



## تنوع پوشش گیاهی در مراتع جلگه‌ای ناحیه رویشی هیرکانی و ارتباط آن با خصوصیات خاک (مطالعه موردی: شهرستان بهشهر، استان مازندران)

لاله آموزگار<sup>۱</sup>، جمشید قربانی<sup>۲\*</sup>، مریم شکری<sup>۳</sup> و سید حسن زالی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری  
<sup>۲</sup>دانشیار گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری  
<sup>۳</sup>استاد گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری  
<sup>۴</sup>مربی گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۱۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۲۷

### Vegetation Diversity in Lowland Rangeland of Hyrcanian Vegetation Zone and Its Relationship with Soil Properties (Case Study: Behshahr, Mazandaran Province)

Lale Amozgar,<sup>1</sup> Jamshid Ghorbani,<sup>2\*</sup> Maryam Shokri<sup>3</sup> & Seyed Hassan Zali<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Former Msc Student of Rangeland management, Department of Rangeland management, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Rangeland management, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University

<sup>3</sup> Professor, Department of Rangeland management, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University

<sup>4</sup> Instructor, Department of Rangeland management, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University

#### Abstract

Environmental factors particularly soil properties influence the species composition and vegetation diversity in rangelands. Soil in some parts of lowland area in Mazandaran province is saline. This made some limitations for establishment of vegetation. In this study the relationship between vegetation and soil properties were assessed in lowland rangeland of Hyrcanian zone in the city of Behshahr, Mazandaran Province. Vegetation was sampled along transects with 100 m length using 1 m<sup>2</sup> plots. Cluster analysis showed six vegetation types. ANOVA results indicated that greater values of species richness and diversity indices were found in *Artemisia sieberi-Medicago rigidula* and *Halocnemum strobilaceum-Juncus maritimus*. Results from RDA analysis showed that salinity, soil texture and soil moisture are main drivers of vegetation distribution in this area. An increase in EC, CaCO<sub>3</sub> and silt was associated with the establishment of *Salicornia europaea-Spergularia marina* and *Halocnemum strobilaceum-Juncus maritimus*. *Aeluropus littoralis* and *Hordeum marinum-Plantago psyllium* were found where soil had lower EC but higher moisture, Organic carbon and clay. A reduction in soil EC and soil moisture was the favorite of *Artemisia sieberi-Medicago rigidula* and *Juncus maritimus*.

**Keywords:** Cluster analysis, Species richness, Halophytes, Wetland.

#### چکیده

ترکیب و تنوع گونه‌های پوشش گیاهی مراتع تحت تاثیر عوامل محیطی مختلف بویژه خصوصیات خاک می‌باشد. در بخش‌هایی از مناطق جلگه‌ای استان مازندران به دلیل وجود شرایط خاص، خاک منطقه شور است که محدودیت‌هایی را برای استقرار پوشش گیاهی ایجاد می‌کند. در این مطالعه ارتباط پوشش گیاهی و خاک در بخشی از مراتع جلگه‌ای ناحیه رویشی هیرکانی در شهرستان بهشهر در استان مازندران بررسی شد. پوشش گیاهی در امتداد ترانسکت صد متری و در پلات‌های یک متر مربعی نمونه‌برداری شد. نتایج آنالیز خوشه‌ای سبب تفکیک شش تیپ گیاهی در منطقه گردید. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Medicago rigidula* و *Halocnemum strobilaceum-Juncus maritimus* به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از سایر اجتماعات بود. نتایج آنالیز RDA نشان داد که شوری، بافت خاک و رطوبت از جمله مهم‌ترین خصوصیات خاک هستند که بر پراکنش تیپ‌های گیاهی منطقه اثر دارند. به‌طوری‌که افزایش شوری، آهک و درصد سیلت خاک سبب استقرار تیپ‌های *Halocnemum strobilaceum-Juncus maritimus* و *Salicornia europaea-Spergularia marina* می‌شود. در خاک‌های با شوری کم‌تر اما مرطوب‌تر با کربن آلی بیش‌تر و بافت رسی تیپ‌های *Aeluropus littoralis* و *Hordeum marinum-Plantago psyllium* مستقر شدند. کاهش شوری و رطوبت خاک دو تیپ *Artemisia sieberi-Medicago rigidula* را در پی داشته است.

**کلمات کلیدی:** آنالیز خوشه‌ای، غنا گونه‌ای، گیاهان شوررویی، تالاب.

\* Corresponding Author. E-mail Address: j.ghorbani@sanru.ac.ir

## ۱- مقدمه

اعظمی از این اراضی را گیاهان علفی و نیمه درختچه‌ای شوررست و آبدوست تشکیل می‌دهند که معرف مناطق شور با سطح آب زیرزمینی بالا هستند [۱۲ و ۷]. اگر سطح آب زیرزمینی بالا و به‌عبارت دیگر نزدیک به سطح خاک باشد، در نتیجه نیروی لوله‌های موئین، مقدار قابل توجهی املاح محلول همراه آب به سطح می‌آید و با تبخیر آب در سطح بالایی خاک تجمع می‌یابند [۱۳]. عمق آب زیرزمینی و املاح محلول در خاک را می‌توان به‌عنوان فاکتورهای مؤثر در تفکیک اجتماعات گیاهی در مناطق جلگه‌ای دانست [۱۴]. مدیریت و حفاظت از مساحت‌های اندک و باقیمانده مراتع جلگه‌ای این منطقه مستلزم شناسایی و تفکیک تیپ‌های مهم گیاهی و عوامل محیطی مؤثر بر آن‌ها است. هدف از این تحقیق در ابتدا شناسایی و تفکیک تیپ‌های گیاهی بخشی از مراتع جلگه‌ای ناحیه رویشی هیرکانی در شهرستان بهشهر در استان مازندران و سپس شناسایی مهم‌ترین خصوصیات خاک مؤثر بر تیپ‌های گیاهی و پراکنش آن‌ها در منطقه است. هم‌چنین سعی شده است تا برخی شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای بین این تیپ‌های گیاهی مورد مقایسه قرار گیرد.

## ۲- مواد و روش‌ها

## ۲-۱- معرفی منطقه

منطقه مورد مطالعه بخشی از مراتع قشلاقی شهرستان بهشهر در استان مازندران است که دارای مساحت تقریبی ۱۰۰۰ هکتار است (۴۲/۰۶' ۲۹' ۵۳° الی ۱۸/۵۷' ۳۳' ۵۳° طول شرقی و عرض‌های " ۳۹/۶۴' ۴۵' ۳۶° تا " ۲۴/۵۹' ۴۵' ۳۶° شمالی). میانگین بارندگی سالیانه در طی یک دوره آماری ۱۰ ساله در ایستگاه هواشناسی تیرتاش ۵۵۹ میلی‌متر است. حداکثر بارندگی در آبان و حداقل در خرداد ماه است. حداکثر دما ۲۵ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه و حداقل ۶ درجه سانتی‌گراد در بهمن ماه است. اقلیم منطقه با توجه به روش آمبرژه مرطوب می‌باشد. از نظر زمین شناسی جزء رسوبات ساحلی و دریایی متعلق به دوره کواترنر می‌باشد. از مهم‌ترین ویژگی‌های بوم‌شناختی این مراتع اراضی پست شور است که دارای شیب کم‌تر از ۳ درصد است و فاقد هر گونه تپه‌ماهور و یا ارتفاعات می‌باشد.

