

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸
فصلنامه علمی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار
سال پنجم، شماره ۱ (پیاپی: ۱۵)، بهار ۱۴۰۰

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

نقش فرایند EAI بر گردشگری طبیعی از منظر سازمانهای مسئول
امیرمنصور انصاری، ابوذر طالقان غفاری، آبتین راهنورد

بررسی پراکنش ذرات کنسانتره آهن از محل دیو کنسانتره آهن با استفاده از
مدل AERMOD در شرکت سنگ آهن گهرزمین سیرجان
سعید متصدی زرنندی، بهاره کریمی، خسرو اشرفی، سهیلا خداکریم، یوسف رشیدی،
ساره یعقوبی پور

بررسی مطالعات صورت گرفته در پارک جنگلی ناژوان اصفهان
زهرا سروری دردشتی، بیت الله محمودی

ارزیابی کاربرد اسید آمینه و اسید هیومیک بر بعضی صفات مورفولوژیکی،
عملکرد کمی و کیفی نعنای فلفلی (*Mentha piperita L.*) در سطوح مختلف
آبیاری
عطا مجیدزاده، یوسف نصیری، فریبرز شکاری، پرشنگ حسینی

بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه سیاه شور (*Suaeda aegyptiaca*)
محمد مهدی خلج، غلامحسین مرادی، محمدعلی حکیمزاده

تغییر الگوی کشت گیاهان دارویی، راهکاری برای رسیدن به توسعه پایدار و
بهره برداری بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک
الهه آل ابراهیم دهکردی، سیده زهره آزاده قهفرخی

اثربخشی فرهنگسازی و آموزش محیط زیست در رسیدن به توسعه پایدار
با رویکرد استفاده از فناوریهای سازگار با محیط زیست
مرجان بدری



نشریه

نشانی: کرج، آزادگان، ابتدای بلوار مطهری، کوچه شهید سبحانی، پلاک ۲۸، واحد ۴
کدپستی: ۳۱۴۳۹۵۳۵۹۵
www.ENSJ.ir
@Shij.journals@gmail.com

چاپ

نشانی: تهران، افسریه، ۱۵ متری اول، کوچه ۲۸، پلاک ۳۹۳
انتشارات هنر و علوم دانشگاهی، تلفن: ۰۲۱ ۳۳۸۴۰۷۹۲

صاحب امتیاز و مدیر مسئول: منیژه ملائی

زیر نظر شورای سردبیری

مدیر اجرایی: معصومه دانش

اعضای شورای علمی و داوری تحریریه: (به ترتیب حروف الفبا)

- دکتر محمدجواد امیری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر ماندانا بی مکر، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
- دکتر حمیدرضا حاجی قنبر، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر مهرناز حاتمی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
- دکتر جهانگیر خواجه علی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
- دکتر محمد رفیعی الحسینی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
- دکتر محمدکاظم سوری، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر محمدحسن صالحی، عضو هیئت علمی دانشگاه شهرکرد
- دکتر عنایت عباسی، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر مصطفی قاسمی، هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین
- دکتر منصور قربانپور، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
- دکتر سعید کریمی، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر داود کولیوند، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
- دکتر محمد مشاری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
- دکتر رضا معصومی، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
- دکتر مهنوش مقدسی، عضو هیئت علمی دانشگاه اراک
- دکتر علی اصغر مقدم، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه
- دکتر زهرا مینوش سیاوش حقیقی، عضو هیئت علمی دانشگاه رازی
- دکتر اکبر نیکخواه، عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان

فراخوان پذیرش مقاله:

نشریه «مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار» توسط موسسه مطبوعاتی مطالعات کاربردی شباک و با همکاری علمی اساتید برجسته دانشگاه‌های کشور به انتشار مقالات علمی در زمینه حسابداری و اقتصاد می‌پردازد. از این رو از تمام اساتید، صاحب نظران، کارشناسان، دانشجویان و پژوهشگران دعوت می‌شود با ارسال مقالات علمی خود از طریق وبسایت نشریه به نشانی www.ENSJ.ir در پربارتر کردن این نشریه، ما را یاری نمایند.

برای ارسال مقاله کافی است تا در وبسایت ثبت نام نموده و با ورود به پنل کاربری، مقاله خود را ثبت کنید.

محورها و موضوعات پذیرش مقاله:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| • مهندسی کشاورزی | • مهندسی اقتصاد کشاورزی |
| • منابع طبیعی، مرتع و | • علوم باغبانی |
| • آبخیزداری | • ترویج و آموزش کشاورزی |
| • جنگل و صنایع چوب | • علوم خاک |
| • شیلات | • علوم دام و طیور |
| • محیط زیست | • مهندسی صنایع غذایی |
| • مدیریت مناطق بیابانی | • مکانیزاسیون کشاورزی و |
| • آبیاری و زهکشی | • مکانیک بیوسیستم |
| • زراعت و اصلاح نباتات | • توسعه روستایی |

صفحه	عنوان مقاله
۱	نقش فرایند EAI بر گردشگری طبیعی از منظر سازمان‌های مسئول امیرمنصور انصاری، ابوذر طالقان غفاری، آپتین راهنورد
۹	بررسی پراکنش ذرات کدسانتره آهن از محل دیو کدسانتره آهن با استفاده از مدل AERMOD در شرکت سنگ آهن گهرزمین سیرجان سعید متصدی زرنندی، بهاره کریمی، خسرو اشرفی، سهیلا خداکریم، یوسف رشیدی، ساره یعقوبی پور
۲۱	بررسی مطالعات صورت گرفته در پارک جنگلی ناژوان اصفهان زهره سروری دردشتی، بیت الله محمودی
۳۱	ارزیابی کاربرد اسیدآمین و اسید هیومیک بر بعضی صفات مورفولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی نعنای فلفلی (<i>Mentha piperita</i> L.) در سطوح مختلف آبیاری عطا مجیدزاده، یوسف نصیری، فریبرز شکاری، پرشنگ حسینی
۴۵	بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه سیاه شور (<i>Suaeda aegyptiaca</i>) محمد مهدی خلج، غلامحسین مرادی، محمدعلی حکیمزاده
۵۳	تغییر الگوی کشت گیاهان دارویی، راهکاری برای رسیدن به توسعه پایدار و بهره برداری بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک الهه آل ابراهیم دهکردی، سیده زهره آزاده قهفرخی
۶۵	اثربخشی فرهنگسازی و آموزش محیط زیست در رسیدن به توسعه پایدار با رویکرد استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست مرجان بدری

نقش فرایند EAI بر گردشگری طبیعی از منظر سازمان‌های مسئول

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۳۱

کد مقاله: ۴۶۲۵۶

امیرمنصور انصاری^{۱*}، ابوذر طالقان غفاری^۲، آبتین راهنورد^۳

چکیده

گردشگری طبیعی یک فعالیت اقتصادی مهم در جهان است و از بزرگ‌ترین صنایع در جهان به شمار می‌رود که هر ساله هزاران دلار به اقتصاد جهانی، ایجاد شغل و ثروت، افزایش مالیات و تحریک سرمایه‌گذاری در این بخش کمک می‌کند. این مطالعه به بررسی نقش EAI بر گردشگری طبیعی از دیدگاه سازمان‌های مسئول با روشی توصیفی می‌پردازد. نتایج این پژوهش نشان داد که گردشگری باعث آلودگی محیط‌زیست تخریب پوشش گیاهی و تهی شدن حیات وحش می‌گردد. در سال‌های اخیر و بعد از بروز اثرات منفی گردشگری در مناطق گردشگر پذیر ضرورت پایداری منابع و جاذبه‌های گردشگری احساس شد، چراکه گردشگری از منظر اکولوژیکی فعالیت سالمی نیست و بر اساس ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر منطقه، فعالیت‌های گردشگری آثار مثبت یا منفی متفاوتی به دنبال دارد. اگرچه در بعضی پارامترها، گردشگری می‌تواند اثرات منفی بر منطقه داشته باشد، ولی به‌طور کلی اثرات مثبت خیلی زیادی بر روی منطقه دارد. به اعتقاد کارشناسان، گردشگری یک فرصت خوب برای توسعه منطقه البته با برنامه‌ریزی راهبردی و در نظر گرفتن شرایط بومی منطقه است.

واژگان کلیدی: فرایند EAI، گردشگری طبیعی، ارزیابی

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران (نویسنده مسئول)

۲- دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

۳- استادیار، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

فرایند پیش‌بینی اثرات ناشی از فعالیت‌های یک پروژه بر فاکتورهای زیست‌محیطی مشتمل بر محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی طی فازهای ساختمانی و بهره‌برداری است که پیامدهای مثبت یا منفی ناشی از آن بر اساس دوره‌های زمانی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت و همچنین نحوه اثرگذاری به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم موردبررسی قرار می‌گیرد. در حقیقت ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، ابزاری برای اطمینان یافتن از اجرای مناسب و صحیح یک پروژه است که می‌توان آن را روشی جهت تعیین، پیش‌بینی و تفسیر اثرات زیست‌محیطی یک پروژه پیشنهادی بر کل مجموعه محیط‌زیست، بهداشت عمومی و سلامت اکوسیستم‌هایی دانست که حیات و تداوم زیست‌انسان‌ها به آن‌ها وابسته است. به‌طورکلی حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت منابع در سراسر جهان از اهمیت بالایی برخوردار است. این مسئله در سال‌های اخیر اهمیت بیشتری پیدا کرده است. بااین‌حال، صنعتی شدن، شهرنشینی و تغییر سبک زندگی در طول سال‌ها به‌شدت در ایجاد آلودگی محیط‌زیستی تأثیرگذار بوده است. آلودگی هوا، آب‌و‌خاک منجر به عدم تعادل محیطی و ایجاد خطرات بالقوه برای سلامتی انسان‌ها و سایر موجودات زنده شده است. درنتیجه، مقرراتی در قالب قوانین و سیاست‌های مربوط به حفاظت از محیط‌زیست معرفی شدند (اوحدی و دربیکی، ۱۳۸۹). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) یکی از این تلاش‌هاست. همان‌طور که بیان شد ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) فرایند ارزیابی رسمی برای شناسایی، پیش‌بینی، ارزیابی و توجیه اثرات بیوفیزیکی محیطی، اجتماعی و مرتبط با یک سیاست، برنامه یا پروژه پیشنهادی در محیط‌زیست است. این اطلاعات به افراد کمک می‌کند تا قبل از اینکه تصمیمی بگیرند یا تعهدی ایجاد کنند، در مورد آن تصمیم دید جامع داشته باشند؛ بنابراین ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های کلان تأثیر زیادی داشته باشد (جمینی و همکاران، ۱۳۹۱). در این زمینه، اصطلاح “ارزیابی اثرات زیست‌محیطی” (EIA) معمولاً در هنگام استفاده از پروژه‌های واقعی توسط افراد یا شرکت‌ها استفاده می‌شود و اصطلاح “ارزیابی استراتژیک محیطی” (SEA) به سیاست‌ها و برنامه‌هایی که اغلب توسط ارگان‌های دولتی مربوطند اطلاق می‌گردد. هدف اصلی انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی EIA اطمینان از رعایت سیاست‌های تعیین‌شده در برنامه‌ها و فعالیت‌های یک پروژه در راستای ضوابط، معیارها، قوانین و مقررات زیست‌محیطی است. ازاین‌رو گزارش ارزیابی باید شامل کلیه مباحث مربوط به اثرات مهم و برجسته پروژه پیشنهادی بوده و با ارائه راهکارهای مدیریتی اثرات سوء را به حداقل رسانده و دربرگیرنده شرایط ارتقای کیفیت محیط‌زیست و همچنین حداکثر اعتماد و اطمینان در سطوح تصمیم‌گیرندگان و مردم باشد. دراین‌بین گردشگری یک فعالیت اقتصادی مهم در جهان است و یکی از بزرگ‌ترین صنعت‌ها در جهان به شمار می‌رود که هرساله هزاران دلار به اقتصاد جهانی، ایجاد شغل و ثروت، افزایش مالیات و تحریک سرمایه‌گذاری در این بخش کمک می‌کند. توسعه گردشگری تا حد زیادی به محیط‌های طبیعی، فرهنگی و اجتماعی وابسته است؛ بنابراین حفظ یا بالا بردن کیفیت محیط‌زیست برای مقاصد گردشگری ضروری است. بااین‌حال، توسعه گردشگری یک شمشیر دو لبه است، که نه‌تنها دارای اثرات مثبت مانند کارآفرینی است، بلکه دارای اثرات منفی بیوفیزیکی و اجتماعی فرهنگی است (اوحدی و دربیکی، ۱۳۸۹).

پژوهش درباره اثرات زیست‌محیطی گردشگری از دهه ۱۹۶۰ میلادی آغاز شد و در اواسط دهه ۱۹۷۰ به اوج خود رسید. در این زمان بود که بودوسکی در ۱۹۷۶، کرینپدورف در ۱۹۷۷ و کوهن در ۱۹۷۸ در پژوهش‌های خود به‌طور توأمان به گردشگری و محیط‌زیست پرداختند. تحقیق درباره اثرات اکولوژیکی گردشگری در دهه ۱۹۸۰ ادامه یافت و از آن زمان تاکنون توجه به آثار زیست‌محیطی گردشگری رو به فزونی نهاده است. بسیاری از محققان بر ضرورت ارزیابی اثرات گردشگری بر محیط‌زیست تأکید کرده‌اند، ازجمله پیرس در سال ۱۹۸۵، چارچوبی برای مطالعه گردشگری و استرس‌های وارده بر محیط عرضه کرد و نیوسام و همکاران در سال ۲۰۰۲ به مجموعه‌ای از اثرات زیست‌محیطی، سرمنشأ آن اثرات، و مکان‌هایی که اثرات مزبور رخ می‌دهد اشاره کرده‌اند. سایر محققان نیز در این زمینه پژوهش‌هایی انجام داده‌اند (زاهدی، ۱۳۸۹). هاشمی و دیگران (۱۳۹۱) در مقاله “ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) منطقه نمونه گردشگری هشت‌بهشت (سلمان)” از روش لئوپولد برای بررسی و روند فعالیت‌های ناشی از ایجاد منطقه گردشگری در محل هشت‌بهشت استفاده کرده‌اند. عرفانی و همکاران (۱۳۹۰)، در مقاله مکان‌یابی برای تفرج متمرکز در منطقه چاه نیمه (شهرستان زابل) با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری چند متغیره “به این موضوع پرداخته است. نویسندگان در این تحقیق از منطق فازی نیز در تحقیق خود استفاده کرده‌اند. علیشیری و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله “ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ایجاد تفرجگاه در بندر رحمانلو” به این نتیجه رسیدند که بندر رحمانلو از نظر گردشگری به‌صورت غیراصولی و مغایر با قوانین محیط‌زیست اداره می‌شود که ادامه روند کنونی باعث ایجاد صدمات زیست‌محیطی فراوانی خواهد شد. هدف اصلی تحقیق حاضر آن است نقش فرایند EAI بر گردشگری طبیعی از منظر سازمان‌های مسئول را مورد شناسایی و ارزیابی قرار دهد.

۲- مواد و روش‌ها

در این تحقیق ارزیابی اثرات زیست‌محیطی گردشگری که شامل تأثیر بر آب، محیط جوی، خاک و فرسایش خاک، گیاهان و حیات‌وحش انجام شده است و روند تأثیرات زیست‌محیطی توسعه گردشگری در آینده و حال طبق مبانی نظری موجود در سازمان‌ها و اداراتی با حوزه‌های کاری مختلف (محیط‌زیست، گردشگری، آب و فاضلاب، کشاورزی و هواشناسی) مورد مطالعه قرار گرفته است. این تحقیق به روش کتابخانه‌ای و توصیفی و با استفاده از تحقیقات، آمارها و یافته‌های به‌عمل‌آمده از نقاط مختلف جهان انجام شده است.

۳- نتایج

۳-۱- ارزیابی اثرات زیست‌محیطی EIA

فرایند پیش‌بینی اثرات ناشی از فعالیت‌های یک پروژه بر فاکتورهای زیست‌محیطی مشتمل بر محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی طی فازهای ساختمانی و بهره‌برداری است که پیامدهای مثبت یا منفی ناشی از آن بر اساس دوره‌های زمانی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت و همچنین نحوه اثرگذاری به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم موردبررسی قرار می‌گیرد. در حقیقت ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، ابزاری برای اطمینان یافتن از اجرای مناسب و صحیح یک پروژه است که می‌توان آن را روشی جهت تعیین، پیش‌بینی و تفسیر اثرات زیست‌محیطی یک پروژه پیشنهادی بر کل مجموعه محیط‌زیست، بهداشت عمومی و سلامت اکوسیستم‌هایی دانست که حیات و تداوم زیست‌انسان‌ها به آن‌ها وابسته است. به‌طورکلی حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت منابع در سراسر جهان از اهمیت بالایی برخوردار است. این مسئله در سال‌های اخیر اهمیت بیشتری پیدا کرده است. شیوه‌های سنتی مردم در گذشته منجر به را در هماهنگی کامل زندگی مردم با طبیعت شده بود. با این‌حال، صنعتی شدن، شهرنشینی و تغییر سبک زندگی در طول سال‌ها به‌شدت در ایجاد آلودگی محیط‌زیستی تأثیرگذار بوده است. آلودگی هوا، آب‌وخاک منجر به عدم تعادل محیطی و ایجاد خطرات بالقوه برای سلامتی انسان‌ها و سایر موجودات زنده شده است. در نتیجه، مقرراتی در قالب قوانین و سیاست‌های مربوط به حفاظت از محیط‌زیست معرفی شدند. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) یکی از این تلاش‌هاست (اوحدی و دربیکی، ۱۳۸۹).

۳-۲- مزایای استفاده از ارزیابی اثرات زیست‌محیطی EIA

مزایای استفاده از ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت زیر قابل بیان است:

- ایجاد فرصت برای مشارکت عمومی
- افزایش حفاظت از سلامت انسان
- استفاده پایدار از منابع طبیعی
- کاهش تأخیر اجرا و هزینه‌های پروژه
- کاهش خطرات ناشی از بلایای زیست‌محیطی
- افزایش مسئولیت ارگان‌ها.

EIA به‌ویژه به‌منظور بهینه‌سازی یک معامله بین فعالیت‌های توسعه و زبان‌های اجتماعی و زیست‌محیطی است. این ابزار مدیریتی است که به‌طور دقیق مرتبط با پروژه ارائه اطلاعات مناسب محیط‌زیست در مدت مشخص شده است

۳-۳- مراحل اساسی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

مراحل اساسی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت زیر است:

- شرح پروژه پیشنهادی و گزینه‌های موردنظر
- شرح محیط‌زیست اجرای پروژه
- انتخاب شاخص‌های زیست‌محیطی قابل استفاده
- پیش‌بینی ماهیت و وسعت پیامدهای زیست‌محیطی (کمی، نیمه کمی یا کیفی)
- تشخیص مسائل انسانی که در رابطه با پروژه پیش می‌آیند
- ارزیابی اهمیت پیامدها
- درج اقدامات اصلاحی در برنامه پروژه (کمی، نیمه کمی یا کیفی)
- تشخیص درآمدها و هزینه‌های زیست‌محیطی پروژه

- تهیه گزارش ارزیابی
- در طول ارزیابی اثرات زیست محیطی، باید بسیاری از مراحل مهم طی شوند و بسیار مهم است که تمام این مراحل به طور کامل انجام شود تا اطمینان حاصل شود که ارزیابی زیست محیطی به درستی انجام شده است (جمینی و همکاران، ۱۳۹۱).
- این چهار فعالیت اصلی مرتبط با EIA هستند:
- هدف گذاری
- در نظر گرفتن دخالت ذینفعان
- ارزیابی های محیطی
- جنبه های قانونی مرتبط (اوحدی و دربیکی، ۱۳۸۹).

۳-۴- ارزیابی اثرات مثبت زیست محیطی گردشگری

برخی پژوهشگران بر این باورند که تمرکز در توسعه گردشگری، به افراد کمک می کند تا آگاهی بیشتری از نیاز به حفظ محیط زیست پیدا کنند و در مقاصد گردشگری برای حفظ محیط زیست سرمایه گذاری کنند. همچنین تصور بر این است که گردشگری یک صنعت نسبتاً پاک با مشکلات آلودگی کمتر در مقایسه با انواع دیگر صنایع به عنوان مثال، ساخت و تولید است (Hsieh and Kung, 2013). در بسیاری از مناطق جهان، جاذبه ها و زیبایی های طبیعی و زیست محیطی، علت اولیه و انگیزه اصلی گردشگران است و این جاذبه ها بیشترین نقش را در جذب گردشگران و توسعه گردشگری داشته اند. لیکن بازدید از طبیعت و زیبایی های آن توسط گردشگران نیز دارای اثرات و پیامدهای مثبت است که این پیامدها شامل: محافظت از منابع طبیعی و ترویج حساسیت و آگاهی نسبت به سیستم های اکولوژیکی، افزایش آگاهی های زیست محیطی و آگاهی های زیبایی شناختی، بهبود مدیریت ضایعات و بهره مندی از شگفتی های جهان است. گردشگری به بهبود کیفیت محیط زیست منطقه کمک می نماید، زیرا گردشگران علاقه مندند تا از مناطق جذاب، پاکیزه و به دور از آلودگی بازدید نمایند. گردشگری محرک هایی را برای پاکیزه نگه داشتن محیط زیست فراهم می آورد. از آنجا که ساکنان محلی و به خصوص جوانان شاهد توجه و علاقه گردشگران به مسائل حفاظت از محیط زیست هستند، گردشگری سطح آگاهی در مورد این مسائل را ارتقاء می بخشد (Mbaiwa, 2003).

۳-۵- ارزیابی اثرات منفی زیست محیطی گردشگری

برخی از پژوهشگران بر این باورند که گردشگری باعث آلودگی محیط زیست تخریب پوشش گیاهی و تهی شدن حیات وحش می گردد (Kim et al., 2013). برخی اثرات منفی زیست محیطی گردشگری شامل موارد:

- الف- آسیب رسانی به اکوسیستم
 - ب- توسعه بیش از حد تسهیلات رفاهی و اکوتوریستی و تغییرات منفی در جایگاه فیزیکی و یکپارچگی فضایی مناطق اکوتوریستی در اثر این توسعه
 - ج- از بین رفتن پوشش گیاهی و جنگل ها در اثر توسعه زیرساخت ها و آلودگی منابع آب و خاک از انسان ها به حیوانات و بالعکس
 - د- تنزل وضعیت کیفی جذابیت های طبیعی
 - ه- تهدید حیات وحش، تنش های زیست محیطی، تغییر رفتار جانوری است (فرجی و همکاران، ۱۳۹۱).
- ظهور پژوهش در زمینه اثرات زیست محیطی گردشگری در چین بازتابی از افزایش نگرانی ها درباره اثرات گردشگری منفی بر محیط زیست به عنوان یک نتیجه سریع توسعه گردشگری از سال ۱۹۷۸، هنگامی که چین شروع به اتخاذ باز کردن درب های سیاست ها و اصلاحات بزرگ اقتصادی خود کرد و باعث توسعه چشم گیر اقتصادی در دهه های بعد شد. هم زمان با توسعه سریع صنعت گردشگری، مشکلات زیست محیطی از جمله افزایش سروصدا، کاهش کیفیت هوا، افزایش آلودگی آب، از دست رفتن تنوع زیستی، در حال افزایش است. به عنوان مثال منطقه دیدنی Wulingyuan دارای میراث طبیعی در استان هونان در چین، در سال ۱۹۹۸ توسط یونسکو به دلیل افزایش ساخت و ساز و تخریب زیست محیطی ناشی از گردشگری کنترل نشده مورد انتقاد قرار گرفت (Mbaiwa, 2003).

الف- تأثیر بر آب: آب دریا یک عنصر مهم در محیط زیست گردشگری محسوب می شود. فاضلاب، مدفوع، زباله و منابع دیگر آلودگی در ارتباط با فعالیت های گردشگری می تواند منجر به اوتروفتیکیشن در محیط آبی، گسترش بیماری های عفونی و تخریب پوشش گیاهی آبی شود. برخی فعالیت های تفریحی مانند قایق سوار، شنا، موج سواری می تواند اثرات منفی بر محیط آبی داشته باشد. زباله های ریخته شده توسط گردشگران روی سطح آب می تواند به طور جدی باعث کاهش کیفیت آب شود. مطالعات نشان داده

است که پسماندهای خشک حاصل از رستوران‌ها و پساب‌های هتل‌ها مانند مواد نفتی باعث آلودگی آب شده است. محققان نشان داده‌اند که تخلیه فاضلاب در منطقه Changbai Mountain National Nature Reserve از استان Jilin در چین به حدی حوضه رودخانه Erdaobai را آلوده کرده است که در طی ۱۰ سال برخی شاخص‌های آلودگی آبی را به بیش از ۱۰٪ - ۲۰٪ افزایش داده است. از پایش اکوتوریسم در شمال غرب استان یوننان در چین گزارش شده است که میزان باکتری‌ها در آب‌های سطحی دریاچه بیتاهای افزایش یافته است (Zhang et al., 2012). اگر سیستم مناسب برای دفع فاضلاب برای هتل‌ها و مکان‌های گردشگری در نظر گرفته نشود، آلودگی آب‌های زیرزمینی را از طریق فاضلاب نزدیک به رودخانه، دریاچه و یا ساحل در بر خواهد داشت و این وضعیت در سواحل یعنی جایی که هتل‌ها قرار دارند و گردشگران نیز برای شنا به آن مناطق می‌روند، غیرعادی نیست. البته آلودگی آب‌های سطحی، دریاچه‌ها و دریا تنها از این طریق صورت نمی‌گیرد بلکه خود فعالیت‌های گردشگری همانند حمل و نقل قایق‌های موتوری گردشگران و ریخته شدن سوخت قایق‌ها به دریا و یا تمیز کردن قایق‌ها و ریختن آب کثیف آن به دریا، به‌ویژه در بنادر بسته که سیستم چرخش آب کند است موجبات آلودگی را فراهم می‌آورد (اسدالهی، ۱۳۸۹). در مثالی دیگر، حجم بالای بازدید گردشگران از دلتای اوکوانگو از شمال غرب بوتسوانا در آفریقا باعث افزایش تولید زباله شده و باعث تأثیر منفی بر محیط‌زیست آن شده است. داشتن روش مناسب برای دفع زباله در اردوگاه‌های گردشگری و دفع فاضلاب باعث افزایش پتانسیل آلودگی آب شده است. استفاده اردوگاه‌ها از مخازن فاضلاب به احتمال زیاد باعث افزایش پتانسیل آلودگی آب‌های زیرزمینی شده است. بسیاری از اردوگاه‌های توریستی در این منطقه برای تأمین نیازهای اردوگاه از آب چاه استفاده می‌کنند درحالی‌که پساب زباله‌ها و فاضلاب به آب‌های زیرزمینی تخلیه می‌شوند. این وضعیت پتانسیل آلودگی در ذخایر آب آشامیدنی را ایجاد می‌کند (Mbaiwa, 2004). سطح سفره آب زیرزمینی در دلتای اوکوانگو بالا است و خاک آن ماسه‌ای با نفوذپذیری بالا است. در نتیجه آلاینده‌ها می‌توانند تا مسافت‌های طولانی در خاک نفوذ کنند. سطح آب زیرزمینی در دلتای اوکوانگو معمولاً کمتر از ۱ متر در فصول سیلابی است، در نتیجه تخلیه پساب‌ها به آب‌های زیرزمینی غیرقابل اجتناب است. شواهد نشان می‌دهد که آلودگی آب‌های زیرزمینی با نترات حاصل از پساب ناشی از مخازن فاضلاب در مناطقی که آب‌های زیرزمینی با نترات حاصل از پساب ناشی از مخازن فاضلاب در مناطقی که آب‌های زیرزمینی نزدیک به سطح هستند؛ و آلودگی‌های فاضلاب هم چون باکتری‌ها و عوامل بیماری‌زا به احتمال زیاد اتفاق خواهد افتاد اگر مخازن فاضلاب در مناطق واقع شده باشد (Unalan, 2013).

ب- تأثیر بر محیط جوی: گردشگری عموماً یک صنعت پاک قلمداد می‌شود. اما آلودگی هوا از جانب توسعه گردشگری از استفاده مفرط وسایل نقلیه احتراق داخلی ماشین‌ها، اتوبوس‌ها و موتورسیکلت‌ها) منتج می‌شود؛ که این وسایل برای گردشگران در نواحی ویژه خصوصاً نواحی جاذب گردشگر که تنها یک جاده دارد استفاده می‌شود. البته آلودگی هوا شامل گردوغبار برخاسته از زمین‌های بدون پوشش گیاهی نیز می‌شود (اسدالهی، ۱۳۸۹). بر اثر گردشگری و تراکم جمعیت در مناطق گردشگری و افزایش حمل‌ونقل، ما شاهد تغییرات در محیط جوی خواهیم بود. به‌عنوان مثال در بعضی از مناطق گردشگری در چین به علت استفاده از زغال‌سنگ و سایر سوخت‌ها (به‌عنوان مثال در موتورهای دیزل) برای گرمایش و اهداف دیگر باعث تغییر در کیفیت هوا شده است. مطالعات نشان می‌دهد که کیفیت هوا در منطقه گردشگری Changbai Mountain از استان شان‌دونگ دچار تغییر شده است. فعالیت‌های ناشی از بازدید غار توسط گردشگران و اثرات ناشی از آن که در جای دیگر گزارش شده است به‌عنوان نمونه تغییر رنگ در نقاشی‌های غار Jin-Tian از استان هونان در چین، افزایش غلظت دی‌اکسید کربن را داشته است. هم‌چنین تغییرات دما، رطوبت و غلظت دی‌اکسید کربن در غار Wulingyuan از منطقه دیدنی Huanglong از استان سیچوان نشان داد که میانگین غلظت روزانه دی‌اکسید گوگرد بیش از استاندارد ملی در برخی از نقاط خوش منظره و زیبا است (Zhang et al., 2012). غارنوردی باعث کاهش مقدار اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن، تغییر درجه حرارت داخل غار و افزایش گردوغبار می‌گردد. به‌عنوان مثال گزارش شده که در نتیجه گردشگری در غار Jinding Emei Mountain به علت استفاده از زغال‌سنگ و گازوئیل برای گرمایش، پخت‌وپز کاهش یافته است. بخش حمل‌ونقل و ازدیاد خودرو نیز باعث آلودگی هوا شده است. علاوه بر این مصرف زغال‌سنگ و چوب در یک مقدار زیاد برای گرم کردن، پخت و پز به‌طور قابل توجهی سطح دی‌اکسید گوگرد، دی‌اکسید نیتروژن و Songzanklin در فرانسه به‌وسیله رشد جلبک در اثر استفاده از نورهای مصنوعی و افزایش دی‌اکسید کربن ناشی از شمار زیاد بازدیدکنندگان است. فعالیت‌های فرهنگی هم می‌تواند باعث کاهش کیفیت هوا شود.

ج- تأثیر بر خاک و فرسایش خاک:

گردشگری می‌تواند باعث فرسایش خاک و آلودگی خاک شود. فرسایش شامل موارد:

- تغییر در معرض خطر وقوع ریزش زمین و لغزش زمین

- تغییر در معرض خطر وقوع بهمن
- آسیب به ویژگی‌های زمین‌شناسی (به‌عنوان مثال غارها)
- صدمه به رودخانه

- صدمه ایجاد شده از طریق پای انسان و ترافیک وسایط نقلیه (ازجمله اثرات ارتعاش) است (رمضان نژاد، ۱۳۹۱). در بسیاری از طرح‌های توسعه گردشگری قسمتی از فعالیت‌های طرح به ساخت و بنای هتل مهمان‌سرا و مکان اقامتی، تهیه امکانات زیربنایی مانند گسترش شبکه راه‌ها و خطوط انتقال آب و انرژی و همچنین ساخت تأسیسات تفریحی مختلف و سایر فعالیت‌های انسان‌ساخت اختصاص می‌یابد. این فعالیت‌ها در مرحله آماده‌سازی و اجرا نیاز به خاک‌برداری و خاک‌ریزی، گودبرداری، تسطیح زمین، حفاری، پاک‌تراشی انبوه پوشش گیاهی و درختان، رفت‌وآمد ماشین‌آلات و تجهیزات، حصارکشی، لایروبی و... دارند. هر یک از این فعالیت‌ها باعث فرسایش خاک، کاهش حاصل خیزی، کاهش ظرفیت نگهداری آب، تغییر بافت و ساختمان خاک، افزایش تراکم و وزن حجمی آن می‌گردد. کاربردهای مرتبط با گردشگری و رفت‌وآمد گردشگران، باعث کاهش سطح افق آلی خاک و فشردگی مواد معدنی خاک می‌گردد و این فشردگی باعث کاهش نفوذپذیری آب و در نتیجه کاهش تهویه و حرارت آب در خاک می‌گردد. تغییرات فوق در خاک، تأثیر نامطلوب بر رشد و مقاومت گیاهان دارد، همچنین جوامع زیستی و موجودات موجود در خاک به دلیل کاهش تهویه خاک و در نتیجه کمبود اکسیژن دچار اختلال می‌گردند. در میان تغییرات ایجاد شده در مورد خاک، فرسایش به‌عنوان جدی‌ترین اثر مورد توجه است، زیرا فرسایش ذاتاً برگشت‌ناپذیر و غیرقابل تجدید بوده و نرخ بازگشت به‌ویژه، با توجه به فاکتورهایی از قبیل مقدار فعالیت موجودات زنده، طول فصل رویش و طبیعت منطقه و نوسانات دما و رطوبت، بسیار متفاوت و نیاز به زمان بسیار طولانی دارد. طرح‌های توسعه گردشگری و فعالیت‌های مرتبط با آن در مرحله ساخت‌وساز، تسطیح ساحل و ساحل‌سازی، بهره‌برداری و استخراج شن و ماسه از سواحل باعث تشدید فرسایش ساحلی و تغییر خطوط ساحلی می‌گردد (هاشمیان و نوروزی، ۱۳۹۱). پژوهشگران نشان دادند که در منطقه گردشگری Hungshan Mountain Scenic Arrea در استان آنهویی در چین ساخت زیرساخت‌های گردشگری و اسب‌سواری بیش‌از اندازه باعث فرسایش و از دست رفتن ۵۰۰۰۰ مترمکعب از خاک شده است. همچنین خاک در کوه Emei از استان سیچوان به‌طور قابل ملاحظه‌ای اسیدی شده است. PH خاک زیر پای گردشگران کمتر از دیگر مناطق بوده و محتوای آلومینیوم و منگنز به مقدار قابل توجه افزایش یافته است که باعث مسمومیت ریشه‌های گیاهان و تحت تأثیر قرار گرفتن جذب مواد مغذی خاک درختان صنوبر شده‌اند. مطالعات انجام شده در طبیعت Bitahai از استان یوننان، تأثیرات بلندمدت و عمیق را بر کیفیت خاک در اثر فعالیت‌های گردشگری مرتبط با رفت‌وآمد و پسماندهای به‌جامانده نشان داده‌اند. به‌طور خاص رفت‌وآمد بیش‌از حد باعث:

۱. کاهش پوشش خاک
۲. افزایش تراکم خاک
۳. کاهش جذب آب

۴. افزایش رواناب سطحی که باعث فرسایش بیشتر خاک می‌شود منجر می‌گردد.

علاوه بر این مواد زائد باعث تغییر ساختار بیولوژیکی خاک و کاهش کیفیت آن می‌شود. همچنین مطالعات نشان داده است که نوشیدنی‌ها (به‌عنوان مثال آب‌پرقال) که در خاک ریخته می‌شوند، باعث تغییر در PH خاک می‌شوند (اسدالهی، ۱۳۸۹).

د- تأثیر بر گیاهان: تأثیرات گردشگری بر پوشش گیاهی شامل؛ از دست دادن تنوع زیستی، زوال ساختار جمعی، کاهش در بهره‌وری و حتی انقراض برخی گونه‌ها. (شمس و همکاران، ۱۳۹۰). تأثیر فعالیت‌های طرح‌های گردشگری بر روی پوشش گیاهی به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم قابل مشاهده و بررسی است. فعالیت‌های مرحله آماده‌سازی ساخت‌وساز، اجرا و احداث زیرساخت‌ها ازجمله شبکه راه‌ها، گذرگاه‌ها و راه‌های جنگلی، پیاده‌روها، سایت‌های پارکینگ، مناطق کمپینگ و خورگشت، مراکز خرید، مراکز پذیرایی و اقامتی و همچنین محل‌های دفع پسماند و پساب و غیره بیشتر به‌صورت مستقیم، طی فرآیند پاک‌تراشی و از بین بردن وسیع پوشش گیاهی مورد توجه هستند، همچنین رفت‌وآمد گردشگران در مراحل بهره‌برداری باعث از بین رفتن پوشش گیاهی به‌صورت مستقیم می‌گردد. اثرات فعالیت‌های مرحله اجرا و همچنین مرحله بهره‌برداری بر روی خصوصیات خاک، باعث تأثیر غیرمستقیم بر روی پوشش خاک، باعث تأثیر غیرمستقیم بر روی پوشش گیاهی می‌گردند (هاشمیان و نوروزی، ۱۳۹۱). مطالعات انجام شده در جنگل‌های صنوبر در کوه Emei استان سیچوان در چین، نشان داده که میزان از بین رفتن شاه درخت‌ها در مناطق بسیار استفاده‌شده توسط گردشگران چند برابر بیشتر از دیگر مناطق است. در منطقه کوهستانی Changbai از استان Jilin

منطقه دیگر گردشگری است که ساختوسازها باعث از بین رفتن پوشش گیاهی به اندازه ۳۰٪ تخریب در سال ۱۹۸۰ و ۱۰٪ تخریب در سال ۱۹۹۰ منجر شده است. مطالعه دیگری در تالاب Bitahai در چین نیز نشان داده که مقدار قابل توجهی پوشش گیاهی به دلیل رفت‌وآمد و زیر پا گذاشتن توسط گردشگران و چیدن گیاهان، چرای اسب‌ها و حمله به گونه‌های کمیاب بوده است (فرهادی و همکاران، ۱۳۹۱). پس از اختصاص جنگل بلک در ترکیه به توسعه طرح گردشگری و واگذاری آن به کارآفرینان در سال ۲۰۰۳، برای ساختوسازهای هتل و زمین گلف، در سال ۲۰۰۵، مقامات وزارتخانه اعلام داشتند که درختان قطع شده شامل ۲۶۰۱۱۱ بوده است. با این وجود سازمان‌های غیردولتی و مردم محلی اعلام کردند که بیش از ۵۰۰۰۰۰ از درختان به‌منظور ایجاد ۱۲ زمین گلف و ۴۵ هتل قطع شده است. علاوه بر این مدیر سابق آنتالیا، شاخه‌ای از اتاق جنگلداری ادعا کرده است که حدود دو میلیون درخت در منطقه ۱۰۰۰۰ هکتاری بلک، به‌منظور ۱۰ هکتار برای هر هتل و ۵۰ هکتار برای هر زمین گلف قطع شده است (Zhang et al., 2012). پارک ملی Karakoram در منطقه Gilgit-Baltistan مربوط به پاکستان با پوشش گیاهی بیش از ۱۰۰۰۰ کیلومتر در سال ۱۹۹۳ تأسیس شد. آن یکی از بزرگ‌ترین مناطق حفاظت شده در پاکستان است. این منطقه دارای بلندترین قله های جهان است و دارای میراث طبیعی، فرهنگی و باستان شناسی است. یکی از مناطق توریستی در پاکستان که بیشترین بازدیدکننده را دارا است. فعلیت‌های گردشگری تورها با بهره‌برداری از منابع طبیعی توسط گردشگران، فشار زیادی بر منابع طبیعی آورده است، باربرها از چوب درختان جوان منطقه به‌وسیله قطع کردن و برش دادن برای پخت و پز، درست کردن چوب‌دستی برای بالا رفتن از کوه استفاده می‌کنند و همچنین از قطع درختان برای سوخت استفاده می‌کنند. گزارشات و شواهدی نیز از تخریب محیط‌زیست در مراتع کوهستانی برای سایت‌های کمپینگ توسط گروه‌های کوه‌پیمایی نیز آورده شده است. قابل‌توجه‌ترین نشانه‌ها از آسیب به این منطقه کاهش پوشش گیاهی به دلیل حفاری برای چادر زدن بوده است (Imran et al., 2014).

۵- تأثیر بر حیات‌وحش: طرح‌های گردشگری بر روی حیات‌وحش ممکن است تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم داشته باشند. اثرات مستقیم شامل تأثیر بر حیوانات بیشتر به‌صورت مزاحمت‌های آگاهانه یا ناآگاهانه انسان در هنگام مراحل آماده‌سازی، اجرا و بهره‌برداری برای حیات‌وحش که منجر به ایجاد موقعیت‌های تنش‌زا برای حیات‌وحش می‌گردد. اثرات غیرمستقیم طرح‌های گردشگری و فعالیت‌های مرتبط با آن بر روی حیات‌وحش وابسته به آن می‌گردد، معرفی گونه‌ها از طرق مختلف می‌گردد. جابه‌جایی مستقیم گونه‌ها به‌صورت عمدی به‌عنوان مثال جمع‌آوری و تصاحب گیاهان و جانوران به‌عنوان یادگاری (زنده یا مرده) و همچنین به‌صورت غیر عمدی شامل جابه‌جایی ویروس‌ها، باکتری‌ها، حشرات و ارگانیسم‌های کوچک دیگر توسط وسایل مختلف حمل‌ونقل، وسایل همراه گردشگران و ... است. فعالیت‌های مرتبط با گردشگری از جمله تولید و انباشته شدن زباله به‌خصوص در مناطق طبیعی، منجر به تغییر در رفتار و ذائقه حیات‌وحش و عادات غذایی طبیعی بسیاری از حیوانات در نواحی گردشگری خواهد شد. بسیاری از جانوران با انسان و محیط انسان‌ساخت وارد نوعی همزیستی شده و این به دلیل فقدان دشمنان طبیعی در محیط انسان‌ساخت است که به نرخ تولیدمثل بیشتری زادوولد می‌کنند و در برخی موارد به‌صورت آفت ظاهر می‌شوند که سگ، گربه، موش، کلاغ و غیره از جمله این حیوانات می‌باشند. عمدتاً پیامدهای فعالیت‌های گردشگری در منطقه باعث کاهش تنوع گونه‌ای و تغییر در ترکیب و ساختار جوامع حیات‌وحش می‌گردد (هاشمیان و نوروزی، ۱۳۸۱).

۴- بحث و نتیجه‌گیری

بسیاری از مناطقی که مورد استفاده گردشگران طبیعت قرار می‌گیرد اغلب از اکوسیستم‌های شکننده و آسیب‌پذیر تشکیل شده که به‌هیچ‌وجه آشفستگی‌ها و ناهنجاری‌های سنگین را تحمل نمی‌کند. در پاره‌ای از موارد گردشگران اثرات زیان باری روی حیات‌وحش مناطق بر جای می‌گذارد. به‌عنوان مثال تغذیه دستی با پخش دستی پس‌ماندهای غذایی یا زباله‌ها می‌تواند عادات غذایی و رفتار فون بومی را مختل کرده و گاهی سبب بیماری می‌شود. استفاده از قایق‌های موتوری در زیستگاه‌های آبی گاهی خطرات مستقیم و جدی برای برخی از گونه‌های درخطر تهدید در بردارد. به‌عنوان مثال اختلالات رفتاری تولیدمثلی، مرگ‌ومیرهای اتفاقی، کاهش جمعیت برخی از گونه‌ها در اثر تضعیف حمایت والدین، تخریب و نابودی پوشش گیاهی به‌ویژه گونه‌های نادر یا استفاده مستقیم از منابع گیاهی نیز در پاره‌ای از موارد دیده شده است (حسینی زادگان و کیانی نیک، ۱۳۸۹). بر اساس آنچه در بالا گفته شد، می‌توان چنین نتیجه گرفت که گردشگری از نظر اقتصادی یک فرآیند درآمدزای مهمی به شمار می‌آید و توسعه این

صنعت در جهان رو به رشد قرار دارد. به تصور اکثریت این صنعت یک فرآیند بدون اثرات منفی است اما تحقیقات نشان داده است که برخلاف این تصورات گردشگری تأثیرات منفی چشم‌گیری بر طبیعت داشته است و توسعه آن اگر دارای مدیریت و فرهنگ‌سازی درست نباشد در آینده با معضلات بسیاری روبه‌رو خواهد شد. این در حالی است که طبیعت بخش بزرگی از فرآیند گردشگری محسوب می‌شود و تخریب آن خود باعث افت صنعت گردشگری و کاهش درآمدزایی این بخش می‌گردد.

