

بررسی تغییرات پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای زیستگاه‌های سواحل ذخیره گاه زیست کره میانکاله با استفاده از ترانسکت‌های اکولوژیک

شهریار سعیدی مهرورز^۱، علی‌رضا نقی‌نژاد^{۲*}، زینب کاظمی گرجی^۳

۱. دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت

۲. دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۶/۲۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۲/۳)

چکیده

ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله با مجموعه متنوعی از اکوسیستم‌های آبی و خشکی با وسعتی معادل ۶۷۳۴۹ هکتار در دورترین نقطه جنوب شرقی دریای خزر واقع شده است. با توجه به اهمیت اکوسیستم‌های ساحلی این ذخیره‌گاه، به‌منزله زیرمجموعه‌ای از سواحل جنوبی دریای خزر لازم است تا نقش عوامل اکولوژیکی و تأثیر آن‌ها بر پراکنش و تنوع گونه‌ای گیاهان بررسی شود. بدین منظور این پژوهش با هدف شناخت گیاهان ساحلی، زیستگاه‌ها، بررسی تأثیر عوامل محیطی (میزان شیب، جهت شیب و برخی فاکتورهای شیمیایی خاک) بر پوشش گیاهی و تعیین مهم‌ترین خصوصیات محیطی مؤثر بر استقرار آن‌ها به انجام رسید. ویژگی‌های زیستگاهی و محیطی، در طول سه ترانسکت با استفاده از تکنیک رده‌بندی TWINSpan، آنالیز رسته‌بندی شیب غیرمستقیم DCA و آنالیز ANOVA یک‌طرفه ارزیابی شدند. نتایج حاصل از آنالیز رسته‌بندی DCA با انجام آزمون‌های دقیق آماری ارزیابی شد. در این پژوهش شش زیستگاه به همراه هشت گروه گونه‌ای اکولوژیک از ۳۱۴ گونه گیاهی در سواحل ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله تشخیص داده شد. با توجه به آنالیزها، هدایت الکتریکی (EC) و اسیدیته (pH) خاک به‌ترتیب مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر استقرار پوشش گیاهی در زیستگاه‌های مختلف منطقه هستند.

کلیدواژگان: اکوسیستم ساحلی، ترانسکت، ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله، ANOVA، TWINSpan، DCA.

۱. مقدمه

ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله یکی از ده ذخیره‌گاه ایران است که تا کنون از نظر اکولوژیکی و فلوربستیکی بارها مطالعه شده است (Ejtehad *et al.*, 2003, Shokri *et al.*, 2004, Sharifnia *et al.*, 2007, Asri *et al.*, 2007, 2005, Vahedi & Yasari, Tamartash *et al.*, 2009). با وجود این تا کنون مطالعات جامعی در زمینه گروه‌بندی پوشش گیاهی و پهنه‌بندی زیستگاه‌های موجود در منطقه ساحلی میانکاله انجام نشده است. هدف از انجام پروژه حاضر تعیین زیستگاه‌های اصلی، طبقه‌بندی گروه‌های گونه‌ای اکولوژیک، بررسی ارتباط ترکیب پوشش گیاهی با فاکتورهای مختلف اکولوژیکی و تعیین مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر استقرار آن‌ها در منطقه ساحلی شبه‌جزیره میانکاله و جزیره آشوراده است.

۲. مواد و روش‌ها

۲.۱. ویژگی‌های رویشگاه مطالعه‌شده

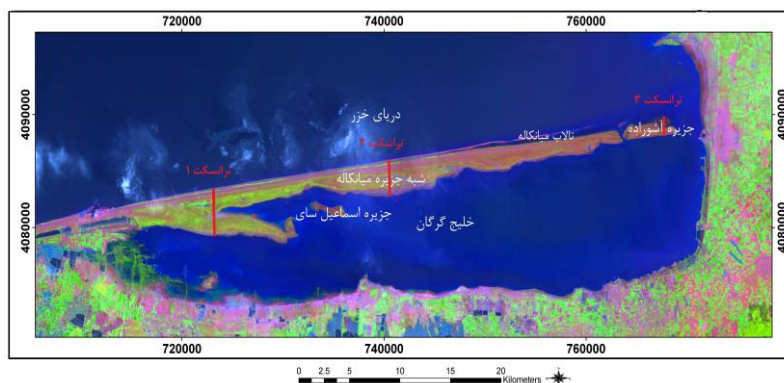
ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله به‌منزله یکی از ده ذخیره‌گاه زیست‌کره کشور با وسعتی معادل ۶۷۳۴۹ هکتار و با ارتفاع متوسط ۲۳- متر پایین‌تر از سطح دریاهای آزاد در محدوده جغرافیایی ۰۸' ۲۴' ۵۳° تا ۰۲' ۰۲' ۵۴° طول شرقی و ۳۶' ۳۶' ۳۶° تا ۲۶' ۵۷' ۳۶° عرض شمالی در استان مازندران، ۱۲ کیلومتری شمال شهرستان بهشهر و در دورترین نقطه جنوب شرقی دریای خزر واقع شده است. این ذخیره‌گاه مشتمل بر دو اکوسیستم بارز آبی و خشکی است. اکوسیستم آبی منطقه با وسعت ۵۲۱۴۴ هکتار شامل تالاب میانکاله و خلیج گرگان، اکوسیستم خشکی با وسعت ۱۵۲۰۵ هکتار شامل شبه‌جزیره میانکاله، جزیره آشوراده و جزیره اسماعیل‌سای است (شکل ۱).

زبان‌های ماسه‌ای، تالاب‌های حاشیه‌ای، اراضی پست ساحلی، تراس‌های ماسه‌ای، خلیج و کانال‌های فرسایشی به همراه تپه‌های ماسه‌ای، به‌منزله عوارض مهم مورفودینامیکی شبه‌جزیره هستند. بررسی آمار هواشناسی شش‌ساله (۱۳۸۴-۱۳۸۹) حاصل از

سواحل محیط‌های پیچیده‌ای هستند که در نتیجه فرایندهای ژئومورفولوژیک، ژئوفیزیک و بیولوژیک شکل گرفته‌اند (Reynolds & Sinclair, 1999; Sukardjo, 2002). مناطق ساحلی نواحی پویایی از عملکرد متقابل زمین، آب و اتمسفر هستند که در عین حال تحت تأثیر تغییرات دائم طبیعی و دستکاری انسان قرار دارند (Beatley *et al.*, 2002). دریای خزر بعد از پیش‌روی نئوژن از کواترن در حال پس‌روی بود و بخش جنوبی آن به گودال فرونشسته‌ای تبدیل شد که بر اثر این پس‌روی رشته‌های ساحلی از آب خارج و به‌صورت تپه‌های ماسه‌ای ساحلی با لایه‌بندی ظریف نمایان شدند (Darvishzadeh, 2009). طول نوار ساحلی در بخش جنوبی دریای خزر حدود ۸۹۰ کیلومتر است که از این میزان ۴۸۷/۱۵ کیلومتر در کرانه‌های استان مازندران قرار دارد (Saeed Sabae *et al.*, 2012). از مجموع کل نوار ساحلی بخش جنوبی دریای خزر، صرفاً ۱۵۶ کیلومتر تپه‌ماسه‌ای به‌صورت اشکال مورفودینامیکی جدا از هم در مناطق مختلف قابل مشاهده است. تپه‌های ساحلی با تپه‌های بادی نظیر تپه‌های بیابانی از نظر ریخت‌شناسی تفاوت درخور توجهی دارند. ارتباط بین حمل دانه‌های ماسه‌ای توسط باد و پوشش گیاهی از شاخص‌های مهمی است که موجب تمایز شکل ظاهری آن‌ها از یکدیگر شده است (Khoshrovan, 1999). تپه‌ماسه‌های ساحلی اکوسیستم‌هایی آسیب‌پذیر، شکننده و در معرض تهدید هستند (van der Meulen *et al.*, 2004). در این اکوسیستم‌ها گیاهان نقش مهمی در کنترل حرکت ماسه‌ها و ساختار تپه‌ماسه‌های ساحلی ایفا می‌کنند (Wolfe *et al.*, 1993). شناسایی عناصر گیاهی یک منطقه و تجزیه و تحلیل سرشت اکولوژیک هر یک از آن‌ها می‌تواند راهنمای خوبی برای تشخیص خصوصیات اکولوژیکی و پتانسیل رویشی آن منطقه محسوب شود (Esmailzadeh *et al.*, 2005).

متوسط دما در سردترین ماه سال (دی) $7/46$ درجه سانتی‌گراد است. بر پایه گروهبندی بیوکلیماتیکی از ایران، آب و هوای منطقه جزء اقلیم مدیترانه‌ای اقیانوسی^۱ به شمار می‌آید (Djamali et al., 2011).

ایستگاه سینوپتیک بندر امیرآباد که در مجاورت ضلع غربی منطقه قرار دارد نشان می‌دهد متوسط بارندگی سالانه منطقه $634/2$ میلی‌متر، متوسط دما در گرم‌ترین ماه سال (مرداد) $27/7$ درجه سانتی‌گراد و



شکل ۱. تصویر ماهواره‌ای از ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله به همراه موقعیت قرارگیری ترانسکت‌ها

ایرانیکیا (Rechinger, 1963-2010)، فلور ترکیه / Assadi et al., (Davis, 1965-1988)، فلور ایران (Ghahreman et al., 1988-2011) و فلور رنگی ایران (al., 1979-2003) انجام شد. به منظور به دست آوردن میزان پوشش نسبی هر گونه از مقیاس عددی براون-بلانکه استفاده شد (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). براساس موقعیت جغرافیایی و ویژگی گیاه نسبت به سطح آب و خاک اشکال زیستی رانکیا استفاده شد (Raunkiaer, 1934). از شمارش مجموع تعداد گونه‌های هر قطعه نمونه‌های گونه‌ای به دست آمد. تقسیم‌بندی زیستگاه‌ها با استفاده از روش فیزیونومیکی انجام گرفت. میزان شیب و ارتفاع هر قطعه نمونه به ترتیب به کمک شیب‌سنج و GPS اندازه‌گیری شدند. به منظور آنالیز خاک در هر قطعه نمونه سه پروفیل به عمق $30-40$ سانتی‌متر حفر شد و جمع‌آوری نمونه‌های خاک در هر سه نقطه صورت گرفت. نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده از هر سه پروفیل، قبل از آنالیز به خوبی با یکدیگر مخلوط شدند تا سبب کاهش ناهمگونی شود. اسیدیته خاک در محلول سوسپانسیون $1:1$ آب/خاک در دمای معمولی توسط pH متر و هدایت الکتریکی در عصاره اشباع از محلول فوق توسط EC متر اندازه‌گیری شد. به منظور آنالیز داده‌ها دو ماتریکس اطلاعاتی

