

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸
فصلنامه علمی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار
سال چهارم، شماره ۴ (پیاپی: ۱۴)، زمستان ۱۳۹۹

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

ارزش گذاری اقتصادی-تفریحی پارک جنگلی چیتگر تهران به روش هزینه
سفر منطقه‌ای

امیر علی سیف الدین اصل، سید فرحان موسویان، احمد حاجی نژاد

بررسی تاثیر پوشش گیاهی مصنوعی و طبیعی در دیوارهای سبز بر آلودگی
صوتی؛ مطالعه موردی: خیابان ولیعصر ابهر
آرش عابدینی، مریم داغستانی

سننژ فیتوشیمیایی نانو ذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه دارویی غازیاقی
الهام کاکاوند، فرحناز کارگر بهبهانی

مطالعه میزان آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک از استانداردهای
زیست محیطی صنعت مد؛ مطالعه موردی: استان تهران
معصومه کریمی، امیر هوشنگ حکمتی

مقایسه زیست محیطی و اقتصادی خودروهای الکتریکی و هیبریدی با
بنزینی
عباس هدایتی لاسکی، مهدی نیا جلیلی، سید محمد رضا حسینی علی آباد، هادی تاجبر
پر شکوهی

ارزیابی مالی فاصله کاشت درخت پالونیا
پگاه امیری

امکان سنجی استفاده از سیستم بام آبی در شهر کرج
محمد بهزاد پور، محمد صفر دوخت اصل

مروری بر آثار تغییر اقلیم بر زندگی عشایر در ایران
حسن علی بخشی



نشریه

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 |

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

فهرست مقالات

صفحه	عنوان مقاله
۱	ارزش‌گذاری اقتصادی-تفریحی پارک جنگلی چیتگر تهران به روش هزینه سفر منطقه‌ای امیر علی سیف الدین اصل، سید فرحان موسویان، احمدحاجی نژاد
۱۳	بررسی تاثیر پوشش گیاهی مصنوعی و طبیعی در دیوارهای سبز بر آلودگی صوتی؛ مطالعه موردی: خیابان ولیعصر اهر آرش عابدینی، مریم داغستانی
۲۱	سنتز فیتوشیمیایی نانو ذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه دارویی غازیاقی الهام کاکاوند، فرحناز کارگر بهبهانی
۳۱	مطالعه میزان آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد؛ مطالعه موردی: استان تهران معصومه کریمی، امیر هوشنگ حکمتی
۴۱	مقایسه زیست محیطی و اقتصادی خودروهای الکتریکی و هیبریدی با بنزینی عباس هدایتی لاسکی، مهدی نیاجلیلی، سیدمحمد رضا حسینی علی‌آباد، هادی تاج‌بر پرشکوهی
۴۷	ارزیابی مالی فاصله کاشت درخت پالونیا پگاه امیری
۵۳	امکان‌سنجی استفاده از سیستم بام آبی در شهر کرج محمد بهزادپور، محمد صفردوخت اصل
۶۳	مروری بر آثار تغییر اقلیم بر زندگی عشایر در ایران حسن علی بخشی

ارزش گذاری اقتصادی-تفریحی پارک جنگلی چیتگر تهران به روش هزینه سفر منطقه‌ای

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۷

کد مقاله: ۸۳۳۱۷

امیر علی سیف الدین اصل^۱، سید فرحان موسویان^۲،
احمد حاجی نژاد^{۳*}

چکیده

تقاضای روزافزون مردم برای مراکز تفریحی، تحلیل‌های اقتصادی-اجتماعی و بررسی کامل خواسته‌های مردم جهت فراهم نمودن امکانات و تسهیلات لازم را به موضوعی مهم تبدیل کرده است. هدف این تحقیق برآورد ارزش تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر تهران به عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز تفرجگاهی مردم تهران به روش هزینه سفر منطقه‌ای می‌باشد. داده‌های مورد نیاز تحقیق از قبیل خصوصیات اجتماعی-اقتصادی، هزینه سفر و مسافت بازدیدکنندگان تا پارک جنگلی چیتگر با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی و تکمیل پرسشنامه‌های آنلاین در سال ۱۳۹۹ استخراج شده است. نتایج تحقیق نشان داد که متغیرهای سن، تحصیلات، درآمد بازدیدکنندگان، هزینه و بعد مسافت در استفاده از تفرجگاه تأثیر جدی دارند. بررسی سطح درآمد بازدیدکنندگان نشان داد که میان این متغیر و تعداد روزهای گردش در طبیعت و تمایل به پرداخت ورودیه، همبستگی وجود دارد. همچنین همبستگی قوی بین تعداد بازدیدکنندگان با هزینه سفر و بعد مسافت وجود دارد. ارزش تفرجگاهی روزانه پارک جنگلی چیتگر معادل ۷۱۷۵۸۸۹۳۲/۸ تومان برآورد شد که ارزش اقتصادی بالای این تفرجگاه را نشان می‌دهد و لزوم توجه به مدیریت و توسعه گردشگری این منطقه را آشکار می‌سازد.

واژگان کلیدی: ارزش گذاری تفرجگاهی، پارک جنگلی چیتگر، روش هزینه سفر منطقه‌ای، تفرجگاه

۱- استادیار گروه مدلسازی انرژی، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری رشته مهندسی سیستم‌های انرژی گرایش مدلسازی انرژی، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران

۳- دانشیار گروه مدلسازی انرژی، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران (نویسنده مسئول) hajinezhad@ut.ac.ir

۱- مقدمه

امروزه توسعه پایدار یک ضرورت برای کشورها و مناطق مختلف جهان است و برخلاف الگوهای سنتی توسعه، رویکرد توسعه پایدار بر توسعه همه جوانب تأکید داشته و یکی از عوامل توسعه پایدار اکولوژیکی با ارزش بودن سرمایه‌های محیطی و طبیعی است (مهدی رحمتی و راضیه سایه ۱۳۹۵). شناخت مناطق زیست‌محیطی برای دستیابی به توسعه پایدار یک ضرورت برای ارائه طرح‌های مربوط به توسعه آن مناطق محسوب می‌شود (یداله و روح اله ۱۳۹۷). در این راستا سنجش نقش و اهمیت منابع طبیعی، تعدیل و اصلاح مجموعه محاسبات ملی مانند تولید ناخالص ملی و جلوگیری از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی، برخی از دلایل مهم ارزش‌گذاری و شناسایی عوامل تأثیرگذار در ارزش اکوسیستم‌ها، از دیدگاه اقتصاددانان و اکولوژیست‌ها می‌باشند (Asheim 2000).

در میان مناطق زیست‌محیطی، جنگل‌ها و پارک‌ها، کالاهای و خدمات مصرفی و غیر مصرفی بسیار ارائه می‌کنند که به رفاه انسان‌ها می‌افزاید. زیربنا و قدم اولیه هر حرکتی در راستای درک اهمیت پارک‌ها و مناطق جنگلی، ارزش‌گذاری و برآورد ارزش پولی خدمات و منافع آن است. هدف از برآورد ارزش این اکوسیستم‌ها، شناخت خدمات اکوسیستم‌های مذکور، اندازه‌گیری تأثیر این منابع بر رفاه جامعه، نشان دادن اهمیت آن‌ها به مدیران، ایجاد ارتباط بین سیاست‌های اقتصادی و منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه می‌باشد. با آگاهی از خدمات محیط زیست طبیعی، اهمیت و ارزش آنها مشخص می‌شود و می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری بخردانه، برای استفاده از مواهب محیط زیستی گردد. (مرتضی تهمی پور و عبدالرحمن بی ۱۳۹۸). بنابراین ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی به‌عنوان ابزار مدیریتی موثر جهت تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی طرح‌های توسعه مورد استفاده مدیران محیط زیست قرار می‌گیرد. هدف اصلی از ساخت پارک‌ها در سراسر جهان، منافع بالقوه‌ای است که برای جامعه در پی دارند. این منافع به دو دسته منافع شخصی و عمومی تقسیم بندی می‌شوند. منافع شخصی ناشی از استفاده تفریحی افراد جامعه از مناظر طبیعی بوده و منافع عمومی ناشی از ارائه خدمات حفاظتی آب و هوا می‌باشد، که کل جامعه از آن منتفع می‌شوند (Topak 1999). هیچ کدام از این منافع در بازار مبادله نشده و مانند سایر کالاهای قابل قیمت‌گذاری در بازار نیستند. لذا در ادبیات موضوع، روش‌هایی ارائه شده اند که با استفاده از یک بازار فرضی، این دسته از کالاهای غیر قابل مبادله در بازارهای واقعی ارزش‌گذاری شوند (Pak and Türker 2006).

ارزش‌گذاری خدمات غیر بازاری محیط زیست به دلایل مختلفی نیز مانند: شناخت و فهم منافع محیط زیستی و اکولوژیکی توسط انسان، ارائه مسائل و مشکلات محیط زیستی کشور به برنامه‌ریزان، سنجش نقش و اهمیت منافع محیط زیست در توسعه پایدار و تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی دارای اهمیت است (Izadi and Barzgar 2011). در اکوسیستم‌های جنگلی منافع اقتصادی بسیاری برای بشر فراهم می‌شود. به طور کلی این ارزش‌ها را به ارزش‌های مستقیم، غیر مستقیم، ارزش انتخاب، ارزش وجودی و ارزش میراثی تقسیم بندی کرد (رزیتا، عبدالحمید معرفی 1396). به گونه‌ای که اقتصاددانان محیط زیست به منظور ارزیابی ترجیحات و برآورد تمایل به پرداخت افراد در ارتباط با کالاهای و خدماتی که برای آن‌ها شکست بازار یا تأثیرات خارجی وجود دارد روش‌های متنوعی پیشنهاد کرده اند (Poirier and Fleuret 2010). این روش‌ها به طور کلی از سه رهیافت مبتنی بر بازار (تمایل به پرداخت نسبت داده شده)، رهیافت بازار فرضی (تمایل به پرداخت اظهار شده) و رهیافت جایگزین بازار (تمایل به پرداخت مشهود) استفاده می‌شود. از روش‌های مورد استفاده در رهیافت نخست می‌توان روش‌های هزینه جایگزین، هزینه فرصت، هزینه بیماری و تغییر در بهره‌وری، از رهیافت دوم می‌توان به روش‌های ارزش‌گذاری مشروط، رتبه‌بندی مشروط و آزمون انتخاب و از رهیافت سوم می‌توان به روش‌های دستمزد ناهمگن، قیمت‌گذاری بر اساس اصل لذت گرایی و هزینه سفر اشاره نمود (عباس و ابراهیم ۱۳۹۷). از میان این روش‌ها، روش هزینه سفر به‌عنوان ابزاری مناسب جهت ارزش‌گذاری مکان‌های تفریحی محسوب می‌گردد (Smith 1989). این روش که نمونه‌ای از روش‌های بازار جانشین محسوب می‌شود از قدیمی‌ترین روش ارزش‌گذاری غیر بازاری است که توسط کلاوسون ابداع گردیده و بر ارزش‌گذاری‌های فردی، در حکم هزینه سفر فردی، یا بر ارزش‌گذاری‌های جمعیتی یک ناحیه، در حکم هزینه سفر ناحیه‌ای، بر کالاهای زیست محیطی تکیه دارد که در هزینه‌های سفر مصرف‌کنندگان آن کالای زیست محیطی آشکار می‌شود (Clawson 1959). فرض اصلی مبنای روش هزینه سفر این است که ارزش هر مکان تفریحی مطابق هزینه‌هایی است که بازدید کنندگان برای استفاده از آن مکان متحمل می‌شوند. مزیت منحصربه‌فرد این روش آن است که بیشتر بر داده‌های واقعی مبتنی است تا داده‌های فرضی و به همین علت قادر است مقادیر واقعی را ارائه کند (رزیتا، عبدالحمید معرفی و همکاران ۱۳۹۶).

به طور کلی دلایل استفاده از روش هزینه سفر جهت ارزش‌گذاری تفریحی مکان‌های گردشگری عبارتند از:

- ارزیابی تقاضای تفرجگاهی بدون تجزیه و تحلیل عوامل اقتصادی و اجتماعی، امری دشوار به نظر می‌رسد اما این روش، عکس العمل واقعی مردم را در مورد امکانات تفرجگاهی به وضوح مشخص می‌کند.

- می توان این روش را برای محاسبه سایر طرح های تفریحی از طریق محاسبه حساسیت تقاضا نسبت به درآمد و هزینه برای سرمایه گذاری های آینده به کار برد.
- به کمک این روش میتوان با محاسبه ارزش اقتصادی تفرجگاه ها و مقایسه منحنی های تقاضای تفرجی آن به عکس العمل واقعی تقاضا کننده در مقابل تفرجگاه های پی برد.
- محاسبات این روش به گونه ای می باشد که علاوه بر مشخص نمودن عکس العمل مردم در برابر عرضه موجود با توجه به عوامل اقتصادی و اجتماعی، با مطالعه پیشنهادات ارائه شده از طرف بازدیدکنندگان، می تواند نیازهای آینده جامعه را از نظر امکانات تفرجگاهی پیش بینی کند (کتایون و عباس اسماعیلی ۱۳۸۶).

۲- پیشینه تحقیق

تاکنون تلاشهای بسیاری برای تعیین میزان منافع به دست آمده از تفرج در مناطق تفریحی و پارک های ملی در ایران و جهان صورت گرفته است. چنین اقدام هایی بخشی مهمی از تجزیه و تحلیل منفعت- هزینه در برنامه های مدیریتی تفرجگاه ها محسوب میشود، که در ادامه به بررسی برخی از آن ها پرداخته میشود.

در خصوص مطالعات جهانی کمپل برای ارزشگذاری جنگل ها و تالاب های مریند نشان داد در نظر گرفتن ترجیحات آشکار شده (روش هزینه سفر) در اکثر مواقع برآورد مناسبی به دست می دهد و ارزش سالانه خدمات اکوسیستم به ترتیب ۵۷۶۷ و ۹۶۹۳ دلار برای هر هکتار جنگل و تالاب آب شیرین مریند به دست آمد (Campbell 2018). برترام و لاروندل در تحقیقی منافع تفریحی سایت جنگلی گرون والد برلین را با استفاده از روش هزینه سفر محاسبه کردند نتایج کار آنان نشان داد تقاضای بازدید از گروه والک برای ساکنان شهر برلین در مقایسه با ساکنان برلین بزرگ کم کشش تر است در نتیجه مازاد رفاه مصرف کننده برای ساکنان شهر برلین بیشتر تخمین زده شد و به طور کلی مازاد مصرف کننده ۱۴/۹۵ یورو برای برلین بزرگ و ۲۰/۶۶ یورو برای شهر برلین به ازای هر بازدید است (Bertram and Larondelle 2017). رفیق و بنگاش منافع بازدید های توریستی دره چیترا ل پاکستان را با استفاده از روش هزینه سفر منطقه ای ۵۲۲۵۱۹۰ روپیه به دست آوردند (Rafiq, Shafiqullah et al. 2007). کوئل و شرسا با استفاده از روش هزینه سفر تقاضای بازدید کنندگان را در منطقه رودخانه آپلاچیکالا فلوریدا بررسی نمودند. نتایج آن نشان داد که بازدیدکنندگان به طور متوسط ۷۴/۱۸ دلار به ازای هر روز اقامت هزینه نمودند که آورده اقتصادی در حدود ۴۸۴/۵۶ میلیون دلار در سال برای منطقه همراه داشته است (Shrestha, Stein et al. 2007). فلمینگ و اوریل ارزش تفرجی دریاچه مکینزی استرالیا را با استفاده از روش هزینه سفر بین ۱۹/۲ تا ۴۴/۴ میلیون دلار استرالیا در سال برآورد کردند (Fleming and Cook 2008). گورلوک و رهبر با انتخاب فرم خطی تابع تولید سفر، ارزش تفریحی حاصل از تماشای پرندگان دریاچه مانیاس ترکیه را ۱۰ میلیون دلار تعیین کردند (Gürlük and Rehber 2008). همچنین در پژوهش های دیگری ژانگ و همکاران (Zhang, Wang et al. 2015) ارزش تفرجگاهی سواحل Gold Coast کشور استرالیا را و ترکلیاس و همکاران (Tourkolias, Skiada et al. 2015) ارزش تفرجی معبد Poseidon در کشور یونان را با روش هزینه سفر ارزشگذاری کردند.

در ایران نیز در این زمینه مطالعاتی صورت گرفت است برای نمونه حسینی همکاران در مطالعه ای به ارزشگذاری خدمات اکوسیستم جنگلی پارک ملی کیاسر در شمال ایران با استفاده از روش های مستقیم بازار، انتقال منافع، روش های مبتنی بر هزینه و روش هزینه جایگزین پرداختند. نتایج برآورد، ارزش اقتصادی سالانه کل اکوسیستم پارک ملی کیاسر را ۲۱۳۲/۶۴ میلیارد ریال تعیین کرد (ساره، حمید امیرنژاد و همکاران ۱۳۹۶). در پژوهشی دیگر مویدفر و همکاران خدمات تفرجگاهی پارک ناژوان اصفهان با استفاده از روش هزینه سفر انفرادی ارزشگذاری کردند. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد مازاد رفاه گروهی سه نفره در هر بازدید از پارک ۰/۷۹ میلیون ریال و برای هر فرد در هر بازدید ۰/۲۴ میلیون ریال است (رزیتا، عبدالحمید معرفی و همکاران ۱۳۹۶). پژوهیان و فلیحی با استفاده از روش هزینه سفر به ارزشگذاری تالاب انزلی پرداختند. نتایج آنان نشان داد که زمان، مسافت و هزینه های سفر بر تولید تفریح موثر بوده و قیمت سایه ای تفریح برای تالاب معادل ۱۱۰۰۰۰۰ ریال به دست آمد (Pajuhan and Falihi 2008). جوزی و همکاران در مطالعه به ارزشگذاری اقتصادی منابع تفرجگاهی بخش شهداد کرمان به منظور آرایه-ی برنامه راهبردی توسعه اکوتوریسم پرداختند. در این تحقیق از روش هزینه سفر منطقه ای استفاده شده و نتایج نشان داد که بین سن، تحصیلات و درآمد افراد با تعداد بازدیدها رابطه معکوس ضعیفی وجود دارد و بین فاصله محل سکونت افراد و هزینه انجام شده برای سفر به منطقه، ارتباط مستقیم بسیار قوی برقرار است (Jauzi, Rezaeian et al. 2009). کرمی و امیری به ارزشگذاری تفرجگاهی چاه نیمه های زابل با استفاده از روش هزینه سفر انفرادی پرداختند. رابطه معناداری بین هزینه سفر و تعداد بازدید مشاهده گردید (Karami and Amiri 2015). ارزش تفرجگاهی چاه نیمه ها در این مطالعه در حدود ۳/۸ میلیارد تومان در سال به دست آمد. امیرنژاد و مویدیان به برآورد ارزش اقتصادی مطلوبیت محیط زیستی پارک کوهستانی صفه اصفهان با استفاده از

رهیافت هزینه سفر انفرادی آشکار شده و اظهار شده با استفاده از یک نمونه ۲۹۰ نفری پرداختند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد که متغیرهای سن، درآمد، فاصله و هزینه های آشکار سفر بر تعداد دفعات بازدید موثر بوده و محققین کل ارزش اقتصادی مطلوبیت محیط زیستی سالانه را در دو سناریوی گفته شده به ترتیب ۱۹۵۳ و ۱۷۱۷۵ میلیارد ریال به دست آوردند (Amirnezhad and Moayyedian 2015). صالح و همکاران به برآورد ارزش اقتصادی تفرجگاهی بوستان فاتح در استان البرز با استفاده از رویکرد هزینه سفر مبادرت نمودند. ارزش تفرجگاهی سالانه بوستان در این مطالعه، معادل ۱۳۸۷۵۰۰۰۰ تومان به دست آمده است (SALEH, Bastani et al. 2015).

پس از مروری بر نمونه هایی از پژوهش های انجام شده در سطح ملی و جهانی در حوزه برآورد ارزش تفرجگاهی منابع طبیعی شایسته است هدف و روش انجام پژوهش حاضر معرفی گردد. هدف این تحقیق، ارزشگذاری اقتصادی-تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر تهران، به عنوان یکی از اصلی ترین کانون های تفرجگاهی شهر با استفاده از روش هزینه سفر می باشد.

۳- موارد و روش بررسی

۳-۱- محدوده مکانی

پارک جنگلی چیتگر از پارکهای جنگلی شهر تهران است. این پارک با مساحتی در حدود ۱۴۵۰ هکتار از دیرباز مورد توجه بخش کثیری از مردم تهران جهت گذراندن اوقات فراغت بوده است. هدف از احداث این بوستان جنگلی که در آغاز مسیر وزیدن باد غربی به شهر تهران قرار گرفته، بالا بردن مقدار اکسیژن هوای تهران بوده است. این محدوده با توجه به عبور مسیر چیتگر از وسط پارک به دو بخش غربی و شرقی تقسیم شده است. حداقل ارتفاع پارک چیتگر از سطح دریا ۱۲۲۵ متر و حداکثر آن ۱۳۱۳ متر می باشد. پوشش گیاهی این پارک شامل بنه، بادام کوهی، ارس، داغداغان، چنار، سپیدار، پده، زالزالک، زبان گنجشک، عرعر و کاج می باشد. پوشش گیاهی متنوع تأثیر بسزای در منظره طبیعی منطقه دارد. این مناظر زیبا و هوای مطبوع همچنین پیست دوچرخه سواری و زمین بازی کودکان، عامل اصلی و مشوقی برای جذب گردشگر و توریست در پارک جنگلی چیتگر می باشد (صیادی و یزدانی ۱۳۹۲).

۳-۲- روش تحلیل و داده ها

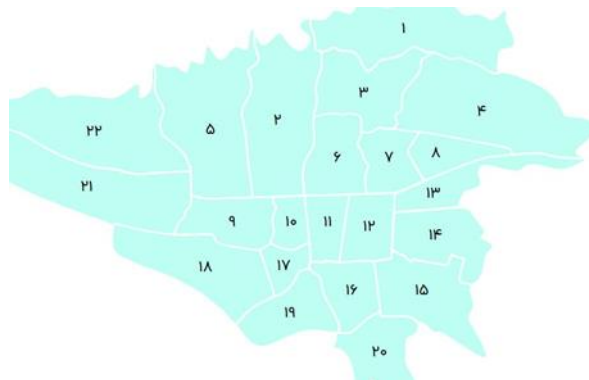
جمع آوری اطلاعات کمی و کیفی، بازدید از تفرجگاه، تنظیم پرسشنامه و تحلیل و بررسی نتایج با استفاده از نرم افزارهای رایانه ای مبنای اصلی روش تحقیق این پژوهش می باشد. در خصوص تهیه داده های خام مورد نیاز، و به دلیل محدودیت های ایجاد شده به واسطه بیماری کووید ۱۹ پرسشنامه آنلاین حاوی ۱۵ سوال در سه بخش اقتصادی، اجتماعی و شخصی تهیه گردید. برای ارزش گذاری تفرجی به روش هزینه سفر میتوان دو روش کلی را در نظر گرفت: (۱) روش هزینه سفر انفرادی و (۲) روش هزینه سفر منطقه ای. در روش هزینه سفر انفرادی، متغیر وابسته تعداد مسافرت هایی می باشد که توسط بازدیدکنندگان به یک مکان در طی یک سال انجام میشود. در حالیکه در روش هزینه سفر منطقه ای، متغیر وابسته تعداد مسافرت های انجام شده توسط جمعیت هر منطقه مشخص به یک تفرجگاه خاص است. روش اول مناسب مواردی است که به طور مداوم مورد بازدید قرار می گیرند و برای بازدیدکنندگانی که از نواحی دور به مکانی مسافرت می کنند روش دوم گزینه بهتری است (Fleming and Cook 2008). به دلیل وسعت قابل توجه شهر تهران در این تحقیق برای بررسی ارزش تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر از روش هزینه سفر منطقه ای استفاده می گردد. در این مطالعه به منظور اجرای این روش مراحل ذیل به انجام می رسد:

مرحله اول؛ تعیین محدوده مطالعاتی از طریق محاسبه شعاع عملکرد به روش روپرت (رابطه ۱)، مرحله دوم؛ جمع آوری اطلاعات در زمینه تعداد بازدیدکنندگان و دفعات بازدیدها در زمان حداکثر تقاضا، مرحله سوم؛ محاسبه نسبت بازدید به ازای هر هزار نفر بازدیدکننده منطقه (این نسبت از تقسیم جمعیت بازدیدکنندگان بر جمعیت ثابت منطقه محاسبه می شود)، مرحله چهارم؛ محاسبه میانگین مسافت و زمان سفر (به صورت رفت و برگشت)، مرحله پنجم؛ تعیین رابطه بین بعد مسافت، هزینه سفر و تعداد بازدیدکنندگان منطقه (بر این اساس می توان تابع تقاضا را برای متوسط بازدیدکنندگان برآورد کرد)، مرحله ششم؛ ترسیم تابع تقاضای بازدید با استفاده از رابطه بدست آمده برای تفرجگاه و مرحله پایانی؛ برآورد ارزش اقتصادی-تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر از طریق محاسبه سطح زیر منحنی تابع تقاضا.

از این رو نخستین مرحله، یافتن رابطه میان فاصله محل سکونت بازدیدکنندگان با محل تفرجگاه است. با توجه به اینکه که پیش بینی می شود عمده جمعیت متقاضی استفاده از امکانات تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر از شهر تهران باشند، بنابراین با توجه به رابطه (۱) که توسط روپرت ارائه شده است شعاع عملکردی شهر تهران محاسبه می شود.

$$R = 1.4\sqrt{E} \quad (1)$$

در رابطه فوق r شعاع عملکردی به کیلومتر و E جمعیت شهر تحت بررسی بر مبنای هزار نفر است. با توجه به جمعیت ۸۶۹۳،۷۰۶ نفری (بر اساس آخرین آمار رسمی در سال ۱۳۹۵) شهر تهران، شعاع عملکردی این شهر ۱۳۰،۵۳ کیلومتر برآورد شد که معادل شعاع مطالعاتی این تحقیق است. بدین منظور، ابتدا نقشه مناطق ۲۲ گانه تهران مطابق شکل ۱ تهیه گردید و با مرکز قرار دادن تفرجگاه، ۵ دایره هم مرکز با فاصله های ثابت ۱۰ کیلومتر ترسیم شد که کل منطقه را پوشش دهد (جدول ۱).