منابع

۱. اسدالهی، زهرا. (۱۳۸۹)، «اثرات زیست‌محیطی گردشگری ساحلی و توسعه پایدار آن»، همایش منطقه‌ای توریسم و توسعه، یاسوج.
۲. اوحدی، سارا؛ و دربیکی، مزدک. (۱۳۸۹)، «پیامدهای محیط‌زیستی فعالیت‌های گردشگری بر اکوسیستم و تنوع زیستی مناطق ساحلی (پژوهش موردی: کرانه‌های دریای مازندران)»، کنفرانس ملی حفاظت از تنوع زیستی و دانش بومی
۳. جمینی، داود و آریان پور، آزاد و جمشیدی، علیرضا و حسینی، سیداسعد. (۱۳۹۱)، ارزیابی و سنجش پایداری زیست محیطی توسعه گردشگری در مناطق روستایی مطالعه موردی: روستاهای بخش شاهو در شهرستان روانسر، اولین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط زیست، همدان.
۴. حسینی زادگان، رعنا. و کیانی نیک، عباس. (۱۳۸۷)، «ارزیابی اثرات زیست‌محیطی اکوتوریسم بر اکوسیستم های آبی ایران»، اولین همایش منطقه‌ای اکوسیستم های آبی داخلی ایران.
۵. رمضان نژاد، یاسر. و استحکام، حسن. (۱۳۹۱)، «اثرات منفی گردشگری بر پایداری زیست‌محیطی مناطق روستایی»، همایش ملی گردشگری و طبیعت گردی ایران زمین
۶. زاهدی، شمس السادات (۱۳۸۹)، «گردشگری و توسعه پایدار؛ ضرورت جاری سازی حفاقت محیطی در سیاست‌های توسعه گردشگری»، فصلنامه مطالعات جهانگردی، دانشگاه علامه طباطبائی، شماره ۱۲ و ۱۳.
۷. زیست
۸. شمس، مجید و اسلامی راد، قربان و قاسمی، یاسر. (۱۳۹۰)، «نقش گردشگری در توسعه روستایی»، همایش ملی قشم و چشم انداز آینده.
۹. عرفانی، ملیحه، اردکانی، طاهره، صادقی، آسیه؛ و پهلوانروی، احمد (۱۳۹۰)، «مکان‌یابی برای تفرج متمرکز در منطقه چاهنیمه (شهرستان زابل) با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری چند متغیره»، دو فصلنامه علمی پژوهش‌های محیط‌زیست، دوره ۲، شماره ۴ - شماره پیاپی ۴.
۱۰. علیشیری، علی و فتائی، ابراهیم و امیرمردفر، راشین، (۱۳۹۲)، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ایجاد تفرجگاه در بندر رحمانلو، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، تبریز.
۱۱. فرجی، عبد... و کرمشاهی، سکینه و عموزاده، معصومه و امینیان، سکینه (۱۳۹۱)، «بررسی جایگاه گردشگری در توسعه پایدار مناطق روستایی (مطالعه موردی روستای کلم شهرستان دره شهر)»، اولین همایش ملی گردشگری و طبیعت گردی ایران زمین.
۱۲. هاشمیان، بهاره. و نوروزی، نیلوفر. (۱۳۹۱)، «گردشگری و مخاطرات زیست‌محیطی»، همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط‌زیست
13. Kim, K. Uysal, M. and Sirgay, M. (2013). How does tourism in a community impact the quality of life of community residents. *Tourism Management* 36, 527 – 540.
14. Imran, S, Alam, K. and Beaumont, N. (2014). Environmental behavior: perceptions of protected area tourism stakeholders. *Tourism Management* 40, 290 - 299.
15. Hsieh, H. and Kung, S. (2013). The linkage analysis of environmental impact of tourism industry. *Procedia Environmental sciences* 17, 658 - 665.
16. Mbaiwa, J. (2003). The socio-economic and environmental impacts of tourism development on the Okavango Delta, north - western Botswana. *Journal of Arid Environments* 57, 447 – 467.
17. Unalan, D. (2013). Integrating cumulative impacts into strategic environmental decision-making: tourism development in Belek, Turkey. *Land use policy* 34, 243 - 249.
18. Zhang, J. Xiang, C., and Li, M. (2012). Integrative ecological sensitivity (IES) applied to assessment of ecotourism impact on forest vegetation landscape: A case from the Bihua Mountain Reserve of Beijing, China. *Ecological Indicators* 18, 365 – 370.

بررسی پراکنش ذرات کنسانتره آهن از محل دپو کنسانتره آهن با استفاده از مدل AERMOD در شرکت سنگ آهن گهرزمین سیرجان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۱۴

کد مقاله: ۵۰۶۹۲

سعید متصدی زرنندی^۱، بهاره کریمی^{۲*}، خسرو اشرفی^۳،
سهیلا خداکریم^۴، یوسف رشیدی^۵، ساره یعقوبی پور^۶

چکیده

معدنکاری و صنایع وابسته به مواد معدنی در ارتباط نزدیک با محیط زیست قرار دارند. تأثیرات محیط زیستی این صنایع باید به نوعی کنترل و مدیریت شوند که کمترین اثرات منفی را بر روی محیط زیست و انسان داشته باشند. آلودگی هوا یکی از چالش‌های عمده و ناشی از حضور مواد نامطلوب در هوا است که اثرات زیان‌باری بر سلامت انسان و سایر موجودات زنده خواهد داشت. با توجه به اینکه اندازه‌گیری در هر زمان و مکان امکان‌پذیر نیست، مدل‌های پخش آلودگی هوا ابزار توانمندی برای تخمین میزان آلاینده‌های هوا جهت مدیریت منابع و تصمیم‌گیری در مورد استراتژی‌های کاهش آلودگی در این نقاط هستند. مدل AERMOD یکی از مدل‌های ارجح و پیشنهادی سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا بوده است و امروزه کاربرد وسیعی در مدل‌سازی پخش آلودگی هوا دارد. در این پژوهش، پراکنش ذرات کنسانتره آهن ناشی از انباشت کنسانتره آهن در معدن گهرزمین سیرجان شبیه‌سازی شده است. این شبیه‌سازی با استفاده از مدل AERMOD در منطقه‌ای به مساحت ۱۰×۱۰ کیلومترمربع در هر یک از دو جهت X و Y در دوره آماری یک ساله ۲۰۱۹ برای متوسط‌های زمانی ۲۴ ساعته و یک ساله بررسی گردید. سپس غلظت‌های شبیه‌سازی شده با استاندارد سازمان محیط زیست آمریکا EPA مقایسه شدند.

واژگان کلیدی: غلظت ذرات کنسانتره آهن، معدن سنگ آهن گهر زمین سیرجان، مدل‌سازی AERMOD، مدل DEMATEL، ANP

- ۱- دانشیار گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران
- ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، (نویسنده مسئول) baharekarimi328@gmail.com
- ۳- دانشیار گروه محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران
- ۴- دانشیار گروه اپیدمیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۵- استادیار گروه فناوری‌های محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی
- ۶- رییس واحد بهداشت محیط و محیط زیست شرکت سنگ آهن گهرزمین سیرجان

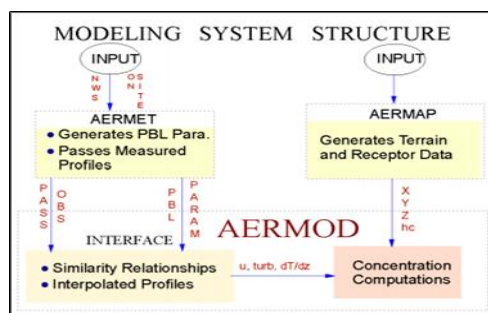
معدن کاری سهم قابل توجهی در تمدن جهان دارد ولی عملیات و فرایندهای آن در صورت نبود مدیریت صحیح، آثار نامطلوبی بر محیط زیست خواهد داشت. این آثار و پیامدها غالباً جبران‌ناپذیرند که این نیز باعث کاهش میزان خودپالایی نظام طبیعی می‌شوند. در حال حاضر یکی از مشکلات چالش‌برانگیز و عمده جهان، آلودگی هواست و به دلیل اثرات زیان باری که بر محیط زیست و سلامت انسان دارد توجهات زیادی را به خود معطوف کرده است (Khalil A, et.al., 2018). آلودگی هوا می‌تواند ناشی از پراکنش ذرات گرد و غبار تحت عنوان "Fugitive Dust"، از منابع باز مناطق صنعتی باشد. اندازه گیری این نوع از آلاینده‌ها یک چالش است زیرا این آلاینده‌ها بر روی یک منطقه گسترده پخش می‌شوند و به یک نقطه انتشار خاص محدود نمی‌شوند. این آلاینده‌ها می‌توانند از منابعی از جمله جاده‌های آسفالت‌نشده، محل‌های دیو مواد و عملیات ساخت و ساز منتشر شوند. تعیین میزان پخش و پراکنش این ذرات گرد و غبار برای مدیران به منظور تدوین برنامه‌های کنترلی حائز اهمیت می‌باشد (Mueller SF, et.al., 2013). محل‌های دیو کنسانتره آهن این نوع ذرات گرد و غبار را انتشار می‌کنند که می‌تواند اثرات نامطلوبی بر روی سلامت کارگران معدن (مانند پنوموکونیوز، سیدروزیس) و محیط زیست اطراف خود داشته باشند. بنابراین در تدوین استراتژی‌های مدیریت کیفیت هوا، به حداقل رساندن اثرات حاد آلاینده‌های هوا و تعیین نوع آلاینده‌ها از منابع مختلف و مطالعه اثرات آن‌ها بسیار مهم است (Bhanarkar AD, et.al., 2005). با توجه به اینکه اندازه‌گیری مستقیم میزان غلظت آلاینده‌ها در هر مکان و هر نقطه امکان پذیر نیست، مدل‌های پخش آلودگی هوا می‌توانند ساده‌ترین و مفیدترین راه برای پایش و بررسی پخش و پراکنش آلاینده‌ها و تاثیر هر منبع بر کیفیت هوای منطقه معدنی باشد و همچنین در اتخاذ استراتژی‌های مدیریتی مناسب برای پیشگیری و کاهش آلاینده‌های هوا مورد استفاده قرار گیرند. AERMOD یکی از ابزارهای مدل‌سازی مفید در پیش بینی غلظت آلاینده‌های هوا از منابع صنعتی و تعیین تاثیر آن‌ها بر محیط اطراف است (Tunlathorntham S, et.al. 2017 and Huertas JI, et.al., 2011). خروجی AERMOD را می‌توان به نقشه‌های google earth و GIS تبدیل کرد تا دید بهتری به پراکندگی آلاینده‌ها ایجاد شود (Tripathy DP, et.al., 2015).

تا به امروز مطالعات کمی در مورد تخمین انتشار ذرات کنسانتره آهن از محل‌های دیو کنسانتره آهن با استفاده از AERMOD صورت گرفته است. بنابراین، در اینجا نتایج مطالعات انجام شده با منابع مناطق دیگر بحث خواهد شد. Sivacoumar et al از مدل‌های ISCST3، FDM و AERMOD برای تخمین میزان ذرات گرد و غبار ناشی از سنگ شکن‌ها در هند بررسی نمود. Huertas و همکاران در سال ۲۰۱۲، اثرات کیفیت هوای ناشی از چندین معدن زغال سنگ روباز در کلمبیای شمالی را ارزیابی کردند. آن‌ها پراکندگی ذرات معلق کل (TSP) و ذرات معلق کوچک‌تر از $10 \mu m$ را توسط دو مدل ISC3 و AERMOD شبیه‌سازی کردند (Huertas JI, et.al., 2012). Abu-allaban و همکاران در سال ۲۰۱۱، مطالعه‌ای بر روی اثرات زیست‌محیطی کیفیت هوای آزاد توسط صنعت سیمان در اردن با استفاده از مدل AERMOD انجام دادند و پراکنش گردوغبار، SO_2 ، NO_x و CO ناشی از پروژه‌های ساخت کارخانه‌های سیمان در اردن در جنوب شرقی عمان پیش‌بینی کردند و نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که غلظت آلاینده‌های هوا از استانداردهای کیفیت هوای اردن پایین‌تر است و بنابراین ساخت کارخانه‌های سیمان اثرات منفی چشمگیری روی هوا نمی‌گذارد. اگرچه، غلظت TSP در معدن سنگ‌آهک که مواد خام اصلی کارخانه را فراهم می‌کند، انتظار می‌رود بالا باشد چراکه گردوغبار زیادی ناشی از سنگ معدن و خرد کردن آن ایجاد می‌شود (Abu-allaban M, 2011). Yateem و همکاران در سال ۲۰۱۱ به پیش‌بینی غلظت آلاینده‌های SO_2 و PM ناشی از واحد کرکینگ (واحد‌های تبدیل محصولات سنگین نفتی به محصولات سبک) در سطح زمین پرداختند که برای انجام این عمل از مدل AERMOD استفاده نمودند (Yateem WH, et.al., 2011). در این مطالعه از نرم‌افزار AERMOD View version 8.9 برای تخمین پراکنش ذرات کنسانتره آهن به عنوان ذرات PM_{10} و $PM_{2.5}$ از محل دیو کنسانتره آهن معدن سنگ آهن گهرزمین سیرجان که بزرگترین تولید کننده کنسانتره آهن است، استفاده گردید.

۲- AERMOD

مدل AERMOD در فوریه سال ۱۹۹۱ توسط سازمان هواشناسی آمریکا و آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا در یک همکاری مشترک توسعه یافته است (Cimorelli, A.J., et.al., 2005) و این مدل یک مدل پلوم گوسی است که برای مدل‌سازی پخش آلاینده‌های مختلف هوا از منابع صنعتی مختلف (به عنوان مثال منابع نقطه‌ای، سطحی و حجمی) در طول فواصل کوتاه (کمتر از 50 km) به کار برده می‌شود (Igri PM, et.al., 2011). علاوه بر این، از این مدل می‌توان برای زمین‌های مسطح یا پیچیده، مناطق روستایی و شهری به کار برد. مدل AERMOD قادر به نمایش پراکندگی در لایه مرزی (PBL) است که باعث منحصر به فرد بودن این مدل نسبت به سایر مدل‌ها شده است. این مدل در واقع از مدل ISCST3 توسعه یافته است (PERRY SG, et.al., 2005) و دارای دو پیش‌پردازنده اصلی، یک پیش‌پردازنده هواشناسی به نام AERMET و یک پیش‌پردازنده زمین‌شناسی به نام AERMAP است (Cimorelli, AJ, et.al., 2004). AERMET از داده‌های هواشناسی سطحی و پروفایلی که از ایستگاه‌های هواشناسی قابل دریافت است، استفاده می‌کند و می‌تواند پروفایل باد را از داده‌های سطحی تخمین

بزند (U.S. Environmental Protection Agency, 2004, a). داده‌های عوارضی ناحیه‌ای توسط AERMAP جهت محاسبه مقیاس ارتفاع زمین استفاده می‌شود. مقیاس ارتفاع زمین برای هر یک از مکان‌های پذیرنده منحصر به فرد تعریف شده است. فایل‌های دیجیتالی ارتفاع ناهمواری DEM به عنوان ورودی پیش پردازنده AERMAP استفاده می‌شوند. برای هر پذیرنده، AERMAP اطلاعات زیر را به AERMOD منتقل می‌کند: موقعیت گیرنده، ارتفاع از سطح دریا و مقیاس ارتفاع ناهمواری پذیرنده (U.S. Environmental Protection Agency, 2004, b). مدل‌های پخش و پراکنش به طور کلی نیاز به سه نوع داده ورودی دارند: داده‌های هواشناسی، توپوگرافی منطقه مورد مطالعه و میزان نرخ انتشار منبع. خروجی این مدل‌ها شامل غلظت آلاینده هوا برای یک دوره زمانی خاص و در مکان‌های مختلف است (U.S. Environmental Protection Agency, 2004, c). ساختار کلی سیستم مدل‌سازی AERMOD در شکل ۱ نشان داده شده است.

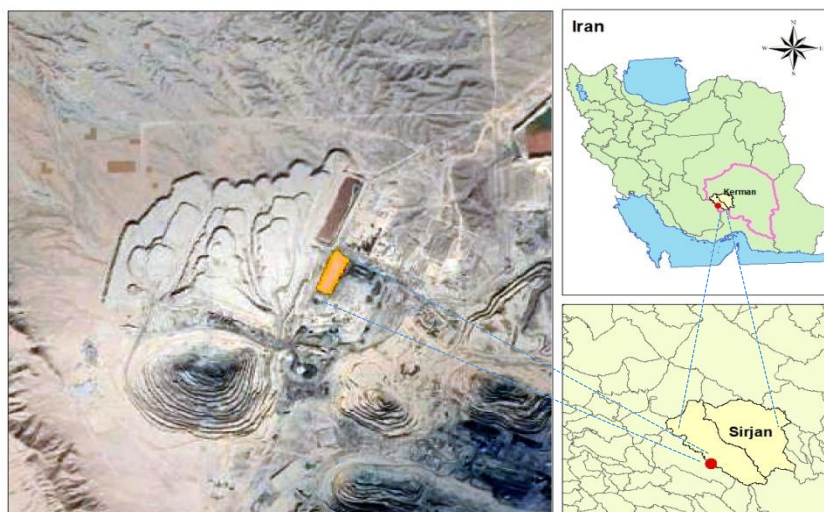


شکل ۱ ساختار کلی سیستم مدل‌سازی AERMOD (USEPA, 2004)

۳- مواد و روش

۳-۱ معرفی منطقه مورد مطالعه

همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، شرکت سنگ‌آهن گهرزمین در سال ۱۳۸۳ به منظور بهره‌برداری از آنومالی شماره ۳ منطقه گل‌گهر به عنوان بزرگ‌ترین آنومالی با ذخیره ۶۴۳ میلیون تن در ۵۰ کیلومتری شهرستان سیرجان تأسیس شد. این شرکت در بخش جنوبی مجموعه گل‌گهر و در بخش مرکزی شهرستان سیرجان قرار دارد. شرکت در سال ۱۳۹۵ واحد سنگ‌شکن با ظرفیت ۱۵ میلیون تن و دو خط کنسانتره با ظرفیت ۴ میلیون تن را راه‌اندازی کرده است. اقلیم سیرجان نیمه بیابانی است. رطوبت متوسط آن ۳۶٪ و متوسط بارندگی سالانه ۱۶۰ میلی‌متر است.



شکل ۲ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

۳-۲ AERMET

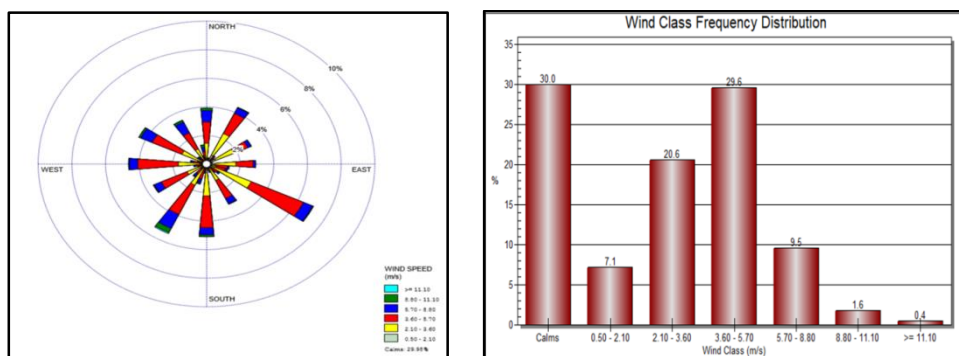
داده‌های هواشناسی ۱۰ ساله ثبت‌شده (شامل سرعت و جهت باد، دما، رطوبت نسبی، متوسط بارش و ابرناکی) در ایستگاه سینوپتیک شهرستان سیرجان (نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک به اراضی طرح) در موقعیت جغرافیایی ۵۵ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی، از سازمان هواشناسی استان کرمان دریافت و به عنوان ورودی پیش پردازنده AERMET برای محاسبه پارامترهای لایه مرزی وارد شدند.

از دیگر مشخصه‌های لازم برای این پیش پردازنده، پارامترهای سطحی شامل زبری سطح، نسبت بوان و ضریب آلودگی منطقه مورد مطالعه است. برای تعیین این پارامترها، منطقه مورد مطالعه برحسب نوع کاربری زمین‌های اطراف و پوشش گیاهی آن‌ها، در جهت عقربه‌های ساعت به قطعات مساوی تقسیم شد. بر اساس طبقه‌بندی منطقه مورد مطالعه که از نوع بیابانی است، این پارامترها طبق جدول ۱ از AERMET به دست آمد.

جدول ۱ پارامترهای سطحی منطقه مورد مطالعه

زبری سطح	نسبت بوان	ضریب آلودگی
۰/۳	۵	۰/۳
۰/۳	۵	۰/۲۸
۰/۳	۶	۰/۲۸
۰/۱۵	۱۰	۰/۴۵

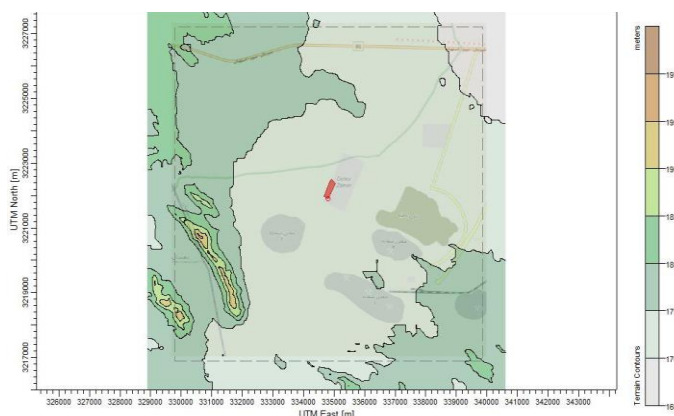
دو فایل پارامترهای سطحی لایه‌مرزی (با پسوند SFC) و نیم‌رخ داده‌های جو بالا (PFL) به وسیله این پیش پردازنده تهیه گردید. این فایل‌ها از ورودی‌های مدل AERMOD می‌باشند که داده‌های هواشناسی مورد نیاز مدل را فراهم می‌کنند. بر اساس این اطلاعات نیز گلباد منطقه و تقسیم بندی فراوانی طبقه‌بندی بادها ترسیم شد (شکل ۳).



شکل ۳ گلباد و تقسیم بندی فراوانی طبقه بندی بادهای منطقه مورد مطالعه

۳-۳ AERMAP

فایل‌های DEM در محدوده ۱۰ در ۱۰ کیلومتری منطقه مورد مطالعه از سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه گردید. فایل‌های توپوگرافی دریافتی از سازمان نقشه‌برداری کشور به فرمت قابل قبول (xyz) پیش پردازنده AERMAP درآمده و وارد مدل AERMOD شده است. خروجی این پیش پردازنده شامل مختصات هر گیرنده و ارتفاع آن از سطح دریا و ارتفاع ناهمواری در محل گیرنده و مختصات جغرافیایی منبع است. شکل زیر نمایی از توپوگرافی اعمال شده در مدل AERMOD را نشان می‌دهد.



شکل ۴ توپوگرافی محدوده مطالعاتی اعمال شده در AERMOD

۳-۴ پذیرنده‌ها

جهت مرکزیت دادن به منبع موردنظر، پذیرنده‌ها در سیستم شبکه‌ای به مدل معرفی شده‌اند. پذیرنده‌های شبکه‌ای در مختصات جغرافیایی و در محدوده‌ای با مساحت $10 \times 10 \text{ km}^2$ با فاصله شبکه‌ای ۲۰۰ متر (۲۶۰۱ گرید) در هر دو جهت X و Y و به صورت uniform Cartesian grid تعریف گردید.

۳-۵ نرخ انتشار

یکی از مهم‌ترین داده‌های ورودی مدل AERMOD نرخ انتشار ذرات کنسانتره آهن از محل انباشت کنسانتره آهن است. برای محاسبه آن با توجه به راهنمایی که EPA در کتابچه راهنمای خود آورده است، قبل از محاسبه نرخ انتشار آلاینده از فاکتورهای انتشار ارائه شده توسط EPA در قالب کتابچه‌های AP-۴۲ استفاده و محاسبه می‌شود. AP-۴۲، درواقع تألیف و گردآوری فاکتورهای انتشار آلاینده‌های هوا، از سال ۱۹۷۲ به صورت کتابچه منتشر شده است. این کتابچه شامل فاکتورهای انتشار و اطلاعاتی برای بیش از ۲۰۰ گروه از منابع آلودگی هواست. برای محاسبه نرخ انتشار ذرات نیاز به تعیین پارامترهایی از قبیل میزان رطوبت کنسانتره آهن انباشت شده، متوسط وزن وسایل نقلیه سنگین، میزان سیلت مواد در مسیر عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین، میزان بارگیری و بارگذاری مواد، متوسط سرعت باد، مسافت روزانه طی شده، تعداد روزها با بارش بیش از 0.25 mm/year ، درصد زمانی با سرعت باد بیش از $5/4 \text{ m/s}$ می‌باشد. نمونه‌برداری‌های میدانی در محل انباشت جهت تعیین رطوبت و سیلت مواد انجام گرفت و نمونه‌ها جهت آنالیز به آزمایشگاه منتقل شدند. به‌طور کلی معادله تخمین انتشار به شرح زیر است:

$$E = EF \times A \times \left(1 - \frac{ER}{100}\right) \quad (۱)$$

E: میزان انتشار آلاینده (مقدار جرم آلاینده)

A: نرخ فعالیت (میزان تولید واحد صنعتی)

EF: فاکتور انتشار (مقدار جرم آلاینده منتشره به ازای میزان محصول تولیدی یا نرخ فعالیت)

ER: درصد کلی کاهش انتشار بوده و در صورت عدم استفاده از سیستم کاهش آلاینده این مقدار صفر است (U.S. Environmental Protection Agency, 2014)

ولی با توجه به تفاوت بودن نرخ انتشار از عملیات مختلف در محل انباشت کنسانتره آهن، برای محاسبه میزان نرخ انتشار برای هر فعالیت (بارگذاری و بارگیری مواد، فرسایش باد، عبور و مرور) به‌طور جداگانه از فرمول‌های ارائه شده توسط EPA استفاده گردید (USEPA. Aggregate Handling and Storage Piles, 2006)

بارگذاری و بارگیری مواد

$$EF = K(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (۲)$$

EF: فاکتور انتشار (kg/ton)

U: متوسط سرعت باد (m/s)

M: میزان رطوبت (%)

K: ضریب اندازه ذرات (بدون بعد)

$$ER = EF \times M_h \times \left(1 - \frac{CE}{100}\right) \times UC \quad (۳)$$

ER: نرخ انتشار (ton/day)

EF: فاکتور انتشار (kg/ton)

CE: راندمان کنترل (کاهش) انتشار

UC: ضریب تبدیل واحد ($\frac{1 \text{ tonne}}{1000 \text{ kg}}$)

Mh: مقدار مواد (ton/day)

عبور و مرور

$$EF = K \left(\frac{S}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad (۵-۳)$$

EF: فاکتور انتشار برحسب lb/VMT

S: مقدار سیلت مواد سطحی (%)

W: متوسط وزن ماشین (tons)

k, b: مقادیر ثابت

$$ER = EF \times VKT \times UC \times \left(1 - \frac{c}{100}\right) \quad (4)$$

ER: نرخ انتشار (ton/day)

VKT: مسافت روزانه طی شده (km/day)

EF: فاکتور انتشار (lb/VKT)

UC: فاکتور تبدیل واحد $\left(\frac{1 \text{ tonne}}{10^6 \text{ gr}}\right)$

اعداد ثابت k ، α و b به اندازه ذرات مورد مطالعه بستگی دارند که جدول ذیل این اعداد ثابت را با توجه به اندازه ذرات نشان می‌دهد (USEPA, Unpaved Road, 2006)

جدول ۲ ضرایب ثابت با توجه به اندازه ذرات برای فعالیت عبور و مرور

Constant	PM ₁₀	PM _{2.5}
K	۱/۵	۰/۱۵
α	۰/۹	۰/۹
b	۰/۴۵	۰/۴۵

فرسایش باد

$$ER_{TSP} = 1.9 \left(\frac{s}{1.5}\right) \times \left(\frac{365-P}{235}\right) \times \left(\frac{f}{15}\right) \quad (5)$$

ER: نرخ انتشار ذرات معلق برحسب (kg/day.ha)

S: مقدار سیلت (%)

P: تعداد روزهایی با بارش بیش از ۰/۲۵ میلی‌متر در سال

F: درصد زمانی که سرعت باد بیش از ۵/۴ m/s باشد.

نسبت PM_{2.5} به TSP برابر ۷/۵ می‌باشد (USEPA, 1988).

۴- نتایج و بحث

۴-۱ نتایج AERMAP و AERMET

همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، باد غالب از جهت جنوب شرقی به شمال غربی می‌وزد. بیش‌ترین سرعت باد مشاهده شده در این مدت ۴۰ m/s در زاویه ۴۰ درجه و میزان باد آرام برابر ۲۹/۹۸٪ بوده است. همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، ارتفاعات بیش‌تر در جهت غرب و جنوب غربی اراضی و سایت واقع شده‌اند. لازم به ذکر است که در محدوده مدل‌سازی بیش‌ترین ارتفاع حدود ۱۹۷۰ متر می‌باشد.

۴-۲ نرخ انتشار

انتشار ذرات کنسانتره آهن ناشی از فعالیت‌هایی نظیر فرسایش باد، بارگیری و بارگذاری و عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین در محل دیو کنسانتره با استفاده از فرمول‌های ارائه شده توسط EPA محاسبه گردید. نتایج حاصله نشان داد که میزان نرخ انتشار ذرات PM₁₀ و PM_{2.5} در دوره زمانی ۲۰۱۹ به ترتیب برابر ۳/۲۶ و ۲۳/۱۳ گرم بر ثانیه است. که از این مقدار، ۰/۱۹٪، ۰/۱۳٪، ۶٪ و ۹۳/۶۸٪ به ترتیب مربوط به فعالیت‌های بارگذاری، بارگیری، فرسایش باد و عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین می‌باشد.

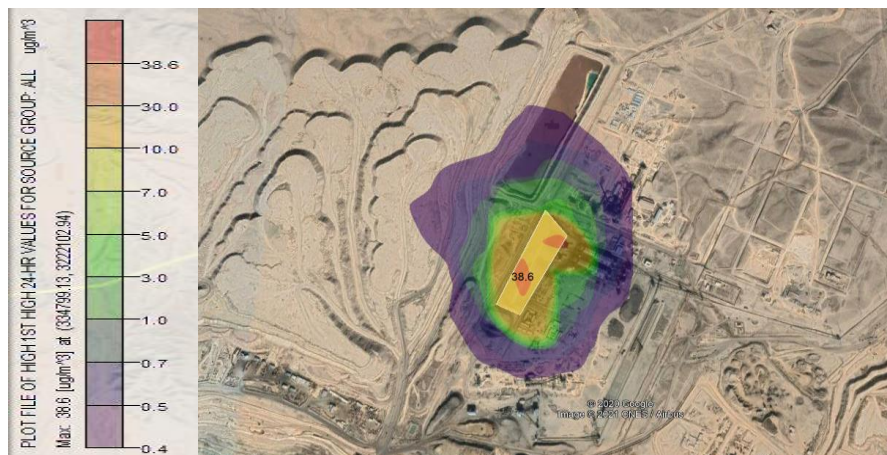
جدول ۳ نرخ انتشار ذرات کنسانتره توسط فرسایش باد، بارگیری و بارگذاری و عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین

نرخ انتشار		نوع فعالیت	منبع
PM ₁₀ Kg/d	PM _{2.5} Kg/d		
۳/۶۴	۰/۵۵	بارگذاری	دیو کنسانتره آهن
۲/۶۳۷	۰/۳۹۸	بارگیری	
۱۸۷۲	۲۶۳	عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین	
۱۲۰/۶۱	۱۸/۰۷	فرسایش باد	

۳-۴ نتایج AERMOD

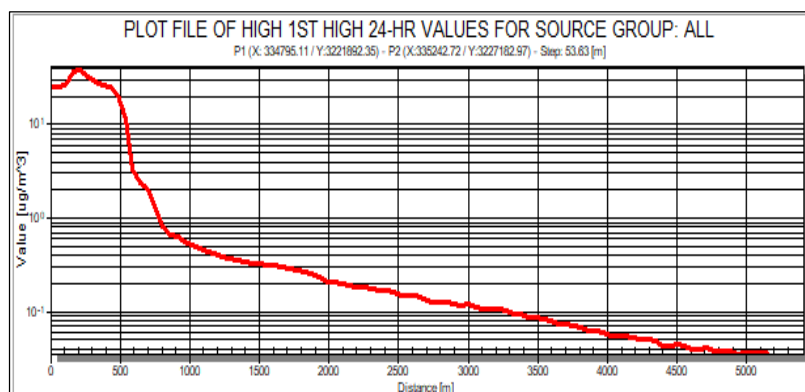
پس از اجرای مدل و به دست آوردن خروجی‌های موردنظر، اطلاعات به دست آمده به نقشه‌های تعیین پراکندگی غلظت تبدیل می‌شوند تا نحوه پراکندگی و پخش آلاینده‌ها در منطقه موردنظر نمایش داده شود. اندازه هر شبکه در این پروژه ۲۰۰ متر در نظر گرفته شده و در شعاع ۱۰ کیلومتری از محل دپو کنسانتره برآورد غلظت صورت گرفته است. در این قسمت نقشه‌های پراکنش کنسانتره آهن (ذرات PM2.5 و PM10) در دوره‌های زمانی ۲۴ ساعته (با توجه به استانداردهای موجود) و یک ساله (سال ۲۰۱۹) تجزیه و تحلیل شده است.

در شکل‌های ذیل پراکنش ذرات کنسانتره آهن کمتر از ۲/۵ میکرون انتشار یافته از محل دپو کنسانتره آهن معدن گهرزمین سیرجان در متوسط زمانی ۲۴ ساعته نشان می‌دهد که بیشترین مقدار غلظت ذرات کنسانتره آهن PM2.5 برابر ۳۸/۶ میکروگرم بر مترمکعب و در رتبه بعد ۳۸/۲ ug/m3 می‌باشد.



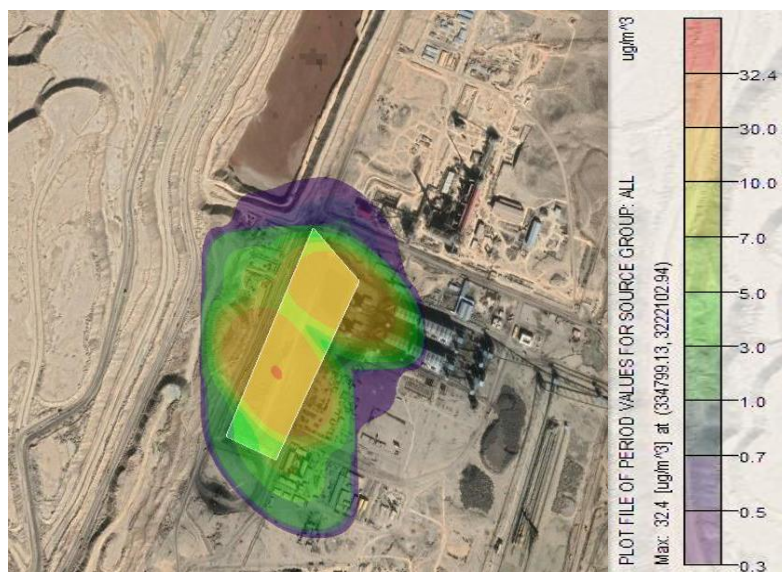
شکل ۵ نقشه مدل‌سازی وضعیت پراکندگی ذرات کنسانتره آهن (PM2.5) ناشی از دپو کنسانتره آهن با استفاده از مدل AERMOD در دوره زمانی ۲۴ ساعته

در شکل ۶ میانگین غلظت آلاینده نسبت به فاصله از منبع انتشار آلاینده‌گی (دپو کنسانتره آهن) را بررسی می‌کند. این نمودار، تغییرات غلظت را نسبت به فاصله از محل دپو کنسانتره مشخص می‌کند تا سهم آلاینده‌گی دپو کنسانتره را در سطح مجتمع گهرزمین نشان دهد. در این نمودار نقطه صفر محور افقی برابر با یکی از گوشه‌های محل دپو کنسانتره در محدوده مدل‌سازی می‌باشد. با توجه به نمودار بیشترین مقدار در نزدیکی محل دپو و با افزایش فاصله از منبع از میزان آن کاسته می‌شود.



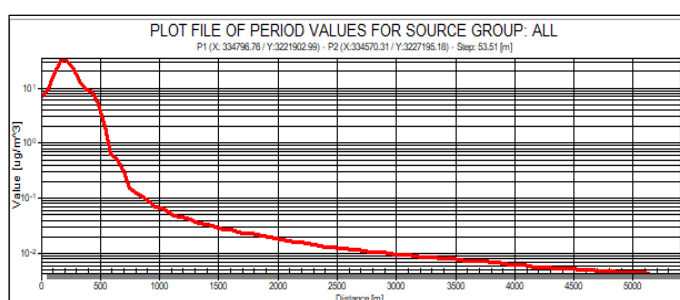
شکل ۶ میانگین غلظت ۲۴ ساعته ذرات کنسانتره آهن (PM2.5) در فواصل مختلف از محل دپو

در شکل‌های ذیل پراکنش ذرات کنسانتره آهن کمتر از ۲/۵ میکرون انتشار یافته از محل دپو کنسانتره آهن معدن گهرزمین سیرجان را در دوره زمانی یک ساله نشان می‌دهد که بیشترین مقدار غلظت ذرات کنسانتره آهن PM2.5 برابر ۳۲/۴ میکروگرم بر مترمکعب می‌باشد.



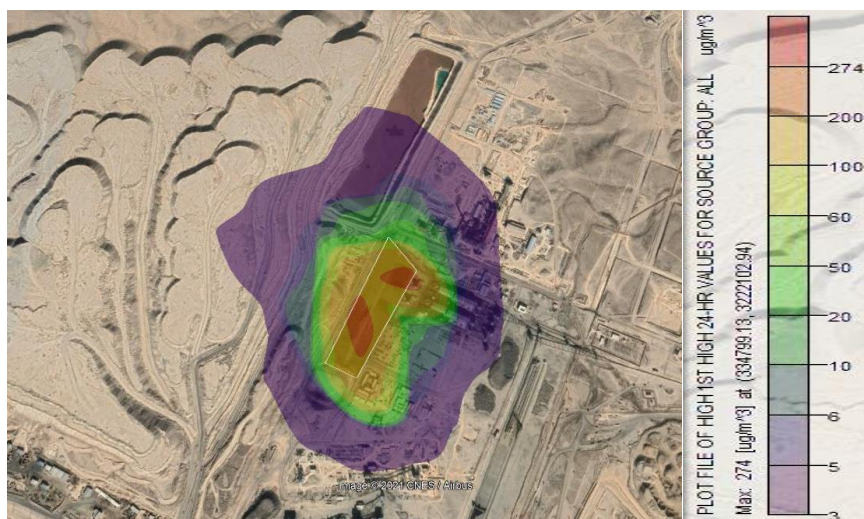
شکل ۷ نقشه مدل سازی وضعیت پراکندگی ذرات کنسانتره آهن ($PM_{2.5}$) ناشی از دپو کنسانتره آهن با استفاده از مدل AERMOD در دوره زمانی یک ساله

در شکل ۸ میانگین غلظت آلاینده نسبت به فاصله از منبع انتشار آلاینده (دپو کنسانتره آهن) را بررسی می کند. این نمودار، تغییرات غلظت را نسبت به فاصله از محل دپو کنسانتره مشخص می کند تا سهم آلاینده دپو کنسانتره را در سطح مجتمع گهرزمین نشان دهد. در این نمودار نقطه صفر محور افقی برابر با یکی از گوشه های محل دپو کنسانتره آهن در محدوده مدل سازی می باشد. با توجه به نمودار بیشترین مقدار در نزدیکی محل دپو و با افزایش فاصله از میزان آن کاسته می شود.



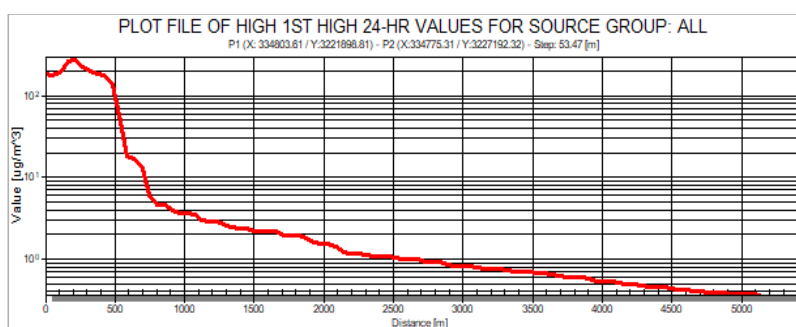
شکل ۸ میانگین غلظت ذرات کنسانتره آهن ($PM_{2.5}$) در دوره زمانی یک ساله در فواصل مختلف از محل دپو کنسانتره آهن گهرزمین سیرجان

در شکل های ذیل پراکنش ذرات کنسانتره آهن کمتر از ۱۰ میکرون انتشار یافته از محل دپو کنسانتره آهن معدن گهرزمین سیرجان را در متوسط زمانی ۲۴ ساعته نشان می دهد که بیشترین مقدار این غلظت ۲۷۴ میکروگرم است.



شکل ۹ نقشه مدل سازی وضعیت پراکندگی ذرات کنسانتره آهن (PM₁₀) ناشی از دیو کنسانتره آهن با استفاده از مدل AERMOD در دوره زمانی ۲۴ ساعته

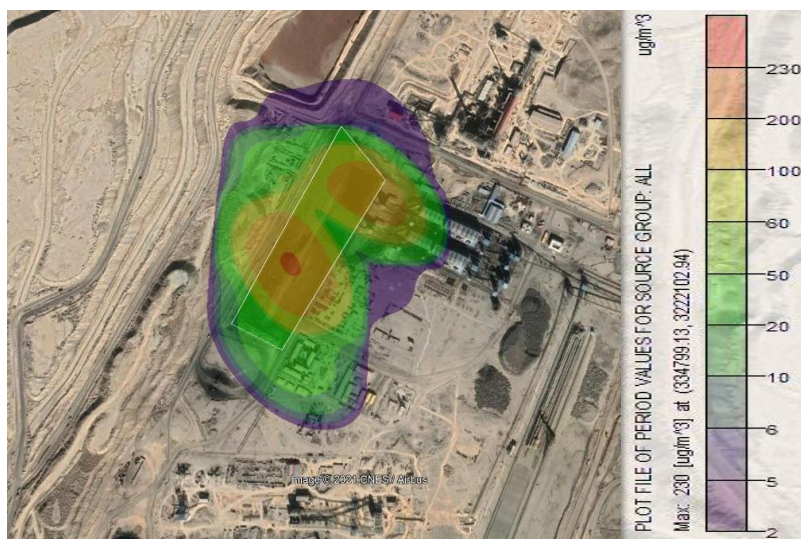
در شکل ۱۰ میانگین غلظت آلاینده نسبت به فاصله از منبع انتشار آلاینده (دیو کنسانتره آهن) را بررسی می کند. این نمودار، تغییرات غلظت را نسبت به فاصله از محل دیو کنسانتره مشخص می کند تا سهم آلاینده دیو کنسانتره را در سطح مجتمع گهرزمین نشان دهد. در این نمودار نقطه صفر محور افقی برابر با موقعیت دیو کنسانتره و محدوده مدل سازی می باشد. با توجه به نمودار بیشترین مقدار در نزدیکی محل دیو و با افزایش فاصله از میزان آن کاسته می شود.



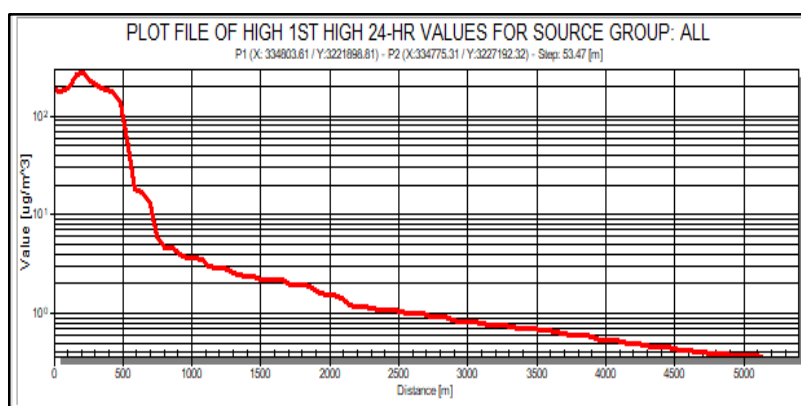
شکل ۱۰ میانگین غلظت ۲۴ ساعته ذرات کنسانتره آهن (PM₁₀) در فواصل مختلف از محل دیو

در شکل ۱۱ پراکنش ذرات کنسانتره آهن کمتر از ۱۰ میکرون انتشار یافته از محل دیو کنسانتره آهن معدن گهرزمین سیرجان را در دوره زمانی یک ساله نشان می دهد که بیشترین مقدار این غلظت ۲۳۰ میکروگرم بر مترمکعب می باشد.

در شکل ۱۲ میانگین غلظت آلاینده نسبت به فاصله از منبع انتشار آلاینده (دیو کنسانتره آهن) را بررسی می کند. این نمودار، تغییرات غلظت را نسبت به فاصله از محل دیو کنسانتره مشخص می کند تا سهم آلاینده دیو کنسانتره را در سطح مجتمع گهرزمین نشان دهد. در این نمودار نقطه صفر محور افقی برابر با یکی از گوشه های محل دیو کنسانتره آهن و فاصله ۵ کیلومتری محدوده مدل سازی می باشد. با توجه به نمودار بیشترین مقدار انتشار در محل دیو کنسانتره می باشد و نیز همچنین با افزایش فاصله از میزان آن کاسته می شود.



شکل ۱۱ نقشه مدل سازی وضعیت پراکندگی ذرات کنسانتره آهن (PM₁₀) ناشی از دیو کنسانتره با استفاده از مدل AERMOD در بازه زمانی یک ساله



شکل ۱۲ میانگین غلظت ذرات کنسانتره آهن (PM₁₀) در دوره زمانی یک ساله در فواصل مختلف از محل دیو

۴-۴ مقایسه غلظت های بیشینه ذرات کنسانتره آهن با استاندارد EPA

مقایسه غلظت های بیشینه محیطی ذرات کنسانتره آهن با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون با استاندارد EPA برای هوای پاک جدول ۴ برای متوسط زمانی ۲۴ ساعته (۳۸/۲ µg/m³ در مقایسه با استاندارد ۳۵ µg/m³) نشان می دهد که غلظت این ماده در بازه زمانی ذکر شده بیشتر از حد مجاز است و نیز مقایسه غلظت های بیشینه محیطی ذرات کنسانتره آهن با قطر کمتر از ۱۰ میکرون با استاندارد EPA برای هوای پاک جدول ۴ برای متوسط زمانی ۲۴ ساعته (۲۷۴ µg/m³ در مقایسه با استاندارد ۱۵۰ µg/m³) نشان می دهد که غلظت این ماده در بازه های زمانی ذکر شده ۱/۸۲۶ برابر بیشتر از حد مجاز است.