۲.۲. روش بررسی

پس از بررسی مقدماتی منطقه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای موجود، موقعیت دقیق سه ترانسکت واقع در اکوسیستم خشکی میانکاله از خط ساحل دریای خزر به سمت ساحل خلیج گرگان با استفاده از GPS مشخص و با کمک نرم‌افزار اینترنتی Google Earth بر روی نقشه پیاده شد. بر روی هر ترانسکت چندین ایستگاه نمونه‌برداری (هر ۵۰ متر، یک ایستگاه) و در هر ایستگاه یک قطعه نمونه برداشت شد. ابعاد قطعات نمونه با توجه به ماهیت پوشش گیاهی در جوامع علفی 25 مترمربع و در جوامع درختی 100 مترمربع انتخاب شد. این اندازه‌ها براساس اندازه‌های حاصل از تخمین سطح حداقل نمونه‌برداری در اکوسیستم‌های مرتعی و جنگلی تعیین شد (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). در مجموع برداشت 109 قطعه نمونه در طول سه ترانسکت (ترانسکت ۱ با 49 قطعه نمونه، ترانسکت ۲ با 44 قطعه نمونه و ترانسکت ۳ با 16 قطعه نمونه)، طی تابستان و زمستان 1389 و بهار 1390 صورت گرفت. شناسایی نمونه‌ها با بهره‌گیری از کتاب‌های فلور

1. Mediterranean pluviseasonal oceanic

دوطرفه انجام شد. قبل از آنالیز ANOVA از طریق نمودارهای ویسکر^۶ توزیع داده‌ها در گروه‌ها و ترانسکت‌های مختلف بررسی شد. با توجه به بررسی پراکنش نرمال داده‌ها لازم بود تا از داده‌های دارای پراکنش غیرنرمال، لگاریتم گرفته شود. همچنین برای نشان دادن برخی روابط متغیرهای محیطی نمودار پراکنندگی رسم شده است. تمامی آزمون‌های آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS v.16.0 انجام شد.

۳. نتایج

۱.۳. تنوع زیستگاهی و گونه‌ای

در بررسی منطقه ساحلی میانکاله (شبه‌جزیره میانکاله و جزیره آشوراده)، تعداد ۳۱۴ گونه گیاهی در ۲۱۲ جنس و ۶۱ تیره جمع‌آوری و شناسایی شد که از این تعداد ۴ گونه نهان‌زاد آوندی، ۱ گونه بازدانه، ۷۳ گونه تک‌لپه‌ای و ۲۳۶ گونه دولپه‌ای هستند. براساس مشاهدات صحرایی گیاهان موجود در منطقه در شش زیستگاه کلان طبقه‌بندی شده‌اند که عبارت‌اند از زیستگاه جنگلی، زیستگاه تپه‌ماسه‌های روان، زیستگاه تپه‌ماسه نیمه تثبیت‌شده تا تثبیت‌شده، زیستگاه ماسه‌ای مرطوب، زیستگاه ماسه‌ای مرطوب شور و زیستگاه خرابه‌روی.

۲.۳. طبقه‌بندی گروه‌های گونه‌ای اکولوژیک

منطقه (آنالیز TWINSpan)

با توجه به آنالیز انجام‌شده توسط تکنیک رده‌بندی TWINSpan و خوشه‌بندی در قالب نرم‌افزار JUICE، سواحل میانکاله دامنه وسیعی از تغییرات پوشش گیاهی را نشان می‌دهد، به‌طوری‌که هشت گروه گونه‌ای اکولوژیک در منطقه تشخیص داده شد (جدول ۱). دندروگرام حاصل از آنالیز در شکل ۲، گروه‌ها، تعداد قطعات نمونه موجود در هر گروه و گونه‌های معرف آن‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

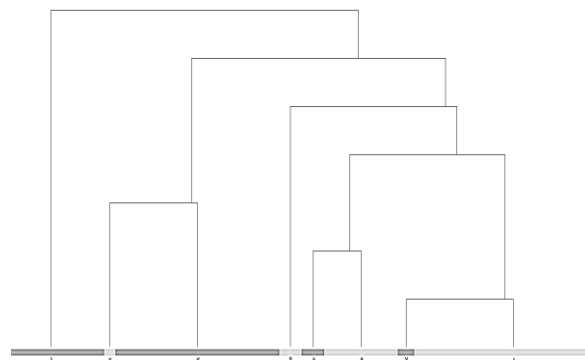
تهیه شد. ماتریکس گونه‌ای که در آن ضرایب درصد فراوانی- پوشش به صورت ضرایب ترتیبی ۱- ۷ تغییر شکل داده‌شده که از قطعات نمونه اولیه استخراج شده‌اند و ماتریکس متغیرها که شامل غنای گونه‌ای، درصد حضور هر یک از اشکال زیستی، میزان شیب، متغیرهای شیمیایی خاک شامل هدایت الکتریکی و اسیدیته موجود در هر قطعه نمونه است. با توجه به اینکه منطقه مطالعه‌شده از نظر ارتفاعی تغییرات چندانی را نشان نمی‌دهد، این فاکتور از آنالیزهای آماری حذف شده است. همچنین بیشتر بخش‌های مطالعه‌شده در سواحل میانکاله پوشیده از ماسه‌های روان با عمق مشخص است، بنابراین با توجه به یکسانی بافت خاک در سراسر منطقه و هزینه‌های بالای آنالیز جامع ۱۰۹ قطعه نمونه، تنها به دو فاکتور هدایت الکتریکی و اسیدیته توجه شده است که بازتابی از ویژگی‌های حضور آنیون‌ها و کاتیون‌های چسبیده به درشت‌ذرات ماسه هستند (Asri et al., 2007). نرم‌افزار CANOCO 4.5 برای آنالیز رسته‌بندی استفاده شد. در این پژوهش ابتدا آنالیز رسته‌بندی غیر محدودشده^۱ دی‌سی‌ای^۱ انجام شد. با انجام این آنالیز محورهایی با بیشترین تغییرات در ترکیب فلوربستیک جست‌وجو شده و بنابراین، الگوی کلی پراکنش گونه‌ای در طول شیب رسته‌بندی مشخص شده است (ter Braak & Šmilauer, 2002). در ادامه آنالیز گونه‌های معرف دوطرفه^۲ با کمک نرم‌افزار جوس^۳ برای نشان دادن نمای کلی پوشش منطقه و تفکیک گروه‌های پوشش گیاهی انجام گرفت. آنالیز واریانس یک‌طرفه^۴ به همراه آزمون‌های پست‌هوک^۵ برای مقایسه تغییرات میانگین متغیرهای مطالعه‌شده و معنادار بودن آن‌ها در طول سه ترانسکت و گروه‌های اکولوژیک مختلف به‌دست‌آمده در آنالیز طبقه‌بندی گونه‌های معرف

1. DCA: Detrended Corresponded Analysis
2. TWINSpan: Two Way Indicator Species Analysis
3. JUICE
4. One-way ANOVA
5. Post-hoc Tukey test

6. Whisker plot

جدول ۱. هشت گروه گونه‌های اکولوژیک موجود در منطقه

| گروه گونه‌های اکولوژیک | شماره گروه |
|--|------------|
| <i>Salicornia europaea</i> - <i>Aeluropus lagopoides</i> | ۱ |
| <i>Arguzia sibirica</i> - <i>Cakile maritima</i> | ۲ |
| <i>Artemisia tscherviniana</i> - <i>Daucus littoralis</i> subsp. <i>hyrcanus</i> | ۳ |
| <i>Juncus acutus</i> - <i>Saccharum ravennae</i> | ۴ |
| <i>Tamarix ramosissima</i> - <i>Juncus littoralis</i> | ۵ |
| <i>Rubus sanctus</i> - <i>Punica granatum</i> | ۶ |
| <i>Alnus subcordata</i> - <i>Sambucus ebulus</i> | ۷ |
| <i>Punica granatum</i> - <i>Alopecurus myosuroides</i> | ۸ |



شکل ۲. دندروگرام حاصل از رده‌بندی TWINSpan با مشخص کردن هشت گروه گونه‌های اکولوژیک

جدول ۲. جدول سینوپتیک حاصل از آنالیز TWINSpan همراه با درصد فراوانی و میزان وفاداری هر گونه در هر گروه پوششی

| Group No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|----|--------------------|----|----|
| No. of relevés | 19 | 3 | 29 | 4 | 4 | 13 | 3 | 35 |
| <i>Salicornia europaea</i> | 95 ^{97.0} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Suaeda heterophylla</i> | 89 ^{93.9} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Salsola kali</i> | 68 ^{80.9} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Juncus gerardi</i> | 58 ^{58.9} | . | . | . | 25 | . | . | . |
| <i>Frankenia hirsuta</i> | 53 ^{70.2} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tamarix arceuthoides</i> | 53 ^{45.0} | . | . | 25 | 25 | . | . | . |
| <i>Atriplex aucheri</i> | 47 ^{66.4} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tamarix androssowii</i> | 42 ^{62.4} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Aeluropus littoralis</i> | 79 ^{63.7} | . | . | . | 50 | . | . | 3 |
| <i>Limonium meyeri</i> | 79 ^{64.6} | . | . | . | 50 | . | . | . |
| <i>Arguzia sibirica</i> | 5 | 100 ^{77.0} | . | 50 ^{29.2} | . | . | . | . |
| <i>Cakile maritima</i> | . | 100 ^{67.2} | 17 | 75 ^{45.1} | . | . | . | . |
| <i>Erophila verna</i> | . | . | 86 ^{83.4} | . | . | 15 | . | . |
| <i>Parapholis incurva</i> | . | . | 83 ^{88.1} | . | . | . | . | 3 |
| <i>Senecio vernalis</i> | . | . | 76 ^{65.5} | . | . | 8 | 33 | . |
| <i>Sagina apetala</i> | . | . | 76 ^{59.7} | . | 25 | 31 | . | 3 |
| <i>Linaria simplex</i> | . | . | 69 ^{71.9} | . | . | 15 | . | . |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> | . | . | 69 ^{63.6} | . | . | . | 33 | . |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> | . | . | 66 ^{79.0} | . | . | . | . | . |
| <i>Sisymbrium officinale</i> | . | . | 66 ^{53.1} | . | 25 | 31 | . | . |
| <i>Medicago minima</i> | . | . | 66 ^{65.6} | . | . | 23 | . | . |
| <i>Lappula spinocarpus</i> | . | . | 66 ^{79.0} | . | . | . | . | . |
| <i>Medicago polymorpha</i> | . | . | 62 ^{67.0} | . | . | 15 | . | . |
| <i>Cutandia memphitica</i> | . | . | 55 ^{72.0} | . | . | . | . | . |
| <i>Maresia nana</i> | . | . | 48 ^{67.0} | . | . | . | . | . |
| <i>Thlaspi hastulatum</i> | . | . | 41 ^{46.3} | . | . | 23 | . | . |
| <i>Allium rotundum</i> | . | . | 41 ^{37.5} | . | . | 38 ^{34.0} | . | 6 |
| <i>Pycneus flavesense</i> | . | . | . | 100 ^{100.0} | . | . | . | . |
| <i>Eleocharis caduca</i> | . | . | . | 100 ^{100.0} | . | . | . | . |
| <i>Equisetum palustre</i> | . | . | 10 | 100 ^{76.5} | . | 8 | 33 | 6 |
| <i>Eclipta alba</i> | . | . | . | 100 ^{96.9} | . | . | . | 6 |
| <i>Juncus articulatus</i> | 21 ^{5.8} | . | . | 100 ^{88.3} | . | . | . | 3 |
| <i>Veronica anagalis-aquatica</i> | . | . | . | 100 ^{83.4} | . | . | 33 | 3 |

