

## بررسی برخی از آثار محیط‌زیستی نیکای گونه کلیر (*Capparis decidua*) در منطقه جاسک

ندا ایمان‌طلب<sup>1</sup>، اصغر مصلح‌آرانی<sup>2\*</sup>، محمدرضا اختصاصی<sup>3</sup>، حمیدرضا عظیم‌زاده<sup>4</sup>، اصغر سپه‌وند<sup>5</sup>

- 1 کارشناس ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی یزد
- 2 دانشیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد
- 3 استاد دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد
- 4 دانشیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد
- 5 دکترای جنگل - اداره کل منابع طبیعی خرم‌آباد

(تاریخ دریافت: 1390/7/3؛ تاریخ تصویب: 1392/11/21)

### چکیده

در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک گیاهان پایا موانعی طبیعی هستند که سبب کاهش سرعت باد، انباشته شدن ماسه‌های بادی و تشکیل نیکا می‌شوند. این مطالعه که در رویشگاه کلیر (*Capparis decidua*) در بندر جاسک انجام گرفت، به بررسی برخی از آثار محیط‌زیستی نیکا می‌پردازد. به منظور تعیین دانه‌بندی رسوبات نیکا و میزان ریزگردهای آن، از روش الک خشک و نرم‌افزار GR graph استفاده شد. دانه‌بندی ذرات خاک به خصوص ذرات با قطر میانه کمتر از 100 میکرون به دقت اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی کیفیت خاک، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن در نیکا و بین نیکاهای هم مقایسه شد. جهت نشان دادن نقش نیکای کلیر در تثبیت خاک، حجم نیکا از نرم‌افزار Surfer 9 محاسبه و جهت بررسی اثر نیکا در تنوع گونه‌ای، تعداد گونه‌های مستقر شده بر روی نیکا و تراکم آنها اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری قطر ذرات نشان داد که به طور متوسط  $12/38 \pm 3/50$  درصد از وزن هر نیکا را ریزگردها تشکیل می‌دهد. میزان مواد آلی و رطوبت در نیکاهای هم مقایسه با فضای بین نیکاهای هم، به طور معنی‌داری بیشتر بود. نتایج حاصل از حجم به دست آمده توسط نرم‌افزار Surfer 9 نیز نشان داد که هر درخت می‌تواند به طور متوسط، حجمی حدود 13 مترمکعب از رسوبات را در اطراف خود تثبیت کند. بررسی تنوع گونه‌ای نشان داد که با افزایش حجم نیکاهای هم، تعداد گونه‌ها و تراکم آنها افزایش یافت و دارای ضریب همبستگی معنی‌دار ( $p < 0/001$ ) است که این به وضوح نقش نیکا را در تنوع گونه‌ای نشان داد. با توجه به نقش نیکاهای هم در جذب ریزگردها، افزایش تنوع گونه‌ای، تثبیت و نگهداری حجم زیادی از خاک، شناسایی گونه‌های سازگار و بردبار به منظور تولید و تکثیر آنها در مناطق فرسایش‌خیز یا در مسیر کانال‌های طوفان باد می‌تواند نقش مهمی در محیط‌زیست ایفا نمایند.

کلید واژه‌ها: تنوع گونه‌ای، جاسک، ریزگرد، کلیر، نیکا

## سرآغاز

فرسایش بادی یکی از فرایندهای مهم بیابان‌زایی محسوب می‌شود. فرسایش دارای آثار درون‌منطقه‌ای و برون‌منطقه‌ای بسیاری است. و آثار درون‌منطقه‌ای آن به‌ویژه در اراضی کشاورزی اهمیت می‌یابد. زیرا، تخریب و تلفات خاک همراه با خرد شدن خاک‌دانه‌ها، کاهش مواد آلی و عناصر مغذی گیاه، کاهش باروری و حاصل‌خیزی خاک را به‌دنبال خواهد داشت. هزینه‌هایی که به‌ ضرورت فرسایش برای کشاورزان ایجاد می‌کند، کاهش عملکرد در واحد سطح و افزایش قیمت تمام‌شده محصولات را به‌دنبال دارد و سرانجامی جز بایر شدن اراضی نخواهد داشت. آثار برون‌منطقه‌ای فرسایش شامل رسوب‌گذاری، کاهش ظرفیت آبراهه‌ها و مسدود شدن کانال‌های آبیاری، پر شدن مخازن سدها و کم شدن عمر مفید آنهاست. فرسایش با کاهش میدان دید و بروز تصادفات درون و برون‌شهری، تخریب تأسیسات مسکونی و صنعتی، افزایش بیماری‌های تنفسی و در مجموع تهدید مهمی برای محیط‌زیست انسان محسوب می‌شود. (عظیم‌زاده و همکاران، 1386).

