهی بود. نتایج آنالیز چند متغیره نشان داد که خصوصیات خاک پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داده به طوری که تغییر در خصوصیات خاک منطقه می‌تواند تبدیل اجتماعات گیاهی به یکدیگر را در پی داشته باشد. مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در تفکیک اجتماعات گیاهی منطقه هدایت الکتریکی، پتاسیم، آهک و بافت خاک بودند.

**واژگان کلیدی**: شوری، پراکنش مکانی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، تنوع و غنای گونه‌ای، آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA)، سرخده.

## مقدمه

یکی از مشکلات عمده در منابع طبیعی و به خصوص اراضی مرتعی وجود خاک‌های شور و شور شدن خاک‌های غیر شور است (جعفری، 1373 ه. ش. ). براساس برآوردهای انجام شده 23 درصد از اراضی جهان شور هستند که قاره آسیا با حدود 310 میلیون هکتار بعد از قارّهٔ استرالیا، بیشترین سطح شوری را دارا است (حیدری شریف آبادی، 1384 ه. ش.). وسعت خاک‌های شور در ایران حدود 24 میلیون هکتار است که معادل 15 درصد از اراضی کشور می‌باشد (حیدری شریف آبادی، 1384 ه. ش.؛ پذیرا و صادق‌زاده، 1998 م.). شوری به مفهوم وجود غلظت زیاد املاح است که به طور جدّی شرایط محیط ریشه، پتانسیل اسمزی محلول خاک و موازنه نرمال یون‌های حل شده را تغییر داده، مانع از رشد گیاه می‌شود (ضیاء تبار احمدی، 1381 ه. ش.). در اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک خصوصاً اراضی شور استقرار و پراکنش جوامع گیاهی به وسیلهٔ عوامل محیطی غالب در آن منطقه بستگی دارد (براو و پوگیال، 2005 م.).

اراضی شور دارای گونه‌های کمتر و در بعضی موارد تک گونه هستند که پراکنش گونه‌ها به گرادیان شیمیایی و فیزیکی خاک و فعالیت بیولوژیکی وابسته است (آدام 1963 م.؛ لی فور و همکاران، 1987 م.). هالوفیت‌ها فلور طبیعی خاک‌های شور هستند و چرخهٔ زندگی آنها در شوره‌زارها کامل می‌شود (فلورز و همکاران، 1997 م.). رشد و تولید هالوفیت‌ها با تغییر سطح شوری تغییر می‌کند (اونگار و همکاران، 1979 م.).

شناخت روابط بین گونه‌های گیاهی شورروی و عوامل محیطی موثر در استقرار و پراکنش آنها تاثیر مهمی در مدیریت صحیح اکوسیستم‌های اراضی شور دارد (براو و پوگیال، 2005 م.). تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که روابط متقابلی بین پوشش گیاهی با خصوصیات خاک در اراضی غیر شور وجود دارد (جعفری و همکاران، 1381 هـ. ش.؛ محتشم‌نیا و همکاران 1386 هـ. ش.؛ تقی‌پور و همکاران، هـ. ش.1387؛ مختاری اصل و همکاران 1387 هـ. ش.؛ کاناداس و همکاران، 2010 م.). با توجه به گسترش خاک‌های شور و گچی در ایران، تحقیقات انجام شده در زمینه اثر خاک‌های شور و گچی بر پراکنش پوشش گیاهی محدود و پراکنده می‌باشد (جعفری، 1368 هـ. ش.؛ مقیمی 1368 هـ. ش.؛ عصری، 1372 هـ. ش.؛ هویزه، 1376 هـ. ش.؛ ترنج زر و همکاران، هـ. ش.1384؛ زهتابیان، 1387 هـ. ش.). در این مناطق که دارای میزان زیادی نمک‌های محلول یا سدیم قابل تبادل یا هر دو هستند مهم‌ترین فاکتور خاک شوری، بافت و هدایت الکتریکی بوده و سایر فاکتورها تأثیر کمتری دارند (زهران، 1992 م.؛ کارانول و نورس، 1990 م.؛ جعفری و همکاران، 1385 هـ. ش.؛ احمدی و همکاران، 1386 هـ. ش.). جعفری و همکاران (1385 هـ. ش.) در منطقه حوض سلطان استان قم دریافتند که روابط ویژه‌ای بین نوع گیاه و تنوع خاک وجود دارد که نقش شوری و بافت مؤثرتر از سایر عوامل بوده است. رابطه پوشش گیاهی و خاک مناطق شور در استرالیا (بوی هندرسون، 2003 م.؛ کراولی، 1994 م.)، چین (لی، 1993 م.؛ توت و همکاران، 1995 م.)، مصر (عبدالغنی و عامر، 2003 م.؛ عبدالغنی و الصواف، 2005 م.)، آمریکا (اونگار، 1976 م.)، ایران (جعفری و همکاران، 1381و 1384 هـ. ش.) و اسپانیا (روگل و همکاران، 2001 م.) مطالعه شده و نتایج نشان داد که گرادیان شوری، رطوبت و نیتروژن خاک فاکتورهای مهمی در کنترل پراکنش پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مناطق شور هستند.

یکی از برنامه‌های مهم در مدیریّت اراضی شور احیاء پوشش گیاهی آنها می‌باشد (کوادیر و اوستر، 2004 م.). در این زمینه کاشت گیاهان شورروی خصوصاً گونه‌های بومی توصیه شده است (لیچ و همکاران، 1999 م.). بدین منظور مطالعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک که هر کدام به نحوی در استقرار، رشد و پراکنش گونه‌های گیاهی در اراضی شور نقش دارند، می‌تواند هم در شناخت پتانسیل احیای اراضی شور و هم در انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب کاربرد داشته باشد. بنابراین شناسایی اجتماعات گیاهی شورروی و رابطه آنها با خصوصیات محیطی به ویژه خاک در مناطق مختلف کشور که دارای خاک‌های شور هستند ضرورت دارد. هدف این تحقیق شناسایی مهم‌ترین اجتماعات گیاهی شورپسند در منطقه سرخده دامغان در استان سمنان می باشد. همچنین تفکیک این اجتماعات بر اساس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین روابط ترکیب گونه‌ای اجتماعات در فضای آنالیز چند متغیره با خصوصیات خاک مدنظر بوده است.

## مواد و روش

### معرفی منطقه

منطقه مورد مطالعه شامل بخشی از اراضی شور منطقه سرخده در حدّ فاصل استان مازندران و سمنان می‌باشد که در شمال استان سمنان و 25 کیلومتری جنوب شرق شهر کیاسر در استان مازندران قرار دارد (عرض‌های شمالی ″31/87 ′06 °36 الی ″57/15 ′12 °36 و طول‌های شرقی ″8/8 ′48 °53 الی ″50/13 ′55 °53). حداکثر و حداقل ارتفاع منطقه از سطح دریا به ترتیب 2600 و 1600 متر است. متوسّط دما در طول سال 10/2 درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانهٔ آن 194/15 میلی‌متر بوده، اقلیم منطقه به روش دومارتن نیمه خشک است.