شکل ۱- نقشه مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

جدول ۱- تقسیم بندی شعاع های عملکردی

ناحیه	۱	۲	۳	۴	۵
مناطق شهرداری در محدوده این ناحیه از شعاع عملکردی	۲۱-۲۲	۵-۹-۱۸	۲-۶-۱۰-۱۱-۱۷-۱۹	۳-۷-۱۲-۱۶-۲۰	۱-۴-۸-۱۳-۱۴-۱۵

در مرحله بعد، با در نظر گرفتن وسعت هر بخش، جمعیت ساکن در ناحیه با استفاده از نتایج سرشماری سال ۱۳۹۵ کشور محاسبه گردید. در واقع با ناحیه بندی شهر، برآوردی از جمعیت، تعداد بازدیدکنندگان و میانگین مسافت هر ناحیه و تفرجگاه به دست آمد. برای تعیین تعداد نمونه لازم جهت برآورد ارزش تفرجی از روش نمونه گیری تصادفی ساده استفاده گردید به این منظور ابتدا ۳۰ پرسشنامه به عنوان پیش آزمون در حوزه های مختلف منطقه مورد مطالعه تکمیل شد و از محاسبه واریانس آن میزان تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان منطقه به منظور محاسبه ارزش تفرجی و برآورد گردید. سپس با احتساب ضریب اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۵ درصد تعداد نمونه های لازم با استفاده از رابطه کوکران از طریق رابطه ۲ محاسبه شد.

$$N = \frac{t \times s^2}{d} = \frac{(0.95) \times (0.267)}{0.05} = 101/45 \quad (2)$$

در این رابطه، s^2 واریانس، d خطای مطالعه بر حسب درصد و t ضریب اطمینان است. بنابراین با توجه به ضرورت داشتن اطلاعات خام در روش هزینه سفر، پرسشنامه ای تحت عنوان پرسشنامه کلاوسون در بهمن سال ۱۳۹۹، متشکل از ۱۵ سوال تهیه شد و از افرادی از نقاط مختلف شهر تقاضا گردید به صورت آنلاین این پرسشنامه را تکمیل نمایند. برخی از پرسشنامه ها پس از تحلیل و بررسی دقیق به دلیل مشکلاتی حذف گشتند و در نهایت تعداد ۱۰۰ عدد پرسشنامه تکمیل شده جهت تحلیل نهایی نتایج مورد استفاده قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات پرسشنامه از نرم افزار آماری SPSS استفاده شد. هزینه سفر برای منطقه مفروض نیز از رابطه ۳ محاسبه شد:

$$TC_{ij} = TC(DC_{ij}, TTC_{ij}, F_i) \quad (3)$$

در این رابطه DC هزینه های طی مسافت هر فرد فرضی i است که به مسافت طی شده و هزینه پرداختی بر اساس کیلومتر بستگی دارد، TTC هزینه سفر است که به مدت زمان دسترسی فرد i به آن منطقه و همچنین به زمان سپری شده وابسته است و F برابر با کل هزینه پرداخت شده در منطقه می باشد. در این تحقیق کل هزینه سفر هر بازدید کننده از مجموع قیمت کرایه رفت و برگشت مراجعان در صورت استفاده از وسیله شخصی، قیمت بنزین، استهلاک اتومبیل به علاوه هزینه ی فرصت زمان صرف شده محاسبه گردید. در این تحقیق، برای برآورد هزینه ی فرصت زمان صرف شده به وسیله ی بازدیدکنندگان از نرخ ۰/۳۳۳ دستمزد روزانه استفاده شد (Divar & Karimi Organi, 2019). زمان اقامت در تفرجگاه نیز از موارد مشکل زاست. زیرا بازدیدکنندگانی که از فاصله های دورتری به تفرجگاه می آیند، در مقایسه با آنان که در فاصله ی نزدیکتری هستند، مدت زمان طولانی تری در تفرجگاه اقامت میکنند و این موضوع بر تابع تقاضای تفرجگاه تأثیر میگذارد. برای حل این موضوع مطابق با تحقیق صورت گرفته

به وسیله ی بتمن و همکاران، تنها هزینه های سفر از محل سکونت بازدیدکننده تا تفرجگاه محاسبه میگردد (Bateman, Garrod, Brainard, & Lovett, 1996). متغیرهای اقتصادی-اجتماعی در نظر گرفته شده برای این مدل شامل سن، میزان تحصیلات و مقدار درآمد ماهانه بود. برای تعیین سن، با استفاده از سرشماری سال، ۱۳۹۵ طبقات سنی کمتر از ۲۰ سال، ۲۰-۲۴، ۲۵-۲۹، ۳۰-۳۴، ۳۵-۳۹، ۴۰-۴۴، ۴۵-۴۹ و بیشتر از ۵۰ سال تعیین گردید. برای تعیین سطح تحصیلات پرسش شوندگان، تعداد ۷ سطح تحصیلی، شامل بیسواد، دیپلم (۱۱ سال)، فوق دیپلم (۱۳ سال)، کارشناسی (۱۵ سال)، کارشناسی ارشد (۱۷ سال)، دکتری (۲۱ سال) و فوق تخصص یا پست داک (بالتر از ۲۲ سال) در نظر گرفته شد. برای تعیین میزان درآمد ماهانه، از بدون درآمد تا ۱۵۰۰۰۰۰۰ تومان در گروه های درآمدی مختلف تقسیم بندی انجام شد.

مرحله پنجم، مدلسازی یا تعیین رابطه بین بعد مسافت، هزینه سفر و تعداد افراد مراجعه کننده به تفرجگاه می باشد که بر این اساس میتوان تابع تقاضا را برای بازدیدکننده برآورد کرد. همانطور که بیان شد، در این پژوهش از روش هزینه سفر کلاسون استفاده گردیده است. به طور کلی میتوان این روش را در رابطه ۴ خلاصه کرد:

$$\frac{V_{ij}}{N_i} = F(TC_{ij}, S_{ij}, F_{jk}) \quad (4)$$

که در آن، V_{ij} شمار مراجعه کنندگان از ناحیه i به تفرجگاه j ، N تعداد کل جمعیت ناحیه i ، TC_{ij} هزینه دسترسی از ناحیه i به تفرجگاه j ، S_{ij} ویژگی های اقتصادی و اجتماعی افراد ساکن در ناحیه i که از تفرجگاه j استفاده میکنند و A_{jk} ویژگی های زیبایی شناختی تفرجگاه j در مقایسه با سایر مناطق تفرجگاهی k است. علاوه بر متغیرهای مستقل گفته شده، در تفرجگاه های دارای هزینه ای به عنوان ورودیه، این هزینه نیز در نظر گرفته می شود. مرحله ششم، محاسبه تابع تقاضا تفرجگاهی برای بازدید بر مبنای روابط بدست آمده می باشد؛ و مرحله هفتم، تعیین ارزش اقتصادی تفرجگاه با محاسبه مساحت زیر منحنی تقاضا تفرجگاهی می باشد. برای برآورد تابع تقاضا و محاسبه سطح زیر منحنی این تابع از روش رگرسیون حداقل مربعات استفاده گردید. در این مدل نسبت تعداد مراجعه کنندگان در هر ۱۰۰۰۰ نفر بازدیدکننده بر جمعیت ناحیه مبدأ مربوط به بازدیدکننده به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و متوسط هزینه سفر و سه متغیر اقتصادی-اجتماعی (سن، تحصیلات و سطح درآمد) به عنوان متغیرهای مستقل تعیین گردیدند. با قرار دادن مقدار متوسط سه متغیر اقتصادی-اجتماعی، مدل به دست آمده به صورت مدل ساده شده ارائه گردید. از آنجا که در بررسی اقتصادی تفرجگاه، ارتباط بین هزینه متوسط و تعداد بازدیدکنندگان بیان کننده رفتار بازدیدکننده نسبت به تغییرات هزینه است، لذا در پرسشنامه ها برای درک رفتار بازدیدکنندگان در قبال پرداخت هزینه ورودیه، به پرسش شونده فرصت انتخاب ورودیه های فرضی ۲۵۰۰، ۵۰۰۰، ۷۵۰۰، ۱۰۰۰۰ تومان داده شد و با افزودن مقادیر این ورودیه ها به متوسط هزینه دسترسی به تفرجگاه و جایگذاری این مقادیر جدید در مدل، حالت ساده شده تابع تقاضای تفرجگاهی به دست آمده، و نسبت جدید تعداد بازدیدکننده ها برای هزینه های جدید برحسب ۱۰۰۰۰ نفر محاسبه گردید. در نهایت با محاسبه مساحت زیر منحنی تابع تقاضای به دست آمده با استفاده از رابطه ۵ ارزش تفرجی روزانه تفرجگاه بدست آمد (Divar & Karimi Organi, 2019).

$$V = \sum_{i=1}^n N \times AP \quad (5)$$

در این رابطه در این مدل، V ارزش اقتصادی تفرجگاه، N تعداد بازدیدکنندگان و AP قیمت ورودیه فرضی است.

۴- نتایج

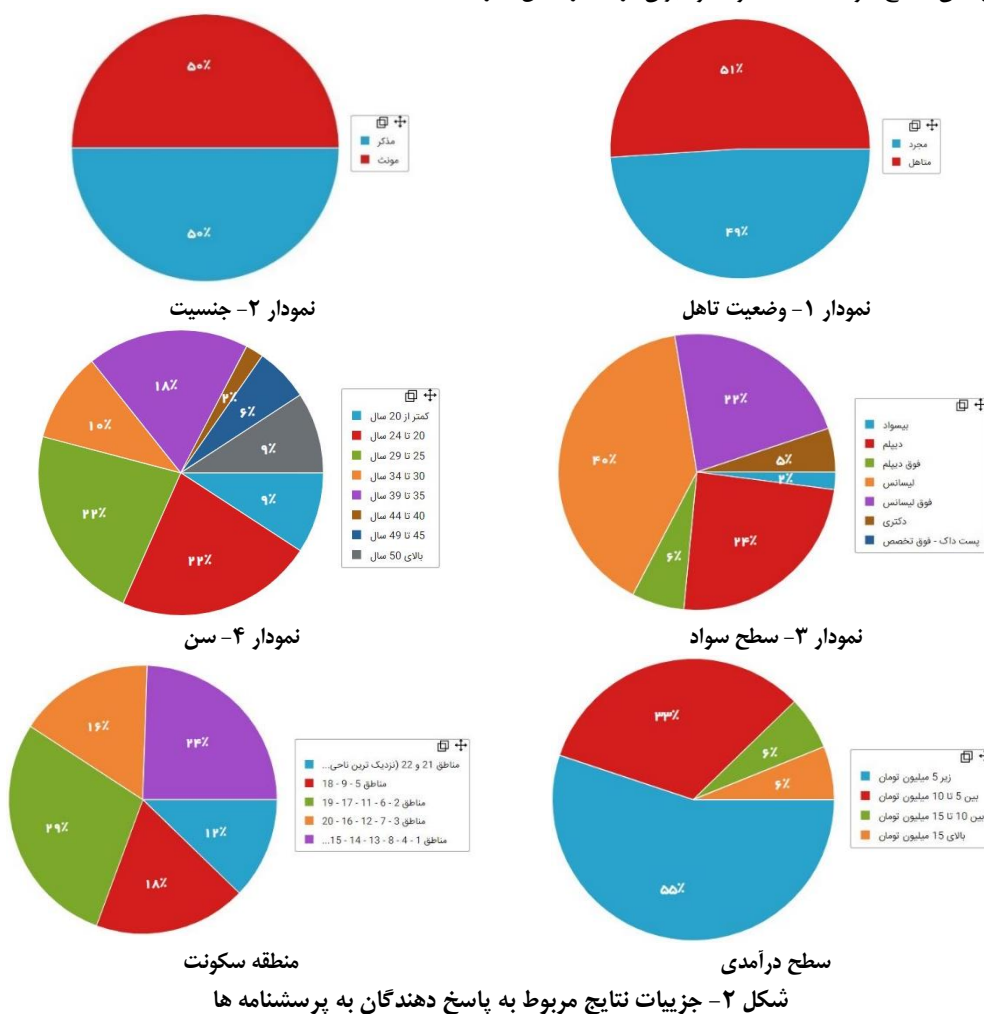
۴-۱- ارزیابی خصوصیات اقتصادی-اجتماعی بازدیدکنندگان

اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه ها حاکی از روابط مختلفی بین تعداد بازدیدها و سایر متغیرهای اندازه گیری شده بود. جدول ۲ متغیرهای به دست آمده از تجزیه و تحلیل پرسشنامه ها در طی انجام این پژوهش را نشان میدهد.

جدول ۲- فراوانی متغیرهای بدست آمده از پرسشنامه ها برای هریک از نواحی مبدا

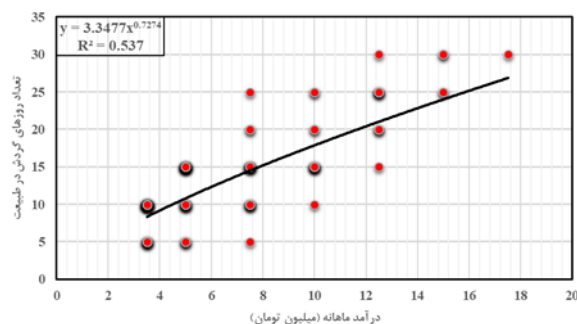
ناحیه	جمعیت	تعداد پرسش شوندهگان	تعداد پرسش شده نسبت به نفر ۱۰۰۰۰	متوسط تعداد بازدید	متوسط هزینه سفر TC (تومان)	متوسط درآمد ماهانه I (میلیون تومان)	متوسط سطح سواد E	متوسط سن A (سال)
۱ (۱۰ تا ۱ کیلومتری)	۳۶۳۱۶۸	۱۲	۱۲۰۰	۰/۰۰۳۵۸	۸۴۳۱/۳۶	۵/۱۵	۱۳/۵۴ (فوق دیپلم)	۲۶/۶۹
۲ (۱۰ تا ۲ کیلومتری)	۱۱۵۲۴۶۷	۱۹	۱۹۰۰	۰/۰۰۱۷۵	۱۳۴۶۸/۳۹	۴/۳۵	۱۳/۱۴ (فوق دیپلم)	۲۸/۶۷
۳ (۲۰ تا ۳۰ کیلومتری)	۱۶۲۰۶۹۷	۲۹	۲۹۰۰	۰/۰۰۱۶۹	۲۱۶۰۳/۴۵	۶/۴۳	۱۳/۴۴ (فوق دیپلم)	۳۲/۳۱
۴ (۳۰ تا ۴۰ کیلومتری)	۱۵۱۸۳۳۹	۱۶	۱۶۰۰	۰/۰۰۱۰۵	۲۳۶۵۶/۵۷	۵/۵۶۲۵	۱۵/۲۵ (لیسانس)	۲۸/۹۴
۵ (۴۰ تا ۵۰ کیلومتری)	۲۷۵۰۲۴۴	۲۴	۲۴۰۰	۰/۰۰۰۷۳	۲۸۲۹۱/۶۷	۶/۹۶	۱۴/۶۷ (لیسانس)	۲۹/۹۲

جزئیات نتایج مربوط به بررسی متغیرهای مربوط به پاسخ دهندگان پرسشنامه ها (۱۰۰ پرسشنامه) شامل جنسیت، وضعیت تاهل، سن، سطح سواد، منطقه سکونت و میزان درآمد در شکل ۲ ارائه شده است.



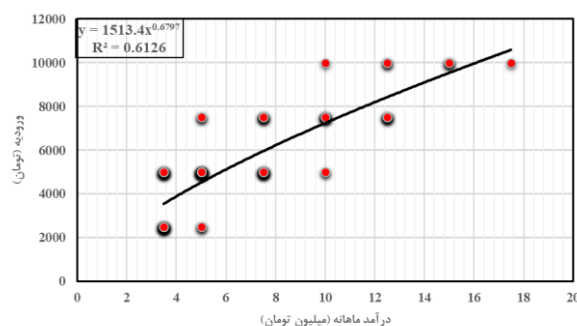
شکل ۲- جزئیات نتایج مربوط به پاسخ دهندگان به پرسشنامه ها

با توجه به شکل ۳، میان سطح درآمد ماهانه افراد با تعداد روزهای گردش در طبیعت، ضریب همبستگی مثبت وجود دارد و این ضریب برابر با ۰/۵۳۷ بود که وابستگی تعداد روزهای گردش افراد را با درآمد ماهانه آن‌ها نشان می‌داد. فراوانی هریک از داده‌ها بر روی نمودار قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۳ - رابطه میان میزان درآمد و تعداد روزهای در گردش

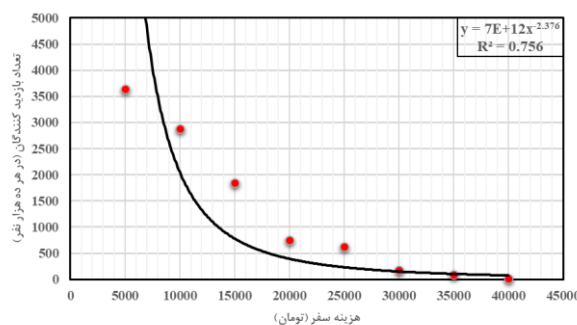
با محاسبه ضریب همبستگی میان سطح درآمد و تمایل به پرداخت ورودیه (در سطح معنادار ۹۵ درصد) مطابق شکل ۴ همبستگی میان این دو متغیر نیز آشکار شد که درواقع نشان داد بین افزایش تمایل به پرداخت ورودیه با افزایش درآمد همبستگی مثبت وجود دارد.



شکل ۴ - رابطه میان میزان درآمد و تمایل به پرداخت ورودیه

۲-۴- رابطه‌ی تعداد بازدیدکنندگان و هزینه سفر

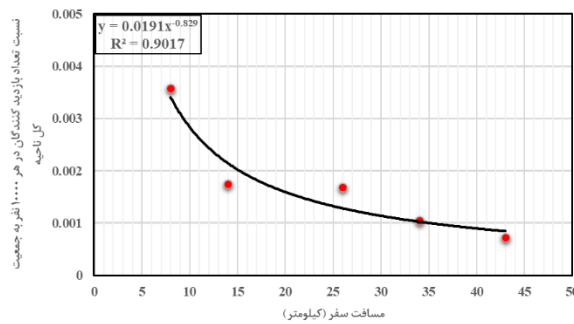
مطابق شکل ۵ بیشترین تعداد بازدیدکنندگان را افرادی تشکیل می‌دهند که کمترین هزینه را برای رسیدن تا تفرجگاه پرداخت می‌کنند. بررسی رابطه بین دو متغیر هزینه سفر و تعداد بازدیدکنندگان نشان می‌دهد که ضریب همبستگی میان این دو متغیر برابر با ۰/۷۵۶- است، که کاهش تعداد بازدیدکنندگان با افزایش هزینه‌های سفر را مشخص می‌سازد.



شکل ۵ - رابطه میان هزینه سفر و تعداد بازدیدکنندگان

۳-۴- رابطه تعداد بازدیدکنندگان و بعد مسافت سفر

مطابق جدول ۲ از مجموع ۱۰۰ نفر پاسخ دهنده‌ی پرسشنامه، بیشترین نسبت پاسخ دهنده به جمعیت مربوط به ناحیه ۱ بوده که نزدیک ترین ناحیه به پارک چیتگر می‌باشد. بنابراین مطابق شکل ۶ نتایج نشان می‌دهد که با افزایش فاصله از تفرجگاه، تعداد بازدیدکنندگان کاهش می‌یابد، یعنی میزان همبستگی بین آن‌ها ۰/۹۰۲- است.



شکل ۶- رابطه میان متوسط مسافت سفر و نسبت بازدیدکنندگان در هر ۱۰۰۰۰ نفر به جمعیت کل ناحیه

۴-۴- محاسبه ارزش تفرجی پارک جنگلی چیتگر

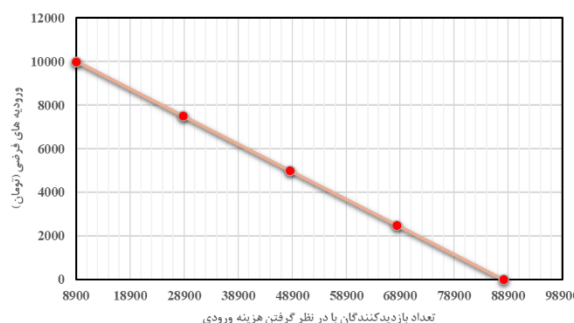
تابع تقاضای گردشگری پارک جنگلی چیتگر بر اساس نتایج پرسشنامه مدلسازی گردید. لذا نسبت تعداد مراجعه کنندگان در هر ده هزار نفر بازدیدکننده بر جمعیت ناحیه مبدا مربوط به پاسخ دهنده پرسشنامه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و متوسط هزینه سفر و سه متغیر اجتماعی - اقتصادی (سن، سطح سواد و درآمد ماهانه) به عنوان متغیرهای مستقل تعیین گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل رگرسیونی تابع تقاضا نشان میدهد که هر سه متغیر در سطح کمتر از ۰/۰۵ درصد معنادار هستند. همچنین مقدار ضریب تعیین نیز ۰/۹۲۸ تعیین شد و بیان میکند که متغیرهای مستقل تحقیق توانسته اند ۹۳ درصد متغیر وابسته را توضیح دهند. بنابراین تابع تقاضای پارک جنگلی چیتگر با استفاده از روش رگرسیون حداقل مربعات و به صورت نمایی به صورت رابطه ۶ برآورد گردید.

$$VR = \exp(-21.819 - 0.00264TC - 0.380E + 0.00000634I + 0.374A) \quad (6)$$

در این رابطه VR، نسبت تعداد بازدیدکنندگان در هر ده هزار نفر بر جمعیت کل ناحیه مبدا، TC متوسط هزینه سفر، E متوسط سطح تحصیلات، A متوسط سن و I متوسط میزان درآمد ماهانه است. حال برای ترسیم تابع تقاضای تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر با قرار دادن مقدار متوسط سه متغیر سن، تحصیلات و درآمد در رابطه ۶ رابطه ساده شده نتایج تقاضای تفرجگاهی به صورت رابطه ۷ بدست میآید.

$$VR = \exp(-8.574 - 0.00264TC) \quad (7)$$

برای ترسیم منحنی تقاضای بازدید پارک جنگلی چیتگر ورودیه های فرضی تعیین شده را به متوسط هزینه دسترسی افزوده و با قرار دادن این مقادیر جدید در رابطه ۷، نسبت جدید تعداد بازدیدکننده ها برای هزینه های جدید بر حسب ده هزار نفر محاسبه گردید و با استفاده از این دو متغیر تابع تقاضای تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر به صورت شکل ۷ ترسیم گردید. این منحنی بیان کننده این اصل مهم است که هرگاه هزینه های جانبی افزایش پیدا کند پیش بینی میشود شمار بازدیدکنندگان کاهش یابد و در نهایت به نقطه ای برسد که تمایل به استفاده از تفرجگاه از بین برود.



شکل ۷- منحنی تقاضای تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر

در گام نهایی با کمک رابطه ۵ که مدلی برای محاسبه ارزش تفرجگاهی بر مبنای محاسبه سطح زیر نمودار تابع تقاضای تفرجگاهی می باشد، ارزش تفرجگاهی پارک جنگلی چیتگر محاسبه میگردد.

$$V = \sum_{i=1}^n N \times AP = (68229 \times 2500) + (48466 \times 5000) + (28703 \times 7500) + (8941 \times 10000) \\ = 717588932.8 \text{ تومان}$$

۵- جمع بندی و نتیجه گیری

تایید این تحقیق نشان داد که متغیر هایی مانند سن، سطح تحصیلات، میزان درآمد بازدیدکنندگان بعد مسافت و هزینه سفر در استفاده افراد از تفرجگاه تأثیری قابل بحث داشته است. طبق نتایج تحقیق بیشترین تعداد (۹۳/۲ درصد) پاسخ دهنده به پرسشنامه را افراد دارای تحصیلات دانشگاهی تشکیل داده اند. نتایج نشان داده اند که بازدیدکنندگان از تمام رده های سنی میباشند که این میتواند دلیل اهمیت بالای اکوتوریسم پارک جنگلی چیتگر و وجود زیبایی های آن و امکانات رفاهی موجود در تفرجگاه، برای تمام گروه های سنی باشد. بررسی سطح درآمد پاسخ دهندگان نشان داد که میان این متغیر و تعداد روزهای گردش در طبیعت و همچنین تمایل به پرداخت ورودیه، وابستگی وجود دارد. همچنین بررسی رابطه بین تعداد بازدید کنندگان با هزینه سفر و بعد مسافت نشان از همبستگی قوی بین آنها داشت. ارزش تفرجگاهی روزانه پارک جنگلی چیتگر با استفاده از روش هزینه سفر منطقه ای معادل ۷۱۷۵۸۸۹۳۲/۸ تومان برآورد شد که این رقم ارزش تفرجی بالای این پارک را نشان میدهد و لزوم توجه به مدیریت و توسعه گردشگری این منطقه را آشکار میسازد. بنابراین با جذب گردشگران بیشتر و توسعه اکوتوریسم منطقه میتوان در جهت توسعه اجتماعی-اقتصادی منطقه گام برداشت.

منابع

۱. مهدی رحمتی سایه و ب. راضیه، "بررسی عوامل موثر در برآورد ارزش تفرجی به روش هزینه سفر (مطالعه موردی پارک ملی سرخه حصار)،" علوم و تکنولوژی محیط زیست، چاپ هجدهم سال ۱۳۹۵.
۲. د. یداله و، ن. روح اله، "آسیب های اقتصادی، اجتماعی و توسعه پایدار در استان کرمانشاه" ارائه شده در همایش ملی توسعه پایدار استان کرمانشاه، ۱۳۹۷.
۳. ز. مرتضی تهمی پور و ت. عبدالرحمن بی، "برآورد ارزش اقتصادی خدمات غیربازاری منطقه جنگلی - تفریحی پردانان شهرستان پیرانشهر استان آذربایجان غربی،" محیط شناسی، چاپ ۴۵ سال ۱۳۹۸.
۴. م. رزیتا، م. عبدالحامید معرفی، و سپیده سعید مهدوی، "برآورد ارزش تفریحی پارک ناژوان شهر اصفهان با استفاده از روش هزینه سفر فردی،" اقتصاد شهری، چاپ دوم سال ۱۳۹۶.
۵. عباس و ا. ابراهیم، "ارزش گذاری اقتصادی کارکرد تفرج گاهی پارک ساحلی اهواز با استفاده از روش هزینه سفر انفرادی،" علوم و تکنولوژی محیط زیست، چاپ بیستم سال ۱۳۹۷.
۶. پ. کتایون و عباس اسماعیلی، "ارزش گذاری اقتصادی - تفرجگاهی پارک جنگلی طالقانی،" علوم و تکنولوژی محیط زیست، چاپ نهم سال ۱۳۸۶.
۷. ح. ساره، حمید امیرنژاد، و ا. جعفر، "ارزش گذاری خدمات و کارکردهای اکوسیستم جنگلی پارک ملی کیاسر،" اقتصاد کشاورزی، چاپ یازدهم سال ۱۳۹۶.
۸. ف. صیادی و س. یزدانی، "ارزش اقتصادی مطبوعیت پارک جنگلی چیتگر در مقایسه با سایر پارک های جنگلی کشور،" تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده، چاپ چهارم.
۹. رویه های حسابداری مدیریت، فصلنامه دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، دوره ۲، شماره ۶، صص ۴۱-۵۰.
10. G. B. Asheim, "Green national accounting: why and how?", Environment and Development Economics, pp. 25-48, 2000.
11. M. Topak, "Economic value of Turkish forests," AGM Research and Development (Ar-Ge), vol. 23, pp. 8-16, 1999.
12. M. Pak and M. F. Türker, "Estimation of recreational use value of forest resources by using individual travel cost and contingent valuation methods (Kayabasi forest recreation site sample)," Journal of applied sciences, vol. 6, no. 1, pp. 1-5, 2006.
13. J. Izadi and S. Barzgar, "Investigating the methods of economic valuation in analyzing urban environmental problems," in The First Conference on Urban Economics. Autumn of, 2011.
14. J. Poirier and A. Fleuret, "Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: A simultaneous application to four recreation sites of a

- river basin," in 59th Conference of Association Française de Science Economique, 2010, pp. 9-10 .
15. V. K. Smith, "Taking stock of progress with travel cost recreation demand methods: Theory and implementation," *Marine resource economics*, vol. 6, no. 4, pp. 279-310, 1989.
16. M. Clawson, "Methods of measuring the demand for and value of outdoor recreation," 1959.
17. E. T. Campbell, "Revealed social preference for ecosystem services using the eco-price," *Ecosystem Services*, vol. 30, pp. 267-275, 2018.
18. C. Bertram and N. Larondelle, "Going to the woods is going home: Recreational benefits of a larger urban forest site—A travel cost analysis for Berlin, Germany," *Ecological economics*, vol. 132, pp. 255-263, 2017.
19. M. Rafiq, M. Shafiqullah, and A. Malik, "Demand analysis of recreation visits to Chitral Valley: A natural resource management perspective [with comments]," *The Pakistan Development Review*, pp. 971-984, 2007.
20. R. K. Shrestha, T. V. Stein, and J. Clark, "Valuing nature-based recreation in public natural areas of the Apalachicola River region, Florida," *Journal of environmental management*, vol. 85, no. 4, pp. 977-985, 2007.
21. C. M. Fleming and A. Cook, "The recreational value of Lake McKenzie, Fraser Island: An application of the travel cost method," *Tourism Management*, vol. 29, no. 6, pp. 1197-1205, 2008.
22. S. Gürlük and E. Rehber, "A travel cost study to estimate recreational value for a bird refuge at Lake Manyas, Turkey," *Journal of environmental management*, vol. 88, no. 4, pp. 1350-1360, 2008.
23. F. Zhang, X. H. Wang, P. A. Nunes, and C. Ma, "The recreational value of gold coast beaches, Australia: An application of the travel cost method," *Ecosystem Services*, vol. 11, pp. 106-114, 2015.
24. C. Tourkolias, T. Skiada, S. Mirasgedis, and D. Diakoulaki, "Application of the travel cost method for the valuation of the Poseidon temple in Sounio, Greece," *Journal of Cultural Heritage*, vol. 16, no. 4, pp. 567-574, 2015.
25. J. Pajuhan and N. Falihi, "Economic evaluation of environmental resources recreational services, the case study of Anzali wetland. *EconomicResearches*. No. 1," ed, 2008.
26. S. Jauzi, S. Rezaeian, M. Iran Khahi, and M. Shakeri, "Economic evaluation of Shahdad county of Kerman recreasional resources for presenting ecotourism development strategic plan. *Natural Environment*. No. 4," ed, 2009.
27. R. Karami and M. Amiri, "Recreational valuation of Zabol semi-deep well using Individual Travelling Cost. *Sciences and Engineering of Environment*. Vol. 3," ed, 2015.
28. H. Amirnezhad and S. Moayyedean, "Estimating the economic value of environmental pleasantness of Isfahan Soffeh park (Revealed and stated approaches of Individual Travelling Cost)," *Journal of Economics and Agricultural Development*, vol. 1, pp. 20-30, 2015.
29. I. SALEH, M. Bastani, and S. ABEDI, "Estimating the economic value of natural promenades by using travel cost approach (Case study: Fateh Park)," 2015.
30. Applegate, L.M. Austin, R.D., and McFarlan, W.F. (2003). *Corporate Information Strategy & Management*, International Edition, Sixth edition, McGraw- Hill.
31. Clarke, S. (2001). *Information Systems Strategic Management*, Anintegrated approach, Routledge, Taylor & Francis Group, London & New York.
32. Dohertya, N.F., Marplesa, C.G. and Suhaimib, A. (1999) Therelative success of alternative approaches to strategicinformation systems planning: an empirical analysis, *Journal of Strategic Information Systems* 8 .pp. 263–283.