حفظ پوشش گیاهی، ساده‌ترین روش کنترل فرسایش آبی و بادی و جلوگیری از زیان‌های محیط‌زیست است. حفظ گونه‌های گیاهی در اکوسیستم‌های بیابانی که در آنها عمل فرسایش پدیده‌ای رایج محسوب می‌شود، مساله‌ای مهم تلقی می‌شود. گیاهان مؤثرترین عوامل حفاظت خاک در مقابل فرسایش هستند. در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، گیاهان پایا موانعی طبیعی محسوب می‌شوند که سبب کاهش سرعت باد و انباشته شدن ذرات بادرفت و تشکیل نبکا می‌گردد (احمدی، 1377). نبکا با کاهش فرسایش بادی به این طریق نقش مهمی را در جذب ذرات ریز غبار تا درشت ماسه ایفا می‌کند. مطالعه نبکا در اکوسیستم بیابانی با پوششی تنک از دیدگاه محیط زیست بسیار مهم می‌باشد. زیرا، با ایجاد گیاه در حقیقت اولین حلقه زنجیره غذایی در بیوم بیابان شکل می‌گیرد که امکان حیات بقیه حلقه‌ها مانند: حشرات، علف‌خواران، گوشت‌خواران را فراهم می‌کند.

در ایران، نبکاها بیشتر به لحاظ ژئومورفولوژیکی مورد توجه بوده‌اند. دو مطالعه با موضوع ژئومورفولوژیکی توسط (اختصاصی و احمدی، 1383) در مورد استفاده از نبکا به‌عنوان شاخصی جهت تعیین شدت فرسایش بادی و مطالعه (ولی و پورخسروانی،

1389) در تحلیل مقایسه‌ای ارتباط بین مؤلفه‌های مورفومتری و مورفولوژی گیاهی گونه‌های *Tamarix mascatensis*, *Alhagi mannifera*, گزارش شده است.

نبکا باعث جذب ریزگردها می‌شود. ریزگردها ذرات کوچک‌تر از 100 میکرون است که سبب خسارت‌های زیادی به‌ویژه به سلامت انسان‌ها می‌گردد. این بخش از ذرات به‌سبب دارا بودن پتانسیل بالا برای جابه‌جایی تا فواصل دور و ظرفیت زیاد جذب آلاینده‌های مختلف، تهدیدی برای مناطق مسکونی و منابع حیاتی است. (احقایی و همکاران، 1389)، در بررسی اثر گونه اسکنبیل هفت‌بندی در جذب ریزگردها نشان دادند که 4 درصد از وزن هر نبکا از ریزگردها تشکیل شده است. نبکاها همچنین می‌توانند در تثبیت خاک نقش مهمی ایفا نمایند. (مصلح آرانی و همکاران، 1389)، در بررسی سازگاری‌های مورفولوژیک و نقش گونه‌های تشکیل‌دهنده نبکا (ارمک و اسکنبیل) در حفاظت خاک نشان دادند که گونه ارمک توانایی تثبیت 2/1 متر مکعب و اسکنبیل هفت‌بندی توانایی تثبیت 1 متر مکعب خاک را دارند. خاکی که در غیر این‌صورت می‌تواند باعث آلودگی هوا و آثار مخرب محیط‌زیستی شود.

از بررسی‌های خارجی می‌توان به مطالعات (Maun, 1998) اشاره کرد که نشان داد: تشکیل نبکا موجب افزایش رطوبت، حرارت، تهویه خاک، افزایش مواد غذایی به‌ویژه ازت در خاک نبکا می‌شود. نبکا باعث تشکیل قارچ‌های خاک‌زی و ایجاد رقابت میکروارگانیسم‌ها می‌شود و ورود جانوران ریز جثه را به درون خاک آسان می‌کند. بافت‌های مرده گیاه تشکیل‌دهنده نبکا باعث افزایش مواد آلی نبکا می‌شود. مواد آلی به علت آثار سازنده‌ای که بر ویژگی‌های فیزیکی (پایداری خاک‌دانه‌ها)، شیمیایی (افزایش ظرفیت نگهداری عنصری) و بیولوژیکی دارد، به‌عنوان رکن باروری خاک شناخته می‌شود. نقش ماده آلی در تامین سلامت و کیفیت خاک بسیار مهم می‌باشد. از جمله این نقش‌ها می‌توان به منبع کربن و انرژی برای میکروارگانیسم‌های خاک، منبع عناصر غذایی نظیر نیتروژن، گوگرد، و فسفر پایداری و نگهداری ذرات خاک و افزایش سرعت نفوذ آب در خاک نبکا و کاهش تولید رواناب اشاره کرد. عوامل نامبرده موجود در نبکا از عواملی است که در مناطق خشک به‌عنوان عوامل محدودکننده تلقی می‌شوند و وجود آنها در نبکا، موجب برتری آنها نسبت