جدول ۴ استاندارد EPA برای هوای پاک

نوع آلاینده	بازه زمانی	استاندارد EPA (µg/m ³)
ذرات PM _{2.5}	حداکثر ۲۴ ساعته	۳۵
ذرات PM ₁₀	حداکثر ۲۴ ساعته	۱۵۰

۵-۴ بحث

توسعه معادن و تولید مواد یکی از نیازهای مهم جوامع می باشد. اما باید به این نکته توجه داشت که فرایندهای مختلف در این صنایع بر روی سلامت افراد و نیز محیط زیست آسیبی وارد ننماید. در حال حاضر یکی از مهم ترین مشکلات دیو و انباشت مواد به صورت آزاد از جمله دیو کنسانتره آهن معدن سنگ آهن گهر زمین سیرجان، آلودگی هوای محیط اطراف به ذرات کنسانتره آهن با

قطر کمتر از ۲/۵ میکرون و ۱۰ میکرون می باشد که این ذرات منتشره از محل های دپو مواد تحت عنوان "fugitive dust" بیان می شوند. این ذرات باعث اثرات زیان بار بر انسان، جانوران، گیاهان می شود. بنابراین دانستن غلظت و نحوه پراکنش ذرات کنسانتره آهن ناشی از انباشت کنسانتره آهن در محیط اهمیت ویژه ای دارد. سازمان حفاظت از محیط زیست ایران برای به حداقل رساندن آثار منفی ناشی از آلاینده ها بر محیط اطراف و انسان استانداردهای EPA را هدف خود قرار داده است و کلیه واحدهای صنعتی را موظف به رعایت آن نموده است. در این پروژه برای تعیین سهم آلاینده های دپو کنسانتره آهن در معدن گهرزمین سیرجان، میزان و نحوه پراکنش ذرات کنسانتره آهن توسط مدل AERMOD شبیه سازی شد. مدل AERMOD یکی از مدل های انتشار سری گوسین مورد تایید EPA است. داده های مورد نیاز مدل AERMOD شامل داده های هواشناسی منطقه، اطلاعات مربوط به منبع انتشار آلاینده، مختصات و موقعیت منبع و اطلاعات مربوط به سطح زمین (خصوصیات توپوگرافی منطقه) می باشد و نیز اطلاعات مورد نیاز برای منبع انتشار شامل نرخ انتشار آلاینده، دانه بندی و اندازه ذرات کنسانتره آهن است که در این تحقیق تمامی اطلاعات مورد نیاز وارد و سپس مدل اجرا شد. محدوده مطالعاتی ۱۰ کیلومتر با اندازه گرید ۲۰۰ متر و دوره زمانی یک ساله (سال ۲۰۱۹) در نظر گرفته شده است. در این پژوهش شبیه سازی برای ارتفاع ۲ متر یا سطح تنفس انجام گرفت. از داده های هواشناسی مربوط به سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ میلادی در پیش پردازنده AERMET استفاده گردید. داده های جوی استفاده شده گویای حداکثر شدت باد حدود ۴۰ متر بر ثانیه بود. جهت باد غالب از سمت جنوب شرقی به شمال غربی است. در نهایت با استفاده از اطلاعات خروجی نرم افزار AERMOD، نحوه پراکندگی و میزان غلظت آلاینده در منطقه مشخص گردید. پس از ترسیم نقشه های پراکنش غلظت آلاینده در متوسط زمانی مورد نظر، به تجزیه و تحلیل نتایج آن پرداخته و در ادامه مقدار این آلاینده ها با استاندارد هوای پاک EPA مقایسه شد. نتایج این مطالعه نشان داد که غلظت ذرات کنسانتره آهن کمتر از ۲/۵ میکرون در محیط اطراف بیشتر از حد استاندارد EPA است. حداکثر غلظت ۲۴ ساعته PM_{2.5} و PM₁₀ ناشی از دپو کنسانتره آهن در محیط اطراف در حدود ۳۸/۶ و ۲۷۴ میکروگرم در مترمکعب محاسبه گردید. محل وقوع حداکثر غلظت آلاینده در نزدیکی و محل دپو می باشد و میزان بادی بردگی ذرات کنسانتره آهن کمتر از ۲/۵ میکرون و ۱۰ میکرون ۲۴ ساعته به ترتیب تا فاصله ۱۲۰۰ و ۱۰۰۰ متری گسترش دارد. در مدل سازی حداکثر غلظت یک ساله PM_{2.5} و PM₁₀ ناشی از دپو کنسانتره آهن در محیط اطراف نیز به ترتیب ۳۲/۴ و ۲۴۶ میکروگرم بر مترمکعب در فاصله های به ترتیب ۱۰۰ و ۲۰۰ متری از مرکز دپو مشاهده شد. میزان بادی بردگی ذرات PM_{2.5} و PM₁₀ یک ساله به ترتیب تا فاصله ۴۵۰ و ۴۴۰ متری گسترش و ادامه دارد.

۶- نتیجه گیری

محل دپو کنسانتره آهن سنگ آهن گهرزمین سیرجان می تواند باعث پراکنش ذرات کنسانتره آهن به محیط اطراف و آلودگی هوا شود که بر روی سلامت عمومی منطقه تاثیرگذار خواهد بود. میزان پراکندگی و بادی بردگی ذرات کنسانتره آهن به عواملی چون اندازه ذرات، سرعت باد، رطوبت نسبی و سایر پارامترها بستگی دارد. در این مطالعه از مدل مورد تایید EPA، AERMOD استفاده شد. نتایج حاصل نشان داد که براساس پیش بینی مدل AERMOD، مقادیر فراوانی از ذرات کنسانتره آهن از محل دپو کنسانتره معدن گهرزمین سیرجان به اتمسفر رها می شود که حداکثر غلظت PM_{2.5} و PM₁₀ ۲۴ ساعته به ترتیب برابر ۳۸/۶ و ۲۷۴ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد که این مقادیر بالاتر از حد مجاز EPA می باشند و در نتیجه تمرکز بر روی مدیریت صحیح محل دپو کنسانتره آهن معدن سنگ آهن گهرزمین سیرجان از دیدگاه بهداشتی و زیست محیطی و اقتصادی حائز اهمیت است.

تشکر و قدردانی

از همکاری و راهنمایی های مدیران و کارشناسان شرکت گهر زمین سیرجان از جمله جناب آقای سیدشجاع الدین گلسرخي مدیر محترم مجتمع شرکت سنگ آهن گهرزمین و سرکارخانم مهندس یعقوبی رییس محترم واحد بهداشت محیط و محیط زیست و سایر کارشناسان در شرکت سنگ آهن گهرزمین تقدیر و تشکر نمایم. همچنین لازم به ذکر است هزینه پروژه انجام شده توسط شرکت سنگ آهن گهرزمین سیرجان تامین شده است.

منابع

1. Abu-allaban M, Abu-qudais H. Impact Assessment of Ambient Air Quality by Cement Industry : A Case Study in Jordan. 2011;802-10.
2. Bhanarkar ADĀ, Goyal SK, Sivacoumar R, Rao CVC. Assessment of contribution of SO₂ and NO₂ from different sources in Jamshepur region , India. 2005;39(2):7745-60.
3. Cimorelli, A.J., S.G.Perry, A.Venkatram, J.C.Weil, R.J.Paine, R.B.Wilson, R.F. Lee, W.D. Peters and RWB 2005. A a dispersion model for industrial source applications. PIG model formulation and boundary layer characterization. JAM 44:682-693. AERMOD : A

- Dispersion Model for Industrial Source Applications . Part I: General Model Formulation and Boundary Layer Characterization. 2005;682–93.
4. Cimorelli, AJ, Perry SG, Venkatran A, Weil JC, Paine RJ, Wilson RB, Lee RF, Peters RW, Brode, RW and Pavimer J. AERMOD: Description of model formulation version 02222. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina; 2004.
 5. Huertas JI, Camacho DA, Huertas ME. Standardized emissions inventory methodology for open-pit mining areas. *Environ Sci Pollut Res*. 2012;(2000):2784–94.
 6. Huertas JI, Huertas ME, Izquierdo S, González ED. Air quality impact assessment of multiple open pit coal mines in northern Colombia. *Journal of Environmental Management* [Internet]. 2012 Jan;93(1):121–129. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.08.007>
 7. Igri PM, Vondou DA, Kamga M. Case Study of Pollutants Concentration Sensitivity to Meteorological Fields and Land Use Parameters over Douala (Cameroon) Using AERMOD Dispersion Model. 2011;715–41.
 8. Khalil A, Hanich L, Bannari A, Zouhri L, Pourret O, Hakkou R. Assessment of soil contamination around an abandoned mine in a semi-arid environment using geochemistry and geostatistics , Pre-work of geochemical process modeling with numerical models. *Journal of Geochemical Exploration* [Internet]. 2018;125(February):117–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2012.11.018>.
 9. Mueller SF, Mallard JW, Mao Q, Shaw SL, Mueller SF, Mallard JW, et al. Fugitive particulate emission factors for dry fly ash disposal. *Journal of the Air & Waste Management Association* ISSN: 2013;2247.
 10. PERRY SG, CIMORELLI AJ, PAINE RJ, BRODE RW, WEIL JC, VENKATRAM A, et al. AERMOD: A Dispersion Model for Industrial Source Applications . Part II: Model Performance against 17 Field Study Databases. 2005;694–708.
 11. Tripathy DP, Dash TR, Badu A, Kanungo R. ASSESSMENT AND MODELLING OF DUST CONCENTRATION IN AN OPENCAST COAL MINE IN INDIA. 2015;17(4):825–34.
 12. Tunlathorntham S, Thepanondh S. Prediction of Ambient Nitrogen Dioxide Concentrations in the Vicinity of Industrial Complex Area , Thailand. 2017;10:1–11.
 13. U.S. Environmental Protection Agency. Emissions Factors Emissions Factors & AP 42 , Compilation of Air Pollutant Emission Factors. 2014;1:23–5. Available from: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emission-factors>
 14. U.S. Environmental Protection Agency. USER ' S GUIDE FOR THE AERMOD METEOROLOGICAL PREPROCESSOR USER ' S GUIDE FOR THE AERMOD METEOROLOGICAL PREPROCESSOR. North Carolina: Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring and Analysis Division Research Triangle Park; 2004. p. 252.
 15. U.S. Environmental Protection Agency. User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model- AERMOD. 2004;(September).
 16. U.S. Environmental Protection Agency. USERS GUIDE FOR THE AERMOD TERRAIN PREPROCESSOR (AERMAP). North Carolina: Office of Air Quality Planning 16 and Standards Emissions, Monitoring and Analysis Division Research Triangle Park; 2004. p. 106.
 17. USEPA. , fifth edition compilation of air pollutant emission factors: chapter 13.2.5 industrial wind erosion. 1988;7(July).
 18. USEPA. AERMOD: Description of model formulation. Washington, DC: US Environmental Protection Agency. 2004.
 19. USEPA. Aggregate Handling and Storage Piles. In: AP 42- Compilation of Air Pollutants Emission Factors. Fifth edit. 2006.
 20. USEPA. Unpaved Road. In: AP 42-Compilation of Air Pollutants Emission Factors. 2006.
 21. Yateem WH, Nassehi V. Fluid Catalytic Cracking Unit Emissions and Their Impact. *Water Air Soil Pollut*. 2011;37–47.

بررسی مطالعات صورت گرفته در پارک جنگلی ناژوان اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۹

کد مقاله: ۴۰۹۷۷

زهرا سروری دردشتی^{۱*}، بیت الله محمودی^۲

چکیده

پارک‌های موجود در یک شهر علاوه بر اینکه ارزش تفریحی داشته و محلی برای گذراندن اوقات فراغت مردم به شمار می‌آید؛ در اغلب موارد به توسعه فضاهای گردشگری شهر نیز کمک می‌کند. این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی است که مروری بر پژوهش‌های انجام شده در پارک ناژوان اصفهان دارد. جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از روش پژوهش اسنادی و مطالعه تمامی مقالات و پایان‌نامه‌های دانشگاهی مرتبط با پارک جنگلی ناژوان انجام شده است. تعداد ۳۷ پژوهش صورت گرفته در حوزه پارک ناژوان جمع‌آوری و در قالب سه ساختار معماری و طراحی، گردشگری و محیط زیست طبقه بندی شدند. نتایج بیانگر آن است از تعداد پژوهش‌های انجام شده، ۲۰ مورد در حوزه معماری و طراحی، ۱۱ مورد در حوزه گردشگری و ۶ مورد در حوزه محیط زیست انجام شده است. تنوع نگاه‌های مختلف علمی به یک پارک جنگلی شهری گویای این موضوع است که این پدیده به شدت اجتماعی و انسانی است و باید به مطالعات علوم اجتماعی نیز مانند علوم دیگر در پارک پرداخته شود.

واژگان کلیدی: پارک جنگلی، گردشگری، معماری، محیط زیست

۱- کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی، گرایش مدیریت جنگل، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد (نویسنده مسئول)

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد

۱- مقدمه

فضای سبز و پارک‌ها بخشی از سیمای شهر را تشکیل می‌دهد (محمدی، ۱۳۹۴: ۶۳) و از مهم ترین سیستم‌های حیات بخش انسان به شمار می‌رود، هم‌چنین از دیرباز تاکنون تکیه گاه استواری بر تداوم و ارتقای سطح کیفی زیست بوده و هنوز هم وفادارانه خدمات بی دریغ خود را به بشریت عرضه می‌کند (جعفریان کوشک، ۱۳۸۹: ۷۸). پارک‌های شهری به عنوان راهی مناسب برای پرکردن اوقات فراغت و با هدف کاهش تاثیر تنش‌های روزافزون زندگی متمرکز شهری و صنعتی مورد توجه قرار گرفته است. توسعه فعالیت‌های اقتصادی، رشد جمعیت، افزایش مشغله‌ها و سطح استانداردهای زندگی، پدیده آلودگی هوا در شهرهای بزرگ، آلودگی صوتی و سایر آلاینده‌های محیط زیستی سبب افزایش چشم گیر تقاضا برای محیط‌های طبیعی شده و سبب می‌شود نیاز مردم شهرنشین به طبیعت و استفاده از موهبت‌های آن و فرار از زندگی ماشینی و پناه بردن به مراکز تفریحی و مناطق تفرجگاهی طبیعی خارج از شهرها روز به روز بیشتر شود (امیر نژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۰). فضاهای سبز و پارک‌های داخل شهری کارکردهای ویژه دیگر نیز دارند. پوشش گیاهی همراه با جاذبه‌های دیگر مانند آب نماها در پارک‌های شهری، علاوه بر تلطیف هوا زمینه بسیار مناسبی برای تبادل افکار و ارتباط خانواده‌ها نیز فراهم می‌سازد. این فضاها هم‌چنین برای کودکان و نوجوانان به واسطه التزام به شناخت و رعایت حقوق دیگران و حفظ طبیعت پس از خانه و مدرسه از مهم ترین مراکز آموزشی تفریحی به شمار می‌رود (صامتی و همکاران، ۱۳۹۷: ۷۰). پارک‌ها و فضاهای سبز شهری جنبه‌های ضروری عملکردهای تفریحی شهری هستند و از اهمیت استراتژیکی زیادی برای بهبود شرایط زیستی جوامع شهری امروزی برخوردارند. وجود چنین مکان‌هایی در محیط شهری علاوه بر عملکرد محیط زیستی مانند پاکسازی هوا، فیلترکردن باد، کاهش آلودگی صوتی و بهبود شرایط میکروکلیمایی موجب ارتقای شرایط اجتماعی و روانشناختی ساکنان شهری نیز می‌شود (کرمی، ۱۳۹۵: ۴۵). ساختار پارک‌های جنگلی شهری باید به گونه‌ای طراحی شود که اکولوژی طبیعی شهر را تکامل بخشد و امکان پذیرش و تعامل قشرهای مختلف اجتماعی را داشته و امنیت مورد نیاز فضای عمومی شهری را نیز دارا باشد (حاتمی و همکاران، ۱۳۹۳: ۵). اهمیت پارک‌ها و فضای سبز شهری در کنار مزیت‌های اجتماعی، روانشناختی و محیط زیستی آن‌ها، از نظر اقتصادی نیز قابل بحث است؛ زیرا پارک‌های شهری به دلیل ارزش‌های تفرجی، زیبا شناختی و تاریخی‌شان به جذابیت شهر افزوده و موجب افزایش آمار جذب گردشگر و در نتیجه ایجاد اشتغال می‌شوند. هم‌چنین همجواری عناصر طبیعی از جمله درختان و آب، بارزش املاک افزوده و در واقع به تأمین مالیات و بهسازی فضای شهری کمک می‌نماید (حیاتی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۳). منطقه‌ای سبز ناژوان دارای جذابیت‌های بالا برای کاربری تفرجی می‌باشد که علت آن را می‌توان در آب وهوای مطبوع، ارزش‌های بصری و زیباشناختی، نزدیکی به رودخانه، دارابودن امکانات و تسهیلات تفریحی آن مشاهده نمود. اراضی ناژوان هم از ابعاد زیست محیطی و اکولوژیک و هم از لحاظ رفع خستگی و تامین اوقات فراغت شهروندان حائز اهمیت است (صامتی و همکاران، ۱۳۹۷: ۷۰). هدف از پژوهش پیش رو تحلیل مطالعات صورت گرفته در پارک ناژوان اصفهان است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- معرفی منطقه

ناژوان کنونی با وسعتی در حدود ۱۲۰۰ هکتار در بخش غربی شهر اصفهان تنها بقایای فضای سبز متمرکز حاشیه شهر است که توسط اراضی کشاورزی، باغ‌های دوسویه و رودخانه زاینده رود با توسعه شهری محصور شده است (مدیریت ساماندهی ناژوان، ۱۳۸۵). لازم به ذکر است در آمارنامه شهر اصفهان در سال ۱۳۸۷ مساحت این اراضی ۱۴۰۰ هکتار عنوان شده است (مدیریت ساماندهی ناژوان، ۱۳۸۹: ۱۳۰). آمار و ارقام موید این نکته است که در حدود ۲۵٪ پوشش گیاهی اراضی ناژوان را درختان تشکیل می‌دهد و ۷۰٪ درصد این اراضی زیر پوشش گیاهی زراعی و بوته‌ای هستند بدین ترتیب قریب به ۲۵ هزار تن گرد و غبار سالیانه فضای سبز اراضی محدوده جذب می‌گردد و به مثابه ریه شهر اصفهان از دیدگاه زیست محیطی اهمیت ویژه‌ای یافته است (مویدفر و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۳). امروزه ناژوان با فضاهایی همچون زمین‌های ورزشی، استخر، کمپینگ، باغ بانوان، باغ پرندگان، زمین‌های بازی کودکان، ایستگاه‌های درشکه سواری، اسب سواری، قایقرانی و منطقه دوچرخه سواری برای شهروندان قابل استفاده می‌باشد.

۲-۲- روش مطالعه

روش اسنادی روشی کیفی است که پژوهشگر تلاش می‌کند تا با استفاده نظام مند و منظم از داده‌های اسنادی به کشف، استخراج، طبقه بندی و ارزیابی مطالب مرتبط با موضوع پژوهش خود اقدام نماید. این روش یک روش غیر مزاحمتی است و هنگامی که نمی‌توان در جمع‌آوری داده‌ها به میدان وارد شد و به مصاحبه پرداخت این روش می‌تواند بخشی از داده‌های پیشین را در اختیار ما بگذارد (حاتمی و همکاران، ۱۳۹۳: ۷). این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی است و جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از

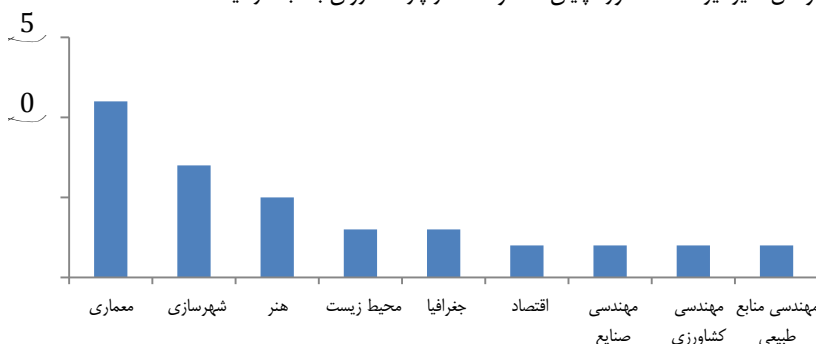
روش پژوهش اسنادی و مطالعه تمامی مقالات و پایان‌نامه‌های دانشگاهی مرتبط با پارک جنگلی ناژوان انجام شده است. این مطالعات در سه ساختار معماری و طراحی، گردشگری و محیط زیست دسته بندی شدند.

۳- نتایج

۳-۱- طبقه بندی شکلی مطالعات

نمودار ۱ نشان دهنده فراوانی رشته‌های تحصیلی است که دانشجویان آن‌ها، مطالعات و پایان‌نامه‌های خود را در پارک ناژوان انجام داده‌اند. طبق این نمودار در رشته معماری و زیرشاخه‌های آن، تا به حال ۱۱ مورد از پژوهش‌های تحصیلی در پارک ناژوان صورت گرفته است. دانشجویان و اساتید رشته شهرسازی ۷ مورد از مطالعات خود را در این حوزه انجام داده‌اند. رشته هنر نیز با ۵ مورد پایان نامه در پارک ناژوان در رتبه سوم قرار دارد. رشته‌های محیط زیست و جغرافیا با ۳ مورد و اقتصاد، مهندسی صنایع، مهندسی کشاورزی و مهندسی منابع طبیعی با ۲ مورد پژوهش در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

نمودار ۲ فراوانی پژوهش‌های صورت گرفته در سال‌های مختلف حوزه ناژوان را نشان می‌دهد. طبق این نمودار در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۰ تنها شش پژوهش در این پارک انجام گرفته است. در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۳ این آمار به هشت مورد افزایش می‌یابد و در طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۶ به بیشترین تعداد خود می‌رسد یعنی ۱۳ مطالعه و پژوهش در این حوزه صورت گرفته است. در دو سال اخیر نیز تعداد ۹ مورد پایان نامه و مقاله از پارک ناژوان به ثبت رسیده است.



نمودار ۱: فراوانی پژوهش‌های صورت گرفته رشته‌های تحصیلی مختلف حوزه ناژوان



نمودار ۲: فراوانی پژوهش‌های صورت گرفته در سال‌های مختلف حوزه ناژوان

۳-۲- طبقه بندی محتوایی مطالعات

۳-۲-۱- ساختار معماری و طراحی

محتوای این ساختار، ۲۰ مورد پایان نامه دانشگاهی و مقالات داخلی است که در بازه زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ به چاپ رسیده است. در جدول شماره ۱ این مطالعات آورده شده است. در زیر به تحلیل مواردی از آن‌ها می‌پردازیم:

سادات موسوی در سال ۱۳۸۹ در پایان نامه کارشناسی ارشد خود استفاده از روش ارزیابی چند معیاره در محیط GIS برای زون بندی منطقه ناژوان در شهر اصفهان را مورد بررسی قرار داد. از معیارهای مؤثر در تفرج را برای تعیین ارزش حفاظتی استفاده کرد سپس هر یک از معیارها مورد وزن دهی قرار گرفتند. با استفاده از روی هم گذاری نقشه‌ها هر یک از زون‌های تفرجی و حفاظتی به سه کلاس تناسب طبقه بندی گردیدند. نتایج نشان می‌دهد در سه طبقه ی تناسب حفاظتی ترتیب مساحت کاربری‌ها از

بزرگتر به کوچکتر به ترتیب شامل مزرعه، باغ، باغ مزرعه، باغ خشک، زمین بایر و چمن و درخت می باشند. و در سه طبقه ی تناسب تفرجی به ترتیب شامل فضای سبز درختی و چمن، باغ ومزرعه است.

قبادی هفشجانی در سال ۱۳۹۳ در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی مرمت آسیاب آبی ناژوان اصفهان پرداخت. در این تحقیق با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای یعنی مراجعه به کتابخانه، کتب، عکس‌ها و نقشه‌ها و روش میدانی که در آن با مراجعه به سایت، ارائه و تهیه نقشه‌ها، کروکی و مصاحبه با افراد بومی و محلی به این نتیجه رسید که در هنگام مرمت بناهای تاریخی باید حفظ و نگهداری کلیه عناصر سازه‌ای تزئیناتی اصیل بنا در اولویت می‌باشد و پیروی از الگوی معماری اصیل بنا در حین طراحی رعایت شود.

دیواندری و همکاران در سال ۱۳۹۵ به واکاوی مولفه‌های سازماندهی کیفیت زندگی در باغ بانوان ناژوان اصفهان پرداختند. در این پژوهش با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای به بازخوانی مولفه‌های سازنده کیفیت زندگی بانوان می پردازد، سپس این مولفه‌ها را به صورت میدانی در باغ بانوان ناژوان اصفهان مورد ارزیابی قراردادده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که پایگاه اجتماعی، مشارکت فرهنگی، همبستگی اجتماعی، اعتماد اجتماعی، سرمایه فرهنگی، پایبندی به ارزش‌های دینی، رضایت از زندگی و برآورده شدن نیازها در تامین سلامت روحی و روانی بانوان حایز اهمیت است.

رشیدی وانانی و اصلاح چی در سال ۱۳۹۶ عوامل تاثیرگذار بر نوآوری باز مجموعه گردشگری ناژوان اصفهان را مورد شناسایی و دسته بندی قرار دادند. ابزار این پژوهش پرسش نامه‌ی کانو با ۲۵ سوال عملکردی و ۲۵ سوال غیر عملکردی است. یافته‌ها نشان می‌دهند که فاکتورهایی از قبیل حمایت مدیریت ارشد و ارتباطات بین فاکتورهای نوآوری باز از اهمیت بالاتری برخوردار بوده است و فاکتورهایی نظیر سیستم پاداش برای کارکنان این سازمان دارای جذابیت می‌باشد.

رشیدی و اصلاح چی در سال ۱۳۹۸ به بررسی عوامل فرهنگی تاثیرگذار بر مدیریت موثر خدمات در پارک ناژوان پرداختند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه بوده است. جهت اطمینان از ابزار تحقیق روایی محتوایی با نظر اساتید و متخصصان انجام شد. همچنین جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل بازدیدکنندگان از منطقه گردشگری ناژوان بوده است. ۴ مولفه ارزش‌ها، هنجارها، باورها و آموزه‌های رسانه مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد ارزش‌های فرهنگی بالاترین و آموزه‌های رسانه پایین ترین رتبه را به خود اختصاص داده است.

جدول شماره ۱: مطالعات ساختار معماری و طراحی

عنوان	پژوهشگران	سال	محل انتشار
طراحی مجموعه مسکونی منطقه ناژوان اصفهان با رویکرد مسکن پاسخ ده	آذر خیام حقیقی	۱۳۸۸	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنر یزد
استفاده از روش ارزیابی چند معیاره در محیط GIS برای زون بندی منطقه ناژوان در شهر اصفهان	زهرا سادات موسوی	۱۳۸۹	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه گرگان
تحلیل محیط‌های مسکونی مطلوب شهر اصفهان	آرزو یزدی	۱۳۹۱	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنر اصفهان
طرح مرمت آسیاب آبی ناژوان اصفهان	ندا قبادی هفشجانی	۱۳۹۳	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه آزاد تهران
طرح مرمت آسیاب ناژوان اصفهان	تارا رادی	۱۳۹۳	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنراصفهان
طرح مرمت کوشک ناژوان اصفهان	ناهیدهلکویی	۱۳۹۳	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنراصفهان
مطالعه و بررسی عملکرد آسیاب‌های حاشیه زاینده رود (نمونه موردی آسیاب ناژوان شهر اصفهان)	داریوش حیدری بنی، حسین پور نادری، طاهره رادی	۱۳۹۴	کنفرانس بین المللی انسان، معماری، عمران و شهر
آب زاینده رود و شکل گیری معماری آسیاب‌ها (مطالعه موردی آسیاب ناژوان شهر اصفهان)	داریوش حیدری بنی، حسین پورنادری، تارا رادی	۱۳۹۴	دومین همایش ملی آب، انسان و زمین
حفاظت آثار تاریخی ساخته شده از چوب‌های پهن برگ در فضای باز در برابر تغییرات ساختاری ناشی از هوازدگی فتوشیمیایی	محسن محمدی آچالچوبی	۱۳۹۴	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنر اصفهان
واکاوی مولفه‌های سازماندهی کیفیت زندگی در باغ بانوان به عنوان یک فضای شهری (نمونه ی موردی: باغ بانوان ناژوان اصفهان).	جواد دیواندری، سیده مریم مدیر، ایدا برکانی	۱۳۹۵	چهارمین کنگره بین المللی عمران ، معماری و توسعه شهری
طراحی نظرها زاینده‌رود با تاکید بر تعاملات فرهنگی	مینو السادات میرمحمدی میبیدی	۱۳۹۵	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه یزد

عنوان	پژوهشگران	سال	محل انتشار
هتل چهار ستاره ناژوان	مریم کرامتی اردکانی	۱۳۹۵	پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه شهید بهشتی تهران
راهبردهای طراحی بوستان‌های شهری با هدف ارتقا پایداری اجتماعی (مطالعه موردی: پارک ناژوان)	امین زینل همدانی، زهرا زارع برسیانی	۱۳۹۶	چهارمین همایش بین المللی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی با رویکرد توسعه پایدار
شناسایی و دسته بندی عوامل تاثیرگذار بر نوآوری باز مجموعه گردشگری ناژوان اصفهان با رویکرد کانو	اشکان اصلاحچی و مرتضی رشیدی وانانی	۱۳۹۶	کنگره بین المللی علوم و مهندسی

جدول شماره ۲: ادامه مطالعات ساختار معماری و طراحی

عنوان	پژوهشگران	سال	عنوان نشریه
طرح مرمت و ساماندهی کوشک ناژوان با رویکرد احیای باغ آن	نگار بدیعی	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه هنر اصفهان
طراحی مجتمع مسکونی در ناژوان اصفهان (تاکید بر ارتقاء مفهوم امکان در کیفیت معماری مسکن معاصر اصفهان).	عاطفه نصیر هرنند	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه یزد
طرح معماری مرکز گردشگری فرهنگی طبیعی اصفهان با رویکرد حفاظت از ارزش‌های محیطی	مریم یزدانی	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد - موسسه آموزش عالی راسم
طراحی روگذر عابر پیاده به عنوان فضای اجتماع پذیر (نمونه موردی: پارک ناژوان)	امیرحسین شبانی شهرضا، مرتضی قائد امینی	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد - موسسه آموزش عالی پیام گلپایگان
تدوین الگوهای کاربردی شاخص توسعه پایدار در ایمنی و امنیت منظر شهری با رویکرد پدافند غیرعامل نمونه موردی مطالعه: پارک ناژوان، اصفهان، ایران	زهرا میرحیدری	۱۳۹۸	پایان نامه کارشناسی ارشد - موسسه آموزش عالی مهرگان، گروه مهندسی معماری
شناسایی و الویت بندی عوامل فرهنگی تاثیرگذار بر مدیریت موثر خدمات در مجموعه فرهنگی تفریحی پارک ناژوان	مرتضی رشیدی، اشکان اصلاح چی	۱۳۹۸	چهارمین کنفرانس بین المللی دستاوردهای نوین پژوهشی در علوم انسانی و مطالعات اجتماعی و فرهنگی

۳-۲-۲- ساختار محیط زیست

محتوای این ساختار، ۶ مورد پایان نامه دانشگاهی و مقالات داخلی است که در بازه زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷ به چاپ رسیده است. در جدول شماره ۳ این مطالعات آورده شده است. در زیر به تحلیل مواردی از آن‌ها می‌پردازیم:

صادقی نیا و همدانیان در سال ۱۳۸۹ به بررسی منابع زیستی در منطقه ناژوان اصفهان و اهمیت توجه به آلاینده‌های محیط زیست پرداختند. در این تحقیق با استفاده از روش کتابخانه‌ای و مطالعه مقالات و منابع مختلف به این نتیجه رسیدند که عمده فعالیت صنعتی اصفهان در قسمت جنوب غربی و در مسیر بادهای غالب است. همینطور افزایش درجه حرارت و خشکی هوا و همینطور جمعیت باعث کاهش دامنه آسایش مردم می‌شود. پس تمایل مردم به گذران اوقات خود در اینگونه مکان‌ها به مرور زمان افزایش می‌یابد و باید تلاش کرد تعداد پارک‌ها در سطح شهر اصفهان افزایش یابد.

علی جمشیدی در سال ۱۳۹۱ در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی قدرت گیاه پالایی و ترسیب فلزات سنگین سرب، کادمیوم، روی، مس و میزیم و توانایی بیومونیتورینگ (نشانگر زیستی) این عناصر توسط سه گونه بید، چنار و سرو نقره ای در سه منطقه شهر اصفهان پرداخت. در این سه منطقه، از سه گونه یاد شده، به صورت تصادفی سه پایه انتخاب و از پوست، برگ و خاک اطراف ریشه آن‌ها نمونه‌هایی برداشت شد. سپس غلظت عناصر مذکور در نمونه‌های برداشت شده توسط دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. نتایج کلی نشان داد عناصر کادمیوم، روی، مس حداقل در سال نمونه برداری به میزان بالاتری از حد مجاز در بافت‌های گیاهی وجود دارند که این خود نشانی از آلودگی قابل تامل هوای اصفهان به این عناصر دارد.

عباسی و خراسانی زاده در سال ۱۳۹۳ به بررسی برنامه ریزی آمایش سرزمین و وضعیت اقلیمی منطقه ۹ اصفهان (پارک ناژوان) در جهت جذب توریست پرداختند. جمع‌آوری داده‌ها از طریق مطالعات اسنادی، کتابخانه ای - میدانی و ایستگاه سینوپتیک - اصفهان انجام شده است. نتایج مقاله نشان می‌دهد که با برنامه ریزی، مدیریت و سازماندهی می‌توان قدرت و توان منطقه را در جذب گردشگران بالا برد. همچنین با توجه به طبقه بندی اقلیمی منطقه و با استفاده از طبقه بندی دو مارتن و آمبرژه این منطقه دارای اقلیم خشک و سرد می‌باشد و پتانسیل جذب گردشگر در تمام فصول را ندارد.

رادنژاد و همکاران در سال ۱۳۹۴ شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای پرندگان در پارک جنگلی ناژوان را مورد بررسی قرار دادند. سرشماری پرندگان به روش ترانسکت خطی انجام گرفت و برای محاسبه‌ی تنوع گونه‌ای از نمایه تنوع گونه‌های شانون وینر و سمپسون استفاده شده است.

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد عواملی نظیر خشک شدن زاینده رود در بازه‌ی زمانی مشخص، تغییر اقلیم، تردد انبوه بازدیدکنندگان و وسایل نقلیه و غیره تهدید جدی برای زیستگاه پرندگان محسوب می‌شود و تاثیر منفی بر تنوع و غنای گونه‌های منطقه دارد.

جدول شماره ۳: مطالعات ساختار محیط زیست

عنوان	پژوهشگران	سال	عنوان نشریه
بررسی منابع زیستی در منطقه ناژوان اصفهان و اهمیت توجه به آلاینده‌های محیط زیست	نوشین صادقی نیا، اکبر همدانیان	۱۳۸۹	کنفرانس ملی حفاظت از تنوع زیستی و دانش بومی
مقایسه اثر گونه‌های جنگل شهری بر کاهش آلودگی هوا در شهر اصفهان	علی جمشیدی	۱۳۹۱	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی
بررسی برنامه ریزی آمایش سرزمین و وضعیت اقلیمی منطقه ۹ اصفهان در جهت جذب توریست مطالعه موردی: پارک ناژوان	علیرضا عباسی، فریناز خراسانی زاده	۱۳۹۳	دوازدهمین کنگره انجمن جغرافیایی ایران
بررسی شاخص‌های تنوع و غنای گونه ای پرندگان در پارک جنگلی ناژوان	هادی راد نژاد، مرضیه ریاحی، مینو سادات مشتاقی	۱۳۹۴	دومین کنفرانس بین المللی اکولوژی سیمای سرزمین
ارزیابی پارک طبیعی ناژوان به عنوان ریه تنفسی کلانشهر اصفهان با رویکرد کمربند سبز حفاظتی	محمد کریم کبیری	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد- موسسه آموزش عالی دانش پژوهان، دانشکده معماری - شهرسازی
مجموعه گردشگری فرهنگی باتاکید برارزش‌های زیست محیطی	سمانه خان احمدی	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشکده مهندسی معماری و عمران

۳-۳-۳- ساختار گردشگری

محتوای این ساختار، ۱۱ مورد پایان نامه دانشگاهی و مقالات داخلی است که در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۷ به چاپ رسیده است. در جدول شماره ۴ این مطالعات آورده شده است. در زیر به تحلیل مواردی از آن‌ها می‌پردازیم:

صامتی و همکاران در سال ۱۳۹۱ ارزش گذاری تفرجی بوستان جنگلی ناژوان اصفهان را با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط مورد بررسی قرار دادند. براساس این پژوهش ارزش تفریحی بوستان ناژوان با برآورد میزان تمایل به پرداخت افراد برای منافع این پارک با بهره گیری از پرسش نامه گزینش دوگانه تعیین شد. نتایج نشان داد که تمایل به پرداخت جهت استفاده از ارزش تفریحی بوستان با متغیرهای درآمد و تحصیلات رابطه مستقیم و با متغیرهای مبلغ پیشنهادی، سن و تعداد افراد خانوار رابطه منفی معنی داری دارد.

شعبان زاده حبیب آبادی در سال ۱۳۹۳ در پایان نامه کارشناسی ارشد خود ارزش تفرجی پارک جنگلی ناژوان را با استفاده از روش هزینه سفر فردی و ارزشگذاری مشروط مورد برآورد قرار داد و نتایج حاصل از این دو روش را مقایسه کرد. نتایج پژوهش نشان داد که مقدار ارزش تفرجی حاصل از روش هزینه سفر فردی از ارزش تفرجی روش ارزش گذاری مشروط بیشتر است همچنین مقدار ارزش بدست آمده نشان دهنده‌ی این است که ارزش این محیط نزد بازدیدکنندگان زیاد است پس باید شاهد حفاظت مداوم این پارک از تخریب و تلاش مستمر برای بهبود کیفیت آن باشیم.

حاتمی و همکاران در سال ۱۳۹۳ به نقش پارک ناژوان در گذران اوقات فراغت شهروندان پرداختند. روش این پژوهش از نوع توصیفی- تحلیلی است و جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از مطالعات پژوهش‌های گذشته انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد پارک ناژوان هم از ابعاد زیست محیطی و و اکولوژیکی و هم از لحاظ رفح خستگی و تامین اوقات فراغت شهروندان حائز اهمیت است و حتی با رسیدگی و سرمایه گذاری بیشتر قابلیت تبدیل به یکی از قطب‌های گردشگری ملی را دارا می‌باشد.

قائد رحمتی و پیرایش در سال ۱۳۹۴ نقش و تأثیر پارک‌های طبیعی حومه ای در توسعه گردشگری در پارک ناژوان اصفهان را مورد شناسایی قرار دادند. در این پژوهش، با استفاده از روش‌های آماری، داده‌های جمع آوری شده از طریق پرسشنامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. برای تحلیل مکانی - فضایی از روش فرایند تحلیل شبکه استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد از نظر معیارهای دسترسی، امنیت، زیست محیطی و اقتصادی، از بین ۷ گزینه مورد بررسی به عنوان پارک‌های حومه‌ای (پارک صفا، پارک ناژوان، پارک فدک، پارک قائمیه، پارک استقلال، پارک صد هکتاری، پارک شرق) پارک فدک اولویت اول را به دست آورد.

پژومند نجف آبادی در سال ۱۳۹۷ در پایان نامه کارشناسی ارشد خود فضاهای تفریحی شهر اصفهان از منظر کودکان در فضاهای تفریحی حاشیه زاینده رود پارک ناژوان مورد تحلیل و ارزیابی قرار داد. این پژوهش به روش مطالعه اسنادی و مطالعه میدانی انجام گرفته است. برای ارائه راهبردها از روش سوات و برای تعیین اولویت‌ها از ماتریس کمی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد در اکثر معیارها والدین کودکان اظهار رضایتمندی کمتری داشتند.

جدول شماره ۴: مطالعات ساختار گردشگری

عنوان	پژوهشگران	سال	عنوان نشریه
پارک موزه آب ناژوان	پژمان امجدی	۱۳۸۶	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه شهید بهشتی تهران
گردشگری پایدار در پارک‌های طبیعی حومه شهرها با استفاده از رویکرد تحلیل راهبردی (swot) نمونه موردی: اراضی ناژوان حومه شهر اصفهان	اسماعیل شیعه، فاتح کبیری	۱۳۸۸	فصلنامه آرمان شهر
ارزیابی توان سیمای سرزمین برای کاربری تفرجی به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی منطقه ناژوان)	زهراسادات موسوی، علیرضا میکاییلی تبریزی، علیرضا سفیانیان، حمیدرضا ضیایی	۱۳۸۹	همایش ژئوماتیک
ارزش گذاری تفرجی بوستان جنگلی ناژوان اصفهان با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط	مجید صامتی، شهرام معینی، سارا مردها، مجتبی خانی زاده امیری	۱۳۹۱	مجله اکولوژی کاربردی
نقش پارک ناژوان در گذران اوقات فراغت شهروندان	ایرج حاتمی افشین نادری طاهره کریمی سرشت	۱۳۹۳	همایش علوم جغرافیایی
برآورد ارزش تفرجی پارک جنگلی ناژوان واقع در شهر اصفهان با استفاده از روش‌های هزینه سفر فردی و ارزشگذاری مشروط	پروین شعبانزاده حبیب آبادی	۱۳۹۳	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه تبریز
شناسایی نقش و تأثیر پارک‌های طبیعی حومه ای در توسعه گردشگری مورد شناسی: پارک‌های حومه ای شهر اصفهان	صفر قائدرحمتی، فروزان پیرایش	۱۳۹۴	فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری - منطقه ای
امکان سنجی اجرای طرح اگرتوریسم در پارک طبیعی ناژوان اصفهان	منیره رضایی	۱۳۹۴	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنراصفهان
برآورد ارزش تفرجی پارک جنگلی ناژوان با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط	امید کرمی، ایرج صالح، مهدی حسین پور نادری	۱۳۹۵	مجله پژوهش‌های محیط زیست
برآورد ارزش تفریحی پارک ناژوان شهر اصفهان با استفاده از روش هزینه سفر فردی	رزیتا مؤیدفر، عبدالحمید معرفی محمدی، سپیده سعید مهدوی	۱۳۹۵	فصلنامه اقتصاد شهری
تحلیل و ارزیابی فضاهای تفریحی شهر اصفهان از منظر کودکان (نمونه مطالعاتی فضاهای تفریحی حاشیه زاینده رود پارک ناژوان)	شهرزاد پژومند نجف آبادی	۱۳۹۷	پایان نامه کارشناسی ارشد- دانشگاه هنراصفهان

۴- نتیجه گیری

فضاهای سبز شهر اصفهان در پرتو برنامه‌ریزی‌ها و تلاش‌های شهرداری و سازمان پارک‌ها و فضاهای سبز گسترش یافته است. این فضاهای سبز که مشتمل بر فضاهای دل انگیز حاشیه زاینده رود و پارک‌های محلی و کوهستانی است، زیبایی، شادابی و پالایش نسبی هوای شهر اصفهان را باعث گردیده است (قائدرحمتی و پیرایش، ۱۳۹۴: ۱۵۷). پارک جنگلی ناژوان جزئی از شهر اصفهان و فضای سبز طبیعی حاشیه رودخانه زاینده رود است که به دلیل ویژگی‌ها و قابلیت‌های چشم‌گیر آن مورد توجه اقشار مختلف اجتماعی با اهداف کاملاً متفاوت قرار گرفته است. پارک‌های جنگلی شهری محیطی است که در آن انواع کنش و واکنش‌های اجتماعی، محیطی، اکولوژی، فرهنگی و... رخ می‌دهد. طبق این پژوهش از سال ۱۳۸۵ بطور کلی تعداد ۳۷ مطالعه در پارک ناژوان انجام شده است، که ۲۰ مورد مربوط به حوزه معماری و طراحی، ۱۱ مورد حوزه گردشگری و ۶ مورد شامل علوم محیط زیست می‌شود. لازم به ذکر است از سال ۱۳۹۳ به بعد مطالعات بیشتری در این پارک به ثبت رسیده است. نتایج نشان دهنده این است که مطالعات و پایان نامه‌ها در مورد یک پارک جنگلی شهری صرفاً معطوف به رشته‌های اکولوژی و محیط زیست نیست، بلکه علمی مانند معماری، هنر، گردشگری، جغرافیا و تاریخ نیز می‌توانند مطالعات خود را در یک پارک جنگلی عملی کنند. نکته مهمی که می‌توان از نتایج استنباط کرد این است که تنوع نگاه‌های مختلفی که به پارک ناژوان شده است نشان دهنده اجتماعی بودن این پارک است و می‌توان گفت که باید از منظر علوم اجتماعی و انسانی نیز به این پارک نگاه شود زیرا فضاهای سبز شهری موجب تأثیرات زیباشناختی و تأثیرات سلامت جسمی و روحی بر روی مردم می‌شود که همین امر باعث افزایش تعاملات اجتماعی و

رضایتمندی در بین افراد جامعه می‌گردد که بسیار حائز اهمیت است. انتظار می‌رود از این پس اساتید و دانشجویان رشته‌های روانشناسی و علوم اجتماعی به مطالعات پیرامون پارک‌های شهری در حوزه‌های علوم انسانی و اجتماعی بپردازند.