بررسی تاثیر پوشش گیاهی مصنوعی و طبیعی در دیوارهای سبز بر آلودگی صوتی؛ مطالعه موردی: خیابان ولیعصر اهر

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۱۹

کد مقاله: ۴۰۹۵۵

آرش عابدینی^{۱*}، مریم داغستانی^۲

چکیده

با توجه به افزایش روزافزون تراکم و حضور خودروها در مناطق شلوغ، آلودگی صوتی یکی از مشکلات جدی امروزی بشمار می آید. در راستای توسعه شهری پایدار مقابله با این مشکل بیش از گذشته احساس می شود. با توجه به مبانی نظری در این تحقیق، درگام نخست به روش توصیفی تحلیلی به بررسی مطالعات پژوهش های پیشین در محور کاهش آلودگی صوتی و دیوارهای سبز پرداخته شده است. در مرحله دوم ساخت و شبیه سازی الگویی از پوشش سبز با استفاده از گیاهان طبیعی گلخانه ای و مصنوعی به عنوان عایق صدا انجام شده است و سپس جهت کاهش آلودگی صوتی مورد آزمایش قرار گرفته است. برای دریافت داده ها از میزان تاثیرگذاری عایق صوتی گیاهی، از دستگاه ترازسنج صوتی ۱۱۵۰-tes در نقاط و فواصل مختلف استفاده و اندازه گیری شده است. با بهره گیری از نرم افزارهای تحلیلی، داده ها مورد بررسی قرار گرفته و نتایج تحقیق نشان می دهد که دیوارهای سبز برای ممانعت از نفوذ و یا انعکاس آلودگی صوتی به محیط، تأثیر مثبتی دارند و استفاده از گیاهان طبیعی پهن تر و بزرگتر نسبت به پوشش گیاهی مصنوعی عملکرد بهتری دارند. استفاده از پوشش گیاهی در دیوارهای سبز برای طراحی شهری از آسیب های محیط زیستی می کاهد.

واژگان کلیدی: دیوار سبز، معماری پایدار، عایق صوتی، محیط زیست، پوشش گیاهی

۱- دانشجوی دکتری رشته معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان (نویسنده مسئول) arash_abedini72@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

۱- مقدمه

امروزه با پیشرفت اقتصادی در شهرها و گسترش آپارتمان‌ها، توجه انسان‌ها به طبیعت کمتر شده است و از سوی دیگر افزایش جمعیت و گسترش سبک زندگی صنعتی، باعث ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی از جمله آلودگی صوتی می‌شود. با توجه به گزارش‌ها سازمان بهداشت جهانی تعداد بیماری‌هایی که به علت قرار گرفتن در معرض آلودگی صوتی در زمان‌های طولانی ایجاد می‌شود، نگران کننده است. در معماری پایدار برای بازگرداندن فضای سبز از دست رفته در جوامع امروزی، یکی از روش‌های مورد استفاده، توسعه پوشش گیاهی بصورت عمودی در ساختمان‌ها است. ایجاد و استفاده از دیوار سبز که نوعی سمبل زیست‌محیطی در فضای معماری و روانشناسی محیطی است را می‌توان با روش‌های مختلفی از جمله استفاده بر نمای ساختمان‌ها و یا بر دیوار مجزا، در معماری پایدار طراحی کرد و اینگونه دیوارهای سبز را نمونه زیبایی از ترکیب طبیعت گمشده در معماری و ساختمان‌ها دانست. استفاده از این نوع دیوارها علاوه بر مسائل زیبایی‌شناسی و روانشناسی، اثرات مفیدی بر تصفیه و بهبود کیفیت هوا و کاهش مصرف انرژی نیز می‌شود. به طور کلی بهره‌برداری از سامانه‌های سبز و عمودی می‌تواند یک ابزار کارآمد جهت تنظیم دمای داخل ساختمان، ذخیره انرژی، زیبایی نمای ساختمان باشد، همینطور تاثیرات روانشناسی، کاهش آلودگی هوا، کاهش اثر جزایر گرمای شهری و بالطبع کالبد شهر عایق کردن حرارتی دیوار، کاهش جذب انرژی خورشیدی و اشعه‌های منعکسه از خیابان و ساختمان‌های دیگر در شهر می‌شود (قیابکلو، ۱۳۸۹)، همچنین تاثیرات اکولوژیکی از قبیل کاهش آلودگی صوتی، و افزایش سرانه فضای سبز، تولید اکسیژن بیشتر، کاهش ذرات گرد و غبار و همچنین افزایش رطوبت نسبی هوا و جلوگیری از گرمای شهری نیز می‌شود (محرقي، ۱۳۹۲). بنابراین پژوهش حاضر سعی به شناخت بیشتر دیوارهای سبز، تاثیر استفاده آن‌ها بر محیط زیست، و کاهش آلودگی صوتی دارد. ترکیب هنر معماری با محیط طبیعی اطراف خود و گیاهان زنده، اتفاق بسیار جدیدی نیست، بلکه در گذشته بناهایی تاریخی وجود دارد که با منظره‌های طبیعی خود تلفیق شدند. اولین دیوار سبز را می‌توان در قرن ۲ و در دوره ی وایکینگ‌ها یافت، که از سنگ‌ها، الوارها و آجرها و کود گیاهان برای ساخت بناهای ارگانیک استفاده شده است. (Laurent aupetit bjerre, 2011). در تحقیقی در نبراسکای جنوبی انجام شده است که تاثیر درختان در کاهش تراز شدت صوت وابسته به عرض کمربند درختی ساخته شده تا ۱۰ دسی بل اندازه‌گیری شده است (cook-patton s, bauerle, 2012). در پژوهش دیگری، توانایی کاهش تراز شدت صدا در بام‌های سبز در بسامد صوتی ۵۰ تا ۲۰۰۰ هرتز را در حدود ۸ تا ۱۲ دسی بل اندازه‌گیری کرده‌اند، در بسامد‌های بالاتر تا ۴۰۰۰ هرتز، این کاهش شدت صوتی تا ۲ تا ۸ دسی بل افزایش خواهد داشت. (badruzaman jaafar, ismail said, mohd nadzri md reba, mohd hisyam rasidi, 2013). در سال ۱۹۹۹ تحقیقات دیگری در مورد اثرات پوشش گیاهی بر کاهش نفوذ صدا مورد بررسی قرار گرفته است (gasempoori.m. 1378). در سال ۲۰۰۴ پژوهشگران متوجه شدند که اولین عامل آلودگی صوت در کلان شهرها ترافیک است. صدای محیط اطراف بناها مانند هواپیماها، وسایل نقلیه عمومی زمینی، ساخت و ساز و فعالیت‌های تجاری تاثیر مستقیم و غیر مستقیم بر سلامت مردم جامعه می‌گذارد. برای بررسی آلودگی صوتی در ایران نیز استاندارد‌هایی فعالیتی دوره زمانی شب و روز تقسیم بندی شده است. (عباسپور، مجید، ۱۳۸۲). با توجه به توسعه ی ساختمان‌هایی با بام سبز، پژوهشی برای عملکرد صوتی انجام شده است که، اثر کاهش ۵ تا ۲۰ دسی بل تراز شدت صدا در ساختمان‌هایی با بام سبز، در مقایسه با ساختمان‌های معمولی دارد (lagstrom J, 2004). تحقیقات و تحلیل‌های اندازه‌گیری نشان می‌دهند که درختچه پیراکانتا در تراز شدت صدای مبنای ۸۰ تا ۱۰۰ دسی بل با تراز شدت صدای حذف شده ی ۴۲ تا ۳۷ دسی بل، بهترین عملکرد را در کاهش میزان شدت صوتی داشته است (حسینی، و همکاران ۱۳۹۴). در سال ۲۰۱۴ پژوهشی بر روی عایق توسط گیاهان صورت گرفت است که نتایج نشان دهنده توانایی گیاهان برای جلوگیری از گسترش صدا در مقایسه با دیوارهای صوتی ارزاتر تمام می‌شود (سلطانی، سارا؛ و همکاران، ۱۳۹۳).

۲- روش تحقیق

پژوهش حاضر با استفاده از روش توصیفی و تحلیلی و مبنای استفاده از الگوهای و نتایج پیشین برای جمع‌آوری اطلاعات از شیوه کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در تحقیق کتابخانه‌ای روند واکاوی از سمت کاوش‌های محیط طبیعی به سمت معماری پایدار و طراحی ارگانیک حرکت کرده است. سپس با استفاده از روش توصیفی تحلیلی، پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است و با تحلیل داده‌ها به بررسی نتایج خواهد پرداخت. در ادامه تحقیق الگویی از پوشش گیاهی بر دیوار مغازه، جهت کاهش آلودگی صوتی در فضای داخلی صورت گرفته است که اندازه‌گیری میزان تراز معادل صدای سی دقیقه، $leq_a (30'')$ با استفاده از تراز سنج صوتی صورت گرفته است. برای اندازه‌گیری دقیق شدت صوت از دستگاه صداسنج دیجیتالی tes-1150 استفاده شده است که این صوت سنج، پرتابل صدا را در محدوده ۳۰ تا ۱۳۰ دسی بل اندازه‌گیری می‌کند. از ویژگی‌های مهم این صداسنج حساسیت عکس العمل زمانی ترازسنج در مورد انواع صداها، یکنواخت، متغیر و کوبه‌ای می‌باشد. سپس با استفاده از نرم افزار تحلیلی SPSS داده‌ها مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرند. در این تحقیق منطقه مورد مطالعه مرکز شهرستان ابهر واقع در استان زنجان می‌باشد که در شمال غربی ایران واقع شده‌است؛ و براساس آمار منتشر شده دارای ۵۲۱۳۰۲ نفر جمعیت در سال ۱۳۹۵ خورشیدی، بیستمین شهر کشور از لحاظ جمعیت محسوب می‌شود. خیابان ولیعصر در مرکز شهرستان ابهر قرار دارد که

اصلی ترین خط تجاری ابهر را شامل می شود و روزانه بیشترین ترافیک مربوط به این خیابان است. با توجه به تراکم و شلوغی، این منطقه مورد مطالعه انتخاب گردیده است. در این پژوهش یکی از مغازه های واقع در خیابان ابتدا خیابان ولیعصر با استفاده از پوشش گیاهی عایق شده و مورد بررسی قرار می گیرد.

۳- دیوار های سبز

پوسته های سبز در ساختمان ها، از روش های معماری پایدار برای حرکت معماری به سمت شهرهای سبز است که پوسته با پوشش زنده برای هر سطح سختی که قابلیت کاشت گیاه را در خود داشته و امکان حضور گیاهان سبز در آنجا برای مدت طولانی امکان پذیر باشد اطلاق می شود (صیفی، ۱۳۸۸). نمای سبز یا دیوار سبز، به دیواری گفته می شود که در آن ساختار ساده ای به صورت داربست به دیواره بنا متصل شده و به عنوان تکیه گاهی برای گیاهان خزنده و بالارونده چون مو، پاپیتال و... عمل می کند. این نماهای زنده می توانند به صورت ساختار مستقل و ستون نیز احداث شوند. سیستم دیوار های سبز را می توان یک فناوری به لحاظ زیست محیطی، صرفه جویی در مصرف انرژی، اقتصاد، مباحث اجتماعی، روان شناسی، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، پیش گیری از ایجاد جزایر گرمایی، بهبود کیفیت آب و هوا، فراهم نمودن زیستگاه برخی موجودات، ایجاد فرصت های شغلی و جنبه های زیبایی شناسانه و هنری دارای کاربرد های وسیع و مزایای قابل توجهی هستند (قیابکلو، ۱۳۹۲). به طور کلی دیوار های سبز به دو دسته تقسیم می شوند. گروه اول نمای سبز و گروه دوم دیوار های زنده. به توجه به این که هر گروه دارای زیر مجموعه های وسیع می باشند و با توجه به رویکرد مقاله به بررسی مختصری از نماهای سبز و با هدف پژوهش پرداخته می شود. یکی از سیستم های اجرای دیوار سبز داربست مدولار می باشد که در این روش از گیاهان بالارونده به همراه یک داربست و سیستم مدولار برای تکیه گاه و مسیر رشد حرکت گیاهان استفاده می شود که برای بهره برداری مناسب این سیستم از ساختمان هایی با تعداد طبقات متعدد استفاده می شود. در ابتدا گیاهان را در یک بستر خاکی کاشته، و سپس این محیط کاشت را با استفاده از سازه حمایت کننده به نمای ساختمان متصل می شود و در بعضی از قسمت ها که نیاز باشد از جداره های ساختمان قرار می دهند. بعد از گذر زمان با توجه به شرایط اقلی و محیطی و نوع رشد گیاهان، نمای مورد نظر پوشیده می شود. در بعضی از این سیستم های دیوار های سبز برای رسیدگی و نگهداری از گیاهان از سیستم هوشمند آبیاری قطره ای استفاده می شود که علاوه بر تغذیه گیاهان بلکه با بازگشت آب مصرف شده توسط لوله های زهکش به سیستم آبیاری، باعث صرفه جویی در مصرف آب نیز می شود. روشی دیگر برای اجرای پوسته سبز مورد استفاده قرار می گیرد که به عنوان نمای سبز کابلی - کششی عنوان می شود که در این روش، از نوعی سیستم کابلی برای استفاده در نماهای سبز سطوح وسیع می باشد که در این سیستم به صورت عمودی فضاهای سبز می توانند دیواره های ساختمان هایی را بپوشانند. در این روش به شکل گیری فضای سبز عمودی در حجم وسیع استفاده می شود این دیوار ها برای فضای امکان عمومی مناسب تر هستند. طریق دیگر از دیوار های سبز به روش شبکه توری - سیمی اجرا می شود که از این روش با استفاده از شبکه های سیمی که اغلب برای نگهداری از گیاهان که رشد آهسته دارند و به پشتیبانی نیاز دارند، استفاده می کنند. سیستم شبکه های توری انعطاف پذیر تر از روش کابلی هستند و این انعطاف پذیری امکان طراحی متنوع را به طراح می دهد. در این روند اکثرا از جنس فولاد ضد زنگ استفاده می کنند که قابلیت عبور کابل ها و کشش ها و انقباض ها در میان یکدیگر باعث تشکیل شبکه مورد نظر را فراهم می کند و همینطور تویی ها با کمک پیچی که از میان سوراخ مرکزی تویی عبور می کند به سطح دیوار نصب می شوند. برای پوسته های سبز، دیوار های زنده اکسیژن ساز است که این دیوار های ترکیبی از صفحات با شبکه های عمودی از گیاهان کاشته شده هستند که به دیوار با قالب سازه ای متصل می شوند. صفحات از پلاستیک، پلی استیرن، خاک رس و مواد ترکیبی یا حتی بتن ساخته می شوند. این دیواره ها در مقایسه با نماهای سبز به مراقبت بیشتری نیاز دارند. اجرا و ساخت دیوار های زنده به دو روش فعال و غیر فعال صورت می گیرد که در روش سیستم فعال به جدیدترین نوع دیوار های سبز در معماری پایدار استفاده می شود که هوای تولید شده گیاهان در سیستم تهویه ساختمانی استفاده می شوند. در روش سیستم های غیر فعال هیچ نوع حرکت هوا از ریشه به درون سیستم تهویه بنا وجود ندارد. در طراحی و اجرای این دیوار ها توجه به نکاتی بسیار اهمیت دارد همانند: انتخاب نوع اجرای دیوار زنده و عملکرد مناسب با توجه به نوع ساختمان، انتخاب ضلع مناسب بنا برای پوشش گیاهی، ملاحظات سازه ای و آبیاری با توجه به بستر کاشت، انتخاب پوشش گیاهی مناسب با توجه به متغیر های اقلیمی، توجه به انتخاب اولیت بندی و استفاده از گیاهان بومی منطقه، توجه به نشست ذرات و ریزدانه های گرد و خاک، ایجاد مشکل درز و آسیب دیدن لایه های گیاهی و ضخیم شدن و سنگین شدن ساز از جمله مواردی هستند که هنگام اجرای دیوار ها سبز باید مورد توجه قرار بگیرند.

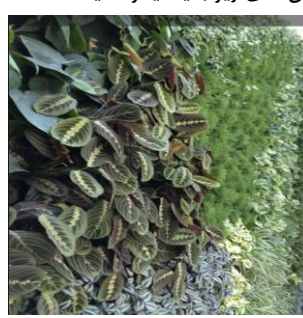
۳-۱- آلودگی صوتی و نقش گیاهان در انعکاس و جذب صدا

صوت در علم فیزیک، به انتشار ارتعاش یک موج مکانیکی قابل شنیدن در یک محیط واسط نظیر هوا و یا آب طلاق می گردد. آلودگی صوتی همچنین بوجود صداهای اضافی و آزار دهنده ای گفته می شود که می تواند باعث اختلال در فعالیت های انسان گردد. میزان صدا را می توان روش های مختلفی کاهش داد مانند استفاده از حفاظت دریافت کننده صدا، کاهش صدا در

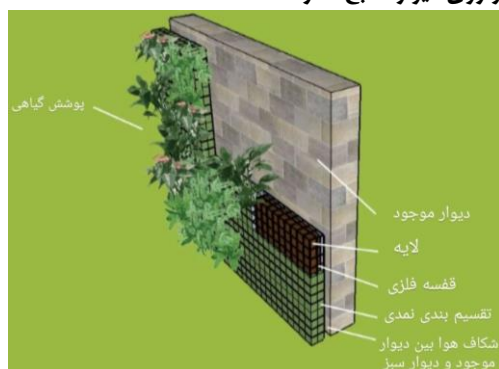
منبع یا کنترل مسیر صوت. تغییر در مسیر صدا و نصب دیوار با مانع نیز می تواند انتقال صدای به وجود آمده در اثر حرکت وسایل نقلیه را کاهش دهد. زیرا برخورد امواج صوتی با لبه مانع، تراز فشار صوت بازتاب یافته و امواج صوتی در لبه ی مانع می شکنند، در نتیجه صدای کمتری به پشت مانع می رسد. امواج صوتی به دفعات مختلف از نمای ساختمان ها و مصالح تشکیل دهنده ی بنا ها که عموماً رفتار صلیبی در برابر صوت دارند مانند سنگ، بتن، شیشه و در حال بازتاب هستند و این روند انتقال صوت و آلودگی صوتی ادامه دارد، اما زمانی که در یک بنا اگر از نمای سبز و پوشش گیاهی استفاده شود، گسترش امواج صوتی و انعکاس امواج در برخورد با پوشش گیاهی کاهش می یابد و در نتیجه آلودگی صوتی کمتری به داخل بنا و همینطور به اطراف و بیرون بنا انتقال پیدا خواهد کرد که باعث می شود یک محیط مطلوب تری داشته باشیم.

۴- یافته های حاصل از پژوهش

در ادامه روند پژوهش با تلاش بر شبیه سازی پوشش دیوارهای سبز که در شکل های ۱ الی ۳ نشان داده شده است با استفاده از گیاهان گلخانه ای تراز صوتی اندازه گیری می شود. شدت آلودگی صوتی و میزان نفوذ صدا به داخل ساختمان، در برداشت اول (خارج از مغازه) با استفاده از ترازسنج صوتی به مدت سی دقیقه، اندازه گیری و مورد بررسی قرار گرفته است. در این مرحله هیچ مانعی برای جلوگیری از آلودگی صوتی وجود ندارد و میزان اندازه گیری شده به عنوان شاهد برای مقایسه با مراحل بعدی انتخاب می گردد. بررسی شدت صوت در تمام مراحل با فاصله ۱ الی ۱۰ متری از خیابان انجام گردیده است. در مرحله اول مقدار شدت صوت بطور میانگین ۶۹.۳ db است. در برداشت دوم (داخل مغازه) بدون پوشش گیاهی که تنها عایق صوتی در این مرحله شیشه می باشد، اندازه گیری شده و میزان شدت صوت در این مرحله بطور میانگین ۶۴.۳۸ db است. در مرحله سوم و گام آخر مدل پوشش گیاهی ساخته شده بر روی شیشه مغازه و درب ورودی نصب گردیده و سپس به مدت سی دقیقه میزان آلودگی صوتی اندازه گیری می شود که در این مرحله شدت آلودگی صوتی بطور میانگین ۵۷.۳۸ db است. تمامی نتایج و برداشت های مختلف در جدول های زیر با یکدیگر مقایسه شده است.



شکل ۱- پوشش گیاهی بر روی دیوار، منبع نگارنده



شکل ۳- شبیه سازی پوشش گیاهی، منبع نگارنده



شکل ۲- پوشش گیاهی بر روی دیوار، منبع نگارنده

جدول ۱- مقادیر، dB (30) leqA در ایستگاه شماره ۱ (بدون مانع)

فاصله	۱ متری	۵ متری	۱۰ متری
شدت صدا dB			
برداشت اول	۷۶,۳	۷۴,۳	۷۲,۶
برداشت دوم	۷۶,۴	۷۴,۴	۷۲,۵
برداشت سوم	۷۶,۴	۷۴,۲	۷۲,۴
میانگین	۷۶,۳۶	۷۴,۳	۷۲,۵

جدول ۲- مقادیر، $leqA(30)$ dB در ایستگاه شماره ۲ (عایق صوتی شیشه)

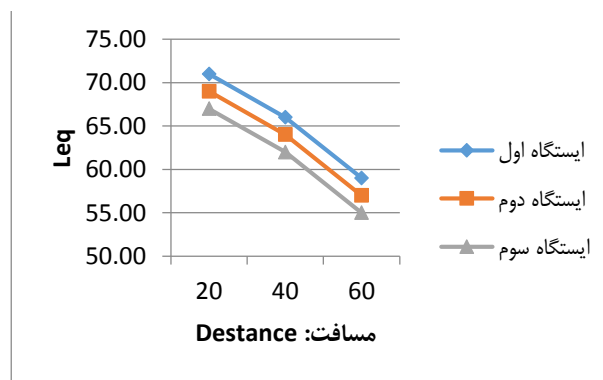
فاصله	۱ متری	۵ متری	۱۰ متری
شدت صدا dB			
برداشت اول	۶۵,۳	۶۳,۳	۶۱,۶
برداشت دوم	۶۵,۴	۶۳,۴	۶۱,۵
برداشت سوم	۶۵,۴	۶۳,۲	۶۱,۴
میانگین	۶۵,۳۶	۶۳,۳	۶۱,۵

جدول ۳- مقادیر، $leqA(30)$ dB در ایستگاه شماره ۳ (عایق صوتی پوشش گیاهی)

فاصله	۱ متری	۵ متری	۱۰ متری
شدت صدا dB			
برداشت اول	۶۰,۳	۵۸,۳	۵۶,۶
برداشت دوم	۶۰,۴	۵۸,۴	۵۶,۵
برداشت سوم	۶۰,۴	۵۸,۲	۵۶,۴
میانگین	۶۰,۳۶	۵۸,۳	۵۶,۵

جدول ۴- مقدار تاثیر عایق صوتی در کاهش صدا (INSERTION LOSS)

مانع و عایق صوتی	شدت کاهش صدا dB
شیشه و درب معمولی	۵,۳
پوشش گیاهی	۱۳,۱



نمودار ۱- مقایسه میانگین داده ها در سه ایستگاه توسط برنامه SPSS

Comparison of Measured values at three station

در نمودار (۱) مقایسه میانگین داده‌ها را در فواصل اندازه گیری شده، نشان می‌دهد. جدول (۴) مقدار تاثیر موانع در کاهش صدا را بر اساس مقایسه میانگین نتایج به دست آمده در فاصله ۱۰ متری از پشت مانع صوتی با مقدار معادل آن در برداشت بدون مانع نشان می‌دهد. در آزمایش اول از فاصله ۱۰ متری از کنار خیابان با استفاده از شیشه صاف شاهد کاهش میزان صدا به مقدار ۵/۳۰ دسی بل هستیم که این میزان قابل توجهی می‌باشد. در ادامه روند برداشت صدا و آزمایش شماره (۳) با استفاده از پوشش گیاهی زنده شاهد کاهش ۱۳/۱ دسی بل صدا هستیم. این مقدار از کاهش نشان دهنده عملکرد بسیار مناسب پوشش گیاهی زنده به عنوان عایق صوتی را نشان می‌دهد که می‌تواند باعث جلوگیری از آلودگی صوتی در داخل فضا شود و همینطور باعث کاهش انعکاس صوت به بیرون محیط نیز می‌شود. نتایج بالا نشان می‌دهد که دیوار سبز به عنوان یک ایده معمارانه مقدار قابل توجهی در جذب آلودگی صوتی نسبت به انتشار و انعکاس آن دارد. قوانینی که در زمینه ساخت و بهره برداری از این نوع پوشش است معطوف به استاندارد های سازه ای و حفظ آن در مقابل آتش سوزی است و توجهی به مسائل مرتبط با آلودگی هوا و آلودگی صوتی ندارد. در صورتی که به خوبی مشهود است وجود پوشش گیاهان به خصوص در مناطق متراکم و آلوده شهری با جذب صوت و جلوگیری از انعکاس آن، کمک بسیاری در حل مشکل آلودگی صوتی می‌کند. با این حال توجه به سهم و نقش گیاهان بر کاهش آلودگی صوتی محیط های شهری به عنوان یک امکان نسبتا جدید و نو در عرصه اجرایی و مطالعاتی بشمار می‌رود. لازم به ذکر است که با توجه به نبود امکانات بیشتر فقط از یک نوع و از یک لایه پوشش گیاهی در این پژوهش استفاده شده است که با در نظر گرفتن این مطلب می‌توان با افزایش جداره های پوششی و نوع گیاهان پهن تر شاهد تاثیر بیشتر در کیفیت عایق صوتی بود. نتایج این

تحقیق می تواند با هدف تخمین افزایش سیستم های سبز عمودی به عنوان راهکار معماری در محیط های متراکم شهری مورد استفاده قرار گیرد و ذکر این نکته نیز ضرور است که این پوشش سبب افزایش زیبایی بصری در سیما و منظر شهری، کاهش آلاینده ها، کاهش دما، صرفه جویی در مصرف انرژی و از همه مهم تر افزایش تنوع زیست محیطی نیز می شود. راهکار ارائه شده در این پژوهش که مبتنی بر بهره گیری از نوع خاص از سیستم های سبز عمودی می باشد، علاوه بر اجرای آسان و صرفه اقتصادی، می تواند نقش موثری در کاهش میزان آلاینده ها به ساختمان و محل زندگی افراد ایفا کند. بنابراین لزوم توجه بیش تر به سیستم های سبز و پوشش گیاهی عمودی به عنوان پاکسازی و بهبود کیفیت هوای محیط های شهری بیش از پیش آشکار می شود.