ادامه جدول ۲. جدول سینوپتیک حاصل از آنالیز TWINSpan همراه با درصد فراوانی و میزان وفاداری هر گونه در هر گروه پوششی

| Group No. No. of relevés | 1 19 | 2 3 | 3 29 | 4 4 | 5 4 | 6 13 | 7 3 | 8 35 |
|---------------------------------|--------------------|--------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| <i>Juncus hybridus</i> | 21 | . | . | 100 ^{76.3} | 25 | . | . | 11 |
| <i>Epilobium hirsutum</i> | . | . | . | 75 ^{85.1} | . | . | . | . |
| <i>Eclipta prostrata</i> | . | . | . | 75 ^{83.2} | . | . | . | 3 |
| <i>Nasturtium officinale</i> | . | . | . | 75 ^{81.5} | . | . | . | 6 |
| <i>Inula britannica</i> | 5 | . | 17 | 75 ^{57.8} | 25 | 15 | . | . |
| <i>Lactuca serriola</i> | . | . | 14 | 75 ^{64.8} | . | 8 | . | 20 |
| <i>Carex extensa</i> | . | . | 14 | 75 ^{42.6} | 25 | 38 | 33 | 20 |
| <i>Urtica urens</i> | . | . | 14 | 50 ^{40.5} | . | 8 | 33 | 3 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> | . | . | . | 50 ^{68.3} | . | . | . | . |
| <i>Tamarix ramosissima</i> | 32 ^{20.3} | . | . | 50 ^{40.8} | 25 | . | . | . |
| <i>Melilotus officinalis</i> | 5 | . | 3 | 50 ^{40.0} | . | . | 33 | 17 |
| <i>Poa trivialis</i> | . | . | 3 | 50 ^{39.3} | . | 8 | 33 | 17 |
| <i>Equisetum arvense</i> | . | . | . | 50 ^{61.9} | . | . | . | 9 |
| <i>Juncus bufonius</i> | 16 | . | . | 50 ^{55.9} | . | . | . | 3 |
| <i>Sisymbrium irio</i> | . | . | 38 ^{12.1} | . | 100 ^{66.9} | 38 | . | 17 |
| <i>Daucus carota</i> | . | . | 34 ^{16.5} | . | 100 ^{81.3} | 8 | . | . |
| <i>Petrorhagia prolifera</i> | 5 | . | . | . | 100 ^{97.1} | . | . | . |
| <i>Artemisia scoparia</i> | 11 | . | . | . | 100 ^{94.4} | . | . | . |
| <i>Centaureum spicatum</i> | 37 ^{31.6} | . | . | . | 50 ^{47.6} | . | . | . |
| <i>Alhagi pseudalhagi</i> | 21 ^{16.2} | . | . | . | 50 ^{54.6} | . | . | . |
| <i>Parentucellia viscosa</i> | . | . | 34 | . | . | 100 ^{77.3} | . | 20 |
| <i>Lithospermum officinale</i> | . | . | 38 ^{20.3} | . | 25 | 77 ^{59.2} | . | . |
| <i>Herniaria cinerea</i> | . | . | 24 | . | . | 77 ^{69.5} | . | 9 |
| <i>Rumex tuberosus</i> | . | . | 38 ^{26.5} | . | . | 69 ^{60.9} | . | 3 |
| <i>Silene latifolia</i> | . | . | 28 | . | 25 | 62 ^{46.8} | . | 14 |
| <i>Convolvulus cantabrica</i> | . | . | 3 | . | . | 54 ^{64.5} | . | 6 |
| <i>Arenaria leptoclados</i> | . | . | 3 | . | . | 46 ^{42.9} | . | 37 ^{32.0} |
| <i>Lamium album</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{100.0} | . |
| <i>Cardamine hirsuta</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{95.4} | 9 |
| <i>Conyza bonariensis</i> | . | . | . | . | . | 31 | 100 ^{75.8} | 29 ^{8.2} |
| <i>Ficus carica</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{96.9} | 6 |
| <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{83.1} | 37 ^{20.1} |
| <i>Polygonum patulum</i> | . | . | . | 25 | . | . | 100 ^{79.4} | 23 ^{4.3} |
| <i>Malva neglecta</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{96.9} | 6 |
| <i>Sambucus ebulus</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{100.0} | . |
| <i>Stellaria media</i> | . | . | . | 25 | . | 15 | 100 ^{71.5} | 34 ^{11.4} |
| <i>Euphorbia peplus</i> | . | . | 3 | . | . | 8 | 100 ^{90.1} | 9 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{100.0} | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> | . | . | 34 ^{14.5} | . | . | . | 100 ^{77.3} | 20 |
| <i>Portulaca oleracea</i> | . | . | . | 25 | . | . | 100 ^{80.3} | 20 ^{1.8} |
| <i>Cephalanthera caucasica</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{85.2} | 31 ^{15.3} |
| <i>Conyza canadensis</i> | . | . | 7 | 25 | . | 38 ^{12.6} | 100 ^{67.0} | 23 |
| <i>Myosotis propinqua</i> | . | . | . | . | . | 38 ^{17.2} | 100 ^{75.2} | 23 |
| <i>Alnus subcordata</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{100.0} | . |
| <i>Amaranthus blitoides</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{94.0} | 11 |
| <i>Nepeta crassifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{94.0} | 11 |
| <i>Amaranthus lividus</i> | . | . | . | . | . | 15 | 67 ^{57.9} | 29 ^{16.1} |
| <i>Equisetum ramosissimum</i> | . | . | 10 | 25 | . | 15 | 67 ^{54.6} | 3 |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> | . | . | 3 | 25 | . | 8 | 67 ^{54.7} | 17 |
| <i>Sonchus asper</i> | . | . | 17 | 25 | . | . | 67 ^{54.6} | 11 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | . | . | 24 ^{13.6} | . | . | 8 | 67 ^{62.5} | . |
| <i>Paspalum dilatatum</i> | . | . | 3 | 25 | . | . | 67 ^{57.3} | 17 |
| <i>Cirsium vulgare</i> | . | . | . | . | . | . | 67 ^{66.5} | 23 ^{14.0} |
| <i>Urtica dioica</i> | . | . | 7 | . | . | . | 67 ^{71.8} | 6 |
| <i>Euphorbia turcomanica</i> | . | . | . | . | . | 8 | . | 94 ^{92.4} |
| <i>Alopecurus myosuroides</i> | . | . | 3 | . | . | 23 | . | 83 ^{76.1} |
| <i>Pimpinella tragiium</i> | . | . | . | . | . | 31 | . | 83 ^{74.3} |
| <i>Turgenia latifolia</i> | . | . | 10 | . | . | 38 | . | 74 ^{61.7} |
| <i>Carex flacca</i> | . | . | 17 | . | 25 | 31 | . | 69 ^{50.4} |
| <i>Anthriscus nemorosus</i> | . | . | . | . | . | . | . | 66 ^{79.1} |
| <i>Myosotis palustris</i> | . | . | . | . | . | . | . | 66 ^{79.1} |
| <i>Hedypnois rhagadioloides</i> | . | . | 10 | . | . | 15 | . | 66 ^{64.5} |
| <i>Cerastium glomeratum</i> | . | . | . | . | . | 31 | . | 63 ^{60.1} |
| <i>Mentha longifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | 60 ^{75.3} |
| <i>Geranium rotundifolium</i> | . | . | . | . | . | 8 | 33 | 57 ^{51.7} |
| <i>Carex diluta</i> | . | . | 21 | . | . | 8 | 33 | 57 ^{44.9} |
| <i>Marrubium vulgare</i> | . | . | . | . | . | 8 | . | 57 ^{67.9} |
| <i>Vulpia myuros</i> | . | . | . | . | . | 38 | . | 57 ^{52.7} |
| <i>Milium vernale</i> | . | . | . | . | . | . | . | 51 ^{9.3} |
| <i>Zingiberia trichopoda</i> | . | . | . | . | . | 23 | . | 51 ^{54.8} |

ادامه جدول ۲. جدول سینوینتیک حاصل از آنالیز TWINSpan همراه با درصد فراوانی و میزان وفاداری هر گونه در هر گروه پوششی