**نمونه‌برداری پوشش گیاهی**

در این تحقیق نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در دو فصل با توجّه به دوره رویش گونه‌های گیاهی (اوایل اردیبهشت ماه و اوایل آبان ماه) انجام گردید و از روش نمونه‌برداری تصادفی- منظم در واحدهای گیاهی همگن استفاده شد. در هر پلات 1 متر مربعی درصد پوشش تاجی به تفکیک گونه و درصد پوشش سطح خاک از جمله درصد سنگ و سنگریزه، لاشبرگ و فضولات دامی در فرم مخصوص ثبت گردیدند. فلور منطقه پس از پرس و خشک کردن نمونه‌های گیاهی با استفاده از منابع معتبر شناسایی گردید (مظفریان، 1375 ه. ش.؛ کریمی، 1387 ه. ش.؛ قهرمان، 1383 ه. ش.).

**نمونه‌برداری خاک**

نمونه‌برداری خاک در واحدهای گیاهی همگن و همزمان با نمونه‌گیری پوشش گیاهی انجام گردید. نمونه‌های خاک جهت تعیین برخی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی به آزمایشگاه منتقل شدند. فاکتورهای خاک مورد بررسی به شرح زیر اندازه‌گیری شدند (غازان شاهی، 1385 ه. ش.). خاک‌ها پس از خشک شدن از الک 2 میلی متری عبور داده شدند تا سنگریزه‌ها از آن جدا گردد. رطوبت خاک از نمونه‌های خشک نشده در آون در دمای 105 درجه سانتی‌گراد به مدت 24 ساعت تعیین شد. بافت خاک به روش هیدرومتری بایکوس (بایکوس، 1962 م.)، اسیدیته خاک (pH) به روش گل اشباع با pH متر، هدایت الکتریکی (EC) به روش عصاره اشباع با هدایت-سنج الکتریکی بر حسب دسی‌زیمنس بر متر(ds/m)، کربن آلی خاک به روش تیتراسیون برحسب درصد، نیتروژن به روش کجلدال برحسب درصد، فسفر با دستگاه اسپکتروفومتر برحسب قسمت در میلیون، پتاسیم با دستگاه جذب اتمی برحسب قسمت در میلیون و آهک به روش کلسیمتری برحسب درصد تعیین و محاسبه شدند.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها**

آنالیز خوشه‌ای بر روی ماتریسی از حضور و عدم حضور گونه‌ها در پلات‌های نمونه‌گیری در نرم افزار Pc-Ord نسخه 4/17 انجام شد. از میان روش‌های مختلفی که برای طبقه‌بندی وجود دارد در این مطالعه برای شناسایی گروه‌های اصلی گیاهی منطقه از روش طبقه‌بندی سلسله مراتبی با به کار گیری روش واردز همراه با شاخص فاصله اقلیدوسی استفاده شد. تعیین اجتماعات گیاهی بر اساس غالبیت گونه‌های موجود در پلات‌هایی که بر اساس تشابه خروجی آنالیز خوشه‌ای در کنار هم قرار گرفته بودند انجام گردید. خروجی این آنالیز به صورت دندروگرام نمایش داده شد و علاوه بر این لیست گونه‌های همراه اجتماعات نیز آورده شد. پس از تفکیک اجتماعات گیاهی و شناسایی نمونه‌های مربوط به آنها اقدام به استخراج اطلاعات خاک و همچنین محاسبه شاخص‌های تنوع و غنا در آنها گردید. از آنالیز واریانس یک طرفه به منظور مقایسهٔ خصوصیات خاک و شاخص تنوع و غنا در اجتماعات گیاهی استفاده شد. در صورت معنی‌داری مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد. آنالیز واریانس در نرم افزار SPSS 16 و محاسبه شاخص‌های تنوع و غنا در نرم افزار Past صورت پذیرفت. آنالیز چند متغیره در نسخهٔ چهارم نرم افزار CANOCO به منظور ارزیابی همبستگی گونه‌ها و نمونه‌ها با خصوصیات خاک انجام گردید. از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) به منظور تعیین طول گرادیان و نوع آنالیز گرادیان مستقیم استفاده شد. در این مطالعه به دلیل این که طول گرادیان بین 2/135 تا 5/206 بوده از آنالیز تطبیق متعارفی (CCA) استفاده گردید.

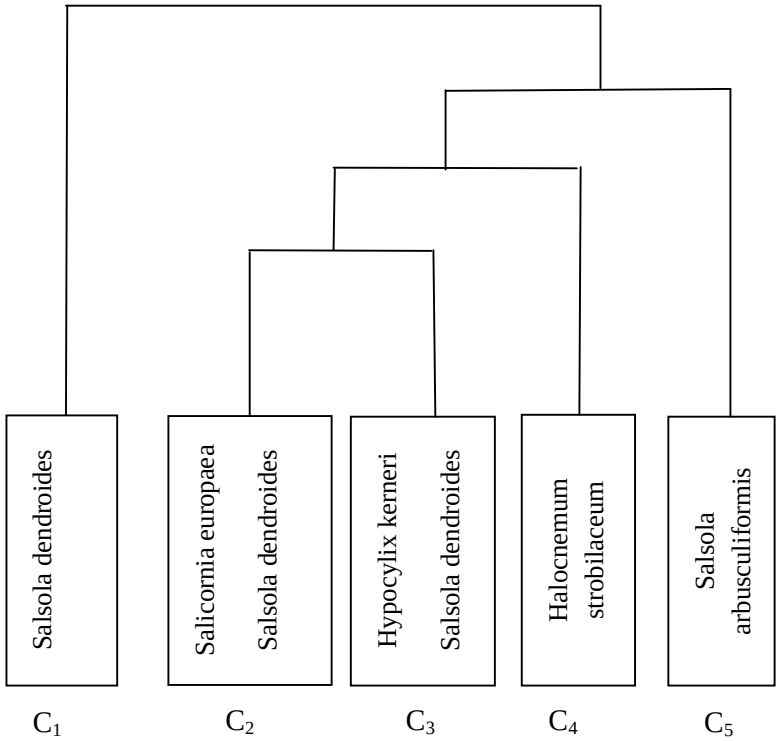
**نتایج**

**1- مطالعهٔ فلور منطقه**

گیاهان موجود در فلور این منطقه شامل 39 گونهٔ گیاهی از 33 جنس و 6 تیره گیاهی می‌باشند. در این میان تیره‌های Chenopodiaceae با 14 گونه، Compositeae با 8 گونه، و Cruciferae با 4 گونه به ترتیب بالاترین فراوانی گونه را به خود اختصاص دادند. همی‌کریپتوفیت‌ها با 14 گونه بیشترین و فانروفیت با 5 گونه کم‌ترین فراوانی را تشکیل می‌دهند. همچنین 66/66 درصد گونه‌های این منطقه چندساله، 25/64 درصد یک-ساله و تنها 7/69 درصد دوساله می‌باشند.