### معرفی گونه مورد مطالعه

کلیر (*Capparis decidua*) گونه‌ای است از تیره کور (Capparidaceae) و با تاج گسترده‌ای که دارد سطح خاک را پوشانده و قادر به حفاظت خاک است و می‌تواند به نفوذ آب در خاک کمک کند. این درخت پرشاخه بوده و شاخه‌ها سبز رنگ، صاف، بدون کرک می‌باشد و جفت خارهای تیزی به طول 4 میلی‌متر بر روی شاخه، دیده می‌شود. این شاخه‌ها در اغلب اوقات سال سبز و بدون برگ است. برگ‌های کوچک این گونه دارای ابعادی به اندازه  $15 \times 3$  میلی‌متر بوده و به سرعت ریزان می‌باشد و فقط در پایه‌های جوان دیده می‌شود (ثابتی، 1387). مظفریان، (1383). برگ‌ها ممکن است به خار تبدیل شوند. برگ کلیر بدون کرک می‌باشد. گل‌های این درخت قرمز رنگ بوده (ثابتی، 1387). مظفریان، (1383) که زرد رنگ آن نیز مشاهده شده است (Deora & Shekhawat, 1995). زمان گل‌دهی این درخت دو بار در سال (بهار و تابستان) است (ثقفی خادم، 1378). این گونه در ارتفاع 10 تا 1300 متری از سطح دریا دیده می‌شود. خاک‌های شور، شنی و ماسه‌ای را که از نظر مواد آلی فقیر هستند را می‌پسندد و گونه‌ای خشکی‌پسند محسوب می‌شود. کلیر در مناطق گرم و تروپیکال می‌روید. در این مناطق بارندگی سالانه 350 میلی‌متر است که عمده این بارندگی‌ها در دو فصل زمستان و بهار می‌بارد. این گونه دمای  $+48$  تا صفر درجه سانتی‌گراد را تحمل و بین شیارها و شکاف صخره‌ها رشد می‌کند. سیستم ریشه‌ای این گونه عمیق است و می‌تواند به درون زمین نفوذ نماید. کلیر به شوری مقاوم است و با تاج گسترده‌ای که دارد در حفاظت خاک و آب مفید می‌باشد این گونه قادر به تثبیت ماسه و تشکیل نیکا در اطراف خود می‌باشد (اختصاصی، 1389) (شکل‌های 3 و 2).

### روش پژوهش

به‌منظور بررسی توانایی گونه کلیر در جذب ریزگردها، 5 نیکا با اندازه‌های متفاوت انتخاب و نمونه‌های خاک از ارتفاع صفر تا 50 سانتی‌متری (لایه بالایی نیکا) و 50 تا 100 سانتی‌متری (لایه زیرین نیکا) در دو جهت رو به باد و پشت به باد به‌صورت تصادفی برداشت شد. بدین ترتیب از هر نیکا چهار نمونه و در مجموع 20 نمونه خاک نمونه‌برداری شد. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و از هر کدام 500 گرم جدا شد. به روش الک

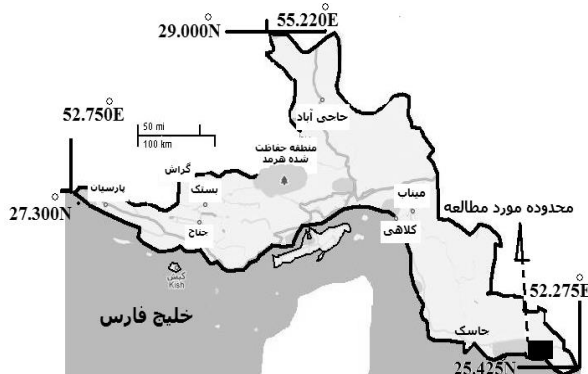
به مناطق بدون نیکا می‌شود. این برتری موجب استقرار دیگر گیاهان می‌شود (Maun, 1994). (El- Bana et al., 2002)، با مطالعه بر روی نیکا نشان دادند: ترکیب جوامع و غنای گونه‌ای بر روی نیکا، عامل کلیدی در حفظ تنوع گیاهی در مناطق خشک می‌باشد. (El-Bana et al., 2007)، همچنین نشان دادند اندازه نیکا با تنوع گونه‌ای همبستگی معنی‌داری دارد. با بزرگ شدن نیکاها تعداد گونه‌های بیشتری روی آن مستقر شدند. مطالعه مشابه توسط (Brown & Porembski, 1998, 2000) نشان داد که نیکاها باعث تنوع گونه‌ای در مناطق خشک شده‌اند. این تحقیق به بررسی آثار محیط‌زیستی یکی از گونه‌های تشکیل‌دهنده نیکا (گونه کلیر) که در جنوب کشور و استان‌های سیستان بلوچستان و هرمزگان پراکنش دارد، می‌پردازد.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