منابع

۱. اصلاحچی اشکان و رشیدی وانانی مرتضی (۱۳۹۶)، «بررسی عوامل فرهنگی تاثیرگذار بر مدیریت موثر خدمات در پارک ناژوان»، چهارمین کنفرانس بین المللی دستاوردهای نوین پژوهشی در علوم انسانی و مطالعات اجتماعی و فرهنگی، اصفهان.
۲. اصلاحچی اشکان و رشیدی وانانی مرتضی (۱۳۹۶)، «شناسایی و دسته بندی عوامل تاثیرگذار بر نوآوری باز مجموعه گردشگری ناژوان اصفهان با رویکرد کانو»، کنگره بین المللی علوم و مهندسی.
۳. امجدی، پژمان (۱۳۸۶)، «پارک موزه آب ناژوان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
۴. امیرنژاد حمید و عطائی سلوط کمال (۱۳۹۰)، «ارزشگذاری اقتصادی منابع زیست محیطی»، چاپ اول، ساری: انتشارات آوای مسیح.
۵. بدیعی، نگار (۱۳۹۷)، «طرح مرمت و ساماندهی کوشک ناژوان با رویکرد احیای باغ آن»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنراصفهان.
۶. پژومند نجف آبادی، شهرزاد (۱۳۹۷)، «تحلیل و ارزیابی فضاهای تفریحی شهر اصفهان از منظر کودکان نمونه مطالعاتی: فضاهای تفریحی حاشیه زاینده رود پارک ناژوان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنراصفهان.
۷. جعفریان کوشک، مهدی (۱۳۸۹)، «مکان‌گزینی کمپینگ در شهر یاسوج»، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه اسلامی واحد نجف آباد.
۸. جمشیدی، علی (۱۳۹۱)، «مقایسه اثر گونه‌های جنگل شهری بر کاهش آلودگی هوا در شهر اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی.
۹. حاتمی ایرج. نادری افشین و کریمی سرشت طاهره (۱۳۹۳)، «نقش پارک ناژوان در گذران اوقات فراغت شهروندان»، همایش علوم جغرافیایی.
۱۰. حیاتی باب الله. احسانی مهدی. قهرمانزاده محمد. راحلی حسین و تقی زاده مجید (۱۳۸۹)، «عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان پارک‌های اثلگلی و مشروطه شهر تبریز، کاربرد روش دو مرحله ای هکمن»، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، سال اول، شماره ۲۴، صص ۹۸-۹۱.
۱۱. حیدری بنی داریوش. پور نادری حسین و رادی طاهره (۱۳۹۴)، «مطالعه و بررسی عملکرد آسیاب‌های حاشیه زاینده رود نمونه موردی آسیاب ناژوان شهر اصفهان»، کنفرانس بین المللی انسان، معماری، عمران و شهر.
۱۲. حیدری بنی داریوش. پور نادری حسین و رادی طاهره (۱۳۹۴)، «آب زاینده رود و شکل‌گیری معماری آسیاب‌ها مطالعه موردی آسیاب ناژوان شهر اصفهان»، دومین همایش ملی آب، انسان و زمین.
۱۳. خان‌احمدی، سمانه (۱۳۹۷)، «مجموعه گردشگری فرهنگی باتاکید برارزش‌های زیست محیطی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی معماری و عمران.
۱۴. خیام حقیقی، آذر (۱۳۸۸)، «طراحی مجموعه مسکونی منطقه ناژوان اصفهان با رویکرد مسکن پاسخ ده»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر یزد.
۱۵. دیواندری جواد. مدیر سیده مریم و برکانی آیدا (۱۳۹۵)، «واکاوی مولفه‌های سازماندهی کیفیت زندگی در باغ بانوان به عنوان یک فضای شهری نمونه ی موردی: باغ بانوان ناژوان اصفهان»، چهارمین کنگره بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری.
۱۶. راد نژاد هادی. ریاحی مرضیه و مشتاقی مینو سادات (۱۳۹۴)، «بررسی شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای پرندگان در پارک جنگلی ناژوان»، دومین کنفرانس بین المللی اکولوژی سیمای سرزمین.
۱۷. رادی، تارا (۱۳۹۳)، «طرح مرمت آسیاب ناژوان اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنراصفهان.
۱۸. رضایی، منیره (۱۳۹۴)، «امکان‌سنجی اجرای طرح اگریتوریسم در پارک طبیعی ناژوان اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنراصفهان.
۱۹. زینل همدانی امین و زارع برسیانی زهرا (۱۳۹۶)، «راهبردهای طراحی بوستان‌های شهری با هدف ارتقا پایداری اجتماعی مطالعه موردی: پارک ناژوان»، چهارمین همایش بین المللی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی با رویکرد توسعه پایدار.
۲۰. سادات موسوی زهرا. میکاییلی تبریزی علیرضا. سفیانیان، علیرضا و ضیایی حمیدرضا (۱۳۸۹)، «ارزیابی توان سیمای سرزمین برای کاربری تفرجی به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی منطقه ناژوان»، همایش ژئوماتیک، تهران.

۲۱. سادات موسوی، زهرا (۱۳۸۹)، «استفاده از روش ارزیابی چند معیاره در محیط GIS برای زون بندی منطقه ناژوان در شهر اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گرگان.
۲۲. شبانی شهرضا امیرحسین و قائد امینی مرتضی (۱۳۹۷)، «طراحی روگذر عابر پیاده به عنوان فضای اجتماع پذیر نمونه موردی پارک ناژوان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی پیام گلپایگان.
۲۳. شعبانزاده حبیب آبادی، پروین (۱۳۹۳)، «برآورد ارزش تفرجی پارک جنگلی ناژوان واقع در شهر اصفهان با استفاده از روش‌های هزینه سفر فردی و ارزش‌گذاری مشروط»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
۲۴. شیعه اسماعیل و کبیری فاتح (۱۳۸۸)، «گردشگری پایدار در پارک‌های طبیعی حومه شهرها با استفاده از رویکرد تحلیل راهبردی (swot) نمونه موردی اراضی ناژوان حومه شهر اصفهان»، فصلنامه آرمان شهر، شماره ۳، صص ۹-۱.
۲۵. صادقی نیا نوشین و اکبر همدانیان نوشین (۱۳۸۹)، «بررسی منابع زیستی در منطقه ناژوان اصفهان و اهمیت توجه به آلاینده‌های محیط زیست»، کنفرانس ملی حفاظت از تنوع زیستی و دانش بومی.
۲۶. صامتی مجید. معینی شهرام. مردی‌ها سارا و خانی زاده امیری مجتبی (۱۳۹۷)، «ارزش‌گذاری جنگلی پارک جنگلی ناژوان اصفهان با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط»، نشریه اکولوژی کاربردی، سال اول، شماره اول، صص ۶۴-۷۹.
۲۷. عباسی علیرضا و خراسانی زاده فریناز (۱۳۹۳)، «بررسی برنامه ریزی آمایش سرزمین و وضعیت اقلیمی منطقه ۹ اصفهان در جهت جذب توریست مطالعه موردی پارک ناژوان»، دوازدهمین کنگره انجمن جغرافیایی ایران.
۲۸. ند رحمتی صفر و پیرایش فروزان (۱۳۹۴)، «شناسایی نقش و تأثیر پارک‌های طبیعی حومه ای در توسعه گردشگری مورد شناسی پارک‌های حومه ای شهر اصفهان»، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری، منطقه ای، شماره ۱۴، صص ۱۵۴-۱۴۰.
۲۹. قبادی هفشجانی، ندا (۱۳۹۳)، «طرح مرمت آسیاب آبی ناژوان اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد تهران.
۳۰. کبیری، محمد کریم (۱۳۹۷)، «ارزیابی پارک طبیعی ناژوان به عنوان ریه تنفسی کلانشهر اصفهان با رویکرد کمربند سبز حفاظتی»، پایان نامه کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی دانش پژوهان، دانشکده معماری، شهرسازی.
۳۱. کرامتی اردکانی، مریم (۱۳۹۵)، «هتل چهار ستاره ناژوان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
۳۲. کرمی امید. صالح ایرج. رفیعی حامد و حسین پور نادری مهدی (۱۳۹۱)، «برآورد ارزش تفرجی پارک جنگلی ناژوان با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط»، پژوهش‌های محیط زیست، سال ۷، شماره ۱۳، صص ۹۲-۸۵.
۳۳. محمدی آچالویی، محسن (۱۳۹۴)، «حفاظت آثار تاریخی ساخته شده از چوب‌های پهن برگ در فضای باز در برابر تغییرات ساختاری ناشی از هوازدگی فتوشیمیایی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.
۳۴. مدیریت ساماندهی ناژوان (۱۳۸۵)، «خلاصه اطلاعات و اهداف ۸ ساله»، روابط عمومی ساماندهی ناژوان.
۳۵. مویدفر رزیتا. معرفی محمدی عبدالحمید و سعید مهدوی سپیده (۱۳۹۵)، «برآورد ارزش تفریحی پارک ناژوان شهر اصفهان با استفاده از روش هزینه سفر فردی»، نشریه اقتصاد شهری، دوره ۲، شماره ۱، صص ۶۶-۵۱.
۳۶. میرحیدری، زهرا (۱۳۸۸)، «تدوین الگوهای کاربردی شاخص توسعه پایدار در ایمنی و امنیت منظر شهری با رویکرد پدافند غیرعامل نمونه موردی مطالعه پارک ناژوان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی مهرگان، گروه مهندسی معماری.
۳۷. میرمحمدی میبدی، مینو السادات (۱۳۹۵)، «طراحی نظرها زاینده‌رود با تأکید بر تعاملات فرهنگی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.
۳۸. نصیرهرند، عاطفه (۱۳۹۷)، «طراحی مجتمع مسکونی در ناژوان اصفهان تأکید بر ارتقاء مفهوم امکان در کیفیت معماری مسکن معاصر اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.
۳۹. هلاکویی، ناهید (۱۳۹۳)، «طرح مرمت کوشک ناژوان اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.
۴۰. یزدانی، مریم (۱۳۹۷)، «طرح معماری مرکز گردشگری فرهنگی طبیعی اصفهان با رویکرد حفاظت از ارزش‌های محیطی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی رسام.
۴۱. یزدی، آرزو (۱۳۹۱)، «تحلیل محیط‌های مسکونی مطلوب شهر اصفهان»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.

ارزیابی کاربرد اسید آمینه و اسید هیومیک بر بعضی صفات مورفولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) در سطوح مختلف آبیاری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۸

کد مقاله: ۴۶۹۹۲

عطا مجیدزاده^{۱*}، یوسف نصیری^۲، فریبرز شکاری^۳،
پر شنگ حسینی^۴

چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد اسید آمینه تریپتوفان و اسید هیومیک بر بعضی صفات مورفولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی گیاه نعناع فلفلی آزمایشی به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کاملاً تصادفی در سه تکرار در مزرعه ای واقع در شهر صاحب از توابع شهرستان سقز در سال ۱۳۹۷ اجرا شد. فاکتور اصلی شامل تیمارهای آبیاری (آبیاری پس از ۴۰، ۸۰، ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر) و فاکتور فرعی شامل محلولپاشی با اسید آمینه تریپتوفان، اسید هیومیک، ترکیبی از تریپتوفان و اسید هیومیک و شاهد (بدون کاربرد هر نوع کودی) بود. نتایج نشان داد که ارتفاع بوته، تعداد ساقه های فرعی، تعداد پنجه، قطر ساقه، وزن خشک برگ، وزن تر و خشک بوته و عملکرد اسانس برداشت اول در آبیاری پس از ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک نسبت آبیاری پس از ۸۰ و ۴۰ میلی متر تبخیر کاهش معنی داری داشتند. بیشترین تعداد ساقه های فرعی، تعداد ساقه های فرعی گلدار، قطر ساقه، تعداد پنجه، وزن خشک برگ، وزن خشک تک بوته، درصد اسانس برداشت دوم و عملکرد اسانس برداشت اول با کاربرد ترکیبی تریپتوفان و اسید هیومیک به دست آمد. بیشترین تعداد برگ برای کاربرد ترکیبی از تریپتوفان و اسید هیومیک و کاربرد جداگانه تریپتوفان در سطح آبیاری ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک ثبت شد. بیشترین عملکرد ماده خشک در هردو برداشت با کاربرد ترکیبی از تریپتوفان و اسید هیومیک در سطح آبیاری ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک و کمترین مقدار در سطح آبیاری ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک بدون محلول پاشی تولید شد. بیشترین درصد اسانس در تیمارهای بدون محلول پاشی در آبیاری پس از ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک (۰/۷۸ درصد) و کاربرد جداگانه تریپتوفان (۰/۷۷ درصد) و اسید هیومیک (۰/۷۶ درصد) در آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک (بدون تفاوت معنی دار با یکدیگر) به دست آمد. کاربرد تلفیقی تریپتوفان و اسید هیومیک و کاربرد جداگانه اسید هیومیک در آبیاری پس از ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک و کاربرد تلفیقی تریپتوفان و اسید هیومیک در آبیاری ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک به طور مشترک بیشترین عملکرد اسانس در برداشت را نشان دادند و کمترین آن در آبیاری ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک بدون محلول پاشی مشاهده شد.

واژگان کلیدی: اسانس، اسید هیومیک، تریپتوفان، کم آبی، ماده خشک و نعناع.

۱- کارشناسی ارشد مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی گرایش آگرواکولوژی. دانشگاه مراغه (نویسنده مسئول)

۲- استادیار گروه مهندسی تولید ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی مراغه

۳- استادیار گروه مهندسی تولید ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی مراغه

۴- استادیار گروه مهندسی تولید ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی مراغه

انسان در طول تاریخ برای درمان بسیاری از بیماری‌های خود از گیاهان دارویی استفاده کرده است، در این زمینه تحقیقات علمی نیز تأثیر دارویی گیاهان را در طول زمان به وضوح ثابت نموده است (Sharma et al., 2017). گیاهان دارویی اصلی‌ترین منبع دارویی در جهان محسوب می‌شوند و با عنایت به ارزش بالای اقتصادی تولید گیاهان دارویی در جهان که در حال حاضر حدود ۱۰۰ میلیارد دلار می‌باشد، پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۵۰ میلادی به بیش از ۵۰ برابر برسد (Mohammadi, 2015). بنابراین گیاهان دارویی از لحاظ اقتصادی یکی از منابع درآمدی مهم در تعدادی از کشورها بوده و به‌علت عوارض جانبی کمتر، تولید و فراوری این گیاهان در حال افزایش است (امیدبگی، ۱۳۹۰). امروزه در بیشتر کشورهای توسعه‌یافته کاربرد داروهای گیاهی و همچنین مواد آرایشی با منشأ گیاهی در حال گسترش می‌باشد. به‌عنوان نمونه داروهای گیاهی مورد استفاده در ژاپن ۴۰ درصد، آلمان ۷۱ درصد، سوئیس ۳۵ درصد، چین و هند بیش از ۵۰ درصد و در آمریکا و انگلیس ۲۵ درصد بوده و در کشور ایران حدود ۴ درصد می‌باشد (عصاره و سیداخلقی، ۱۳۸۸). همچنین مصرف رو به افزایش گیاهان دارویی تنها به کشورهای در حال توسعه محدود نبوده بلکه در کشورهای پیشرفته نیز توسعه فراوانی یافته‌اند (Moradi et al., 2010). بر همین اساس تقاضا برای گیاهان دارویی در صنایع بهداشتی و دارویی در حال افزایش می‌باشد (Hecl and Sustrikova, 2006).

کشور ایران، با برخورداری از اقلیم‌های مختلف و آب و هوای گوناگون، دارای گونه‌های گیاهی با تنوع زیاد بوده که تعداد بسیار زیادی از آنها را گیاهانی تشکیل می‌دهند که به نوعی دارویی محسوب می‌شوند (عماد، ۱۳۷۸). حدود ۵۰ گونه گیاه دارویی در مناطق مختلف ایران به‌صورت وسیع کشت می‌شوند. به‌عنوان مثال می‌توان به گیاهان آویشن، بابونه، همیشه‌بهار، سنبل‌الطیب، زیره، گشنیز، گل محمدی و رازیانه اشاره کرد. آمارها نشان می‌دهد در حال حاضر سطح زیر کشت گیاهان دارویی در استان‌های مختلف حدود ۶۶ هزار هکتار بوده و محصول تولیدشده حدود ۶۵ هزار تن می‌باشد (عصاره و سیداخلقی، ۱۳۸۸). زراعت گیاهان دارویی ضمن افزایش تنوع نظام‌های کشت و بهبود حاصلخیزی خاک نقش مهمی در سلامت بشر دارند (Chandrashekara and Somashekarappa, 2016). همچنین می‌تواند به سلامت جامعه کمک کرده و در پیشرفت اقتصادی نقش به سزایی داشته باشد. ارزش گیاهان دارویی در توسعه زیست‌محیطی و اقتصادی به‌حدی است که می‌تواند به‌عنوان یکی از شاخه‌های اصلی توسعه اقتصاد ملی در کشور به‌خصوص در زمینه افزایش صادرات غیرنفتی مورد توجه قرار گیرد (Kashfi Banab, 2010).

نعناع فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* از جمله گیاهان دارویی بسیار مهم است که مصارف گسترده‌ای در صنایع دارویی و غذایی دارد و در حال حاضر در مناطق مختلف کشور کشت می‌شود. در طب سنتی از گیاه خشک‌شده نعناع فلفلی و اسانس آن برای کاهش اشتها، درمان سرماخوردگی، سرفه، تب، تهوع، سردرد، آماس روده بزرگ (Galeotti et al., 2002)، ضد اسپاسم، ضد نفخ و همچنین در درمان التهاب ریه‌ها (Clark and Cameron, 2002) استفاده می‌شود. اسانس این گیاه در زمینه‌های مختلف دارویی، غذایی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به عوارض زیاد ناشی از مصرف داروهای شیمیایی، امروزه توجه زیادی به جایگزینی این داروها می‌شود. لذا دانشمندان در چند دهه گذشته داروهای گیاهی را مدنظر قرار داده و یکی از هدف‌های پژوهشگران دست‌یابی به داروهای گیاهی مؤثر برای درمان است که عوارض جانبی نداشته باشد. مطالعه روی کشت و فراوری گیاهان دارویی با توجه به نیاز روزافزون کارخانه‌های داروسازی به ماده اولیه و در کنار آن لزوم حفظ منابع طبیعی گیاهی، اهمیت دو‌چندانی پیدا کرده است.

بر اساس گزارش فائو ۹۰ درصد از مساحت کشور ایران در نواحی خشک و نیمه‌خشک قرار دارد (Daneshmand et al., 2009). کمبود آب یکی از اساسی‌ترین عوامل محدودکننده تولیدات کشاورزی است (کافی، ۱۳۹۳). لذا کم‌آبی یا تنش خشکی با جلوگیری از روند طبیعی رشد گیاه باعث کاهش رشد و عملکرد آن می‌شود (Hamed, 2009). تنش خشکی می‌تواند از یک یا چند فعالیت فیزیولوژیکی مانند تعرق، فتوسنتز، طویل شدن بافت و اندام و یا فعالیت‌های آنزیمی سلول ممانعت کرده و یا حتی باعث توقف آنها شود (Gul, 2005).

در حال حاضر، به‌دلیل مشکلات ناشی از افزایش بی‌رویه مصرف کودهای شیمیایی و صدمات زیست‌محیطی مرتبط با مصرف غیراصولی این کودها، اهمیت مدیریت‌های تلفیقی در کشاورزی پایدار برجسته‌تر شده است. با توجه به اثرات نامطلوب کشاورزی رایج، سیستم کشاورزی پایدار، به‌دلیل تکیه بر استفاده از نهاده‌های کم‌انرژی و میزان کمتر مواد شیمیایی، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین سیستم‌های تولید در کشاورزی سازگار با زیست‌بوم محسوب می‌شود (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰). اهمیت کاشت و پرورش گیاهان دارویی مخصوصاً در سیستم‌های اکولوژیک، با عنایت به کاربرد روبه‌افزون گیاهان دارویی در سطح جهان بیشتر نمایان می‌شود. کشت و کار گیاهان دارویی در سیستم‌های زراعی و اکولوژیک گیاهان، ضمن افزایش کیفیت آنها، احتمال اثرات نامطلوب روی کیفیت دارویی و عملکرد آنها را نیز می‌کاهد. تغذیه گیاهی با روش نامناسب امروزی با معدوم نمودن بوم‌نظام‌های کشاورزی سلامت بشر را با خطر مواجه نموده و این مشکلات متخصصین کشاورزی را ناچار به تغییر و تجدیدنظر در روش‌های مرسوم تولید محصولات کشاورزی نموده است (Sajadi nik and Yadavi, 2014). افزون بر شرایط آب و هوایی و عوامل خاک، تغذیه گیاهی و نوع عناصر غذایی هم مانند سایر محصولات غذایی، تأثیر مهمی در تولید گیاهان دارویی دارند، استفاده نادرست و بی‌رویه از ترکیبات و نهاده‌های شیمیایی در کشاورزی رایج با آلوده نمودن منابع آب و خاک، کاهش کیفیت محصولات

غذایی و به هم زدن تعادل زیستی در خاک معضلات و مشکلات زیست محیطی بسیاری را در چند دهه اخیر موجب شده است (Melero et al., 2008).

با عنایت به اهمیت گیاهان دارویی در سلامت نسل بشر، به کارگیری کودهای آلی و انواع اسیدهای آمینه به عنوان محرک های زیستی از اهمیت زیادی برخوردار است چرا که هم موجب تأمین سلامت محصول می گردد و هم تجمع کمتر عناصر شیمیایی در بافت های گیاهی را سبب می شود. از طرف دیگر استفاده از نظام های کشاورزی پایدار و به کارگیری روش های مدیریتی آنها نظیر کاربرد محرک های زیستی به منظور افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی از منظر جهانی در حال گسترش می باشد. اسیدهای آلی در مقادیر بسیار کم تأثیرات چشمگیری در بهبود ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی خاک داشته و به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارند (برغمندی و نجفی، ۱۳۹۴). مواد هیومیکی نیز به عنوان اصلی ترین ترکیب مواد آلی خاک با اثرات مستقیم از طریق نیاز این مواد برای فرایندهای بیوشیمیایی مختلف داخل گیاه و غیرمستقیم شامل بهبود خواص خاک، مانند هوا دهی، نفوذ پذیری، ظرفیت نگهداری آب، تسهیل انتقال و دسترسی گیاه به ریز مغذی ها بر رشد گیاه اثر می گذارند (Sangeetha et al., 2006).

اسید هیومیک یکی از کودهای با اهمیت و قابل مصرف در گیاهان است و به عنوان یک اسید آلی فاقد اثرات مخرب زیست محیطی می باشد. اسید هیومیک می تواند به طور مستقیم اثرات مثبتی بر رشد گیاه بگذارد. با توجه به ملاحظات زیست محیطی اخیراً استفاده از انواع اسیدهای آلی و اسیدهای آمینه برای بهبود عملکرد کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی رواج فراوان یافته است. به طور کلی نتایج آزمایشات حاکی از آن است که کاربرد کودهای آلی و انواع اسیدهای آمینه همانند کودهای شیمیایی در افزایش صفات مورفولوژیکی و عملکردی نعنای فلفلی موثر می باشند. بنابراین با توجه به اثرات نامطلوب استفاده از کودهای شیمیایی بر محیط زیست، استفاده از کودهای آلی و اسیدهای آمینه در سیستم های کشاورزی پایدار توصیه می شود. با مصرف بی رویه کودهای شیمیایی، مواد آلی زمین های کشاورزی در کشور کاهش یافته و ترکیب خاک به بافت سخت و نامطلوبی تبدیل شده است که ضمن آلودگی خاک و منابع آب های زیرزمینی، باعث آلودگی زیست محیطی نیز می شوند و با جایگزینی کودهای آلی می توان انتظار کاهش این مشکلات را داشته باشیم. لذا ضروری بنظر می رسد که کاربرد مواد آلی و کودهای آلی به عنوان یک جایگزین شایسته بجای ترکیبات شیمیایی در بوم نظام های زراعی بیش از پیش مورد توجه و استفاده قرار گیرند (Khan et al., 2015). بنابراین امروزه استفاده از مواد آلی و کشت ارگانیک می تواند جایگزینی مطمئن برای بالابردن بهره وری خاک و رشد گیاه در کشاورزی پایدار مطرح می باشد. با توجه به مطالب ارائه شده هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی کاربرد اسید آمینه تریپتوفان و اسید هیومیک بر عملکرد کمی و کیفی نعنای فلفلی در شرایط تنش کم آبی بود.

۲- روش شناسی پژوهش

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر اسید آمینه و اسید هیومیک بر بعضی صفات مورفولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی نعنای فلفلی در سطوح مختلف آبیاری در سال زراعی ۹۷ در شهر صاحب از توابع شهرستان سقز با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه، ۱۲ دقیقه و ۰ ثانیه، طول جغرافیایی ۴۶ درجه، ۲۷ دقیقه و ۴۰ ثانیه و ارتفاع ۱۵۱۸ متر از سطح دریا انجام شد. سقز دومین شهر بزرگ استان کردستان می باشد که در کنار سد بزرگ شهید کاظمی قرار گرفته است. این شهر از شمال به شهرستان بوکان، از غرب به شهرستان بانه، از شرق به شهرستان های دیواندره و سنندج محدود است. دارای میانگین بارندگی سالیانه ۳۵۰ میلی متر می باشد. شهرستان سقز از لحاظ وضع آب و هوا سرد است.

جدول (۱): مشخصه های اقلیمی محل اجرای آزمایش در طول دوره رشد گیاه مورد مطالعه

میانگین بارش ماهیانه (میلی متر)	میانگین دمای ماهیانه (°C)	میانگین دمای بیشینه ماهیانه (°C)	میانگین دمای کمینه ماهیانه (°C)	مجموع ماهیانه ساعات آفتابی	میانگین درصد رطوبت نسبی
۵۳/۶	۱۰/۹	۱۸/۵	۳/۳	۲۳۴	۶۱
۱۱۲/۷	۱۲/۳	۱۹/۳	۵/۴	۲۰۵	۷۲
۴۵/۷	۱۷/۹	۲۷/۶	۸/۲	۳۳۵	۶۰
۰	۲۴/۱	۳۵/۹	۱۲/۳	۳۹۰	۳۸
۰	۲۵	۳۶/۱	۱۳/۹	۳۳۹	۳۶
۰	۲۱	۳۲/۲	۹/۹	۳۳۷	۳۵
۰	۱۶/۲	۲۵	۷/۴	۲۲۰	۶۴

۱-۲- مشخصات خاک محل آزمایش

پیش از اجرای آزمایش نمونه‌هایی از خاک مزرعه از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری تهیه شد و پس از تهیه نمونه مرکب، جهت تعیین برخی از ویژگی‌های شیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید.

جدول (۲): ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش

عمق خاک (cm)	EC (dc/m)	pH	کربن آلی	نیترژن کل	فسفر	پتاسیم	بافت خاک
			(درصد)		میلی گرم در کیلوگرم		
۱۰-۳۰	۱/۳۶	۷/۷۹	۱/۲۸	۰/۱۳	۲۳/۸	۱۱۸۳	رسی-لومی

۳- روش انجام پژوهش

۱-۳- طرح آزمایشی و تیمارهای مورد استفاده

آزمایش در قالب اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در مزرعه اجرا شد. در این آزمایش دو فاکتور مورد بررسی قرار گرفت که به شرح زیر بودند:

الف) فاکتور اصلی تنش خشکی شامل:

۱. آبیاری پس از ۴۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر
۲. آبیاری پس از ۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر
۳. آبیاری پس از ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر

ب) فاکتور فرعی محلول‌پاشی شامل:

۱. عدم محلول‌پاشی
۲. محلول‌پاشی با اسید هیومیک
۳. محلول‌پاشی با اسید آمینه تریپتوفان
۴. محلول‌پاشی با ترکیبی از اسید هیومیک و اسید آمینه تریپتوفان

۲-۳- روش کاشت و آماده سازی زمین

در اردیبهشت ماه ۱۳۹۷ پس از شخم و آماده سازی زمین، کرت‌هایی با ابعاد ۲×۳ متر مربع ایجاد شد. قبل از کاشت معادل ۲۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده به کرت‌ها اضافه و کاملاً با خاک مخلوط گردید. فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر و فاصله بین کرت‌های آزمایشی اصلی یک متر و بین کرت‌های فرعی ۰/۵ متر در هر بلوک در نظر گرفته شد. با توجه به نتایج تجزیه خاک (جدول ۳-۲) نیاز به مصرف کود فسفره و پتاسه نبوده و فقط ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیترژن خالص (از منبع کود اوره) در دو نوبت دو سوم بعد از کاشت و استقرار گیاهچه‌ها و یک سوم بعد از چین اول مصرف شد. برای آبیاری کرت‌ها از لوله‌های آبیاری تحت فشار در هر ردیف کاشت به صورت نواری (نوار تیپ) استفاده شد.

۳-۳- عملیات کاشت

کاشت با انتقال گیاهچه‌های سبز شده از ریزوم گیاهان سال قبل در اواخر اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. این گیاهچه‌ها از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه مراغه تهیه و کاشت گردید. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۳ متر با فواصل ردیفی ۴۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

۴-۳- عملیات داشت

عملیات داشت به صورت یکسان در تمامی کرت‌های آزمایشی در طول دوره رشد اجرا گردید. مبارزه با علف‌های هرز به‌صورت منظم و با وجین دستی در مزرعه انجام گرفت. آبیاری کرت‌های آزمایشی به روش قطره‌ای و بر اساس سطوح تیمارهای فاکتور اصلی به‌صورت آبیاری پس از ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر انجام شد. اعمال سطوح فاکتور فرعی شامل تیمارهای کودی اسید هیومیک، اسید آمینه تریپتوفان، ترکیبی از اسید هیومیک و تریپتوفان و شاهد (بدون کاربرد هر نوع کودی) هم در چین اول و هم در چین دوم در دو مرحله قبل از برداشت گیاهان صورت گرفت.

۳-۵- صفات مورد ارزیابی

صفاتی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل صفات مورفولوژیکی ارتفاع بوته، قطر ساقه اصلی، تعداد پنجه، تعداد برگ، تعداد ساقه فرعی، تعداد ساقه فرعی گل‌دار و همچنین صفات وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن تر تک‌بوته، وزن خشک تک‌بوته، وزن خشک در واحد سطح، درصد اسانس و عملکرد اسانس در هر دو چین اول و دوم بودند.

۳-۶- نحوه اندازه‌گیری و ارزیابی صفات

جهت اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی در مرحله قبل از برداشت از هر کرت آزمایشی پنج بوته به طور تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری روی هر نمونه انجام و پس از میانگین‌گیری، داده‌های نهایی برای تجزیه واریانس یادداشت و ثبت گردید. ارتفاع بوته توسط خط کش، قطر ساقه توسط کولیس و وزن تر و خشک بوته توسط ترازوی دیجیتال با حساسیت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. چین اول در اواخر مرداد ماه و چین دوم در اواخر مهر ماه برداشت شد برای تعیین عملکرد ماده خشک در واحد سطح هر کرت پس از حذف اثر حاشیه‌ای سطحی معادل یک متر مربع در نظر گرفته شد و تمام بوته‌های آن در سه سانتی‌متری بالای سطح خاک برداشت گردید و پس از توزین به‌عنوان عملکرد ماده خشک (عملکرد بیولوژیکی) ثبت شد. سپس بوته‌های برداشت‌شده در سایه خشک شده و تا زمان استخراج اسانس در محل مناسب نگهداری شدند.

۳-۷- نحوه اندازه‌گیری اسانس

برای تعیین درصد اسانس نعنای فلفلی از نمونه‌های خشک شده‌ای که قبلاً برداشت و نگهداری شده بودند، استفاده شد. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر صورت گرفت. روش کار به این صورت بود که مقدار ۴۰ گرم از ماده خشک آسیاب شده را به درون بالن یک لیتری ریخته و مقدار ۴۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه شد و سپس به مدت ۳ ساعت در دمای ثابت در معرض جوش قرار گرفت. پس از خنک شدن دستگاه اسانس جدا شد. میزان اسانس استخراج شده با استفاده از ترازوی دقیق مشخص و درصد و عملکرد اسانس بر اساس فرومول‌های زیر محاسبه گردید:

$$۱۰۰ \times (\text{مقدار ماده خشک} / \text{وزن اسانس}) = \text{درصد اسانس}$$

$$\text{عملکرد ماده خشک در واحد سطح} \times \text{درصد اسانس} = \text{عملکرد اسانس}$$

۴- محاسبات آماری

قبل از انجام تجزیه‌های آماری آزمون یکنواختی واریانس و نرمال بودن خطاهای آزمایشی روی داده‌ها انجام گرفت. سپس تجزیه آماری با بهره‌گیری از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد. مقایسه میانگین‌های هر صفت با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی داری (LSD (Least Significant Difference) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای رسم نمودارهای مربوط به مقایسه میانگین‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

۵- یافته‌ها

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات نشان داد که اثر تنش خشکی بر ارتفاع بوته نعنای فلفلی در سطح احتمال ۵ درصد معنی داری شد. ولی اثر محلول‌پاشی و برهمکنش آن با تنش بر آن صفت معنی‌دار نشد (جدول ۴-۱). براساس نتایج مقایسه میانگین‌ها، اعمال تنش خشکی شدید (۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک) به‌ترتیب باعث کاهش ۱۲/۷ و ۱۳/۷ درصدی ارتفاع بوته نسبت به شاهد (۴۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک) و تنش متوسط (۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک) گردید (شکل ۴-۱).

کاهش ارتفاع، به‌دلیل کاهش فشار تورژسانس و متعاقب آن کاهش تقسیم سلولی و کوچک شدن سلول‌ها در شرایط تنش کم آبی می‌باشد (Cabuslay et al., 2002). در واقع کاهش مقدار آب آبیاری و تنش‌ناشی از آن موجب کاهش پتانسیل آب بافت‌های مریستمی در طول روز شده که این امر نقصان پتانسیل فشاری به حدی کمتر از میزان لازم برای بزرگ‌شدن سلول‌ها را باعث شده و سبب کاهش ارتفاع بوته می‌گردد (Hassani, 2006). اثر محسوس کم آبی بر روی گیاهان را می‌توان از کوچک‌تر شدن اندازه برگ‌ها یا ارتفاع گیاهان تشخیص داد (سلاح‌ورزی و همکاران، ۱۳۸۷). در شرایط تنش کم‌آبی، اختصاص عناصر فتوسنتزی به ساقه کاهش می‌یابد که به نظر می‌رسد همین این امر منجر به کاهش ارتفاع بوته می‌شود. نتایج مطالعه کشاورز و همکاران (۱۳۹۸) حاکی از تأثیر معنی‌دار تیمار کم‌آبی بر کاهش ارتفاع گیاه، سطح برگ، وزن خشک اندام‌های هوایی و عملکرد اسانس می‌باشد. کاهش طول میانگره‌ها و ارتفاع گیاه نعنای فلفلی در نتیجه اثر تنش کم‌آبی در پژوهش‌های دیگری نیز گزارش شده است (Hassani, 2006؛ Alkire et al., 1993). همچنین تأثیرات منفی تنش کم‌آبی بر کاهش ارتفاع گیاهان چای‌ترش

(سنجری میجانی و همکاران، ۱۳۹۴)، مرزه (سودائی زاده و همکاران ۱۳۹۴)، آویشن (بابایی و همکاران ۱۳۸۹)، گیاه *Cannabis sativa* L. (شارک و همکاران، ۱۳۹۸) و گلرنگ (کریمی و تدین، ۱۳۹۷) گزارش شده است.

جدول (۳): نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تنش خشکی و محلول پاشی اسید هیومیک و اسید آمینه بر صفات مورد ارزیابی نعنای فلفلی

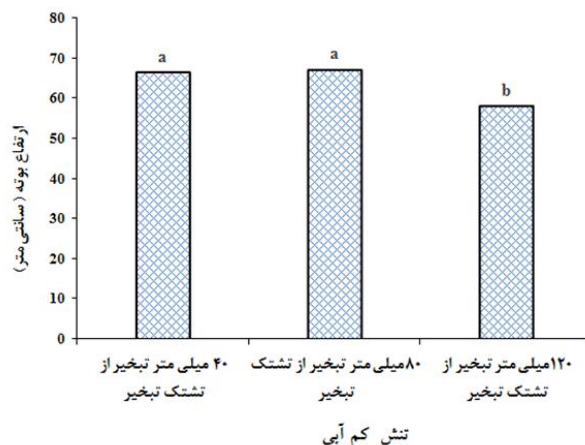
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		ارتفاع بوته	تعداد ساقه	تعداد برگ	تعداد پنجه	قطر ساقه	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ	وزن تر تک بوته	وزن خشک تک بوته
تکرار	۲	۲۵۶/۳*	۳۳/۲۴ ^{ns}	۳۰/۵۵ ^{ns}	۱۶/۶۷ ^{ns}	۱/۵۵**	۰/۹۸ ^{ns}	۴۷/۳۸*	۸/۲۷ ^{ns}	۴۹۵۷*
تنش خشکی	۲	۳۱۳/۹*	۵۴/۲۹*	۲۴/۴۵ ^{ns}	۱۷۹۴۸ ^{ns}	۱/۰۸**	۱/۹۵*	۴۴/۳۲*	۴۵/۰۹*	۱۰۴۷۳**
خطای اصلی	۴	۳۶/۸	۶/۵۷	۱۱/۶۳	۴۹۸۹	۰/۰۵	۰/۱۹	۳/۰۳	۳/۱۹	۳۳۳/۸
محلول پاشی	۳	۲۰/۱ ^{ns}	۲۰/۴**	۱۵/۹۷*	۸۴۱۴**	۰/۳۳**	۰/۴۴*	۵/۸۵ ^{ns}	۱۱/۴۷*	۴۱۹/۵ ^{ns}
تنش × محلول پاشی	۶	۲۰/۸ ^{ns}	۴/۱۱ ^{ns}	۵/۹۷ ^{ns}	۳۳۶۶*	۰/۰۸ ^{ns}	۰/۲۹ ^{ns}	۱/۰۳ ^{ns}	۲/۴۵ ^{ns}	۳۹۷/۵ ^{ns}
خطای فرعی	۱۸	۲۸/۸	۳/۳۱	۴/۱۱	۷۳۴	۰/۰۶	۰/۱۲	۲/۴۴	۳/۵۰	۳۳۲/۸
ضریب تغییرات (%)	-	۸/۴۰	۸/۶۰	۱۰/۳۷	۶/۲۲	۱۱/۰۸	۶/۸۶	۸/۴۲	۱۱/۳۲	۱۱/۵۸

ns، *، ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد را نشان می دهد.

ادامه جدول (۳): نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تنش خشکی و محلول پاشی اسید هیومیک و اسید آمینه بر صفات مورد ارزیابی نعنای فلفلی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد ماده خشک برداشت اول	عملکرد ماده خشک برداشت دوم	درصد اسانس برداشت اول	درصد اسانس برداشت دوم	عملکرد اسانس برداشت دوم
تکرار	۲	۵۲۵۲ ^{ns}	۱۱۴۸۴**	۰/۱۲۸*	۰/۰۳ ^{ns}	۱/۶۵۱*
تنش خشکی	۲	۵۴۱۹۸*	۱۷۳۶۳**	۰/۰۱۶ ^{ns}	۰/۰۱۳ ^{ns}	۲/۴۵۱**
خطای اصلی	۴	۹۷۹	۵۷۸/۱	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۱۱۵
محلول پاشی	۳	۱۳۰۰**	۴۶۱۲**	۰/۰۰۵ ^{ns}	۰/۰۰۵*	۰/۵۳۵*
تنش × محلول پاشی	۶	۱۳۶۰*	۵۲۰*	۰/۰۳۴*	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۱۸۵ ^{ns}
خطای فرعی	۱۸	۴۵۳	۱۷۹/۵	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۰۷
ضریب تغییرات (%)	-	۸/۲۸	۹/۱۲	۱۵/۱۹	۷/۱۳	۱۹/۵۸

ns، *، ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد را نشان می دهد.



شکل (۱): مقایسه میانگین های ارتفاع بوته نعنای فلفلی تحت تأثیر تنش خشکی حروف غیرمشابه نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر طبق آزمون LSD می باشد.

نتیجه گیری

در صفات موفولوژیکی ارتفاع بوته، تعداد ساقه فرعی، تعداد پنجه و قطر ساقه و صفات وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، وزن تر و خشک بوته و عملکرد اسانس برداشت اول، در آبیاری پس از ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک (تنش شدید) کاهش معنی داری در مقدار آنها نسبت سطوح آبیاری پس از ۸۰ و ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک مشاهده شد. در صفات تعداد ساقه فرعی و قطر ساقه کاربرد ترکیبی تریپتوفان و اسید هیومیک و کاربرد جداگانه اسید هیومیک، در صفات تعداد ساقه فرعی گلدار و تعداد پنجه کاربرد ترکیبی تریپتوفان و اسید هیومیک، در صفات وزن خشک برگ و وزن خشک تک بوته کاربرد ترکیبی اسید آمینه تریپتوفان و اسید هیومیک و کاربرد جداگانه تریپتوفان و در صفات درصد اسانس برداشت دوم و عملکرد اسانس برداشت اول هر سه تیمار محلول پاشی (ترکیبی و جداگانه اسید هیومیک یا تریپتوفان) نسبت به شاهد (عدم محلول پاشی) مقادیر بیشتر و معنی داری نشان دادند. در نتایج مقایسه میانگین های مربوط به برهمکنش اثر تیمارهای مختلف، نتایج حاکی از آن بود که بیشترین تعداد برگ در سطح آبیاری ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک و کاربرد ترکیبی از اسید آمینه تریپتوفان و اسید هیومیک و کاربرد جداگانه تریپتوفان ثبت شد.

بیشترین عملکرد ماده خشک در هر دو برداشت با کاربرد ترکیبی از تریپتوفان و اسید هیومیک در سطح آبیاری ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک و کمترین مقدار در سطح آبیاری ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک بدون محلول پاشی تولید شد. بیشترین درصد اسانس برداشت اول در تیمارهای بدون محلول پاشی در تنش کم آبی ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک (۰/۷۸ درصد) و کاربرد جداگانه اسید آمینه (۰/۷۷ درصد) و اسید هیومیک (۰/۷۶ درصد) در تنش کم آبی ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک (بدون تفاوت معنی دار با یکدیگر) به دست آمد. کاربرد تلفیقی اسید آمینه و اسید هیومیک و کاربرد جداگانه اسید هیومیک در آبیاری ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک و کاربرد تلفیقی اسید آمینه و اسید هیومیک در آبیاری ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک به طور مشترک دارای بیشترین عملکرد اسانس در برداشت دوم بودند و کمترین عملکرد اسانس برداشت دوم نیز در آبیاری ۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک بدون محلول پاشی به دست آمد. با توجه به اینکه کاربرد اسیدهای آمینه و اسید هیومیک مورد مطالعه در شرایط تنش تاحدی از اثرات سوء تنش بر صفات مورد مطالعه کاسته است پیشنهاد می شود اثر سایر مواد آلی نیز در شرایط تنش بر گیاه مورد مطالعه بررسی شود. در سایر گیاهان دارویی نیز مواد مورد استفاده در شرایط مختلف تنش بررسی گردد.

منابع

۱. امیدبگی، رضا (۱۳۹۰ الف). تولید و فراوری گیاهان دارویی (جلد اول). تهران: به نشر (انتشارات آستان قدس رضوی). ۳۴۸
۲. امیدبگی، رضا (۱۳۹۰ ب). تولید و فراوری گیاهان دارویی (جلد دوم). تهران: به نشر (انتشارات آستان قدس رضوی). ۴۳۸
۳. امیدبگی، رضا و محمودی سورتانی، محمد (۱۳۸۹). اثر تنش خشکی بر برخی صفات مرفولوژی، میزان و عملکرد اسانس گیاه گل مکریکی *Agastache foeniculum*. مجله علوم باغبانی، ۴۱(۲)، ۱۶۱-۱۵۳
۴. اسدی، محمد، نصیری، یوسف، ملاعباسیان، سارا و مرشدلو، محمدرضا (۱۳۹۷). ارزیابی عملکرد کمی و کیفی نعنای فلفلی تحت

۵. بهشتی، صدیقه و تدین، علی (۱۳۹۶). اثر تنش خشکی و محلولپاشی اسید هیومیک بر برخی از شاخصهای فیزیولوژیکی لوبیا لیما (*Phaseolus lunatus*). *فرآیند و کارکرد گیاهی*، ۶ (۱۹)، ۱-۱۴
۶. تصدیقی، حمیدرضا، صالحی، امین، وحیدی دهنوی، محسن و بهزادی، یعقوب (۱۳۹۴). بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و میزان اسانس بابونه آلمانی با کاربرد ورمی کمپوست و سطوح آبیاری مختلف. *نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار*، ۶۱-۷۸، (۳) ۲۵
۷. پورهادی، میثم (۱۳۹۰). بررسی تاثیر کاربرد کودهای بیولوژیک در مقایسه با کود اوره روی اجزاء عملکرد گیاه دارویی نعنای فلفلی. *همایش ملی دستاوردهای نوین در زراعت*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس.
۸. ثابت فر، سمیه؛ مجید عاشوری؛ ابراهیم امیری و شهریار بابازاده، ۱۳۹۱، تأثیر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج (*Oryza sativa* L.)، *سومین همایش ملی علوم کشاورزی و صنایع غذایی*، فسا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا،
۹. جبارپور، سکینه، زهتاب سلماسی، سعید، آلیاری، هوشنگ، جوانشیر عزیز و شکیب، محمدرضا (۱۳۹۲). اثر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و میزان اسانس گیاه دارویی نعنای فلفلی (*Mentha piperita*). *نشریه بوم شناسی کشاورزی*، ۵ (۴)، ۴۱۶-۴۲۳
۱۰. جلیلی مقدم، زهرا، کلانتری، سیامک، حسن پور اصطهباناتی، ابوالقاسم و والروگاریدو، دانیل (۱۳۹۸). اثر محلول پاشی با اسیدهای آمینه و پیتون بر کیفیت و ماندگاری میوه انار رقم ملس ساوه. *علوم باغبانی ایران*، ۵۰ (۳)، ۵۳۷-۵۲۷
۱۱. جیحونی، محمد (۱۳۸۹). بررسی جامع مواد هیومیکی و کاربرد آنها در کشاورزی. *نشریه فنی* ۳
۱۲. حسینی، عباس، امیدبیگی، رضا و حیدری شریف آباد، حسین (۱۳۸۲). تاثیر سطوح مختلف رطوبت خاک بر رشد، عملکرد و انباشت متابولیت‌های سازگاری در گیاه ریحان. *مجله علوم آب و خاک*، ۱۷ (۲)، ۲۱۰-۲۱۹
۱۳. حیدری، مصطفی و مینایی، آزاد (۱۳۹۳). تأثیر تنش خشکی و اسید هیومیک بر عملکرد گل و غلظت عناصر غذایی پرمصرف در گیاه دارویی گاوزبان (*Borago officinalis* L.). *نشریه پژوهشهای تولید گیاهی*، ۲۱ (۱)، ۱۸۲-۱۶۷
۱۴. سبزواری، سحر، خزاعی، حمیدرضا و کافی، محمد (۱۳۸۸). اثر اسید هیومیک بر رشد ریشه و بخش هوایی ارقام سایونز و سیلان گندم (*Triticum aestivum* L.). *مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۳، ۹۳-۸۷
۱۵. سلاح ورزی، جیحی، تهرانی فر، علی و گرانچیان، علی (۱۳۸۷). بررسی تغییرهای فیزیومورفولوژیک سبب فرش‌های بومی و خارجی، در تنش خشکی و آبیاری دوباره، *علوم و فنون باغبانی ایران*، ۹، ۲۰۴-۱۹۳
۱۶. سنجر میجانی، مژگان، سیروس مهر، علی رضا و فاخری، براتعلی (۱۳۹۴). اثر تنش خشکی و اسید هیومیک بر برخی ویژگیهای فیزیولوژیک چای ترش (*sabdarifa Hibiscus*). *به زراعی کشاورزی*، ۱۷ (۲)، ۴۱۴-۴۰۴
۱۷. سودائی زاده، حمید، شمسایی، مریم، تجمیلیان، مهدیه، میر محمدی میدی، علی محمد و حکیم زاده، محمدعلی (۱۳۹۴). بررسی تأثیر تنش خشکی بر برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مرزه (*Satureja hortensis*). *فرآیند و کارکرد گیاهی*، ۵ (۱۵)، ۱-۱۲
۱۸. صالحی، بهنام، باقرزاده، علی، قاسمی، محسن و ابراهیمی، محبوبه (۱۳۹۲). بررسی اثر مقادیر مختلف کود آلی اسید هیومیک بر کیفیت و کمیت ارقام مختلف گوجه فرنگی (*Lycopersium esculantum*). *نشریه پژوهشهای تولید گیاهی*، ۲۰ (۴)، ۱۹۸-۱۸
۱۹. صباغ پور، سیدحسین (۱۳۸۲). سازوکارهای تحمل به خشکی در گیاهان. *فصل نامه خشکی و خشکسالی کشاورزی*، ۱۳، ۳۲-۲۱
۲۰. عزیزی، مجید، رضوانی، فرهاد، خیاط، محمد، لکزیان، امیر و نعمتی، سید حسین (۱۳۸۷). تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.). *رقم Goral. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*، ۲۴ (۱)، ۸۲-۹۳
۲۱. عصاره، محمدحسن (۱۳۹۵). توجه به ظرفیتهای گیاهان دارویی و طب سنتی جهت توسعه دانش محور و اشتغال آفرینی.
۲۲. عصاره، محمدحسن. و سیداخلای، سیدجعفر (۱۳۸۸). سند راهبردی توسعه تحقیقات منابع طبیعی ایران: مبانی، راهبردها و راهکارها.
۲۳. مظفری، سونا. سارا، خراسانی نژاد و حسین گرگینی شبانکاره (۱۳۹۵). اثر مقادیر آبیاری بر اساس درصد ظرفیت زراعی و کاربرد اسید هیومیک بر برخی ویژگی های مورفوفیزیولوژیکی گیاه دارویی خرفه (*Portulaca oleracea* L.). *نشریه تولید گیاهان زراعی*، جلد نهم، شماره ۳، صفحات ۱۷۵-۱۵۳
۲۴. معتمدی شارک، هاجر، همتی، خدایار و خراسانی نژاد، سارا (۱۳۹۴). اثر محلول پاشی اسیدآبسیزیک بر ویژگیهای مورفوفیزیولوژیکی و برخی خصوصیات بیوشیمیایی گیاه *Cannabis sativa* L. تحت شرایط رطوبتی مختلف خاک. *فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی*، ۱ (۱)، ۱۷.