شکل‌گیری ترکیب و تنوع جوامع گیاهی و پراکنش آن‌ها در اکوسیستم‌های مرتعی متأثر از نیازهای بوم‌شناختی گونه‌ها و شرایط محیطی رویش‌گاه است [۱]. هر جامعه گیاهی دارای ترکیب مشخصی از گونه‌های گیاهی است که قادر به تحمل دامنه‌ای از شرایط محیطی هستند که آشیان بوم‌شناختی آن‌ها است [۲]. عوامل مختلف محیطی در ایجاد، توسعه و پایداری اکوسیستم‌های مرتعی نقش مؤثری دارند [۳]. یکی از عواملی که نقش بسیار مهمی را در پراکنش جوامع گیاهی ایفا می‌کند خصوصیات خاک است [۴]. این عامل محیطی به‌طور ویژه در اراضی شور و قلیا نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای دارد. در ایران حدود ۲۵ میلیون هکتار اراضی شور و قلیا وجود دارد که ۱۵ درصد از مساحت کشور را شامل می‌شود [۵]. پراکندگی خاک‌های شور در ایران منحصر به مناطق خشک و نیمه خشک نبوده بلکه در بخش‌هایی از مناطق مرطوب و نیمه مرطوب به‌دلیل وجود شرایط خاص خاک منطقه شور است. خاک‌های شور در مناطق مرطوب معمولاً در اراضی پست و سواحل دریاها و نواحی اطراف تالاب‌ها که بارندگی کافی برای شستشوی املاح خاک وجود دارد و شرایط زمین شناسی توانایی تشکیل خاک‌های شور را دارد دیده می‌شود [۶]. در این مناطق سطح ایستابی، ماندابی شدن و زهکشی نامناسب اراضی سبب افزایش غلظت نمک‌های محلول در خاک می‌شود [۷]. میزان رطوبت خاک و املاح موجود در آن مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در نوع و پراکنش گونه‌ها است. با افزایش شوری خاک و بالا رفتن فشار اسمزی، گیاه برای جذب مقدار معین آب باید انرژی حیاتی بیشتری را صرف کند [۸]. خاک‌های شور دارای املاح زیاد هستند که محدودیت‌هایی را برای استقرار پوشش گیاهی ایجاد می‌کند. در نتیجه واکنش گونه‌ها به شوری خاک می‌تواند مؤلفه مهمی در گسترش و استقرار گونه‌های گیاهی در مناطق با خاک شور باشد [۹].

اکوسیستم‌های مرتعی در مناطق جلگه‌ای مازندران بخش مهمی از تنوع زیستی منطقه رویشی هیرکانی را در خود جای داده‌اند. این سرزمین به علت وجود شرایط مساعد آب و هوایی طی سالیان گذشته دست‌خوش تغییراتی شده و یک‌پارچگی خود را از دست داده‌اند [۱۰ و ۱۱]. به‌همین دلیل این مراتع از کیفیت خوبی برخوردار نبوده و در برخی مناطق تحت تأثیر تغییرات محیطی گوناگون به‌صورت باتلاقی و شور در آمده‌اند [۷]. پوشش گیاهی غالب بخش

## ۲-۲- نمونه برداری پوشش گیاهی و خاک

به منظور بررسی پوشش گیاهی و خاک منطقه در اواخر تابستان و در طول پاییز و زمستان سال ۱۳۹۱ طی چهار مرتبه بازدید از منطقه چند یگان (واحد) گیاهی همگن بر اساس گونه‌های گیاهی غالب تفکیک شدند. در هر یگان گیاهی نمونه برداری با استفاده از روش تصادفی سیستماتیک انجام شد. با توجه به وسعت هر یگان گیاهی یک یا دو ترانسکت به طول ۱۰۰ متر مستقر و روی هر ترانسکت ۱۰ پلات یک مترمربعی برداشت شد. در مجموع ۱۰۰ پلات از کل منطقه نمونه برداری شد. در هر پلات یک مترمربعی درصد تاج پوشش، درصد خاک لخت، سنگ و سنگریزه و لاشبرگ ثبت گردید. نمونه‌های گیاهی برداشت شده از منطقه با استفاده از منابع معتبر علمی و تجارب کارشناسان شناسایی شدند.

نمونه برداری خاک نیز در یگان‌های همگن پوشش گیاهی انجام گرفت. در طول هر ترانسکت ۱۰۰ متری دو نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. ابتدا درصد رطوبت خاک با استفاده از روش توزین تعیین گردید. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد خشک و با عبور از الک ۲ میلی متری سنگ و سنگریزه و لاشبرگ جدا شدند. از پارامترهای فیزیکی خاک رطوبت، چگالی و بافت خاک اندازه‌گیری شدند. رطوبت با استفاده از روش وزنی، چگالی با روش کلوخه و بافت خاک به روش هیدرومتری تعیین شدند [۱۵ و ۱۶]. در بررسی پارامترهای شیمیایی اسیدیته (pH) به روش گل اشباع، هدایت الکتریکی (EC) به روش هدایت سنج الکتریکی، آهک (CaCO<sub>3</sub>) با استفاده از روش کلسیمتری اندازه‌گیری شدند [۱۵]. هم‌چنین درصد کربن آلی (OC) با استفاده از روش والکی و بلک محاسبه شد [۱۷].

## ۲-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در مطالعات بوم‌شناسی گیاهی از آنالیز خوشه‌ای<sup>۱</sup> به منظور تفکیک خوشه‌ها یا شناسایی تیپ‌های گیاهی استفاده می‌شود [۱]. در این مطالعه تیپ‌های گیاهی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای در نسخه چهارم نرم افزار PC-Ord تفکیک شدند [۱۸]. طبقه‌بندی جوامع گیاهی با استفاده از روش‌های مختلفی انجام می‌شود که در این مطالعه از طبقه‌بندی سلسله مراتبی<sup>۲</sup> و برای محاسبه فواصل خوشه‌ها از روش وارد<sup>۳</sup> استفاده گردید. تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده<sup>۴</sup>

یکی از روش‌های غیرمستقیم در رسته‌بندی است که تنها داده‌های گونه‌ها را بدون داده‌های محیطی آنالیز می‌نماید. از تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) جهت تعیین طول گرادیان در داده گونه‌ها نیز استفاده می‌شود. براساس طول گرادیان محور اول در این مطالعه (۳/۵۳۱) از تحلیل افزونگی<sup>۵</sup> (RDA) استفاده گردید. این تحلیل یک روش خطی است که هم‌بستگی داده‌های پوشش گیاهی و پارامترهای خاک را بررسی می‌کند و سپس نمودارهای روش‌های رسته‌بندی ترسیم شدند<sup>۷</sup>. به منظور مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای<sup>۸</sup> بین خوشه‌های حاصل از تحلیل خوشه‌ای از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد و در ادامه میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند<sup>۹</sup>.