بندر جاسک در فاصله 70 کیلومتری شهرستان جاسک و 400 کیلومتری مرکز استان هرمزگان (بندرعباس) واقع شده است و در محدوده طول جغرافیایی  $13^{\circ} 58'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $43^{\circ} 25'$  شمالی قرار دارد (شکل 1). از نظر ارتفاعی محدوده مورد مطالعه منطقه پست ساحلی است که اختلاف ارتفاع چندانی در نقاط مختلف آن مشاهده نمی‌شود. حداکثر ارتفاع آن از سطح دریا 23 متر و حداقل آن 1 متر می‌باشد. متوسط بارندگی جاسک حدود  $132/6$  میلی‌متر در سال برآورد شده است که بیشینه آن در حدود  $264/1$  و کمینه آن در حدود  $17/1$  میلی‌متر می‌باشد. در بیش از 6 ماه از سال، فاقد بارندگی و یا بارندگی بسیار اندک می‌باشد و در همان موارد اندک نیز با شدت زیادی صورت می‌گیرد. حداقل درجه حرارتی که طی 20 سال گذشته در ایستگاه جاسک به ثبت رسیده است،  $8^{\circ}C$  و حداکثر آن  $44/8^{\circ}C$  می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالیانه در این ایستگاه،  $27^{\circ}C$  می‌باشد که این رقم در ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور به‌عنوان گرم‌ترین ماه‌های سال به  $32^{\circ}C$  و در دی ماه به‌عنوان سردترین ماه سال به  $6/20^{\circ}C$  می‌رسد. این منطقه از مناطق فراهشک ایران است و یکی از کانون‌های مهم بحرانی و حساس به فرسایش بادی به‌شمار می‌رود (مطالعات تفصیلی استان هرمزگان، 1381).

در روش آماربرداری که برای نشان دادن توانایی گونه کلیر در حفاظت خاک و تثبیت ماسه انجام گرفت، مشخص شد که به‌طور متوسط هشت پایه درخت کلیر در هکتار وجود دارد که



شکل (1): موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل (2): درخت کلیر



شکل (3): نیکای کلیر

قادر به تشکیل نیکا بوده و رسوب‌های حاصل از فرسایش بادی را در اطراف خود جمع‌آوری می‌کند. نتایج حاصل از حجم به‌دست آمده توسط نرم‌افزار Surfer 9 نیز نشان داد که هر درخت، می‌تواند به‌طور متوسط حجمی حدود 13 مترمکعب، از رسوب‌ها را در اطراف خود تثبیت کند. با در نظر گرفتن وزن

خشک و با استفاده از دستگاه لرزاننده الک به قطرهای 63، 125، 250، 500، 1000، 2000 و 4000 میکرون تجزیه مکانیکی به عمل آمد. نمونه‌ها به مدت 15 دقیقه در این دستگاه قرار گرفت تا متناسب با قطر ذرات از الک عبور کند. وزن هر کدام از نمونه‌های باقی مانده بر روی هر الک با ترازوی دیجیتال با دقت 0/001 گرم وزن شد. داده‌ها وارد نرم‌افزار GR graph شد و اطلاعات رسوب‌سنجی مثل نوع ذرات، درصد وزنی، قطر میانه و میزان جورشدگی آن به‌خصوص ذرات با قطر میانه زیر 100 میکرون به‌دقت مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

به‌منظور بررسی کیفیت خاک نیکا، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نیکا و بین نیکاه‌ها با هم مقایسه شد. نمونه‌های خاک با هفت تکرار از لایه‌های مختلف نیکا و در جهت‌های مختلف باد از پنج نیکا برداشت شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و مقدار مواد آلی، رطوبت، مقدار کربنات‌ها، pH، EC، سدیم، کلسیم، منیزیم و SAR آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس نتایج به‌دست آمده از آزمایش خاک با نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون توکی با سطح معنی‌داری 0/05، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

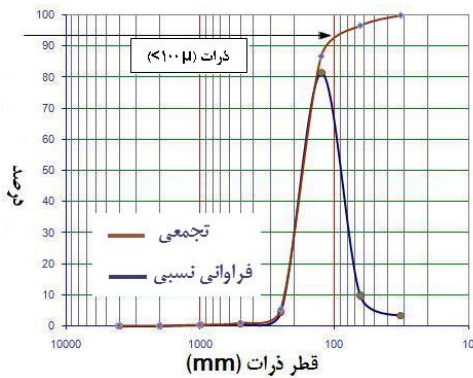
جهت نشان دادن نقش نیکای کلیر در تثبیت خاک، نیکاهای با اندازه‌های متفاوت (بزرگ، متوسط و کوچک) در قطعه نمونه‌های یک هکتاری انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. ابعاد نیکا (طول، عرض و ارتفاع) اندازه‌گیری شد و با استفاده از نرم‌افزار Surfer 9 حجم هر یک نیکا مورد محاسبه قرار گرفت. مجموع حجم نیکاه‌ها به‌دست آمده نشان‌دهنده مقدار حجم خاک تثبیت شده در هکتار می‌باشد.