۲۵. مهرآفرین، علی، نقدی بادی، حسن علی، پورهادی، میثم، هادوی، ابراهیم، قوامی، نسرين و کدخدای، زهره (۱۳۹۰). پاسخ فیتوشیمیایی و زراعی نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.) به کاربرد کودهای زیستی و کود اوره. پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، ۱۰ (۴)، ۱۱۸-۱۰۷.
۲۶. میرزا، مهدی، باهر نیک، زهرا و عباس زاده، بهلول (۱۳۸۳). بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس مرزه (*Satureja hortensis* L.) در طی تنش خشکی در مزرعه. تحقیقات گیاهان دارویی ایران، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع. جلد ۲۱. ۷۶-۸۸.
۲۷. میری، حمیدرضا. ۱۳۸۷. بیولوژی کاربردی مصرف آب در گیاه. انتشارات دانشگاه آزاد ارسنجان. ۵۲۲ صفحه.
۲۸. ناسوتی میاندا، آب، رویا، سماوات، سعید و تهرانی، محمد مهدی (۱۳۹۰). خواص کود اسید هیومیک بر گیاه و خاک. موسسه تحقیقات آب و خاک. مجله کشاورزی و غذا. ۱۰۱، ۵۵-۵۳.
۲۹. نوزاد، سودابه، احمدیان، احمد، مقدم، محمد و دانشفر، الهام (۱۳۹۳). اثر تنش خشکی بر عملکرد و اسانس گیاه دارویی گشنیز تحت تاثیر انواع کود آلی و شیمیایی. به زراعی کشاورزی، ۱۶ (۲).
۳۰. هاشمی نژاد، اشرف السادات و بهادری، ارژنگ، ۱۳۸۸. شناخت گیاهان دارویی و معطر. فرهیختگان دانش، ۲۸۰ صفحه
31. Abbaszadeh, B. Aliabadi Farahani, H. and Morteza, E. (2009). Effects of irrigation levels on essential oil of balm (*Melissa officinalis* L.). *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 3(3), 53-56.
32. Abdel-Monem, A.A. El-Bassiouny, H.M.S. Rady, M.M. Gaballah, M.S. (2010). The role of tryptophan and Prozac (5-Hydroxy tryptophan) on the growth, some biochemical aspects and yield of two sunflower cultivars grown in saline soil. *IJAR* 2: 254-262
33. . *Planta*, 231(6), 1237-1249.
34. Ali, S.I. and Nasir, Y.J. (1990). *Flora of Pakistan* No. 192, 256p.
35. Alkire, B.H. Simon, J.E. Palevitch, D. and Putievsky, E. (1993). Water management for midwestern peppermint (*Mentha piperita* L.) growing in highly organic soil. *Indiana, USA. Acta Horticulture*, 344: 544-556.
36. Andrade, E. H. A. Alves, C. N. Guimarães, E. F. Carreira, L. M. M. and Maia, J. G. S. (2011). Variability in essential oil composition of *Piper dilatatum* LC Rich. *Biochemical Systematics and Ecology*, 39, 669-75.
37. Anonymous (2009). Agriculture production—micro organo liquid, amino powder, amino start and spurt. *Agrowchem Inc.* Ontario, Canada
38. Ardekani, M. Abbaszadeh, B. Sharifi ashorabadi, A. Lebaschi, M. Moaveni, P. and Mohabbati, F. (2010). Influence of drought tension on growth indices of Lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Plant and Ecosystem*, 6, 47-58. (in Farsi)
39. Areias, F.M. Valentão, P. Andrade, P.B. Ferreres, F. and Seabra, R.M. (2001). Phenolic fingerprint of peppermint leaves. *Food Chem.* 73: 307 -311.
40. Arena, E. Campisi, S. Fallico, B. and Maccarone, E. (2007). Distribution of fatty acids and phytosterols as a criterion to discriminate geographic origin of pistachio seeds. *Food chemistry*, 104(1), 403-408.
41. Asada, K. (2006). Production and scavenging of reactive oxygen species in chloroplasts and their functions. *Plant Physiol.* 141:391-396.
42. Asgari, M. Habibi, D. and Naderi Boroujerdi, Gh. (2011). Study of application of vermicompost, growth stimulating bacteria and humic acid on growth parameters of peppermint (*Mentha piperita* L.) in Markazi province. *Journal of Agronomy and Plant Breeding*. 7(4):41-54. (In Persian)
43. Ashraf, M. and Foolad, M.R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*, 59: 206-216.
44. Baliga, M.S. and Rao, S. (2010). Radioprotective potential of mint: a brief review. *J. Cancer Res. Ther.* 6 (3): 255-62.
45. Barbalho, S.M. Damasceno, D.C. Spada, A.P. da Silva, V.S. Martuchi, K.A. and Oshiiwa, M. (2011). Metabolic Profile of Offspring from Diabetic Wistar Rats Treated with *Mentha piperita* (Peppermint). *Evid. Based Complement Alternat. Med.* vol. Article ID 430237, 6 pages.
46. Barbalho, S. M., Machado, F. M. V. F., Oshiiwa, M., Abreu, M., Guiger, E. L., Tomazela, P. and Goulart, R. A. (2011). Investigation of the effects of peppermint (*Mentha piperita*) on the biochemical and anthropometric profile of university students. *Food Science and Technology* (Campinas), 31(3), 584-588
47. Botta, A. (2013). Enhancing plant tolerance to temperature stress with amino acids: an approach to their mode of action. *Acta Horticulturae*, 1009, 29-35.

48. Boush, S.M. Schwrz, K. and Alegre, L. (1999). Enhanced formation of a-tocopherol and oxidize diterpenes in water- stressed rosemary plants. *Plant Physiology*, 121, 1047-1052.
49. Bronick, E. J. and Lai, R. (2005) Soil structure and management. A review. *Geoderma* 124: 3-22.
50. Brown, P.H., I. Cakmak and Q. Zhang. (1993). Form and function of zinc in plants. PP. 90-106. In: Robson, A.D. (Ed.), *Zinc in Soils and Plants*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
51. Cabuslay, G. S. Ito, O. and Alejal, A. A. (2002). Physiological evaluation of responses of rice (*Oryza sativa* L.) to water deficit, *Plant Science*, 63, 815–827.
52. Cao, J. X. Peng, Z. P. Huang, J. C. Yu, J. H. Li, W. N. Yang, L. X. and Lin, Z. J. (2010). Effect of foliar application of amino acid on yield and quality of flowering Chinese cabbage. *Chinese Agriculture Science Bulletin*, 26, 162-165.
53. Carruba, A. La Torre, R. and Matranga, A. (2002). Cultivation trials of some aromatic and Medicinal Plants in a Semiarid Mediterranean Environment. Proceeding of an International Conference on MAP. *Acta Horticulture*, 576: 207-213.
54. Chandrashekara, K., and Somashekarappa, H. M. (2016). Estimation of radionuclides concentration and average annual committed effective dose due to ingestion for some selected medicinal plants of South India. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 9(1), 68-77.
55. Charles, D., Joly, R.J. and Simon, J.E. (1990). Effect of osmotic stress on the essential oil content and composition of peppermint. *Phytochem.* 29 (9): 2837-2840.
56. Chevallier, A. (2005). *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. 4th ed. London: WB Saundera Company, 33-41.
57. Cimrin, K.M. Türkmen, M. Turan, M. and Tuncer, B., (2010). Phosphorus and humic acid application alleviate salinity stress of pepper O.seedling. *Afr. J. Biotech.* 9: 5845-5851.
58. Clark, I. V. and Cameron, G. C. (2002). An aroma chemical profile menthol. *Perfumer & Flavorist*, 23(4), 33-46.
59. Clark, R. J. and Menary, R. (2012). The effect of irrigation and nitrogen on the yield and composition of peppermint oil (*Mentha piperita* L.). *Australian Agricultural Research*, 31, 489-498.
60. Cristina, Trevisan, S. Pereira, C. Menezes, A. and Barbalho, S.M. (2017). Properties of *Mentha piperita*: A brief review. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 3(1), 309-313.
61. Croteau, R. B. Davis, E. M. Ringer, K. L. and Wildung, M. R. (2005). Menthol biosynthesis and molecular genetics. *Naturwissenschaften*, 92(12), 562-577.
62. Daneshmand, F. Arvin, M.J. and Kalantari, K.M. (2009). Effect of acetylsalicylic acid (Aspirin) on salt and osmotic stress tolerance in *Solanumbulbocastanum* in vitro: enzymatic antioxidants. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 6: 92-99.
63. Davies, W. J. Zhang, J. Yang, J. and Dodd, I. C. (2011). Novel crop science to improve yield and resource use efficiency in water-limited agriculture. *Journal of Agricultural Science*, 149, 123-131.
64. Delfine, S. Tognetti, R. Desiderio, E. and Alvino, A. (2005) Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. *Agronomy for Sustainable Development*. 25: 183-191.
65. Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in pharmacology*, 4, 177.
66. El-Bassiouny, H.M.S. (2005). Physiological responses of wheat to salinity alleviation by nicotinamide and tryptophan. *Inter J Agric Biol* 7: 653659.
67. El-Bassiouny, A.M. Fawzy, Z.F. El-Baky, M.M.H. and Mahmoud Asmaa R. (2010). Response of snap bean plants to mineral fertilizers and humic acid application. *Research Agricultural and Biological Science*, INSInet Publication. 6(2):169-175.
68. El-khateeb MA, El-lethy AS and Alyemaa BA. (2011). Effect of mycorrhizal fungi inoculation and humic acid on vegetative growth of acacia (*Saligna iabill*). *Horticultural Science*. 3(3): 283-289
69. El-Naggar, A. A. M., Adam, A. I., and El-Tony, F. E. Z. H. (2013). Response of Longiflorum X Asiatic hybrid *Lilium* plants to foliar spray with some amino acids. *Alex. J. Agric. Res*, 58(3), 197-208.
70. El-Nemr, M.A., M. El-Desuki, A.M. El-Bassiony and Z.F. Fawzy. (2012). Response of growth and yield of cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) to different foliar applications of humic acid and bio-stimulators. *Aust. J. Basic Appl. Sci.* 6(3): 630-637.

71. Eshghi, S. M. Zare, B. Jamali Gharaghani, A. and Hoseini Farahi, M. (2013). Vegetative and reproductive parameters of Selva strawberry as influenced by Algaren, Drin and Green Hum foliar application. *Agric. Commun.* 1(1): 27-32.
72.). Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany.* 6:1-13.
73. Ferrara, G. and Brunetti, G. (2010). Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. *Span. J. Agric. Res.* 8(3): 817-822.
74. Fransworth, G. Alegre, H. and Cela, M. (2011). Water deficit effects on *Artemisia absinthium* growth, essential oil. *Industrial Crops and Products*, 33(2): 423-429.
75. Galeotti, N. Mannelli, L.D.C. Mazzanti, G. Bartolini, A. and Ghelardini, C. (2002). Menthol: a natural analgesic compound. *Neuroscience letters*, 322(3), 145-148.
76. Gamal, K.M. and El-din, M. (2005). Effect of some amino acids on growth and essential oil content of chamomile plant. *International Journal of Agriculture and Biology*, 7(3): 376-380.
77. Geng, S. Cui, Z. Huang, X. Chen, Y. Xu, D. and Xiong, P. (2011). Variations in essential oil yield and composition during *Cinnamomum cassia* bark growth. *Industrial Crops and Products*, 33, 248-52.
78. Ghorbani, S. Khazaei, H.R. Kafi, M. and Banayan aval, M. (2010). Effect of humic acid application in irrigation water on yield and yield components of corn. *Agricultural Ecology Journal*. 2(1):123-131. (In Persian)
79. Goli, A. H. Barzegar, M. and Sahari, M. A. (2005). Antioxidant activity and total phenolic compounds of pistachio (*Pistachia vera*) hull extracts. *Food Chemistry*, 92(3), 521-525.
80. Gorgini Shabankareh, H. Fakheri, B.A. and Mohammadpuor Vashvahi, R. (2016). Effects of different levels of salinity and drought stress on growth parameters and essential oil of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Iranian Journal of Filed Crop Science*. 46(4), 673-686. [In Persian with English Summary].
81. Hamed, B.A. (2009). Effect of incorporation of data palm seeds with soil on the growth if parsley plant growing under drought stress. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 5, 733-739.
82. Harper, S.M. Kerven, G.L. Edwards, D.G. and Ostatek-Boczynski, Z. (2000). Characterisation of fulvic and humic acids from leaves of *Eucalyptus camaldulensis* and from decomposed hay. *Soil Biology*, 32, 1331-1336.
83. Hassani, A. and Omidbaigi, R. (2002). Effect of water stress on some morphological, physiological and metabolical characteristics in Basil (*Ocimum basilicum*). *Journal of Agricultural Sciences* (University of Tabriz), 12 (3), 47-59 (In Farsi).
84. Hassani, A. (2006). Effect of water deficit stress on growth, yield and essential oil content of *Dracocephalum moldavica*. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 22(3): 256-261.
85. Hasanazade, S. Habibi, F. and Amiri, M. (2015). The effect of Aminol-Forte fertilizer spraying on physiological and biochemical responses of pomegranate cv. Naderi under irrigation treatment conditions. *Journal of Horticultural Science*, 29(3), 459-465. (in Farsi)
86. Hayes, M.H.B. and Clapp, C.E. (2001). Humic substances: Consideration of composition, aspect of structure and environmental influences. *Soil Sci.* 166: 723-737.
87. Hecl, J. and Sustrikova, A. (2006). Determination of heavy metals in chamomile flower drug-an assurance of quality control. Program and Abstract book of the 1st International Symposium on Chamomile Research. *Development and Production. Presov University*, 7-10.
88. Herro, E. and Jacob, S.E. (2010). *Mentha piperita* (Peppermint). *Dermatitis*, 21 (6): 327 - 329.
89. Hosseini Farahi, M. Aboutalebi, A. Eshghi, S. Dastyaran, M. and Yosefi, F. (2013). Foliar application of humic acid on quantitative and qualitative characteristics of 'Aromas' strawberry in soilless culture. *Agric. Commun.* 1(1): 1316.
90. Hounsoume, N. Hounsoume, B. Tomos, D. and Edwards Jones, G. (2008). Plant metabolites and nutritional quality of vegetables. *Journal of food science*, 73(4), 48-65.
91. Jabbar Pur, S. Zehtab Salmasi, S. Aliari, H. Javanshir, A. and Shakiba, M. (2013). The effect of planting date and plant density on yield and essential oil content of peppermint (*Mentha piperita* L.). *Journal of Agricultural Ecology*, 5, 416-423.
92. Jahan, M. Amiri, M.B. and Jahan, A. (2012). The Effect of Plant Growth Promoting rhizobacteria (PGPR) on quantitative and qualitative characteristics of *Sesamum indicum* L.

- in condition of cultivation of cover crops. 13th Congress of the International Society for Ethnopharmacology
93. Kafi, M. and Damghani, A. (2007). Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants. Ferdowsi University of Mashhad Press. 472p. [In Persian.]
 94. Kamatou, G.P.P. Vermaak, I. Viljoen, A.M. and Lawrence, B.M. (2013). Menthol: A simple monoterpene with remarkable biological properties. *Phytochem.* 96: 15 – 25.
 95. Kamsefidi, H. and Arvin S.M.J. (2011). Effects of Humic Acid Application on Moisture Preservation of Some Vegetative Properties and Fruit Performance in Melon Cultivars. Eleventh General Irrigation Seminar and Reduction of Evapotranspiration. Shahid Bahonar University of Kerman, Iran. p. 1-8. (In Persian)
 96. Kashfi Banab, A. (2010). Economic comparative advantage of cultivation and trade of medicinal plants in Iran and their value in the world market. *Business Studies*, 44, 67-78.
 97. Kazemi, M. Zamani, S. and Aran, M. (2014). Effect of foliar application of humic acid and calcium chloride on tomato growth. *Bull. Environ. Pharmacol. Life Sci.* 3(3): 41-46.
 98. Khalid, K.A. (2006). Influence of water stress on growth essential oil and composition of *Hypericum brasiliense*. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, 85: 197-202.
 99. Khalil, S.E. Abd El- Aziz, N.G. and Abou Leila, B.H. (2010). Effect of water stress, ascorbic acid and spraying time on some morphological and biochemical composition of *Ocimum basilicum* plant. *Journal of American Science*, 6 (12): 33-44.
 100. Khan, A. Gurmani, R. Urman, A. Khan, M.Z. Hussain, F. Akhtar, M.E. and Khan, S. (2012). Effect of humic acid on the growth, yield, nutrient composition, photosynthetic pigment and total sugar contents of peas (*Pisum sativum* L.). *J. Chem. Soc. Pak.* 35(1): 206-211.
 101. Khan, K. Pankaj, U. Verma, S.K. Gupta, A.K. Singh, R.P. and Kumar, R.V. (2015). Bio-inoculants and vermicompost influence on yield, quality of *Andrographis paniculata*, and soil properties. *Industrial Crops and Products*, 70, 404-409.
 102. Koukounaras, A. Tsouvaltzis, P. and Siomos, A.S. (2013). Effect of root and foliar application of amino acids on the growth and yield of greenhouse tomato in different fertilization levels. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(2): 644-648.
 103. Kiani, M. Nabavi, M. and Kelarestaghe, K. (2011). Effect of Humic acid and Phosphorus on Flower Yield in *Matricaria chamomile*. Sixth Conference on New Ideas in agriculture. Islamic Azad University Khorasgan (Isfahan) Branch. 2-3 March. 2432-2436.
 104. Kloucek, P. Smid, J. Frankova, A. Kokoska, L. Valterova, I. and Pavela, R. (2012). Fast screening method for assessment of antimicrobial activity of essential oils in vapor phase. *Food Research International*, 47, 161-5.
 105. Koba, K. Nenonene, A.Y. Raynaud, C. Chaumont, J.P., and Sanda, K. (2011). Antibacterial Activities of the bud's essential oil of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry from Togo. *Journal of biologically active products from nature*, 1, 42-51.
 106. Kumar, A. Samarth, R. M. Yasmeen, S. Sharma, A. Sugahara, T. Terado, T. and Kimura, H. (2004). Anticancer and radioprotective potentials of *Mentha piperita*. *Biofactors*, 22 (1-4), 87-91.
 107. Lawrence, B.M. (2006). Mint: The Genus *Mentha*. CRC Press. Taylor & Francis Group. USA. New York. pp: 42-46.
 108. Lawrence, B.M. (Ed.). (2007). Mint: The genus *Mentha*. Medicinal and aromatic plants-industrial profiles. *CRC Press*.
 109. Lisiecka, J. Knaflewski, M. Spizewski, T. Fraszczak, B. Kaluzewicz, A. and Krzesinski, W. (2011). The effect of animal protein hydrolysate on quantity and quality of strawberry daughter plants cv. Elsanta'. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 10, 31-40.
 110. Liu, C. and R.J. Cooper. (2000). Humic substances influence creeping bentgrass growth. *Golf Course Management*,
 111. Magda, M. Khattab, A. E. Shaban, A. El-Shrief, H. and El-Deen Mohamed, A. (2012). Effect of humic acid and amino acids on pomegranate trees under deficit irrigation. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 4(3), 253-259.
 112. Majd, A. Tahernejad Satari, I. Khavarinejad, R. and Dosti, B. (2009). Evaluation of quantitative and qualitative constituents of essential oil of Khuzestan drug savory (*Satureja khuzistanica*) during development of antimicrobial properties of the essential oils in vitro. *Journal of Sciences Islamic Azad University*, (18), 51-60.
 113. McCaskill, D. Gershenzon, J. and Croteau, R. (1992). Morphology and monoterpene biosynthetic capabilities of secretory cell clusters isolated from glandular trichomes of peppermint (*Mentha piperita* L.). *Planta*, 187: 445-454.
 114. McKay, D.L. and Blumberg, J.B. (2006). A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). *Phytotherapy research*, 20(8), 619-633.

115. Mehrafarin, A. Naghdi Badi, H. Poorhadi, M. Hadavi, E. Qavami, N. and Kadkhoda, Z. (2011). Phytochemical and Agronomical Response of Peppermint (*Mentha piperita* L.) to Bio-fertilizers and Urea Fertilizer Application. *JMP*. 4 (40): 107-118.
116. Melero, S. Vanderlinden, K. Ruiz, J. C. and Madejon, E. (2008). Long-term effect on soil biochemical status of a Vertisol under conservation tillage system in semi-arid Mediterranean conditions. *European journal of soil biology*, 44(4), 437-442.
117. Mora, V. Baigorri, R. Bacaicoa, E. and Zamarreno, A. (2012). The humic acid-induced changes in the root concentration of nitric oxide, IAA and ethylene do not explain the changes in root architecture caused by humic acid in cucumber. *Environ. Exp. Bot.* 76: 24-32.
118. Moradi, R. Rezvani Moghaddam, P. Nasiri Mahallati, M. and Lakzian, A. (2010). The effect of application of organic and biological fertilizers on yield, yield components and essential oil of *Foeniculum vulgare* (Fennel). *Iranian Journal of Field Crops Res.* 7 (2), 625 - 35.
119. Ogbonnaya, C.L. Nwalozie, M.C. Roy-Macauley, H. and Annerose, D.J.M. (1998). Growth and water relations of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) under water deficit on a sandy soil. *Industrial Crops and Products*, 8m 65-76.
120. Owen, A.G. and Jones, D.L. (2001). Competition for amino acids between wheat roots and rhizosphere microorganisms and the role of amino acids in plant N acquisition. *Soil Biology and Biochemistry*, 33(4-5), 651-657.
121. Ozdamar Unlu, H. Unlu, H. Karakurt, Y. and Padem, H. (2011). Changes in fruit yield and quality in response to foliar and soil humic acid application in cucumber. *Sci. Res. Essays* 6(13): 2800-2803.
122. Pramila, D.M. Xavie, R. Marimuthu, K. Kathiresan, S. Khoo, M.L. Senthilkumar, M. Sathya, K. and Sreeramanan, S. (2012). Phytochemical analysis and antimicrobial potential of methanolic leaf extract of peppermint (*Mentha piperita*: Lamiaceae). *J. Med. Plants Res.* 6 (2): 331-335.
123. Raeisi, M. Farahani, L. and Palashi, M. (2014). Changes of qualitative and quantitative properties of radish (*Raphanus sativus* L.) under foliar spraying through amino acid. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 4(1), 463-468.
124. Rahmani, N. Aliabadi Farahani, H. and Valadabadi, SAR. (2008) Effects of nitrogen on oil yield and its component of Calendula (*Calendula officinalis* L.) in drought stress conditions. Abstracts Book of The world congress on medicinal and aromatic plants, South Africa p.364.
125. Ramroudi, M. Keikh Zhaleh, M. Galavim M. Segha Eslami and M., Baradaran R. (2011). Effect of foliar application of micro-nutrients and irrigation regimes on yield and quality psyllium. *Journal of Agricultural Ecology*, 3: 219-226. (In Persian).
126. Rao S. R. et al (2012). Role of foliar application of Salicylic Acid and L-tryptophan in drought tolerance of maize, *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(3), Page: 768-772.
127. Reddy, A.R. Chiatanya, K.V. and Vivekanandan, M. (2004). Drought induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants, *Journal of Plant Physiology*, 161, 1189-1202.
128. Renato, Y. Ferreira, M.E. Cruz, M. C. and Barbosa, J.C. (2003). Organic matter fractions and soil fertility under influence of liming, vermicopmpost and cattle manure. *Bioresource Technology*, 60, 59-63.
129. Rezayan, A. and Ehsani, A. (2015). Evaluation of the chemical compounds and antibacterial properties of the aerial parts of Persian *Heracleum persicum* essence. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 17, 26-32.
130. Rios-Estapa, R. Turner, G.W. Lee, J.M. Croteau, R.B. and Lange, B.M.A. (2008). Systems biology approach identifies the biochemical mechanisms regulating monoterpenoid essential oil composition in peppermint. *PNAS*. 105 (8): 2818 - 2823.
131. Samavat, S. and Malakoti, M. (2006). Necessitates the use of organic acids (humic and Fulvic) to increase the quantity and quality of agricultural products. Technical Bulletin No. 463. Senate publications. Tehran. Iran. (in Persian with English abstract)
132. Sanchez-Sanchez, A. Sanchez-andreu, J. Juarez, M. Jorda, J. and Bermudez, D. (2002) Humic substances and amino acids improve effectiveness of chelate Fe EDDHA in lemon trees. *Journal of Plant Nutrition* 25: 2433-2442.
133. Sangeetha, M. Singaram, P. and Devi, R.D. (2006). Effect of lignite humic acid and fertilizers on the yield of onion and nutrient availability. *In Proceedings of 18th World Congress of Soil Science July*, 9-15.

134. Shafeek, M. and Helmy, M.S. (2012). Response of onion plants to foliar application of sources and levels of some amino acid under sandy soil conditions. *Journal of Applied Sciences Research* 8, 5521-5527.
135. Shah, P.P. and D'Mello, P.M. (2004). A review of medicinal uses and pharmacological effects of *Mentha piperita*. *Natural Product Radiance*, 3, 214-221.
136. Shehata, S.A.A. Gharib, A. El-Mogy, M.M. Abdel Gawad, K.F. and Emad Shalaby, A. (2011). Influence of compost, amino and humic acids on the growth, yield and chemical parameters of strawberries. *J. Medic. Plants Res.* 5(11): 2304-2308.
137. Siddique, M.R.B. Hamid, A. and Islam, M.S. (1999). Drought stress effects on photosynthetic rate and leaf gas exchange of wheat. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 40, 141-145
138. Singh, R. Shushni, M.A. and Belkheir, A. (2015). Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* L. *Arabian Journal of Chemistry*, 8(3), 322-328.
139. Singh, R. Shushni, M.A. and Belkheir, A. (2011). Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* L. *Arabian Journal of Chemistry*, 1: 1 - 5.
140. Sinha, B. and Bhattacharyya, K. (2011). Retention and release isotherm of arsenic in arsenic-humic/fulvic equilibrium study. *Biol. Fert. Soils*, 47: 815-822.
141. Solinas, V. and Deiana, S., (1996). Effect of water and nutritional conditions on the *Rosmarinus officinalis* and *Thymus vulgaris* phenolic fraction and essential oil yields. *Italian Eppos*, 19: 189-198.
142. Sun, Z., Wang, H., Wang, J., Zhou, L. and Yang, P. (2014). Chemical Composition and Anti-Inflammatory, Cytotoxic and Antioxidant Activities of Essential Oil from Leaves of *Mentha piperita* GKrown in China. *Plos One*. 9 (12): 1- 15.
143. Sydney de Sousa, A.A.S. Soares, P. M. G. de Almeida, A.N.S. Maia, A.R. de Souza, E.P. and Assreuy, A.M.S. (2010). Antispasmodic effect of *Mentha piperita* essential oil on tracheal smooth muscle of rats. *Journal of ethnopharmacology*, 130(2), 433-436.
144. Tehrani, S.G. Mirmohammadali, M. Moghadam, A.S. Mehran, A. Zadeh, M.T. and Baleghi, M. (2015). The comparison of fennel and mefenamic acid effects on postpartum after pain. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, (17), 7-13.
145. Thomas, J. Mandal, A.K.A. Raj Kumar, R. and Chordia, A. (2009). Role of biologically active amino acid formulations on quality and crop productivity of Tea (*Camellia sp.*). *Int. J. Agric. Res*, 4(7), 228-236.
146. Thornton, B. and Robinson, D. (2005). Uptake and assimilation of nitrogen from solutions containing multiple N sources. *Plant, Cell & Environment*, 28(6), 813-821.

بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه سیاه شور (*Suaeda aegyptiaca*)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۳

کد مقاله: ۳۵۳۸۸

محمد مهدی خلیج^۱، غلامحسین مرادی^۲،

محمد علی حکیمزاده^۳

چکیده

پراکنش گونه های گیاهی در اکوسیستم های مرتعی متأثر از عوامل محیطی است. هدف از تحقیق حاضر بررسی ارتباط عوامل محیطی با پراکنش گونه ی سیاه شور در استان فارس با استفاده از روش تحلیل مولفه های اصلی (PCA) است. محدودهی پراکنش گونه سیاه شور در اراضی اطراف شهرستان نی ریز، شناسایی و پس از تعیین مناطق نمونه برداری با استفاده از روش حداقل سطح با استفاده از پلات های حلزونی و منحنی سطح/گونه انجام شد. در تعدادی از پلات های نمونه برداری از عمق فعال ریشه نمونه خاک برداشت و پارامترهای درصد رس، سیلت، شن، اسیدیته، هدایت الکتریکی، بافت، آهک، فسفر، نیتروژن، وزن مخصوص ظاهری، رطوبت اشباع، پتاسیم و ماده ی آلی اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که مقادیر نیتروژن، فسفر، کربن، هدایت الکتریکی، pH، کربنات کلسیم، رطوبت اشباع، وزن مخصوص ظاهری، شن، سیلت و رس اثر معنیداری بر روی پراکنش گونه ی سیاه شور داشتند در مقابل مقادیر پتاسیم و C/N تأثیر معنی داری بر پراکنش این گونه نداشتند.

واژگان کلیدی: سیاه شور مصری، عوامل محیطی، ویژگی های خاک.

۱- کارشناسی ارشد بیابان (نویسنده مسئول) mohammadmehdikhalaj@gmail.com

۲- استادیار دانشگاه یزد

۳- دانشیار دانشگاه یزد

اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل شرایط خاص فیزیکی و محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تاثیر عوامل تشکیل دهنده اکوسیستم قرار دارند، بنابراین شناخت روابط موجود بین این عوامل تاثیر به سزایی در مدیریت و برنامه‌ریزی دارد که این مهم جز با بررسی روابط بین گونه‌های گیاهی و عوامل موثر در استقرار آنها حاصل نخواهد شد. بررسی روابط جوامع گیاهی با عوامل محیطی پیچیدگی خاصی دارد. بدین معنی که اولاً متغیرهای تحت مطالعه دارای تغییرات زیادی هستند، ثانیاً بین متغیرهای محیطی و گیاهی کنش‌های پیچیده‌ای وجود دارد و ثالثاً همبستگی‌های مشاهده شده اغلب با عدم یقین همراه هستند. عوامل محیطی نقش مهمی بر پراکنش گونه‌های گیاهی داشته (۷) و در شکل‌گیری، توسعه و پایداری آن تاثیر به‌سزایی دارند (۴)، به‌طوری که هرگونه گیاهی در محدوده‌های جغرافیایی خاصی پراکنش یافته (۲۴) و زیستگاه طبیعی خود را به وسیله‌ی این عوامل مشخص می‌نماید (۱۲). به بیان دیگر عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای یکسانی دارند در یک ناحیه با هم دیده شده و تشکیل جوامع را بدهند (۳). بررسی تحقیق‌های انجام گرفته در مورد تاثیر عوامل محیطی بر گیاه، خاک یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در استقرار پوشش گیاهی شناخته شده است (۱۲). در تحقیقی به بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی مراتع منطقه حفاظت شده بیجار پرداخته شد، پس از جمع‌آوری داده‌ها، به منظور تعیین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی، از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد.

نتایج نشان داد بین عوامل مورد بررسی و پراکنش پوشش گیاهی رابطه وجود دارد و درصد رس، سیلت، شن، سنگریزه، آهک، ارتفاع و شیب مهم‌ترین خصوصیات محیطی مؤثر بر پراکنش تیپ‌های گیاهی منطقه است (۲۲). در بررسی اثر ویژگی‌های خاک و عوامل فیزیوگرافی بر توزیع جوامع گیاهی در مراتع بیلاقی بهرستان هراز، در استان مازندران، به این نتیجه رسیدند که عوامل خاک و توپوگرافی حدود ۳۰ درصد از تغییرات پوشش گیاهی را در بر دارند. همچنین نتایج نشان داد که نقش عوامل خاکی بیش از توپوگرافی است (۲۹). پژوهشگران با روش‌های تجزیه (CA) و آنالیز همبستگی (PCA) مؤلفه‌های اصلی در چین نشان دادند که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، مثل مواد غذایی، رطوبت، شوری، و اسیدیته، که بر روی همگنی زیستگاه تأثیرگذارند، الگوی پراکنش جوامع گیاهی را در این مناطق کنترل می‌کنند (۳۶). در مطالعه‌ای برای احیای پوشش گیاهی در فلات لسی چین، که حساس به فرسایش است، به بررسی رابطه عوامل محیطی با تنوع پوشش گیاهی در فلات لسی پرداخته شد. جوامع گیاهی با ترکیب، ساختار و محیط متفاوت توسط آنالیز خوشه‌ای (UPGMA) تعیین شدند و آنالیز داده‌ها توسط CCA نشان داد که زمان فاکتور کلیدی در برگشت و احیای پوشش گیاهی بوده است. همچنین ارتفاع، نوع خاک، شیب و جهت آن از عوامل مهم در احیای مناطق لسی بوده و نقش تعیین کننده‌ای در پراکنش پوشش گیاهی داشته است (۴۰). پوریابائی و همکاران (۲) اثر عوامل محیطی بر پراکنش گیاهان مرتعی در منطقه دیواندره کردستان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاصل نشان داد مهم‌ترین خصوصیات فیزیوگرافیک و خاکی در این جوامع ازت، پتاسیم، کربن آلی، درصد ماده آلی، اسیدیته، درصد رطوبت اشباع، بافت خاک و هدایت الکتریکی، ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب است. با توجه به اینکه هر گونه گیاهی نیازهای اکولوژیکی مشخصی نسبت به خصوصیات خاک و عوامل فیزیوگرافی دارد، از مطالعه و شناخت آن‌ها می‌توان در اصلاح و احیا پوشش گیاهی استفاده کرد. نتیجه تحقیق زارع چاهوکی و همکاران (۳۹) در منطقه اشتهارد نشان داد در مناطق خشک پوشش گیاهی با آن دسته از عوامل محیطی رابطه بیشتری دارد که به نحوی در کنترل آب قابل دسترس نقش دارند (مانند بافت خاک). در حالی که در مناطق مرطوب رطوبت محدود کننده نیست و عوامل اقلیمی و پستی و بلندی نقش بیشتری دارند.

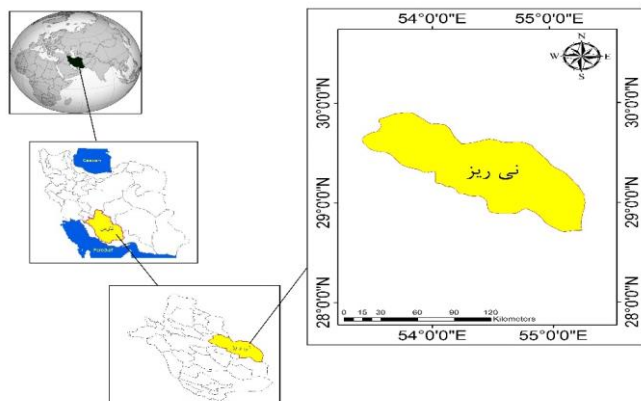
جعفری و همکاران (۲۶) در بررسی روابط پوشش گیاهی با برخی خصوصیات خاک در مراتع ندوشن استان یزد دریافتند که ارتباط ویژه‌ای بین پراکنش تیپ‌های رویشی و خصوصیات خاکی وجود دارد به‌طوری که مهم‌ترین خصوصیات خاک در تفکیک تیپ‌های رویشی گیاهان منطقه مورد مطالعه شامل بافت خاک، گچ، املاح پتاسیم، آهک و هدایت الکتریکی است. در تحقیقی کوی^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۰ مقدار روغن موجود در دانه *Suaeda corniculata* مقدار ۲۵/۳۴ درصد گزارش کردند. طی بررسی پروفایل اسیدهای چرب روغن حاصل با دستگاه کروماتوگرافی اسید لینولئیک با میزان ۸۰/۰۳ درصد اسید چرب غیر-اشباع غالب و پالمیتیک با میزان ۵/۷۱ درصد اسیدهای چرب اولئیک (۱۰/۴۴ درصد)، پالمیتولئیک (۲/۰۵)، لینولئیک (۱/۶۹ درصد) و استئاریک (۰/۰۷ درصد) نیز یافت شدند. مینگوگود^۲ و یانگ^۳ (۲۸) ضمن بررسی تنوع گیاهان تالابی در شن زارهای مرکزی چین با استفاده از تکنیک‌های آماری چند متغیره، متغیرهای رطوبت و شوری خاک را به عنوان مهم‌ترین گرادین‌های مؤثر بر ترکیب و تنوع گیاهی این مناطق معرفی کردند.

1 Cui
2 Minggagud
3 Yang

پائیزل^۱ و همکاران (۳۱) در مطالعه‌ای با عنوان عدم تنوع و تنوع گیاهان علفی در آلمان مرکزی نقش ارقام مختلف، پارامتر-های خاک و مدیریت سایت به این نتیجه رسیدند که افزایش محتوای فسفر و پتاسیم اثرات منفی بر غنای گونه ای دارد و بالعکس غنای گونه‌ها با pH خاک تا حدود ۶/۵ افزایش می‌یابد. لیو^۲ و همکاران (۲۷) عوامل موثر بر رعایت ارتباط بین گیاهان و خواص خاک را در دلتای رودخانه‌ی زرد چین بررسی کردند. در این مطالعه، تحلیلی مربوط به کانونیکال^۳ و کمترین روش‌های معیارهای اطلاعات آکایک^۴ مورد استفاده قرار گرفته است تا روابط ذاتی خود را در سه مقیاس (منطقه، زیرمجموعه و مقیاس چشم‌انداز) در دلتای رودخانه زرد مورد بررسی قرار دهند. نتایج نشان داد که ویژگی‌های پوشش گیاهی به شدت با متغیرهای مختلف از ویژگی-های خاک در مقیاس‌های مختلف ارتباط دارد. در مقیاس‌های منطقه‌ای و چشم‌انداز، مواد آلی خاک، K^+ و SO_4^{2-} به شدت به خواص گیاهان وابسته بودند، در حالی که محتوای آب خاک، NO_3^- ، مواد آلی خاک و کل فسفر در مقیاس زیر منطقه‌ای مهم‌تر بود. علاوه بر این، با توجه به پایین‌ترین حد معیار آگاهی، اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی در مناطق محدوده بود. با توجه به افزایش روزافزون جمعیت و تقاضا برای محصولات دامی به ویژه گوشت و لبنیات، استفاده از تمام امکانات موجود در سطح کشور در راستای تامین نیاز مردم دارای ضرورت اساسی می‌باشد (۹). گونه سیاه‌شور مصری (*Suaeda aegyptiaca*) دارای علوفه‌ای مناسب برای تغذیه دام است و برای تغذیه دام و سوخت مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳۲). بنابراین، با توجه به ضرورت‌های ذکرشده، بررسی پراکنش جوامع گیاهی برای شناخت مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار لازم و ضروری است.

۲- روش شناسی

۲-۱- موقعیت منطقه مطالعاتی



شکل (۱) موقعیت شهرستان نیریز بر روی نقشه

محدوده مطالعاتی در مختصات جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۳۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۰۲ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۰۳ دقیقه طول شرقی قرار دارد (شکل ۱). میانگین بارندگی سالانه حدود ۲۰۰ میلی‌متر است و حداکثر دما ۲۵/۸ و حداقل دمای مطلق ۴۲ درجه سانتی‌گراد و حداقل دما ۱۹/۴ و حداکثر دمای مطلق ۷/۶- درجه سانتی‌گراد است (۱۰). اقلیم منطقه در طبقه‌بندی دوماستن، نیمه‌خشک می‌باشد.

۲-۲- روش تحقیق

به منظور بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در عرصه مورد نظر، تیپ‌های گیاهی بر اساس پیمایش صحرایی و تغییرات پوشش گیاهی شناسایی شد. پس از مشخص شدن اندازه پلات و تعداد نمونه‌های مورد نیاز، از روش نمونه‌گیری تصادفی-سیستماتیک در امتداد ترانسکت در هر واحد نمونه برداری استفاده شد. طول ترانسکت‌ها ۵۰۰ متر و به فاصله‌ی ۱۰۰ متر از یکدیگر در نظر گرفته شد. در هر ترانسکت ۱۰ پلات به مساحت ۲۵ متر مربع اندازه‌گیری شد که فاصله‌ی پلات‌ها از هم ۵۰ متر بود. در هر قطعه نمونه حضور یا عدم حضور گونه‌های درختی و درختچه‌ای و نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر برداشت و با انتقال به آزمایشگاه خاک‌شناسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری شد. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک پس از خشک شدن در معرض هوای آزاد، از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد تا سنگریزه‌ها از آن جدا شود و با توجه به وزن نمونه، پیش از الک کردن و وزن خاک عبور داده شده از الک، درصد سنگریزه خاک تعیین شد. سپس بر روی ذرات کوچک‌تر از دو میلیمتر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی، شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیرومتری انجام شد. کلاس بافت نیز با استفاده از مثلث بافت خاک تعیین گردید. اندازه‌گیری هدایت الکتریکی و اسیدیته از روی عصاره‌ی به دست آمده از گل اشباع و با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی و pH متر به ترتیب انجام گرفت. عمق خاک در صحرا تعیین شد. اندازه‌گیری آهک به

1 Paesel

2 Liu

3 Canonical

4 Akaike

روش کلسیمتری و بر حسب درصد انجام گرفت. برای اندازه گیری کربن آلی از روش والکلی و بلک (۱۹۳۴) استفاده شد. فسفر به روش اسپکتروفتومتری، پتاسیم به روش فلم فتومتری، ازت به روش کج‌دال و رطوبت اشباع به روش آون اندازه گیری شد. سپس با استفاده از رسته بندی تیپ‌های رویشی با نرم افزار PC-ORD عوامل محیطی با روش PCA انجام شد.

۳- نتایج

در جدول (۱) نتایج آمار توصیفی مربوط به عوامل محیطی در دو رویشگاه سیاه‌شور آورده شده است که شامل رویشگاه اول، دوم و میانگین هر دو رویشگاه می‌باشد.

جدول ۱- نتایج آمار توصیفی متغیرهای محیطی در رویشگاه های سیاه‌شور

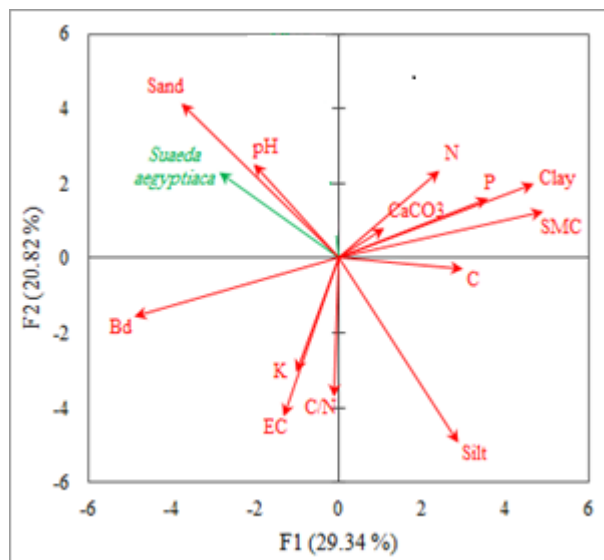
رویشگاه	اول	دوم	میانگین کل
فاکتورها			
نیترژن (%)	۰/۰۲۳ ± ۰/۰۳۳	۰/۰۰۸ ± ۰/۰۲۰	۰/۰۱۷ ± ۰/۰۲۶
فسفر (ppm)	۶/۷۵۴ ± ۱۱/۶۲۷	۴/۶۲۱ ± ۹/۰۶۳	۵/۶۵۵ ± ۱۰/۲۶۰
پتاسیم (ppm)	۵/۴۷۳ ± ۱۶/۱۳۷	۸/۶۸۷ ± ۱۸/۲۸۴	۷/۱۹۷ ± ۱۷/۲۸۲
کربن (%)	۰/۲۰۶ ± ۰/۴۷۱	۰/۱۰۵ ± ۰/۲۶۰	۰/۱۸۹ ± ۰/۳۵۸
N/C	۴۲/۷۳۶ ± ۴۷/۱۴۲	۱۴/۵۷۹ ± ۲۳/۹۹۰	۳۲/۱۲۴ ± ۳۴/۷۹۴
هدایت الکتریکی (dS/m)	۵۰/۸۷۰ ± ۵۹/۱۹۲	۲۹/۴۷۴ ± ۲۹/۷۰۶	۴۲/۱۳۴ ± ۴۳/۴۶۶
pH	۰/۲۹۰ ± ۷/۶۶۸	۰/۳۶۲ ± ۸/۰۱۸	۰/۳۶۶ ± ۷/۸۵۴
کربنات کلسیم (%)	۶/۰۱۳ ± ۱۷/۶۹۶	۷/۸۶۰ ± ۱۸/۸۲۸	۶/۸۳۵ ± ۱۸/۳۰۰
رطوبت اشباع (%)	۰/۰۲۹ ± ۰/۳۶۱	۰/۰۱۴ ± ۰/۳۳۲	۰/۰۲۶ ± ۰/۳۶۴
وزن مخصوص ظاهری (gr/cm ³)	۰/۰۷۷ ± ۱/۶۹۰	۰/۰۳۶ ± ۱/۷۶۱	۰/۰۶۷ ± ۱/۷۲۸
شن (%)	۱۱/۵۵۳ ± ۶۲/۸۵۷	۴/۷۱۳ ± ۶۸/۲۵۰	۸/۷۲۲ ± ۶۵/۷۳۳
سیلت (%)	۱۱/۴۷۰ ± ۳۲/۷۱۴	۳/۴۲۳ ± ۲۸/۵۰۰	۸/۱۸۴ ± ۳۰/۴۷۶
رس (%)	۲/۶۳۷ ± ۴/۴۲۹	۰/۷۴۴ ± ۲/۶۲۵	۲/۰۳۱ ± ۳/۴۶۷

در جدول (۲) نتایج مربوط به آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) نشان داده شده است. با توجه به این جدول بیش از ۵۰ درصد واریانس تغییرات مربوط به محور اول و دوم است و محور سوم حدود ۱۶ درصد واریانس تغییرات را توجیه می‌نماید. نتایج حاصل از اندازه‌گیری عوامل محیطی نشان داد که میزان شن، pH و وزن مخصوص ظاهری بر پراکنش گونه‌ی سیاه‌شور تاثیرگذار بودند و بالعکس میزان سیلت، کربن، رطوبت اشباع، رس، فسفر، هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم و نیترژن تاثیر بر پراکنش این گونه نداشتند. گیاه خارشتر نیز همراه با گونه سیاه‌شور مشاهده شد که از نظر تاثیر عوامل محیطی، بسیار نزدیک به سیاه‌شور بود.