۵- نتیجه گیری و بحث

سه موضوع زیست محیطی، اقتصادی و پوشش سبز، که تشکیل دهنده مولفه های توسعه پایدار هستند را به عنوان راه حلی برای مقابله با مشکلات تخریب طبیعت، آلودگی محیط زیست و... مورد توجه واقع شده است. پس از بررسی انواع تحقیق های انجام شده در زمینه دیوار های سبز و پتانسیل هر کدام به این نتیجه می رسیم که استفاده از این فناوری در محیط های داخلی و بیرونی ساختمان، فواید مختلفی دارد و این پژوهش ها نشانگر این موضوع هستند که بهره گیری از گیاهان و نقش زیست-محافظتی آنان به عنوان مصالحی نوین در اختیار معماران و طراحان شهری قرار می گیرد. از منظر زیست محیطی استفاده از دیوار سبز باعث افزایش فضای سبز و سرانه پوشش گیاهی هر شهر می شود و همچنین در آلودگی های اقلیمی باعث بهبود کیفیت هوای محیط اطراف، کاهش آلاینده ها، کاهش دما، صرفه جویی در مصرف انرژی، افزایش زیبایی بصری در سیما و منظر شهری و از همه مهم تر افزایش تنوع زیست محیطی می شود. با توجه به نتایج پژوهش می توان اظهار داشت که، دیوارهای معمولی و نماهای صاف، بیشترین تاثیر را در منعکس کردن آلودگی صوتی دارند. توصیه می شود برای جلوگیری از این انعکاس ها به محیط اطراف و همینطور به داخل بنا ها از پوشش گیاهی به عنوان عایق صوتی استفاده شود و همینطور انتخاب برگ های بزرگ تر و عمود تر در انتشار صوت، باعث کاهش شدت صدای بیشتر می شوند و گیاهان گلخانه ای عملکرد بهتری نسبت به گیاهان مصنوعی دارند ولی برای نگهداری گیاهان زنده به توجه و هزینه بیشتری نیاز است. امید است که با انجام پژوهش های گسترده تری در این زمینه گام های مهمتری در جهت بهبود کیفیت زیستی کشور برداشته شود.

۶- منابع

- [۱] حیرتی، آرین، ۱۳۹۲، دیوار های سبز گزینه ای جهت کاهش اتلاف انرژی ساختمان ها، دومین همایش ملی اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی، اصفهان، سازمان بهره وری انرژی ایران.
- [۲] قیابکو، زهرا، ۱۳۸۹، دیوار سبز گزینه ای جهت کاهش مصرف انرژی، کنفرانس بهینه سازی مصرف انرژی، تهران، موسسه همایش صنعت.
- [۳] محرقی زاده، پرستو، ۱۳۹۲، نقش باغ های عمودی در ایجاد اقلیم خرد معتدل و ارتباط اکولوژیک با محیط، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.
- [۴] سلطانی، سارا؛ آرزو محتشم و پدram حساری، (۱۳۹۳). نقش فضای سبز در کاهش آلودگی صوتی در فضای شهری با رویکرد به توسعه پایدار، اولین همایش ملی معماری، عمران و محیط زیست شهری، همدان، انجمن ارزیابان محیط زیست.
- [۵] حسینی، اکرم؛ امینی طوسی، هاشم، (۱۳۹۴). مطالعه ی گونه های گیاهی مناسب نمای سبز به منظور کاهش تراز شدت صوت، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست.
- [6] Pérez G, Rincón L, Vila A, González J, Cabeza L. (2011) Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings. Appl Energy 2011; 88:4854e9.
- [7] Jaffal I, Ouldboukhitine S, Belarbi R. (2012) A comprehensive study of the impact of green roofs on building energy performance. Renewable Energy 2012; 43:157e64.
- [8] Berndtsson J. (2010) Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: a review. EcolEng; 36:351e60.
- [9] Metselaar K. (2012) Water retention and evapotranspiration of green roofs and possible natural vegetation. ResourConservRecycl 2012; 64:49e55.
- [10] Getter K, Rowe D, Robertson G, Cregg B, Andresen J. (2009) Carbon sequestration potential of extensive green roofs. Environ SciTechnol 2009; 43:7564e70.
- [11] Lia J, Waib Y, Zhana J, Hoc Y, Lid J, et al. (2010) Effect of green roof on ambient CO2 concentration. Build Environ 2010; 45:2644e51.
- [12] MacIvor J, Lundholm J. (2011) Insect species composition and diversity on intensive green roofs and adjacent level-ground habitats. Urban Ecosystem 2011; 14:225e41.
- [13] Cook-Patton S, Bauerle T (2012). Potential benefits of plant diversity on vegetated roofs: a literature review. J Environ Manage 2012; 106:85e92.

- [14] Laurent Aupetit Bjerre. (2011) . Green wall and modules for growing plants. US 2001/0107667 A1;2011.
- [15] Bahram Soltani, K. (2006). Textes on human environment of Iran, (Tagrirat), Tehran, Environmental Science Research Institute.
- [16] Mostafa Refat Ismail, (2013) Quiet environment: Acoustics of verticalgreen wall systems of the Islamic urban form, *Frontiers of Architectural Research* (2013)2, 162– 177.
- [17] Fathi, Vajargah, K. (2003). U pgrading Women's Environmental Know ledge for Sustainable Development, Tehran,Shahid Beheshti University.
- [18] Esmaili Sari, A.1382. Environment Pollution & Healthy.Naghsh Mehr Publish.pp:776.
- [19] Merritte, F, S.1983. Standard Handbook for Civil Engineers. McGraw-Hill Book Company. New York. pp: 1168.
- [20] NyukHien Won, Alex Yong Kwang Tan, PuayYok Tan, Kelly Chiang, Ngian Chung Wong, (2010) Acoustics evaluation of vertical greenery systems for building walls, *Building and Environment* 45 (2010).
- [21] Yang H, Kang J, Choi M. (2012) Acoustic effects of green roof systems on a low profiled structure at street level. *Build Environ* 2012;50:44e55.
- [22] Bullen R, Fricke F. (1982) Sound propagation through vegetation. *Journal of Soundand Vibration*; 80(1):11–23.
- [23] Makhdoom, M.1368. The Study On Noise Pollution In Tehran. *Mohit Shenasi Magazine*.15:57-67.
- [24] Gasempoori.M.1378. Insertion Loss of Vegetation. *Pajoohesh & Sazandegi*. No.40.
- [25] Lagstrom J.(2004) Do extensive green roofs reduce noise? *nternational Green RoofInstitute*; 2004.
- [26] Connelly M, Hodgson M. (2008) Sound transmission loss of green roofs, Vancouver,British Columbia, Canada. In: *Proceedings of the sixth annual greening rooftops for sustainable communities conference*; 2008.
- [27] Cook-Patton S, Bauerle T (2012). Potential benefits of plant diversity on vegetatedroofs: a literature review. *J Environ Manage* 2012; 106:85e92.
- [28] Badrulzaman Jaafar ,Ismail Said, Mohd Nadzri Md Reba,Mohd Hisyam Rasidi (2013) , Impact of Vertical Greenery System on Internal Building Corridors in the Tropic, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 105, 3 December 2013, Pages 558–568.
- [29] Munier, Nolberto, (2005), *Introduction to Sustainability: Road to a etter Future*, The Netherlands: Springer.
- [30] Memarian, G. H. (2007), *Seiri dar Mabani Nazari Memari*, Tehran, Nashr Soroush Danesh.
- [31] Senate Public Works Committee, (1972) *Noise Pollution and Abatement Act of 1972*, S. Rep. No. 1160.
- [32] Morgan,P.A. & Hothersal, D.C.1998. Influenceof Shape and Absorbing surface- A Numerical Study of Railway Noise Barriers.*Journal of Sound and Vibration*.21(3):405-417
- [33] Yang,J. & Gan,W.S.2001. On The Actively Controlled Noise Barrier.*Journal of Sound and Vibration*.240(3):592-597.
- [34] Stein, Benjamin; Reynolds, Johns. (2000) “Mechanical and Electrical Equipment for Buildings”, Wiley 8 Sons, USA, 2000.
- [35] Majnounian, Henrik. 1369 *Trees and the Environment*, Publishing of Environmental Protection Agency.
- [36] D . F van Haverbeke and D . L cook 1974 suggested planting For reducing noise pollution.
- [37] WHO regional office for Europe, (2011) *noise equantification of healthy life years lost in Europe*.
- [38] Van Renterghem a,*, Maarten Hornikx b, Jens Forssen c, Dick Botteldooren a, (2013) The potential of building envelope greening to achieve quietness, *Building and Environment* 61 (2013) 34e44
- [39] Hopwood, Bill, Mary, Mellor and Geoff, O'Brien (2005), *Sustainable Development: Mapping Different Approaches*, John Wiley & Sons, Ltd and ERP Environment.
- [40] Rogers, Richard (2005), *Action for Sustainability*, JA (Japanese Architecture), No. 60, p.129.

The effect of artificial and natural vegetation in green walls on noise pollution (Case study: Valiasr Abhar St.)

Abstract

Due to the increasing density and presence of cars in crowded areas, noise pollution is one of the serious problems today. In the direction of sustainable urban development, the confrontation with this problem is felt more than before. According to the theoretical foundations in this research, in the first step, descriptive-analytical method has been studied in previous research studies on reducing noise pollution and green walls. In the second stage, the construction and simulation of a pattern of green cover using natural greenhouse and artificial plants as sound insulation has been done and then tested to reduce noise pollution. To obtain data on the effectiveness of plant sound insulation, the 1150tes sound level gauge was used and measured at different points and distances. Using analytical software, the data are analyzed and the results show that green walls have a positive effect on preventing the penetration or reflection of noise pollution into the environment and the use of natural plants wider and larger than Artificial vegetation performs better. The use of vegetation in green walls for urban design reduces environmental damage.

Keywords: green wall, sustainable architecture, sound insulation, environment, vegetation

سنتز فیتوشیمیایی نانو ذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه دارویی غازیاقی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۹/۲۹

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۱۷

کد مقاله: ۵۰۷۱۴

الهام کاکاوند^۱، فرحناز کارگر بهبهانی^{۲*}

چکیده

امروزه سنتز زیستی نانوذرات نقره مورد توجه محققین این زمینه قرار گرفته است. عصاره‌های گیاهی سازگار با محیط زیست هستند و با توجه به کاهش هزینه‌ها و عدم استفاده از مواد سمی برای سنتز نانوذرات مناسب هستند. در پژوهش حاضر، روش سنتز سبز برای تولید نانوذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه غازیاقی ارائه شده است. در همین راستا از عوامل کاهنده گرفته شده از گیاه غازیاقی برای تولید نانو ذرات استفاده شده است. همچنین، روند سنتز با طیف‌سنجی فرابنفش-مرئی رهگیری شد و نتایج طیف فرابنفش-مرئی پیکری در محدوده ۳۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر مربوط به جذب پلاسمون نیترات نقره نشان داد. علاوه بر این پراش پرتو ایکس به طور واضح پیک‌های مربوط به نانو ذرات نقره را اثبات کرد. همچنین میکروسکوب الکترونی روبشی، SEM نشان داد که میانگین اندازه نانو ذرات به دست آمده در این پژوهش در حدود ۱۳ نانومتر است. در مجموع نتایج به دست آمده بیان گر آن است که می‌توان توسط عصاره گیاهی، گیاه غازیاقی، نانو ذرات نقره سازگار با محیط زیست، بدون استفاده از مواد شیمیایی نامناسب و خطرناک تولید کرد.

واژگان کلیدی: تهیه، روش، زیست سنتز، زیست محیطی

۱- گروه شیمی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۲- دانشیار گروه شیمی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (نویسنده مسئول) farahnazkargar@yahoo.com

۱- مقدمه

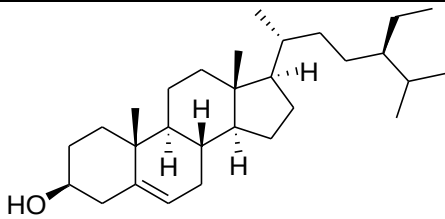
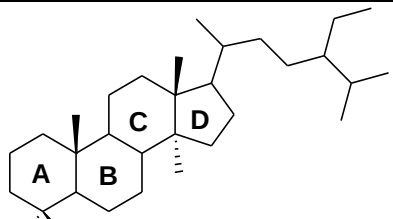
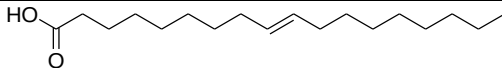
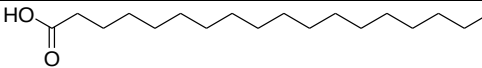
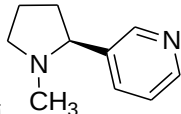
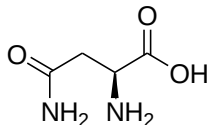
در طول تاریخ بشر، نقره کاربردهای وسیعی داشته است از جمله، جواهرسازی، ساخت ظروف غذاخوری، پول و سکه، ماده پرکننده دندان، عکاسی، مواد منفجر کننده، آبنکاری فلزات، ساخت هادی‌های الکتریکی، تولید آینه، باروری ابرها و غیره. از میان کاربردهای بسیار زیاد نقره، استفاده از خاصیت ضد عفونی کنندگی آن برای مقاصد پزشکی و بهداشتی، کاربردی بارز به شمار می‌آید. ظروف نقره در قرون گذشته برای نگهداری آب و شراب استفاده می‌شده و بقراط، پزشک معروف یونانی، از خواص شفادهنگی و ضدبیماری آن آگاه بوده است و برای درمان زخم‌ها از نقره استفاده می‌کرد. ترکیبات نقره از سلاح‌های اصلی علیه عفونت زخم‌ها در جنگ جهانی اول بودند تا اینکه آنتی بیوتیک‌ها به عرصه آمدند. در سال ۱۸۸۴، یک متخصص مامایی آلمانی، محلول نیترات نقره یک درصد را به عنوان یک محلول شست و شوی چشم برای پیشگیری از عفونت گونولکی چشمی نوزادان معرفی کرد که با احتمال زیاد، اولین استفاده علمی و مستند نقره در پزشکی است [۱]. علاوه بر این، استفاده موضعی از کرم سولفادیازین نقره، درمان آنتی‌باکتریال استاندارد برای درمان زخم‌های سوختگی جدی است که هنوز هم به طور وسیع در بخش‌های سوختگی استفاده می‌شود [۲]. غالباً تکنیک‌های سنتز شیمیایی در یک محیط مایع متشکل از واکنش دهنده‌های مختلف برای رشد نانوذرات انجام می‌شود، هر چند روش‌های شیمیایی کم هزینه و با حجم زیادی قابل انجام هستند، اما آلودگی‌های مواد شیمیایی بکار گرفته شده می‌تواند مساله ساز باشد [۳]. فرایندهای زیستی در تولید نانوذرات که بر استفاده از توانایی طبیعی سیستم‌های زنده استوار است، توجه دانشمندان را به خود جلب کرده است. برخی باکتری‌ها، قارچ‌ها، مخمرها و بیوماس گیاهان توانایی‌هایی را در احیاء یون‌های فلزی، تجمع آن‌ها و در نتیجه تشکیل نانوذرات نشان داده اند که از جمله آنها استفاده مخمری از گونه 4 [MKY3]، قارچ 5 [Aspergillus flavus]، آنزیم ردوکتاز وابسته به نیترات و یک کوئینون ناقل از چندین گونه 6 [Fusarium oxysporum]، قارچ 7 [Coriolus Versicolor]، و عصاره برگ گیاه نیم (indica Azadirachta) [8]. همچنین عصاره گیاهانی مانند برگ شمعدانی [۹]، عصاره 10 [L. annum Capsicum]، گیاه یونجه [۱۱]، ساقه گیاه فلفل و برنج [۱۲]، گیاه شیرین بیان [۱۳]، عصاره 14 [Lysiloma acapulcensis]، و نیز احیا شیمیایی [۱۵]، با استفاده از سدیم بور هیدرید و اسکوریبک اسید [۱۶]، عصاره آبی گیاه شاه تره [۱۷] و مقالات مروری [۱۸-۲۰] دیگری که برای سنتز نانوذرات نقره نیز معرفی شده‌اند.

از طرفی گیاه غازیاقی گیاهی خودرو بوده، نام علمی گیاه *Falcaria vulgaris* و از تیره اسفنجیان و راسته کرفس سانان است. گیاهی است علفی چند ساله به بلندی ۱۰۰-۱۰ سانتی متر که قسمت زیر زمین آن متورم است. برگ‌های آن دراز رگبرگ‌های موازی بیضی شکل نوک تیز که همه با دمبرگ از ریشه خارج می‌شود (شبیه برگ بارهنگ). طبیعت این گیاه گرم و خشک بوده و در بعضی از نقاط ایران مردم آن را با سبزیجات دیگر مصرف می‌کنند و گاهی نیز با آن غذا تهیه می‌کنند. از گیاه غازیاقی روغن، دم نوش، و جوشانده تهیه و برای درمان استفاده می‌شود. این گیاه در ایران معمولاً با اصطلاح ترکی غزیاغی و یا پاغزه شناخته می‌شود. این گیاه خنک کننده است و برای بیماری‌های قند و کلیه، تسهیل درد در وضع حمل خانم‌های باردار، درمان جزام، سوختگی و ناراحتی پوستی بنام پیسی استفاده می‌شود. در مناطقی مثل اشتران کوه، کوه زروند، شوش، مراغه و...، این گیاه بیشتر در کنار آب بندها و نه‌رها و مرداب‌ها دیده می‌شود و می‌روید.

مواد موثر گیاهان دارویی شامل ترکیبات پیچیده شیمیایی هستند که در اندام‌های مختلف گیاهان دارویی تولید و ذخیره می‌شوند و معمولاً به عنوان مواد اولیه داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از نظر ترکیبات شیمیایی گیاه غازیاقی دارای اسانس خیلی فرار و انواع نشاسته و زرین است. در اسانس آن مواد فور فورالدهید و اسپاراژین و مقدار کمی از یک آلکا لوئید و مقدار زیادی قند وجود دارد. در ماده رزین آن یک فیتوسترول و یک مخلوطی از اسیدهای چرب شامل استتاریک اسید و اولیبیک اسید و... وجود دارد. نمای شماتیک تعدادی از مواد موجود در عصاره گیاه غازیاقی در جدول ۱ نشان داده شده است.

در این ارتباط با توجه به کاربردهای نانو ذرات نقره و نیز اهمیت بکتری‌گیری روش سنتزی سبب جهت تهیه مواد شیمیایی و نیز بومی بودن و در دسترس بودن و ارزان بودن گیاه غازیاغی در این پژوهش از عصاره آبی گیاه غازیاقی برای تولید نانو ذرات نقره استفاده شد.

جدول ۱. نمای شماتیک مواد موجود در عصاره گیاه غازیاقی

	
فیتواسترول	استروئیدها
	
اسیداولییک	اسید استئاریک
	
آلکالوئید (نیکوتین)	آسپارازین

۲- بخش تجربی

۱-۲- تهیه محلول ذخیره نقره

برای انجام آزمایش محلول نیترات نقره (AgNO_3) یک تا چهار میلی مولار تهیه شد.

۲-۲- جمع آوری گیاه برای تهیه عصاره

گیاه غازیاقی پس از جمع آوری، با آب مقطر استریل، سه بار برای حذف مواد زائد شستشو شد ریشه، ساقه و برگ‌ها جدا شده در سایه و در دمای محیط نگهداری شدند. نمونه‌ها پس از خشک شدن آسیاب شدند تا پودری همگن به دست آمد. شکل ۲ تصویر گیاه خشک شده غازیاقی را نشان می‌دهد.

۳-۲- عصاره‌گیری از گیاه غازیاقی

روش به کار گرفته شده برای عصاره‌گیری خیساندن (Maceration) است. به این صورت که ۱۰ میلی گرم از بخش‌های پودر شده گیاه را به طور جداگانه وزن کرده و در بشر ۵۰۰ میلی لیتری ریخته و ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن افزوده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای آزمایشگاه خیسانده شدند. عصاره به دست آمده را از کاغذ صافی عبور داده شد و تفاله گیاه جدا شد. برای شفاف سازی عصاره‌ها و جدا کردن ذرات معلق محلول زیر صافی سانتریفوژ شد و عصاره شفاف جدا سازی شد. برای جلوگیری از فساد و تخریب عصاره‌ها در یخچال در دمای چهار درجه نگهداری شدند.

۴-۲- سنتز نانو ذرات نقره

ابتدا محلول نیترات نقره با غلظت یک میلی مولار تهیه شد. سپس سه میلی لیتر از عصاره به چهار میلی لیتر از محلول نیترات نقره ساخته شده در دمای اتاق افزوده شد. pH محلول عدد پنج قرائت شد. مشاهده شد که رنگ محلول به سمت قهوه‌ای تیره تغییر رنگ داده است که خود نشان‌دهنده تشکیل نانو ذرات نقره می‌باشد. شکل ۱ تصویر محلول نیترات نقره و سنتز نانوذرات نقره را نشان می‌دهد.



شکل ۱- تصویر محلول نیترات نقره و سنتز نانوذرات نقره

بعد از مشاهده تغییر رنگ محلول عصاره گیاه غازیاقی با محلول نیترات نقره، با استفاده دستگاه سانتیفریوژ با دور ۸۰۰۰ در مدت ۱۰ دقیقه، رسوب را از محلول جدا کرده و با آب مقطر چند بار شستشو داده و دوباره سانتیفریوژ شد و سپس در آون معمولی خشک شد. به این ترتیب نانو ذرات نقره تهیه گردید.

۵-۲- یافتن مقدار بهینه عصاره

برای بررسی تأثیر میزان عصاره گیاه بر اندازه ذرات نانو نقره، مقادیر یک تا چهار میلی لیتر از آن به چهار میلی لیتر محلول نقره نیترات یک میلی مولار افزوده شد و حجم نهایی محلول را در بالن حجمی به ۵۰ میلی لیتر رسانده شد. نسبت ۱ میلی لیتر از این محلول با ۱۰ میلی لیتر آب مقطر مخلوط کرده سپس طیف فرابنفش-مرئی گرفته شد. جدول ۲ مقادیر مصرف عصاره و نیترات نقره برای تعیین تأثیر میزان عصاره بر اندازه ذرات نانو نقره، را نشان می دهد.

جدول ۲. مقادیر مصرف عصاره و نیترات نقره

عصاره (میلی لیتر)	۱	۲	۳	۴
نیترات نقره (یک میلی مولار)	۴	۴	۴	۴

۶-۲- یافتن مناسب زمان واکنش

به منظور بررسی میزان تأثیر زمان واکنش از سه میلی لیتر عصاره گیاه و چهار میلی لیتر نیترات نقره محلول تهیه شد و به فواصل مختلف بر حسب دقیقه از زمان ساخته شدن نمونه تا یک ساعت پس از آن آماده سازی و از تمامی آن ها طیف اسپکتوفتومتری فرابنفش-مرئی گرفته شد. جدول ۳ مقاطع زمانی مورد نظر در پژوهش حاضر را نشان می دهد.

جدول ۳. بررسی تأثیر زمان های مختلف در تشکیل نانو ذرات نیترات نقره

زمان (دقیقه)	۱۰	۱۵	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
محلول (میلی لیتر)	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰

۷-۲- یافتن غلظت بهینه محلول نمک نقره نیترات

برای بررسی تأثیر غلظت یون نقره به حجم سه میلی لیتر از عصاره گیاه را به چهار میلی لیتر از غلظت های متفاوت محلول نقره نیترات یک تا چهار میلی مولار افزوده و باز حجم محلول را به ۵۰ میلی لیتر رسانده شد. از محلول های ساخته شده طیف اسپکتوفتومتری فرابنفش-مرئی گرفته شد. جدول ۴ میزان غلظت نمک نقره نیترات را نشان می دهد.

جدول ۴. بررسی تأثیر تغییرات غلظت نیترات نقره در تشکیل نانو ذرات نیترات نقره

عصاره گیاه (میلی لیتر)	۳	۳	۳	۳
میلی لیتر نیترات نقره (چهار میلی مولار)	۱	۲	۳	۴

۳- طیف سنجی

به منظور بررسی میزان تأثیر تیمارهای مختلف در سنتز نانو ذرات نقره از روش های مختلف طیف سنجی استفاده شد.

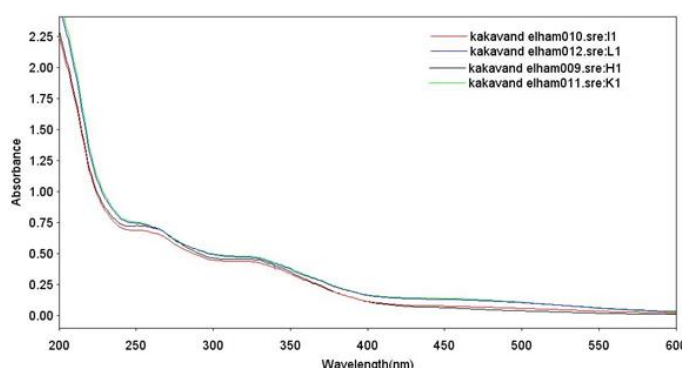
۱-۳- طیف XRD

در این روش مقداری از نمونه را کاملاً پودر کرده و حدود یک دهم گرم از نمونه را بطور پراکنده روی صفحات موجود در مقابل اشعه به مدت ۴۰ دقیقه قرار می گیرند. این آزمایش برای بررسی بیشتر و مطالعه ساختاری بلوری نانو ذرات نقره سنتز شده، استفاده شد.

۳-۳- طیف اسپکٹرو فوٹو متری فرا بنفش - مرئی

حدود یک میلی لیتر از نمونه های آماده شده مورد نظر را برداشته و به آن ۱۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد. برای تشخیص اولیه وجود نانوذرات نقره جهت آنالیز به دستگاه اسپکتروفوتومتری فرابنفش - مرئی انتقال داده شد شاهد در این دستگاه آب مقطر استفاده شد.

نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد با افزایش غلظت یون نقره، میزان جذب افزایش پیدا نمود، یعنی با افزایش یون‌های نقره بیش‌تری کاهش پیدا کرده و در نتیجه نانو ذرات بیش‌تری سنتز می‌شوند و متقابلاً جذب خوانده شده افزایش پیدا خواهد کرد. همچنین دو نوع محلول نیترات نقره با غلظت‌های یک و چهار میلی‌مولار در همین آزمایش استفاده شد و بعد از پنج دقیقه محلول نیترات نقره چهار میلی‌مولار سریع‌تر تغییر رنگ داده و در ضمن نسبت به محلول نیترات نقره یک میلی‌مولار پررنگ‌تر شد. بار دیگر محلول نیترات نقره یک میلی‌مولار را با نیم میلی لیتر عصاره ویبست و پنج صدم میلی لیتر عصاره گیاه با هم مقایسه شد و ملاحظه گردید که بعد از پنج دقیقه محلول نیم میلی لیتر عصاره سریع‌تر تغییر رنگ داده و پررنگ‌تر است (شکل ۲).

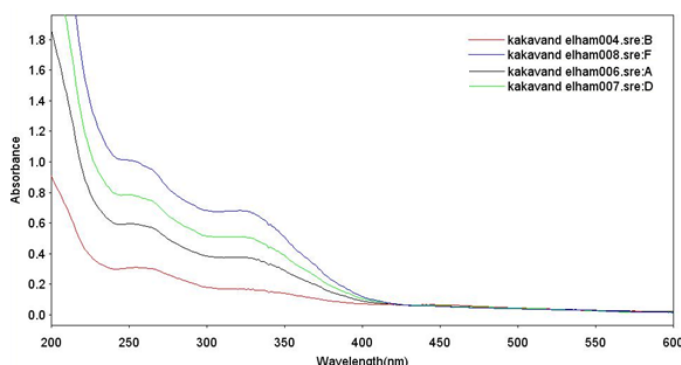


شکل ۲- طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش -مرئی غلظت سه میلی لیتر از عصاره گیاه غازپاقی و یک تا چهار میلی مولار محلول نیترات نقره شده از آن (H=1 I=2 K=3 L=4 میلی مولار نیترات نقره)

همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد غلظت یک میلی مولار نسبت به سه غلظت دیگر نیترات نقره، جذب بهتری داشته است و همین امر نشان دهنده سترز بیشتر نانوذرات می‌باشد. بنابراین وجود پیک در این محدوده با استفاده از دستگاه طیف‌سنجی فرابنفش جهت ثابت کردن سترز نانوذرات نقره می‌باشد. جابه‌جا شدن پیک‌ها و تغییر در شدت آن‌ها و ایجاد تغییرات در رنگ‌های مشاهده شده عواملی هستند که به اندازه نانوذرات بستگی دارند. به بیان دیگر ویژگی‌های نوری نانوذرات نقره به شدت وابسته به قطر نانو ذرات است. اما زمانی که نانوذرات بی‌ثبات شوند پیک اصلی به دلیل تخلیه نانو ذرات پایدار به شدت کاهش می‌یابد.