| Group No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| No. of relevés | 19 | 3 | 29 | 4 | 4 | 13 | 3 | 35 |
| <i>Linum bienne</i> | . | . | . | . | . | 23 | . | 49 ^{52.4} |
| <i>Linum corymbulosum</i> | . | . | . | . | . | 23 | . | 46 ^{50.0} |
| <i>Pimpinella affinis</i> | . | . | 3 | . | . | 31 | . | 46 ^{45.0} |
| <i>Geranium robertianum</i> | . | . | . | . | . | 8 | . | 43 ^{56.8} |
| <i>Hordeum leporinum</i> | . | . | 10 | . | . | 23 | . | 43 ^{42.9} |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> | . | . | . | . | . | . | . | 40 ^{60.7} |
| <i>Bothriochloa ischaemum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 40 ^{60.7} |
| <i>Juncus littoralis</i> | 74 ^{53.5} | . | . | . | 75 ^{54.8} | . | . | . |
| <i>Polygogon monspeliensis</i> | 74 ^{40.8} | . | . | 75 ^{41.9} | 25 | . | 33 | 3 |
| <i>Aeluropus lagopoides</i> | 53 ^{45.0} | . | . | . | 50 | . | . | . |
| <i>Bromus japonicus</i> | 53 ^{31.2} | . | . | . | 100 ^{76.1} | . | . | 6 |
| <i>Imperata cylindrica</i> | . | 100 ^{55.6} | 28 | 100 ^{55.6} | 25 | . | . | . |
| <i>Convolvulus persicus</i> | . | 50 | 7 | 50 ^{40.7} | . | . | . | . |
| <i>Crepis foetida</i> | . | . | 100 ^{62.7} | . | 75 | 38 | . | . |
| <i>Bromus diandrus</i> | . | . | 97 ^{74.3} | . | . | 54 | . | 3 |
| <i>Corynephorus articulatus</i> | . | . | 90 ^{62.0} | . | . | 54 | . | 31 |
| <i>Cerastium semidecandrum</i> | . | . | 86 ^{64.3} | . | . | 62 ^{40.7} | . | 6 |
| <i>Bromus tectorum</i> | . | . | 83 ^{56.5} | . | 50 | 38 | . | . |
| <i>Catapodium rigidum</i> | . | . | 83 ^{42.5} | . | 100 ^{56.6} | 31 | 33 | . |
| <i>Crepis papposissima</i> | . | . | 76 ^{61.2} | . | . | 54 ^{38.6} | . | . |
| <i>Lolium rigidum</i> | 5 | . | 66 ^{44.6} | . | . | 15 | 67 | . |
| <i>Silene gallica</i> | . | . | 62 ^{53.6} | . | . | 46 ^{36.1} | . | . |
| <i>Daucus littoralis</i> | 5 | . | 62 ^{50.6} | . | 50 | . | . | . |
| <i>Sedum stoloniferum</i> | . | . | 55 ^{48.3} | . | . | 46 ^{38.1} | . | . |
| <i>Galium verum</i> | . | . | 55 ^{33.5} | . | . | 69 ^{46.8} | . | 34 |
| <i>Bromus scoparius</i> | . | . | 52 ^{34.9} | . | . | 62 ^{44.8} | . | 23 |
| <i>Sedum hispanicum</i> | . | . | 48 ^{35.9} | . | . | 69 ^{58.2} | . | . |
| <i>Rhamnus pallasii</i> | . | . | 45 ^{27.2} | . | . | 69 ^{51.5} | . | 26 |
| <i>Parentucellia latifolia</i> | . | . | 41 ^{27.0} | . | . | 77 ^{64.1} | . | 6 |
| <i>Lycopus europaeus</i> | . | . | . | 100 ^{72.1} | . | . | 67 ^{41.5} | 6 |
| <i>Calystegia sylvestris</i> | . | . | . | 100 ^{78.7} | 50 ^{30.3} | . | . | . |
| <i>Cyperus odoratus</i> | . | . | 7 | 100 ^{62.3} | 75 ^{41.0} | . | 33 | . |
| <i>Fimbristylis turkestanica</i> | . | . | . | 100 ^{72.0} | 50 | . | . | 23 ^{1.1} |
| <i>Phyla nodiflora</i> | . | . | . | 100 ^{69.9} | . | . | 67 ^{39.8} | 14 |
| <i>Mentha aquatica</i> | . | . | . | 100 ^{65.5} | . | . | 100 ^{65.5} | . |
| <i>Samulus valerandi</i> | . | . | . | 100 ^{72.9} | . | . | 67 ^{42.1} | 3 |
| <i>Saccharum ravennae</i> | 5 | . | 38 ^{2.2} | 100 ^{51.3} | 100 ^{51.3} | 38 | . | . |
| <i>Berula angustifolia</i> | . | . | . | 100 ^{73.7} | . | . | 67 ^{42.7} | . |
| <i>Lythrum salicaria</i> | . | . | . | 75 ^{56.7} | . | . | 67 ^{48.5} | . |
| <i>Cyperus rotundus</i> | . | . | 7 | 75 ^{44.5} | . | 15 | 67 | 31 ^{6.2} |
| <i>Cynanchum acutum</i> | 5 | . | 3 | 75 ^{40.9} | 50 | 23 | 33 | 26 |
| <i>Melilotus indicus</i> | . | . | . | 75 ^{43.3} | . | 23 | 67 | 37 ^{10.4} |
| <i>Plantago major</i> | . | . | . | 75 ^{48.6} | . | . | 100 ^{71.4} | . |
| <i>Phytolacca americana</i> | . | . | . | 75 ^{48.6} | . | . | 100 ^{71.4} | . |
| <i>Cerastium pumilum</i> | . | . | . | 50 | . | 23 | 33 | 97 ^{2.2} |
| <i>Echinochloa crus-galli var. crus-galli</i> | . | . | 7 | 50 | 25 | . | 67 ^{42.3} | 20 |
| <i>Batrachium trichophyllum</i> | . | . | . | 50 ^{36.4} | . | . | 67 ^{53.9} | 6 |
| <i>Rumex conglomeratus</i> | . | . | . | 50 | . | . | 100 ^{69.8} | 31 ^{7.9} |
| <i>Ranunculus dolosus</i> | . | . | . | 50 | . | . | 100 ^{71.2} | 26 ^{3.4} |
| <i>Bidens tripartita</i> | . | . | . | 50 ^{37.9} | . | . | 67 ^{55.8} | . |
| <i>Trachomitum venetum</i> | . | . | . | 50 ^{30.3} | . | . | 100 ^{78.7} | . |
| <i>Hordeum marinum</i> | . | . | . | . | 100 ^{74.2} | 8 | . | 57 ^{34.1} |
| <i>Chondrilla juncea</i> | . | . | . | . | 100 ^{77.3} | . | . | 54 ^{33.5} |
| <i>Setaria glauca</i> | . | . | . | . | 75 | 8 | . | 91 ^{63.8} |
| <i>Galium humifusum</i> | . | . | 34 | . | 75 | 38 | . | 74 ^{39.2} |
| <i>Filago arvensis</i> | 5 | . | 10 | . | 75 | 8 | . | 89 ^{58.3} |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | . | . | . | . | . | 100 ^{74.8} | . | 63 ^{39.9} |
| <i>Punica granatum</i> | . | . | 34 | . | . | 100 ^{58.7} | . | 100 ^{58.7} |
| <i>Torilis arvensis</i> | . | . | 21 | . | . | 85 ^{62.7} | . | 49 ^{28.1} |
| <i>Mespilus germanica</i> | . | . | 21 | . | . | 85 ^{64.3} | . | 43 ^{23.7} |
| <i>Taraxacum syriacum</i> | . | . | 34 | . | . | 77 ^{55.2} | . | 43 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | 10 | . | . | 62 ^{46.7} | . | 57 ^{42.1} |
| <i>Campanula rapuncululus</i> | . | . | 17 | . | . | 62 ^{46.3} | . | 51 ^{36.0} |
| <i>Rhagadiolus stellatus</i> | . | . | 21 | . | . | 62 ^{44.0} | . | 57 ^{39.6} |
| <i>Trifolium campestre</i> | . | . | 3 | 25 | . | 54 | . | 77 ^{54.1} |
| <i>Hypericum perforatum</i> | . | . | 10 | 25 | . | 54 ^{34.8} | . | 57 ^{38.0} |
| <i>Tragopogon graminifolius</i> | . | . | 28 | . | . | 46 | . | 57 ^{41.7} |
| <i>Ranunculus cicutarius</i> | . | . | 31 ^{7.4} | . | . | 46 ^{21.0} | 100 ^{69.4} | 6 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | . | . | . | . | . | 31 | 100 ^{71.8} | 43 ^{19.4} |
| <i>Moehringia trinervia</i> | . | . | 14 | . | . | 8 | 100 ^{74.3} | 43 ^{20.9} |

ادامه جدول ۲. جدول سینوپتیک حاصل از آنالیز TWINSpan همراه با درصد فراوانی و میزان وفاداری هر گونه در هر گروه پوششی

| Group No. No. of relevés | 1 19 | 2 3 | 3 29 | 4 4 | 5 4 | 6 13 | 7 3 | 8 35 |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| <i>Carex divulsa</i> | . | . | 3 | . | . | . | 100 ^{68.6} | 83 ^{53.3} |
| <i>Eryngium caucasicum</i> | . | . | . | . | . | 23 | 100 ^{67.3} | 69 ^{39.5} |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | 10 | 25 | . | 23 | 100 ^{65.2} | 43 ^{15.4} |
| <i>Geum urbanum</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{76.4} | 57 ^{35.7} |
| <i>Ranunculus caucasicus</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{82.1} | 40 ^{22.4} |
| <i>Centaurea iberica</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{80.1} | 46 ^{26.9} |
| <i>Oxalis corniculata</i> | . | . | 10 | . | . | 38 | 100 ^{67.3} | 43 ^{16.7} |
| <i>Prunella vulgaris</i> | . | . | 3 | . | . | . | 100 ^{78.0} | 49 ^{28.5} |
| <i>Geranium purpureum</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{82.1} | 40 ^{22.4} |
| <i>Eragrostis cilianensis</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{81.1} | 43 ^{24.7} |
| <i>Anethum graveolens</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{77.3} | 54 ^{33.5} |
| <i>Eragrostis barrelieri</i> | . | . | . | . | . | . | 100 ^{82.1} | 40 ^{22.4} |
| <i>Erodium oxyrhynchum</i> | . | . | . | . | . | . | 67 | 66 ^{50.0} |
| <i>Hypericum tetrapterum</i> | . | . | . | . | . | . | 67 | 60 ^{45.7} |
| <i>Potentilla reptans</i> | . | . | . | 25 | . | 15 | 67 | 74 ^{46.6} |
| <i>Mulgedium tataricum</i> | . | 100 ^{50.5} | 21 | 100 ^{50.5} | . | . | 67 ^{24.2} | . |
| <i>Calamagrostis epigejos</i> | 11 | 50 | 38 | 25 | 100 ^{42.5} | 92 ^{36.7} | . | 37 |
| <i>Artemisia tscherviniana</i> | . | 50 | 45 ^{26.2} | 50 | . | . | . | . |
| <i>Schoenus nigricans</i> | . | 50 | 10 | 100 ^{54.0} | 50 | 38 | . | 14 |
| <i>Plantago lanceolata</i> | . | 50 | . | . | . | 15 | 100 ^{55.9} | 86 ^{44.2} |
| <i>Silene conica</i> | . | . | 76 ^{38.8} | . | 75 | 77 ^{39.7} | . | 6 |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> | 5 | . | 69 ^{33.0} | . | 100 ^{58.8} | 54 | . | 6 |
| <i>Aegilops tauschii</i> | . | . | 59 ^{19.1} | . | 100 ^{52.0} | 92 ^{45.9} | . | 26 |
| <i>Asparagus verticillatus</i> | . | . | 48 | 77 | . | 77 ^{50.0} | . | 51 ^{26.7} |
| <i>Phragmites australis</i> | . | . | 48 ^{8.9} | 75 ^{29.9} | 100 ^{49.4} | 38 | 33 | . |
| <i>Trifolium angustifolium</i> | 16 | . | 41 | . | 100 ^{60.2} | 46 | . | 23 |
| <i>Centaurium pulchellum</i> | 37 | . | 34 | 100 ^{50.4} | 25 | 46 | . | 46 |
| <i>Lophochloa phleoides</i> | . | . | 7 | 100 ^{55.1} | 50 | 31 | . | 69 ^{29.6} |
| <i>Ranunculus muricatus</i> | . | . | . | 100 ^{55.4} | . | . | 100 ^{55.4} | 54 ^{18.3} |
| <i>Trifolium fragiferum</i> | . | . | . | . | 75 | 62 ^{30.6} | . | 71 ^{39.2} |
| <i>Polycarpon tetraphyllum</i> | . | . | 3 | . | . | 62 ^{29.3} | 100 ^{62.1} | 51 ^{20.7} |
| <i>Poa annua</i> | . | . | 7 | . | . | 62 | 100 | 80 ^{40.0} |
| <i>Geranium molle</i> | . | . | 28 | . | . | 62 ^{31.7} | 67 | 46 ^{17.9} |
| <i>Plantago psyllium</i> | 16 | . | 76 ^{24.5} | 100 ^{42.9} | 100 ^{42.9} | 46 | . | 11 |
| <i>Rubus sanctus</i> | 11 | . | 66 ^{20.8} | 50 | 50 | 69 ^{23.6} | 33 | 31 |
| <i>Avena sativa</i> | . | . | 59 ^{24.7} | . | 50 | 69 ^{33.5} | . | 54 |
| <i>Paspalum paspaloides</i> | . | . | . | 100 ^{44.7} | 50 | 62 | 33 | 89 ^{35.9} |
| <i>Trifolium resupinatum</i> | . | . | 7 | 75 | 100 ^{39.2} | 85 ^{27.5} | 33 | 86 ^{28.4} |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | . | . | . | . | 75 | 69 | 100 | 97 ^{41.6} |
| <i>Trachynia distachya</i> | . | . | 10 | . | 50 | 62 ^{23.4} | 67 | 71 ^{31.4} |
| <i>Cynodon dactylon</i> | . | . | 17 | . | 50 | 85 ^{31.2} | 100 | 97 ^{40.8} |
| <i>Juncus acutus</i> | 95 ^{31.0} | 50 | 24 | 100 ^{34.9} | 100 ^{34.9} | 54 | . | 9 |
| <i>Eleusine indica</i> | . | . | 24 | 50 | 75 | 46 | 100 | 94 ^{34.5} |
| <i>Polygonum hyrcanicum</i> | . | . | . | . | . | . | 33 | 37 ^{37.8} |
| <i>Cynoglossum creticum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 34 ^{56.0} |
| <i>Silybum marianum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 34 ^{56.0} |
| <i>Verbena officinalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | 34 ^{56.0} |
| <i>Xanthium spinosum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 29 ^{50.9} |
| <i>Peganum harmala</i> | . | . | . | . | . | . | . | 29 ^{50.9} |
| <i>Vicia sativa</i> | . | . | 10 | . | . | . | . | 23 ^{35.5} |
| <i>Echium amoenum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 23 ^{45.4} |
| <i>Viola sieheana</i> | . | . | . | . | . | . | . | 20 ^{42.4} |
| <i>Heliotropium europaeum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 20 ^{42.4} |
| <i>Abutilon theophrasti</i> | . | . | . | . | . | . | . | 17 ^{39.2} |
| <i>Amaranthus spinosus</i> | . | . | 3 | . | . | . | . | 14 ^{31.0} |
| <i>Viola odorata</i> | . | . | . | . | . | . | . | 14 ^{35.7} |
| <i>Lotus Krylovii</i> | . | . | 34 ^{30.4} | . | . | 38 ^{35.3} | . | 9 |
| <i>Zelkova carpinifolia</i> | . | . | 7 | . | . | 31 ^{42.3} | . | 6 |
| <i>Scirpoides holoschoenus</i> | . | . | 21 | . | . | 31 ^{34.7} | . | 6 |
| <i>Chenopodium ambrosioides</i> | 11 | . | 24 ^{34.8} | . | . | . | . | 3 |
| <i>Lolium perenne</i> | . | . | 28 ^{42.7} | . | . | 8 | . | . |
| <i>Coryzanthus squamatus</i> | 7 ^{58.1} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Orobanche ramosa</i> | . | . | 31 ^{53.2} | . | . | . | . | . |
| <i>Artemisia annua</i> | . | . | 14 ^{35.0} | . | . | . | . | . |
| <i>Allium stamineum</i> | . | . | 34 ^{36.4} | . | . | 31 | . | . |
| <i>Orobanche nana</i> | . | . | 38 ^{59.0} | . | . | . | . | . |
| <i>Oenothera biennis</i> | . | . | 34 ^{56.2} | . | . | . | . | . |
| <i>Bassia hyssopifolia</i> | 26 ^{48.8} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Inula salicina</i> | . | . | . | . | . | 31 ^{52.9} | . | . |
| <i>Ephedra procera</i> | . | . | 21 ^{43.1} | . | . | . | . | . |