**2- آنالیز خوشه‌ای پوشش گیاهی**

طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از آنالیز خوشه‌ای با سطح تشابه 63 درصد نشان داد که 100 پلات مورد مطالعه در منطقه متعلق به 5 اجتماع گیاهی می‌باشند (شکل1). اجتماع 1 با 27 نمونه بیشترین تعداد نمونه و اجتماعات 2 با 16 نمونه کمترین تعداد نمونه را داشتند.




شکل 1. نمودار درختی (دندروگرام) حاصل از آنالیز خوشه‌ای در اراضی شور منطقه سرخده دامغان. اجتماعات گیاهی 1 تا 5 به صورت $C_1$ تا $C_5$ می‌باشند.

اجتماع اول ($C_1$) شامل 24 گونه است و گونه گیاهی *Salsola dendroides* گونهٔ غالب آن می‌باشد (جدول 1). از مهم‌ترین گونه‌های همراه این اجتماع گونهٔ *Coronpus didymus* و گونهٔ *Salicornia europaea* را می‌توان نام برد. در اجتماع دوم ($C_2$) غالبیت با گونه‌های *Salsola dendroides* و *Salicornia europaea* است و در مجموع دارای 19 گونه می‌باشد. گونه غالب اجتماع سوم ($C_3$) گونه *Hypocylix kerneri* و *Salsola dendroides* می‌باشند. از گونه‌های همراه این اجتماع می‌توان به گونه‌های *Kochia prostrata* و *Salsola brachiata* اشاره کرد. اجتماع چهارم ($C_4$) 19 گونه را شامل است و گونهٔ *Halocnemum strobilaceum* گونه غالب آن است. دو گونه *Hypocylix kerneri* و *Salicornia europaea* از دیگر گونه‌های مهم این اجتماع هستند. اجتماع پنجم ($C_5$) دارای 17 گونه است که گونهٔ غالب آن *Salsola arbusculiformis* است و گونهٔ همراه آن *Noaea mucronata* و *Alyssum limiformis* می‌باشند.

**3- مقایسه خصوصیات خاک در اجتماعات گیاهی**

نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس نشان داد که این اجتماعات گیاهی از نظر همهٔ خصوصیات خاک دارای اختلاف معنی‌دار هستند (جدول 2). از نظر بافت خاک اجتماع $C_3$ به طور معنی‌داری دارای کمترین درصد شن و در مقابل به طور معنی‌داری از درصد سیلت و رس بیشتری نسبت به اجتماعات گیاهی دیگر برخوردار است (جدول 2). همچنین اجتماع گیاهی $C_3$ نسبت به دیگر اجتماعات گیاهی به طور معنی‌داری میانگین آهک خاک کمتری دارد. بیشترین میزان آهک خاک در اجتماع $C_4$ مشاهده شد. مقایسهٔ میانگین هدایت الکتریکی خاک نشان

داد کـه اجتمـاع گیـاهی $C_1$ بـا بیـشترین میـزان هـدایت الکتریکی اختلاف معنی‌داری بـا سـایر اجتماعـات گیـاهی دارد. بیشترین میزان اسیدیته خاک در اجتماعات $C_5$، $C_2$ و $C_1$ مشاهده شد.

در بین اجتماعات گیاهی منطقه بیشترین میزان کـربن و مواد آلی خاک به طـور معنـی‌داری مربـوط بـه اجتمـاع گیاهی $C_5$ بـود. بیـشترین میـزان ازت خـاک بـه اجتمـاع گیاهی $C_5$ و $C_3$ تعلق داشته و کمترین میـزان ازت خـاک در اجتماع $C_1$ بوده است.

جدول 1. حضور گونه‌های گیاهی و میانگین درصد تاج پوشش آنها در پنج اجتماع گیاهی حاصل از آنالیز خوشه‌ای در اراضی شور منطقه سرخده دامغان.

| گونه‌ها | نام اختصاری | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Achillea bieloersteini* | Ac.bi | 1/92 | 0/12 | 0/05 | - | - |
| *Agropyron peetiuiforme* | Ag.pe | 0/44 | 1/75 | - | 0/35 | 0/1 |
| *Alhaghi persica* | Al.pe | - | - | - | 0/45 | - |
| *Alyssum limiformis* | Al.li | 0/48 | 0/06 | 2/05 | 0/25 | 2/3 |
| *Artemisia auchri* | Ar.au | 0/88 | 0/06 | 2/02 | 0/12 | 0/07 |
| *Astragalus microcphalus* | As.mi | - | - | - | - | 0/25 |
| *Atriplex* sp. | At.sp | 0/37 | - | 0/29 | - | - |
| *Atriplex verrucifera* | At.ve | - | - | - | 0/45 | - |
| *Brasica napus* | Br.na | - | 0/43 | 0/11 | 4/2 | 0/7 |
| *Bromus danthonia* | Br.da | - | - | - | 2/8 | - |
| *Ceratocarpus arenarius* | Ce.ar | 0/77 | 0/43 | 0/05 | - | - |
| *Chenopodium murale* | Ch.mu | - | - | - | 1/5 | - |
| *Cirsium echinus* | Ci.ec | 0/11 | - | - | - | - |
| *Coronpus didymus* | Co.di | 3/96 | 2/18 | 0/11 | 0/05 | 1/25 |
| *Cousinia commutata* | Co.co | 0/27 | 0/37 | - | - | - |
| *Cousinia eryngioides* | Co.er | 0/27 | 0/34 | 1/02 | - | 0/02 |
| *Cousinia tenella* | Co.te | - | - | - | 0/05 | - |
| *Descurainia sophia* | De.so | - | 4/68 | 0/35 | 1/1 | 0/3 |
| *Eryngium billardien* | Er.bi | - | 1/18 | - | - | - |
| *Eurotia ceratoides* | Eu.ce | 0/11 | 0/09 | - | 0/12 | 0/15 |
| *Gypsophila elegans* | Gy.el | 0/14 | - | 2/41 | - | - |
| *Gypsophila mucronifolia* | Gy.mu | 0/11 | - | 1/41 | - | 0/05 |
| *Halocnemum strobilaceum* | Ha.st | 1/4 | 0/78 | 2/58 | 23/07 | - |
| *Hultemia persica* | Hu.pe | 0/44 | - | - | - | - |
| *Hypocylix kerneri* | Hy.ke | 1/09 | 0/46 | 26/58 | 13/2 | |
| *Kochia prostrata* | Ko.pr | 1/22 | - | 7/11 | - | - |
| *Lactuca orientalis* | La.or | 0/18 | - | 0/05 | - | - |
| *Noaea mucronata* | No.mu | - | - | 0/2 | - | 2/92 |
| *Onobrychis lunata* | On.lu | - | - | - | - | 0/05 |
| *Peganum harmala* | Pe.ha | 0/29 | 0/31 | - | - | - |
| *Salicornia europaea* | Sa.eu | 1/92 | 9/21 | 0/29 | 12 | 0/47 |
| *Salsola arbusculiformis* | Sa.ar | 0/01 | 0/15 | - | 0/65 | 37/82 |
| *Salsola brachiata* | Sa.br | 1/33 | 1/25 | 4/58 | 0/12 | - |
| *Salsola dendroides* | Sa.de | 43/85 | 15/71 | 18/76 | 0/45 | 1/2 |
| *Suaeda fruticosa* | Su.fr | - | - | - | 0/35 | - |
| *Tamarix rammosissima* | Ta.ra | - | - | 0/88 | - | - |
| *Tragopogon bupthalmoides* | Tr.bu | - | - | - | - | 0/1 |
| *Veronica gentianoides* | Ve.ge | - | - | 0/23 | - | - |
| *Ziziphora tenuir* | Zi.te | 0/59 | - | - | - | 0/4 |
| تعداد پلات | | 27 | 16 | 17 | 20 | 20 |
| تعداد کل گونه‌ها | | 24 | 19 | 21 | 19 | 17 |