نتایج حاصل از اسپکتروسکوپی فرابنفش نشان داد که با غلظت از یک تا سه میلی لیتر عصاره مقدار جذب افزایش می‌یابد ولی بیشتر از آن تاثیر چندانی بر مقدار جذب ندارد. با افزایش حجم عصاره میزان جذب بیشتر، و سنتر نانو ذرات نقره بهتر و سریع‌تر انجام شده است. به بیان دیگر این امر نشان دهنده افزایش در سرعت و مقدار تشکیل نانو ذرات می‌باشد. جها (Jha) و همکارانش

دریافتند که مکانیسم‌های ممکن برای سنتز نانوذرات به وسیله عصاره‌های گیاهان می‌تواند از طریق متابولیسم‌ها و متابولیت‌های مختلف انجام شود [۵۲].

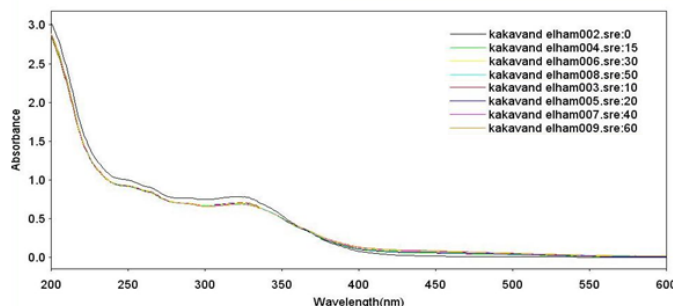


شکل ۳- طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش- مریی غلظت‌های یک تا چهار میلی لیتر از عصاره گیاه غازباقی و چهار میلی لیتر محلول نیترات نقره یک میلی مولار سنتز شده از آن (B=1 A=2 D=3 F=4 میلی لیتر عصاره)

براساس نتایج به دست آمده همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، نتایج حاصل از طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش- مرئی در غلظت‌های یک تا چهار میلی لیتر از عصاره گیاه غازباقی و چهار میلی لیتر محلول نیترات نقره یک میلی مولار سنتز شده از آن نشان داد که به ترتیب غلظت‌های چهار، سه، دو و یک از بیشترین تا کمترین میزان جذب و سنتز نانوذرات را به خود اختصاص دادند.

۳-۳-۴- نتایج تأثیر زمان واکنش

همانطور که در فصل سوم نیز گفته شد به منظور بررسی تأثیر زمان واکنش آزمایش مورد نظر در هشت مقطع زمانی متفاوت مورد بررسی قرار گرفت که شکل ۴ نتایج حاصل از این آزمایش را نشان می‌دهد.



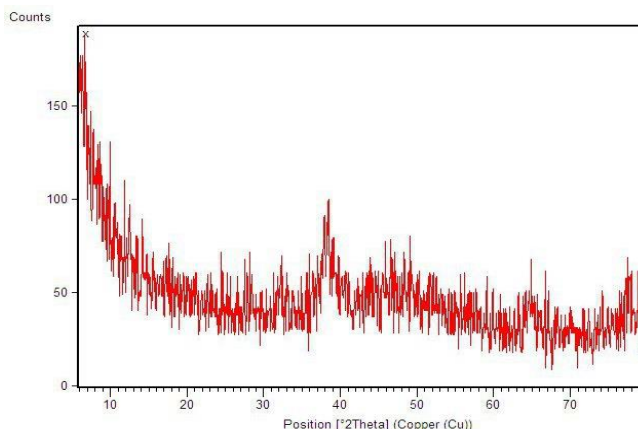
شکل ۴- طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش- مرئی در زمان‌های مختلف از غلظت سه میلی لیتر از عصاره گیاه غازباقی و چهار میلی لیتر محلول نیترات نقره یک میلی مولار سنتز شده از آن

براساس نتایج حاصل از آزمایش‌ها، همانطور که در شکل ۴ نیز نشان داده شده است، نتایج حاصل از طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش- مرئی در زمان‌های مختلف که بروی غلظت سه میلی لیتر از عصاره گیاه غازباقی و چهار میلی لیتر محلول نیترات نقره یک میلی مولار انجام شده، نشان داد که بیشترین میزان جذب و سنتز نانوذرات در زمان ۶۰ دقیقه و کمترین میزان آن نیز در زمان ۲۰ دقیقه رخ داد.

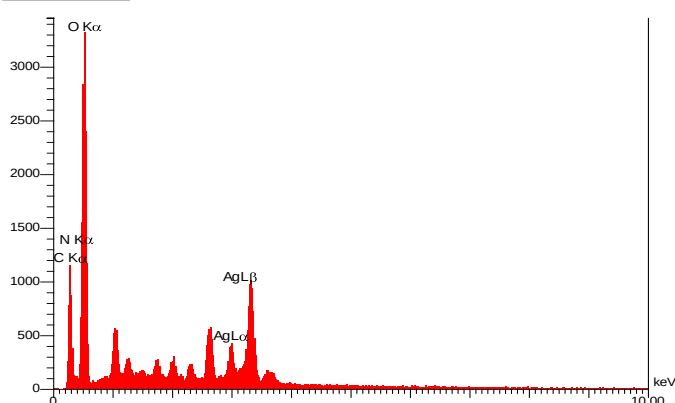
۴- نتایج و بحث

نتایج حاصل از طیف XRD در شکل ۵ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است وجود پیک دلالت بر سنتز موفق نانو ذرات نقره است و قله تیز در محدوده ۳۹ تا نشان دهنده بلورینگی برای نانوذرات است. میانگین اندازه

دانه‌های بلوری سنتز شده با محاسبه فرمول دبای- شرر برآورد شدند که با نتایج حاصل از میکروسکوپ الکترونی عبوری و طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش- مریی کاملاً مطابقت دارد. طیف سنجی پراش انرژی پرتو ایکس (EDX) حاصل از طیف‌سنجی تفریق انرژی نانوذرات نقره در شکل ۶ نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود هر یک از پیک‌های نشان داده شده مختص یک اتم و نشانگر یک عنصر می‌باشند. پیک‌های با ارتفاع بیشتر در طیف به معنی غلظت بیشتر عنصر مورد نظر در نمونه است. طبق نتایج به دست آمده نمونه‌های سنتز شده از عنصرهای کربن، اکسیژن، نیتروژن و نقره تشکیل شده است. که پیک جذبی قوی نقره به خوبی مشاهده می‌شود. سایر عناصر هم ممکن است به علت وجود مقدار بسیار کم مواد آلی باقی مانده از عصاره گیاه در سطح نانوذرات باشد.



شکل ۵- تصویر پراش پرتو ایکس نانوذرات نقره سنتز شده توسط عصاره گیاه غازیایی

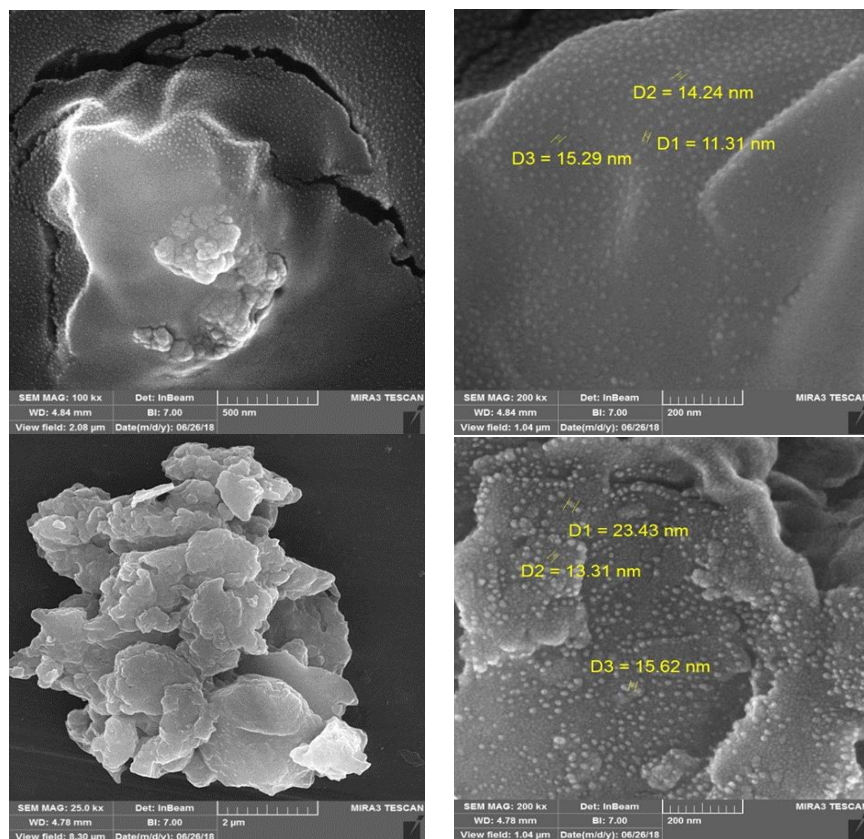


شکل ۶- طیف EDX نانوذرات نقره

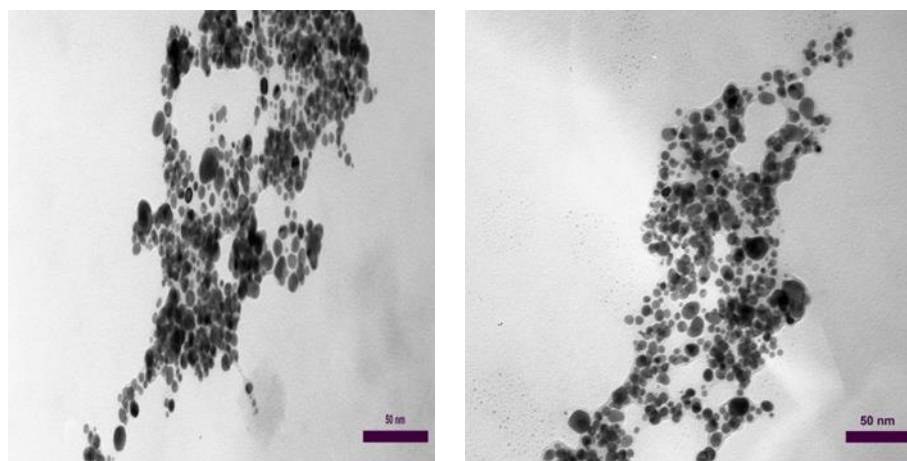
نتایج مربوط به میکروسکوپ الکترونی نگاره SEM در شکل ۷ نشان داده شده است. نتایج به دست آمده دال بر توزیع غیریکنواخت ذرات می‌باشد. اندازه‌های به دست آمده که تحت تاثیر محلول تراکرواوریست قرار گرفته بود اندازه‌های زیر ۱۶ نانومتر داشتند که در سه تکرار و با سرعت ۸۰۰۰ دور در دقیقه ساترئیوژ شد و از رسوب حاصل توسط میکروسکوپ الکترونی نگاره عکس برداری شد. آزمایشات انجام شد. نتایج به دست آمده الگوی پیک بدست آمده در طیف‌سنجی UV-Visible را تایید می‌کند.

شاید بتوان علت احیای زیستی نانوذرات نقره در گیاه غازیایی را محتوای بالای ترکیبات فنلی شامل فلاونوئیدها و محتوی پروتئینی بالای آن و اسیدهای آلی دانست. در تحقیقات انجام شده به وسیله چون و همکارانش در سال ۲۰۰۲ ثابت شده در صورتی که عصاره گیاه به وسیله آب استخراج شود شامل سینامیک اسید، اسید هیدروبنزوئیک، اسید پیکوماریک، فرولیک اسید، هیدروکسی بنزوئیک اسید، ترانس سینوئیک اسید و کافئیک اسید خواهد بود که نانوذرات به دست آمده مونودیسپرس خواهد شد، در تحقیقی دیگر مشتقات گیاه توسط استکنال در سال ۲۰۰۱ و دیوتی در سال ۲۰۰۳ با استفاده از الکل استخراج شد که شامل متابولیت‌های ثانویه ای مانند فلاونوئیدها، فلاونول‌ها، فلاونون‌ها، آنتوسیانین‌ها و ایزوفلاون‌ها می‌باشد که رایج ترین آن‌ها متابولیت های ثانویه آپی‌ژنین و گلیکوزیدهای لوتئولین بودند نانوذرات به دست آمده از این طریق پلی دیسپرس بوده است. با توجه به ترکیبات مختلفی که از عصاره‌های استخراج شده با آب و الکل بدست آمده قاعداً روی مرفولوژی و اندازه نانوذرات تاثیرگذار است

و انتظار می‌رود ذرات نقره پلی دیسپرس در شرایط تولید نانوذرات در محیط درون شیشه باشد که با توجه به عکس‌های گرفته شده از طریق میکروسکوپ الکترونی نگاره پلی دیسپرس بودن نانوذرات اثبات شد و نانوذرات نقره اکثراً کروی تشکیل شده بود اندازه ذرات به دست آمده در محدوده اندازه ۱۵-۱۱ نانومتر بودند. شکل ۸ تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM نانوذرات نقره سنتز شده با استفاده از عصاره گیاه غازیاقی را نشان می‌دهد.



شکل ۷- تصویر SEM نانو ذرات نقره سنتز شده با استفاده از عصاره گیاه غازیاقی



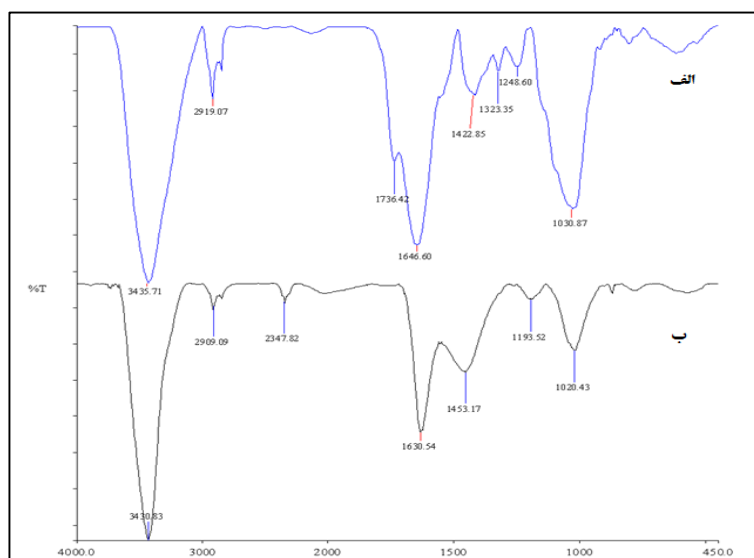
شکل ۸- تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM نانوذرات نقره سنتز شده با استفاده از عصاره گیاه غازیاقی

فلزاتی مانند طلا و نقره دارای جذبی به نام جذب پلاسمون سطحی (SPR) هستند این جذب فقط خاص نانوذرات فلزی است. در اثر احیای یونهای نقره و تولید نانو ذرات، رنگ نمونه‌ها از زرد کمرنگ به قهوه‌ای تبدیل شده که با منابع همخوانی داشت و نشان دهنده تولید سوسپانسیون کلوییدی نانو ذرات نقره بود. جهت اثبات وجود نانو ذرات نقره در نمونه‌ها، طیف فرابنفش- مرئی از آن‌ها

تهیه شد. در نانو ذرات فلزی تشدید پلاسمون سطحی محصول خواص نوری منحصر به فرد آن‌هاست که تحت عواملی از قبیل اندازه نانو ذرات، شکل نانو ذرات، فاصله آن‌ها از همدیگر و ضریب شکست محیط پیرامون تغییر می‌کند. با توجه به اینکه نانو ذرات نقره بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب نور دارند، که مشخصه باند جذب تشدید پلاسمون سطحی در حدود ۳۴۰ نانومتر برای نانوذرات نقره نمونه های مورد نظر رخ داده است. شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نتایج حاصل از طیف اسپکتروفتومتری فرابنفش - مرئی را در شرایط مختلف نشان می‌دهند. همچنین، طیف IR-FT نشان می‌دهد که نانو ذرات نقره دارای لایه‌هایی از ترکیبات موجود در عصاره می باشند که می‌توانند به پایداری نانو ذرات کمک کنند که با توجه به مشابه بودن الگوی طیفی برای عصاره خشک شده غازی و نانو ذرات نقره می‌توان نتیجه گرفت که نانو ذرات حاوی ترکیبات موجود در عصاره می‌باشند.

در این پروژه جهت شناسایی گروه‌های فعال و گروه‌های عامل کاهنده بار یونهای نقره از تکنیک طیف سنجی تبدیل فوریه فروسرخ استفاده شده است. نتایج این آنالیز بر روی عصاره گیاه غازی، قبل و بعد از انجام واکنش با نیترات نقره بترتیب در شکل ۹ نشان داده شده اند و مقایسه این دو طیف توان بیولوژیکی عصاره گیاه غازی در احیاء یونهای نقره را نشان میدهد. همان طور که در شکل ۹ مشاهده می شود، پیکهایی مربوط به ارتعاشات در طول موج های 1736.42 ، 1646.60 ، 1422.85 ، 1323.35 ، 1248.69 ، 1030.87 ، 947 ، 843.71 ، 747.71 ، 647.71 ، 547.71 ، 447.71 ، 347.71 ، 247.71 ، 147.71 ، 47.71 ، 0.0 ، 4000.0 ، 3000 ، 2000 ، 1500 ، 1000 ، 450.0 سانتی متر منهای یک به ترتیب مربوط به $[C-H]$ ، $[C-N]$ ، $[C-O]$ ، $[NHC=O]$ هستند.

همانطور که در شکل ۵ مشاهده می شود، بعد از واکنش با نیترات نقره مقداری جابجایی در محل و ارتفاع پیکها در طیف تبدیل فوریه ($3431/00$ ، $2915/25$ ، $2345/76$ ، $1630/54$ ، $1456/22$ ، $1193/66$ ، $1020/43$ ، $747/71$ ، $647/71$ ، $547/71$ ، $447/71$ ، $347/71$ ، $247/71$ ، $147/71$ ، $47/71$ ، 0.0 ، 4000.0 ، 3000 ، 2000 ، 1500 ، 1000 ، 450.0 سانتی متر منهای یک) عصاره گیاه غازی وجود آمده است. این تغییرات مربوط به شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی و ایفای نقش مستقیم هیدروژن در کاهش بار و احیای یونهای نقره می باشد. همچنین جابجایی در محل پیکها و قوی تر شدن گروه‌های مربوطه نشان دهنده شکسته شدن پیوندهای کربن-نیتروژن و آزاد شدن کربن و ازت و ایفای نقششان در سنتز نانوذرات نقره بوده است.



شکل ۹- طیف FT-IR گیاه خشک شده غازی الف و طیف FT-IR نانو ذرات نقره سنتز شده با استفاده از عصاره گیاه غازی ب

نتیجه گیری

هدف از اجرای این تحقیق بررسی توانایی تولید نانوذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه غازی بود. در این پژوهش مشخص شد که گیاه غازی در صورتی که در معرض غلظت‌های مختلف از عصاره گیاه و نیز غلظت‌های مختلف نمک‌های نقره قرار گیرد قادر به تولید نانوذرات نقره در اندازه و اشکال مختلف خواهد بود. روند سنتز با طیف‌سنجی فرابنفش - مرئی رهگیری شد و نتایج طیف فرابنفش - مرئی پیک در محدوده ۳۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر مربوط به جذب پلاسمون نیترات نقره نشان داد. علاوه بر این پراش پرتو ایکس به طور واضح پیک‌های مربوط به نانو ذرات نقره را اثبات کرد. همچنین میکروسکوب الکترونی روبشی، SEM نشان داد که میانگین اندازه نانو ذرات به دست آمده در این پژوهش در حدود ۱۳ نانومتر است. عکس‌های گرفته شده از طریق

میکروسکوپ الکترونی نگاره پلی دیسپرس بودن نانوذرات اثبات شد و نانوذرات نقره اکثراً کروی تشکیل شده بود اندازه ذرات به دست آمده در محدوده اندازه ۱۵-۱۱ نانومتر بودند. در مجموع نتایج به دست آمده بیانگر آن است که می‌توان توسط عصاره گیاهی، گیاه غازیایی، نانو ذرات نقره سازگار با محیط زیست، بدون استفاده از مواد شیمیایی نامناسب و خطرناک تولید کرد.

منابع

- A. D. Russell, W. B. Hugo 7 antimicrobial activity and action of silver. Prog. Med. Chem. 31, 351-370 (1994).
1. S. M. Modak, L. Sampath, C. L. Fox. J. Burn Care Rehab. 9, 359-363 (1988).
2. H. V. Den Rul, D. Mondelaers, M. Bael, M. J. Sol-Gel Sci. Techn. 39, 41-47 (2008).
3. M. Kowshik, N. Deshmukh, W. Vogel, J. Vrbán, S. K. Kulkarni, K. M. Paknikar, Biotechn. Bioengin. 78, 583-588 (2002).
4. N. Vigneshwaran, N. M. Ashtaputre, P. V. Varadarajan, R. P. Nachane, K. M. Paralikar, R. H. Balasubramanya, Mat. Lett. 61, 1413-1418 (2007).
5. N. Duran, P. D. Marcato, O. L. Alves, G. I. H. De Souza, E. Esposito, J. Nanobiotechn. 3, 8 (2005).
6. R. Sanghi, P. Verma, Bioresource techn. 100, 501-504 (2009).
7. S. S. Shankar, A. Rai, A. Ahmad, M. Sastry, J. Coll. Inter. Sci. 275, 496-502 (2004).
8. S. S. Shankar, A. Absar, S. Murali, Biotechn. Prog. 19 1627-1631 (2003).
9. Y. Lis Shen, A. Xie, X. Yu, L. Zhang, Green Chem. 9, 852-858 (2007).
10. J. L. Gardea-Torresdey, K. J. Tiemann, G. Gamez, K. Dokken, S. Tehuacanero, M. José-Yacamán, J. Gold Nanoparticle. Res. 397-404 (1999)
11. F. Zeng, C. Hou, S. Wu, X. Liu, Z. Tong, S. Yu, Nanotechnology 18, 265704 (2007).
12. S. Emrani, R. Zhiani, M. Dafe Jafari, JRUMS. 16, 953-968 (2018)
13. D. Garibo, H. A. Borbón-Núñez, J. N. Díaz de León, E. G. Mendoza, I. Estrada, Y. Toledano-Magaña, H. Tiznado, M. Ovalle-Marroquin, A.G. Soto-Ramos, A. Blanco, J.A. Rodríguez, O. A. Romo, L. A. Chávez-Almazán, A. Susarrey-Arce, Scientific Reports 10, 1-4 (2020)
14. M. Mohtashami, S. Sepehriseresht, E. Asli, M.A. Boroumand, A. Ghasemi, RJMS. 19, 65-74 (2013)
15. J. Vega-Baudrit, S.M. Gamboa, E.R. Rojas, V. V. Martinez, Int J Biosen Bioelectron. 5, 166-173 (2019)
16. Dousti, F. Nabipour, A. Hajiamraei, Razi J Med Sci. 26, 105-117 (2019)
17. Haider, I.-K. Kang, Adv. Mater. Sci. Eng. 2015, 1-16 (2015).
<https://doi.org/10.1155/2015/165257>
18. Khodashenas, H. R. Ghorbani, Arabian J. Chem. 12, 1823-1838 (2019)
19. M. Ijaz, M. Zafar, T. Iqbal, Inorg. Nano-Met. Chem. (2020),
<https://doi.org/10.1080/24701556.2020.1808680>

مطالعه میزان آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک از استانداردهای زیست محیطی صنعت مد؛ مطالعه موردی: استان تهران

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۷

کد مقاله: ۸۱۱۱۵

معصومه کریمی^{۱*}، امیر هوشنگ حکمتی^۲

چکیده

بشر امروزی با گرایش به خرید پوشاک به دفعات زیاد و تمایل به تغییر مد در مدت زمان کم، به افزایش زباله‌های صنعت نساجی و پوشاک دامن می‌زند و این رویکرد سیستم حفاظتی زمین را به خطر می‌اندازد. آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک در زمینه پایداری حائز اهمیت است زیرا تولیدکنندگان می‌توانند با اجرای روش‌های پایداری در تولید، نقش مهمی را ایفا کنند. به منظور ایجاد پایداری در حیطه صنعت مد، باید توجه داشت که فرایند تولید پوشاک از اهمیت بسیاری برخوردار است و اخیراً بررسی عملکرد برندها از جنبه‌های اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است چرا که صنعت نساجی به عنوان دومین صنعت آلوده کننده جهان شناخته شده است. پژوهش حاضر با روش توصیفی-همبستگی و با هدف بررسی میزان آگاهی برندهای پوشاک از استانداردهای زیست محیطی صنعت مد و چگونگی رویکرد آن‌ها در صورت داشتن آگاهی، انجام گرفته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که برندهای پوشاک از استانداردهای زیست محیطی آگاهی داشته‌اند که این امر در عملکرد آن‌ها نسبت به تهیه مواد اولیه و بسته بندی پایدار تأثیرگذار بوده و همچنین بر حمایت از محیط زیست دقت نظر بیشتری داشتند. اما نسبت به موضوع حمل و نقل، خطامشی زیست محیطی، توسعه پایدار و تبلیغات و اطلاع رسانی روش‌های پایداری را در نظر نگرفتند.

واژگان کلیدی: آگاهی، برند، پوشاک، استانداردهای زیست محیطی، صنعت مد

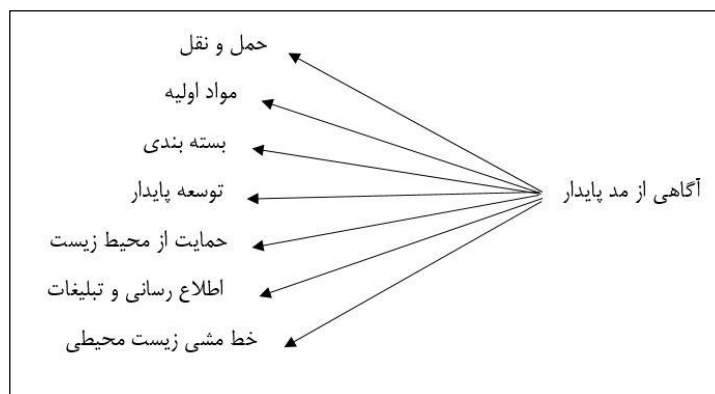
۱- کارشناسی ارشد طراحی پارچه و لباس، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب (نویسنده مسئول)
Arsam.mk@yahoo.com

۲- استادیار، مدیر گروه رشته طراحی لباس، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب

۱- مقدمه

بشر امروزی با گرایش به خرید پوشاک به دفعات زیاد و تمایل به تغییر مد در مدت زمان کم به افزایش زباله‌های صنعت نساجی و پوشاک دامن زده است و این رویکرد، سیستم حفاظتی زمین را به خطر می‌اندازد. تولید و مصرف پایدار نقش مهمی در حفاظت از منابع محدود طبیعی و جلوگیری از تغییرات آب و هوایی دارد. صنعت نساجی یکی از آلوده‌کننده‌ترین صنایع جهان است و اثرات زیست‌محیطی صنعت پوشاک به عنوان یکی از زیر مجموعه‌های صنعت نساجی، شامل مصرف انرژی، آب، مواد شیمیایی، رنگدانه‌ها و اثرات گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. با پیدایش رویکرد پایداری، راهکارهایی برای آن در این صنعت در جهت حفظ منابع برای نسل‌های آینده ارائه شده است. به دلیل حضور برندهای پوشاک به عنوان یکی از تعیین‌کنندگان اصلی خط مشی صنعت پوشاک، افزایش آگاهی و تشویق آنها در حمایت از پایداری به ویژه در کشورهای در حال توسعه مانند ایران اهمیت مضاعفی می‌یابد. در این میان پرسش‌هایی که مطرح می‌شود این است که آیا برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد آگاهی دارند؟ در صورت آگاهی، رویکرد برند‌های پوشاک نسبت به این استانداردها چگونه است؟ و راهکارهای منطبق با آن در ایران که می‌تواند قابل بکارگیری برای حفظ محیط زیست و مطابق با حقوق اجتماعی باشد کدامند؟ بررسی‌ها نشان می‌دهد که در کشورهای توسعه یافته مطالعات و پژوهش‌هایی در این زمینه انجام گرفته و راهکارهایی داده شده است، اما در ایران تحقیقی صورت نگرفته است.