ادامه جدول ۲. جدول سینوپتیک حاصل از آنالیز TWINSpan همراه با درصد فراوانی و میزان وفاداری هر گونه در هر گروه پوششی

| Group No. No. of relevés | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------------|--------------------|---|--------------------|---|---|--------------------|---|----|
| | 19 | 3 | 29 | 4 | 4 | 13 | 3 | 35 |
| <i>Psylliostachys leptostachya</i> | 26 ^{48.8} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Spergularia marina</i> | 32 ^{53.6} | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Juncus maritimus</i> | . | . | 28 ^{29.5} | . | . | 31 ^{34.1} | . | . |
| <i>Thymelaea passerina</i> | . | . | 7 | . | . | 31 ^{46.5} | . | . |
| <i>Verbascum punalense</i> | . | . | 28 ^{26.5} | . | . | 38 ^{41.5} | . | . |
| <i>Chrozophora tinctoria</i> | . | . | 10 | . | . | 38 ^{51.1} | . | . |

عدد بزرگ‌تر درصد فراوانی (frequency) و عدد کوچک‌تر میزان وفاداری (fidelity) را نشان می‌دهد. گونه‌هایی که در همهٔ ستون‌ها با وفاداری کمتر از ۳۰ باشند از لیست گونه‌های جدول حذف شده‌اند.

شرح هر گروه گونه‌ای اکولوژیک به قرار زیر است:

۱.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Aeluropus*

Salicornia europaea -lagopoides

این گروه اکولوژیک با ۱۹ قطعه نمونه شامل گونه‌های شورپسند یکساله و چندساله است که نواری با پهنای متغیر در عرض حاشیهٔ جنوبی شبه‌جزیرهٔ میانکاله (شمال خلیج گرگان) به وجود آورده است و به‌صورت توده‌های کوچک و بزرگ در سراسر جزیرهٔ آشوراده مشاهده می‌شود. مهم‌ترین گونه‌های غالب این گروه شامل *Aeluropus lagopoides*، *Aeluropus*، *Juncus gerardi*، *Frankenia hirsuta littoralis*، *Limonium meyeri* subsp. *libanoticus*، *Suaeda heterophylla* و *Salicornia europaea* هستند. *Salicornia europaea* و *Suaeda heterophylla* با بیشترین مقاومت به شوری و غرقابی اولین منطقهٔ رویشی را در ساحل خلیج تشکیل می‌دهند. گیاهان این گروه تحت تأثیر جریان‌های جزر و مدی آب است و ترکیب گونه‌ها تحت تأثیر عواملی چون رطوبت، شوری و اسیدیتهٔ خاک قرار دارد و پوشش گیاهی به‌صورت متناوب و نامنظم تغییر می‌کند و ساختار اکولوژیکی متفاوتی را ارائه می‌دهد.

۲.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Cakile*

Arguzia sibirica - maritima

این گروه اکولوژیک با ۳ قطعه نمونه شامل گونه‌های پیشگام است که در نزدیک‌ترین فاصله از خط ساحلی پدیدار می‌شود و به‌منزلهٔ گونه‌های شروع‌کنندهٔ توالی در سیستم ماسه‌های ساحلی به شمار می‌رود. گیاهان این زیستگاه به آشفته‌گی‌های دوره‌ای و شرایط ناهمگن و دشوار محیط نظیر بادهای قوی و تحرک ماسه‌ها

سازگاری یافته و قادرند با تولید بذر فراوان و ریشه‌های قوی کلنی‌هایی را در چنین محیط خشنی تشکیل دهند. همچنین آن‌ها قادرند در یک واکنش طبیعی به پدیدهٔ دفن شدن در زیر ماسه‌ها پاسخ دهند و با تولید ریزوم‌های فراوان در درون ماسه و جوانه‌های رویشی در سطح ماسه، بقای خود را حفظ کنند. از گونه‌های شاخص این گروه گیاهی می‌توان به گونه‌های *Convolvulus*، *Cakile maritima*، *Arguzia sibirica* و *Imperata cylindrica* اشاره کرد.

۳.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک subsp. *hyrcanus*

Artemisia tscherviniana -Daucus littoralis

این گروه اکولوژیک با ۲۹ قطعه نمونه بر روی تپه‌ماسه‌های ساحلی مستقر می‌شوند و در توسعه و تکامل ساختارهای ساحلی به‌ویژه در دامنه‌های کم‌شیب نقش مؤثری ایفا می‌کنند. *Artemisia rigidum tscherviniana*، *Catapodium*، *Daucus littoralis*، *Corynephorus articulatus*، *Plantago* و *Maresia nana* subsp. *hyrcanus* از گونه‌های شاخص این گروه هستند. گونه‌های این گروه شرایط رسوب‌گذاری ذرات ماسه‌ای متحرک را فراهم می‌آورند و افزایش ارتفاع تپه‌ها را در بر خواهند داشت. فراوانی آن‌ها در مناطق ساحلی سبب تشکیل موانع طبیعی می‌شود و توقف ذرات ماسه‌ای در حال حمل در اطراف گیاهان این گروه سبب ایجاد ساختارهایی به‌صورت برآمدگی‌های آغازی در پهنهٔ رسوبی ساحل خواهد شد.

۴.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Saccharum*

Juncus acutus -ravennae

این گروه گیاهی با ۴ قطعه نمونه به‌صورت نوار

به‌فردی به رشد در میان بوته‌های وسیع تمشک دارند. گیاه انار و تمشک (*Rubus sanctus*) موجب ایجاد و توسعه ساختارهای حفاظت طبیعی نمی‌شوند، بلکه نقش مهم آن‌ها در تثبیت سیستم‌های ماسه‌ای است. درحقیقت تراکم و فراوانی آن‌ها سبب جلوگیری از فرسایش رسوبات ساحلی می‌شود. گیاه تمشک با رشد فزاینده و سریع خود در مناطق ساحلی نقش بسیار مهمی در حفاظت و تثبیت رسوبات پهنه‌های ساحلی ایفا می‌کند. در این ناحیه ساختار ژئومورفولوژی ماسه‌ها نسبتاً پایدارتر شده و برگ‌های ریخته‌شده این گیاهان ماده آلی خاک را افزایش می‌دهد و توانایی نگهداری آب در خاک افزایش می‌یابد و بهبود تدریجی در شرایط محیطی به وجود می‌آید.

۷.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Sambucus*

Alnus subcordata - ebulus

این گروه گیاهی شامل ۳ قطعه نمونه است و *Alnus subcordata* گونه معرف و غالب این گروه است. این گروه شامل جنگل دست کاشت توسکای بیلاقی (*Alnus subcordata*) است که به‌صورت نوار باریکی از غرب به شرق شبه‌جزیره امتداد یافته است. در اواخر بهار و اواسط تابستان در اشکوب علفی کف جنگل *Sambucus ebulus* به‌طور غالب مشاهده می‌شود. در بین درختان توسکا، پایه‌های متعددی از *Crataegus pentagyna* و *Ficus carica* مشاهده می‌شود. از آنجا که این گونه‌ها از عناصر گرمادوست یا ترموفیل پست خزری هستند، نشان‌دهنده آن است که منطقه از حرارت و رطوبت نسبی بالایی در فصل تابستان برخوردار است. از مهم‌ترین گونه‌های معرف و مهم اشکوب علفی کف جنگل می‌توان به *Anethum graveolens*، *Geranium purpureum*، *Lamium album*، *Nepeta crassifolia*، *Pteridium aquilinum*، *Sanguisorba minor* و *Trachomitum venetum* اشاره کرد.