## ۳- نتایج و بحث

### ۳-۱- طبقه‌بندی پوشش گیاهی (آنالیز خوشه‌ای)

در پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه ۴۹ گونه گیاهی شناسایی شدند که به ۱۵ تیره گیاهی تعلق داشتند. تیره گندمیان (Poaceae) با ۱۶ گونه، تیره آفتابگردان (Asteraceae) با ۱۰ گونه و تیره بقولات (Fabaceae) با ۶ گونه بیش‌ترین تعداد گونه گیاهی را در پوشش گیاهی به خود اختصاص دادند. تروفیت‌ها با ۲۶ گونه، همی-کریپتوفیت‌ها با ۱۹ گونه فراوان‌ترین فرم زیست شناختی موجود در منطقه بودند. کاموفیت‌ها با ۳ گونه و کریپتوفیت‌ها با ۱ گونه کم‌ترین فراوانی را داشتند. ۵۳/۰۶ درصد گونه‌ها یکساله، ۳۶/۷۳ درصد چند ساله و تنها ۱۲/۲۴ درصد از گونه‌ها دوساله بودند. آنالیز خوشه‌ای با سطح تشابه ۶۲ درصد در منطقه مورد مطالعه منجر به تفکیک شش تیپ گیاهی گردید (شکل ۱). به طوری که تیپ *Halocnemum strobilaceum-Juncus maritimus* با ۴۱ گونه و *maritimus* با ۳۹ گونه بیش‌ترین تعداد گونه را دارا هستند و تیپ *Salicornia europaea-Spergularia marina* با ۹ گونه کم‌ترین تعداد گونه را دارد (جدول ۱).

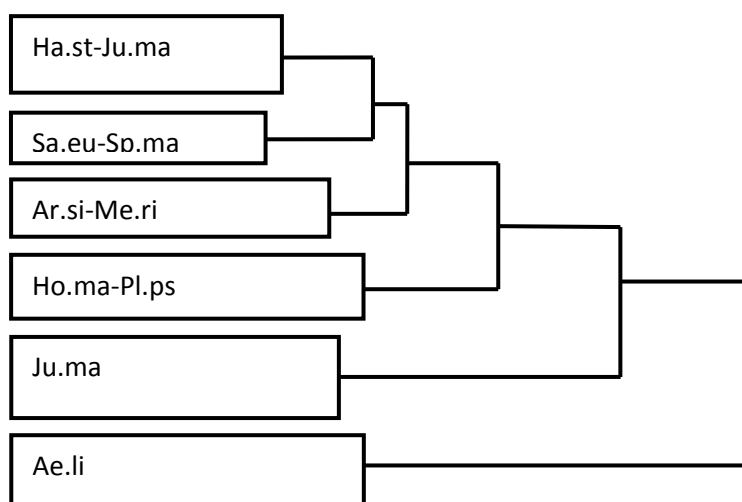
تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum-Juncus maritimus* (Ha.st - Ju.ma) دارای ۴۱ گونه گیاهی است که گونه‌های *Halocnemum strobilaceum* و *Juncus maritimus* به ترتیب بیش‌ترین درصد تاج پوشش را داشتند و گونه‌های *Frankenia hirsuta*، *Centaurium minus*، *Polypogon monspeliensis*، *Parapholis incurva* و *Plantago psyllium* و *Spergularia marina* از جمله مهم‌ترین گونه‌های همراه در این تیپ می‌باشند. گونه

گونه‌های *Gastridium phleoides*، *Hordeum marinum*، *Juncus maritimus* و *Trifolium compestre* مهم‌ترین گونه‌های همراه در این تیپ هستند. در تیپ *Hordeum marinum-Plantago psyllium* (Ho.ma-Pl.ps) غالبیت با گونه‌های *Hordeum marinum* و *Plantago psyllium* می‌باشد. در این تیپ گیاهی ۲۵ گونه گیاهی حضور دارند که گونه‌های *Centaureum minus*، *Juncus maritimus* و *Spergularia marina* از جمله مهم‌ترین گونه‌های همراه هستند. گونه *Sylibium marianum* منحصراً در این تیپ گیاهی حضور دارد. تیپ *Juncus maritimus* (Ju.ma) شامل ۳۹ گونه گیاهی است که گونه *Juncus maritimus* با ۳۴/۳۵ درصد تاج پوشش مهم‌ترین گونه این تیپ است و گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Lotus corniculatus* از این تیپ حضور داشتند می‌توان به دو گونه *Cynodon dactylon* و *Polygonum patulum* اشاره کرد. در تیپ *Aeluropus littoralis* (Ae.li) غالبیت با گونه *Aeluropus littoralis* است. در مجموع در این تیپ ۲۷ گونه حضور دارند که از مهم‌ترین گونه‌های همراه می‌توان به *Lolium rigidum*، *Hordeum marinum*، *Galium verum* اشاره کرد. همچنین گونه‌های *Aegilops crassa* و *Phleum phleoides* منحصراً در این تیپ گیاهی حضور داشتند.

از گونه‌های غالب در پوشش گیاهی است اما در بانک بذر خاک این منطقه مشاهده نشد [۱۹]. نتایج مطالعه Hosseini و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که قوه نامیه بذرهای این گونه در سال اول برداشت ۹۵ درصد است که با گذشت زمان به ۷۵ تا ۶۰ درصد کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش شوری از ۰/۱ تا ۰/۷ مول جوانه‌زنی بذر این گونه کاهش قابل توجهی دارد و زادآوری این گونه با قلمه موفقیت آمیزتر است. با توجه به این که قوه نامیه بذر آن با گذشت زمان کاهش می‌یابد می‌توان دریافت که این گونه توانایی تشکیل بانک بذر دائم در خاک را ندارد و در صورت جوانه‌زنی بذر گیاهچه‌ها به دلیل شوری خاک توانایی استقرار را پیدا نخواهند کرد.

در تیپ *Salicornia europaea-Spergularia marina* (Sa.eu-Sp.ma) ۹ گونه حضور دارد که غالبیت با گونه *Salicornia europaea* و *Spergularia marina* است و گونه‌های *Hordeum marinum* و *Plantago psyllium* گونه‌های همراه این تیپ هستند. مطالعه بانک بذر منطقه نشان داد که گونه *S. marina* در بانک بذر خاک فراوان بوده است [۱۹]. از مجموع ۲۵ گونه تیپ-*Artemisia sieberi*، *Artemisia sieberi*، *Medicago rigidula* (Ar.si-Me.ri) گونه‌های *Medicago rigidula* و *sieberi* در تمامی پلات‌های متعلق به این تیپ حضور داشته و گونه غالب هستند. همچنین

Distance	Objective Function	Information remaining (%)
25.000	31824.197	63623.395
50.000	75.000	50.000
75.000		25.000
100.000		0.000



شکل ۱- نمودار درختی حاصل از آنالیز خوشه‌ای داده‌های پوشش گیاهی مراتع جلگه‌ای شهرستان بهشهر استان مازندران. نام کامل تیپ‌ها *Salicornia* (Sa.eu-Sp.ma)، *Juncus maritimus-Halocnemum strobilaceum* (Ha.st-Ju.ma)، *Artemisia sieberi-Medicago rigidula* (Ar.si-Me.ri)، *Hordeum marinum-Plantago psyllium* (Ho.ma-Pl.ps)، *Juncus maritimus* (Ju.ma)، *Aeluropus littoralis* (Ae.li) است.