جدول ۲- نتایج تجزیه و تحلیل PCA و همبستگی بین متغیرهای محیطی و هر یک از محورها در گونه سیاه‌شور

محور	۱	۲	۳	۴	۵	۶
فاکتورها						
مقدار ویژه	۴/۴۰۱	۳/۱۲۳	۲/۳۸۲	۱/۷۸۲	۱/۲۶۸	۰/۷۳۶
درصد واریانس	۲۹/۳۴۰	۲۰/۸۲۱	۱۵/۸۸۰	۱۱/۸۸۲	۸/۴۵۶	۴/۹۰۶
واریانس جمعی	۲۹/۳۴۰	۵۰/۱۶۱	۶۶/۰۴۱	۷۷/۹۲۳	۸۶/۳۸۰	۹۱/۲۸۶
نیترژن	۰/۴۳۷	۰/۳۵۶	۰/۷۵۱	-۰/۲۴۹	-۰/۰۶۰	-۰/۰۳۰
فسفر	۰/۶۴۳	۰/۲۴۲	۰/۱۵۴	۰/۴۱۷	۰/۴۰۸	-۰/۲۷۹
پتاسیم	-۰/۱۸۴	-۰/۴۶۳	۰/۰۳۶	-۰/۲۱۱	۰/۶۷۷	۰/۴۲۹
کربن	۰/۵۳۵	-۰/۰۴۵	۰/۸۰۰	-۰/۰۶۸	-۰/۱۵۷	-۰/۰۳۹
N/C	-۰/۰۱۹	-۰/۵۶۲	-۰/۱۴۳	۰/۶۸۰	-۰/۳۴۹	۰/۰۷۰
هدایت الکتریکی	-۰/۲۳۵	-۰/۶۴۱	۰/۲۵۴	۰/۴۲۷	-۰/۰۳۰۶	۰/۱۰۱
pH	-۰/۳۶۲	۰/۳۸۰	-۰/۵۶۵	۰/۱۹۱	-۰/۰۲۷	-۰/۰۳۷۰
کربنات کلسیم	۰/۱۹۹	۰/۱۲۲	-۰/۶۴۹	-۰/۵۶۶	-۰/۰۳۳۸	۰/۲۲۷

محور	۱	۲	۳	۴	۵	۶
فاکتورها						
رطوبت اشباع	۰/۸۸۱	۰/۱۹۲	-۰/۲۴۳	۰/۲۵۷	-۰/۰۰۸	۰/۱۹۹
وزن مخصوص ظاهری	-۰/۸۷۸	-۰/۲۳۶	۰/۳۰۰	-۰/۱۷۰	۰/۰۹۲	-۰/۱۷۵
شن	-۰/۶۷۹	۰/۶۲۷	۰/۰۹۴	۰/۲۴۷	۰/۱۵۶	۰/۱۱۵
سیلت	۰/۵۱۵	-۰/۷۴۸	۰/۰۲۰	-۰/۲۹۲	-۰/۱۸۸	-۰/۱۰۹
رس	۰/۸۴۳	۰/۳۰۲	-۰/۲۰۱	۰/۲۹۴	۰/۱۴۳	۰/۱۶۶



شکل (۲) نتایج PCA برای اثر عوامل محیطی بر روی گونه سیاه‌شور

۴- بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقدار نیتروژن نشان داد که مقدار این عنصر بر پراکنش گونه‌ی سیاه‌شور مصری اثر معنی‌داری دارد همچنین فهمی‌پور و همکاران (۱۱) نیز نیتروژن را از جمله عوامل موثر در پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع طالقان میانی معرفی نمودند. اهمیت نیتروژن خاک در تفکیک گونه‌ها و رویشگاه‌های آنها توسط سایر محققان از جمله او^۱ و همکاران (۲۵) نیز تایید شده است. نیتروژن از مواد معدنی ماکرو مهم بوده و گیاهان نیتروژن جذب شده را به گلوتامین، گلوتامات و سپس به اسیدهای آمینه و در نهایت به پروتئین‌ها تبدیل می‌کنند. بنابراین نیتروژن نقش مهمی در رشد و نمو گیاهان ایفا می‌کند (۳۳).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقدار pH نشان داد که مقدار pH بر پراکنش گونه‌ی سیاه‌شور مصری اثر معنی‌داری دارد. مهم‌ترین نقش pH خاک کنترل حلالیت عناصر غذایی در خاک است به عبارت دیگر قابلیت جذب عناصر غذایی وابستگی زیادی به pH خاک دارد و هر گیاه یک محدوده pH خاص و مناسبی را تحمل می‌کند و معمولاً با افزایش pH حلالیت عناصر غذایی کاهش پیدا می‌کند و در روند رشد گیاهان اختلال ایجاد می‌کند (۱). نتایج به دست آمده با نتایج زارع‌چاهوکی و همکاران (۳۸) و قربانی و همکاران (۲۳) نیز مطابقت دارد که بیان کردند هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک در توزیع گونه‌ها در جوامع مختلف موثر هستند. جعفری و همکاران (۵)، ویرتانی^۲ و همکاران (۳۵) و نقی‌نژاد و همکاران (۳۰) در مطالعات خود به اهمیت اسیدیته خاک در پراکنش جوامع گیاهی اشاره کرده‌اند.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقدار وزن مخصوص ظاهری نشان داد که مقدار وزن مخصوص بر پراکنش گونه سیاه‌شور مصری اثر معنی‌داری دارد. وزن مخصوص ظاهری خاک بیشتر به عنوان شاخص کوبیدگی و فشردگی خاک استفاده می‌شود و به صورت جرم خاک خشک در واحد حجم آن تعریف می‌شود (۱۵). همچنین طبق نظر بولینگ^۳ و همکاران (۱۸)، افزایش ۲۰ درصدی وزن مخصوص ظاهری خاک به عنوان حد مضر خسارت به خاک در نظر گرفته می‌شود. افزایش وزن مخصوص ظاهری از یک سو منجر به کاهش تخلخل و سهم تخلخل‌های درشت دانه و افزایش سهم تخلخل‌های ریزدانه و از سوی دیگر موجب کاهش نفوذپذیری و هدایت اشباع هیدرولیکی آب در خاک می‌شود (۱۷). شاخص مقاومت به نفوذ در اثر افزایش کوبیدگی خاک، به دلیل

¹ He
² Virtanen
³ Bolding

افزایش وزن مخصوص ظاهری، افزایش منافذ ریز و کاهش تخلخل، افزایش می‌یابد (۱۴). مشخص شده که وزن مخصوص ظاهری بر میزان رطوبت خاک و در نتیجه پراکنش گونه‌های گیاهی موثر است (۱۶). نتایج حاصل از اندازه‌گیری بافت خاک نشان داد که مقدار شن بر پراکنش گونه سیاه‌شور مصری اثر معنی‌داری دارد. نتایج تحقیقات عبادی و الشیخ^۱ (۱۳) نیز نشان داد که بافت خاک از جمله عوامل در تفکیک گروه‌های اکولوژیک محسوب می‌شود. همچنین بافت خاک بر نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی آب و مواد غذایی در گیاهان اثر می‌گذارد (۳۴). بافت خاک همچنین، پراکنش مکانی رطوبت خاک را تعیین می‌کند (۲۰). زارع چاهوکی (۸) مهمترین عامل حضور گونه‌های *Agropyron cristatum* را سبک شدن بافت خاک (افزایش سنگریزه و شن) ذکر می‌کند. اثرگذاری این عامل در مطالعات افرادی نظیر جعفری و همکاران (۶)، فهیمی‌پور و همکاران (۱۱)، نقی‌نژاد و همکاران (۳۰) و الشیخ^۲ و همکاران (۲۱) نیز تایید شده است. نتایج حاصله از سایر پارامترها بیانگر آن بود که بر پراکنش گونه مذکور تاثیر معنی‌داری ندارد.

منابع

۱. آقاجانلو، ف. و ا. قربانی. ۱۳۹۴. بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه‌های *Ferula* و *Ferula gummosa* در مراتع کوهستانی شیلاندر زنجان. نشریه علمی پژوهشی مرتع، ۹(۴): صفحه ۴۰۷-۴۱۹.
۲. پوربابائی، ج.، رحیمی، و. و عادل، م. ن. ۱۳۹۴. اثر عوامل محیطی بر پراکنش گیاهان مرتعی در منطقه دیواندره کردستان، بوم‌شناسی کاربردی، سال چهارم، شماره ۱۱.
۳. پیری صحراگرد، ح.، آذرینوند، م.، زارع چاهوکی، ح.، ارزانی و س. قمی. ۱۳۹۰. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جامعه های گیاهی حوزه آبخیز طالقان میانی. مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)، دوره ۶۴، شماره ۱. صفحات ۱-۱۲.
۴. تقی‌پور، ع.، م. مصداقی، غ.، حشمتی، و. ر. رستگار. ۱۳۸۷. اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه های مرتعی در منطقه هزار جریب بهشهر (مطالعه موردی: مراتع سرخ گریوه). علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۵، شماره ۴. صفحات ۳۵-۴۶.
۵. جعفری، م.، رستم پور، م.، طویلی، ع.، زارع چاهوکی، م. ع. و فرزاد مهر، ج. (۱۳۸۷) آنالیز گرادیان مستقیم گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی در گروه‌های اکولوژیک مراتع زیر کوه قاین، مجله مرتع ۲(۴): صفحه ۳۳۹-۳۴۳.
۶. جعفری، م.، رستم پور، م.، طویلی، ع.، زارع چاهوکی، م. ع. و فرزاد مهر، ج. ۱۳۸۸. بررسی عامل‌های محیطی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زیر کوه شهرستان قاین، نشریه مرتع و آبخیز. ۲(۶۲): صفحه ۱۹۷-۲۱۳.
۷. جعفری، م.، زارع چاهوکی، م.، طویلی، ع.، کهندل، ا. ۱۳۸۵. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم. پژوهش و سازندگی. شماره ۷۳. صفحات ۱۱۰-۱۱۶.
۸. زارع چاهوکی، م. ع. ۱۳۸۵. مدل سازی پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه خشک. رساله دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۸۰ صفحه.
۹. زهدی، م. ۱۳۸۰. بررسی کیفیت علوفه اندام‌های مختلف فنولوژی و رابطه آن با تعادل دام و مرتع. مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران. صفحه ۲۳۰-۲۰۴.
۱۰. سالنامه آماری استان فارس، ۱۳۹۰. اطلاعات اداره هواشناسی شهرستان نی‌ریز. صفحه ۱۸.
۱۱. فهیمی‌پور، ا.، زارع چاهوکی، م.، طویلی، ع. ۱۳۸۹. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی در مراتع طالقان میانی. مجله مرتع، ۴(۱): صفحه ۲۳-۳۲.
۱۲. نادری‌فسارانی، ع.، ب. روشن نظر، م. بصیری، س. ربی، م. مدرس هاشمی و ع. ر. مهاجری. ۱۳۸۷. بررسی شرایط رویشگاهی و استقرار بذر گونه لیمونیوم ایرانی‌کوم در منطقه سجزی اصفهان. اولین همایش ملی علوم تکنولوژی بذر ایران. ۳۵۶ صفحه.
13. Abbadi, G.A & M.A. El Sheikh, 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait), Journal of Arid Environments, 50: 153-163.
14. Alban, H.D., Host, G.E., Elioff, J.D. and Shadis, D.A., 1994. Soil and vegetation response to soil compaction and forest floor removal after aspen harvesting. USDA Forest Service, Research Paper NC-315, St. Paul, Minnesota, 38p.
15. Ampoorter, E., Goris, R., Cornelis, WM. and Verheyen, K., 2007. Impact of mechanized logging on compaction status of sandy forest soils. Forest Ecology and Management, 241: 162-174.
16. Bajtala, M.J. 1999. Spatial patterns of duff consumption in Black spruce and Jack pine stands in the boreal mixed wood forest. For the degree of master of science. National library of Canada.
17. Ballard, T.M., 2000. Impacts of forest management on northern forest soils. Forest Ecology and Management, 133: 37-42.

¹ Abbadi and El Sheikh

² EL-Sheikh

18. Bolding, M.C., Kellogg, L.D. and Davis, C.T., 2009. Soil compaction and visual disturbance following an integrated mechanical forest fuel reduction operation in southwest Oregon. *International Journal of Forest Engineering*, 20(2): 47-56.
19. Cui S, Zuo Y, Wei Y. 2010. Fat content and fatty acid composition of *Suaeda corniculata* seeds produced from Daqing Salina. *Journal of the Chinese Cereals and Oils Association* 25, 74-7.
20. El-Ghareeb, R. and Shabana, M.A., (1990) Vegetation-environment relationships in the bed of Wadi El-Sheikh of southem Sinai, *Journal of Vegetation*. 90: 145-157.
21. El-Sheikh, M.A., Ch. A., Abbadi, P. M., Bianco .2010. Vegetation ecology of photogenic hillocks (nabkhas) in coastal habitats of Jal Az-Zor national park, Kuwait: Role of patches and edaphic factors. *Journal of Flora*. In press.
22. Farajollahi, A. (2011). Environmental factors effects on distribution of plant species (Case study: Rangelands of Bijar protected region). M.sc thesis of combating desertification, Faculty of natural resource, Tehran University, 83p.
23. Ghorbani, A & A. Asghari, 2014. Ecological factors affecting the distribution of *Festuca ovina* in Southeastern rangelands of Sabalan, *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 21(2): 368-381. (In Persian)
24. Gregorich, E. J., L. W. Turchenek, M. R. Carter, and D. A. Angers. 2001. Soil and environmental science dictionary. Crc. Press. 577 pp.
25. He, M. Z., et al .2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. *Journal of Arid Environments*. 69: 473-489.
26. Jafari, M., A. Javadi, M.A. Bagherpor Zarchi, & M. Tahmores,(2009) The relationships between soil characteristics and vegetation in Yazd province rangelands, *Journal of Rangeland*, 3: 29-40 (In Persian).
27. Liu, S., Hou, X., Yang, M., Cheng, F., Coxixo, A., Wu, X., & Zhang, Y. (2018). Factors driving the relationships between vegetation and soil properties in the Yellow River Delta, China. *CATENA*, 165, 279-285.
28. Minggagud, H. and Yang, J., 2013. Wetland plant species diversity in sandy land of a semi-arid inland region of China. *Plant Biosystems*, 1(147): 25-32.
29. Mohsennezhad Anduari, M., Shokri, M., Zali, S.H. and Jaffarian, Z. (2010). The effect of soil properties and physiographic factors on plant communities distribution (case study: Behrestagh rangeland, Haraz). *Journal of Rangeland*, 14(2), 262-275.
30. Naqhinezhad, A.R., B., Hamzeh and F., Attar. 2008. Vegetation–environment relationships in the alder wood communities of Caspian lowlands, N. Iran (toward an ecological classification). *Flora*. 203: 567– 577.
31. Paesel, H. K., Schmitz, A., & Isselstein, J. (2017) Heterogeneity and diversity of orchard grassland vegetation in Central Germany: role of tree stock, soil parameters and site management. *Agroforestry Systems*, 1-12.
32. Rezvani Moghaddam, Parviz & Koocheki, A. (2003). A comprehensive survey of halophytes in Khorasan province of Iran. 38. 189-195.
33. Silva, D. M., M. A., Batalha .2008. Soil–vegetation relationships in Cerrados under different fire frequencies. *Plant Soil* 311: 87–96 pp.
34. Sperry, J.S. and Hacke, U.G. (2002) Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type, *Journal of Functional Ecology*, 16: 367-378.
35. Virtanen, R., J. Oksanen & V.Y. Razzhivin, 2006. Broad-scale vegetation- environment relationships in Eurasian high-latitude areas. *Journal of Vegetation Science*, 17(4): 519-528.
36. Yibing, Q. (2008). Impact of habitat heterogeneity on plant community pattern in Gurbantunggut Desert. *Geographical science*, 14(4), 447-455.
37. Zare Chahouki M.A., Shafizadeh Nasrabadi M.2008. Environmental effective factors on distribution of arid plants (case study: Chahbyki region of Yazd province), *Iranian Journal of Range and Dessert Research*, 15 (3): 403-414.
38. Zare Chahouki, M. A., Ghomi, S., Azarnivand, H. and Piri Sahragard, H., 2009. Investigation of relationship between plant diversity and environmental factors in rangeland of Taleghan. *Rangeland*, 3(2): 171-180.
39. Zare Chahouki, M. A., Nodehi, R., Tavili, A., 2011. Investigation on relationship between plant diversity and environmental factors in Eshtehard rangelands. *Journal Management System*, 1 (2), 41-49.
40. Zhang, J.T. and Dong, Y. (2010). Factors affecting species diversity of plant communities and the restoration process in the loess area of China. *Ecological Engineering*, 36, 345-350.

Investigation effect of environmental factors on the distribution of *Suaeda aegyptiaca*

Abstract

The distribution of plant species in rangeland ecosystems is influenced by environmental factors. The purpose of this study was to investigate the relationship between environmental factors and the distribution of *Suaeda aegyptiaca* species in Fars province using the principal component analysis (PCA) method. The range of distribution of *Suaeda aegyptiaca* species in the lands around Neyriz city was identified and after determining the sampling areas, it was done using the minimum surface method using snail plots and surface / species curve. In a number of sampling plots, soil samples were taken from the active depth of the soil sample and the parameters of soil texture, and Bd, Ec, K, C/N, C%, SMS, P, Caco₃, N, were measured. The results showed that the amounts of N, P, C, Ec, pH, Caco₃, Bd, sand, silt and clay had a significant effect on the distribution of *Suaeda aegyptiaca* species. In contrast, K and C/N values did not have a significant effect on the distribution of this species.

Keywords: *Suaeda aegyptiaca*, environmental factors, soil characteristics

تغییر الگوی کشت گیاهان دارویی، راهکاری برای رسیدن به توسعه پایدار و بهره برداری بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۸

کد مقاله: ۴۸۸۰۶

الهه آل ابراهیم دهکردی^۱، سیده زهره آزاده قهفرخی^{۲*}

چکیده

امروزه اهمیت گیاهان دارویی و شناساندن نقش حیاتی آن‌ها در پیشبرد اهداف ملی، منطقه‌ای و جهانی برای تحقق سلامت، حفظ محیط زیست، خودکفایی دارویی، ایجاد اشتغال، کارآفرینی و توسعه اقتصادی بر کسی پوشیده نیست. گیاهان دارویی به عنوان ذخایرهای ژنتیکی می‌توانند بزرگ‌ترین ثروت ملی برای هر کشوری، به عنوان یکی از تولیدات مهم در بخش کشاورزی محسوب شوند. با توجه به نامناسب بودن پراکندگی ریزش‌های جوی در مناطق خشک و نیمه خشک ایران و پایین بودن راندمان آبیاری در کشاورزی، آب به عنوان محدود کننده‌ترین عامل تولید در کشاورزی مطرح می‌باشد. به علت گستردگی پهنه مرزی کشورمان و تنوع اقلیمی مناطق گوناگون، رسیدن به الگوی کشت مناسب که از آن بتوان حداکثر بهره‌برداری را از عوامل و نهاده‌های تولید به ویژه عامل محدود کننده‌ی آب به دست آورد ضرورتی انکار ناپذیر است. گزینش محصولاتی که از نظر اقلیمی با شرایط منطقه سازگاری کامل داشته و از نظر اقتصادی نیز دارای مزیت بوده و نسبت به محدودیت‌ها و امکانات موجود نیز قابلیت مدیریت آسان‌تری داشته باشد می‌تواند به کشاورزان در جایگزین کردن گیاهان مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم کمک کند. همچنین برای مصرف کمتر آب، اولویت دهی به گیاهان دارویی به منظور استفاده بهینه می‌تواند مفید باشد و در موفقیت اجرای برنامه الگوی کشت نقش مؤثری داشته و فعالیتهای بخش کشاورزی را در جهت به حداکثر رساندن بهره وری و بازدهی تولید هدایت کند. برای دستیابی به عملکرد بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک، تغییر الگوی کشت و جایگزین کردن گیاهان مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم می‌تواند نقش بسزایی بر کاهش مصرف آب داشته باشد و گامی مؤثر در جهت رسیدن به توسعه کشاورزی پایدار باشد.

واژگان کلیدی: تغییر الگوی کشت، گیاهان دارویی، توسعه پایدار، بهره برداری بهینه، مناطق خشک و نیمه خشک.

۱- کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح گیاهان دارویی، ادویه ای و عطری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

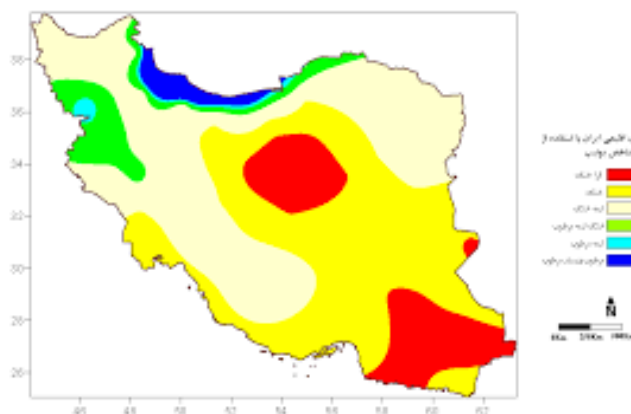
۲- کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهان دارویی، ادویه ای و نوشابه‌ای، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ایران (نویسنده مسئول)
zohreazade2015@gmail.com

رویکرد روزافزون استفاده از گیاهان دارویی و فراورده های حاصل از آن، نقش این گیاهان را در چرخه اقتصاد جهانی پررنگ تر کرده است. گونه های دارویی به لحاظ خصوصیات فیزیولوژیک دارای پتانسیل های بالایی بوده که مطالعه و شناسایی آن ها می تواند نقش بسزایی در تولیدات گیاهی و کنترل منابع طبیعی داشته باشد (دوازده امامی، ۱۳۸۲). شناخت و ارزیابی توان ظرفیت های اکولوژیکی نواحی جغرافیایی، برای بهره برداری از آن در تولید محصولات مختلف کشاورزی، بویژه گونه های دارویی و معطر، با قابلیت های ویژه می تواند روند دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی را تسریع نماید. استراتژی توسعه پایدار، از مهمترین کارآمدترین مباحث برای دستیابی به رفاه و پیشرفت زندگی بشر، با توجه به حفظ و ماندگاری منابع برای نسل های آینده است. عمده تلاش های توسعه پایدار کشاورزی در سه محور امنیت غذایی، ایجاد اشتغال و بهبود درآمد در مناطق روستایی است که هدف نهایی آن ریشه کن نمودن فقر و حفظ منابع طبیعی و زیست محیطی می باشد (لباسچی، ۱۳۸۷). در واقع رهیافت توسعه پایدار، به دنبال حداکثر نمودن بهره وری از ظرفیت های بخش کشاورزی و حداقل نمودن پیامدهای مخرب زیست محیطی است (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از سیاست های مورد استفاده در زمینه بهبود نقش اقتصادی بخش کشاورزی و کاهش فشارهای اکولوژیکی آن در راستای توسعه پایدار، تهیه و تدوین الگوی کشت مناسب برای نواحی مختلف از جمله مناطق خشک و نیمه خشک است. طراحی الگوی کشت باید به نحوی صورت پذیرد تا علاوه بر استفاده بهینه از ظرفیت های موجود، بخشی از نیازهای منطقه ای و ملی را نیز تأمین نماید (زارع و همکاران، ۱۳۸۴). نیمی از کشورهای جهان در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارند. کشور ایران نیز با قرارگیری در کمربند خشک جهان و میانگین بارندگی سالیانه آن (حدود ۲۵۰ میلی لیتر در سال) که کمتر از متوسط جهانی است، دسترسی به منابع آب از اساسی ترین موانع زیستی و توسعه ای آن به شمار می رود (قبروی و برقی، ۱۳۸۷). منابع آب، ضامن بقای بشرند، این منابع باید طبق اصول و معیارهای تعریف شده انجام گیرد. مخصوصاً در بخش کشاورزی که بزرگترین مصرف کننده منابع آبی هر کشور است. مدیریت بهینه مصرف، عامل مهمی در پایدار کردن تولید کشاورزی است. و می تواند به عنوان یک راهبرد افزایش سودآوری مطرح گردد. از دهه های گذشته، مدیریت پایدار آب در دنیا و ایران به یک نگرانی عمده تبدیل شده است (مهدوی، ۱۳۷۸). در واقع مهمترین چالش بخش کشاورزی در شرایط کنونی، تلاش در جهت مصرف آب با راندمان بالا در واحد سطح است. وضعیت این ماده حیاتی در مناطق خشک و نیمه خشک کره زمین از حساسیت بیشتری برخوردار بوده و با توجه به محدودیت های شدید منابع آب، خشکسالی و بیابان منفی آب دشت ها، متخصصین کشاورزی باید فناوری های نوینی را اتخاذ کنند، که منجر به بهبود سفره های زیرزمینی آب، افزایش راندمان مصرف و توسعه پایدار کشاورزی شود (منصوری و کهنسال، ۱۳۸۶). بنابراین سامان دهی الگوی کشت یا تدوین الگوی کشت بهینه، متناسب با ظرفیت ها و قابلیت های منابع تولیدی دشت های زراعی، یک گام ضروری در جهت نیل به توسعه پایدار کشاورزی به شمار می رود (زمانی و همکاران، ۱۳۸۸). انتخاب و کشت گیاهان دارویی سازگار با شرایط خشکی و دیم هر منطقه که نیاز آبی کمتری از سایر محصولات زراعی دارند، می تواند بهترین جایگزین در دیم زارهای کم بازده باشد (امیدیگی، ۱۳۸۴). همچنین گیاهان کاشته شده به دلیل ارزش دارویی و تغذیه ای می توانند مورد استفاده کشاورزان و بهره برداران محلی قرار گیرند و ارزش افزوده بسیاری ایجاد می کنند. همچنین ایجاد اشتغال در بخش های مختلف تولید و فرآوری محصولات گیاهان دارویی به دست آمده، عامل مهمی در تغییر شرایط اقتصادی و اجتماعی زارعان دیم کار محسوب می شود (معصومی، ۱۳۸۸). بنابراین با توجه به تحقیقات انجام شده در خصوص نقش و کاربردهای وسیع گیاهان دارویی، شناسایی و کاشت این گیاهان با نیاز آبی کم در مناطق خشک و نیمه خشک و توجه به کشاورزی دیم، برای حفظ زیست بوم و توسعه کشاورزی پایدار در این مناطق، امری ضروری می باشد. که می تواند تأثیر قابل توجهی، خصوصاً بر حفظ منابع محدود آب داشته باشد و باعث رونق بخش کشاورزی شود.

۲- خصوصیات بوم زیستی مناطق خشک و نیمه خشک

بر اساس شاخص پیشنهادی برنامه محیط زیست ملل متحد (یونپ) اقلیم مناطق مختلف جهان را می توان در هفت طبقه مختلف دسته بندی نمود. هر هفت نوع اقلیم مبتنی بر این شاخص در ایران وجود دارند. بر اساس این شاخص مشاهده می شود که بیشتر مساحت ایران در مرکز، شرق، جنوب، شمال غرب و شمال شرق تحت دو اقلیم خشک و نیمه خشک می باشند. نوار جنوبی دریای خزر دارای اقلیم مرطوب و بسیار مرطوب، ارتفاعات شمالی رشته کوه البرز دارای اقلیم نیمه مرطوب و ارتفاعات جنوبی آن به همراه قسمتهایی از غرب ایران دارای اقلیم خشک نیمه مرطوب هستند. اقلیم فراخشک نیز در ایران مرکزی، دشت سیستان و جنوب استان سیستان و بلوچستان قابل مشاهده است (شکل ۱). مناطق خشک و نیمه خشک به مناطقی گفته می شود که کمبود بارندگی داشته و تبخیر در آن ها بیشتر از بارندگی باشد (علیخانی و همکاران، ۱۳۹۲). در منطقه نیمه خشک، بارندگی کم یا آن قدر متغیر است که رطوبت خاک، عامل محدود کننده تولید به شمار می آید. زراعت در مناطق نیمه خشک، دارای این خصوصیت اصلی است که در طیف وسیعی از رطوبت خاک انجام می شود. در مناطق خشک به دلیل کمی بارندگی، پوشش گیاهی فقیر و

پراکنده است (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲). مقدار متوسط تبخیر و تعرق به مراتب بیشتر از متوسط سالانه بارندگی است. آب مهمترین عامل محدود کننده رشد کشاورزی و تولید است. تغییرات زمانی و مکانی وسیعی در مورد درجه حرارت و خشکی وجود دارد. خشکسالی نیز به عنوان یک پدیده موقت هر چند سال یک بار در این مناطق اتفاق می افتد و متعاقباً مشکلات خاص این مناطق را بیشتر می کند (صفی نژاد، ۱۳۵۳).



شکل ۱: کلاس های مختلف اقلیمی کشور ایران

۳- موقعیت جغرافیایی و ویژگی های توپوگرافی ایران

ایران با مساحتی در حدود ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع در جنوب غرب آسیا قرار گرفته و تقریباً از ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی و ۲۴ تا ۶۴ درجه شرقی گسترش دارد. رشته کوه های اصلی ایران، البرز و زاگرس می باشند که به ترتیب از غرب به شرق و از شمال به جنوب شرق امتداد دارند. این رشته کوه ها نقش بسیار مهمی در توزیع ناهمگون زمانی و مکانی بارندگی در کل کشور ایفا می کنند. اقلیم ایران به استثنای سواحل شمالی و منطقه کوهستانی غرب کشور، خشک و نیمه خشک است. آب و هوای ایران با تابستان های گرم و خشک و زمستان های سرد به ویژه در قسمت های داخلی کشور، بی نهایت قاره ای است. دامنه تغییرات دمای هوا در ایران در حدود ۲۲ تا ۲۶ درجه سانتی گراد است. دوره بارندگی در بخش های عمده ایران از آبان تا اردیبهشت به طول می انجامد و در پی آن دوره خشک و گرم فرا می رسد که از اردیبهشت تا آخر مهرماه ادامه دارد. میانگین بارندگی ایران در حدود ۲۴۰ میلی متر است که بیشترین میزان آن در دشت های حاشیه دریای خزر و دامنه های البرز و زاگرس به ترتیب با ۱۸۰۰ و ۴۸۰ میلی متر روی می دهد. با وارد شدن به دشت های داخلی شرق و مرکز ایران مقدار بارندگی با پیروی از توپوگرافی محل به کمتر از ۱۰۰ میلی متر کاهش می یابد (طاووسی، ۱۳۷۹).

۴- توسعه پایدار گیاهان دارویی با تغییر الگوی کشت

با توجه به اقلیم ایران و نامناسب بودن پراکندگی مکانی و زمانی در ریزش های جوی کشور، کمبود منابع آبی و نیاز به افزایش تولیدات کشاورزی، تغییر الگوی کشت راهکار اساسی جهت مدیریت صحیح منابع موجود در کشور است. الگوی کشت تعیین یک نظام کشاورزی با مزیت اقتصادی پایدار، مبتنی بر سیاست های کلان کشور، دانش بومی کشاورزان و بهره گیری در راستای حفاظت محیط زیست است (بیگلری و پاکزاد، ۱۳۹۴). یکی از مؤلفه های اصلی کشاورزی پایدار، الگوی کشت بهینه است. الگوی کشت برنامه ای است که با هدف مدیریت بهینه ی ترکیب مکانی گیاه تدوین می شود. در این الگو نسبت تخصیص زمین های مزروعی یک منطقه به انواع محصولات زراعی و باغی مانند گیاهان دارویی در یک فصل، بر مبنای الگوی کشت منسجمی تعیین می گردد (عمرانی، ۱۳۹۴). با اجرای الگوی کشت مناسب، امنیت غذایی و پایداری تولید تضمین و افزایش بهره وری ایجاد می شود، منابع تولید حفظ می شود، با بهینه سازی الگوی کشت بهره برداری متعادل از منابع پایه صورت می گیرد، با اجرای این الگو، اثرات سوء خشکسالی کاهش داده می شود. راهکارهای تغییر الگوی کشت شامل انتخاب ارقام مناسب با توجه به اقلیم منطقه، استفاده از گیاهان با راندمان مصرف آب بالا و مقاوم به خشکی و شوری نظیر گیاهان دارویی، اجرای صحیح سیستم کشت کم و بدون خاکورزی بجای سیستم کشت متداول، اجرای سیستم های آبیاری نوین، تعیین زمان مناسب آبیاری با توجه به نیاز گیاه، مدیریت نوین مزرعه از نظر مصرف بهینه کود، سموم و حفاظت خاک است (عمرانی، ۱۳۹۴). مطالعات گوناگونی به منظور تعیین الگوی کشت بهینه در داخل و خارج کشور انجام شده است (آقاجان و همکاران، ۲۰۱۵؛ المایرو و همکاران، ۲۰۱۳؛ بالتر و فونتان، ۲۰۰۸؛

دوری و همکاران، ۲۰۱۳؛ عرفانیف و همکاران، ۲۰۱۳؛ فساخودی و همکاران، ۲۰۱۰؛ جیل و همکاران، ۲۰۰۶؛ هوری و ازبیز، ۲۰۰۱). که در ادامه به اختصار، به بیان مختصری از آن‌ها پرداخته می‌شود. در یک پژوهش میدانی علیزاده و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی بهینه‌سازی الگوی کشت با هدف تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی پرداختند. کرامت زاده و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از روش برنامه ریزی ریاضی مثبت به بررسی نقش بازار آب در تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی در اراضی پایین دست سد شیرین دره بجنورد پرداختند. در این مطالعه میزان عرضه آب نیز با توجه به شرایط آب و هوایی در سناریوهای مختلف ترسالی، نرمال و خشکسالی از مجموع منابع مختلف آب نظیر سد، چاه و رودخانه محاسبه شد. نتایج نشان داد که براساس تعادل تقاضای آب و میزان عرضه در شرایط مختلف آب و هوایی، قیمت تعادلی آب در بازار آب شیب‌سازی شده، معادل ۴۱۶ و ۵۷۱، به ازای هر مترمکعب به ترتیب در شرایط نرمال و خشکسالی برآورد شد. طبق نتایج این مطالعه ایجاد بازار آب باعث افزایش رفاه کشاورزان مناطق مختلف اراضی زیر سد شیرین دره بجنورد خواهد گردید ولی افزایش قیمت آب بدون ایجاد بازار آب باعث کاهش درآمد کشاورزان، افزایش درآمد دولت و افزایش مصرف نهاده‌های تولید در سطوح پایین قیمت و کاهش مصرف آنها در سطوح بالای قیمت می‌گردد. کورتیگانی و سورینی (۲۰۰۹) با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی^۱ (PMP) به بررسی تأثیر افزایش هزینه تأمین آب، کاهش آب قابل دسترس و تغییر در قیمت محصولات کشاورزی با در نظر گرفتن تکنولوژی کم آبیاری بر الگوی کشت در کشور ایتالیا پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش هزینه‌های آب انگیزه‌ای برای پذیرش تکنولوژی کم آبیاری ایجاد نمی‌کند، ولی کاهش میزان آب قابل دسترس یا افزایش قیمت محصولات آبی می‌تواند در پذیرش تکنولوژی کم آبیاری مؤثر باشد. مدل و راهکارهایی برای توسعه کشت گیاهان دارویی شامل: الگوی کشت نیمه صنعتی، الگوی کشت مختلط، الگوی کشت دیم، الگوی مرتع‌داری پیشنهاد شد که در الگوی کشت دیم، در مناطق کم آب، باید اقدام به کاشت گونه‌های مقاوم به خشکی نمود که عدم نیاز به سرمایه، اشتغال‌زایی و استفاده از زمین‌های بلا استفاده از نقاط قوت این مدل می‌باشد (آل محمد و رستمی، ۱۳۹۲).

۵- اهمیت توسعه صنعت گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه خشک و نقش آن در چرخه اقتصاد

گیاهان دارویی از منابع با ارزشی هستند که در صورت شناخت علمی، کشت و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال زایی و صادرات غیر نفتی داشته باشند (امید بیگی، ۱۳۷۹). کشور ایران با داشتن شرایط اقلیمی و تنوع گیاهی در حال حاضر تنها ۶۰ تا ۹۰ میلیون دلار از تجارت جهانی گیاهان دارویی را به خود اختصاص داده است (کشفی بناب، ۱۳۸۹). از سوی دیگر سازمان بهداشت جهانی بر جایگزین کردن مواد طبیعی گیاهان دارویی به جای ترکیبات مضر شیمیایی تأکید ویژه‌ای دارد (میردریکوند، ۱۳۸۱). با توجه به کشت گیاهان دارویی، دستیابی به توسعه پایدار در این بخش، بالاخص در ابعاد کلان توسعه اقتصادی- زیست محیطی، بهداشتی، اشتغال، امنیت غذایی و ذخایر ژنتیکی در عرصه ملی و جهانی، به عنوان یک منبع درآمد ارزی برای کشور محسوب می‌شود، لذا سرمایه‌گذاری در این بخش، سود کلانی داشته و زمان کوتاه بازدهی محصول موجب می‌شود سودآوری آتی، توجیه اقتصادی پیدا کند (فخرطباطبایی، ۱۳۷۸).

طبق برآورد صورت گرفته در سال‌های اخیر، ارزش بازار جهانی گیاهان دارویی و فرآورده‌های آن‌ها همواره با رشد قابل توجهی، رو به افزایش است. بخش اعظم بازار گیاهان دارویی دنیا، به متابولیت‌های ثانویه مشتق شده از این گیاهان مربوط می‌شود که از ارزش افزوده بالایی برخوردار است. به گزارش سازمان خوار و بار جهانی ارزش تجارت جهانی گیاهان دارویی حدود صد میلیارد دلار است که تا سال ۲۰۵۰ به پنج تریلیون دلار خواهد رسید (کشفی بناب، ۱۳۸۹). علیرغم عرضه داروهای شیمیایی، تولید و مصرف داروهای گیاهی در جهان رو به افزایش است. در حال حاضر بخش عمده‌ای از انسان‌ها برای تأمین نیازهای درمانی خود به گیاهان دارویی وابسته‌اند. بر اساس برآورد سازمان بهداشت جهانی، حدود ۲۵ درصد کل داروهای مصرفی در سطح دنیا از گیاهان و مشتقات گیاهی تأمین می‌شود و ۸۰ درصد جمعیت جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه، برای درمان وابسته به گیاهان دارویی می‌باشند (گوریپ-فکیم، ۲۰۰۵). بنابراین با افزایش سطح کشت این گیاهان در شرایط متفاوت، اعم از کشت دیم می‌توان صنعت داروسازی را توسعه بخشید. بطور نسبی گیاهان دارویی با داشتن برخی ویژگی‌ها در مقایسه با گیاهان زراعی و باغی توانایی آن را دارند تا در اراضی کم بازده مورد کشت و کار قرار گیرند. مواد مؤثر گیاهان دارویی، یعنی ارزشمندترین بخش تولید گیاه از نقطه نظر اقتصادی، بر خلاف گیاهان زراعی و باغی تحت تأثیر تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر میزان بازدهی اقتصادی مواد دارویی در گیاهان دارویی تحت تأثیر شرایط دشوار محیط افزایش می‌یابد (کشفی بناب، ۱۳۸۹). از طرفی به دلیل نبود ماشین‌های مکانیزاسیون در مورد کاشت و داشت و برداشت گیاهان دارویی، تولید این گیاهان قادر است میزان اشتغال و درآمدزایی برای نیروی کار را در مزارع به شدت افزایش دهد. به طور متوسط هر هکتار کشت گیاهان دارویی پنج تا ده برابر غلات

و دو تا سه برابر کشت گیاهان جالیزی درآمد خالص نصیب زارعین آن می‌کند (آل محمد و رستمی، ۱۳۹۲). بنابراین علاوه بر سود کلانی که از کشت پایدار گیاهان دارویی، در بازار جهانی نصیب کشور ایران می‌شود، می‌تواند با ایجاد اشتغال در بخش‌های مختلف تولید و فرآوری محصولات گیاهان دارویی، شرایط اقتصادی و اجتماعی زارعین دیمکار و جوانان بیکار کشور را نیز بهبود ببخشد (لباسچی، ۱۳۸۷). ضمن اینکه به دلیل مقاوم بودن گیاهان دارویی به بیماری‌ها و آفات، تولید آن‌ها در نظام‌های کم‌نهاد از جمله نظام ارگانیک از نظر اقتصادی توجیه پذیر می‌باشد (فآو، ۲۰۰۵).

۶- سازگاری و عملکرد گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه خشک

گیاهان سازگار، گیاهانی هستند که کاملاً با شرایط اقلیمی منطقه سازگار بوده و فنولوژی خود را کامل نموده و میزان عملکرد محصول آن‌ها در حد معمول، و کشت و کار آن‌ها در منطقه، اقتصادی می‌باشد. گونه‌های مختلف گیاهان دارویی در رویشگاه‌های طبیعی با شرایط متفاوت اکولوژیکی، سازگاری کامل پیدا نموده‌اند. شرایطی که از مناطق خشک تا بسیار مرطوب را در بر گرفته است. تفاوت و کیفیت مواد موثر گیاهان دارویی در شرایط مختلف اقلیمی را می‌توان به نوع گونه و متشاه ترکیبات مواد موثر آن‌ها دانست. سازگاری برخی گیاهان دارویی چند ساله برای کشت در دیمزارهایی با بارندگی متوسط در سال‌های اخیر تشخیص داده شده است (پذیرا و همایی، ۱۳۸۴). برخی دیگر از گیاهان دارویی در مرحله تحقیق و تشخیص میزان سازگاری و عملکردهای کمی و کیفی قرار دارند. برخی گونه‌های آویشن محلی ضمن اثبات سازگاری خود برای کشت در دیمزارها، دارای مواد موثر بالا با بهترین کیفیت از نظر ترکیبات اصلی تشخیص داده شده‌اند (زینلی و همکاران، ۱۳۹۳). بسیاری از گونه‌های گیاهی دارویی به دلیل رشد و سازگاری در مناطق خشک و نیمه خشک کشور، دارای مشخصات یک گیاه مقاوم و متحمل به شرایط خشکی هستند. برگ‌های کوچک یا سوزنی و ضخیم، شاخص سطح برگ محدود، ریش‌های عمیق و گسترده، رنگ روشن، از جمله خصوصیات گیاهان مقاوم به خشکی می‌باشند. یکی از ویژگی‌های اغلب گیاهان دارویی، دارا بودن بالاترین مواد موثر در هنگام اوایل گلدهی است. معمولاً این زمان مصادف با شروع گرما و خشکی می‌باشد. همچنین این گیاهان قادرند از منابع موجود، به رغم محدود بودن آن‌ها در محیط، به ویژه آب، به نحو موثری استفاده نموده و رشد نمایند (محمدی گلرنگ، ۱۳۸۴). این گیاهان با سیستم‌های ریشه ویژه قادرند رطوبت موجود در خاک را جذب نموده و آب را در اندام‌های خود ذخیره نمایند و به هنگام حاکم شدن خشکی شدید فیزیکی در رویشگاه، با اندام‌های ویژه خود مانند: کرک و کوتیکول ضخیم در سطح برگ‌ها و ساقه‌ها، وجود تیغ در سطح ساقه‌ها و برگ‌های گوشتی استفاده نمایند و از اتلاف بیش از حد آب جلوگیری کنند، این ویژگی‌ها گیاه را قادر می‌سازد تا در اقلیم خشک بدون نیاز به آبیاری، بقاء یافته و شادابی و سرسبزی خود را حفظ نمایند. گونه‌های سازگار نظیر بالنگو، خاکشیر، قدومه، بارهنگ تخم مرغی، زیره سبز، هندوانه ابوجهل، سنجد، بذالینج یزدی، گل ماهور، آرتیشو، زنیان، بابونه اروپایی، رزماری و خارمریم نیز از جمله گیاهان دارویی مقاوم به خشکی هستند. این گیاهان بیشتر به صورت دیم و یا با آبیاری محدود، تولید می‌شوند که این پدیده مزیت‌های اقتصادی مناسبی را در پی دارد (منگل و کیرکی، ۲۰۰۱).