۸.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Alopecurus*

Punica granatum - myosuroides

این گروه گیاهی شامل ۳۵ قطعه نمونه است و انار

باریکی در آبگیرهای فصلی نزدیک دریا و مناطق باتلاقی و ماندابی قسمت‌های شمال شرقی شبه‌جزیره مشاهده می‌شود. *Juncus acutus* گونه غالب این گروه رویشی است. از دیگر گونه‌های شاخص این گروه می‌توان به *Carex extensa*، *Cyperus odoratus* subsp. *transcaucasicus*، *Schoenus nigricans* و *Eleocharis caduca* اشاره کرد. پوشش گیاهی این منطقه تحت‌تأثیر آب‌های زیرزمینی و سطحی قرار می‌گیرد که این شرایط زیستگاهی سبب رویش گیاهانی با پراکنش وسیع‌تر می‌شود.

۵.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Juncus*

Tamarix ramosissima - littoralis

این گروه گیاهی با ۴ قطعه نمونه منحصرأ در جزیره آشوراده مشاهده می‌شود و درختچه گز (*Tamarix ramosissima*) گونه غالب و شاخص این گروه است. درختچه‌های گز به‌صورت توده‌های بزرگ و کوچک در میان بوته‌زارهای منطقه که اغلب از جنس درمنه (*Artemisia scoparia*) و سازو (*Juncus littoralis*) است مشاهده می‌شوند. در این مناطق آب سفره‌های زیرزمینی به سطح خاک صعود می‌کند و سبب شوری خاک می‌شود. *Hordeum marinum*، *Centaurium spicatum*، *Tamarix szowitsiana* و *Petrorhagia prolifera* نمونه‌هایی از گونه‌های شاخص این گروه هستند.

۶.۲.۳. گروه گونه‌ای اکولوژیک *Punica*

Rubus sanctus - granatum

این گروه گیاهی شامل ۱۳ قطعه نمونه است. در این ناحیه با فاصله‌گرفتن از نوار ساحلی تأثیرات شوری آب کاهش می‌یابد و در مقابل به‌دلیل بارش‌های جوی و آب‌های جاری و زیرزمینی شیرین، گونه‌های شیرین‌پسند نظیر *Punica granatum*، *Rhamnus pallasii* و *Rubus sanctus* که از گیاهان غالب این گروه رویشی هستند استقرار می‌یابند. *Campanula cantabrica*، *Convolvulus rapunculoides* و *Lithospermum officinale* از گونه‌های مهم این گروه هستند که توانایی منحصر

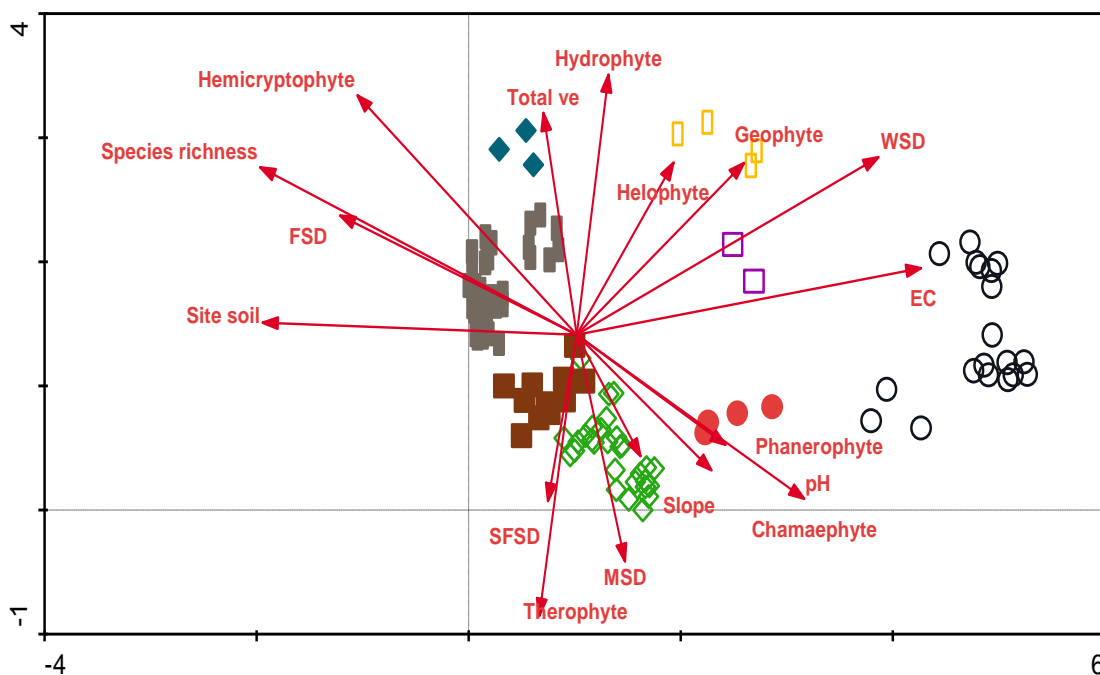
با *Teucrium hyrcanicum* از گونه‌هایی هستند که با فراوانی بالا در اشکوب تحتانی منطقه مشاهده می‌شوند.

۳.۳. الگوی رسته‌بندی اطلاعات گونه‌ای و

متغیرهای محیطی (آنالیز DCA)

آنالیز شیب غیرمستقیم اطلاعات گونه‌ای و متغیرهای محیطی (آنالیز DCA) نشان می‌دهد که ارزش محوری برای دو محور اول آنالیز به ترتیب ۰/۷۸۰ و ۰/۲۶۴ است. بلندترین طول شیب در این آنالیز مربوط به محور اول و با مقدار ۵/۲۶۹ است (شکل ۳). محور اول با هدایت الکتریکی و اسیدیته همبستگی دارد و محور دوم با غنای گونه‌ای، تپه‌ماسه تثبیت شده و همی کریپتوفیت‌ها همبستگی نشان می‌دهد. بین تثبیت ماسه‌ها و غنای گونه‌ای و درصد حضور همی کریپتوفیت‌ها رابطه مستقیمی وجود دارد (شکل ۳).

گونه *Punica granatum* معرف و غالب این گروه گیاهی است. درختچه‌های انار با تراکم فراوان و کانوپی فشرده سبب کاهش سرعت باد می‌شوند و حرکت ماسه‌ها را متوقف می‌کنند و با تثبیت ماسه‌ها یک جامعه کلیماکس را در انتهای خشکی به وجود می‌آورند. حضور گونه‌های درختچه‌ای نسبتاً متراکم انار با جذب رطوبت فراوان و مکان‌های سایه‌اندود شرایط زیستگاهی مناسبی برای رویش گیاهان سایه‌پسند فراهم آورده است. *Geranium*، *Viola caspia*، *Potentilla reptans*، *rotundifolium* و *Vulpia myuros* از گونه‌های شاخصی هستند که در نواحی مرطوب پای درختچه‌های انار می‌رویند. به‌علاوه در فضای باز محدود میان این درختچه‌ها گونه‌های نورپسند استقرار یافته‌اند که این شرایط ضمن افزایش تنوع گونه‌ای، موجب حضور دو دسته از گونه‌ها با نیازهای اکولوژیک متفاوت شده است. *Euphorbia*، *Carex flacca*، *Carex divulsa* و *Linum bienne*، *Filago arvensis*، *turcomanica*



شکل ۳. رسته‌بندی DCA پلات های مورد مطالعه در سواحل ذخیره گاه زیستکره میانکاله

تمامی متغیرهای مختلف محیطی و اشکال زیستی به‌صورت غیر محدودکننده بر روی دیاگرام رسته‌بندی نشان داده شده‌اند. گروه‌های گونه‌ای اکولوژیک: گروه اول، گروه دوم، گروه سوم، گروه چهارم، گروه پنجم، گروه ششم، گروه هفتم، گروه هشتم. زیستگاه‌های اصلی در منطقه: WSD: تپه‌ماسه‌ای مرطوب شور، MSD: تپه‌ماسه‌ای روان، SFSD: تپه‌ماسه‌ای نیمه تثبیت‌شده، FSD: تپه‌ماسه‌ای تثبیت‌شده.

معناداری بین گروه‌های اکولوژیک و ترانسکت‌ها نشان می‌دهند. در بین گروه‌های گیاهی تمامی متغیرها غیر از شکل زیستی کاموفیت معنادار هستند (جدول ۳). در بین ترانسکت‌ها اسیدیت، هدایت الکتریکی، شیب، غنای گونه‌ای، شکل زیستی همی کریپتوفیت و هیدروفیت روابط معناداری را نشان می‌دهند (جدول ۴).

از طریق آزمون *Post-hoc Tukey* سه ترانسکت به صورت دو به دو و جفتی با هم مقایسه شده‌اند. نتایج حاصل از این آزمون مقایسه‌ای نشان داد که در بین سه ترانسکت اختلاف معناداری بین عوامل ارتفاع، تاج پوشش، شکل زیستی کاموفیت، ژئوفیت و هلوفیت وجود ندارد. در عامل شیب، ترانسکت ۱ با ۲ و ۳، در شکل زیستی تروفیت، ترانسکت ۲ با ۱ و ۳ و در شکل زیستی همی کریپتوفیت، ترانسکت ۱ با ۲ و ۳ اختلاف معناداری ندارند. در عوامل غنای گونه‌ای، هدایت الکتریکی، اسیدیت، شکل زیستی فانروفیت و هیدروفیت، همه ترانسکت‌ها دوبره دو با هم اختلاف معنادار دارند.

دیگرام DCA گونه‌ای (در اینجا نشان داده نمی‌شود) نشان‌دهنده تغییرات ترکیب گونه‌ای در ارتباط با اسیدیت و هدایت الکتریکی خاک است. گونه‌هایی مانند *Aeluropus lagopoides* *Limonium Aeluropus littoralis* *Salicornia Psylliostachys leptostachya meyeri* *Suaeda heterophylla* و *Salsola kali europaea* در خاک‌های بسیار شور و قلیایی و برخی گونه‌ها مانند *Mespilus germanica* *Mentha longifolia* *Vitis* و *Rhamnus pallasii* *Prunella vulgaris* در خاک‌های شیرین و اسیدی استقرار یافته‌اند.