۲- مدل نظری پژوهش



شکل ۱- مدل نظری پژوهش

۲- پیشینه تحقیق

۲-۱- صنعت مد

صنعت مد را می‌توان به عنوان کار تولید لباس توصیف کرد، اما این امر تمایز مهم میان مد و لباس را از بین می‌برد. لباس وسیله‌ای کاربردی است، یکی از نیازهای اساسی بشریت، اما مد شامل تعصبات خاص خود در زمینه سبک، سلیقه فردی و تکامل فرهنگی است. صنعت مد دارای چرخه عمر کوتاه محصول، تنوع بسیار زیاد، تقاضای غیر قابل پیش‌بینی و فرایندهای طولانی و انعطاف‌ناپذیر است. (sen,2008,571) آنچه صنعت مد را تعریف می‌کند عمدتاً بر اساس عملکرد افرادی است که از آن تشکیل شده‌اند: طراحان، فروشگاه‌ها، کارگران کارخانه‌ها، خیاطان، گلدوزی‌های ماهر فنی، مطبوعات، مدل‌های طراحی مد، تولیدکنندگان پارچه، الگوها و اسکیس هنرمندان. تولید و مصرف پایدار نقش مهمی در حفاظت از منابع محدود طبیعی و جلوگیری از تغییرات آب و هوایی دارد. در بخش نساجی افزایش مصرف عمدتاً به علت تغییر سریع مد و مقرون به صرفه بودن آن است که منجر به افزایش ضایعات پارچه می‌شود. اثرات زیست‌محیطی محصولات نساجی شامل مصرف انرژی، آب، مواد شیمیایی، رنگدانه‌ها و اثرات گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. محصولات نساجی یکی از آلوده‌کننده‌ترین صنایع در جهان است. (Vehmas,2018,98)

۲-۲- تئوری پایداری

پایداری به این معنا است که تولید محصولات نیازهای نسل فعلی را برآورده سازد بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده را برای تأمین نیازهای خود به خطر اندازد. برای بیان دقیق‌تر از خط سه بعدی (TBL) پایداری استفاده می‌شود. نظریه TBL شامل

سه مؤلفه است: اجرای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی، با تمرکز بر توازن هر سه. (Yongjian Li, 2014, 824) مطالعات موجود نشانگر ارتباطات ذاتی بین عملکرد اقتصادی، عملکرد محیطی و عملکرد اجتماعی با همبستگی مثبت می باشد. از طرفی، هزینه فعالیت شرکت هایی که در حفاظت از محیط زیست مشارکت دارند و مسئولیت پذیری اجتماعی را برآورده می‌سازند با افزایش سودهای بلند مدت قابل جبران است. از طرف دیگر، منافع اقتصادی بالاتر به شرکت ها قدرت می دهد تا مسئولیت اجتماعی بیشتری را به عهده بگیرند. آنها می‌توانند پول بیشتری برای درمان آلودگی هزینه کنند، منافع بیشتری را برای جامعه فراهم کنند. (Yongjian Li, 2014)

۲-۳- صنعت مد سریع^۱ و صنعت مد آهسته^۲

قبل از تولید انبوه، مردم لباس و لوازم جانبی کمتری داشتند. چندین سال با اصلاح و بازسازی از پوشاک استفاده و نگهداری می شد. در واقع، محصولات می توانستند طولانی مدت در نظر گرفته شوند. تولد مد آماده برای فروش^۳ حاکی از استاندارد سازی اندازه ها و کاهش در هزینه های تولید بود که به مصرف کنندگان امکان می داد لباس های بیشتری بخرند. (Cimattia, 2016, 394) در همین زمان، جهانی سازی تولید، افزایش رقابت و تقاضای مصرف کننده منجر به ایجاد چرخه مد سریع شد. کشورهای در حال توسعه به مکان های تولید لباس تبدیل شده اند، در حالی که کشورهای صنعتی به دلیل بالاتر بودن هزینه های ورودی (نیروی کار، سرمایه، انرژی، انطباق با محیط زیست و حمایت از مصرف کننده، و غیره) به طور فزاینده به رقابت با پیشنهاد های کم هزینه توسط تولید کننده های نو ظهور، ناتوان هستند. قیمت ها کاهش یافته به طبع آن کیفیت نیز کاهش یافته است. (Ibid, 394) مد سریع یک مدل کسب و کار موفق و رایج در خرده فروشی های مد تولید ارزان قیمت است و سالانه فصول متعددی به جای دو فصل رایج دارد. زباله های نساجی یک مشکل رو به افزایش و همینطور سهم منسوجات در میان پسماند های جامد در حال افزایش است که صنعت مد سریع در دامن زدن به این مشکل زیست محیطی نقش مهمی دارد.

تناقضاتی بین پایداری و مد دیده می شود، اخلاق و پایداری در مد یک پدیده پیچیده و مبهم هستند و به نظر می رسد ضد و نقیض باشند، به خصوص در صنعت مد. چندین راه برای کاهش ناهماهنگی بین پایداری و مد وجود دارد. وقتی مصرف کنندگان بتوانند پوشاک یکسانی را به طرق مختلف استفاده کنند پوشاک سازگار (انعطاف پذیر) را برای طولانی مدت نگهداری و استفاده خواهند کرد و لباس های کمتری خریداری می کنند. در مقابل اصطلاح مد آهسته ظهور کرده است که به یک حرکت آگاهانه محبوب و اجتماعی تبدیل شده است و افکار مصرف کنندگان را از کمیت به کیفیت تغییر می دهد. اصطلاح مد آهسته شامل جدول زمانبندی تولید آهسته، دستمزد منصفانه، مصرف و افزایش طول عمر پوشاک است و بر ارزش گذاری و آگاهی از محصولی که تجارب چشمگیری برای کاربران ایجاد می کند تمرکز دارد. این امر مردم را تشویق می کند که لباس های با کیفیت بالا به دفعات کمتر خرید کنند و بنابراین پوشاک می تواند یک سرمایه گذاری به نظر برسد. (Vehmas, 2018, 3)

۲-۴- منسوجات پایدار لوکس

تجملات پایدار نه تنها وسیله ای برای احترام بیشتر به محیط زیست و توسعه اجتماعی خواهد بود، بلکه مترادف فرهنگ، هنر و نوآوری ملیت های مختلف و حفظ میراث صنایع دستی محلی است لوکس بودن به بسترهای فرهنگی، اقتصادی یا منطقه ای بستگی دارد. این موضوع تجملات را به یک مفهوم مبهم تبدیل می کند. رابطه تجملات، منسوجات و مد کاملاً مبهم است، زیرا منسوجات و مد به طور کامل به دنیای لوکس تعلق ندارد، اما در تجملی ترین و گران ترین بخش های آن با دنیای لوکس همپوشانی می کند. طبق نظر کاپفر^۴، مد و تجملات هر دو، نیاز مشترک برای ایجاد تمایز اجتماعی دارند، اما آنها از دو جنبه عمده متفاوتند: در حالی که تجملات بی انتهاست بدین معنا که منسوخ نمی شود، مد زودگذر است، و در حالیکه تجملات برای پاداش شخصی است، اما مد اینگونه نیست. با این حال، از آنجا که ماهیت مد در حال تغییر است، مد لوکس دسترسی منحصر به فرد به تغییر اجباری می دهد. مد لوکس بطور مکرر در بالاترین سطح خود تغییر می کند، و آن با اصرار مداوم بر تغییر، از دیگر بخش های لوکس متمایز می شود. نایر و پینکاسوف^۵ به این مطلب اشاره می کنند که در یک فرهنگ سلبریتی محور، مد تحت سلطه تصویر و نگرش لوکس است. (Angel, 2015) در سالهای اخیر، افزایش تقاضا برای محصولات شخصی، که مصرف کننده را از افراد جامعه مجزا می کند، قابل توجه است. چنین کالاهایی به دلیل جدید بودن، ابتکار، در دسترس بودن یا قیمت آنها فقط در اختیار گروه خاصی از افراد است. بنابراین، آنها به عنوان کالاهای لوکس توصیف می شوند. کالاهای لوکس اغلب به عنوان رضایت شخصی تلقی می شوند، در حالی که پایداری و بازیافت به انگیزه های اخلاقی اختصاص می یابد. آچابو و دکیلی مطالعات تجربی را

- 1- fast fashion
- 2- slow fashion
- 3- ready to wear
- 4- Kapferer
- 5- Pinkhasov & Nair

گیرد. LCA ابزاری مهم برای کمک به مدیران در انتخاب محصول به منظور افزایش پایداری است و همینطور ابزاری مهم برای پشتیبانی از طراحی سازگار با محیط زیست در نظر گرفت. LCA اطلاعاتی را ارائه می دهد که به طراحان کمک می کند تا از اولین مراحل تولید، پایدارترین انتخاب را برای محصول بدست آورند. مفهوم سنتی R3^۱ ترویج فن آوری های تولید سبز (کاهش، استفاده مجدد و بازیافت) پیشی گرفتن از مفهوم R6^۲ که پایه ای برای تولید پایدار بوده است. (کاهش، استفاده مجدد، بازیافت، طراحی مجدد، تولید مجدد، بازیافت) از آنجا که این امکان را می دهد تا از یک چرخه باز، الگوی چرخه زندگی مجزا به یک حلقه بسته نظری، الگوی چرخه زندگی چندگانه تبدیل گردد. برای افزایش پایداری در تولید مد می توان به راحتی از بازیافت استفاده کرد. بازیافت، فرآیند جمع آوری و پردازش مواد دور ریز و تبدیل آنها به محصولات جدید است. (Cimatte,2016)

۷-۲- الگوهای پایداری در صنعت مد

در دنیای امروزی بزرگترین مسأله ای که کره زمین و ساکنین آن را تهدید می کند، آلودگی محیط زیست و تخریب منابع طبیعی است. همه صنایع در ایجاد این مشکل نقش دارند، صنعت مد نیز از این موضوع مبرا نیست، به همین منظور طرفداران توسعه پایدار راهکارهایی را جهت ایجاد پایداری در صنعت مد ارائه داده اند.

صنعت پوشاک از سه بعد تهیه مواد خام، فرآیند نگهداری البسه و انهدام ضایعات، از آلوده کننده ترین صنایع جهان است. این صنعت با اتکا به مد، تغییر سلیقه و ذائقه افراد با هدف تهییج آن ها به خرید مداوم، موجب پدیداری مسائل مختلفی شده که در تقابل با مفاهیم توسعه پایدار قرار می گیرند. در تقابل با این رویه، نظریه های پوشاک و منسوجات زیست پایدار و مد آرام، سعی دارند علاوه بر اعمال تغییر در شیوه تولید، با ایجاد نوعی تغییر اجتماعی در نگرش مردم نسبت به مد، از تمایل آن ها به مصرف و مدهای زودگذر بکاهند. توجه به عدم تحقق مد تنها تفسیر ممکن است. اگر به بعد اجتماعی پایداری ارجاع دهیم، تولید برندهای لوکس؛ به ویژه اگر در زمینه تولید آهسته، شامل کیفیت کار و زندگی کارمندان ماهر که تولیدکننده آن محصول هستند، جنبه های پایدار داشته باشد، برخی از روش ها و تکنیک های پایدار، مانند طراحی و بازیافت سازگار با محیط زیست، به خوبی می توانند متناسب با تولید مد باشند (Cimattia et al,2017,400).

شرکت هایی که امتیازات عملکرد زیست محیطی بالایی دارند، به طور کافی اعتبار خود را به مصرف کننده خود اطلاع رسانی نمی کنند و مسائل زیست محیطی برای برقراری ارتباط دشوار هستند. بنابراین، علی رغم داشتن عملکردهای زیست محیطی بالا، مصرف کنندگان به دلیل کمبود اطلاعات یا درک موضوع، قادر به پاداش دادن به آنها با ارزش های بالاتر برند نیستند. فرست و همکاران وی به این نتیجه رسیدند که برند تجاری ارزش افزوده نیست. برای اینکه یک برند قوی باشد، بسیار مهم است که تصویری منسجم و متمرکز بر یک هویت کاملاً مشخص را به تصویر بکشد. یک هویت کاملاً مشخص و تعریف شده معمولاً حول یک اصل تجاری متمرکز می شود (First et al.2008). با کمک موسسه امور عمومی و زیست محیطی و NGO چینی، مجمع دفاع از منابع طبیعی، نقشه ای به روز که اثرات زیست محیطی صنعت مد در چین را نشان می دهد، تهیه شده است. این ابتکار نشان داد که جنوب شرقی چین ۷۰ درصد از منابع آبی خود را توسط کارخانه های نساجی آلوده کرده است. در واقع، با تولید ۷۵٪ منسوجات سراسر جهان، برخی کارخانه های نساجی چینی تولیدات شیمیایی خود را داخل رودخانه ها تخلیه می کنند، بر آلودگی آب دامن زده و منابع طبیعی را تهدید می کنند. (Brenot&etal,2019).

به منظور بدست آوردن بافت خاصی از جین، کارخانه ها مجبورند آن را شسته و با پنج فلز شیمیایی که قبلاً تکمیل و آماده شده، خشکشویی کنند. سپس فاضلاب شان را داخل رودخانه تخلیه می کنند. اما این تنها ساخت شلوار جین نیست که باید مورد توجه قرار گیرد، استفاده شخصی و روش شستشوی آنها توسط مردم زنگ خطر را بلندتر می کند. سلامت عموم، همچون مشکلات مسمومیت آب و سیل، کشور های در حال توسعه تصمیم گرفته اند به سمت مدل تجاری سبز، جدید، مد آهسته، ترکیب خلاقیت و توزیع جهانی با ثبات برای برندها، حرکت کنند. بنابراین برندهای مد تصمیم گرفتند که به منظور توجیه سرعت توسعه مجموعه ها و پیشرفت در نوآوری های مد خویش به سمت شفاف سازی با ردپای سبز^۳ حرکت کنند. اگر صنعت مد در مورد مصرف آب پیشرفت هایی داشته باشد، باز هم می تواند رد پای اقتصادی خود را بهبود بخشد. به عنوان دومین صنعت آلوده کننده، مصرف کنندگان و مقامات جهانی انتظار زیادی از آن دارند. به عنوان مثال صنعت مد می تواند شفافیت زنجیره عرضه، مصرف انرژی خود و استفاده از مواد پایدار را در بین مجموعه های خود بهبود بخشد. (Ibid,2019)

آگاهی و دانش محدود مصرف کنندگان مد درباره محصولات پایدار مد ممکن است احساسات منفی نسبت به SFPC^۴ را رواج دهد. با این حال، بازاربایان مد می توانند با نمایش تجربیات شخصی بر احساسات منفی غلبه کنند. به طور خاص، تجربیات پی در پی، مصرف کنندگان مد را قادر می سازند دانش عملی درباره مد پایدار کسب کنند و از این رو نسبت به پذیرش رفتارهای مصرف محصولات مد پایدار نظر مثبتی پیدا کنند. ابزارهای ارتباط سنتی، مانند تبلیغات و روابط عمومی، در تلاش برای تقویت سواد پایدار

1 - Reduce, Reuse and Recycle

2 - Reduce, Reuse, Recover, Redesign, Remanufacture, Recycle

3 - Green footprint

4 - sustainable fashion product consumption

مصرف کننده مد با مشکل روبرو می شوند. بنابراین، تجربیات مصرف مرحله ای بستر اساسی برای انتقال طراحی و کیفیت است. علاوه بر این، تجربیات مرحله ای صلاحیت های فردی را ایجاد می کند که ممکن است تصمیمات و گزینه های SFPC را راهنمایی کند.

تأثیر اصلی و مرکزیت یک شرکت باید از دیدگاه حاکمیت داخلی تقویت شود، و ذینفعان باید برای دستیابی به حاکمیت پایداری در کل زنجیره تأمین مد سریع از منظر حاکمیت خارجی همکاری کنند. طبق نظرسنجی انجام شده توسط پرایس واترهاوس کوپر^۱ در (۲۰۱۳)، ۴۵٪ از زنجیره های تأمین بسیار کارآمد نه تنها از فناوری های جدید استفاده می کنند بلکه بر استراتژی های بهبود پایداری نیز تأکید دارند. با روند فعلی جهانی شدن اقتصادی، پایداری محیط زیست و مسئولیت اجتماعی، صنعت مد سریع، از اهمیت توسعه پایدار در اقتصاد، محیط زیست و جامعه آگاهی بیشتری دارد. به عنوان مثال، شرکت های مشهور بین المللی، مانند زارا^۲، اچ اند ام^۳، گپ^۴ از بازاریابی سبز برای تأثیرگذاری بر انتخاب مصرف کنندگان استفاده می کنند تا عرضه کنندگان را به سمت گروه های متحد استراتژیک سوق دهند. در همین حال، لیوکس^۵، کوکون^۶ و سمیر^۷ و غیره، برند های مد در حال ظهور در چین، سیاست بازده را در زنجیره های عرضه خود به کار می گیرند. این سیاست نشان می دهد که خرده فروشان می توانند هر موجودی باقیمانده را تا پایان فصل برگردانند، و سپس برند ها آنها را مستقیماً از طریق برخی از شرکت ها بصورت آنلاین به فروش می رسانند. با این کار، شرکت ها تضاد منافع بین شرکت کنندگان را کاهش می دهند و باعث کاهش آلودگی و مصرف انرژی می شوند. مسئولیت اجتماعی و بهبود آگاهی پایداری به یک اقدام مؤثر در راهبردهای توسعه پایدار برای زنجیره های عرضه تبدیل شده است. (yangjian Li, 2014)

مطالعات نشان می دهد که این موضوع بسیار حیاتی است که شرکت ها ابتکار عمل پایداری را یک رفتار استراتژیک تلقی می کنند، به ویژه هنگامی که این شرکت ها در صنایع نفوذ پذیر بازار فعالیت کنند. به عنوان یک عمل و روند در صنعت خرده فروشی مد، "مد سریع" یک جریان مداوم از کالاهای جدید را به بازار ارائه می دهد، مد آخرین ترند را انعکاس داده و به گرفتن داغترین طرحی که بازار ترجیح می دهد کمک می کند. بنابراین، صنعت مد به دلیل داشتن مشخصات عمومی بالاتر، فشار بیشتری را بر روی مسائل پایداری که توسط رسانه ها و مصرف کنندگان اعمال می شود، تجربه می کند. مدل جدید تجارت با کاهش عدم اطمینان و خطر انتخاب استراتژیک مصرف کنندگان، عملکرد اقتصادی را بهبود می بخشد، اما مشکلات زیست محیطی و اجتماعی نیز در صنعت مد سریع وجود دارد. به عنوان مثال، برخی از تأمین کنندگان برند های معروف مد سریع، سیاست های حفاظت از محیط زیست را نادیده می گیرند. این مشکلات، جدایی بین دستیابی به حداکثر رساندن منافع اقتصادی و مسئولیت اجتماعی را نشان می دهد. به عنوان نیروهای خارجی، وجود این پتانسیل ها مد سریع را در حال حاضر مختل می کنند. (yangjian Li, 2014) وقتی جامعه ما به طور کلی بیشتر به محیط زیست توجه می کند، به منظور تلاش در جهت ادغام نگرش های زیست محیطی با استراتژی های بازاریابی و خرید؛ مشاغل شروع به تغییر رفتار خود می کنند. بنابراین طراحی و تولید محصولات پایدار به عنوان یک رویکرد جدید دیگر برای توسعه محصول از دیدگاه بازاریابی، سازمان، مهندسی و مدیریت عملیات درک می شود. در واقع، پیگیری پایداری به یک شرکت کمک می کند تا بتواند هزینه ها و خطرات را کنترل و محصولات جدید تولید کند. علاوه بر این، فعالیت های درگیر در توسعه پایدار می توانند عملکرد شرکت ها را در زمینه هایی مانند کیفیت محصول، سهم بازار و سودآوری بهبود دهند. عوامل انرژی مد پایدار را می توان در استفاده از مواد، طراحی سبک محصولات و کنترل فعالیت های عملیاتی طبقه بندی کرد. این سه گروه از عوامل انرژی با عملکردهای مختلف صرفه جویی در انرژی در هر یک از مراحل تولید، استفاده و دفع تشکیل شده است (Ka-Leung Moon, 2013).

۳- روش پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان آگاهی برندهای پوشاک از استانداردهای زیست محیطی صنعت مد و چگونگی رویکرد آن ها در صورت داشتن آگاهی، انجام گرفته است. روش پژوهش به کار رفته در این تحقیق با توجه به موضوع بررسی و اهداف مورد نظر به لحاظ نحوه جمع آوری داده ها پیمایشی از نوع توصیفی - همبستگی بوده که در روش همبستگی روابط بین متغیرها باهم بررسی شده و نتیجه همبستگی بدست آمده در صورت معنادار بودن در نمونه انتخاب شده، به جامعه تعمیم داده می شود، از سوی دیگر این پژوهش به لحاظ هدف یک پژوهش کاربردی است، از آن جهت در دسته پژوهش های کاربردی می باشد که نتایج تحقیق در صنعت پوشاک کشور مورد استفاده قرار می گیرد. جامعه آماری این پژوهش شامل برندهای پوشاک شهر تهران است که محقق

- 1- price waterhouse coopers
- 2- Zara
- 3- H&M
- 4- Gap
- 5- LIVEX
- 6- COCOON
- 7- SEMIR

صرفاً برندهایی را که دارای فروشگاه‌های زنجیره‌ای هستند مورد بررسی قرار داده است و اکثر پاسخ‌دهندگان مدیران تولید بودند و در برخی موارد مدیران فروش تمایل به پاسخگویی داشتند و مدعی بودند که صاحبان برند اطلاعات کافی در این زمینه ندارند، و اما تعدادی از مدیران و صاحبان برند از ارائه اطلاعات شرکت خودداری نموده و با محقق همکاری نکردند و یا پرسشنامه‌ها را عودت ندادند لذا با توجه به این مسأله ۳۵ پرسشنامه کامل و بدون نقص جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در پژوهش حاضر برای جمع‌آوری داده‌ها از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است: ابزار مورد استفاده جهت گردآوری اطلاعات در روش میدانی پرسشنامه است؛ پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش متشکل از ۴۴ سوال و ۸ مؤلفه آگاهی از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد، تهیه مواد اولیه، بسته‌بندی، حمل و نقل، حمایت از محیط زیست، خط مشی محیط زیستی، توسعه پایدار و اطلاع‌رسانی و تبلیغات می‌باشد.

در خصوص متغیرهای تعیین‌شده جهت سنجش متغیرها به ترتیب (گویه‌های ۹-۱) نمره آگاهی از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد، (گویه‌های ۱۵-۱۰) نمره تهیه مواد اولیه، (گویه‌های ۱۸-۱۶) نمره بسته‌بندی، (گویه‌های ۲۴-۱۹) نمره حمل و نقل، (گویه‌های ۲۹-۲۵) نمره حمایت از محیط زیست، (گویه‌های ۳۴-۳۰) نمره خط مشی محیط زیستی، (گویه‌های ۴۰-۳۵) نمره توسعه پایدار و (گویه‌های ۴۴-۴۱) نمره اطلاع‌رسانی و تبلیغات را مشخص می‌کند.

جدول ۲- پرسشنامه میزان آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد

متغیر	نوع متغیر	سطح سنجش	مقیاس سنجش	تعداد گویه	شماره سوالات	نمره‌ها و وزن‌ها
آشنایی با مد پایدار	مستقل			۹	۱-۹	
تهیه مواد اولیه	مترکب		۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷	۶	۱۰-۱۵	(۵) کاملاً موافق
بسته‌بندی				۳	۱۶-۱۸	(۴) موافق
حمل و نقل				۶	۱۹-۲۴	(۳) تا حدودی
حمایت از محیط زیست				۵	۲۵-۲۹	(۲) مخالف
خط مشی محیط زیستی				۵	۳۰-۳۴	(۱) کاملاً مخالف
توسعه پایدار				۶	۳۵-۴۰	
اطلاع‌رسانی و تبلیغات				۴	۴۱-۴۴	

۳-۱- شیوه نمره‌گذاری

برای تمامی سوالات به جز سوال ۷ و ۲۹ امتیازات بدین شرح می‌باشد: کاملاً موافق=۵، موافق=۴، تا حدودی=۳، مخالف=۲، کاملاً مخالف=۱ و در سوال ۷ و ۲۹ کاملاً موافق=۱، موافق=۲، تا حدودی=۳، مخالف=۴، کاملاً مخالف=۵ امتیازدهی می‌شود (در واقع این دو گویه منفی می‌باشد).

۴- آزمون فرضیات

فرضیه یک: برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد آگاهی دارند.

برای بررسی شاخص آگاهی برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد، از آزمون T تک نمونه استفاده شد. میانگین متغیر آشنایی با مد پایدار در میان پاسخگویان عدد ۳/۶۹ با انحراف استاندارد ۰/۴۳ می‌باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه‌ها عدد ۳ است و میزان معنی‌داری به دست آمده ۰/۰۰۰ که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بیان‌کننده این است که متغیر آشنایی با مد پایدار از نظر پاسخگویان در سطح مطلوبی قرار دارد.

فرضیه دو: آگاهی برندها از استانداردهای زیست‌محیطی در صنعت مد بر تهیه مواد اولیه آن‌ها اثرگذار است.

ابتدا برای بررسی مطلوبیت شاخص تهیه مواد اولیه توسط برندهای پوشاک، از آزمون T تک نمونه، سپس جهت بررسی اثر گذاری آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر تهیه مواد اولیه از آزمون رگرسیون استفاده شده است. میانگین متغیر تهیه مواد اولیه در میان پاسخگویان عدد ۳/۴۰ با انحراف استاندارد ۰/۷۱ می‌باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه‌ها عدد ۳ است و میزان معنی‌داری به دست آمده ۰/۰۰۲ که کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بیان‌کننده این است که متغیر تهیه مواد اولیه از نظر برندهای پوشاک در سطح مطلوبی قرار دارد و اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر تهیه مواد اولیه آن‌ها اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شد: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۶۴۰ و ضریب تعیین ۰/۴۰۹ می‌باشد که بیانگر تأثیر آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر تهیه مواد اولیه آن‌ها می‌باشد. با توجه به اینکه سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، لذا فرضیه پژوهش تأیید می‌شود.

فرضیه سه: آگاهی برندها از استانداردهای زیست محیطی در صنعت مد در بسته بندی تاثیرگذار است.

برای بررسی مطلوبیت شاخص بسته بندی در میان پاسخگویان، از آزمون T تک نمونه استفاده شد که میانگین متغیر بسته بندی در میان پاسخگویان عدد ۳/۴۶ با انحراف استاندارد ۰/۷۵ می باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه ها عدد ۳ است و میزان معنی داری به دست آمده ۰/۰۰۱ که کمتر از ۰/۰۵ می باشد، بیان کننده این است که متغیر بسته بندی از نظر پاسخگویان در سطح مطلوبی قرار دارد و اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر بسته بندی اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شد: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۵۷۰ و ضریب تعیین ۰/۳۸۶ می باشد که بیانگر تأثیر مثبت آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر بسته بندی می باشد. لذا فرضیه پژوهش تایید می گردد یعنی هر قدر سطح آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بالاتر برود به همان میزان برندهای پوشاک به بسته بندی اهمیت بیشتری می دهند.