جهت بررسی اثر نیکا در تنوع گونه‌ای، در فصل رویشی بهار سال 1389 با انجام بازدیدهای میدانی، تعداد 16 عدد نیکا (بزرگ، متوسط و کوچک) در قطعه نمونه‌های یک هکتاری انتخاب و بر روی هر کدام چهار پلات 100×100 سانتی متری در جهت‌های مختلف نیکا انداخته شد. 8 پلات با اندازه‌های مشابه در فضای بین نیکاه‌ها نیز تعبیه و تعداد گونه‌های مستقر شده و تراکم هر گونه (تعداد پایه از هر گونه در یک متر مربع)، داخل پلات‌ها اندازه‌گیری شد.

#### یافته‌ها

- محاسبه مقدار خاک و رسوب تثبیت شده در نیکای کلیر

داده است. بنابراین، وزن غبار به تله افتاده معادل  $2/90 \pm 0/82$  تن به ازای هر درخت و در مجموع  $23/2 \pm 6/59$  تن در هکتار می‌باشد.



شکل (4): نمونه‌ای از منحنی دانه‌بندی ذرات بادرفت نیبکای کلیر (نیبکای شماره 1)

مخصوصاً ظاهری  $1/8$  تن در مترمکعب وزن مواد بادرفت  $23/4$  تن به ازای هر درخت به‌دست آمد. به این ترتیب، در مجموع در یک هکتار مقدار مواد بادرفت تثبیت شده  $187/2$  تن در هکتار به‌دست آمد. این مقدار، حدود نوزده کامیون ده تن در هکتار می‌باشد که رقم قابل توجهی است.

- اندازه‌گیری پتانسیل تله‌اندازی ریزگردها توسط نیبکای کلیر نتایج حاصل از اندازه‌گیری قطر ذرات، به‌ویژه ذرات کوچک‌تر از  $100$  میکرون نشان داد که مقدار زیادی از ریزگردها توسط نیبکای کلیر جذب می‌شود. نتایج حاصل از دانه‌بندی مشخص کرد که مقدار ذرات کوچک‌تر از  $100$  میکرون در محدوده  $12/3 \pm 38/50$  درصد از وزن هر نیبکا را تشکیل می‌دهد (جدول 1 و شکل 4). با توجه به این که هر درخت به‌طور متوسط  $23/4$  تن ذرات بادرفت را تثبیت می‌کند و  $12/38 \pm 3/50$  درصد آن را ذرات کوچک‌تر از  $100$  میکرون به خود اختصاص

جدول (1): مشخصات دانه‌بندی نمونه‌های خاک نیبکاها

مشخصه	نیبکای 1	نیبکای 2	نیبکای 3	نیبکای 4	نیبکای 5	بین نیبکاها
نوع ذره	ماسه متوسط	ماسه متوسط	ماسه ریز	ماسه متوسط	ماسه ریز	ماسه متوسط
جور شدگی	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
قطر میانه <sup>†</sup> (میکرون)	284/96	267/11	241/75	250/61	188/76	287 (ns)
چولگی	به سمت ریزدانه	به سمت ریزدانه	نسبتاً متقارن	به سمت ریزدانه	نسبتاً متقارن	نسبتاً متقارن
درصد وزنی ذرات (<math>\mu</math> <math>100</math>) <sup>†</sup>	7/50	10/50	11/69	11/62	18/45	7/70 (ns)
آهک <sup>†</sup> (%)	27/14	26/32	29/32	21/39	22/47	21/70 (ns)
مواد آلی <sup>†</sup> (%)	1/31	1/41	1/30	1/40	1/45	0/94 (**)
هدایت الکتریکی <sup>†</sup> (dS/m)	4/57	4/73	5/15	7/00	6/03	6/30 (ns)
رطوبت وزنی <sup>†</sup> (%)	2/16	1/73	1/75	1/63	1/55	0/75*
SAR <sup>†</sup>	42/24	26/67	24/52	24/27	20/61	27/30 (ns)

<sup>†</sup> میانگین چهار تکرار برای هر نیبکا و سه تکرار برای بین نیبکاها (\*) اختلاف معنی‌دار با نیبکا (p value < 0/05) (\*\*\*) اختلاف معنی‌دار با نیبکا (01) (p value < 0/ ns) بدون اختلاف

اندازه‌گیری شده به جز کربنات کلسیم وجود ندارد. کربنات کلسیم به‌طور معنی‌داری در خلاف جهت باد بیشتر بود. آنالیز تأثیر لایه‌ها بر ویژگی‌های خاک نشان داد که درصد رطوبت، مواد آلی و کربنات کلسیم در لایه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. مقدار رطوبت در لایه تحتانی، مواد آلی و کربنات کلسیم در لایه بالایی بیشتر بود. ذرات خاک در دو جهت باد اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. اما، ذرات سیلت از لایه تحتانی به سمت لایه‌های بالایی کاهش معنی‌داری را نشان داد.