### 3- مقایسه خصوصیات خاک در اجتماعات گیاهی

نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس نشان داد که این اجتماعات گیاهی از نظر همه خصوصیات خاک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (جدول 2). از نظر بافت خاک اجتماع $C_3$ به طور معنی‌داری دارای کمترین درصد شن و در مقابل به طور معنی‌داری از درصد سیلت و رس بیشتری نسبت به اجتماعات گیاهی دیگر برخوردار بود (جدول 2). همچنین اجتماع گیاهی $C_3$ نسبت به دیگر اجتماعات گیاهی به طور معنی‌داری میانگین آهک خاک کمتری دارد. بیشترین میزان آهک خاک در اجتماع $C_4$ مشاهده شد. مقایسه میانگین هدایت الکتریکی خاک نشان داد که اجتماع گیاهی $C_1$ با بیشترین میزان هدایت الکتریکی اختلاف معنی‌داری با سایر اجتماعات گیاهی دارد. بیشترین میزان اسیدیته خاک در اجتماعات $C_5$، $C_2$ و $C_1$ مشاهده شد. در بین اجتماعات گیاهی منطقه بیشترین میزان کربن و مواد آلی خاک به طور معنی‌داری مربوط به اجتماع گیاهی $C_5$ بود. بیشترین میزان ازت خاک به اجتماع گیاهی $C_5$ و $C_3$ تعلق داشته و کمترین میزان ازت خاک در اجتماع $C_1$ بوده است. خاک اجتماعات $C_3$ و $C_4$ به طور معنی‌داری دارای بیشترین میزان فسفر می‌باشد. بیشترین و کمترین میزان پتاسیم خاک به طور معنی‌داری به ترتیب در اجتماع $C_4$ و $C_1$ بود. این دو اجتماع به طور معنی‌داری بیشترین درصد رطوبت اشباع خاک را داشته و کمترین میزان رطوبت اشباع خاک در اجتماع $C_3$ مشاهده گردید (جدول 2).

جدول 2. نتایج آنالیز واریانس به همراه مقایسه میانگین خصوصیات خاک در اراضی شور منطقه سرخده دامغان. اختلاف بین اجتماعات گیاهی با حروف مشخص شده است. معنی‌داری در سطح 0/001 (***) و 0/01 (**) می‌باشد.

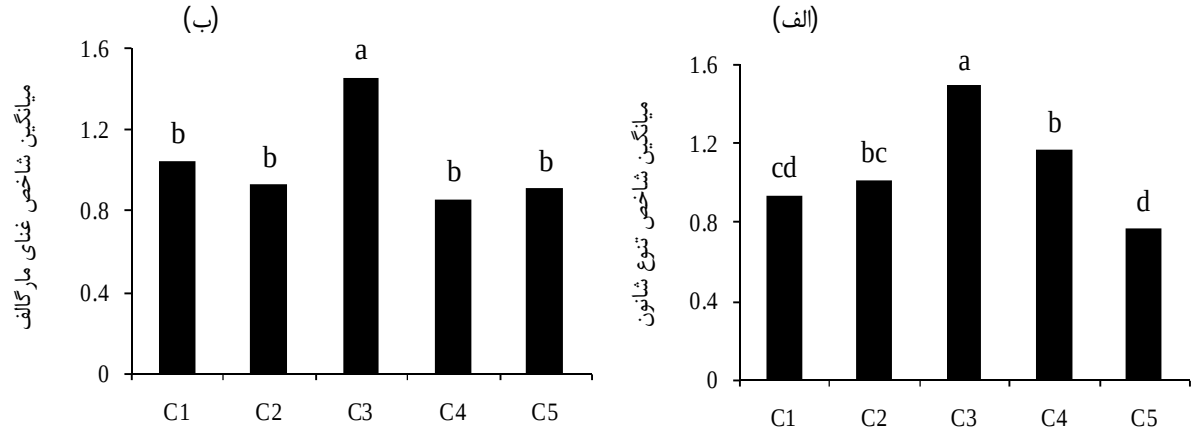
| خصوصیات خاک | علائم اختصاری | اجتماعات گیاهی | | | | | مقدار F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | |
| درصد شن | Sand | 1/80 [a] | 1/70 [b] | 1/34[c] | 1/81 [a] | 1/83[a] | 147/96*** |
| درصد سیلت | Silt | 1/38 [c] | 1/45[b] | 1/67 [a] | 1/37 [c] | 1/39[c] | 119/72*** |
| درصد رس | Clay | 1/17 [c] | 1/21 [b] | 1/51 [a] | 1/16 [c] | 1/13 [c] | 119/30*** |
| درصد آهک | $Caco_3$ | 1/38 [b] | 1/29 [d] | 1/16 [e] | 1/51 [a] | 1/36[c] | 294/08*** |
| هدایت الکتریکی | EC | 3/22 [a] | 1/51 [b] | 0/69 [b] | 0/28 [b] | 0/27[b] | 11/36*** |
| اسیدیته خاک | pH | 8/45 [ab] | 8/47 [ab] | 8/32 [bc] | 8/24 [b] | 8/52[a] | 4/91** |
| ماده آلی | OM | 0/21 [d] | 0/31 [c] | 0/35 [b] | 0/30 [c] | 0/50[a] | 183/79*** |
| کربن آلی | OC | 0/11 [c] | 0/21 [b] | 0/26 [b] | 0/20 [b] | 0/33[a] | 21/14*** |
| ازت | N | 0/026 [c] | 0/032 [b] | 0/035 [ab] | 0/033 [b] | 0/040[a] | 8/07*** |
| فسفر | P | 13/70 [b] | 12/66 [b] | 25/27 [a] | 22/91 [a] | 13/27[b] | 13/40*** |
| پتاسیم | K | 410/24 [d] | 437/24 [c] | 473/62 [b] | 636/09 [a] | 496/74[b] | 117/86*** |
| رطوبت اشباع خاک | Moisture | 1/04 [a] | 0/94 [b] | 0/56 [d] | 1/11 [a] | 0/73[c] | 101/02*** |

### 4- مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در اجتماعات گیاهی

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه حاکی از معنی‌دار شدن اثر اجتماعات گیاهی بر شاخص‌های تنوع شانون (F=12/96 و P=0/001) و غنای مارگالف بوده است (F=5/44 و P=0/001). میانگین شاخص تنوع شانون و غنای گونه‌ای مارگالف در اجتماع گیاهی $C_3$ به طور معنی‌داری بیشتر از سایر اجتماعات گیاهی بود (شکل 2).