۷- گیاهان دارویی و کشت دیم

یکی از روش‌های تولید محصولات کشاورزی، روش کشت دیم است که مخصوص مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. در این نوع از کشت، رشد و تولید محصول متکی بر بارندگی‌ها و رطوبت ذخیره شده در خاک بوده و نیازی به انجام آبیاری و استفاده از ذخایر آب‌های تجدیدپذیر ندارد. این مزیت با توجه به شرایط اقلیمی و ذخایر آب‌های تجدیدپذیر کشور یک مزیت کلیدی محسوب می‌گردد. در واقع با توسعه کشت دیم بدون هیچ‌گونه مصرف اضافی از منابع آبی تجدیدپذیر کشور، ظرفیت‌های تولید غذا افزایش خواهد یافت (لباسچی، ۱۳۸۷). انتخاب گیاهان دارویی مناسب برای دیمکاری در شرایط مختلف دیم کشور نیازمند شناخت ویژگی‌های گونه و نیازهای اکولوژیک و زراعی آن‌ها می‌باشد. تنوع گونه‌های گیاهان دارویی در کشور ایران و رویشگاه‌های متفاوت آن‌ها، شانس انتخاب گونه‌های مختلف برای کشت در دیمزارهای مختلف کشور را افزایش داده است. به طوری که در دیمزارهای کم‌باران کشور می‌توان از برخی گونه‌های دارویی سازگار استفاده نمود و عملکرد اقتصادی با مواد موثر مطلوب را نیز بدست آورد (خیری و توری، ۱۳۹۳). در شرایط دیم، آب عامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی است. اولین گام بسیار موثر در دیمکاری ذخیره بارش سالیانه در خاک است. از آب ذخیره شده در خاک، ریشه گیاهان زراعی می‌توانند برای تولید محصول استفاده نمایند. در طول فصل رویش آب ذخیره شده در داخل خاک ممکن است با حرکت رو به بالا و سطح زمین در اثر تبخیر از دست برود. قسمتی از این آب ذخیره شده در خاک توسط ریشه‌ها جذب شده و به صورت تعرق از محیط خارج می‌شود. معمولاً در مناطقی که میزان بارندگی بیش از ۲۵۰ میلی متر باشد، کشت دیم انجام می‌گیرد (کدوری و همکاران، ۱۳۹۵). در ایران، مناطق شمال غرب و غرب کشور (ارومیه، کردستان، کرمانشاه، همدان، زنجان، تبریز) و قسمت‌هایی از شمال و شمال شرق (گرگان، خراسان شمالی، مازندران و گیلان) و در جنوب استان اصفهان، چهارمحال بختیاری و کهگیلویه و بویر احمد، تهران،

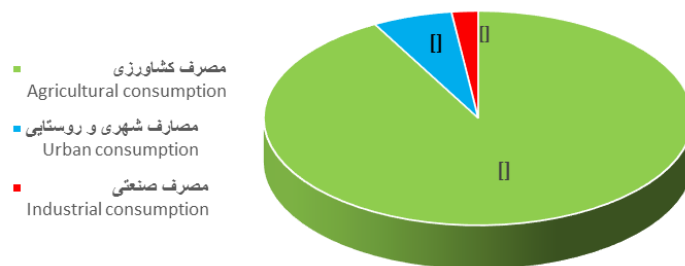
قزوین و قسمت‌هایی از استان فارس کشت صورت می‌گیرد. گونه‌های مختلف گیاهی، سازگاری‌های متفاوتی در شرایط دیم دارند. برخی گونه‌های گیاهی دوره رشد خود را کوتاه و از خشکی یا کم آبی فرار کرده و برخی با ریزش برگ، تغییر شکل ظاهری و رنگ، افزایش املاح، شرایط خشکی را تحمل می‌کنند. گونه‌های مناسب شرایط کم آبی و دیم مناطق نیمه خشک ایران از نظر شکل ظاهری، وضعیت برگ‌ها و ریشه‌ها، به نحوی هستند که بتوانند خشکی‌های ناشی از پراکنش نامناسب بارندگی را در اغلب دیمزار-ها کشور به خوبی پشت سر گذاشته و دوره زندگی خود را تکمیل نمایند. ریشه‌های گیاهان سازگار در شرایط دیم، معمولاً بلند و گسترده است. ریشه در شرایط کم آبی با کاهش رطوبت طویل شده و برگ گیاهان مناسب مناطق دیم، معمولاً کوچک یا باریک با رنگ‌های روشن هستند. برگ‌ها در این حالت کمترین تعرق را داشته و باعث جلوگیری از پژمردگی گیاه می‌شوند. تعداد و اندازه روزه‌های برگ‌ها نیز در شرایط کم آبی کاهش می‌یابد تا آب کمتری از این طریق از دست برود. در شرایط دیم به دلیل محدود بودن بارندگی، مصرف کود نیز محدود می‌گردد. مصرف محدود و بهینه کودهای شیمیایی ضمن تغذیه مناسب و مطلوب گیاهان دارویی دیم و رفع نیازهای فیزیولوژیک آنها، عدم آلودگی آنها را به عنوان یک محصول دارویی سالم و ارگانیک، مشخص می‌نماید (شریفی، عاشور آبادی و همکاران، ۱۳۸۶).

۸- عملکرد گیاهان دارویی کشت شده به صورت دیم (شرایط کم آبی و خشکی)

یکی از ویژگی‌های بوم شناختی مناطق خشک و گرمسیری بروز انواع تنش‌های محیطی است و تنش‌ها مهم‌ترین عامل افزایش کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی و معطر هستند (بسحاق و همکاران، ۱۳۹۱). طبق مطالعات انجام شده، تنش آبی موجب تغییر در مقدار اسانس استخراج شده و همچنین ترکیبات موجود در گیاهان دارویی می‌شود (سابیه و همکاران، ۱۹۹۹). نتایج متفاوتی نشان داده که کشت گیاهان در شرایط دیم و کم آبی سبب افزایش کمیت و کیفیت گیاهان دارویی می‌شود و برعکس تنش‌های خشکی شدید و آبیاری زیاد، می‌تواند عملکرد گیاهان را بشدت کاهش دهد. در آزمایشی به منظور بررسی تاثیر رطوبت خاک بر عملکرد کمی و درصد اسانس گیاه بومادران مشخص شد که آبیاری کامل و همچنین تنش شدید آب، موجب کاهش عملکرد گل و اسانس می‌شود. در حالی که اعمال تنش ملایم و متوسط، موجب افزایش عملکرد گل و درصد اسانس گردید. این مطلب مبین استفاده بهینه از منابع آبی در تولید گیاهان دارویی می‌باشد (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۸۸). همچنین بررسی‌ها نشان داده که بسیاری از روستاهای تنش خیز ایران اگر چه دارای منابع کم بهره هستند ولی در این نقاط، مواد مؤثره گیاهانی نظیر اسفرزه، ماریتیغال، حنا، آنغوزه، شیرین بیان، باریجه، عناب و وشا به شدت افزایش می‌یابد (امید بیگی، ۱۳۸۷). تحقیقات محققان نشان داد که درصد اسانس در گیاهان دارویی مثل آویشن و بابونه تحت شرایط تنش ملایم خشکی افزایش می‌یابد (لتکامو و همکاران، ۱۹۹۴). کشت گیاهان دارویی در شرایط دیم سبب افزایش ترکیبات اصلی اسانس گشنیز شامل لینالول، آلفا-پینن، گاما-ترپینن، ژرانول استات، کامفور، ژرانیول و کاهش معنی‌دار دو ترکیب ۲-دکنال و ۲-دکنول گردید (احمدیان و نورزاد، ۱۳۹۳). گل محمدی ذاتاً نسبت به کم آبی مقاوم است و در مناطق نسبتاً خشک که میزان بارندگی سالیانه کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است، به خوبی رشد می‌کند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین نتایج نشان داده با اعمال آبیاری تکمیلی در صورت لزوم، می‌توان عملکرد گیاهان را در شرایط کشت دیم افزایش داد. پژوهشگران در بررسی تاثیر کشت دیم و آبیاری تکمیلی بر آویشن دنا، گزارش کردند که استفاده از آبیاری تکمیلی موجب افزایش عملکرد اقتصادی در آویشن گردید (کدوری و همکاران، ۱۳۹۵).

۹- مدیریت منابع آب با کشت گیاهان دارویی

امروزه افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش تقاضا منجر به بهره‌وری بیش از حد از منابع محدود سطحی و زیرزمینی شده است. در بخش کشاورزی به تنهایی، ۹۲ درصد از آب استحصال شده از منابع زیرزمینی صرف تولید می‌شود. که به دلایلی هم چون ازدیاد جمعیت، افزایش نیاز غذایی، توسعه بهداشت و گسترش فعالیت‌های اقتصادی، تقاضای بهره‌گیری از این منابع روبه افزایش است. از طرفی الزام در صرفه‌جویی آب، به ویژه در کشورهایی که در اقلیم خشک و نیمه خشک قرار دارند و بهره‌برداری بهینه از آب، مساله حیاتی است که باید رعایت شود (دادگر و نظری، ۱۳۸۷). بی شک گیاهان آب دوست به دلیل نیاز به آبیاری ملووم، برای حفظ و زنده ماندن آنها، تامین مقادیر زیادی از آب را طلب می‌کند. در حالی که استفاده از گیاهان سازگار، به دلیل توانمندی که در استفاده از امکانات محیط دارند، در صرفه‌جویی آب، نقش بسیار موثری را ایفاء می‌نمایند. در حال حاضر، توجه بسیار زیادی به انتخاب گیاهان جایگزین برای مناطق خشک و نیمه خشک شده است (عظیم زاده و طلیعی، ۱۳۸۲). تعداد از گیاهان دارویی به دلیل سازگاری با اقلیم خشک و نیمه خشک، توقع آبی پایینی دارند که با کشت و توسعه آن‌ها می‌توان نقش موثری بر حفظ منابع محدود آب ایفا نمود (جدول ۱ و ۲). بنابراین با توجه به وضعیت منابع آبی می‌توان از ظرفیت بسیار بالای گیاهان دارویی، برای حفظ این منابع و رونق اقتصادی استفاده کرد (افراخته و همکاران، ۱۳۹۴).



شکل ۲: سهم بخش های سه گانه از مصرف آب

جدول ۱- برخی از مهمترین گیاهان دارویی مقاوم به خشکی (با نیاز آبی کم)

شماره	نام علمی	نام فارسی	شماره	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Vitexagnus castus</i>	پنج انگشت	۲۴	<i>Ziziphus zizyphus</i>	عنان
۲	<i>Lycium depyessum</i>	گرگ تیغ	۲۵	<i>Berberis vulgaris</i>	زرشک
۳	<i>Amygdalus lycioides</i>	تنگرس یا بادام خارآلود	۲۶	<i>Artemisa vulgaris</i>	درمنه
۴	<i>Halimodendron halodendron</i>	اشک	۲۷	<i>Thymus vulgaris</i>	آویشن
۵	<i>Sophora hortensis</i>	عقربان	۲۸	<i>Lavandula stoechas</i>	اسطوخودوس
۶	<i>Amygdalus scoparia</i>	بادام کوهی	۲۹	<i>Achillea millefolium</i>	بومادران
۷	<i>Calligonum</i>	اسکنبیل	۳۰	<i>Lallemantia royleana</i>	بالنگو
۸	<i>Haloxylon aphyllum</i>	سیاه تاغ	۳۱	<i>Descurainia sophia</i>	خاکشیر
۹	<i>Nitraria schoberi</i>	قره داغ	۳۲	<i>Cuminum cyminum</i>	زیره سبز
۱۰	<i>Artemisia siberi</i>	درمنه	۳۳	<i>Citrullus colocynthis</i>	هندوانه ابوجهل
۱۱	<i>Smirnovia iranica</i>	دم گاوی	۳۴	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	سنجد
۱۲	<i>Ephedra intermedia</i>	ارمک	۳۵	<i>Cynara scolymus</i>	آرتیشو
۱۳	<i>Capparis spinosa</i>	علف مار	۳۶	<i>Carum copticum</i>	زنبان
۱۴	<i>Pteropryum oucheri</i>	پرند	۳۷	<i>Silybum marianum</i>	خارمریم
۱۵	<i>Zygophyllum egypterum</i>	قیچ	۳۸	<i>Dracocephalum kotschy</i>	زرین گیاه
۱۶	<i>Ligustrum vulgare</i>	برگ نو	۳۹	<i>Kelussia odoratissima</i>	کلوس
۱۷	<i>Salix</i>	بید	۴۰	<i>Plantago psyllium</i>	اسفرزه
۱۸	<i>Oenothera biennis</i>	گل مغربی	۴۱	<i>Satureja hortensis</i>	مرزه
۱۹	<i>Matricaria chamomilla</i>	بابونه	۴۲	<i>Rosa canina</i>	نسترن کوهی
۲۰	<i>Tanacetum parthenium</i>	مخلصه	۴۳	<i>Allium stipitatum</i>	موسیر
۲۱	<i>Rosmarinus officinalis</i>	رزماری	۴۴	<i>Peganum harmala</i>	اسپند
۲۲	<i>Nepeta cataria</i>	علف گربه	۴۵	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	شیرین بیان
۲۳	<i>Verbascum phlomoides</i>	گل ماهور	۴۶	<i>Ferula assa-foetida</i>	آنغوزه

جدول ۲- گیاهان دارویی کشت شده در شرایط دیم

شماره	نام علمی	نام فارسی	اندام دارویی	رفرنس
۱	<i>Lavandula angustifolia</i>	اسطوخودوس	سرشاخه های گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵؛ لباسچی، ۱۳۹۶)
۲	<i>Crocus sativus</i>	زعفران	خامه	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۳	<i>Rosa damascena</i>	گل محمدی	گلبرگ ها	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۴	<i>Ferula gummosa</i>	باریجه	صمغ گیاه	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۵	<i>Thymus daenensis</i>	آویشن	سرشاخه گلدار	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۶	<i>Olea europaea</i>	زیتون	برگ و روغن برگ و میوه	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۷	<i>Salvia officinalis</i>	مریم گلی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۸	<i>Thymus daenensis</i>	آویشن دنايي	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)

۹	<i>Thymus caramanicus</i>	آویشن کرمانی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۰	<i>Thymus vulgaris L</i>	آویشن باغی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۱	<i>Rosmarinus officinalis</i>	رزماری	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۲	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	سنجد	میوه و گل	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۳	<i>Achillea millefolium</i>	بومادران	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۴	<i>Artemisia persica</i>	درمنه ایرانی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۵	<i>Ferula assa-Foetida</i>	آنغوزه	صمغ	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۶	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	شیرین بیان	اندام زیرزمینی	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۷	<i>Onobrychis viciaefolia</i>	اسپرس	دانه، اندام هوایی	(باقری، ۱۳۷۱)
۱۸	<i>Echium amoenum</i>	گل گاوزبان	گل	(لباسچی، ۱۳۹۷)
۱۹	<i>Hyssopus officinalis</i>	زوفا	سرشاخه گلدار	(لباسچی، ۱۳۹۷)
۲۰	<i>Aloysia citrodora</i>	به لیمو	برگ	(لباسچی، ۱۳۹۷)

۱۰- بحث و نتیجه گیری

امروزه کمبود آب و تلاش برای دسترسی به منابع آب شیرین از مهمترین دغدغه‌های کشورهای واقع در مناطق خشک و نیمه خشک از جمله ایران است. از آنجا که بخش اعظمی از ایران در آب و هوای خشک و نیمه خشک واقع شده است، در صورت عدم وجود یک برنامه ریزی و طرح جامع و بهم پیوسته برای این نواحی، باید انتظار پیش روی بیابان‌ها و مهاجرت مردم از این نواحی و ایجاد مشکل در سطح ملی را داشت (برازنده پور و همکاران، ۱۳۹۵). در حالیکه در حدود یک سوم جمعیت جهان با مشکل کمبود آب مواجه هستند. امروزه کمبود آب و تلاش برای دسترسی به منابع آب کافی با کیفیت قابل قبول از مهمترین دغدغه‌های عمده کشورهای جهان از جمله ایران دانست. برنامه الگوی کشت با توجه به نوع محصولات متناسب با شرایط اقلیمی هر کشور، پایداری تولیدات کشاورزی و بحث امنیت غذایی را تضمین می‌کند و این موضوع منجر به استفاده درست و منطقی از توانایی‌ها و استعدادهای هر منطقه می‌شود و در نهایت افزایش بهره‌وری و پایداری منابع طبیعی را به همراه خواهد داشت (مردانی بلداجی، ۱۳۸۵). از طرف دیگر، استفاده بی رویه از نهاده‌های شیمیایی در بخش کشاورزی باعث بروز مشکلات عمده‌ای در سلامت افراد جامعه شده است. عدم توجه به اصول ابتدایی کشت و کار گیاهان و در نظر نگرفتن شرایط اکولوژیکی کشت از جمله عوامل اصلی استفاده از نهاده‌های شیمیایی جهت جبران خسارت از بین رفتن محصول است. این امر خود باعث تولید گیاهان و غذاهای ناسالم و غیر ایمن می‌شود. لذا یکی از مهمترین عوامل مؤثر در فعالیت انسان‌ها به ویژه در بخش کشاورزی، آب و هوا است به طوری که هر کشتی در هر منطقه ای باید با توجه به شرایط اقلیمی آن منطقه صورت پذیرد و در غیر این صورت عملیات کشاورزی ممکن است با شکست مواجه شود. بدین منظور قبل از هر گونه توصیه زراعی، باید نسبت به تعیین الگوهای رفتاری بلند مدت عوامل اقلیمی اقدام شود. در گام بعدی لازم است خصوصیات خاکی و توپوگرافی منطقه شناسایی و در نهایت گیاهان سازگار با آن اقلیم انتخاب شوند. اجرای اصولی این چهارچوب خود باعث ایجاد کشاورزی پایدار و تولید محصولات کشاورزی سالم و ایمن با کمترین نهاده خارجی و ارتقاء سطح سلامت افراد خواهد شد (شبان و همکاران، ۱۳۸۶). شرایط فعلی کشور، متکی بودن اقتصاد ایران بر درآمدهای نفتی و تأثیرپذیری درآمدها از مسائل سیاسی و اقتصادی و در نتیجه آسیب‌پذیری اقتصاد کشور را به‌خوبی نمایان می‌سازد. یکی از راه‌های مقابله با این چالش، توسعه تولیداتی است که ضمن بهبود وضع اقتصاد داخلی سبب افزایش صادرات غیر نفتی شود در این میان گیاهان دارویی و صنعتی علاوه بر نقش خاصی که در اقتصاد داخلی دارند، می‌توانند تأثیر به‌سزایی در امر صادرات غیر نفتی داشته باشند (محبی، ۱۳۹۲). طبق برآوردهای صورت گرفته در سال‌های اخیر، ارزش بازارهای جهانی داروهای گیاهی که شامل گیاهان دارویی و فرآورده‌های آنها است، همواره با رشد قابل توجهی رو به افزایش بوده است. با توجه به اینکه بخش اعظم بازار گیاهان دارویی دنیا، به تولید و عرضه متابولیت‌های ثانویه مشتق از این گیاهان مربوط می‌شود، لذا متابولیت‌های ثانویه معمولاً از ارزش افزوده بسیار بالایی برخوردار هستند. در نتیجه الگوی کشت نقشه راهی است که به ما نشان می‌دهد با توجه به منابع موجود، چه محصولاتی را کجا و به چه مقدار و در چه مدتی از طول زمان تولید کنیم (موسوی و خاتمی، ۱۳۹۵). با توجه به شرایط خشکسالی و بحران کم آبی و از طرفی نقش و کاربرد گیاهان دارویی در صنعت، لزوم توجه به تغییر الگوی کاشت این گیاهان اهمیت زیادی دارد. انتخاب گیاهان دارویی مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم و توسعه این گیاهان با ارزش در کشت‌زارها به صورت دیم، از مهمترین راه‌های رسیدن به یک الگوی کشت مناسب در مناطق خشک و نیمه خشک است. گیاهان دارویی سازگار با اقلیم خشک و نیمه خشک، توقع آبی پایینی دارند و به دلیل این که در صنایع مختلف (غذایی، دارویی، آرایشی-بهداشتی) استفاده می‌شوند، ارزش افزوده آن‌ها بالا خواهد بود (طباطبایی یزدی، ۱۳۹۳).

یکی از مهمترین اقدامات پیش از کاشت هر گونه گیاهی، بررسی خصوصیات اگرواکولوژیکی گیاه می‌باشد. چرا که با کشت گیاهان سازگار با شرایط منطقه نیاز به نهاده‌های کشاورزی کمتر شده و تولید محصول با خطرات کمتری مواجه می‌شود و سلامت محصول و مصرف کنندگان حفظ خواهد شد. در شرایط دیم نیز به دلیل محدود بودن بارندگی، مصرف کود نیز محدود می‌گردد. مصرف محدود و بهینه کودهای شیمیایی ضمن تغذیه مناسب و مطلوب گیاهان دارویی دیم و رفع نیازهای فیزیولوژیک آن‌ها، عدم آلودگی آن‌ها را به عنوان یک محصول دارویی سالم و ارگانیک، مشخص می‌نماید (مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۸). ترویج و توسعه کشت گیاهان دارویی به همراه احداث صنایع تکمیلی مرتبط با آن می‌توان فرصت‌های شغلی بسیاری را برای جوانان، بویژه در مناطق بومی فراهم نمود. با ترویج کشت و مصرف گیاهان دارویی و فرآوری آن، می‌توان گام مهمی در کاهش استفاده از داروهای شیمیایی و ارتقا سلامت عمومی جامعه برداشت. برای حفظ منابعی پایدار در کشاورزی انتخاب یک الگوی کشت بهینه که در آن علاوه بر داشتن شرط حداکثر درآمد ممکن برای کشاورز به استفاده صحیح و اصولی از منابع نیز توجه شود ضروری است (کوچکی، ۱۳۷۴). تغییر الگوی کاشت به سمت گیاهان دارویی در شرایط دیم به دلیل سازگاری برخی از این گیاهان با اقلیم خشک و نیمه خشک، یکی از مهمترین اقدامات در پیشبرد اهداف ملی و دستیابی به معیارهای جهانی در راستای تحقق سلامت جامعه، خودکفایی، ایجاد اشتغال، توسعه اقتصادی و زیست محیطی، امنیت غذایی و حفظ ذخایر ژنتیکی می‌باشد (محمدی و بوستانی، ۱۳۸۸).

منابع

۱. احمدیان احمد و نورزاد سودابه (۱۳۹۳)، «بررسی تاثیر تنش کم آبی و مراحل برداشت بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) در شرایط تربت حیدریه»، نشریه بوم شناسی کشاورزی، شماره ۶، صفحات ۱۳۰ - ۱۴۱.
۲. افراخته حسن، حجتی پور محمد، رومیانی احمد (۱۳۹۴)، «بهینه سازی الگوی کشت محصولات زراعی در راستای توسعه پایدار (مطالعه موردی: دشت سهل آباد)»، مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی، دوره ۴، شماره ۱.
۳. افراخته حسن، حجتی پور محمد، گرزین مریم و نجاتی بهناز (۱۳۹۲)، «جایگاه توسعه پایدار کشاورزی در برنامه‌های توسعه ایران: مورد برنامه‌های پنج ساله پس از انقلاب»، فصلنامه سیاست‌های راهبردی کلان، دوره ۱، شماره ۱، صفحات ۹۵-۶۵.
۴. آل محمد علی اکبر و رستمی الهه (۱۳۹۲)، «کشت گیاهان دارویی، ابزاری نوین برای توسعه پایدار روستایی در ایران»، همایش ملی گیاهان دارویی، صفحات ۱۸-۲۳.
۵. امیدییگی، رضا (۱۳۷۹)، «رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی»، انتشارات طراحان نشر، صفحات ۱۶۱-۱۷۳.
۶. امیدییگی، رضا (۱۳۸۴)، «تولید و فرآوری گیاهان دارویی»، انتشارات آستان قدس رضوی، جلد دوم و سوم.
۷. باقری، عبدالرضا (۱۳۷۱)، «اسپرس یک گیاه علوفه‌ای»، ستاد جهاد سازندگی، استان همدان، کمیته کشاورزی.
۸. برازنده پور محمد رضا، خلیل پور نوشین و محمدزاده محمد (۱۳۹۵)، «اقتصاد آب و توسعه ی پایدار»، کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، دوره ۱.
۹. بسحاق محمد رضا، تقدیسی احمد و طوسی رمضان (۱۳۹۱)، «ارزیابی تعیین کننده‌های پایداری در نظام کشاورزی: مطالعه موردی استان آذربایجان غربی»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱، شماره ۲، صفحات ۴۱-۵۷.
۱۰. بیگلری حسن و پاکزاد علی اصغر (۱۳۹۴)، «آب، اقتصاد و توسعه: اهمیت اقتصادی بخش آب و نقش آن در برنامه‌های توسعه پایدار»، کنگره ملی آبیاری و زهکشی ایران، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دوره ۱.
۱۱. پذیرا ابراهیم و همایی مهدی (۱۳۸۴)، «گزینه‌های نوین. برنامه‌های جایگزین در توسعه پایدار کشاورزی مناطق نیمه خشک»، ویژه نامه مجله علمی- پژوهشی، دوره ۱۱، شماره ۱.
۱۲. خیری عزیزالله و توری اکرم (۱۳۹۳)، «معرفی مهمترین گیاهان دارویی قابل کشت در شرایط دیم و خشکی»، اولین همایش ملی گیاهان دارویی، طب سنتی و کشاورزی ارگانیک، همدان، انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه، مرکز توسعه همایش‌های آریا هگمتان.
۱۳. دادگر یدالله و نظری روح الله (۱۳۸۷)، «آب، محیط زیست و توسعه پایدار»، فصلنامه علمی- ترویجی مهندس اسوه، شماره ۱۳، صفحات ۸۰-۸۸.
۱۴. دوازده امامی، سعید (۱۳۸۲)، «کاربرد گیاهان دارویی»، دانشگاه اصفهان، انتشارات نصوص اصفهان.
۱۵. زارع شجاعت، محمدی نیک پور علی رضا و ظریفیان رامین (۱۳۸۴)، «الگوی کشت شهرستان درگز، گزارش نهایی در دست تهیه»، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.

۱۶. زمانی امید، صیوحی محمود و قادرزاده حامد (۱۳۸۸)، «برنامه ریزی الگوی کشت با تأکید بر مصرف بهینه انرژی و کشاورزی پایدار»، مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، کرج: پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۷. زینلی حسین، لباسچی محمد حسین، شریفی عاشورآبادی ابراهیم و مکی زاده تفتی مریم (۱۳۹۳)، «اثر تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی سه گونه آویشن Thymus در شرایط دیم استان اصفهان»، همایش ملی گیاهان دارویی دیم ایران، تهران.
۱۸. شبان مجید، خواجه الدین سید جمال الدین و کریم زاده حمید رضا (۱۳۸۶)، «بررسی مقاومت به خشکی تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای جهت احیاء مناطق خشک و نیمه خشک»، مجله علمی- پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، دوره ۱، شماره ۲.
۱۹. شریفی عاشورآبادی ابراهیم، لباسچی محمد حسین، نادری بهروز، الهوردی ممقانی بهاره (۱۳۸۸)، «بررسی تأثیر کمبود آب بر عملکرد و درصد اسانس گیاه بومادران»، علوم محیطی، دوره ۷، شماره ۱، صفحه ۱۹۳-۲۰۴.
۲۰. شریفی عاشور آبادی ابراهیم، متین ابوالقاسم، طبایی رضا، لباسچی محمد حسین، عباس‌زاده بهلول، مداح عارفی حسن، سفیدکن فاطمه و همکاران (۱۳۸۶)، «بررسی پراکنش نیازهای اکولوژیک امکان کشت و اهلی کردن و ویژگی‌های فیتوشیمیایی گونه‌های جنس آویشن»، معاونت امور تولیدات گیاهی، سازمان/دانشگاه مجری پروژه: موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
۲۱. صفی نژاد، جواد (۱۳۵۳)، «نظام‌های تولید زراعی جمعی بنه: قبل و بعد از اصلاحات ارضی»، تهران: انتشارات توس.
۲۲. طاووسی، تقی (۱۳۷۹)، «تحلیل علل هیدروکلیماتولوژیکی بیابان زایی (مطالعه موردی: حاشیه چاله گاوخونی)»، رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
۲۳. طباطبایی یزدی، جواد، (۱۳۹۳)، «استحصال آب باران برای آبیاری تکمیلی کشت دیم»، همایش ملی گیاهان دارویی دیم ایران.
۲۴. علیخانی بهلول، محمودی پیمان و دوست محمد کلیم (۱۳۹۲)، «تحلیل آماری زمینه‌های آب و هوایی بیابان زایی در ایران»، فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، دوره ۱۵، شماره ۵۱، صفحات ۱۸-۱.
۲۵. علیخانی بهلول، محمودی پیمان و چوگان عبدالجبار (۱۳۹۱)، «بررسی روند تغییرات بارش‌های سالانه و فصلی ایران با استفاده از روش ناپارامتریک "برآورد کننده شیب سنس"»، پژوهش‌های اقلیم شناسی، شماره ۵ و ۶، صفحات ۴۲-۲۳.
۲۶. عمرانی، بهرام (۱۳۹۴)، «ضرورت تدوین الگوی زراعی کشت جهت رسیدن به توسعه پایدار کشاورزی»، اولین همایش ملی مدیریت کشاورزی با کاربرد الگوی زراعی، همدان، دبیرخانه دائمی همایش.
۲۷. فخر طباطبایی، سید محمد فخر (۱۳۷۸)، «حلقه‌های گمشده در زنجیره اقتصاد زراعی تا فرآوری صنعتی گیاهان دارویی»، مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۷، شماره ۲۸.
۲۸. کدوری محمد رضا، صفی خانی فضل اله، رحمانی غلامحسین، شریفی یزدی محمد و درویشی زید آبادی داوود (۱۳۹۵)، «بررسی و معرفی گونه‌های دارویی جهت کشت در دیمزارهای کم بازده منطقه کوه پنج بردسیر»، فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، دوره ۶، شماره ۲۴، صفحات ۱۵۳-۱۶۶.
۲۹. کشفی بناب، علیرضا (۱۳۸۹)، «مزیت نسبی اقتصادی کشت و تجارت گیاهان دارویی در ایران و ارزش آن در بازارهای جهانی»، بررسی‌های بازرگانی، شماره ۴۴، صفحات ۶۷-۷۸.
۳۰. کوچکی، علیرضا (۱۳۷۴)، «کشاورزی و توسعه پایدار»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ویژه، مجموعه مقالات توسعه پایدار کشاورزی، صفحات ۸۹-۱۱۱.
۳۱. لباسچی، محمد حسین (۱۳۸۷)، «دیمکاری گیاهان دارویی»، انتشارات پونه، ۹۶ صفحه.
۳۲. لباسچی، محمد حسین (۱۳۹۶)، «لزوم تولید گیاهان دارویی در دیمزارهای کشور»، طبیعت ایران، دوره ۲، شماره ۴، صفحات ۹-۶.
۳۳. لباسچی، محمد حسین (۱۳۹۷)، «بحران آب و لزوم توسعه کشت گیاهان دارویی»، طبیعت ایران، دوره ۳، شماره ۳، صفحات ۱۱-۶.
۳۴. محمدی گلرنگ، بهرام (۱۳۸۴)، «معرفی گونه‌های گیاهی مقاوم به کم آبی برای منظر سازی بزرگراه‌ها، بلوارها و جادها»، خشکی و خشکسالی کشاورزی، ۱۵.
۳۵. محمدی حسین، قلی پور زینب، ایران منش یعقوب، شیرمردی حمزه علی، طالب محمود، جهانبازی حسن (۱۳۹۵)، «کشت دیم گل محمدی»، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری- دفتر شبکه ملی تلویزیونی کشاورزی و مدیریت دانش، نشر آموزش کشاورزی، جلد ۱.

۳۶. محمدی حمید و بوستانی فردین (۱۳۸۸)، «کاربرد برنامه ریزی چند هدفی در تعیین الگوی بهینه کشت در شهرستان مرودشت با تأکید بر محدودیت آب»، فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی، دوره ۱، شماره ۳، صفحات ۲۵-۴۶.
۳۷. مردانی بلداجی (۱۳۸۵)، «مدیریت منابع آب و مقابله با خشکی در کشاورزی»، مجله جهاد، شماره ۲۷۲، صفحات ۲۱۰-۲۰۲.
۳۸. مطیعی لنگرودی، حسن و شمسایی، ابراهیم (۱۳۸۸)، «توسعه و کشاورزی پایدار»، انتشارات دانشگاه تهران.
۳۹. معصومی، مسعود (۱۳۸۸)، «درآمدی بر رویکردها در برنامه ریزی توسعه گردشگری محلی، شهری و منطقه‌ای تهران»، انتشارات سمیرا، چاپ اول، ۲۵۱ صفحه.
۴۰. موسوی علیرضا و خاتمی میلاد (۱۳۹۵)، «بررسی نقش گیاهان دارویی بر توسعه کشاورزی پایدار و سلامت محیط زیست»، نخستین همایش ملی گیاهان دارویی معطر و ادویه ای، دانشگاه گنبد کاووس.
۴۱. میردریگوند، محمد (۱۳۸۱)، «اهمیت بیوتکنولوژی گیاهی و حوزه‌های مختلف کاربرد آن»، شبکه تحلیل گران تکنولوژی ایران.
۴۲. مهدوی، محمد (۱۳۷۸)، «هیدرولوژی کاربردی»، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
۴۳. منصوری هومن و کهنسال محمد رضا (۱۳۸۶)، «تعیین الگوی بهینه کشت زراعی بر اساس دو دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی»، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صفحات ۱۱-۱۳.
۴۴. قنبری یوسف، برقی حمید (۱۳۸۷)، «چالش‌های اساسی در توسعه پایدار کشاورزی و روستایی ایران»، فصلنامه راهبرد یاس، شماره ۱۶، صفحات ۲۱۹-۲۳۴.
۴۵. عظیم زاده و طلیعی (۱۳۸۲)، «تجزیه و تحلیل آمار بارندگی به منظور استفاده در برنامه‌ریزی دیم کاری در شما خراسان»، ۲۴۹-۲۵۹ در: حیدری شریف آباد. روش‌های کاهش خشکی و خشکسالی (۳)، معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ۳۴۶ صفحه.
46. Aghajani, A., Bidabadi, F. S., Joolaei, R. and Keramatzadeh, A. (2013). Managing cropping patterns agricultural crops of Three Counties of Mazandarn province of Iran. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5: 596-611.
47. Alamirew, T., Olumana, M. D., Ayalew, S., Aklog, D. and Birhanu, K. T. (2015). Optimizing Cropping Pattern Using Chance Constraint Linear Programming for Koga Irrigation Dam, Ethiopia. *Irrigation and Drainage Systems Engineering*, 12: 192-201.
48. Alizadeh, A., Majidi, N., Ghorbani, M. and Mohammadian, F. (2012). Cultivation pattern optimization to balance groundwater resource (case study: Mashhad-Chenaran plain). *Iran irrigation and drainage*, 1: 55- 68.
49. Asadpoor, H., Hasani moghadam, M. and Ahmadi, G. (2000). Design a multiobjective determination model to appointment optimal pattern cultivation in Naz Plain of Sari County. 6th conference of economic Iran agriculture. Society of economic.
50. Cortignani, R. and Severini, S. (2009). Modeling farm-level adoption of deficit irrigation using Positive Mathematical Programming. *Agricultural Water Management*, 96: 1785-1791.
51. Dury, J., Garcia, F., Reynaud, A. and Bergez, J. E. (2013). Cropping-plan decision-making on irrigated crop farms: A spatio-temporal analysis. *European Journal of Agronomy*, 50: 1-10.
52. Erfanifar, S., zibaei, M. and kasraei, M. (2013). Usage of multiobjective programming ideal-phazy in cultivation pattern optimization insist on use of soil protection methods. *Agriculture science and indosterial*, 28: 118-124.
53. FAO. (2005). Trade in medicinal plants, FAO Pub, Rome.
54. Fasakhodi, A. A., Nouri, S. H. and Amini, M. (2010). Water resources sustainability and optimal cropping pattern in farming systems; a multiobjective fractional goal programming approach. *Water resources management*, 24: 4639-4657.
55. Gill, M. K., Kaheil, Y. H., Khalil, A., McKee, M. and Bastidas, L. (2006). Multiobjective particle swarm optimization for parameter estimation in hydrology. *Water Resources Research*, 42.
56. Gurib-Fakim, A. (2000). Medicinal plants: traditions of yesterday and druds of tomorrow. *Journal of Molecular Aspects of Medicine*, 27: 1-93.
57. Haouari, M. and Azaiez, M. N. (2001). Optimal cropping patterns under water deficits. *European Journal of Operational Research*, 130: 133-146.
58. Keramatzadeh, A., Chizari, A.H. and Shrzie, G. (2011). The Role of water market in determining of agricultural water economic value with a positive mathematical

- programming (PMP) approach, Case Study: downstream of Bojnoord Shirindare dam, Iran. Journal of Agricultural Research and Development, 42: 1. 29-44.
59. Letchamo, W. and GOSSELIN, A. (1995). Effects of supplemental lighting and soil water levels on growth, essential oil content and composition of two thyme (*Thymus vulgaris* L) clonal selections. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 75 (1): 231-238.
60. Mengel, K. and Kirkby, E. (2001). Principles of plant nutrition. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands. Pp.150-160.
61. Sabih, F. A. H., Abad Farooki, S. R. Ansari. And Sharama, S. (1999). Effect of water stress on growth and essential oil metabolism in *Cymbopogon martinii* (Palmrosa) cultivars, Journal of Essential Oil Research 1: 151-157.

اثربخشی فرهنگسازی و آموزش محیط زیست در رسیدن به توسعه‌ی پایدار با رویکرد استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۳۰

کد مقاله: ۵۹۴۴۶

مرجان بدری^۱

چکیده

دنیای امروز ما با گستره‌ی بحران‌های زیست‌محیطی مختلف، به‌عنوان یک ارثیه‌ی شوم به مارسیده‌است. کاهش کیفیت خاک، آب و منابع دریایی، نازک شدن لایه ازن، تغییرات اقلیمی و از بین رفتن تنوع زیستی از جمله تهدیداتی می باشد که در این ارثیه شوم نصیب ما گردیده است که حاصل رشد روز افزون جمعیت، تجاوزهای نامحاطانه و استفاده بی ملاحظه علیه طبیعت و پایه‌های وجودی ما است. رشد روز افزون جمعیت و به دنبال آن توسعه تکنولوژی و فعالیت‌های اقتصادی موجب گردیده‌است تا برای پاسخگویی به تأمین مایحتاج جمعیت بشری فشار بسیار زیادی بر روی منابع طبیعی وارد شود و در نتیجه تخریب محیط زیست در مقیاس وسیعی اتفاق بیافتد. مقابله با چنین موقعیت فاجعه باری، بسیار سخت اما امکان پذیر است و راه حل‌های گوناگونی وجود دارد که شعاع تأثیر آنها متفاوت می باشد. از جمله راهکارهای پیشنهادی جلب مشارکت عمومی است که منجر به کاهش آلاینده‌ها شده و از تخریب محیط زیست جلوگیری می‌نماید. برای جلب مشارکت مردم هم نیاز به اطلاع‌رسانی و آشنائی با موضوعات زیست محیطی و آموزش حفاظت از محیط زیست می باشد و در این صورت امکان نجات زمین خواهد بود. پژوهش حاضر یک تحقیق علمی کاربردی است که با هدف بررسی نقش آموزش محیط زیست در دستیابی به توسعه پایدار با رویکرد استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست صورت گرفت. گویه‌های این پژوهش در جامعه ای به میزان ۵۰۰ نفر و تعداد ۲۲۶ نمونه بررسی شد. این تحقیق به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با ابزار پرسشنامه انجام گرفت. در ادامه برای کلیه داده‌های استخراج شده از پرسشنامه، آمار توصیفی شامل شاخص‌های فراوانی، درصد فراوانی، درصد متغیر، درصد تجمعی در جدول جداگانه درج شد. نتایج حاصل از تحلیل توصیفی پرسشنامه توسط نرم افزار آماری SPSS نشان می‌دهد که آموزش بر استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست و در نهایت دستیابی به توسعه پایدار تأثیر نسبتاً زیادی داشته است که ۹۳٪ از پاسخ دهندگان به آن اشاره نموده‌اند.

واژگان کلیدی: فناوری، آموزش، توسعه پایدار، آموزش محیط زیست، فناوری‌های سازگار با محیط زیست

۱- فارغ التحصیل، کارشناسی ارشد، مدیریت ایمنی، بهداشت، محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، دانشکده مدیریت

تاریخ زندگی در کره زمین، تاریخ تأثیر متقابل موجودات زنده با محیط خود بوده است. در واقع شکل فیزیکی و نحوه زندگی گیاهان و حیوانات تحت تأثیر محیط قرار داشته است. اگر تمامی دوران عمر زمین را در نظر آوریم، مشاهده می‌کنیم که مسیر مخالف آن، یعنی جایی که زندگی در محیط اطراف تأثیر عمده نهاده باشد بسیار اندک است. فقط در یک لحظه ی زمانی، یعنی قرن حاضر است که یک گونه از موجودات زنده (انسان) با دستیابی به نیروی شگرف، قادر شده است که ماهیت دنیای خویش را دگرگون کند. در طی قرن گذشته، توان این نیرو نه تنها از نظر قدرت تخریبی افزایش یافت، بلکه ماهیت آن نیز تغییر کرد. مهم‌ترین زنگ خطری که در باره تأثیر صدمات انسان بر محیط به صدا در آمده، آلودگی هوا، زمین، رودخانه‌ها و دریاها با مواد خطرناک و مرگ‌آور است. این آلودگی در بسیاری از موارد غیر قابل جبران است. سلسله زیان‌هایی که به این وسیله به وجود می‌آید، نه تنها در دنیایی که باید زندگی را در خود به‌روراند، بلکه حتی در بدن موجودات زنده نیز به صورتی غیر قابل برگشت ادامه می‌یابد (۱).

کشورهای صنعتی هر روز بیشتر از روز پیش با اثرات نامطلوب تکنولوژی و فعالیت‌های اقتصادی بر محیط زیست، مانند آلودگی آب و هوا، شرایط رو به زوال شهری و روستایی، سر و صدا و تراکم روبرو شدند. آنها نگران تخریب محیط زیست و تهدیدات حاصل از آن برای سلامتی و رفاه خود بودند. بیداری کشورهای صنعتی نسبت به مسایل محیط زیست و سیاست‌هایی که برخی از آنها به‌عنوان «توقف رشد» در پیش گرفتند موجب بروز سوءظن کشورهای رو به رشد گردید که عقیده داشتند صنعتی شدن سریع و نوآوری‌های تکنولوژیکی منجر به وفور نعمت و ایجاد فقر در کشورهای عقب افتاده خواهد شد. ملل در حال رشد، ملل پیشرفته را متهم کردند که نگرانی از محیط زیست را، به‌عنوان بهانه‌ای برای جلوگیری از رشد ملل جهان سوم به کار می‌برند و بدین طریق برتری اقتصادی خود را بر آنها حفظ می‌کنند. ملل فقیرتر در آغاز درک این مطلب بودند که زندگی تجملاتی و اسرافکارانه‌ی جوامع پیشرفته‌ای که تنها یک سوم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند و دو سوم منابع جهانی را می‌بلعند، ممکن است تخریبی فراتر از حد قابل ترمیم در اقیانوس‌ها، زمین و فضا یعنی محیط زیست به بار آورد. از طرف دیگر کشورهای پیشرفته نگران جمعیت زیاد و ارقام صعودی آمار موالید در کشورهای رو به رشد بودند. اگر این ارقام کنترل نشده باقی می‌ماند، می‌توانست سیستم حمایت از زندگی جهانی را به نقطه ای غیر قابل بازگشت از عدم تعادل سوق دهد. وضع کشورهای رو به رشد از نظر نگرانی آنها درباره ی محیط زیست و در تعارض بودن آن با وضع کشورهای رو به رشد از نظر نگرانی آنها درباره ی محیط زیست و در تعارض بودن آن با الزام آنها برای پیشرفت، قابل درک بود. مفاهیم اولیه ی محیط زیست با تجربیات کشورهای صنعتی خدشه دار گردید. بدین طریق نگرانی از اتمام منابع انرژی گرداننده‌ی چرخ صنایع، به خطر افتادن زندگی وحش، آلودگی هوا، آب و محیط صوتی و از بین بردن زباله‌های جامد روزافزون، بر نگرانی از گرسنگی، از بین رفتن خاک و بیماری و بهداشت پیشی گرفت (۲).

کشورهای رو به رشد از این واهمه داشتند که این اقدامات قیمت تجهیزاتی که آن‌ها از کشورهای پیشرفته خریداری می‌کنند را بالا ببرد. این موضوع برای کشورهای رو به رشدی که سعی می‌کردند در تجارت جهانی برای خود جای پای باز کنند، بازتاب شدیدی در پی داشت (۳).

انتظار پرداخت بهای بهبودی زمین توسط ملل فقیر از سوی کشورهایی که خود بیشترین آسیب‌ها را به زمین وارد می‌کنند بی‌عدالتی محض است. تدریجاً آشکار می‌شود که مسائل زیست محیطی کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی با مسایل محیط زیست کشورهای رو به رشد متفاوت است. در حالی که کشورهای صنعتی از آلودگی حاصل از رفاه رنج می‌برند، کشورهای رو به رشد با آلودگی حاصل از فقر رو به رو هستند. در حالی که در کشورهای رو به رشد، زندگی خود به علت گرسنگی، بیماری، سوء تغذیه، بی‌آبی، شرایط ناهنجار مسکن و بلایای طبیعی در خطر است، چگونه آنها می‌توانند نگران تخریب کیفیت زندگی باشند؟ چنین مسایلی که در اثر کم‌رشدی بوجود آمده است ممکن است از دید ملل پیشرفته مسایلی سنتی مسایلی که در اثر "کم‌رشدی" بوجود آمده است ممکن است از دید ملل پیشرفته مسایلی سنتی باشند، ولی تا آنجا که به ملل در حال رشد مربوط می‌شود این‌ها مسایل محیط زیست هستند گسترش دامنه‌ی نگرانی درباره محیط زیست، از کاهش آلودگی و حفاظت زندگی وحش به موضوعاتی که شامل بی‌عدالتی اجتماعی و اصلاحات ارضی می‌شود، باعث از بین رفتن خصومت کشورهای رو به رشد و افزایش علاقه و توجه آنان به محیط زیست شد. تا جائیکه مقامات و تصمیم‌گیرندگان کشورهای جهان علی‌الخصوص کشورهای توسعه یافته به این باور رسیدند که اگر اقدامات بین‌المللی در خصوص جلوگیری از آلودگی محیط زیست جهانی به‌عمل نیاید، زندگی در کره زمین در آینده دچار مشکلات عظیمی خواهد شد و چه بسا که جبران ناپذیر نیز باشد. بنابراین موضوع حفاظت از محیط زیست توجه ویژه دولت‌ها را به مسئله «توسعه پایدار» معطوف کرد (۴).