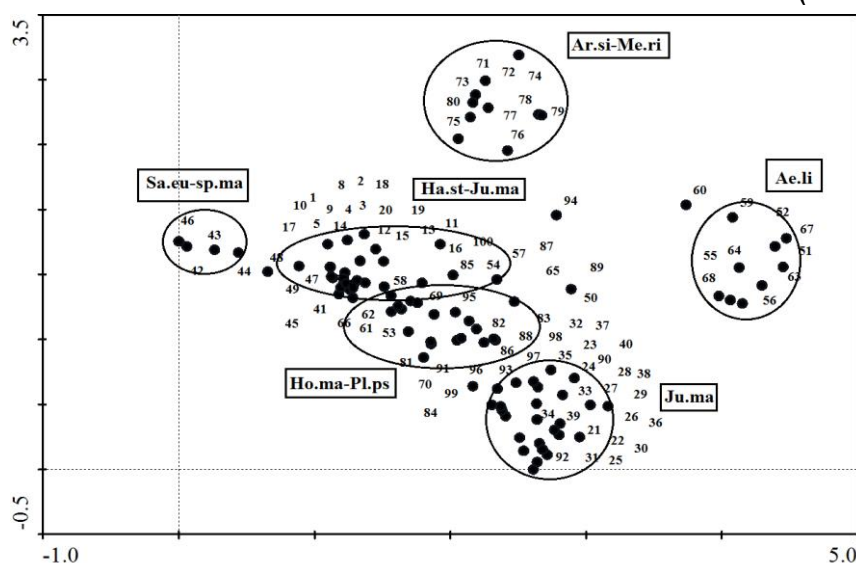
جدول ۱- نام علمی، طول عمر، فرم زیستی و درصد تاج پوشش گونه‌ها در تیپ‌های مختلف گیاهی مراتع جلگه‌ای شهرستان بهشهر، استان مازندران.

نام علمی	نام مخفف	ت	ح	Ha.st-Ju.ma	Sa.eu-Sp.ma	Ar.si-Me.ri	Ho.ma-Pl.ps	Ju.ma	Ae.li
				تاج پوشش (درصد)	تاج پوشش (درصد)	تاج پوشش (درصد)	تاج پوشش (درصد)	تاج پوشش (درصد)	تاج پوشش (درصد)
<i>Aegilops crassa</i>	Ae.cr	A	T	-	-	-	-	-	۰/۴۷
<i>Aelurupus littolaris</i>	Ae.li	P	He	۰/۳۲	-	۰/۱۶	۰/۹۸	۲/۵۵	۴۸/۹۸
<i>Anagalis arvensis</i>	An.ar	A	T	۰/۸۸	-	-	۰/۳۱	۰/۰۹	۰/۶۱
<i>Anthemis sp.</i>	An.sp	A	T	۰/۰۲	-	-	-	-	-
<i>Artemisia sieberi</i>	Ar.si	P	Ca	۰/۴۸	-	۳۸/۴۱	-	-	-
<i>Avena fatua</i>	Av.fo	A	T	۰/۰۴	-	-	-	۰/۵۷	-
<i>Bellis perennis</i>	Br.pe	P	He	۰/۵۱	-	۰/۲	۰/۳۴	۰/۱۳	-
<i>Briza minor</i>	Br.mi	A	T	۰/۰۲	-	-	-	۰/۳۳	۰/۵
<i>Bromus sp.</i>	Br.sp	A	T	-	-	-	۰/۰۸	۰/۱۲	۳/۰۹
<i>Buplerum falcatum</i>	Bu.fa	P	He	۰/۱۷	-	-	-	-	-
<i>Centaurium minus</i>	Ce.mi	B	T	۱/۷	۰/۷۳	۱/۹۰	۳/۰۹	۰/۴۵	۱/۴۹
<i>Crepis foetida</i>	Cr.fo	B	He	۰/۲۵	-	۰/۶۲	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	Cy.da	P	He	-	-	-	-	۰/۰۴	-
<i>Daucus carota</i>	Da.ca	B	He	۰/۰۴	-	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۶۸
<i>Eragrostis curvula</i>	Er.cu	P	He	۰/۴۵	-	-	-	۰/۳	-
<i>Erigeron acer</i>	Er.ac	A	He	۰/۰۱	-	-	-	۰/۰۳	-
<i>Eryngium bungei</i>	Er.bu	P	He	۰/۱۱	-	۰/۵	-	۰/۰۸	۰/۴۷
<i>Filago vulgaris</i>	Fi.vu	A	T	۰/۰۶	-	۰/۲	-	-	-
<i>Frankenian hirsuta</i>	Fr.hi	P	He	۰/۸	۰/۵۱	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۶۱	۰/۰۶
<i>Galium verum</i>	Ga.ve	P	Cr	۰/۶۴	-	۰/۸۲	۰/۰۴	۰/۲۸	۲/۱۸
<i>Gastroidium phleoides</i>	Ga.ph	A	T	۱/۴۸	-	۷/۰۴	۰/۱۸	۰/۶۶	۰/۶۳
<i>Gentiana sp.</i>	Ge.sp	P	T	-	۰/۴۱	-	-	۰/۲	-
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Ha.st	P	Ca	۵/۹۱	-	۰/۷۱	-	۰/۱۸	-
<i>Hordeum marianum</i>	Ho.ma	A	T	۰/۸۴	۲/۹۱	۲/۰۲	۲۳/۲۸	۱/۰۸	۴/۵۶
<i>Juncus maritimus</i>	Ju.ma	P	He	۱۰/۴	۰/۸۸	۲/۱۵	۵/۱۴	۳۴/۳۵	۰/۹۸
<i>Lactuca serriola</i>	La.se	A	T	۰/۰۳	-	-	-	۰/۰۴	۰/۱
<i>Limonium meyeri</i>	Li.me	A	T	۰/۰۷	-	-	-	۰/۲۱	-
<i>Lolium rigidum</i>	Lo.ri	A	T	۰/۳۷	-	۰/۹۵	۰/۲۶	۰/۶۲	۴/۶۷
<i>Lotus corniculatus</i>	Lo.co	P	He	۰/۱۶	-	-	۰/۱۹	۲/۴۹	۰/۶۳
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	Ly.hy	A	He	۰/۰۶	-	-	۰/۱۴	۰/۱۱	-
<i>Medicago rigidula</i>	Me.ri	A	T	۰/۴۲	-	۱۲/۳۱	-	۰/۰۳	۰/۱۱
<i>Melilotus officinalis</i>	Me.of	B	He	۰/۰۴	-	-	-	-	۰/۱۳
<i>Onopordon sp.</i>	On.sp	B/P	He	۰/۰۳	-	۰/۵۷	۰/۱۰	۰/۱۵	-
<i>Parapholis incurva</i>	Pa.in	P	Ca	۱/۶۷	۱/۶۹	۱/۸۰	۰/۳۴	۰/۶۳	۰/۳۳
<i>Phalaris paradoxa</i>	Ph.pa	A	T	۰/۳۶	-	۰/۹۷	۰/۰۶	۰/۶۲	۰/۲۱
<i>Phleum phleoides</i>	Ph.ph	P	He	-	-	-	-	-	۰/۳۲
<i>Plantago psyllium</i>	Pl.ps	A	T	۶/۰۱	۵/۰۶	۰/۴	۱۴/۲۲	۱/۱۲	۰/۴۳
<i>Poa annua</i>	Po.an	A	T	۰/۰۴	-	-	-	۱	-
<i>Polygonum patulum</i>	Po.pa	A	T	-	-	-	-	۰/۰۵	-
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Po.mo	A	T	۲/۸۸	-	۲/۲۹	۰/۳۴	۱/۳۳	۰/۶۱
<i>Rumex acetosa</i>	Ru.ac	P	He	-	-	-	-	۰/۰۳	-
<i>Salicornia europaea</i>	Sa.eu	A	T	۰/۰۴	۳۳/۲۱	-	۰/۹۲	۰/۰۱	-
<i>Silybum marianum</i>	Si.ma	B	He	-	-	-	۰/۰۴	-	-
<i>Spergularia marina</i>	Sp.ma	A	T	۴/۲۴	۶/۳۱	۰/۷۶	۲/۵۷	۰/۷۱	۰/۲۱
<i>Taraxacum officinale</i>	Ta.of	P	He	۰/۱۳	-	-	۰/۰۷	۰/۰۳	-
<i>Trifolium compestre</i>	Tr.co	A	T	۰/۴	-	۳/۵۲	-	۰/۲۶	۰/۱۱
<i>Trifolium resupinatum</i>	Tr.re	A	T	۰/۱۶	-	۰/۷۲	۰/۱۲	۰/۳۷	۰/۱۰
<i>Trifolium sp.</i>	Tr.sp	A	T	۰/۰۴	-	-	-	-	-
<i>Vulpia myuros</i>	Vu.my	A	T	۰/۲۵	-	۰/۶۲	۰/۱۹	۰/۰۴	۱/۱۴
میانگین درصد تاج پوشش				۴۲/۵۰	۵۱/۷۲	۸۰/۱۶	۵۳/۳۹	۵۱/۹۳	۷۳/۷۹
تعداد گونه				۴۱	۹	۲۵	۲۵	۳۹	۲۷
تعداد گونه‌های خاص				۳	-	-	۱	۲	۲