### 5- ارزیابی اثر خصوصیات خاک بر اجتماعات گیاهی

به منظور ارزیابی پاسخ ترکیب گونه‌ای در پنج اجتماع گیاهی به خصوصیات خاک از آنالیز گرادیان مستقیم یعنی CCA استفاده شد. نتایج آنالیز CCA نشان داد که اثر خصوصیات خاک بر ترکیب گیاهی اجتماعات منطقه معنی‌دار است (F=3/80 و P=0/001).

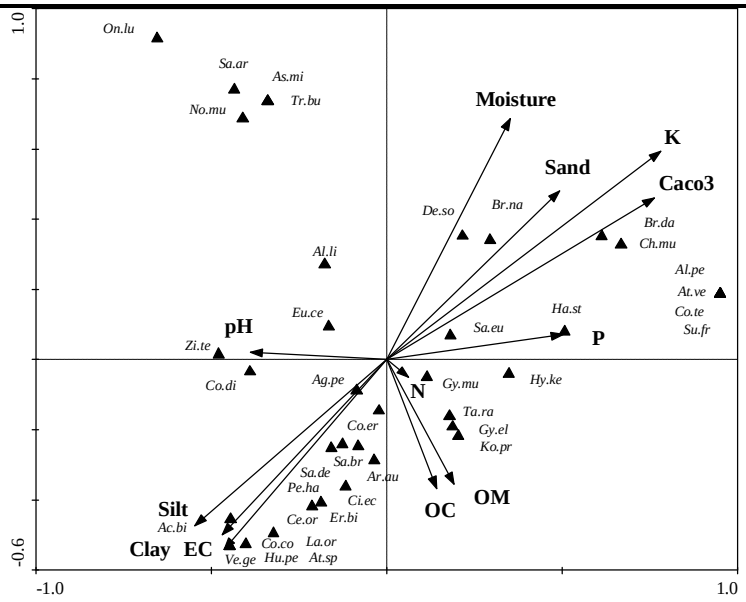



شکل 2. مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع شانون (الف) و غنای مارگالف (ب) در اجتماعات گیاهی اراضی شور منطقه سرخده دامغان (اختلاف میانگین‌ها با حروف‌گذاری مشخص شده است).

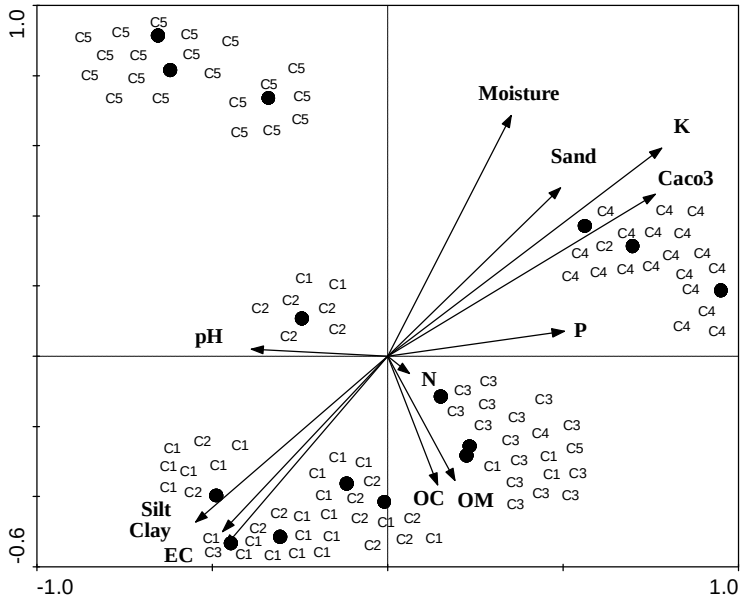
مطابق دیاگرام دو بعدی حاصل از آنالیز CCA خصوصیاتی از خاک مانند فسفر، پتاسیم، آهک، درصد شن و رطوبت خاک با جهت مثبت محور اول و محور دوم و خصوصیاتی مانند اسیدیته با جهت منفی محور اول و جهت مثبت محور دوم همبستگی دارند (شکل 3). هدایت الکتریکی، سیلت و رس جهت منفی محور اول و منفی محور دوم را تعریف کرده و نیتروژن، ماده آلی و کربن آلی جهت مثبت محور اول و منفی محور دوم را تعریف نمودند (شکل 3). گونه‌های *Descurainia sophia*، *Brasica napus*، *Bromus danthonia*، *Chenopodium murale*، *Alhaghi persica*، *Atriplex verrucifera*، *Cousinia tenella*، *Suaeda fruticosa*، *Halocnemum strobilaceum* و *Salicornia europaea* بیشتر تحت تأثیر فاکتورهای رطوبت، پتاسیم، فسفر، آهک و شن خاک بودند (شکل 3). در مقابل با کاهش این خصوصیات خاک و افزایش هدایت الکتریکی، سیلت و رس خاک گونه‌هایی مثل *Salsola brachiata*، *Salsola dendroides*، *Coronpus didymus*، *Cousinia eryngioides*، *Peganum harmala* و *Lactuca orientalis* افزایش یافتند (شکل 3). در پراکنش گونه‌های *Ziziphora tenuir*، *Eurotia ceratoides*، *Alyssum limiformis*، *Noaea mucronata*، *Astragalus microcphalus*، *Salsola arbusculiformis*، *Tragopogon bupthalmoides* و *Onobrychis lunata* اسیدیته، هدایت الکتریکی، سیلت و رس خاک مهم بوده اما در مکان های مرطوب‌تر استقرار دارند (شکل 3). گونه‌های *Gypsophila mucronifolia*، *Tamarix rammosissima*، *Gypsophila elegans* و *Kochia prostrata* کمتر تحت تأثیر خصوصیات هدایت الکتریکی، سیلت و رس خاک بوده و خصوصیات نیتروژن، ماده آلی، کربن آلی و آهک تاثیر بیشتری داشتند (شکل 3). دیاگرام دوبعدی پراکنش نمونه‌ها حاصل از آنالیز CCA نشان می‌دهد که اجتماعات گیاهی در اطراف محورها پراکنده شده، تحت تأثیر فاکتورهای مختلف خاک هستند. از اجتماعات $C_1$ به $C_2$ و $C_3$ می‌توان کاهش هدایت الکتریکی و تغییر بافت خاک را مشاهده کرد (شکل 4). با کاهش بیشتر هدایت الکتریکی و افزایش رطوبت خاک به همراه پتاسیم، فسفر و آهک اجتماع $C_4$ نمایان گردید. در مقابل اجتماع $C_5$ با افزایش توأم هدایت الکتریکی و رطوبت خاک در ارتباط بوده است. به نظر می‌رسد برای اجتماع $C_3$ کربن آلی، ماده آلی و نیتروژن خاک مهم‌تر باشند (شکل 4).