فرضیه چهار: آگاهی برندها از استانداردهای زیست محیطی در صنعت پوشاک بر حمل و نقل تاثیرگذار است.

برای بررسی مطلوبیت شاخص حمل و نقل در میان پاسخگویان، از آزمون T تک نمونه که میانگین متغیر حمل و نقل در میان پاسخگویان عدد ۲/۶۸ با انحراف استاندارد ۰/۷۵ می باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه ها عدد ۳ است و میزان معنی داری به دست آمده ۰/۰۱۸ که کمتر از ۰/۰۵ می باشد، بیان کننده این است که میانگین متغیر حمل و نقل با حد متوسط متفاوت بوده و در سطح نامناسبی قرار دارد. اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر حمل و نقل اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شد: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۱۷۳ و ضریب تعیین ۰/۰۳۰ می باشد که بیانگر عدم تأثیر آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر حمل و نقل می باشد. لذا فرضیه پژوهش رد می شود. یعنی آگاهی از مد پایدار بر حمل و نقل تأثیر ندارد.

فرضیه پنج: آگاهی برندها از استانداردهای زیست محیطی در صنعت پوشاک بر حمایت از محیط زیست (کاهش ضایعات، پسماندها و کاهش مصرف انرژی) اثرگذار است.

برای بررسی مطلوبیت شاخص حمایت از محیط زیست در میان پاسخگویان، از آزمون T تک نمونه استفاده شد که میانگین متغیر حمایت از محیط زیست در میان پاسخگویان عدد ۳/۵۸ با انحراف استاندارد ۰/۶۶ می باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه ها عدد ۳ است و میزان معنی داری به دست آمده ۰/۰۰۰ که کمتر از ۰/۰۵ می باشد، بیان کننده این است که متغیر حمایت از محیط زیست از نظر پاسخگویان در سطح مطلوبی قرار دارد و اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر حمایت از محیط زیست اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شد: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۵۸۹ و ضریب تعیین ۰/۳۴۷ می باشد که بیانگر تأثیر آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر حمایت از محیط زیست می باشد. لذا فرضیه پژوهش تایید می شود یعنی هر قدر سطح آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بالاتر برود به همان میزان برندهای پوشاک به حمایت از محیط زیست اهمیت می دهند.

فرضیه شش: آگاهی برندها از استانداردهای زیست محیطی در صنعت پوشاک بر خطمشی زیست محیطی اثرگذار است.

برای بررسی مطلوبیت شاخص خطمشی زیست محیطی در میان پاسخگویان، از آزمون T تک نمونه استفاده شد که میانگین متغیر خطمشی زیست محیطی در میان پاسخگویان عدد ۲/۷۱ با انحراف استاندارد ۰/۸۹ می باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه ها عدد ۳ است و میزان معنی داری به دست آمده ۰/۰۶۷ که بالاتر از ۰/۰۵ می باشد، بیان کننده این است که متغیر خطمشی زیست محیطی از نظر پاسخگویان کمتر از حد متوسط بوده و مطلوبیت کافی ندارد؛ و اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر خطمشی زیست محیطی اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شد: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۰۳۴ و ضریب تعیین ۰/۰۰۱ می باشد که بیانگر عدم تأثیر آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر خطمشی زیست محیطی می باشد. لذا این فرضیه پژوهش رد می شود. یعنی از نظر برندهای پوشاک، آگاهی از مد پایدار بر خطمشی زیست محیطی تأثیر ندارد.

فرضیه هفت: آگاهی برندهای پوشاک از استانداردهای زیست محیطی در صنعت مد بر توسعه پایدار موثر است.

برای بررسی مطلوبیت شاخص توسعه پایدار در میان پاسخگویان، از آزمون T تک نمونه استفاده شد که میانگین متغیر توسعه پایدار در میان پاسخگویان عدد ۲/۸۴ با انحراف استاندارد ۰/۸۱ می باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه ها عدد ۳ است و میزان معنی داری به دست آمده ۰/۲۶۵ که بالاتر از ۰/۰۵ می باشد، بیان کننده این است که متغیر توسعه پایدار از نظر پاسخگویان در سطح نامناسبی قرار دارد؛ و اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر توسعه پایدار اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شده که نتایج آن در جداول زیر مشاهده می شود: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۲۱۳ و ضریب تعیین ۰/۰۴۵ می باشد که بیانگر عدم تأثیر آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر توسعه پایدار می باشد. لذا فرضیه پژوهش رد می شود. یعنی از نظر برندهای پوشاک، آگاهی از مد پایدار بر توسعه پایدار تأثیر ندارد.

فرضیه هشت: آگاهی برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی در صنعت مد بر اطلاع‌رسانی و تبلیغات تأثیرگذار است.

برای بررسی مطلوبیت شاخص اطلاع‌رسانی و تبلیغات در میان پاسخگویان، از آزمون T تک نمونه استفاده شد که میانگین متغیر اطلاع‌رسانی و تبلیغات در میان پاسخگویان عدد ۰/۰۶ با انحراف استاندارد ۰/۹۴ می‌باشد. با توجه به اینکه حد متوسط گویه‌ها عدد ۳ است و میزان معنی‌داری به دست آمده ۰/۶۸۷ که بالاتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بیان‌کننده این است که متغیر اطلاع‌رسانی و تبلیغات از نظر پاسخگویان در سطح مناسبی قرار دارد و اینکه آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر اطلاع‌رسانی و تبلیغات اثرگذار باشد با آزمون رگرسیون دومتغیره سنجیده شد: در این مدل ضریب همبستگی برابر با ۰/۰۲۷ و ضریب تعیین ۰/۰۰۱ می‌باشد که بیانگر عدم تأثیر آگاهی برندهای پوشاک از مد پایدار بر اطلاع‌رسانی و تبلیغات می‌باشد. لذا فرضیه پژوهش رد می‌شود. یعنی از نظر برندهای پوشاک، آگاهی از مد پایدار بر اطلاع‌رسانی و تبلیغات تأثیر ندارد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

در چند دهه اخیر مشکلات زیست‌محیطی بسیار قابل توجه بوده، چرا که بشر متوجه خطرات ناشی از آلودگی محیط زیست شده است و دریافته است که رفتار نامناسب و ناآگاهانه بشر با طبیعت به بحرانی عظیم می‌انجامد که این امر سبب شکل‌گیری فرایندی به نام توسعه پایدار شده است.

تولید و مصرف پایدار نقش مهمی در حفاظت از منابع محدود طبیعی و جلوگیری از تغییرات آب و هوایی دارد. اثرات زیست‌محیطی صنعت نساجی و پوشاک شامل مصرف انرژی، آب، مواد شیمیایی، رنگدانه‌ها و اثرات گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. صنعت نساجی و پوشاک یکی از آلوده‌کننده‌ترین صنایع جهان است. لذا آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک در زمینه پایداری بسیار حائز اهمیت می‌باشد، زیرا تولیدکنندگان می‌توانند از طریق روش‌های پایداری از جمله طراحی سازگار با محیط زیست و استفاده از مواد اولیه قابل بازیافت و تولید محصولات با طول عمر بالا نقش بسزایی در ایجاد پایداری داشته باشند.

با بررسی آگاهی برندهای پوشاک از استانداردهای زیست‌محیطی صنعت مد در شهر تهران بر اساس داده‌های جمع‌آوری و پردازش شده در هفت حیطه تهیه مواد اولیه، بسته‌بندی، حمل و نقل، حمایت از محیط زیست، خط مشی زیست‌محیطی، توسعه پایدار و اطلاع‌رسانی و تبلیغات، مشخص گردید: برندهای پوشاک آگاهی کافی از استانداردهای زیست‌محیطی داشته‌اند که این امر سبب می‌شود نسبت به تهیه مواد اولیه و بسته‌بندی محصولات خویش اهمیت بیشتری قائل باشند و همچنین بر حمایت از محیط زیست نظیر کاهش ضایعات، پسماندها و کاهش مصرف انرژی (آب، برق، گاز و ...) دقت نظر بیشتری داشته باشند. اما از سویی متأسفانه برندهای پوشاک در تهران نسبت به بحث حمل و نقل، خط و مشی زیست‌محیطی، توسعه پایدار و تبلیغات و اطلاع‌رسانی تاحدی بی‌اطلاع بودند که این ناآگاهی از استانداردهای زیست‌محیطی می‌تواند به مرور زمان خسارت‌های چشم‌گیری بر صنعت پوشاک وارد کند.

منابع

1. Brenot A, Chuffart. I, Coste-Manie` ,Deroche.m, Godat.I , Lemoine.L , Ramchandani.M, Sette.E, Tornaire. C .2019 Water footprint in fashion and luxury
2. Yongjian Li a,† , Xiukun Zhao a , Dan Shi a , Xiang Li b.2014. Governance of sustainable supply chains in the fast fashion industry
3. Miguel Angel, Gardetti Subramanian Senthilkannan Muthu Editors .2015. Handbook of Sustainable Luxury Textiles and Fashion.vol1
4. Kaisa Vehmas, Anne Raudaskoski, Pirjo Heikkilä, Ali Harlin, Aino Mensonen, 2018 "Consumer attitudes and communication in circular fashion".
5. Miguel Angel Gardetti Subramanian Senthilkannan Muthu Editors .2015. Handbook of Sustainable Luxury Textiles and Fashion.vol2
6. Ivana First1* and Deepali Sinha Khatriwal2,2008, Exploring the Relationship Between Environmental Orientation and Brand Value: Is There Fire or Only Smoke?
7. Karen Ka-Leung Moon a,□ , Chorong Youn a , Jimmy M.T. Chang b , Alex Wai-hon Yeung c,2013, Product design scenarios for energy saving: A case study of fashion apparel
8. Barbara Cimattia, Giampaolo Campanab,*, Laura Carlucciob,2017, Eco Design and Sustainable Manufacturing in Fashion: a Case Study in the Luxury Personal Accessories Industry
9. Alper sen,2008, The US fashion industry: A supply chain review.

Abstract

Today's human beings, with the tendency to buy clothes more often and the desire to change fashion in a short period of time, increase the waste of the textile and clothing industry, and this approach endangers the earth's protection system. Awareness and approach of clothing brands in the field of sustainability is important because manufacturers can play an important role by implementing sustainability methods in production. In order to create stability in the field of fashion industry, it should be noted that the garment production process is very important and recently the study of brands' performance from social, environmental and economic aspects has been considered because the textile industry is the second most polluting industry. The world is known. The present study was conducted by descriptive-correlation method with the aim of examining the level of awareness of clothing brands about the environmental standards of the fashion industry and how they approach if they are aware. The results show that clothing brands are aware of environmental standards, which affects their performance in the provision of raw materials and sustainable packaging, and also pay more attention to environmental protection. But on the subject of transportation, they did not consider environmental policy, sustainable development and advertising and informing sustainable methods.

Keywords: Awareness, brand, clothing, environmental standards, fashion industry

مقایسه زیست محیطی و اقتصادی خودروهای الکتریکی و هیبریدی با بنزینی

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۰۹

کد مقاله: ۱۴۵۲۳

عباس هدایتی لاسکی^{*}، مهدی نیاجلیلی^۱، سید محمدرضا
حسینی علی آباد^۲، هادی تاج بر پرشکوهی^۱

چکیده

با توجه به افزایش جمعیت، تقاضا پیرامون مسائل مربوط به حمل و نقل افزایش داشته است. ازدیاد تعداد خودروها و به تبع آن افزایش آلودگی‌های زیست محیطی باعث شده است که ضرورت تحقیق پیرامون تکنولوژی‌ها کنترل آلاینده‌ها افزایش یابد. لذا تحقیقات پیرامون استفاده از خودروهای هیبریدی و الکتریکی با هدف کاهش مصرف سوخت و کنترل میزان آلاینده‌های خروجی خودرو، که اثرات نامطلوبی روی محیط زیست می‌گذارند، افزایش یابد. با توجه به مکانیزم خودروهای هیبریدی و الکتریکی، درصد مشارکت موتورهای احتراق داخلی در تولید قدرت این خودروها کم شده و یا از بین رفته است. در این پژوهش خودروهای هیبریدی از دیدگاه محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته و مزایای آنها در کاهش ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی چون نشر کمتر گازهای آلاینده و همچنین صرفه‌جویی در مصرف منابع سوخت‌های فسیلی و صرفه اقتصادی تشریح شده و کارکرد این خودروها در مقایسه با خودروهای معمولی مورد مقایسه قرار گرفته است. با بررسی مزایا و معایب به کارگیری خودروهای هیبریدی، نتیجه شده است که به دلیل کاهش مصرف سوخت، افزایش طول عمر، صرفه اقتصادی و تولید آلاینده‌های کمتر نسبت به خودروهایی با موتورهای درون سوز، می‌توانند جایگزین مناسبی برای موتورهای احتراقی به حساب آیند و یا در کنار آنها در خودرو استفاده شوند.

واژگان کلیدی: آلودگی هوا، خودرو، محیط زیست، مصرف سوخت، هیبریدی

۱- دپارتمان مهندسی مکانیک، آموزشکده سیدالشهدا(ع) رستم آباد، دانشگاه فنی و حرفه ای استان گیلان-ایران

۲- گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه مازندران

١- مقدمه

خودروها بخشی بزرگی از زندگی روزمره را تشکیل می دهند. لذا مواد و گازهای خارج شده از آگروز خودروهای موتور احتراق داخلی منبع عمده آلوده سازی شهری هستند که خود اثرات گلخانه ای را به همراه دارد و در نهایت به گرم شدن کره زمین می انجامد. مطابق بررسی‌ها، چنانچه روند مصرف انرژی به شکل موجود ادامه پیدا کند، میزان دی اکسید کربن موجود در محیط زیست تا سال ۲۰۵۰ به دو برابر میزان آن در سال ۲۰۰۵ خواهد رسید که از دیدگاه مسائل زیست محیطی و نقشه راه های موجود، قابل قبول نخواهد بود. مطابق برنامه های جهانی، این مقدار بایستی در سال ۲۰۵۰ تقریباً به نصف میزان آن در سال ۲۰۰۵ برسد (Ryssel, 2011).

سالانه صدها هزار نفر از ساکنین کره زمین و به خصوص در شهرهای صنعتی از سرطان های مرتبط با آلودگی هوا جان می سپارند. صدها هزار نفر از بیماری های برونشیت، آمفیزم و سایر بیماریهای تنفسی رنج می برند. در چنین شرایطی جلوگیری از آلودگی هوا و به عبارت بهتر کنترل آلاینده ورودی به اتمسفر امری ضروری و اجتناب ناپذیر می نماید. از سوی دیگر وابستگی به نفت به عنوان منبع مطلق انرژی جهت خودروها، کاهش منابع سوختی و وجود نوسان های شدید در بازار عرضه، دیگر موضوعاتی است که لزوم ایجاد تغییر در تکنولوژی های متداول مورد استفاده در صنعت خودرو را گوشزد میکند. ظرف 30 سال آینده دست کم 2 میلیارد نفر به جمعیت حدود ۸ میلیارد نفری کره زمین اضافه می گردد (World Population Prospects, 2019). صرف نظر از هرگونه پیشرفت در فناوری های جدید و بهره وری در مصارف انرژی، تقاضا برای انرژی رو به افزایش است و این افزایش را هم اکنون در کاهش مقدار نفت موجود در انبارهای کشورهای صنعتی و افزایش قیمت جهانی نفت می توان ملاحظه کرد. تعداد خودروهای کره زمین در طی ۱۰ سال گذشته، دو برابر شده و از مرز یک میلیارد خودرو گذشته است (IEA, 2011). از سوی دیگر به دلیل کاهش منابع زیرزمینی، تولید نفت و گاز کشورهای غیر اوپک رو به کاهش رفته و وابستگی کشورهای غربی به اوپک افزایش خواهد یافت. کشورهای اوپک نیز به واسطه کاهش منابع نفتی تا آن زمان قادر به افزایش تولید نخواهند بود و به عبارت دیگر در آینده ای نه چندان دور، منابع موجود در کره زمین قادر به پاسخگویی نیازهای انرژی جامعه بشری نخواهند بود. در این پژوهش، بررسی توجیه اقتصادی خودروهای الکتریکی و هیبریدی نسبت به خودروهای بنزینی از نظر هزینه های تولید و سوخت مصرفی انجام گرفته است و در مرحله بعد این خودروها از لحاظ زیست محیطی نیز مورد بررسی قرار گرفته اند.

۲- معرفی خودروهای برقی و هیبریدی

محدودیت طبیعی و پایان پذیر بودن برخی منابع، همچون سوخت های فسیلی ما را به سوی تلاش برای استفاده هرچه صحیح تر از این ثروت های با ارزش رهنمون می شود. هنگامی که مصارف مختلف انرژی را در مقیاس جهانی مورد توجه قرار می دهیم، مشخص می شود که بیش از یک چهارم انرژی اولیه در بخش حمل و نقل مصرف می شود که طبق ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۸ سهم فرآورده های نفتی در تأمین آن در حدود ۷۰ درصد است (ترازنامه انرژی وزارت نیرو، ۱۳۸۸). این ترتیب اهمیت بخش حمل و نقل در حوزه اقتصاد انرژی و محیط زیست بیش از پیش نمایان می شود. مشاهدات اخیر در کشورهای صنعتی به ویژه پس از افزایش نسبی قیمت های انرژی و بحران اقتصادی جهانی حاکی از آن است که صنایع خودروسازی در حال تحول ساختاری بوده و در صدد طراحی و تولید خودروهایی با مصرف سوخت و آلاینده گی کمتر هستند. در این زمینه به نظر می رسد که توسعه تکنولوژی های نوین و کاربرد آن در خودروها مانند پیل سوختی، خودروهای الکترو هیبریدی، موتورهای الکتریکی و استفاده از سوخت های جایگزین، در آینده تأثیرات وسیعی در ساختار بازار انرژی و مسائل اقتصادی و سیاسی مرتبط با آن خواهد داشت. کاربرد این تکنولوژی ها همچنین می تواند بر الگوی تولید و مصرف انرژی نیز اثرگذار بوده و موجب ایجاد تغییرات در رفتارهای اجتماعی و شیوه زندگی مردم شود (وفایی، ندا و نیرومند، مهدی، ۱۳۹۳).

۲-۱. انواع کلی خودروهای برقی

خودروهای برقی، به طور کلی، به سه دسته زیر تقسیم میشوند:

- خودروهای برقی با باتری (BEV)^۱
- خودروهای برقی هیبریدی (HEV)^۲
- خودروهای پیل سوختی برقی (FCEV)^۳

1 Battery Electric Vehicles

2 Hybrid Electric Vehicles

3 Fuel Cell Electric Vehicles

۱-۱-۲. خودروهای برقی با باتری (BEV)

این خودروها دارای موتور برقی به همراه باتری هایی برای تأمین انرژی برقی بوده و از انرژی باتری ها هم به عنوان نیروی محرکه موتور برقی خودرو و هم برای تأمین انرژی لازم برای سایر تجهیزات استفاده می شود. باتری ها می توانند هم از طریق اتصال به شبکه برق و هم از طریق انرژی ترمز و حتی از منابع برقی غیرشبکه نظیر پیل های خورشیدی شارژ شوند.

۲-۱-۲. خودروهای برقی هیبریدی (HEV)

این خودروها دارای موتور سوختی و موتور برقی با باتری با قابلیت ذخیره انرژی از موتور سوختی و ترمز خودرو هستند و باتری ها در زمان مورد نیاز به کمک خودرو می آیند تا نیروی کمکی تولید کنند یا در سرعت های پایین، با خاموش شدن موتور سوختی، نیروی محرکه خود را تأمین نمایند. در دهه گذشته حدود ۱.۵ میلیون دستگاه خودروی هیبریدی به فروش رفته است. در کشورهای توسعه یافته مانند ایالات متحده حدود ۳ درصد از خودروهای موجود هیبریدی هستند. برای از بین بردن معایب خودروهای برقی هیبریدی از خودروهای الکتریکی هیبریدی با قابل اتصال به شبکه (PHEV) طراحی شده اند که قابل شارژ از شبکه بوده و در نتیجه نیاز به باتری های بیشتری نسبت به آنها دارند (سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی، ۱۳۹۴).

۳-۱-۲. خودروهای پیل سوختی برقی (FCEV)

خودروهای پیل سوختی به دو دسته خودروهای پیل سوختی ساده که در آنها خود پیل و توده سوختی آن به عنوان منبع تولید توان بوده و هیچگونه باتری کمکی در آن استفاده نمیشود و خودروهای هیبریدی پیل سوختی (FCEV) که خودروهای هیبریدی - برقی پیل سوخت (FCEV) اساساً یک خودروی هیبریدی - برقی است که به پیل سوختی مجهز شده است تقسیم بندی می شوند. این نوع از خودروها به طور همزمان از بیشترین بازده انرژی پیل سوختی و توان بالا و امکان راه اندازی سریع باتری ها استفاده میکنند (وفایی، ندا و نیرومند، مهدی، ۱۳۹۳). جدول ۱ مشخصات انواع کلی خودروهای برقی را نشان می دهد.

جدول ۱. ویژگی های انواع خودروهای برقی شامل خودروهای برقی با باتری، هیبرید برقی و پیل سوختی برقی

انواع خودروهای برقی (EV)	خودروهای برقی با باتری (BEV)	خودروهای برقی هیبریدی (HEV) و (PHEV)	خودروهای پیل سوختی برقی (FCEV)
نیروی رانشی	موتور برقی	موتور برقی - موتورهای احتراق داخلی (ICE)	موتور برقی
سیستم انرژی	باتری - ابرخازن	باتری - ابرخازن - واحد تولیدکننده (ICE)	سلولهای سوختی - نیاز به باتری/ابرخازن برای بالا بردن چگالی قدرت برای استارت
منابع انرژی و زیرساخت	امکانات شارژ از شبکه برق	پمپ بنزین - امکانات شارژ از شبکه برق (برای هیبرید دوشاخه دار)	هیدروژن - زیرساخت برای تولید و انتقال هیدروژن
ویژگیهای عمومی	آلودگی صفر - بی صدا - بازدهی انرژی بالا - عدم وابستگی به نفت خام - دامنه حرکتی نسبتاً کوتاه - هزینه اولیه بالا - قابلیت دسترسی تجاری	آلودگی بسیار پایین - وابسته به شرایط تقریباً بیصدا - هزینه سوخت پایین تر به نسبت خودروهای دارای موتور احتراق داخلی - دامنه حرکتی بالا - وابستگی به نفت خام (برای هیبریدهای بدون دوشاخه) - قیمت بالاتر در مقایسه با خودروهای موتور احتراق داخلی - قابلیت دسترسی تجاری	آلودگی صفر یا آلودگی بسیار پایین - بی صدا - بازدهی انرژی بالا - عدم وابستگی به نفت خام (در صورت عدم استفاده از بنزین برای تولید هیدروژن) - دامنه حرکتی مورد قبول - هزینه بالا - در حال توسعه
مشکلات عمده	باتری و مدیریت باتری - وابستگی کامل به باتری (قابل مقایسه نبودن آن با سوختهای فسیلی ظرفیت و چگالی انرژی) - شارژ - هزینه	مدیریت، بهینه سازی و کنترل منابع چندگانه انرژی - مدیریت و اندازه باتری	هزینه پیل سوختی، قابلیت اطمینان و عمر چرخه - زیرساخت هیدروژن

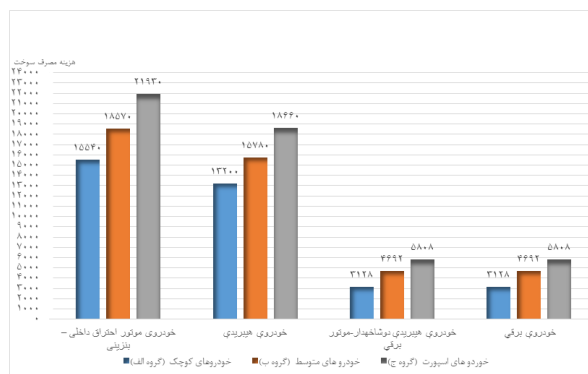
۳- بررسی هزینه و مصرف سوخت خودروهای الکتریکی و هیبریدی در مقایسه با خودروهای بنزینی

هزینه انرژی مصرفی خودروی برقی و هیبریدی در مقایسه با دیگر فناوری یکی از مهم ترین پارامترها برای بررسی توجیه اقتصادی این نوع خودروها است. به این منظور در جدول ۱ با در نظر گرفتن ۳ کلاس خودرو الف، ب و ج و در ۳ بخش مسافتی کوتاه، متوسط و بلند به تحلیل هزینه مصرف سوخت خودروها پرداخته شده است. به عنوان مثال؛ خودروی برقی گروه الف برای طی مسافت ۱۰۰ کیلومتر کاهش حدوداً ۸۰ درصدی در هزینه مصرف سوخت نسبت به خودروهای احتراق داخلی بنزینی پرداخت می کند. همچنین خودروهای برقی گروه های ب و ج کاهش حدوداً ۷۵ درصدی در هزینه مصرف سوخت، نسبت به خودروهای احتراق داخلی بنزینی را نشان می دهد که با در نظر گرفتن مصرف سالیانه، صرفه جویی بسیار بزرگی است.

جدول ۲. میزان و هزینه مصرف سوخت خودروهای الکتریکی و هیبریدی در مقایسه با خودروهای بنزینی

خودروی برقی (BEV)	خودروی برقی هیبریدی (PHEV-CD)	خودروی هیبریدی (HEV)	موتور احتراق بنزینی (CEV-SI)	
۱۳,۷۸ کیلووات ساعت	۱۳,۷۸ کیلووات ساعت	۴,۴ لیتر	۵,۱۸ لیتر	میزان مصرف برای ۱۰۰ کیلومتر (گروه الف) ^۱
۲۰,۶۷ کیلووات ساعت	۲۰,۶۷ کیلووات ساعت	۵,۲۶ لیتر	۶,۱۹ لیتر	میزان مصرف برای ۱۰۰ کیلومتر (گروه ب) ^۲
۲۵,۵۹ کیلووات ساعت	۲۵,۵۹ کیلووات ساعت	۶,۲۲ لیتر	۷,۳۱ لیتر	میزان مصرف برای ۱۰۰ کیلومتر (گروه ج) ^۳

در مرحله بعد با توجه به مقادیر مصرف مشخص شده در جدول ۲ و نرخ انرژی میزان هزینه سوخت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در شکل ۱ مقایسه ای بین هزینه تولید انرژی بین خودروهای الکتریکی و هیبریدی با خودروهای بنزینی انجام شده است.