## ۳-۲- تنوع و غنا گونه‌ای در تیپ‌های گیاهی

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که تمامی شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تیپ‌های گیاهی بودند. میانگین هر دو شاخص تنوع در تیپ معنی‌داری بیش‌تر است (شکل ۲ الف و ب). در مقابل تیپ *Sa.eu-Sp.ma* به‌طور معنی‌داری کم‌ترین مقدار عددی شاخص تنوع در واحد سطح پلات را دارا بود. برای شاخص غنای منهنیگ مقایسه میانگین نشان داد که تیپ‌های گیاهی در دو گروه قرار دارند. تیپ‌های *Ar.si-Me.ri*، *Ju.ma* و *Ha.st-Ju.ma* به‌طور معنی‌داری بیش‌ترین و سایر تیپ‌ها به‌طور معنی‌داری کم‌ترین غنا را داشتند (شکل ۲ ج). در شاخص غنای مارگالف تیپ گیاهی *Ar.si-Me.ri* به‌طور معنی‌داری دارای غنای بیش‌تر نسبت به سایر تیپ‌های گیاهی بوده و کم‌ترین برای تیپ گیاهی *Sa.eu-Sp.ma* بوده است (شکل ۲ د). از نظر تعداد گونه تیپ *Ar.si-Me.ri* بیش‌ترین تعداد گونه را داشته و بین تیپ‌های *Ha.st-Ju.ma* و *Ju.ma* نیز اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. تیپ‌های *Sa.eu-Sp.ma* و *Ho.ma-Pl.ps* نیز با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشته و کم‌ترین تعداد گونه در واحد سطح پلات را داشتند (شکل ۲ و). از نظر یکنواختی تیپ *Ha.st-Ju.ma*، *Sa.eu-Sp.ma* و *Ho.ma-Pl.ps* بیش‌ترین یکنواختی را داشته‌اند (شکل ۲ ه).

## ۳-۳- پراکنش گونه‌ها و نمونه‌ها در آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA)



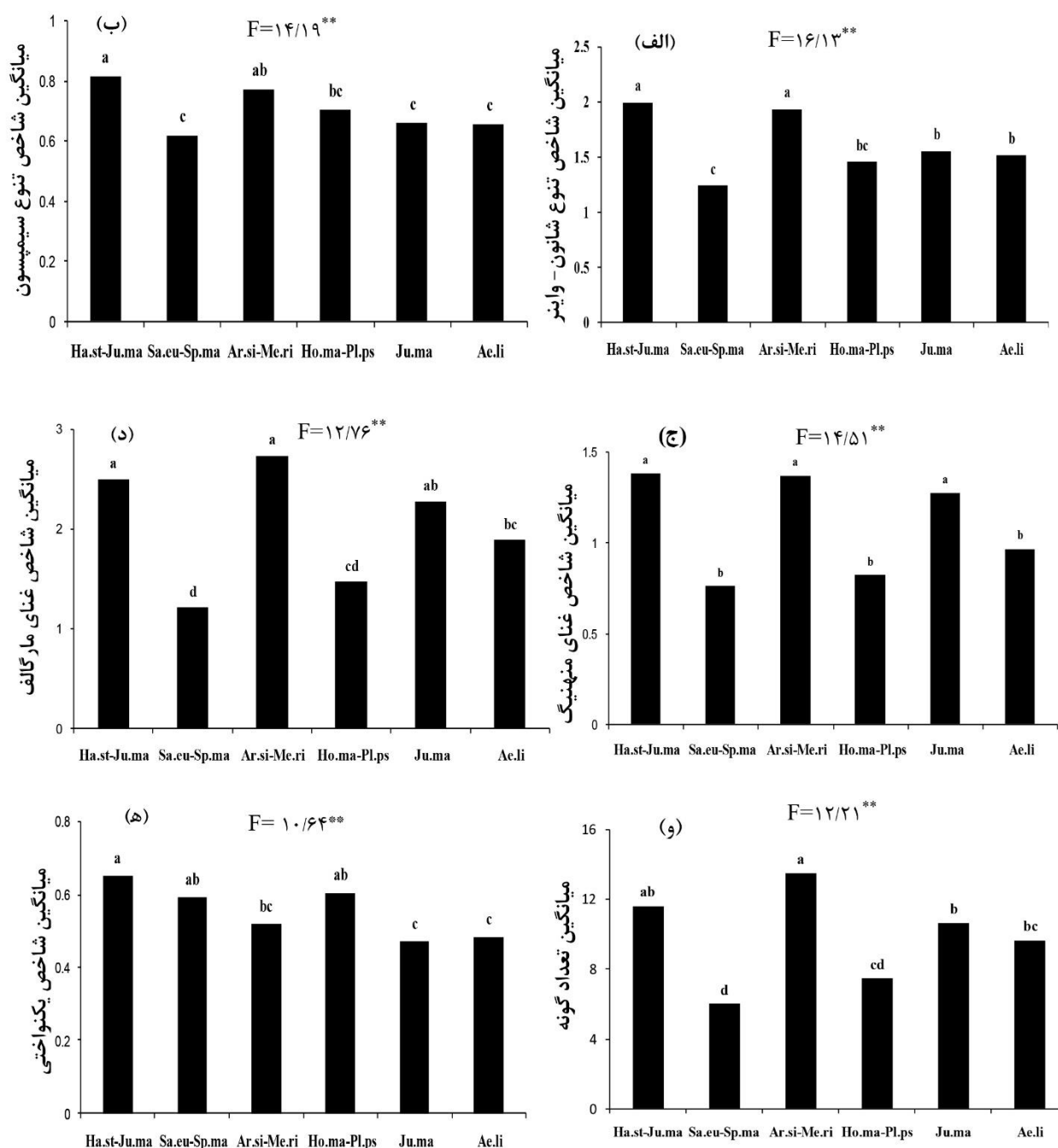
شکل ۳- دیاگرام دوگانه پراکنش نمونه‌ها در دو محور حاصل از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA). محل قرارگیری نمونه‌ها با دوایر و شماره نمونه نشان داده شده است. نمونه‌های تشکیل دهنده هر تیپ به همراه مخفف نام تیپ مشخص هستند.