## بحث و نتیجه‌گیری

عوامل مختلف اکولوژیکی در شکل‌گیری، توسعه و پایداری جوامع گیاهی نقش دارند. در این میان خصوصیات خاک به صورت مستقیم و غیرمستقیم بیشترین تاثیر را بر روی پوشش گیاهی به خصوص در رویشگاه‌های شور دارند (مختاری اصل و همکاران، 1387ه. ش. ).




شکل 3. نمودار گونه-عوامل محیطی حاصل از آنالیز CCA جهت ارزیابی اثر خصوصیات خاک بر ترکیب گیاهی اجتماعات گیاهی اراضی شور منطقه سرخده دامغان (نام کامل گونه‌ها و خصوصیات خاک به ترتیب در جداول 1 و 2 موجود است).




شکل 4. نمودار نمونه-عوامل محیطی حاصل از آنالیز CCA جهت ارزیابی اثر خصوصیات خاک بر اجتماعات گیاهی ($C_1$ تا $C_5$).

خاک‌های شور معمولاً در مناطق خشک واقع شده و این خاک‌ها دارای میزان زیادی از نمک‌های محلول یا سدیم قابل تبادل و یا هر دو هستند (جعفری، 1373ه. ش. ). این خاک‌ها به علّت وجود نمک محلول دارای حاصلخیزی پایینی بوده، اکثر گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (جعفری، 1373 ه. ش.). مطالعه بر روی اراضی شور منطقه مورد مطالعه نشان داد که فلور منطقه شامل 39 گونه گیاهی از 33 جنس و 6 تیره گیاهی است. در این میان تیره‌های اسفناجیان با 14 گونه، کاسنی با 8 گونه، و شب‌بو با 4 گونه به ترتیب بالاترین فراوانی گونه را به خود اختصاص دادند. فرم بیولوژیک فلور منطقه نیز نشان داد که همی‌کریپتوفیت‌ها با 14 گونه بیشترین و فانروفیت با 5 گونه کم‌ترین فراوانی را تشکیل می‌دهند. نتایج آنالیز خوشه‌ای نشان داد که این تعداد گونه گیاهی پنج اجتماع گیاهی را در منطقه تشکیل دادند. از نظر ترکیب گونه‌ای تنها تعداد پنج گونه گیاهی در هر پنج اجتماع حضور داشتند. آنالیز واریانس نشان داد که خصوصیات خاک در این پنج اجتماع اختلاف معنی‌داری داشتند. همچنین

تفکیک این اجتماعات بر اساس خصوصیات خاک در آنالیز چند متغیّره بهتر نمایان شد. آنالیز اخیر نشان داد که چگونه با تغییر خصوصیّات خاک خصوصاً شوری ممکن است این پنج اجتماع به یکدیگر تبدیل شوند. بنابراین در گام نخست اثر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در تفکیک اجتماعات گیاهی منطقه مورد تایید قرار گرفت که با مطالعات قبلی انجام شده برای مناطق شور در ایران و سایر کشورها مشابهت دارد (اونگار، 1976 م.؛ روگل و همکاران، 2001 م.؛ بوی و هندرسون، 2003 م.؛ عبدالغنی، 2005 م.). گونه غالب اجتماع اول ($C_1$) گونه *Salsola dendroides* بوده است که رویشگاه‌های این اجتماع بیشتر تحت تاثیر شوری خاک بوده، با بیشترین میزان هدایت الکتریکی اختلاف معنی‌داری با سایر اجتماعات گیاهی دارد. گونهٔ غالب این اجتماع از گونه‌های مقاوم به شوری است (حیدری شریف آبادی، 1384 ه. ش.). تنوّع گونه‌ای در این اجتماع کم است که می‌تواند ناشی از افزایش محدودیت شوری و بافت سنگین خاک باشد. با کاهش شوری خاک به نظر می‌رسد که امکان تبدیل این اجتماع به اجتماع 2 و 3 وجود دارد که به ترتیب در این اجتماعات علاوه بر حضور گونه *Salsola dendroides* گونه‌های *Salicornia europaea* و *Hypocylix kerneri* نیز با کاهش شوری نمایان شدند.

در اجتماع دوم ($C_2$) غالبیت با گونه‌های شورپسند *Salicornia europaea* و *Salsola dendroides* است. حضور این اجتماع نیز با افزایش شوری خاک در ارتباط بوده، در آن گونهٔ *Salicornia europaea* نسبت به *Salsola dendroides* نشان داد که همبستگی بیشتری با رطوبت خاک، پتاسیم، فسفر و آهک دارد. وجود پتاسیم در خاک باعث سهولت در انتقال آب و مواد غذایی در خاک می‌شود، از این رو پتاسیم می‌تواند به عنوان یک مادّهٔ حاصل‌خیزکننده خاک به حساب آید (محمودی و هاکمیان، 2007 م.). حشمتی (1382 ه. ش.)، مختاری اصل و همکاران (1387 ه. ش.) در مطالعات خود حضور گونه‌های فوق را به ترتیب در مراتع قشلاقی شور شمال و شمال شرق استان گلستان و قرخلار مرند استان آذربایجان شرقی گزارش نمودند.

گونه غالب اجتماع سوم ($C_3$) گونهٔ *Hypocylix kerneri* و *Salsola dendroides* است. از گونه‌های همراه این اجتماع می‌توان به گونه‌های *Kochia prostrata* و *Salsola brachiata* اشاره کرد. گونه‌های این اجتماع بیشتر تحت تأثیر ازت، ماده آلی و کربن آلی خاک هستند. مادّهٔ آلی چسبندگی ذرّات خاک، حاصل‌خیزی خاک و جذب آب توسط گیاه را افزایش داده و به معدنی شدن خاک کمک می‌کند (میلر و دوناهیو، 1990 م.؛ پلاستر، 1992 م.) از نظر بافت خاک اجتماع $C_3$ به طور معنی‌داری، دارای کمترین درصد شن و در مقابل به طور معنی‌داری از درصد سیلت و رس بیشتری نسبت به اجتماعات گیاهی دیگر برخوردار است. در این اجتماع تنوّع و غنای گونه‌ای بالاتر از سایر اجتماعات گیاهی بود که علّت آن می‌تواند به واسطهٔ بالا بودن مادّهٔ آلی، کاهش شوری، مناسب بودن رطوبت و زیاد بودن نیتروژن خاک باشد. لی و همکاران (2008 م.) با بررسی رابطه بین خاک و پوشش گیاهی نتیجه گرفتند که با کاهش در شوری خاک نیتروژن قابل دسترس افزایش پیدا می‌کند که با نتایج حاضر در اجتماع سوم مطابقت دارد.