۴.۳. آنالیز واریانس یک طرفه بر روی پوشش گیاهی

آزمون ANOVA به منظور مقایسه عوامل مختلف محیطی و فلورستیکی در بین سه ترانسکت و هشت گروه اکولوژیکی موجود در منطقه به صورت مجزا صورت گرفت. نتایج حاصل از این آزمون نشان می‌دهد که بیشتر متغیرهای محیطی اختلاف

جدول ۳. آنالیز ANOVA یک طرفه برای کلیه متغیرهای محیطی و گونه‌ای در بین گروه‌های گونه‌ای اکولوژیک (* معنادار).

| متغیر وابسته | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | سطح معناداری |
|----------------------|--------------|------------|----------------|--------|--------------|
| اسیدیت (pH) | ۷/۶۴۳ | ۷ | ۱/۰۹۲ | ۱۱/۹۰۶ | ۰/۰۰۱* |
| هدایت الکتریکی (m/s) | ۳۵۶۲/۵۸۳ | ۷ | ۵۰۸/۹۷۹ | ۵۳/۱۶۴ | ۰/۰۰۱* |
| شیب (°) | ۳۲۹۷/۶۹۹ | ۷ | ۴۷۱/۱ | ۸/۴۰۲ | ۰/۰۰۱* |
| تاج پوشش (/) | ۸۵۲۱/۸۲۲ | ۷ | ۱۲۱۷/۴۰۳ | ۴/۰۸۹ | ۰/۰۰۱* |
| غنای گونه‌ای (/) | ۷/۲۶۴ | ۷ | ۱/۰۳۸ | ۷۱/۴۷۴ | ۰/۰۰۱* |
| کاموفیت (/) | ۳۸/۰۴۶ | ۷ | ۵/۴۳۵ | ۰/۸۶۱ | ۰/۵۴۰ |
| ژئوفیت (/) | ۲۱۸۰/۹۱۸ | ۷ | ۳۱۱/۵۶ | ۵/۴۵ | ۰/۰۰۱* |
| هلوفیت (/) | ۴۹/۹۷۱ | ۷ | ۷/۱۳۹ | ۳/۹ | ۰/۰۰۱* |
| همی کریپتوفیت (/) | ۲۲۶۵/۸۸۶ | ۷ | ۳۲۳/۶۹۸ | ۴/۳۹۸ | ۰/۰۰۱* |
| هیدروفیت (/) | ۴/۲ | ۷ | ۰/۶ | ۱۲/۴۷۱ | ۰/۰۰۱* |
| فانروفیت (/) | ۱۱۸۴/۴۱ | ۷ | ۱۶۹/۲۰۱ | ۷/۳۷۹ | ۰/۰۰۱* |
| تروفیت (/) | ۳۹۸۷/۷۸۸ | ۷ | ۵۶۹/۶۸۴ | ۴/۰۵۸ | ۰/۰۰۱* |

جدول ۴. آنالیز ANOVA یک‌طرفه برای کلیه متغیرهای محیطی و گونه‌ای در بین ترانسکت‌ها (* معنادار).

| متغیر وابسته | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | سطح معناداری |
|----------------------|--------------|------------|----------------|--------|--------------|
| اسیدیته | ۵/۲۹۴ | ۲ | ۲/۶۴۷ | ۲۴/۱۶۳ | ۰/۰۰۰* |
| هدایت الکتریکی (m/s) | ۱۰۷۵/۴۱۴ | ۲ | ۵۳۷/۷۰۷ | ۱۶/۵ | ۰/۰۰۰* |
| شیب (°) | ۵۲۶/۷۸۸ | ۲ | ۲۶۳/۳۹۴ | ۳/۳۱ | ۰/۰۰۴* |
| تاج پوشش (/.) | ۶۷/۲۲۱ | ۲ | ۳۳/۶۱۱ | ۰/۰۹۲ | ۰/۹۱۲ |
| غناي گونه‌ای | ۱۴۷۳۷/۸۶۲ | ۲ | ۷۳۶۸/۹۳۱ | ۱۹/۰۷۷ | ۰/۰۰۰* |
| کاموفیت (/.) | ۰/۶۶۲ | ۲ | ۰/۳۳۱ | ۰/۰۵۲ | ۰/۹۴۹ |
| ژئوفیت (/.) | ۲۴۷/۴۱۹ | ۲ | ۱۲۳/۷۱ | ۱/۷۰۱ | ۰/۱۸۷ |
| هلو فیت (/.) | ۳/۰۰۸ | ۲ | ۱/۵۰۴ | ۰/۶۸۷ | ۰/۵۰۶ |
| همی کریپتوفیت (/.) | ۶۸۶/۴۲ | ۲ | ۳۴۳/۲۱ | ۴/۰۳۶ | ۰/۰۰۲* |
| هیدروفیت (/.) | ۰/۸۱۹ | ۲ | ۰/۴۱ | ۵/۲۷ | ۰/۰۰۷* |
| فانروفیت (/.) | ۱۰۰۲/۹۵۳ | ۲ | ۵۰۱/۴۷۷ | ۲۸۴/۲۱ | ۰/۰۰۰* |
| تروفیت (/.) | ۱۳۶۰/۲۱۷ | ۲ | ۶۸۰/۱۰۹ | ۴/۲۹ | ۰/۰۱۶* |

۴. بحث و نتیجه گیری

حضور ۳۱۴ گونه گیاهی تنها در بخش‌های ساحلی این پهنه رویشی نشان‌دهنده تنوع زیستی بالا و مساعد بودن شرایط زیستی منطقه نسبت به سایر مناطق ساحلی و تالابی جنوب دریای خزر مانند تالاب انزلی (Ghahreman & Attar, 2003)، منطقه ساحلی چمخاله-جیرباغ (Ghahreman et al., 2004)، تالاب فریدونکنار (Naqinezhad, in press)، سواحل بوجاق (Naqinezhad et al., 2006) و تالاب استیل آستارا (Khodadadi et al., 2009) است که می‌توان علت آن را در تنوع زیستگاه‌ها، اکوسیستم‌ها، شرایط اکولوژیک متفاوت نظیر اختلاف در خصوصیات خاکی و همچنین حفاظت بیشتر از این منطقه نسبت به سایر مناطق ساحلی جست‌وجو کرد. با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت پراکنش و استقرار جوامع گیاهی براساس دامنه بردباری گونه‌های گیاهی آن‌ها نسبت به عوامل مختلف محیطی و دامنه بوم‌شناختی آن‌ها قرار گرفته است.

در مطالعه حاضر هدایت الکتریکی، اسیدیته خاک و میزان شیب که بر روی دیاگرام DCA نشان داده شده‌اند، تأثیر زیادی بر تغییرات پوشش گیاهی، تعیین محل حضور گونه‌ها و تشکیل گروه‌های گونه‌ای اکولوژیک داشته‌اند. در مناطق هموار و

جلگه‌ای تغییرات جوامع گیاهی با تغییرات ویژگی‌های خاک در ارتباط مستقیم است، ولی در مناطق کوهستانی عواملی مانند ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، درصد شیب و شکل شیب (محدب یا مقعر بودن شیب) و موقعیت شیب از عواملی هستند که شرایط بسیار پیچیده‌ای را در ارتباط با استقرار گیاه ایجاد می‌کنند (Birkeland & Torres, 1999).

در این مطالعه هدایت الکتریکی با داشتن بلندترین طول محور در دیاگرام DCA نقش اساسی را در جدا کردن گروه *Aeluropus lagopoides* - *Cakile maritima* و گروه *Salicornia europaea* - *Arguzia sibirica* ایفا می‌کند. اسیدیته خاک سبب جدا شدن گروه *Juncus littoralis* - *Tamarix ramosissima* از سایر گروه‌های اکولوژیک شده است. در این پژوهش همبستگی معناداری بین اسیدیته و هدایت الکتریکی وجود دارد که این همبستگی در تعداد زیادی از مطالعات انجام‌شده بر روی اکوسیستم‌های مرطوب نیز به ثبت رسیده است (Sjörs & Gunnarsson, 2002; Hájková & Hájek, 2003). عصری پراکنش جوامع گیاهی میانکاله را اساساً تحت تأثیر خصوصیات شیمیایی خاک از جمله EC، کاتیون‌های Ca، Na و Mg و همچنین آنیون‌های Cl^- ، HCO_3^- ، SO_4^{2-} و سطح ایستایی ذکر کرد و اشاره کرد که pH و بافت خاک

نزدیک شدن به تپه‌ماسه‌های تثبیت‌شده غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد که می‌توان علت آن در کاهش اسیدیته خاک و بهبود شرایط خاکی و افزایش در محتوای مواد آلی خاک جست‌وجو کرد. آرائجو در مطالعه سواحل ماسه‌ای برزیل به افزایش غنای گونه‌ای، سطح تاج‌پوشش و زیست‌توده جوامع گیاهی در امتداد گرادیان دریا به خشکی اشاره کرد (Araújo *et al.*, 2005). نتایج پژوهش‌های محتشم‌نیا و ایسرمان نشان داد که همبستگی معنادار مثبتی بین اسیدیته خاک و غنای گونه‌ای وجود دارد که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد (Mohtasham Nia *et al.*, 2008; Isermann, 2005). بنابر پژوهش‌های فروزنده بر روی غنای گونه‌ای در سه تیپ مختلف ژئومورفولوژیک دشت سنجش، تنها به نقش عامل هدایت الکتریکی در تعیین غنای گونه‌ای اشاره کرد (Forouzandeh *et al.*, 2003). در حالی که همبستگی معناداری بین این دو عامل در منطقه مطالعه شده مشاهده نشده است. در مقاله حاضر نوارهای پوشش گیاهی و تغییرات آن‌ها در طول چند ترانسکت بلند در ماسه‌زارهای ساحلی ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله ارزیابی شد. این ذخیره‌گاه بین‌المللی تنها ذخیره‌گاه زیست‌کره در طول نوار ساحلی جنوب دریای خزر است و دربردارنده مهم‌ترین و شکننده‌ترین زیستگاه‌های ماسه‌ای و ساحلی است. شناخت نوارهای پوشش گیاهی در زیستگاه‌های مختلف ماسه‌ای، پایه‌گذار ترسیم نقشه‌های پوشش گیاهی و ارزیابی توان اکولوژیک و تنوع زیستی در منطقه است. شناخت جوامع گیاهی و شیب‌های محیطی حاکم بر آن‌ها منتج به تعیین دامنه تحمل و گسترش گونه‌ها و میزان حساسیت گونه‌های نادر و در معرض خطر می‌شود. از طرفی این شناخت، درک کامل‌تری را نسبت به روندهای توالی‌های اکولوژیک در منطقه به دست می‌دهد که این خود مهم‌ترین درس از طبیعت برای احیا و مدیریت اکوسیستم‌های ساحلی برای سایر مناطق دیگر در سواحل شمال ایران است.

تأثیر قابل توجهی بر استقرار جوامع گیاهی ندارد (Asri *et al.*, 2007). پارٹیگ و عصری استقرار جوامع گیاهی را در مناطق شور ساحلی تحت‌تأثیر نوسانات جزر و مدی و به‌ویژه سفره‌های آب شور و کم‌عمق می‌دانند که در انطباق با نتایج این پژوهش است (Partidge & Wilson, 1989; Asri, 1998). کارنوال سه عامل شوری، بافت و درصد کربن آلی خاک را از مهم‌ترین ویژگی‌های مؤثر بر انتشار اجتماعات گیاهی ذکر کرده است (Carneval & Torres, 1990). فری چهار زیستگاه شور روی در ایران معرفی کرده و منطقه مطالعه شده را جزء مناطق شور روی نوار ساحلی جنوب دریای خزر معرفی کرده است (Fery & Probst, 1986).