- نتایج تفاوت خاک در نیبکا و فضای بین نیبکا نتایج حاصل از تحلیل آزمایش خاک با نرم‌افزار SPSS نشان داد که میزان مواد آلی و رطوبت در نیبکا در مقایسه با فضای بین نیبکاها به‌طور معنی‌داری بیشتر است. در سایر موارد، اختلاف معنی‌داری بین خاک نیبکا و خاک فضای بین نیبکا وجود نداشت (جدول 1).

بررسی تأثیر جهت باد بر روی ویژگی‌های خاک نشان داد که اختلاف معنی‌داری در هیچ یک از جهت‌های باد بین فاکتورهای

وجود داشت که دو تای آنها از گرامینه و یک گونه از تیره اسفناج بود. شکل (5)، همبستگی بین تعداد گونه به پایه‌های همراه و حجم نیکای کلی را نشان می‌دهد ( $r^2=0/92$ ) و  $p<0/001$ . با افزایش حجم نیکا تعداد گونه‌ها و تراکم آنها افزایش یافت و این به‌وضوح نقش نیکا را در غنای گونه‌ای نشان می‌دهد ( $r^2=0/89$  و  $p<0/001$ ).

- نتایج بررسی اثر نیکا بر ترکیب گونه‌ای  
نتایج بررسی‌ها نشان داد نیکا اثر مثبتی در استقرار گونه‌های گیاهی و حفظ غنای گونه‌ای ایفا می‌کند. گونه‌های گیاهی همراه مستقر شده بر روی نیکا و محیط بین نیکا در جدول (2)، نشان داده شده است. اکثر گیاهان شامل گونه‌های یک ساله علفی و چندساله می‌باشد که به‌طور مشخصی تعداد گونه‌ها و تراکم آنها بر روی نیکا بیشتر می‌باشد. فقط سه گونه در محیط بین نیکا

جدول (2): مقایسه گونه‌های موجود بر روی نیکا و بین نیکاهای

ردیف	گونه‌های گیاهی	تیره	گونه‌های موجود در بین نیکاهای	گونه‌های روی نیکا
1	<i>Aeluropus Littoralis</i>	Poaceae	-	*
2	<i>Astragalus sp.</i>	Papilionoideae	-	*
3	<i>Atriplex dimorphestegia</i>	Chenopodiaceae	*	*
4	<i>Centaurea sp.</i>	Asteraceae	-	*
5	<i>Chenopodium butyris</i>	Chenopodiaceae	-	*
6	<i>Eremopoa bonaepartis</i>	Poaceae	*	*
7	<i>Geranium sp.</i>	Geraniaceae	-	*
8	<i>Lepyrodiclis sp.</i>	Caryophyllaceae	-	*
9	<i>Lilum sp.</i>	Liliaceae	-	*
10	<i>Lolium sp.</i>	Poaceae	-	*
11	<i>Lycium shawii</i>	Solanaceae	-	*
12	<i>Malva neglecta</i>	Malvaceae	-	*
13	<i>Schismus arabicus</i>	Poaceae	*	*
14	<i>Setaria sp.</i>	Poaceae	-	*
15	<i>Sonchus sp.</i>	Asteraceae	-	*
16	<i>Tragas racemosus</i>	Poaceae	-	*