از یافته‌های مهمّ این تحقیق می‌توان به حضور اجتماع چهارم ($C_4$) با گونهٔ غالب *Halocnemum strobilaceum* اشاره کرد که حضور آن با کاهش شوری خاک و تغییر بافت خاک همراه است. افزایش میزان پتاسیم، فسفر و آهک خاک به همراه تغییر بافت خاک به صورت بالا رفتن درصد شن و همچنین بالا رفتن رطوبت خاک در این اجتماع مشاهده می‌شود. جعفری و همکاران (1381 ه. ش.)، خداحامی و همکاران (1383 ه. ش.) و جعفری و همکاران (1385 ه. ش.) نیز در مطالعهٔ خود دریافتند که گونه *Halocnemum strobilaceum* با میزان آهک رابطه مستقیم دارد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. این اجتماع از تنوع گونه‌ای بالاتری پس از اجتماع سوم برخوردار بوده که ممکن است به علّت مقدار زیاد آهک باشد. عامل دیگری که بر تنوّع گونه‌ای این اجتماع مؤثر بود، عنصر پتاسیم است. پتاسیم به عنوان یکی از عناصر غذایی ماکرو است و در خاک‌ها اغلب در ساختمان کانی‌ها وجود دارد که پس از هوادیدگی به صورت یون پتاسیم آزاد شده و وارد محلول خاک می‌شود

(محمودی و هاکمیان، 2007 م.). زارع چاهوکی و همکاران (1387 ه. ش.) میزان املاح پتاسیم خاک را به عنوان یک عامل مؤثر بر تنوع گونه ای مراتع پشتکوه استان یزد معرفی کردند.

اجتماع پنجم ($C_5$) دارای 17 گونه است که گونهٔ غالب آن *Salsola arbusculiformis* است و گونه همراه آن *Noaea mucronata* و *Alyssum limiformis* است. طبق نتایج به دست آمده، مهم‌ترین فاکتور مؤثر بر پراکنش گونه‌های این اجتماع فاکتور اسیدیته خاک است که به شوری کمتر گونه‌های این اجتماع بر می‌گردد. تنوع گونه‌ای در این اجتماع نسبت به سایر اجتماعات گیاهی کمتر بوده که ممکن است به علّت بافت ماسه‌ای و سبک خاک باشد.

به طور کلی شوری یکی از فاکتورهای مهم در تفکیک اجتماعات گیاهی بوده و به دلیل ایجاد محدودیت در جذب آب و مواد غذایی به عنوان محدود کننده در استقرار گیاهان عمل می‌کند. بنابراین می‌توان گفت که استفاده از گونه‌های مقاوم به شوری علاوه بر اصلاح نسبی خاک و افزودن مواد آلی به آن، موجب کاهش فرسایش خاک نیز می‌شود. گونه سیاه شور (*Salsola dendroides*) با قطر تاج پوشش بالا که وفور نسبی خوبی هم در منطقه دارد، می‌توان از طریق نهال‌کاری برای اصلاح این مراتع و افزایش کمی و کیفی علوفه دام، پیشنهاد داد.

## منابع


احمدی، عباس؛ زاهدی امیری، قوام‌الدین؛ محمودی، شهلا. و مقیسه، ابراهیم (1386 ه. ش.). بررسی رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی در خاک های شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد. نشریه دانشکده منابع طبیعی، 60(3): 1058-1049.

ترنج زر، حمید؛ جعفری، محمد؛ آذرنیوند، حسین و قنادها، محمد رضا (1384 ه. ش.). بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع وشنوه استان قم. بیابان، 10(2): 349-360.

تقی‌پور، علی؛ مصداقی، منصور؛ حشمتی، غلامعلی و رستگار، شفق (1387 ه. ش.). اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه های مرتعی در منطقه هزار جریب بهشهر (مطالعه موردی :مراتع سرخ گریوه). مجله علوم کشاورزی منابع طبیعی، 15(4): 1-12.

جعفری، محمد (1368ه. ش.). بررسی رابطه عوامل شوری و پوشش گیاهی و اثرات شوری در ترکیبات معدنی گیاهان غالب کویر دامغان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

جعفری، محمد (1373 ه. ش.). بررسی مقاومت به شوری در تعدادی گراس مرتعی ایران. تهران، انشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.

جعفری، محمد؛ زارع چاهوکی، محمد علی؛ آذرنیوند، حسین، باغستانی میبدی، ناصر و زاهدی امیری، قوام‌الدین (1381ه. ش.). بررسی روابط پوشش گیاهی مراتع پشتکوه استان یزد با خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خاک با استفاده از آنالیز چند متغیره. مجله منابع طبیعی ایران، 55(3): 419-434.

جعفری، محمد؛ زارع چاهوکی، محمدعلی؛ طویلی، علی و کهندل، اصغر (1385 ه. ش.). بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه های گیاهی در مراتع استان قم. منابع طبیعی. 73: 110-116

حشمتی، غلامعلی (1382 ه. ش.). بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چند متغیره. منابع طبیعی ایران، 56(3): 309-321.

حیدری شریف آباد، حسین (1384 ه. ش.). تنش شوری. اولین همایش اثر تنش های محیطی بر گیاهان، دانشگاه شاهد تهران.

خداحامی، قاسم؛ کوثر، آهنگ؛ حبیبیان، سیدحمید و طیبی، محمد (1383ه. ش.). شناسایی مناطق شور، گیاهان شورروی و مکانیسم-های مقاومت به شوری در استان فارس، چکیده مقالات سومین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران.

زارع چاهوکی، محمدعلی؛ جعفری، محمد و آذرنیوند، حسین (1387 ه. ش.). بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی مراتع پشتکوه یزد. منابع طبیعی، 87: 192-199.

زهتابیان، غلامرضا؛ کیانیان، محمدکیا و صالح‌پور جم، امین (1387 ه. ش.). بررسی عامل‌های محیطی موثر بر استقرار و گسترش گیاهان با بهره‌گیری از تجزیه چند متغیره (مطالعه موردی: اراضی مرطوب جنوب دریاچه نمک کاشان). نشریه دانشکده منابع طبیعی، 61(2): 487-499.

ضیاء تبار احمدی، میر خالق، و بابائیان جلودار، ناد علی. (1381 ه. ش.). ترجمه: ک.گارگ و آی.سی.گوپتا. رشد گیاه در اراضی شور و بایر. انتشارات دانشگاه مازندران.

عصری، یونس (1372ه. ش.). بررسی برخی از ویژگیهای اکولوژیک جوامع گیاهی هالوفیت حاشیه غربی دریاچه ارومیه. نشریه پژوهش و سازندگی، 8(1):21-25.

غازان شاهی، جواد (1385 ه. ش.). آنالیز خاک و گیاه. انتشارات آییژ، تهران.