در ناحیه مطالعه شده به دلیل نبود تنوع توپوگرافیکی در نقاط مختلف ارتفاع در استقرار ریحترهای گیاهی تأثیر کمتری داشته است و تنها با تأثیرگذاری بسیار ملایمی بر گروه *Punica* در ناحیه مطالعه شده به دلیل نبود تنوع توپوگرافیکی در نقاط مختلف ارتفاع در استقرار ریحترهای گیاهی تأثیر کمتری داشته است و تنها با تأثیرگذاری بسیار ملایمی بر گروه *Rubus sanctus - granatum* و نیز در گروه *Artemisia tsherviniana - Daucus littoralis* subsp. *hyrcanus* به همراه عامل شیب سبب جدانشدن این گروه‌ها از سایر گروه‌های اکولوژیک شده است. پستی و بلندی به‌طور غیرمستقیم با تأثیر بر عوامل محیطی دیگر مانند تأثیر افزایش ارتفاع بر کاهش دما و به‌طور غیرمستقیم از طریق تأثیر آن بر تشکیل خاک بر روی استقرار جوامع گیاهی اثر می‌گذارد. شیب بعد از ارتفاع بر روی پوشش گیاهی تأثیرگذار است. بدین ترتیب که بالا رفتن درصد شیب سبب شسته شدن، زهکشی بیش از اندازه و خشک شدن خاک و استقرار نداشتن مناسب بذرها می‌شود (Mirzaei *et al.*, 2008) که در نتیجه با افزایش شیب غنای گونه‌ای کاسته می‌شود.

در این پژوهش مشاهده شده است که غنای گونه‌ای در مناطقی با اسیدیته بالا مانند حاشیه خلیج گرگان و خط ساحلی که تحت‌تأثیر آبشویی‌های مداوم قرار دارند به شدت کاهش یافته و به علت شوری بالای خاک در این مناطق گیاهان همراه به صورت بسیار پراکنده و تنک حضور دارند. به طوری که با فاصله گرفتن از تپه‌ماسه‌های روان و

سیاسگراری

محل طرح پژوهشی مؤلف دوم به انجام رسیده است.

این پژوهش با کمک مالی دانشگاه مازندران از

REFERENCES

1. Araújo, D., Pereira, M., 2005. Sandy Coastal vegetation. Encyclopedia of Life Support Systems, 17 p.
2. Asri, Y., 1998. Vegetation of Orumieh lake salt marshes. Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, 222 p. (in Persian).
3. Asri, Y., Sharifnia, F., Gholami T.T., 2007. Plant associations in Miankaleh Biosphere reserve, Mazandaran province (N. Iran). Rostaniha, 8, 1-16. (In Persian).
4. Assadi, M., Maassoumian, A.A., Khatamsaz, M., Mozaffarian, V., (Eds.), 1988-2011. Flora of Iran. Research Institute of Forests & Rangelands Publication. Tehran. 1-71. (in Persian).
5. Beatley, T., Brower, D.G., Schwab, A.K., 2002. An introduction to coastal zone management. Second edition, Island press, USA, 329 p.
6. Birkeland, W.P., 1999. Soils and Geomorphology. Oxford University press, 430 p.
7. Carneval, N.J., Torres, P.S., 1990. The relevance of physical factors on species distribution in Ireland saltmarsh (Argentina). J. Coenses, 5, 2, 113-120.
8. Davis, P. H., 1965-1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vols, 1-10. Edinburg University Press, Edinburg.
9. Darvishzadeh, A., 2009. Origin of coastal sand dunes of Caspian Sea and formation of Anzali Lagoon. Journal of Earth and Resources, 1(1), 39-61. (in Persian).
10. Djamali, M., Akhane, H., Khoshravesh, R., Andrieu-Ponel, V., Ponel, P., Brewer, S., 2011. Application of the global bioclimatic classification to Iran: implications for understanding the modern vegetation and biogeography. Ecologia Mediterranea, 37, 91-114.
11. Ejtehad, H., Amini, T., Kianmehr, H., Assadi, M., 2003. Floristical and chorological studies of vegetation in Myankaleh wildlife refuge, Mazandaran province, Iran. Iranian International Journal of Science, 4, 107-120.
12. Ejtehad, H., T. Amini and H. Zare. 2005. Importance of vegetation studies in conservation of wildlife: a case study in miankaleh wildlife refuge, Mazandaran Province, Iran. Environmetal Sciences, 9, 53-58.
13. Esmailzadeh, O., Hosseini, S.M., Oladi, J., 2005. A phytosociological study of English yew (*Taxus bacata* L.) in Afratakhteh reserve. Journal of Pajouhesh and Sazandegi, 68, 66-76. (in Persian).
14. Forouzandeh, M., Zia-Tabar Ahmadi, M.Kh., Tamartash, R., 2003. Investigating species richness in three types of soils in gomishan plain. Iranian Journal of Natural Resource, 56(1,2), 143-154. (in Persian).
15. Frey, W., Probst, W., 1986. Asynopsis of the vegetation of Iran, in: Kürschner, H. (Ed.) Contributions to the vegetation of Southwest Asia. Beihefte Tübinger Atlas Vorderen Orients, A, 6. Nr. 24, 9-24. Ludwig Riechert, Wiesbaden.
16. Ghahreman, A., 1979-2003. Flora of Iran / Flore de l'Iran, Published by of Jihad-e-Agriculture, Teheran. (in Persian).
17. Ghahreman, A., Attar, F., 2003. Anzali wetland in danger of death (an ecologic-floristic research). Journal of Environmental studies (special issue, Anzali lagoon), 28, 1-38. (in Persian).
18. Ghahreman, A., Naqinezhad, A.R., Attar, F., 2004. Habitats and flora of the Chamkhaleh-Jirbagh coastline and Amirkelayeh wetland. Journal of Environmental Studies, 33, 46-67. (In Persian).
19. Hájková, P., Hájek, M., 2003. Species richness and aboveground biomass of poor and calcareous spring fens in the flysch West Carpathians, and their relationship to water and soil chemistry. Presila, 75, 271-278.
20. Isermann, M., 2005. Soil pH and species diversity in coastal dunes. Plant Ecology, 178, 111-120.
21. Khodadadi, S., Saeidi Mehrvarz, Sh., Naqinezhad, A.R., 2009. Contribution to the flora and habitats of the Estil wetland

- (Astara) and its surroundings, North West Iran. *Rostaniha*, 10, 44-63.
22. Khoshnavan, H., 1999. The use of biological methods on conservation of coastal area of Southern Caspian Sea. Caspian Sea National Research and Study Center (CSNRSC), Sari, Mazandaran, Iran. (in Persian).
 23. Mirzaei, J., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Kohzadi, M., 2008. Biodiversity Comparison of Woody and Ground Vegetation Species in Relation to Environmental Factors in Different Aspects of Zagros forest. *Environmental sciences*, 3, 85-94. (in Persian).
 24. Mohtasham nia, s., Zahedi, GH., Arzani, H., 2008. An investigation on synecology of semi-steppe vegetation in relation to Edaphic and Physiographical factors (case study: eghlid rangelands of Fars) *Journal of Agriculture Science and Natural Resource*, 14(6). (in Persian).
 25. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, New York.
 26. Naqinezhad, A.R., Saeidi Mehrvarz, Sh., Noroozi, M., Faridi, M., 2006. Contribution to the vascular and bryophyte flora as well as habitat diversity of the Boujagh National Park, N. Iran. *Rostaniha*, 7, 83-105.
 27. Naqinezhad, A., Hosseinzadeh, F. 2014. Plant diversity of Fereydoonkenar wetland. *Iranian Journal of Biology*, 27, 320-335. (In Persian).
 28. Partidge, T.R., Wilson, J.B., 1989. Methods for investigating vegetation/environment relations. A test using the salt marsh vegetation of Otago. *New Zealand Journal of Botany*, 27, 35-47.
 29. Raunkiaer, C., 1934. *Life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford University Press, Oxford.
 30. Rechinger, K. H. (Ed)., 1963-2010. *Flora Iranica*, vols.1-178-Graz: Akademische Druck-und Verlagsanstalt (1-174), Wien: Naturhistorisches Museum, 175-178.
 31. Reynolds, S., Sinclair, L., 1999. Coastal planning in Queensland, 27th National congress. 110 p.
 32. Saeed Sabae, M., Daneshhkar, A., Darvishsefat, A.A., Ghanghermeh, A., Azarmdel, H., 2012. Determination of Developing Setback for the Southern Coast of Caspian Sea a case study in Mazandaran Province. *Journal of Natural Environment, Iranian Journal of Natural Resources*, 65(2), 205-222. (in Persian).
 33. Sharifnia, F., Asri, Y., Gholami Terojeni, T., 2007. Plant diversity in Miankaleh biosphere reserve (Mazandaran province) in north of Iran. *Pakistan Journal of Biological Science*, 10, 1723-1727.
 34. Shokri, M., Safaian, N., Ahmadi, T., Amiri, B.J., 2004. A second look on biogeographical province of Miankaleh biosphere reserve. *Applied Ecology and Environmental Research*, 2, 105-117.
 35. Sjörs, H., Gunnarsson, U., 2002. Calcium and pH in north and central Swedish mire waters. *Journal of Ecology*, 90, 650-657.
 36. Sukardjo, S., 2002. Integrated coastal zone management (ICZM) in Indonesia, A view from a mangrove ecologist. *Southeast Asian studies*, 40(2), 200-218.
 37. ter Braak, C.J.F., Šmilauer, P., 2002. *CANACO reference manual and CanoDraw for windows users guide: software for canonical community ordination (version 4.5)*. Micro – computer Power, Ithaca NY, USA.
 38. Tmartash, R., Rouhi, F., Tatian, M., 2009. The comparison of plant species diversity in understory Ramnus- Punica and grazed area (case study: Miankaleh of Behshahr). *American- Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 6(6), 670-674.
 39. Vahedi, A., Yasari, E., 2011. Diversity of Medicinal Plants in the Biospherical Reservation Areas of Iran (A Case Study of the protected area of Miankaleh). *Journal of American Science*, 7(2), 308-312.
 40. van der Meulen, F., Bakker, T.H.W., Houston, J.A., 2004. The costs of our coasts: examples of dynamic dune management from Western Europe. In: Martinez, M.L. and Psuty, N.P. (eds.) *Coastal dunes: ecology and conservation*. 259 -278 pp. Springer-Verlag, Berlin, DE.
 41. Wolfe, S.A., Nickling, W.G., 1993. The protective role of sparse vegetation in wind erosion. *Progress in Physical Geography*, 17, 50-68.