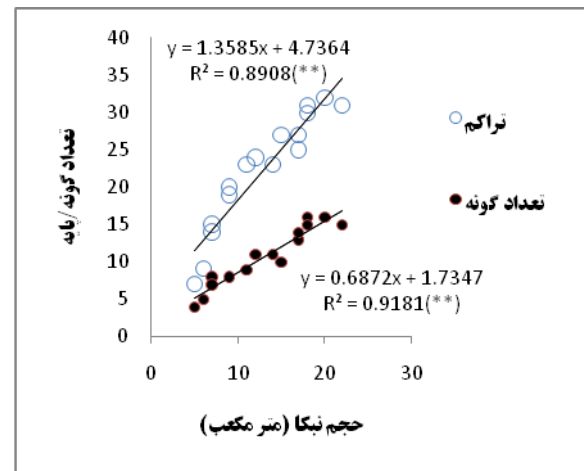
\* نشان حضور - نشان عدم حضور

میزان رطوبت و مواد آلی خاک نیکا بیشتر از خاک محیط بین نیکاست. عوامل نامبرده در نیکا از عواملی است که در مناطق خشک به‌عنوان عوامل محدود کننده تلقی می‌شوند و وجود آن‌ها در نیکا موجب برتری آن‌ها نسبت به مناطق بدون نیکا موجب استقرار دیگر گیاهان می‌شود. نتایج این آزمایش نشان داد که همبستگی مثبتی بین گونه‌های گیاهی و تراکم آن‌ها با حجم نیکا وجود دارد. این بدین معنی است که با بزرگ شدن نیکا شرایط رطوبتی و مواد آلی بهتر شده و شرایط را برای استقرار گیاهان مناسب‌تر می‌سازد. مشابه این تحقیق (El-Bana et al., 2007) در مطالعه شش نیکا از شش گونه متفاوت با اندازه‌های کوچک تا بزرگ نشان دادند که اندازه نیکا مهم‌ترین عامل افزایش غنا و تنوع گونه‌ای بر روی نیکا می‌باشد. افزایش تنوع گونه‌ای در مطالعه (Brown & Porembski, 1997, 2000) نیز نشان داده شده است، نیکا در مناطق خشک با افزایش تنوع گونه‌ای مثل جزایر سبز به‌نظر می‌رسند. پدیده‌ای که برای ساکنان این مناطق آثار محیط‌زیستی مناسبی را به‌همراه دارد.

نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که در مجموع در یک هکتار مقدار مواد بادرفت تثبیت شده  $187/2$  تن در می‌باشد. این مقدار از مواد بادرفت توسط گونه کلیر رسوب‌گذاری شده و همچنین در سطح زیر نیکا به واسطه نقش ریشه کلیر توسط باد جابه‌جا نشده است. نیکا محل تجمع و رسوب خاک‌های حاصل‌خیز می‌باشد که از زمین‌های بدون پوشش و بر اثر فرسایش بادی ایجاد شده‌اند. نیکا بدین‌وسیله می‌تواند تا اندازه‌ای از هزینه‌های تخریب و تلفات خاک همراه با خرد شدن خاک‌دانه‌های حاصل از فرسایش را کاهش دهد.

ریزگردها یکی از عوامل مهم افزایش بیماری‌های تنفسی، کاهش میدان دید و بروز تصادف‌های درون و برون‌شهری، تخریب تأسیسات مسکونی و صنعتی و در مجموع تهدید مهمی برای محیط زیست انسان محسوب می‌شود. یکی از نقش‌های مهم نیکا جذب این ریزگردها است. این تحقیق نشان داد که به طور متوسط  $12/37$  درصد از وزن هر نیکا را ریزگردها تشکیل می‌دهد.

گیاهان واکنش‌های متفاوتی نسبت به رسوب ذرات بادرفت و تشکیل نیکا از خود نشان می‌دهد. بعضی سازگار، برخی دیگر نیمه سازگار و تعدادی نیز بر اثر این تنش از بین می‌روند. گیاهان در هنگام رسوب ذرات بادرفت به‌تدریج توسط آن دفن می‌شوند. بعضی از گیاهان می‌توانند در خود تغییرات ژنتیکی، ریخت‌شناسی



شکل (5): تغییرات تعداد گونه و پایه با افزایش حجم نیکا بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش به‌وضوح نشان داد که تشکیل نیکا توسط گونه کلیر، سبب اصلاح بعضی از ویژگی‌های خاک شد. میزان مواد آلی و رطوبت که از مهم‌ترین عوامل محدودکننده پراکنش گونه‌های گیاهی در مناطق خشک محسوب می‌شود، در نیکا به‌طور معنی‌داری نسبت به مناطق بدون نیکا افزایش نشان داد (جدول 1). افزایش مواد آلی خاک نیکا می‌تواند مربوط به بافت‌های مرده گیاه کلیر باشد که در لایه‌های رسوب ذرات بادرفت دفن شده‌اند. نقش ماده آلی در تأمین سلامت و کیفیت خاک بسیار مهم می‌باشد. از جمله این نقش‌ها می‌توان به منبع کربن و انرژی برای میکروارگانیسم‌های خاک، منبع عناصر غذایی نظیر نیتروژن، گوگرد، و فسفر پایداری و نگهداری ذرات خاک و به‌ویژه افزایش سرعت نفوذ آب در خاک نیکا و کاهش تولید رواناب اشاره کرد. افزایش رطوبت نیکای کلیر در این آزمایش می‌تواند حاصل نقش مثبت مواد آلی باشد. در این تحقیق برای اولین بار، نقش جهت باد بر ویژگی خاک بررسی شد و نتایج نشان داد که کربنات کلسیم به‌طور معنی‌داری در خلاف جهت باد و در لایه بالایی نیکا بیشتر بود. دلیل این امر می‌تواند به کوچک‌تر بودن ذرات کربنات کلسیم مربوط باشد. مقدار رطوبت در لایه تحتانی، مواد آلی در لایه بالایی بیشتر بود. افزایش مقدار رطوبت در لایه‌های تحتانی به نفوذپذیری خوب خاک نیکا و قسمتی به حالت تکاثف مربوط می‌باشد. با افزایش حجم گیاه و بزرگ شدن نیکا، کلیر بافت‌های مرده بیشتری تولید می‌کند که این عامل سبب افزایش مواد آلی در لایه‌های میانی است. (El-Bana et al., 2002)، در مطالعه اهمیت نیکای *Retama raetam* نیز مشابه تحقیق حاضر نشان دادند که



با توجه به نقش نبک‌ها در جذب ریزگردها، افزایش تنوع گونه‌ای، تثبیت و نگهداری حجم زیادی از خاک شناسایی گونه‌های سازگار یا بردبار و تولید و تکثیر آنها در مناطق فرسایش خیز و یا در مسیرهای گذر باد می‌تواند نقش مهمی در محیط‌زیست ایفا نمایند.