قهرمان، احمد (1383 ه. ش.). فلور گیاهان آوندی، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور.

کریمی، هادی (1387 ه. ش.). فرهنگ رستنی های ایران، جلد پنجم: گراس‌ها. نشر علم کشاورزی ایران.

محتشم‌نیا، سعید؛ زاهدی، قوام‌الدین و ارزانی، حسین. (1386 ه. ش.). مطالعه پوشش گیاهی مراتع نیمه استپی اقلید در استان فارس در ارتباط با عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 14(6): 1-13.

مختاری اصل، ابوالفضل؛ مصداقی، منصور؛ اکبرلو، موسی و رنگ آوران، رسول (1387 ه. ش.). بررسی روابط متقابل بین برخی خصوصیات خاکی مؤثر و پراکنش گونه‌های مرتعی در مراتع قرخلار مرند در استان آذربایجان شرقی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 15(1): 1-10.

مظفریان، ولی الله (1375 ه. ش.). فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر تهران.

مقیمی، جواد (1368ه. ش.). بررسی ارتباط پوشش گیاهی، شوری خاک و عمق دراطراف دریاچه حوض ساطان قم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

هویزه، حمید (1376ه. ش.). بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک رویشگاه‌های شور حاشیه شادگان. نشریه پژوهش و سازندگی، 34(1):27-31.

Abd El-Ghani M.M. & Amer, W.M. (2003). Soil–vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments, 55:607–628.

Abd El-Ghani M.M & El-Sawaf, N.A (2005). The coastal roadside vegetation and environmental gradients in the arid lands of Egypt. Community Ecology, 6: 143-154.

Adams, D. A. (1963). Factors influencing vascular plant zonation in North Carolina saltmarshes. Ecology, 44: 445–456.

Bui, E.N. &. Henderson, B.L. (2003). Vegetation indicators of salinity in northern Queensland. Austral Ecology, 28: 539-552.

Bouyoucos, G.J. (1962). Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. Agron, 54,464-465.PP.

Bravodela, P. R. & Poggiale, J. C. (2005). Theoretical ecology and mathematical modelling: problems and methods. Ecology, 188: 1–2.

Cañadas, E.M., Jiménez, M.N., Valle, F., Fernández-Ondoño., E., Martin-Peinado., F, & Navarro., F.B. (2010). Soil-Vegetation relationships in semi-arid Mediterranean old fields (SE Spain): implications for management. Journal of Arid Environments, 74: 1525-1533.

Carnival, N.J. & Torres, P.S (1990). The relevance of physical factors on species distribution in inland salt marshes (Argentina). Coenoses 5(2): 113-120.

Comin, F. (2003). Assessment of relationship of plant types and environmental factores of southern plain of Spain. Geology, 18:35-50.

Crowley, G.M. (1994). Quaternary soil salinity events and Australian vegetation history. Quaternary Science, 13: 15-22.

Flowers T. J., Troke P. F. & Yeo A. R. (1977). The mechanism of salt tolerance in halophytes. Plant Physiology, 28:89–121.

Li, X.D. (1993). Canonical analysis and the principal components analysis of plant community with its environmental factors in the Yellow River Delta. Acta Botanica Sinica 35(Suppl.): 139-143.

Li, W.Q., Liu, X., Ajmal-Khan, M., & Gul, B. (2008). Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal region of North China. Pakistan Journal of Botany 40(3):1081-1090.

Lieth, H., Moschenko, M., Lohmann, M., Koyro, H.W. & Hamdy, A. (1999). Halophyte uses in different climates. Backhuys Publishers, Leiden.

Lefor, M. W., Kennard, W. C. & Civco, D. L. (1987). Relationships of saltmarsh plant distributions to tidal levels in Connecticut. Environmental Management, 1: 61–68.

Mahmodi, S. & Hakymian, M. (2007). Fundamental of Soil Science. Tehran University Press.

Miller, R.W., & Donahue, R.L. (1990). Soils an Introduction to Soil and Plant Growth. Prantice-Hall International Editions: London.

Pazira, E. & Sadeghzadeh, K. (1998). National review document on optimizing soil and water use in Iran, Work shop of ICISAT, Sahelian center. Niamy, Niger, 13-18 April.

Plaster EJ. (1992). Soil Science and Management. Delmar Publishers Inc.: Albany, New York, NY.

Qadir, M. & Oster, J.D. (2004). Crop and irrigation management strategies for saline-sodic soils and waters aimed at environmentally sustainable agriculture. Environment, 323: 1-19.

Rogel, J.A., Silla, R.O. & Ariza, F.A. (2001). Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semiarid Mediterranean salt marsh. Geoderma. 99: 81-98.

Toth, T., S. Matsumoto, R. Mao & Yin, Y. (1995). Precision of predicting soil salinity based on vegetation categories of abandoned lands. Soil Science, 160: 218-231.

Ungar, I. A., Benner, D. K. & Mcgraw, D. C. (1979) The distributionand growth of *Salicornia europea* on an inland salt pan. Ecology, 60**,** 327–36.

Ungar I. A. (1976). Vegetation-soil relationships on saline soils in North Kansas. American Midland Naturalist, 78: 98-120.

Zahran, M.A. & Willis, A.J. (1992). The vegetation of Egypt. Chapman & Hal, London.

**Arid Biom Scientific and Research Journal**
Vol. 1 No. 1 2010

# Identification of halophytic communities and their relationship with soil properties in rangelands of Sodkh Deh in Damghan

1- S. Ghaderi, MSc student of Range Management, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, I. R. Iran
2- J. Ghorbani, Assistant professor, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, I. R. Iran
restoration_ecology@yahoo.com
3- Z. Jafarian, Assistant professor, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, I. R. Iran
4- M. Shokri, Professor, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, I. R. Iran

Received: 30 Aug 2010
Accepted: 9 Dec 2010

**Abstract**

Saline soils are common in different ecological sites of Iranian rangelands. Vegetation distributions in saline soils are correlated with soil properties, so recognition of vegetation changes with soil characteristics is necessary for management and restoration of saline rangelands. The aim of this study is to identify main halophyte communities and their relationship with soil properties of rangelands of Sorkhdeh Damghan in Semnan province. Systemathic-randomised taking sample was selected in each homogenous unite of vegetation for both standing vegetation and soil. Cover percentage for vegetation is recorded and soil properties are measured in laboratory. Results of cluster analysis show that there are five halophyte communities. Analysis of variance indicates that all five communities are significantly different according to the soil properties. We also found that species richness and diversity were significantly greater in *Hypocylix kerneri-Salsola dendroides* than others. Multivariate analysis shows that soil significantly influences the species distribution and any changes causes in soil properties may transfer the vegetation community to others. EC, K, $Caco_3$ and soil texture are the most dominant factors forming vegetation distribution.

**Keywords**: Salinity, Spatial pattern, Canonical Correspondence Analysis (CCA), Species richness, Sorkh Deh.