نتایج حاصل از آنالیز DCA نشان داد که براساس مقدار ویژه محور اول بیش‌ترین اهمیت را دارد و به سمت محور چهارم از اهمیت محورها کاسته می‌شود. طول گرادیان بین مقادیر ۲/۰۱۵ و ۳/۵۲۸ قرار دارد و کل واریانس اندازه‌گیری شده برابر ۳/۳۸۶ بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج حاصل از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) بر مبنای چهار محور

محور	مقدار ویژه	طول گرادیان	درصد واریانس جمعی	کل واریانس
۱	۰/۳۸۱	۳/۵۲۸	۱۱/۴۳	
۲	۰/۲۷۹	۲/۵۷۳	۱۹/۵	
۳	۰/۱۸۳	۲/۵۱۵	۲۴/۹	
۴	۰/۱۲۹	۲/۰۱۵	۲۸/۷	۳/۳۸۶

در آنالیز DCA پراکنش نمونه‌ها در پلات دوگانه نشان داد که نمونه‌ها بیش‌تر در جهت مثبت محور اول و محور دوم پراکنش دارند (شکل ۳). بررسی تیپ‌های گیاهی نشان داد که تیپ *Ar.si-Me.ri* و تیپ *Ae.li* بیش‌ترین فاصله را از سایر خوشه‌ها دارند در حالی که تیپ *Ha.st-Ju.ma*، تیپ *Sa.eu-Sp.ma*، تیپ *Ho.ma-Pl.ps* و تیپ *Ju.ma* در فاصله نزدیکتری نسبت به هم قرار دارند (شکل ۳).



شکل ۴- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع (الف و ب)، غنای گونه‌ای (ج، د، و) و یکنواختی (ه) در تیپ‌های گیاهی مراتع جلگه‌ای شهرستان بهشهر در استان مازندران. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار است. آماره F معنی‌داری در ANOVA را نشان می‌دهد.

خاک اثر معنی‌داری بر ترکیب گونه‌ای تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه دارند ( $F=4/784$  و  $P=0/001$ ). با توجه به دیگرام دوگانه آنالیز RDA خصوصیات سیلت و هدایت الکتریکی با جهت مثبت هر دو محور هم‌بستگی دارند (شکل ۴ الف). در حالی که اسیدیته، رطوبت، کربن آلی و رس خاک با جهت مثبت محور دوم و منفی محور اول هم‌بستگی

### ۳-۴- ارتباط پراکنش تیپ‌های گیاهی با خصوصیات خاک

ارتباط بین شش تیپ گیاهی با خصوصیات خاک منطقه با توجه به طول گرادیان بین ۲/۰۱۵ تا ۳/۵۲۸ با استفاده از آنالیز چند متغیره RDA مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز چند متغیره RDA نشان داد که خصوصیات

افزایش شوری خاک به همراه آهک و درصد شن نقش بسیار مهمی را در استقرار این تیپ ایفا می‌کنند. گونه غالب این تیپ *Halocnemum strobilaceum* است که تحت تاثیر افزایش شوری و آهک خاک قرار دارد که با نتایج مطالعات Ghaderi و همکاران (2010) در پنج اجتماع شورروی سرخ ده دامغان، Jafari و همکاران (2006) در ۱۴ رویش‌گاه استان قم و Mokhtari Asl و همکاران (2008) در استان آذربایجان شرقی همخوانی دارد. Hosseini و همکاران (2007) زهکشی ضعیف، شوری زیاد، سطح آب زیرزمینی بالا و بافت خاک متوسط را از جمله مهم‌ترین خصوصیات خاک رویش‌گاه این گونه در مراتع شمال شرق استان گلستان دانستند. Gandomkar Ghalhari و Mesdaghi (2002) در میان ده تیپ گیاهی شناسایی شده در کویر میقان اراک تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* را مقاومترین و سازگارترین تیپ گیاهی در برابر شوری خاک دانستند. به طوری که این گونه در مرکز کویر تیپ یکنواختی را تشکیل داده است. در این مطالعه این تیپ گیاهی نسبت به سایر تیپ‌ها از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردار است که می‌توان درصد بالای آهک را علت آن دانست. آهک موجود در خاک از عواملی است که پراکنش جوامع گیاهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. میزان آهک به مقدار مناسب در خاک باعث بهبود ساختمان خاک و تغییر در اسیدیته خاک می‌شود [۲۴]. گونه غالب تیپ گیاهی *Sa.eu-Sp.ma* گونه *Salicornia europaea* است. این تیپ بیش‌تر تحت تاثیر شوری خاک و درصد سیلت خاک قرار دارد. این اجتماع گیاهی از تنوع و غنای گونه‌ای پایین برخوردار است. بالا بودن مقدار نمک‌های محلول در آب در محیط ریشه سبب اختلال در فعالیت موجودات زنده، کاهش حاصلخیزی خاک، کاهش آب در دسترس گیاه و در نهایت تخریب خاکدانه‌ها می‌شود [۲۵]. تیپ گیاهی چهارم *Ho.ma-Pl.ps* با افزایش رطوبت، کربن آلی و رس خاک و همچنین شوری خاک هم‌بستگی مثبتی دارد. گونه غالب این تیپ *Hordeum marinum* از گندمیان یک ساله است که توانایی رشد در مناطق باتلاقی شور را داشته و مقاومت به شوری بالایی دارد [۲۶]. افزایش رطوبت و بافت سنگین خاک به واسطه افزایش رس، افزایش کربن آلی به همراه کاهش نسبی شوری و کاهش آهک خاک استقرار تیپ گیاهی *Ae.li* را در پی دارد. این نتایج نشان می‌دهد که پارامترهای خاک در استقرار این تیپ نقش مهمی را ایفا می‌کنند. گونه غالب این تیپ *Aeluropus littoralis* است که می‌تواند شوری خاک را