در بیشتر نقاط جهان، عدم آگاهی مردم از مسایل محیط زیست یکی از علل مهم تخریب محیط و از میان رفتن منابع آن است. توده ی مردم به درستی نمی‌دانند که چگونه معادل آنچه که از طبیعت می‌گیرند را مجدداً به آن بازگردانند و اصولاً کدام منابع غیر قابل بازگشت می‌باشند. چنانچه سطح آگاهی مردم در اینگونه موارد افزایش نیابد و از رابطه نزدیک و نقش مهم خود در

حفظ محیط زیست آگاه نشوند، نمی‌توان آمیدی به حفاظت و بهسازی محیط زیست از سوی آنها داشت. روشن شده‌است که انسان‌ها هم، نظیر دیگر موجودات، باید با محیط زیست جمعی سازگار شوند، چرا که در غیر این صورت نابود خواهند شد. طبیعی است که جامعه جهانی برای آماده کردن شهروندان جهان در مقابله با تباهی مستمر محیط زیست، به آموزش و یادگیری روی آورد. اساس سازگاری انسان و محیط زیست در آموزش است (۴).

دو شیوه برای برخورد با معضلاتی که در پیش روی ماست وجود دارد: یک شیوهی معمول و متداول در برخورد با معضلاتی است که در گذشته وجود داشته و علی‌رغم پیشرفت‌های بسیار، شکست‌های فراوانی نیز به بار آورده است و شیوهی دوم که نویدبخش حل موفقیت‌آمیز و دیرپای مشکلات زیست محیطی است. این راه سعی بر آن دارد که کار را از مقابله به جانب همکاری سوق دهد. طرفداران این شیوه معتقدند که اگر مردم نگرش خود را نسبت به محیط زیست تغییر ندهند، جهان نابود خواهد شد. دستیابی به توسعه پایدار در هر جامعه‌ای با آگاهی‌های عموم مردم آن جامعه ارتباط دارد و آموزش یکی از مؤثرترین راه‌هایی است که به وسیله‌ی آن می‌توان آگاهی و به دنبال آن حساسیت و انگیزه را افزایش داد. هدف از آموزش محیط‌زیست به وجود آوردن حساسیت در افراد نسبت به حوادث و تغییرات فیزیکی، اقتصادی، زیستی، اجتماعی و سیاسی و تأثیرات آنها بر محیط‌زیست است، تا با داشتن قدرت تشخیص و توصیف مسایل زیست‌محیطی بتوانند در ابداع روش‌ها و وسایل حفظ محیط و حل معضلات آن مهارت‌هایی کسب کنند (۵).

با گذشت زمان و تغییرات مداوم در روند استفاده از تکنولوژی و اطلاعات جدید، تغییر در ارزش‌ها به وجود می‌آید که لازم است این تغییرات بر اساس روند سازگاری به منظور تغییرات صحیح در شیوه زندگی برای ایجاد تعادل در محیط زیست و حفظ محیط شهر و زندگی به منظور ارتقای سلامت و ایمنی مردم هر جامعه باشد. آموزش محیط زیست بر این اعتقاد است که انسان می‌تواند در سازگاری با طبیعت زندگی کند و در این راستا می‌تواند تصمیمات آگاهانه‌ای اتخاذ نماید که طی این تصمیمات به نسل‌های آینده نیز توجه شود. با توجه به اینکه آموزش یکی از مؤثرترین مؤلفه‌های تأثیر گذار بر توسعه‌ی هر کشور است، انجام اقداماتی وسیع، همه‌جانبه، مستمر و فراگیر در جهت افزایش آگاهی‌های زیست محیطی جامعه ضروری می‌باشد بشر امروز در کنار دستیابی به انواع مختلف تکنولوژی همواره در جستجوی یک تکنولوژی سازگار با محیط زیست نیز بوده که علاوه بر ایجاد شرایط مطلوب زندگی برای نسل کنونی مانع تخریب محیط زیست و حفظ آن برای نسل‌های آینده نیز باشد (۶).

فناوری‌های جدید سازگار با محیط‌زیست، مخاطرات زیست محیطی را می‌توانند از طریق کنترل انتشار آلاینده‌ها و توسعه فناوری‌های سبز و حذف آلاینده‌های کوچک و بزرگ در بخش آب، خاک، هوا، تشخیص و درمان بیماری‌های مسری، تصفیه و شیرین کردن آب، تولید انرژی‌های پایدار، ترمیم و حفاظت از محیط‌زیست، افزایش محصولات کشاورزی، تولید مواد بسته‌بندی با پوشش نانو و افزایش مدت نگهداری محصولات، امنیت غذایی و ... در رسیدن به توسعه پایدار مؤثر باشند. با توجه به این موارد، ترویج روحیه‌ی مشارکت عمومی در محافظت از سلامت و یکپارچگی محیط زیست و بوم سازگان نقش اساسی ایفا می‌کند (۷).

برای تحقق این نقش، ارتقاء آگاهی مردمی و تغییر زیست و بوم نقشی اساسی ایفا می‌کند. از آنجائیکه بسیاری از آلودگی‌های محیط زیست به واسطه استفاده بی‌رویه از کالاهای جدیدی است که بدون ملاحظه و گذراندن تست ارزیابی زیست محیطی وارد بازار می‌شوند و پس از گذشت چندی، مشکلات آنها شناسائی و اعلام می‌شود، آگاهی دادن به شهروندان در این خصوص امری ضروری بوده و نیاز جامعه امروز است. قدرت انتخاب حق مسلم مردم است تا هر کالای جدیدی را که به بازار وارد می‌شود را با معیارهای زیست‌محیطی سنجیده و سپس مورد استفاده قرار دهند با در نظر گرفتن تأثیری که زنان به عنوان مادر و مدیر خانواده و دست‌کم به عنوان نیمی از جمعیت این کره خاکی بر محیط زیست و کنترل آلاینده‌های آن دارند، ضروری است:

اولاً: میزان این تأثیر گذاری برای زنان جامعه باز گوئی شود و ثانیاً: اهمیت آموزش در این زمینه مورد تأکید قرار گیرد، زیرا آموزش و دادن آگاهی به زنان به منزله آموزش به نسل‌های آینده است و موجب ارتقای سطح آگاهی‌های خانواده و جامعه می‌شود. مسئله مهم در اینجا این است که روند تخریب محیط زیست به‌شدت ادامه دارد و از آنجایی که بسیاری از تهدیدات زیست محیطی، تخریب منابع و آلوده سازی محیط نتیجه‌ی فعالیت‌های انسانی است، تردیدی نیست که با آموزش‌های مستمر و هدف دار اقشار مختلف جامعه، به‌طوری که کلیدی احاد انسانی به مفاهیم عمده‌ی زیست محیطی آشنا شوند، می‌توان به داشتن جامعه‌ای با وجدان زیست محیطی و آینده‌ای توأم با سر سبزی، سلامتی و استقلال برای میهن اسلامی امیدوار بود.

۲- سؤال‌های پژوهش

- (۱) آیا میزان آگاهی زیست محیطی شهروندان در خصوص فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست بالاست؟
- (۲) آیا خسارات حاصل از فعالیت‌های فعلی بشریت بر وضعیت زندگی آیندگان اثر گذارند؟
- (۳) آیا آموزش محیط زیست موجب افزایش استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست می‌شود؟

۳- مبانی نظری

توسعه پایدار عرصه نوینی است که همزمان هم سیاست و فرهنگ را مورد توجه قرار می‌دهد و هم بر رونق اقتصاد، تجارت و صنعت تاکید می‌ورزد. هم از محیط زیست و همزیستی با طبیعت حمایت می‌کند و هم از حقوق برابر انسان‌ها هم به مسائل داخلی کشورها می‌پردازد و هم به مسائل بین‌المللی بر اساس گزارش بر انتلند توسعه پایدار عبارت است از توسعه‌ای که نیازهای کنونی جهان را تأمین کند، بدون آنکه توانایی نسلهای آتی را دربر آوردن نیازهای خود به مخاطره افکند. توسعه پایدار رابطه متقابل انسانها و طبیعت در سراسر جهان است (۸).

کمیته جهانی محیط زیست و توسعه (WCED) توسط سازمان ملل متحد در سال ۱۹۸۰ برای مطالعه رابطه بین محیط زیست و توسعه و راهکارهایی که این دو را با هم هماهنگ می‌سازد، تأسیس گردید. سازمان WCED، توسعه پایدار را چنین تعریف نمود: «توسعه‌ای که احتیاجات امروز را برآورده می‌کند بدون اینکه توانایی نسل آینده را در بر آوردن احتیاجات خود خدشه دار نماید» بر مبنای این تعریف، قبل از اینکه هر جامعه‌ای بتواند به پایداری برسد، باید عدالت بین نسلها و درون نسلها را تأمین کند. توسعه اجتماعی و اقتصادی باید به گونه‌ای تحقق پذیرد که در هر زمان که بر نسلهای آینده هزینه‌ای تحمیل می‌شود، اثرات فعالیت‌های اقتصادی را به حداقل رسانند. به عبارت دیگر، توسعه پایدار باید با تاکید خاص بر رفاه افراد فقیر، امکان بهبود استاندارد زندگی مردم را فراهم نماید، در عین حال از وارد آمدن خسارات غیر قابل جبران بر آیندگان ممانعت بعمل آورد (۹).

تعریف‌های گوناگونی از محیط زیست در متون مختلف ارائه شده‌است که از میان آنها می‌توان متن حقوقی مصوب شورای جامعه اقتصادی اروپا در تاریخ ۲۷ ژوئن ۱۹۹۷ اشاره نمود که در تعریف محیط‌زیست چنین می‌گوید: محیط زیست شامل آب، هوا، خاک، عوامل درونی و بیرونی مربوط به زیست هر موجود زنده می‌شود (۱۰).

آنچه که در فرآیند زیستن دخیل بوده و آن را احاطه کرده و با آن در کنش است، محیط زیست نامیده می‌شود. بعضی مجموعه شرایط و عوامل خارجی مؤثر بر زیست، رشد و تو و سلامت انسان و جانداران دیگر و گیاهان به عبارت دیگر محیط زیست مجموعه پدیده مهمانی است که انسان و سایر موجودات زنده را احاطه کرده و با یکدیگر در کنش متقابل می‌باشند. یکی از جامع ترین تعریفی که در ارتباط با واژه محیط زیست به ویژه از سوی یونسکو به شمار می‌رود اصلاح زیست سپهر زیست کره یا بیو بستر) می‌باشد که عبارت است از محیط زندگی بشر با بخشی از جهان که طبق دانش کون بشر، امکان زیستن در آن وجود دارد (۱۱).

به نظر برخی از دانشمندان، محیط زیست مجموعه‌ای از به هم پیوستگی عوامل بیرونی است که حیات و کلیه جنبه‌های زیست موجودات زنده از آن تأثیر می‌پذیرد. در فرهنگ وبستر ۱۹۶۲ آمده‌است؛ محیط زیست بعضی پیرامون با هر چه احاطه کرده است و چیزی که احتماله می‌گشاد و کلیه شرایط و موقعیت‌ها که از احاطه به وجود می‌آید و درو بسته یک موجود با گروه موجودات تأثیر داشته است (۱۲).

در مقدمه بیانیه کنفرانس سازمان ملل متحد آورده شده‌است که: «انسان شکل‌دهنده محیط زیست خود است. معنای این گفتار این است که انسان شکل دهنده محیط زیست است که به دست روی ساخته شده‌است، پس باید مورد توجه قرار گیرد، به گونه‌ای که باید آن را بخش یا حداقل جزء اصلی محیط طبیعی به حساب آورد. همچنین در این بیانیه اضافه می‌شود: محیط زیست اصل هدیه یا بخشی از عناصر تشکیل‌دهنده محیط طبیعی، اعم از آب و هوا و خاک در حالت طبیعی یا توسط انسان ساخته شده است. بنابر این محیط زیست به دو صورت طبیعی و محیط زیست انسانی (انسان باخت) قابل دسته بندی است. ساختارهای انسان ساخت که شامل با همان آثار تاریخی، ساختمانهای گوناگون و منظره‌ها و چشم‌اندازهای ویژه است نیز از پایان دهه ۱۹۶۰ به عنوان بخشی از محیط زیست اتحاد و هم در سطح کشور ما و هم در سطح بین الملل به رسمیت شناخته شده است. از میان متون بین المللی که مبنای حقوق داخلی درباره حفاظت محیط زیست را دارند، بیانیه ۱۹۷۲ استکهلم، نقش اصلی را در این باره داشته است. در این بیانیه آمده است که حمایت از محیط‌زیست و بهبود آن موضوع مهمی است که بر رفاه افراد بشر و توسعه اقتصادی در سراسر جهان اثر می‌گذارد. زیرا، انسان از یک طرف قابلیت ذاتی تغییر شکل دادن و همچنین بالابردن کیفیت زندگی خود و دیگران را دارد و از طرف دیگر می‌تواند با عملکرد نابجای خود، زبان‌های جبران‌ناپذیری را به انسان و محیط زیست وارد کند (۱۳).

۴- روش تحقیق

تحقیق حاضر در پی آن است تا اثربخشی آموزش‌های زیست محیطی را در جامعه انسانی به منظور دستیابی به توسعه‌ای پایدار با رویکردی نوین بررسی نماید. فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست از جمله مباحثی است که با توجه به انواع مخاطرات زیست‌محیطی به وجود آمده‌ی امروزی، در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته جایگاه ویژه‌ای پیدا نموده‌است.

جهت تهیه‌ی ابزار تحقیق مطابق فن دلفی، ابتدا پرسش‌نامه‌ی باز پاسخ تهیه گردید و در آن از محققان و کارشناسان ذی ربط خواسته شد که در خصوص آموزش فناوری‌های سازگار با محیط زیست بیان نمایند. طبق اعلام نیازها و با در نظر گرفتن فرضیه های تحقیق حاضر، پرسشنامه محقق ساخته حاوی بخش سنجش رفتار ورودی پاسخ دهندگان و ۳۰ گویه پیرامون سؤالات مطرح شده در تحقیق انتخاب گردید و سپس مراحل که در قسمت تعیین روایی ذکر خواهد شد برای نهایی شدن آن طی گردید. پرسشنامه شامل چهار بخش است: بخش اول شامل موضوع تحقیق و توضیحی جهت جلب اطمینان پاسخ دهنده و مقدمه‌ای برای آماده نمودن او جهت تکمیل پرسش‌نامه می‌باشد. همچنین دستورالعمل چگونگی پاسخ دادن به سؤال‌های پرسشنامه در این بخش منظور شده است. بخش دوم شامل سؤالاتی برای اخذ اطلاعات فردی پاسخ دهندگان، بخش سوم شامل سؤالاتی جهت سنجش رفتار ورودی پاسخ دهندگان و میزان آگاهی‌های زیست‌محیطی و همچنین میزان آشنایی آنان با فناوری‌های سازگار با محیط زیست می باشد و بخش چهارم که در بر گیرنده‌ی سؤالات (گویه‌ها) می‌باشند در این بخش گویه‌ها با چهار مقیاس (مقیاس لیکرت برای تعیین وضع موجود و وضع مطلوب) مشخص شده‌اند.

به منظور اجرای فن دلفی، به تشریح هر یک از کارهای انجام شده در قالب این فن پرداخته می شود.

مرحله ۱: هدف اساسی در این تحقیق، تعیین میزان اثر بخشی آموزش محیط زیست در رسیدن به توسعه پایدار با رویکرد فناوری های سازگار با محیط زیست می باشد

مرحله ۲: به منظور جمع‌آوری اطلاعات جهت پاسخ به سؤالات دوم و سوم پرسشنامه در بین کارشناسان محیط زیست و متخصصین آموزش محیط زیست توزیع گردید. لازم به توضیح است که برای پاسخ به سؤال دوم پژوهش، تعدادی از سؤالات پرسشنامه اول - که بر اساس مقیاس لیکرت تنظیم شده است. نیز مدنظر قرار گرفتند.

مرحله ۳: سؤالات اولیه طبق پرسش نامه ی تنظیمی در اختیار افراد قرار گرفت و آنان نقطه نظرات خود را در مورد خسارات بشری ناشی از فعالیت‌های انسان به محیط‌زیست و مزایای استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست بیان نمودند. در این مرحله، عناوین مشابه در قالب یک عنوان قرار گرفت و این عنوان که کلیت و شمول بیشتری داشت در فهرست آورده شد. فهرست‌بندی این عناوین و ترتیب نوشتن آنها در لیست، مطابق با میزان تکرار نیازها در پرسش‌نامه و نظر خواهی بود. بدین ترتیب هر نیازی که بیشتر تکرار شده بود، ابتدا در فهرست آورده شد.

مرحله ۴: فهرست نهایی همراه با یک توضیح در خصوص مرحله ی دوم که در ابتدای پرسش نامه آورده شده بود و یک جدول دو ستونی، که یک ستون آن مربوط به موضوع (مزایای فناوری های سازگار با محیط زیست) و ستون دیگر برای اولویت بندی در نظر گرفته شده بود، آماده شد. این فهرست به طور حضوری در اختیار کارشناسان مربوطه گذاشته شد و همان روز پاسخ ها جمع آوری گردید.

مرحله ۵: مجدد پاسخ های محققان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مطابق فن دلفی در این مرحله میانگین اولویت بندی ها به دست آمد.

مرحله ۶: در یک جلسه ی حضوری از محققان خواسته شد تا نظر خود را در رابطه با اولویت بندی ارائه شده بیان نمایند و در صورت مخالفت با اولویت بندی، نظر خود را در مورد اولویتی که مدنظر است بازگو نمایند.

جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش، کلیه بانوان شرکت کننده در کارگاه‌های آموزشی آشنائی با فناوری‌های سازگار با محیط زیست در منطقه دو شهرداری تهران می باشند. تعداد جامعه آماری ۵۰۰ نفر می باشد.

در پژوهش حاضر قبل از تنظیم نهایی، به منظور سنجش روایی پرسشنامه از روش روایی صوری استفاده شده است. بدین گونه که پرسشنامه در اختیار افراد متخصص گذاشته شده و با استفاده از نقطه نظرات آنان اعتبار پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفته است. برای سنجش پایایی ابزار تحقیق از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. ضریب آلفای کرونباخ برای سؤالات ۲۰-۳۸ و ۳۹-۵۰ مطابق جدول زیر است. با توجه به مقدار آلفای کرونباخ در هریک از بخش های مورد سنجش (بیش از ۰/۷)، روایی ابزار تحقیق مورد پذیرش است.

جدول ۱- روایی و پایایی

سؤالات	مقدار آلفا
۳۸-۲۰	۰/۸۲۴
۵۰-۳۹	۰/۸۴۵

۵- بررسی فرضیات تحقیق

سؤال اول: آیا میزان آگاهی زیست محیطی شهروندان در خصوص فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست بالاست؟

بررسی میزان آگاهی زیست محیطی شهروندان: در جدول زیر نتایج حاصل از پاسخ های شهروندان به سوالات مربوط قابل مشاهده است:

همانگونه که مشاهده می شود میزان آگاهی در موارد کدام یک از موارد ذیل از انرژی های پاک محسوب نمی شوند؟ و کدام یک از موارد ذیل باعث آلودگی محیط زیست می شود؟ بالا و در موارد توسعه پایدار چیست؟ و کدام یک از موارد ذیل آلوده کننده محیط زیست هستند؟ پایین است. به نظر می رسد که مفهوم توسعه پایدار، مفهومی جدید برای شهروندان است و نیاز به آموزش در این زمینه احساس می شود.

جدول ۲- جدول درصد پاسخ صحیح به هریک از سوالات مربوط به میزان آگاهی شهروندان

درصد پاسخ صحیح	موارد
۴۹	کدامیک از موارد ذیل از منابع طبیعی تجدیدپذیر هستند؟
۵۷	کدامیک از موارد ذیل از انرژی های پاک محسوب نمی شوند؟
۴۹	کدامیک از موارد ذیل پسماند خشک نیست؟
۵۴	کدام راهکار زیر به کاهش تولید پسماند کمک می کند؟
۴۴	کدام یک از موارد زیر به کاهش تولید پسماند کمک می کند؟
۵۷	کدامیک از موارد ذیل باعث آلودگی محیط زیست می شود؟
۵۵	کدام مورد ذیل موجب حفاظت از محیط زیست می شود؟
۲۸	توسعه پایدار چیست؟
۳۹	کدامیک از موارد ذیل آلوده کننده محیط زیست هستند؟
۴۲	کدامیک از موارد ذیل با طبیعت سازگار است؟
۴۶	فناوری های سازگار با محیط زیست چه ویژگی هایی دارند؟

سؤال دوم: آیا خسارات حاصل از فعالیت های فعلی بشریت بر وضعیت زندگی آیندگان اثر گذارند؟

برای بررسی فرضیه فوق از آزمون T استفاده می کنیم. فرض صفر و فرض مقابل به صورت زیر تعریف می شوند:

$$\begin{cases} H_0: & \mu > 2.5 \\ H_1: & \mu < 2.5 \end{cases}$$

با توجه به نوع کدگذاری داده ها (بسیار موافقم = ۱، موافق = ۲، مخالف = ۳، بسیار مخالف = ۴) اگر میانگین شاخص کمتر از عدد ۲۰۰ باشد به معنای تایید فرضیه ماست و اگر بیشتر باشد به معنای عدم تایید فرضیه ما می باشد. از پرسش های ۲۰، ۲۱، ۲۶، ۲۵، ۲۶ و ۳۵ برای ساختن این شاخص استفاده کرده ایم. نتایج آزمون T در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۳- شاخص های گرایش به مرکز و پراکندگی فرضیه ی دوم

انحراف معیار	میانگین شاخص	تعداد	شاخص ۲
۰/۲۹۹۶۵	۱/۴۱۰۴	۲۲۶	۲

در جدول فوق، مقدار میانگین شاخص قابل ملاحظه است. با توجه به طیف تعریف شده، میانگین شاخص بین گزینه های بسیار موافقم و موافقم قرار دارد. این بدین معنی است که پاسخ ها در بین این دو گزینه در نوسان بوده است. به صورت شهودی و با توجه به جداول و نمودارهای توصیفی بخش قبل، این فرضیه به صورت شهودی تایید می شود. در جدول زیر با استفاده از آمار استنباطی، فرضیه را سنجیده ایم.

جدول ۴- نتایج آزمون تی- استیودنت به منظور بررسی فرضیه تحقیق

آزمون T						
شاخص ۲	مقدار مقایسه = ۲/۵					
	فاصله اطمینان ۰/۹۵ برای تفاوت از مقدار مقایسه	تفاوت میانگین از مقدار مقایسه	احتمال معناداری	درجه آزادی	آمار T	شاخص ۲
	حد بالا	حد پایین				
	-۱/۰۵۰۳	-۱/۱۲۸۹	-۱/۰۸۹۶۲	۰/۰۰۰	۲۲۵	-۵۴/۶۶۵

با توجه به مقدار آماره و مقدار احتمال معناداری (کمتر از ۰/۰۵) در سطح معناداری ۹۰/۰۵ فرض صفر ما که به معنای میانگین شاخص بیش از عدد ۲/۵ بود رد می شود. رد شدن فرض صفر به معنای پذیرفتن فرض مقابل و در نتیجه تایید سؤال دوم تحقیق ماست.

سؤال چهارم: آیا آموزش محیط زیست موجب افزایش استفاده از فناوری های سازگار با محیط زیست می شود؟
برای بررسی فرضیه فوق از آزمون T استفاده می کنیم. فرض صفر و فرض مقابل به صورت زیر تعریف می شوند:

$$\begin{cases} H_0: & \mu > 2.5 \\ H_1: & \mu < 2.5 \end{cases}$$

با توجه به نوع کدگذاری داده ها (بسیار موافقم = ۱، موافق = ۲، مخالفم = ۳، بسیار مخالفم = ۴) اگر میانگین شاخص کمتر از عدد ۲.۵ باشد به معنای تایید فرضیه ماست و اگر بیشتر باشد به معنای عدم تایید فرضیه ما می باشد. نتایج آزمون T در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۵- شاخص های گرایش به مرکز و پراکندگی فرضیه ی سوم

انحراف معیار	میانگین شاخص	تعداد	شاخص ۳
۰/۳۹۹۵۰	۱/۴۲۱۴	۲۲۶	۳

در جدول فوق، مقدار میانگین شاخص قابل ملاحظه است. با توجه به طیف تعریف شده، میانگین شاخص بین گزینه های بسیار موافقم و موافقم قرار دارد. این بدین معنی است که پاسخ ها در بین این دو گزینه در نوسان بوده است. به صورت شهودی و با توجه به جداول و نمودارهای توصیفی بخش قبل، این فرضیه به صورت شهودی تایید می شود. در جدول زیر با استفاده از آمار استنباطی، این فرضیه را سنجیده ایم.

جدول ۶- نتایج آزمون تی- استیودنت به منظور بررسی فرضیه تحقیق

آزمون T						
شاخص ۳	مقدار مقایسه = ۲/۵					
	فاصله اطمینان ۰/۹۵ برای تفاوت از مقدار مقایسه	تفاوت میانگین از مقدار مقایسه	احتمال معناداری	درجه آزادی	آمار T	شاخص ۳
	حد بالا	حد پایین				
	-۱/۰۳۹۴	-۱/۱۱۷۹	۱/۰۷۸۶۴	۰/۰۰۰	۲۲۵	-۵۴/۶۶۵

با توجه به مقدار آماره و مقدار احتمال معناداری (کمتر از ۰/۰۵) در سطح معناداری ۹۰/۰۵ فرض صفر ما که به معنای میانگین شاخص بیش از عدد ۲/۵ بود رد می شود. رد شدن فرض صفر به معنای پذیرفتن فرض مقابل و در نتیجه تایید فرضیه سوم تحقیق ماست.

۶- بحث و نتیجه گیری

تمدن ما به آن علت در خطر است که ما از منابع طبیعی به درستی استفاده نمی کنیم و سیستم های طبیعی را آشفته می سازیم. بشر زمین را تا سر حد تحملش در فشار گذاشته است. از انقلاب صنعتی تا کنون جمعیت ما هشت برابر شده و تولید صنعتی در یکصد سال گذشته بیش از صد بار افزایش یافته است. این افزایش بی سابقه در شمار آدمیان و فعالیتهای او بر محیط زیست اثرات عمده ای بر جا نهاده است.

ظرفیت زمین در تأمین انسان و سایر انواع حیات به طرز قابل توجهی کاهش یافته است. کره ی زمین در کمتر از ۲۰۰ سال شش میلیون کیلومتر مربع از جنگل های خود را از دست داده، بار رسوبات ناشی از فرسایش خاک در حوضه های رودخانه های عمده سه برابر و در حوضه های رودخانه های کوچکتری که مورد بهره برداری شدید تر قرار می گیرند تا ۸ برابر افزایش یافته و برداشت آب سالانه از ۱۰۰ به ۳۶۰۰ کیلومتر مکعب رسیده است.

سیستم های هوا سپهری آشفته شده و آن ریتم اقلیمی که ما و سایر فرمهای حیات برای مدت های طولانی با آن سازگاری یافته ایم، در تهدید قرار گرفته است. فعالیتهای انسان مقدار گاز متان موجود در هوا را از نیمه ی قرن هجدهم تا کنون به بیش از دو برابر رسانیده، تراکم گاز کربنیک را ۲۷ در صد افزایش داده و لایه اوزون هوا سپهر را به شدت آسیب زده است.

آلودگی هوا، خاک و آب های شیرین و اقیانوس تهدید جدی برای سلامت انسان و سایر گونه هاست. بشر موجب انتشار آرسینیک، جیوه، وانادیوم و نیکل به میزان دو برابر حد انتشار طبیعی آن به میزان سه برابر و کادمیوم و سرب به ترتیب پنج و هشت برابر میزان طبیعی آنها شده است. شگفت انگیز تر از همه آنکه ۳/۵ میلیارد جمعیت کنونی زمین ۴۰ درصد از بنیادی ترین منابع مایعی انرژی خورشیدی را در اختیار گیاهان سبز قرار گرفته، به مصرف می رسانند.

به رغم این چنگ اندازی به طبیعت، صدها میلیون نفر با فقر و فقدان زندگی قابل تحمل دست به گریبان اند. از هر پنج نفر یکی قادر به دستیابی به غذای کافی برای تأمین زندگی فعال و کاری خود نیست. یک چهارم جمعیت جهان از آب آشامیدنی سالم بی بهره اند. هر سل میلیون ها کودک از سو تغذیه و بیماری های قابل پیشگیری جان می سپارند. چنین شرایطی به غایت ظالمانه است. به علاوه صلح و ثبات بسیاری از کشورها را در حال حاضر و کل جهان را در نهایت تهدید می کند.

گرچه منابع زمین هم اکنون نیز بیش از حد تحت فشار است، اما جمعیت بشر، بدون بروز خسارت های جانی فاجعه بار، در کمتر از ده میلیارد نفر تثبیت نخواهد شد و حتی ممکن است به ۱۲ میلیارد نیز برسد. چگونه ممکن است چنین افزایش چشمگیری در جمعیت، بدون آسیب های برگشت ناپذیر بر زمین تأمین گردد؟ مسلماً با شیوه ی زندگی کنونی و سیاست معیشت معمول و متداول ما میسر نیست.

هر چند سال هاست که هشدارهای مکرری درباره ی تخریب محیط زیست به واسطه ی استفاده ی نامناسب انسان از فناوری های مختلف داده می شود و حتی تلاش هایی نیز از سوی برخی افراد دغدغه مند در گوشه و کنار جهان در این باره صورت می گیرد ولی هنوز به نقطه ی مطلوب که در آن انسان نه به عنوان یک مخرب محیط زیست بلکه مکمل آن شناخته شود نرسیده ایم. جهت نیل به این مطلوب، دو مسیر را می توان تصور نمود، یکی اینکه انسان دست از تمام فناوری ها بکشد و در کنار دیگر موجودات زنده، بدون دستکاری در طبیعت تنها از ظرفیت موجود در طبیعت استفاده کند؛ پیروان چنین مکاتبی با این استدلال که ماهیت فناوری مخرب محیط زیست است و با سعادت مندی بشر مغایرت دارد دست از استفاده از فن آوری های موجود کشیده اند. دوم اینکه در یک اجماع همگانی، از فناوری ها به نحوی استفاده شود که هم سطح زندگی انسان ارتقا یابد و هم آسیبی به محیط زیست وارد نگردد. چنانچه واقع بینانه نگاه کنیم متوجه خواهیم شد که راه اول نمی تواند مسیر درست زندگی انسان در جهان مادی باشد. راه اول در واقع نه یک راه حل بلکه پاک کردن صورت مسئله است (۱۴).

بانگاهی وضعیت کشور ایران میتوان چنین گفت که ایران کشوری است با دارائی های طبیعی بسیار که این دارائیه با دلیل و فور بسیار زیاد در طول ادوار گذشته بی رویه مورد استفاده مردم قرار گرفته است. آن چنانکه بسیاری از منابع طبیعی این کشور در نقاط خاص بصورت کامل از بین رفته و بسیاری دیگر در حال از بین رفتن است.

این مسئله نشان می دهد که عموم مردم ایران زمین به جهت پتانسیل بالای طبیعی کشورشان، دلیلی برای استفاده مناسب از منابع طبیعی را نمی شناسند و با مفهوم حفاظت محیط زیست به معنی تلاش برای دستیابی به توازن میان استفاده از منابع طبیعی و حفظ آنها برای آینده آشنا نمی باشند.

هر چند که در ایرانیان برخی از راه های حفاظت از محیط زیست را گذشته های دور بصورت رفتار در آمده است بعنوان مثال در بسیاری از خانواده های ایرانی نان بعنوان نعمت الهی هیچگاه با سایر پسماندها مخلوط نمیکرد و به مراکز بازیافت تحویل داده می شود و در دین مبین اسلام نیز به استفاده درست از نعمات الهی و عدم اسراف تأکیدات بسیاری گردیده است. این موضوع نشان دهنده این است که زمینه حفاظت از محیط زیست در ایرانیان وجود دارد اما ضرورت دارد تا این حس بیدار شده و هدفمند گردد.

کارشناسان برای حفاظت از محیط زیست بر اساس نوع مخاطره، راهکارهای مختلفی را پیشنهاد می‌دهند که برخی از آنها مناسب تر و سازگارتر با محیط زیست است به گونه‌ای که کمترین آسیب را به سایر عناصر محیط زیست وارد می‌آورد. مهمترین موضوع در استفاده از فناوریهای سازگار با محیط زیست هم همین نکته می باشد که علاقمندی محیط زیست دوستان را به کاربرد این فناوری‌های بیشتر می‌نماید.

با بررسی موضوع فناوریهای سازگار با محیط زیست میتوان به دلایل مختلفی اشاره نمود که موجب گردیده‌است، عموم مردم تمایلی به استفاده از این فناوری‌ها نداشته باشند که از مهمترین آنها می‌توان به عدم آشنائی با این فناوری‌های را نام برد. بنابر این پژوهشگر با تعیین موضوع این پژوهش به بررسی این موضوع پرداخته است. بانگاهی وضعیت کشور ایران میتوان چنین گفت که ایران کشوری است با دارائی های طبیعی بسیار که این دارائیه‌ها به دلیل و فور بسیار زیاد در طول ادوار گذشته بی رویه مورد استفاده مردم قرار گرفته است. آن چنانکه بسیاری از منابع طبیعی این کشور در نقاط خاص بصورت کامل از بین رفته و بسیاری دیگر در حال از بین رفتن است.

این مسئله نشان می دهد که عموم مردم ایران زمین به جهت پتانسیل بالای طبیعی کشورشان دلیلی برای استفاده مناسب از منابع طبیعی را نمی شناسند و با مفهوم حفظات محیط زیست به معنی تلاش برای دستیابی به توازن میان استفاده از منابع طبیعی و حفظ آنها برای آینده آشنا نمی باشند.

هر چند که در ایرانیان برخی از راههای حفاظت از محیط زیست را گذشته های دور بصورت رفتار در آمده است بعنوان مثال در بسیاری از خانواده های ایرانی نان بعنوان نعمت الهی هیچگاه با سایر پسماندها مخلوط نمیگردد و به مراکز بازیافت تحویل داده می شود و در دین مبین اسلام نیز به استفاده درست از نعمات الهی و عدم اسراف تأکیدات بسیاری گردیده است. این موضوع نشان دهنده این است که زمینه حفاظت از محیط زیست در ایرانیان وجود دارد اما ضرورت دارد تا این حس بیدار ش ده و هدفمند گردد. کارشناسان برای حفاظت از محیط زیست بر اساس نوع مخاطره، راهکارهای مختلفی را پیشنهاد می دهند که برخی از آنها مناسب تر و سازگارتر با محیط زیست است به گونه ای که کمترین آسیب را به سایر عناصر محیط زیست وارد می آورد. مهمترین موضوع در استفاده از فناوریهای سازگار با محیط زیست هم همین نکته می باشد که علاقمندی محیط زیست دوستان را به کاربرد این فناوریهای بیشتر می نماید.

با بررسی موضوع فناوریهای سازگار با محیط زیست میتوان به دلایل مختلفی اشاره نمود که موجب گردیده است ، عموم مردم تمایلی به استفاده از این فناوریها نداشته باشند که از مهمترین آنها میتوان به عدم آشنائی با این فناوریهای را نام برد. بنابر این پژوهشگر با تعیین موضوع این پژوهش به بررسی این موضوع پرداخته است.

در ابتدای امر و باتوجه به اینکه بانوان مدیران خانه هستند و بیشترین تأثیر را در حفاظت از منابع طبیعی و طبیعت دارند بعنوان جامعه آماری انتخاب گردیدند و از آنجائیکه محلهای تمرکز بانوان معمولا در مراکز فرهنگی هنری می باشد، خانه های سلامت منطقه دو وابسته به شهرداری منطقه دو بعنوان نمونه های آماری تعیین شدند. از آنجائیکه فناوریهای سازگار با محیط زیست بسیار گسترده می باشند تنها به سه مورد از آنها که بیشترین ارتباط را با بانوان خانه دار دارند، بعنوان ملاک عمل انتخاب نموده و پرسشنامه ها را بر این اساس تنظیم و توزیع نمودیم .

این موضوع نشان داد که بیشتر بانوان از حفاظت از محیط زیست و فناوریهای سازگار با آن اطلاع ندارند. از سنجش رفتار ورودی می توان پی برد که علیرغم وسعت مفهوم توسعه پایدار و کاربردهای پیچیده آن در کشورهای توسعه یافته ، متأسفانه تعداد کمی از بانوان ایرانی نزدیک ۲۰٪ با این تعریف آشنائی دارند و رفتارهای هم راستا با توسعه پایدار از خود نشان می دهند.

در بدو ورود و قبل از شروع آموزش، سنجش رفتار ورودی از بانوان حاضر در کارگاههای آموزشی بعمل آمد که در این سنجش ۸۰٪ از شهروندان با موضوعات فناوریهای سازگار با محیط زیست آشنا نبودند و تنها ۱۱٪ از فناوریهای سازگار با محیط زیست استفاده می نمودند. آمار منتج شده می گوید که درصد افرادی که با فناوریهای سازگار با محیط زیست و ویژگی‌های آن ها آشنا هستند درصد بالائی نیست و لزوما یکی از دلایل عدم اقبال عمومی این فناوریهای همین موضوع می باشد.

پس از سنجش رفتار ورودی بعمل آمده، آموزشهایی در قالب کارگاه و با استفاده از ابزارهای عکس، فیلم ، اسلاید و سخنرانی برای تبیین موضوع توسعه پایدار ، فناوریهای سازگار با محیط زیست و حفاظت از محیط زیست ارائه گردید و پس از آن پرسشنامه های تنظیم شده توزیع و پس از تکمیل جمع آوری و تحلیل شد که در فصل چهارم به طور کامل به آن پرداختیم . نتیجه حاصله که پاسخگوئی صحیح ۶۳٪ از نمونه ها به سؤال موردنظر بوده است، نشان داد که در صورتی که مردم با محیط زیست ، مخاطرات زیست محیطی و فناوریهای سازگار با محیط زیست آشنا باشند و به اندازه کافی به مخاطرات زیست محیطی اشراف داشته باشند، تمامی تلاش خود را برای رفع آنها در حد توانائی‌های خود، خواهند نمود.

لذا با توجه به ویژگیهای مردم شناختی، روانی و جامعه شناختی ایرانیان و با استناد به پاسخهای داده شده می‌توان نتیجه گرفت که برای آیندگان، فرزندانمان و فرزندانشان رفتارهای محیط زیستی سالمتری را بر قرار می‌نمایند.

در بسیاری از موارد مادران جهت آشنا نمودن فرزندانشان با موضوعات زیست محیطی تلاش می نمایند که این موضو و تما با به دستیابی به توسعه پایدار در جامعه ما در آن آب آن را ثابت می نماید.

۶- نتایج به دست آمده از سؤالات پژوهش

با توجه به بررسی و پاسخ سؤالات در فصل چهارم و اطلاعات به دست آمده در مراحل مختلف پژوهش، نتایج زیر حاصل گردیده است:

پاسخ به سؤال ۱ - نتایج حاصل از پاسخ به سؤالات بخش سوم پرسشنامه یا همان سنجش رفتار ورودی نشان می دهد که میزان آگاهی زیست محیطی زنان خانه دار سطح منطقه دو تهران در حد متوسط برآورد می شود، این در حالی است که میزان این آگاهی در مورد فناوری های سازگار با محیط زیست بسیار پایین می باشد.

پاسخ به سؤال ۲- با توجه به نظر کارشناسان و شهروندان در مورد میزان مخرب بودن فعالیت های بشری در زمان گذشته و حال به این نتیجه رسیدیم که بشر در تمام ادوار به عنوان یکی از تخریب کنندگان طبیعت و محیط زیست عمل کرده است که فعالیت های آن تأثیر زیادی در نابودی منابع و لطمه زدن به زندگی نسل های بعدی خود داشته است.

پاسخ به سؤال ۳- بدون شک آموزش یکی از راهکارهایی بسیار مناسب جهت نهادینه کردن فرهنگ حفاظت از محیط زیست می باشد. نتایج حاصل از بخش چهارم پرسشنامه و نظر مخاطبین دوره آموزشی فناوری های سازگار با محیط زیست نشان داد که آموزش در این این میحث باعث ایجاد انگیزه در افراد جهت استفاده بیش تر از فناوری های سازگار با محیط زیست شد. یادگیرندگان پس از آشنایی با مزایای استفاده از این فناوری ها و نقش آنها در حفظ منابع برای فرزندانشان و تأثیرات مثبت آنان در سلامت افراد، جهت استفاده از فناوری های سازگار با محیط زیست اظهار تمایل بسیاری نمودند.

۷- پیشنهادهای مربوط به سؤالات پژوهش

پیشنهادهای مربوط به سؤال اول پژوهش:

۱. برگزاری دوره های آموزشی با محوریت محیط زیست در ارگان های مربوطه مانند سازمان حفاظت محیط زیست و شهرداری ها
۲. همکاری رسانه های ارتباط جمعی با متولیان امر آموزش های زیست محیطی
۳. توزیع خبرنامه، نشریه و بروشور در سطح مدارس؛ برگزاری کارگاه های آموزشی در مراکز تجمع شهروندان مانند خانه های سلامت، مساجد و مراکز آموزشی .. برگزاری همایش های مختلف از سوی ارگان های ذیربط

پیشنهادهای مربوط به سؤال دوم:

۱. قرار دادن جریمه های مختلف برای حرفه های آلاینده محیط زیست
۲. تصویب مصوباتی از سوی مجلس شورای اسلامی مبنی بر لزوم نمودن ارگان های مختلف به رعایت مسائل زیست محیطی
۳. تشویق صنایع پاک و تولید کندان فناوری های سازگار با محیط زیست از جمله دادن وام های کم بهره به اینگونه مشاغل جهت توسعه فعالیت آنان

پیشنهادهای مربوط به سؤال سوم:

۱. استقرار بخش آموزش در تمامی نهادهای فعال در امر محیط زیست
۲. تشویق NGOs فعال در امر آموزش
۳. استفاده از متخصصین آموزش محیط زیست در مراکز آموزشی
۴. قرار دادن موضوع فناوری های سازگار با محیط زیست در سرفصل های آموزشی مراکز متولی امر آموزش
۵. برگزاری کلاس های آموزشی در زمینه مزایای فناوری های سازگار با محیط زیست برای فعالان بخش های تولیدی کشور

منابع

۱. بارو، کریستوفر جی، (۱۳۹۵)، اصول و روش های مدیریت زیست محیطی، ترجمه مهرداد اندرودی، تهران، نشر کنگره
۲. بازرگان، عباس، (۱۳۹۸)، ارزشیابی آموزشی، مفاهیم، الگوها و فرآیندهای عملیاتی، تهران، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)
۳. برخوردار، بنفشه (۱۳۹۵)، شناخت محیط زیست، انتشارات دانشگاه پیام نور
۴. رحیمی، نسترن (۱۳۹۵)، انرژی و محیط زیست، انتشارات طراحان پدیده
۵. شبیری، محمد، سهراب، عبدالهی (۱۳۹۸)، نظریه ها و کاربردهای آموزش محیط زیست، تهران، دانشگاه پیام نور.
۶. سنایی، مهدی (۱۳۹۲)، بررسی و ارزیابی برنامه های آموزش زیست محیطی، همایش ملی تخصصی آموزش محیط زیست تهران، سازمان حفاظت محیط زیست
۷. رضایی، مجید (۱۳۹۷)، آموزش محیط زیست و توسعه پایدار؛ دانشکده محیط زیست دانشگاه شهید بهشتی، شهرستان سوادکوه
۸. وهاب زاده، عبدالحسین، (۱۳۹۷)، مراقبت از زمین راهبردی برای زندگی پایدار؛ انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
۹. هاینز، اندرو، (۱۳۹۷)، اثرات احتمالی تغییر آب و هوا در سلامت انسان، ترجمه: حمید طراوت و فرزانه بهار. مشهد، جهاد دانشگاهی
10. Cloug, N, 2012; " Education for itizenship ", Dealing with Misconception on the concept of sustainability, International Jounral of sustainability in Higher Education. Vol. I, No. 1
11. Hungerford, H. R., Volk, T. L., Dixon, B. G., Marcin Kowski, T. J. and Archibald, P. C. (2018), An Environmental Education Approach to the Training of Elementrary
12. ISO management systems(2004)Ttaking the first step in environmental-IUCN/UNEP/,2014,carring for the earth A strategy for sustainable living , gland ,Switzerland-Palmer, J. A. and Suggate, J. (41996), "Influences and Eperienecess Affecting the pro
13. Environmental Behaviour of Educators", Environmentl Education Research-Sterling, S. EDET Group (2017) Good Earth-Keeping: Education, Training and Awareness for the Sustainable Future, London :
14. UNESCO (2014). United Nations Decade of Education for Sustainable -United Nations (2012). Agenda 21. NY

مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

نقش فرایند EAI بر گردشگری طبیعی از منظر سازمانهای مسئول
امیرمنصور انصاری، ابوذر طالقان غفاری، آپتین راهنورد

بررسی پراکنش ذرات کنسانتره آهن از محل دپو کنسانتره آهن با
استفاده از مدل AERMOD در شرکت سنگ آهن گهرزمین سیرجان
سعید متصدی زرنندی، بهاره کریمی، خسرو اشرفی، سهیلا خداکریم، یوسف
رشیدی، ساره یعقوبی پور

بررسی مطالعات صورت گرفته در پارک جنگلی ناژوان اصفهان
زهراسروری دردشتی، بیت الله محمودی

ارزیابی کاربرد اسید آمینه و اسید هیومیک بر بعضی صفات
مورفولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.)
در سطوح مختلف آبیاری
عطا مجیدزاده، یوسف نصیری، فریبرز شکاری، پرشنگ حسینی

بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه سیاه شور (*Suaeda*
egyptiaca)
محمد مهدی خلج، غلامحسین مرادی، محمدعلی حکیمزاده

تغییر الگوی کشت گیاهان دارویی، راهکاری برای رسیدن به توسعه
پایدار و بهره برداری بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک
الهه آل ابراهیم دهکردی، سیده زهره آزاده قهفرخی

اثر بخشی فرهنگسازی و آموزش محیط زیست در رسیدن به توسعه
پایدار با رویکرد استفاده از فناوری های سازگار با محیط زیست
مرجان بدری

ENSD.ir
ISSN: 2588-4255

کرج، آزادگان، ابتدای بلوار مطهری،
خیابان شهید سبحانی، پلاک ۴۸، واحد ۴
کدپستی: ۳۱۴۳۹۵۳۵۹۵

۰۲۱ ۳۳ ۲۰ ۲۴ ۸۷
۰۲۱ ۳۴ ۴۵ ۳۱ ۳۱
۰۲۱ ۴۳ ۸۵ ۷۱ ۲۴