و فیزیولوژیکی ایجاد نموده و بر این تنش فایق شده و زنده بمانند. گیاهانی که قادر به سازگاری خود با شرایط جدید نیستند، از بین می‌روند. گیاه کلیر یکی از گونه‌هایی است که در برابر رسوب ذرات بادرفت مقاوم می‌باشد. بنابراین، تکثیر این گونه در منطقه مورد مطالعه می‌تواند کمک شایانی برای کنترل گرد و غبار و حفظ محیط‌زیست نماید.

### فهرست منابع

- احقایی، ر.؛ مصلح آرانی، ا. و عظیم‌زاده، ح. ر. 1389. نقش گونه اسکنبیل هفت‌بندی (*Calligonum polygonoides*) در جذب ریزگردها. مطالعه موردی دشت مروست استان یزد. همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار. یزد.
- احمدی، ح. 1377. ژئومورفولوژی کاربردی، جلد 2، بیابان - فرسایش بادی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- اختصاصی، م. ر. 1389. گیاهان مناسب تثبیت تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای، چاپ اول، انتشارات دانشگاه یزد، یزد.
- اختصاصی، م. ر. و احمدی، ح. 1383. بررسی مورفومتریکی و مورفودینامیک رخساره‌های فرسایش بادی دشت یزد - اردکان. رساله دکترای آبخیزداری، دانشگاه تهران.
- اداره کل منابع طبیعی استان هرمزگان. 1381. مطالعات تفصیلی - اجرایی تثبیت شن و بیابان‌زدایی سدیح و بیاهی شهرستان بندر جاسک استان هرمزگان.
- ثابتی، ح. 1387. درختان و درختچه‌های ایران، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه یزد، یزد.
- ثقفی خادم، ف. 1378. فلور ایران شماره 30: تیره کلیر، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.
- عظیم‌زاده، ح. ر.؛ رفاهی، ح. و اختصاصی، م. ر. 1386. بررسی کاربرد مدل‌های سامانه برآورد فرسایش بادی WEPS و IRIFR2 در اراضی آیش دشت یزد - اردکان، رساله دکتری علوم خاک، دانشگاه تهران.
- مصلح آرانی، ا.، عظیم‌زاده، ح. ر. و اختصاصی، م. ر. 1389. بررسی کاربرد تلماسه‌های گیاهی در اندازه‌گیری حداقل فرسایش بادی (مطالعه موردی اسکنبیل و ارمک). همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار. یزد.
- مظفریان، و. 1383. درختان و درختچه‌های ایران، چاپ اول، انتشارات فرهنگ معاصر.
- ولی، ع.؛ فاضلی، ع. و پورخسروانی، م. 1388. در تحلیل مقایسه‌ای ارتباطات بین مؤلفه‌های مورفومتری و مورفولوژی گیاهی گونه‌های *Tamarix mascatensis*, *Alhagi mannifera*, *Tamarix mascatensis* در کفه خیراباد سیرجان. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره 3، ص. 119-134.

Brown, G. & Porembski, S. 1997. The maintenance of species diversity by miniature dunes in a sand-depleted *Haloxylon salicornicum* community in Kuwait. *J. Arid Environ.* 37: 461-473.

Brown, G. & Porembski, S. 2000. Phytogenic hillocks and blow-outs as safe site for plants in an oil-contaminated are of northern Kuwait. *Environmental Conservation*, 27: 242-249.

Deora, N. S. & Shekhawat, N. S. 1995. Micropropagation of *Capparis decidua* (Forsk.) Edgew. *A Tree of Arid Horticulture*. *Plant Cell Reports*. 15 : 3-4. 278-281.

El-Bana, M.; Nijs, I. & Kochelbergh, F. 2002. Microenvironmental and vegrtational heterogeneity induced by phytogenic nebkhas in an arid coastal ecosystem. *Plant and soil*. 247: 283- 293.



El-Bana, M. I.; Li, Zh. & Nijs, I. 2007. Role of host identity in effects of phytogenic mounds on plant assemblages and species richness on coastal arid dunes. *Journal of vegetation science*, 18: 635-644.

Maun, M. A. 1994. Adaptations enhancing survival and establishment of seedlings on coastal dune systems. *Vegetatio*, 111:59-70.

Maun, M. A. 1998. Adaptations of plants to burial in coastal sand dunes. *Canadian Journal of Botany*, 76:713-738.