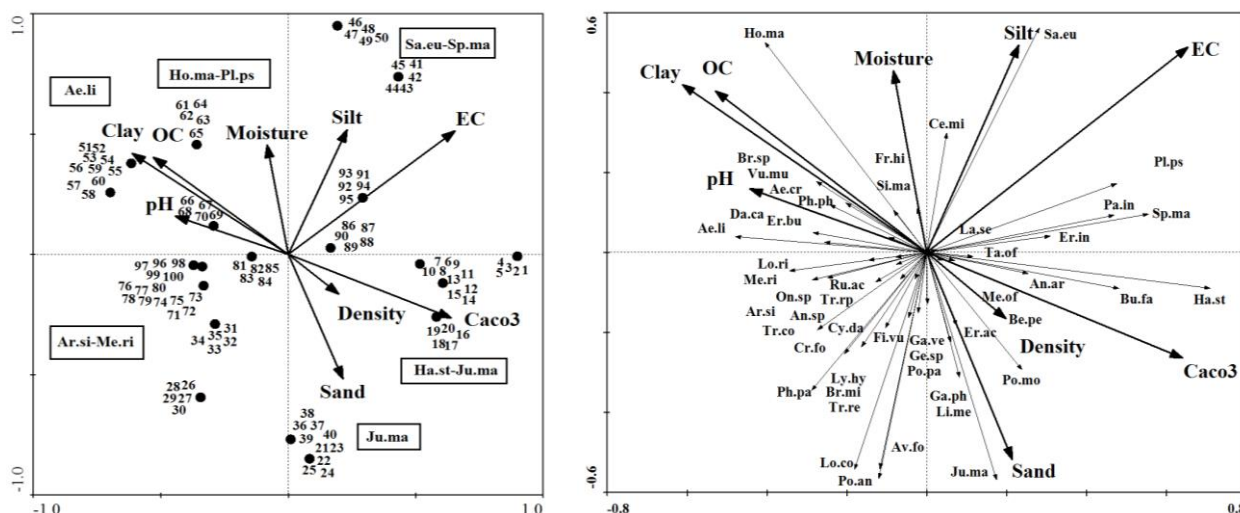
دارند. همچنین چگالی ظاهری، آهک و شن نیز با جهت مثبت محور اول و جهت منفی محور دوم هم‌بستگی نشان دادند. دیاگرام دوگانه پراکنش گونه‌ها نشان داد که افزایش هدایت الکتریکی تاثیر قابل توجهی بر حضور گونه‌های غالب در تیپ *Sa.eu-Sp.ma* و *Ha.st-Ju.ma* داشته به طوری که با افزایش هدایت الکتریکی و سیلت خاک در جهت مثبت هر دو محور گونه‌های غالب تیپ *Sa.eu-Sp.ma* حضور پیدا کردند (شکل ۴ الف). با افزایش توام هدایت الکتریکی و آهک خاک در جهت مثبت محور اول و منفی محور دوم گونه‌های شاخص تیپ گیاهی *Ha.st-Ju.ma* حضور دارند. از جمله مهم‌ترین گونه‌های این تیپ که تحت تاثیر آهک و هدایت الکتریکی قرار دارند می‌توان به *Plantago psyllium*، *Halocnemum strobilaceum*، *Bupleurum* و *Eragrostis incurva*، *Parapholis incurva* اشاره کرد. در جهت منفی محور اول و مثبت محور دوم استقرار گونه‌های غالب تیپ‌های گیاهی *Ho.ma-Pl.ps* و *Ae.li* بیش‌تر تحت تاثیر افزایش رطوبت، رس خاک، کربن آلی و اسیدیته خاک بوده است. گونه‌های *Hordeum Silybium marianum*، *Vulpia myorus*، *marinum* و *Aegilops crassa* شاخص این شرایط بودند. با افزایش رطوبت، رس خاک و اسیدیته خاک و کاهش آهک خاک گونه غالب تیپ *Ae.li* یعنی *Aeluropus littoralis* ظاهر می‌گردد. در مقابل با کاهش رطوبت و کربن آلی خاک و افزایش شن تیپ گیاهی *Ju.ma* با غالبیت گونه *Juncus maritimus* ظاهر می‌شود. به دنبال سبک شدن بافت خاک به همراه افزایش آهک و چگالی خاک حضور گونه‌های *Bellis*، *Gasteridium phleoides*، *Anagalis arvensis* قابل توجه است. تیپ گیاهی *Ar.si-Me.ri* بیش‌تر تحت تاثیر کاهش هدایت الکتریکی و رطوبت قرار دارد (شکل ۴ ب). از جمله مهم‌ترین گونه‌های این تیپ می‌توان به *Trifolium Medicago rigidula*، *Artemisia sieberi*، *Phalaris* و *Trifolium resupinatum* اشاره کرد.

بررسی نتایج حاصل از روش رسته بندی RDA نشان داد که پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک در تفکیک این تیپ‌های گیاهی نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کنند. Safaeian و همکاران (2004) تشکیل اجتماعات گیاهی در میانکاله به شهر را بیش‌تر تحت تاثیر سطح ایستابی و شوری آب و خاک دانستند. در تحقیق حاضر تیپ *Ha.st-Ju.ma* تحت تاثیر شوری، آهک و بافت شنی تا سیلتهی قرار دارد.



است و هدایت الکتریکی و درصد آهک بسیار پایینی دارد [۳۲ و ۳۳]. شوری کم خاک، افزایش کربن آلی و رس خاک از دلایل اصلی بالا بودن تنوع و غنای گونه‌های این اجتماع است. مهم‌ترین فاکتور تاثیر گذار خاک بر استقرار تیپ Ju.ma بافت خاک است. گونه غالب این تیپ *Juncus maritimus* است که بیش‌تر تحت تاثیر درصد شن خاک و تا حدودی آهک قرار دارد. Ehsani (2003) آبگیر بودن منطقه در فصل زمستان به علت جزر و مد خلیج گرگان و بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی را عامل اصلی استقرار اجتماعات *Juncus maritimus* در مناطق دارای رسوبات ماسه‌ای ریزدانه و *Hordeum sp.* در خاک‌های رسی مراتع قشلاقی بهشهر دانست.

تا آستانه یک درصد تحمل کند [۲۷]. نتایج مطالعه Aghaee (2010) نشان داد که این گیاه هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری با درصد رطوبت خاک دارد و در مقابل با میزان شوری و درصد شن خاک هم‌بستگی منفی دارد که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. بافت سنگین خاک و عمق آب زیرزمینی از مهم‌ترین عوامل تاثیر گذار بر استقرار این اجتماع گیاهی است [۲۹ و ۳۰]. نتایج مطالعه Qiang Li و همکاران (2008) در کشور چین نشان دادند که با کاهش شوری خاک و افزایش نیتروژن خاک این اجتماع مستقر می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز RDA تیپ Ar.si-Me.ri با کاهش شوری و تا حدودی افزایش آهک و رطوبت خاک رابطه دارد. نتایج مطالعات بسیاری از محققین نشان داد که بافت خاک جامعه گیاهی *Artemisia sieberi* لومی شنی



شکل ۵- دیاگرام دوگانه پراکنش گونه‌ها (الف) و نمونه‌ها (ب) در آنالیز RDA (اسامی کامل گونه‌های گیاهی در جدول ۱ آمده است).

در نهایت کاهش شوری و رطوبت خاک در مناطقی که بافت خاک سبک‌تر بوده موجب ظهور دو تیپ *Juncus maritimus* و *Artemisia sieberi-Medicago rigidula* گردید. آگاهی از این گرادبان‌های محیطی این امکان را فراهم می‌سازد تا در مدیریت مراتع این منطقه بتوان با تغییر احتمالی در خصوصیات خاک جایگزینی این تیپ‌ها در شرایط جدید را پیش‌بینی نمود.

#### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از جناب آقای مهندس معلمی کارشناس محترم اداره منابع طبیعی بهشهر که در شناسایی اولیه منطقه همکاری لازم را داشتند سپاسگزاری می‌شود.

#### ۴- نتیجه گیری

به‌طور کلی از نتایج بدست آمده این مطالعه که در مراتع جلگه‌ای شهرستان بهشهر انجام شد می‌توان نتیجه گرفت که پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک در استقرار و پراکنش تیپ‌های گیاهی منطقه نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کنند. به‌طوری‌که تیپ‌های گیاهی در راستای گرادبان حاصل از خصوصیات خاک قابل تفکیک هستند. افزایش شوری خاک تیپ‌های *Salicornia europaea-* و *Spargularia marina-Halocnemum strobilaceum-* را ایجاد نمود که تیپ Sa.eu-Sp.ma در مناطق شور مرطوب‌تر غالب بوده است. افزایش شوری به‌میزان کم‌تر اما به‌همراه افزایش رطوبت، کربن آلی و رس خاک موجب تفکیک دو تیپ- *Hordeum marinum-*


## پی‌نوشت

- [11] Safaeian N, Shokri M, Jabbarian B. Environmental impact assessment of development in the southern coast of the Caspian sea (Northern Iran). Polish Journal of Environmental Studies; 2004; 13 (3):319-323. [In Persian]
- [12] Safaeian N, Shokri M. Primary survey of applied ecology in Miankale. Pajouhesh & Sazandegi; 1995; 26: 68-73. [In Persian]
- [13] Baybouridi M, Kohestani A. Water and soil. University of Tehran Press;1989. p. 630. [In Persian]
- [14] Heshmati G H. Multivariate analysis of environmental factors effects on establishment and expansion of rangeland plants. Iranian Journal of Natural Research; 2003; 56 ( 3): 309-321. [In Persian]
- [15] Jafari Haghghi M. Methods of soil analysis, sampling and analysis of physical and chemical principles with emphasis on theoretical and practical. Nedaye Zoha press; 2003; p. 236. [In Persian]
- [16] Zarin Kafsh M. Applied soil science: morphology and quantitative analysis of soil, water and plant. University of Tehran press; 1993. p. 125. [In Persian]
- [17] Ghazan Shahi J. Analysis of soil and plant. Aeezh Press; 2006. p. 311. [In Persian]
- [18] McCune B, Mefford M J. PC-ORD for windows. Multivariate analysis of ecological data. USA;1999.
- [19] Amozgar L. Study on potential of seed bank formation and its relationship with above-ground vegetation in lowland in Behshar county, Mazandaran province. Msc thesis. Sari Agricultural and Natural Resources University. Sari. 2012; p. 149. [In Persian]
- [20] Hosseini SA, Shahmoradi A, Abarsaji G H. An investigation on the presence form of Halocnemum strobilaceum in saline and alkaline rangelands of Northern Golestan Province. Iranian Journal of Range and Desert Research; 2007; 14 (2): 111-123. [In Persian]
- [21] Ghaderi S H, Ghorbani J, Jafarian Z, Shokri M. Identification of halophytic communities and their relationship with soil properties in rangelands of SorkhDeh in Damghan. Arid Biom Journal; 2010; 1 (1): 45-56. [In Persian]
- [22] Jafari M, Zare Chahouki MA, Tavili A, Kohandel A. Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom province. Pajouhesh & Sazandegi; 2006; 73: 110-116. [In Persian]

- <sup>1</sup> Cluster analysis  
<sup>2</sup> Hierarchical  
<sup>3</sup> Ward's method  
<sup>4</sup> Detrended Correspondence Analysis (DCA)  
<sup>5</sup> Redundancy Analysis  
<sup>6</sup> Canoco 4.5 package  
<sup>7</sup> CanoDraw 4.5 package  
<sup>8</sup> Past Package  
<sup>9</sup> SPSS package

## منابع

- [1] Mesdaghi M. Plant ecology. Mashhad university press; 2005. p. 154. [In Persian]
- [2] Begon M, Harper J L, Townsend C R. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Scientific. UK;1996. P. 450.
- [3] Holechek JL, Pieper RD, Herbal CH. Range management: principles and practices. 6th editions. Prentice Hall; 2010. p. 456.
- [4] Klironomos JN. Feedback with soil biota contributes to plant rarity and invasiveness in communities. Nature;2002; 417: 67-70.
- [5] Barzegar AR. Saline soils: understanding and productivity. University of Chamran. Ahvaz Press;2008. p.280. [In Persian]
- [6] Jafari M, Tavili A. Reclamation of arid lands. University of Tehran press;2010; p. 396. [In Persian]
- [7] Safaeian N, Shokri M, Zia Tabar Ahmadi MKH. Position of Miankale reserve in bio geographic classification of the world. Journal of Environmental Studies; 2004b;36: 77-88. [In Persian]
- [8] Jafari M, Tahmores M, Malekian A. Soil management. University of Tehran press; 2009. [In Persian]
- [9] Mokhtari Asl A, Mesdaghi M, Sadeghi manesh M R. Factors affecting establishment and distribution of four halophytic species in Eastern Azarbayjan-Marand Gherkheldar rangelands. Journal of Range Management; 2008; 2: 116-127. [In Persian]
- [10] Safaeian N, Shokri M, Jabbarian B. Ecological vulnerability of ecosystem on the southern coast of Caspian sea. Journal of Environmental Studies;1998; 29: 45-50. [In Persian]

- [33] Yousefi M, Tavili A, Jafari M, Zare Chahouki M A. Relationships between dominant species and soil chemical properties in Garmsar region. Pajouhesh & Sazandegi; 2008;80: 162-168. [In Persian]
- [34] Ehsani A. Reviewing the role and relation between soil geomorphology and vegetation cover in Behshahr water basin. Pajouhesh & Sazandegi; 2003; 60: 90-102. [In Persian]
- 
- [23] Gandomkar Ghalhari A, Mesdaghi M. Survey of relationship between water level, soil salinity and vegetation type in Mighan desert of Arak. Iranian Journal of Range and Desert Research; 2002; 1:1-13. [In Persian]
- [24] Mahmodi S, Hakymian M. Fundamental of soil science. University of Tehran press; 2007. p. 700. [In Persian]
- [25] Wichern J, Wichern F, Joergensen R G. Impact of salinity on soil microbial communities and the decomposition of maize in acidic soils. Geoderma; 2006;137 (1,2): 100-108.
- [26] Malik AI, Parker J, Colmer TD. Tolerance of *Hordeum marinum* accessions to O<sub>2</sub> deficiency, salinity and these stresses combined. Annals of Botany; 2009; 103: 237-248.
- [27] Wei Y, Guang min X, Daying Z, Huimin C. Transfer of salt tolerance from *Aeluropus littoralis sinensis* to wheat (*Triticum aestivum* L.) via asymmetric somatic hybridization. Plant Science; 2010; 161: 259-266.
- [28] Aghae, M. Effect of the most important edafic factors on habitat distribution of *Aeluropus littoralis* in eastern coastline of Caspian sea. Msc thesis. Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University; 2010. p. 81. [In Persian]
- [29] Abarsaji G H. Evaluation of *Aeluropus* spp. habitats in saline and alkaline rangeland of north of Gorgan. Msc thesis. Agricultural and Natural Resources University of Gorgan; 1996. p. 90. [In Persian]
- [30] Matin M, Saeedfar M. Effect of soil salinity and water table depth on the establishment of certain halophyte plants. 2th National conference of desertification and desertification methods. Research Institute of Forests and Rangelands Press; 1996. [In Persian]
- [31] Qiang L I, Xiao-Jung W L, Ajmal Khan M, Bilquees G. Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal region of north china. Pakistan Journal of Botany; 2008; 40(3): 1081-1090.
- [32] Azarnivand H, Jafari M, Moghadam M R, Jalili A, Zare Chahouki M A. The effects of soil characteristics and elevation on distribution of two *Artemisia* species (Case study: Vard Avard, Garmsar and Semnan rangelands). Iranian Journal of Natural Resources; 2003; 56 (1,2):93-100. [In Persian]