شکل ۱. مقایسه هزینه انرژی مصرفی خودروهای الکتریکی و هیبریدی با خودروهای بنزینی

۴- بررسی میزان و نوع آلاینده های خودروهای هیبریدی نسبت به سایر خودروها

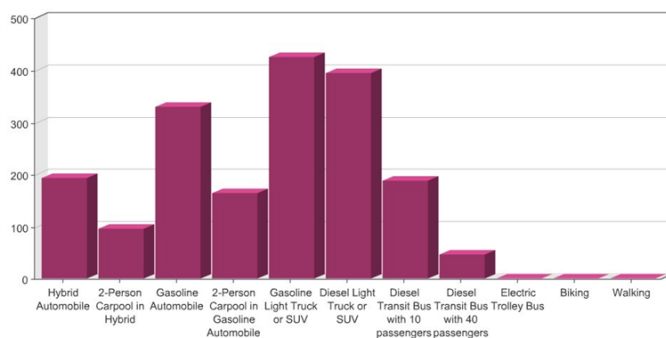
خودروهای هیبریدی در مقایسه با خودروهای غیر هیبریدی، گاز مونوکسید کربن CO کمتری تولید می کنند، به طوریکه اگر ۱۰۰۰ خودروی هیبریدی را با ۱۰۰۰ عدد خودروی غیر هیبریدی مقایسه کنیم، آلاینده های CO خودروهای هیبریدی به ازای طی کردن سالانه ۲۰۰۰ کیلومتر ۲۷۸۰ تن و برای خودروهای غیر از آن، ۴۳۴۰ تن است. اختلاف آلاینده های این دو مدل خودرو برابر ۱۵۶۰ تن میشود که تقریباً برابر با جرم خالص نزدیک به هزار دستگاه خودروی سواری است. برای مثال این یعنی اگر هزار دستگاه

۱- خودروهای کوچک مانند فیات پاندا (خودروهای با حجم موتور زیر ۱۵۰۰ سی سی)

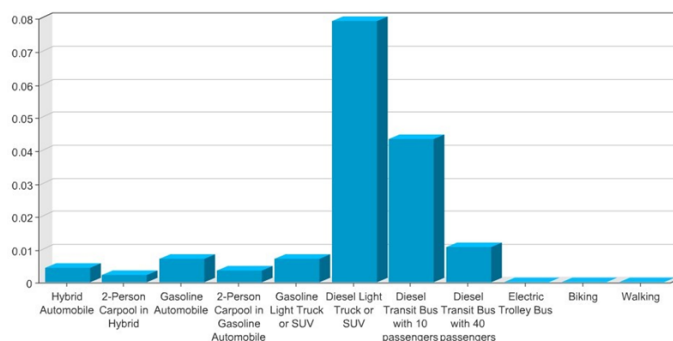
۲- خودروهای متوسط مانند بنز کلاس C (خودروهای با حجم موتور بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ سی سی)

۳- خودروهای اسپورت مانند بی ام و X3 و نیسان قشقایی (خودروهای با حجم موتور بالای ۲۰۰۰ سی سی)

خودروی سوناتای هیبریدی را جایگزین سوناتای بنزینی کنیم، در طول سال به اندازه نزدیک به جرم هزار خودروی سواری، آلودگی کمتری خواهیم داشت. اگر به همین شکل میزان سوخت مصرفی این دو خودرو را مقایسه کنیم به ازای پیمودن ۲۰۰۰۰ کیلومتر مسافت سالیانه، این رقم برای ۱۰۰۰ عدد خودروی سوناتا هیبرید ۱۱۸۰۰۰۰ لیتر بنزین و برای خودروی غیر هیبرید ۱۸۰۰۰۰۰ لیتر بنزین است. اختلاف این دو مقدار برابر ۶۲۰۰۰۰ لیتر است که با این مقدار می توان مخزن سوخت ۸۸۵۷ خودرو را با گنجایش ۷۰ لیتر پر کرد... تقریباً نیمی از کل تولید جهانی CO₂ را خودروها تولید می کنند، و این در حالیست که خودروهای هیبریدی، احتمال جدیدی را برای کاهش جهانی تولید CO₂ در جهان به وجود می آورند (Cerovsky, Z and Mindle, P., 2008). در شکل ۳ خودروها به لحاظ میزان انتشار گازهای گلخانه ای و در شکل ۴ برحسب انتشار ذرات معلق با یکدیگر مقایسه شده اند.



شکل ۳. میزان انتشار گازهای گلخانه ای (مرکز بررسی های استراتژیک ریاست جمهوری، ۱۳۹۶).



شکل ۴. میزان انتشار ذرات معلق بین خودروهای مختلف (مرکز بررسی های استراتژیک ریاست جمهوری، ۱۳۹۶).

خودروهای دیزلی، تولید کننده بیشترین میزان ذرات معلق هستند در حالی که خودروهای هیبریدی ذرات معلق بسیار کمی تولید میکنند. اما نکته ای که حائز اهمیت است و از مشاهده شکل ۴ حاصل می شود این است که میزان آلودگی خودروهای بنزینی برخوردار از فناوری کاتالیست، تفاوت چندانی با خودروهای هیبریدی ندارد. مقایسه میزان آلودگی خودروی هیبریدی در مقایسه با خودروهای بنزینی هم رده خود، نشان دهنده این است که خودروهای بنزینی در رده قیمتی خودروهای هیبریدی نیز از استانداردهای لازم به لحاظ میزان آلاینده ها برخوردار هستند. خودروهای غیر هیبریدی که وارد کشور میشوند طبق قانون باید از استاندارد یورو ۵ برخوردار باشند که در آن علاوه بر آلاینده های منوکسید کربن و هیدروکربنها به آلاینده اکسید نیتروژن و ذرات معلق نیز توجه شده است (مرکز بررسی های استراتژیک ریاست جمهوری، ۱۳۹۶).

۵- نتیجه گیری و جمع بندی

در این پژوهش به معرفی کلی خودروهای الکتریکی و هیبریدی پرداخته شده و ویژگی های خودروهای الکتریکی و هیبریدی به طور اجمالی بررسی گردیده است. در ادامه انواع خودروهای برقی (EV) معرفی شد و ساختار کلی هر یک به همراه مشخصات فنی عمومی آنها توضیح داده شد. هزینه سوخت مصرفی و قیمت تمام شده تولید خودروهای الکتریکی و هیبریدی نسبت به خودروهای بنزینی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد در زمینه هزینه سوخت مصرفی با استفاده از خودروهای الکتریکی و هیبریدی صرفه جویی قابل توجهی انجام می شود. از طرف دیگر با ارزیابی پژوهش صورت گرفته، می توان نتیجه گرفت با این که هزینه مالی اولیه تولید خودروهای الکتریکی نسبت به خودروهای احتراق داخلی به دلیل فقدان فرصت و امکان تولید انبوه آن بیشتر

است. ولی هزینه مالی تولید خودروهای الکتریکی با افزایش حجم تولید، کاهش خواهد یافت. خودروهای الکتریکی، مطمئن تر و نیازمند حفظ و نگهداری کمتری هستند و همین موضوع آن را نسبت به خودروی احتراقی مناسب تر نشان میدهد.

در ادامه تأثیرات زیست محیطی خودروهای الکتریکی و هیبریدی در مقایسه با خودروهای بنزینی بررسی شد. با افزایش جمعیت و گسترش شهرها، تولید گازهای گلخانه ای خطرناک و مصرف منابع انرژی جهان به یک مشکل جدی تبدیل شده است. به خصوص انتشار CO_2 که می تواند بر ثبات آب و هوایی سیاره زمین نیز تأثیرگذار باشد. لذا جهان امروزه چاره ای جز حرکت به سمت تولید علم و فناوریهای سازگار با محیط زیست ندارد، و تولید سوختهای پاک برای جایگزینی با سوختهای فسیلی، استفاده از انرژیهای نو و تولید خودروهای پاک از مهمترین محورهایی است که به کمک حل مشکلات زیست محیطی آمده است. از آنجائیکه بخش حمل و نقل به عنوان یکی از عمده ترین متقاضیان فرآورده های نفتی محسوب می شوند و روز به روز بر دارندگان خودروهای شخصی نیز افزوده می گردد، لذا خودروسازان به سمت تغییر در ساختار خودروهای تولیدی گرایش یافتند و خودروهایی با ساختارها و منابع سوخت متفاوتی را طراحی و به بازار عرضه کردند. از جمله مهمترین آنها خودروهای هیبریدی است، این قبیل خودروها از طریق کاهش مصرف سوخت و تولید میزان کمتری از دی اکسید کربن، NO_x و ذرات معلق و حتی تولید گازهای سبز اثر بسیار مثبتی بر روی محیط زیست دارند. بنابراین انتظار می رود با ورود سیستم های محرکه هیبریدی و گسترش آنها در چند سال آینده و همینطور در صورت امکان اجرای سناریوها و روشهای جدید، به میزان قابل توجهی آلودگی صوتی و آلودگی هوا در کلانشهرها کاهش یابد. البته خودروهای هیبریدی نیز همانند هر کالای تولیدی دیگری می توانند دارای معایبی باشد که بررسی و مطالعه جداگانه ای را می طلبد.

منابع

۱. ترازنامه انرژی، وزارت نیرو (۱۳۸۸). قابل دانلود از: <https://b2n.ir/372463>
۲. سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی (۱۳۹۴). قابل دانلود از: <https://b2n.ir/046385>
۳. مرکز بررسیهای استراتژیک ریاست جمهوری، ارزیابی سیاست افزایش تعرفه خودروهای سواری با تأکید بر خودروهای هیبریدی، (۱۳۹۶). قابل دانلود از: <https://b2n.ir/843270>
۴. ناظمیان، حمید، حقدوست، احسان (۱۳۹۱). بررسی امکان صرفه جویی در مصرف سوخت و کاهش آلودگی هوا با استفاده از خودروهای برقی- بنزینی (الکتروهیبرید)، فصلنامه پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران. سال اول، ماره ۴. صفحه ۱۶۹-۱۹۶.
۵. وفایی، ندا، نیرومند، مهدی. (۱۳۹۳)، استراتژی کنترل و مدیریت مؤثر انرژی در خودروهای هیبریدی - الکتریکی پیل سوختی، همایش ملی مهندسی برق، مخابرات و توسعه پایدار
6. Cerovsky, Z and Mindle, P. (2008). Hybrid electric cars, Combustion Engine driven cars and their impact on Environment, International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, IEEE, 739-743.
7. IEA (2011), Technology Roadmap - Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles, IEA, Paris: <https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-electric-and-plug-in-hybrid-electric-vehicles>
8. Ryssel, H. (2011). ELECTRIC CARS. German Winter Academy.
9. World Population Prospects, (2019). Available in: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf

ارزیابی مالی فاصله کاشت درخت پالونیا

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۶

کد مقاله: ۲۰۱۸۲

پگاه امیری*

چکیده

جنگل‌ها، از منابع ملی هر کشور هستند که در بسیاری از کشورها به خصوص ایران، در حال تخریب می‌باشند. طبق آمارهای رسمی، سالانه ۸ میلیون مترمکعب چوب برای استفاده در صنایع کل کشور مورد نیاز است. حجم نسبتاً بالایی از این مقدار با برداشت‌های غیرقانونی از منابع جنگلی کشور، تامین می‌شود. ادامه این روند منجر به نابودی جنگل‌های کشور طی ۱۵ سال آینده خواهد شد. در نتیجه، نیاز روزافزون به چوب و کاهش منابع چوبی، سبب ایجاد و تشدید جنگل‌کاری با گونه‌های تندرشد شده است. عمده نگاه پژوهش حاضر، ارزیابی مالی فاصله‌ی کاشت درخت پالونیا است. پژوهش از نوع محاسباتی است. هدف از این پژوهش مقایسه‌ی فاصله‌های کاشت و برگزیدن بهترین آن است. از نتایج این مطالعه می‌توان اشاره کرد که فاصله مناسب برای کاشت درختان ۳ در ۶ متر است زیرا نرخ بازدهی داخلی آن عددی مثبت و بزرگتر از صفر است.

واژگان کلیدی: جنگل، ارزیابی مالی، فاصله کاشت، درخت پالونیا

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت جنگل، دانشگاه تهران، pegahamiri@ut.ac.ir

۱- مقدمه

جنگل، موهبتی است الهی که موجودیت آن منبع و منشاء خیر و برکات بی‌شمار و بسیار پرارزش برای انسان است. از نقش‌های پراهمیت جنگل در محیط‌زیست انسانی می‌توان به این موارد اشاره کرد: تنظیم جریان آب‌ها، حفاظت از خاک، حفاظت در مقابل بهمن و سیلاب‌های خانمان‌برانداز، حفاظت در مقابل باد، حفاظت از حیات وحش، تلطیف هوا، تفریح و تفرج، شکل‌دادن و تنوع بخشیدن به زیبایی‌های طبیعت و بالاخره تولید چوب و مواد سلولزی که به عنوان ماده اولیه مورد مصرف صنایع بی‌شماری می‌باشد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۴). در واقع، جنگل نقش مهمی در اکوسیستم دارد. با وجود این نقش مهم، امروزه جنگل‌ها که به عنوان گسترده‌ترین زیستگاه روی زمین هستند، در معرض خطر قرار گرفته‌اند. جنگل‌ها بیش از گذشته از بین می‌روند تا جای خود را به زمین‌های کشاورزی و شهرک‌سازی‌ها دهند. به این عمل تخریب جنگل می‌گویند؛ به این معنا که، زمین‌های جنگلی تبدیل به زمین‌های غیرجنگلی می‌شوند (Amadeo Hidayat, 2019).

تخریب جنگل از پدیده‌های در حال پیشرفت است که از قرن‌ها پیش شروع شده است. در عصر حاضر، تخریب جنگل اغلب در کشورهای در حال توسعه و به خصوص در مناطق استوایی، اتفاق می‌افتد. در این کشورها، تخریب به بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله: تولید غذا، یافتن منابع انرژی و تولید الوار مرتبط می‌شود. توسعه کشاورزی، استخراج چوب و توسعه زیرساخت‌ها، به عنوان دلایل غیرمستقیم تخریب جنگل شناخته می‌شوند و در یک فرآیند معکوس می‌توان آن‌ها را به عنوان دلایل تبدیل جنگل معرفی کرد. نقش دولت‌ها برای به اجرا درآوردن فعالیت‌های جلوگیری از تخریب جنگل بسیار حائز اهمیت است. (Park, 2017). اطلاعات در مورد بهره‌وری، هزینه‌ها و برنامه‌های کاربردی سیستم‌های جنگلداری، جزء کلیدی در ارزیابی طرح‌های مدیریتی برای بازسازی و استفاده از جنگل‌ها است (Naghd, 2009). طبق آمارهای رسمی، سالانه ۸ میلیون مترمکعب چوب برای استفاده در صنایع کل کشور نیاز است. حجم نسبتاً بالایی از این مقدار با برداشت‌های غیرقانونی از منابع جنگلی کشور، تامین می‌شود. ادامه این روند منجر به نابودی جنگل‌های کشور طی ۱۵ سال آینده خواهد شد. باید در نظر داشت هیچ یک از طرح‌های کشت چوب صنوبر (با توجه به بازدهی حداقلی در طی ۷ تا ۱۰ سال) تامین‌کننده این نیاز نمی‌باشد، همچنین واردات چوب نیز به علت هزینه بالا و خروج ارز منطقی نیست.

نیاز روزافزون به چوب و کاهش منابع چوبی، سبب ایجاد و تشدید جنگلکاری با گونه‌های تندرشد شده است. امروزه در کشورهای در حال توسعه تأکید زیادی بر جنگلکاری به منظور بهبود قابلیت تولید چوب و حفظ تعادل اکولوژیکی می‌شود. جنگل‌های طبیعی به ویژه در کشورهای حاره‌ای، در گذشته به منظور تأمین نیازهای چوبی، سوختی و کاغذ، بی‌رویه بهره‌برداری شده‌اند. یکی از راه‌های جلوگیری از برداشت بی‌رویه از این جنگل‌ها، جنگلکاری با گونه‌های تندرشد است. امروزه پالونیا به عنوان گونه‌ای تندرشد و تولیدکننده کوتاه مدت محصولات چوبی، در بسیاری از مناطق جهان بسیار مورد توجه قرار گرفته است. پالونیا گونه بومی کشور چین از ۲۶۰۰ سال پیش به خوبی شناخته شده و به عنوان یک گونه با نیاز کم به آب (قابل کاشت در مناطق خشک و نیمه خشک نیست) مطرح است (سعیدی، ۱۳۸۹).

۲- درخت پالونیا

پالونیا بومی مرکز و غرب چین است، این درخت در شرایط اقلیمی و خاکی گوناگون سازگاری نشان داده و در دشت‌های پست تا ارتفاعات ۲۰۰۰ متری کشور چین گسترده شده است. این درخت امروزه به‌طور گسترده در آمریکا کاشته می‌شود. پالونیا از اواسط دهه هشتاد وارد ایران شده و در استان گلستان کشت می‌شود. از درختان خیلی مناسب برای جنگلکاری سریع، توسعه فضای سبز شهر و روستا و کشت توام با انواع گیاهان زراعی رایج است. نمونه‌هایی از مصارف درخت پالونیا:

- ۱- عسل: پالونیا دو ماه در سال گل می‌دهد. گل‌های آن معطر، شهدزا و گرده‌زا بوده و برای پرورش زنبور عسل، بسیار مناسب می‌باشند. عسل تولیدشده از این درخت شفاف و باکیفیت است و برای درمان بیماری‌های تنفسی، مشکلات ریوی و دستگاه گوارش بسیار مفید می‌باشد. البته باید در نظر داشت که تولید عسل پالونیا در هر منطقه‌ای امکان‌پذیر نیست.
- ۲- علوفه دام و خاک برگ: برگ‌های پالونیا با داشتن ۸۹ درصد وزن خشک نیتروژن، تقویت‌کننده خاک (خاک برگ و کود سبز) بوده و برای تغذیه دام (پرورش اسب و بز و پرواربندی گوساله و بره) بسیار مناسب می‌باشند.
- ۳- کود: در تجزیه برگ‌ها و جوانه گل‌های پالونیا، ۸ نوع اسید آمینه و ماکروالمان‌های منیزیم، کلسیم، پتاسیم و گوگرد و میکروالمان‌های روی، منگنز، مس و آهن شناسایی و معرفی شده است. و چون به‌سرعت پوسیده و تبدیل به سیاه خاک می‌گردند، در تقویت زمین‌های کشاورزی به‌عنوان کود سبز یا کمپوست و خاک برگ استفاده می‌شوند.

۳- مفاهیم کلیدی

۱-۱- فاصله کاشت

فاصله صحیح بین درختان جزو اولین قدم‌ها برای رسیدن به محصول بهتر از نظر کمی و کیفی است. فاصله کاشت درخت بسته به نوع درخت متفاوت است و در بین یک گونه درخت نیز این فاصله به رقم پایه و پیوندک مربوط می‌باشد. همچنین اقلیم منطقه، توپوگرافی زمین (میزان شیب) و ... نیز در این میان حائز اهمیت است.

۲-۲- درآمد

درآمد کل را می‌توان به عنوان تابعی از مقدار تولید نشان داد، چون درآمد از حاصل ضرب قیمت در مقدار فروش به دست می‌آید (سعید، ۱۳۸۷). درآمد مقدار پولی است که تولیدکنندگان با فروش محصولات یا خدمات خود به دست می‌آورند. هنگامی که یک موسسه خدماتی برای دیگران انجام دهد یا کالایی به آنان تحویل دهد، در ازای آن مبلغی از ایشان دریافت می‌نماید یا معادل آن مبلغ از ایشان طلب کار می‌شود، یا از ایشان سند (چک، سفته و ...) دریافت می‌کند. تمام این موارد موجب افزایش دارایی شرکت می‌گردد و چنین افزایش در دارایی، درآمد خوانده می‌شود.

۳-۳- هزینه

مجموع مخارج اقتصادی که یک کسب و کار در طول عملیات خود برای کسب درآمد متحمل می‌شود، هزینه گفته می‌شود.

۴-۳- سود

سود اقتصادی مشابه سود حسابداری ولی کوچکتر است، زیرا بازتاب دهنده‌ی کل هزینه فرصت یک ریسک برای سرمایه‌گذار است. سود نرمال به وضعیتی اشاره دارد که در آن سود اقتصادی صفر است.

۵-۳- ارزیابی مالی

منظور از ارزیابی یک تحلیل سیستماتیک است، ارزیابی اثرات اقتصادی به موارد اقتصادی-اجتماعی و مالی یک فعالیت یا مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و یا مجموعه‌ای از تغییرات در یک موقعیت اطلاق می‌شود (سعید، ۱۳۸۷).

۴- روش تحقیق

در این بخش سعی بر آن است تا تمام داده‌های هزینه‌ها و درآمدها و فاصله‌ی کاشت درخت پالونیا به صورت دسته بندی آورده شود تا در بخش بعدی ارزیابی شود.

محاسبات در این قسمت براساس داده‌های موجود از سال ۱۳۹۴ است. در سال ۹۴ قیمت این درخت در سطح جهانی ۸۰۰ تا ۲۴۰۰ دلار که با قیمت دلار در ایران در سال ۱۳۹۴ (هر دلار در سال ۹۴ معادل ۳ هزار و ۴۷۷ تومان) برابر با ۲۷۲۰۰۰۰ تومان بوده است. این درخت حدود ۳ الی ۴ سال لازم دارد تا رشد نماید.

محاسبه هزینه درخت پالونیا:

در جدول (۱) هزینه‌های ثابت و متغیر برای کاشت یک درخت پالونیا در سطح یک هکتار آورده شده است:

جدول ۱: محاسبه هزینه کل

هزینه ثابت (تومان)	هزینه متغیر (تومان)	هزینه کل (تومان)	
۷۵۳۳	۸۴۷۸۷	۹۲۳۲۰	تأمین سرمایه
۳۴۰	۶۴۶۰۰	۶۴۹۴۰	حقوق و دستمزد
۵۲۵	۲۶۲۵۰	۲۶۷۷۵	هزینه‌های استهلاک

برای ادامه محاسبات در ابتدا باید نرخ تنزیل را در سال ۱۳۹۴ حساب شود:

نرخ تنزیل واقعی یا نرخ خالص بهره بانکی = تورم - متوسط سود بانکی

(۱-۴)

$$21 - 11/9 = 9/1\%$$

سپس هزینه‌های محاسباتی در قسمت قبل برای هر فاصله‌ی کاشت فعلی می‌شود (جدول ۲):
جدول ۲: هزینه‌های مربوط به هر فاصله کاشت

فعالیت‌ها	ارزش یک واحد از هر نهاده‌ها به ازای یک هکتار از هر فاصله کاشت			
	۸×۵	۴×۵	۳×۶	۸×۶
تأمین سرمایه	۱۴۹۳۸۵۱۱	۲۳۹۰۱۶۱۸	۳۳۲۲۳۲۴۹	۱۲۴۲۸۸۴۱
حقوق و دستمزد	۱۰۵۰۸۰۹۱	۱۶۸۱۲۹۴۵	۲۳۳۶۹۹۹۴	۸۷۴۲۷۳۱
هزینه‌های استهلاک	۴۳۳۲۵۲۴	۶۹۳۲۰۳۹	۹۶۳۵۵۳۴	۳۶۰۴۶۶۰
جمع کل هزینه‌ها	۲۹۷۷۹۱۲۶	۴۷۶۴۶۶۰۲	۶۶۲۲۸۷۷۷	۲۴۷۷۶۲۳۳

از مجموع هزینه‌ها بیشترین آن متعلق به طبقه ۳×۶ و کمترین آن متعلق به ۸×۶ فاصله کاشت است. بنابراین هرچه فاصله کشت کمتر، هزینه بیشتر است.

محاسبه درآمد درخت پالونیا:

در جدول زیر موجودی حجمی درخت و فاصله‌ی کاشت آورده شده است. برای محاسبه‌ی تعداد اصله درخت از فرمول زیر استفاده می‌شود:
(۲-۴)

$$\text{تعداد نهال لازم} = \frac{\text{واحد سطح}}{\text{فاصله نهال}}$$

جدول ۳: فاصله کاشت، رویش هر پایه و کل، تعداد اصله درخت پالونیا

فاصله کاشت	رویش هر پایه (مترمکعب)	رویش کل (مترمکعب در هکتار)	تعداد اصله درخت
۸×۵	۱/۰۳	۲۵۹/۷۳	۲۵۰
۴×۵	۰/۰۶	۲۴/۱۰	۴۰۰
۳×۶	۰/۹۴	۵۲۸/۹۸	۵۵۶
۸×۶	۰/۰۹	۱۸/۲۴	۲۰۸

در شرایط عادی یک درخت پالونیا پنج ساله ارتفاعی بیش از ۱۵ متر دارد و قطر آن ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر و حجم چوب قابل استفاده آن ۳ تا ۵ مترمکعب است و از سال پنجم مورد بهره برداری صنعتی قرار خواهد گرفت. خرید و حمل گونه‌های گیاهی و نهاده‌ها تا محل پروژه برای درخت پالونیا در سال ۱۳۹۴، هر واحد ۱۰۸۹۰۰ ریال (فهرست‌بها، ۱۳۹۴) بوده‌است و قیمت هر کیلو چوب سرپا برابر با ۷۵۰ ریال بوده است.
در جدول (۴) درآمد حاصل از فروش چوب یک هکتار جنگل کاری پالونیا در فاصله‌ی کاشت مورد مطالعه آورده شده‌است:

جدول ۴: درآمد حاصل از فروش یک هکتار جنگل کاری پالونیا

فاصله کاشت	موجودی حجمی مترمکعب در هکتار	دانسیته (کیلوگرم بر مترمکعب)	وزن معادل (کیلوگرم)	قیمت هر کیلوگرم (تومان)	درآمد (تومان)
۸×۵	۲۵۹/۷۳	۲۷۰	۷۰۱۲۷/۱	۷۵	۵۲۵۹۵۳۲
۴×۵	۲۴/۱۰	۲۷۰	۶۵۰۷	۷۵	۴۸۸۰۲۵
۳×۶	۵۲۸۹/۸	۲۷۰	۱۴۲۸۲۴۶	۷۵	۱۰۷۱۱۸۴۵۰
۸×۶	۱۸/۲۴	۲۷۰	۴۹۲۴/۸	۷۵	۳۶۹۳۶۰

با توجه به جدول (۴) بیشترین مقدار حجم مربوط به فاصله کاشت ۳×۶ متر و ۵۲۸/۹۸ متر مکعب در هکتار می‌باشد. بنابراین بیشترین درآمد معادل ۱۰۷۱۱۸۴۵ (ده میلیون و هفتصد و یازده هزار و هشتصد و چهل و پنج) تومان است.

۵- ارزیابی مالی

بعد از محاسبات مربوط به درآمد و هزینه، برای ارزیابی مالی باید نرخ بازدهی داخلی محاسبه شود، که در ادامه به فرمول آن و جدول مربوطه (جدول ۵) اشاره می‌شود:

(۵-۱)

$$IRR = \frac{1}{n} \ln \left(\frac{R_n}{D_0} \right)$$

جدول ۵: محاسبه نرخ بازدهی داخلی

فاصله کاشت	هزینه (تومان)	درآمد (تومان)	IRR (درصد)
۸×۵	۲۹۷۷۹۱۲۶	۵۲۵۹۵۳۲	-۳۴/۷
۴×۵	۴۷۶۴۶۶۰۲	۴۸۸۰۲۵	-۹۲/۱
۳×۶	۶۶۲۲۸۷۷۷	۱۰۷۱۱۸۴۵۰	+۹/۵۲
۸×۶	۲۴۷۷۶۲۳۳	۳۶۹۳۶۰	-۸۵/۳

با توجه به جدول بالا، تمام فاصله‌ها به جز ۳×۶ فاقد توجیه اقتصادی است زیرا نرخ بازدهی داخلی این فاصله‌های کاشت منفی است در صورتی که فاصله کاشت ۳×۶ دارای نرخ بازدهی داخلی مثبت است و دارای توجیه اقتصادی است و برای کاشت نهال در این فاصله‌ی کاشت توصیه می‌شود.

۸- نتیجه‌گیری

جنگل‌ها به عنوان بخشی از منابع طبیعی تجدید شونده در رشد اقتصادی یک کشور نقش قابل توجهی دارند. به منظور استفاده از این ثروت ملی، بهره‌برداری از جنگل‌ها در قالب طرح‌های جنگلداری به مجریان واگذار می‌شود (رحیم‌زاده، ۱۳۸۸). ارزیابی پس از اجرای این گونه طرح‌ها یکی از ضروریات می‌باشد (محمدی، ۱۳۹۵). هدف این پژوهش ارزیابی مالی فاصله‌ی کاشت درخت پالونیا بود. درخت پالونیا از درختان سریع‌الرشد است که تحت شرایط مناسب در سن پنج تا شش سالگی به سن بهره‌برداری می‌رسد. پالونیا در مقایسه با سایر درختان سریع‌الرشد مانند صنوبر، پالونیا دارای رشد شدیدتری در چند سال اول زندگی است و همچنین از درختان بسیار مناسب برای جنگل‌کاری سریع، توسعه فضای سبز شهر و روستا و کشت توام با انواع گیاهان زراعی رایج است. طی بررسی‌های به عمل آمده چوب این درخت بسیار سبک و نرم می‌باشد و کیفیت لازم را جهت تولیدات چوبی و خمیر کاغذ داراست. استفاده از این درختان در زراعت چوب، نهالکاری در زمین‌های کشاورزی، جنگل‌های مخروطی و یا سوخته، در دوره کوتاهی موجب افزایش حجم چوب تولیدی در هکتار شده و کمبود چوب مصرفی صنایع را جبران خواهد نمود. حجم چوب-دهی پالونیا در یک هکتار سالانه بین ۲۰ مترمکعب درخاک‌های فقیر و تا ۵۵ مترمکعب در خاک‌های بسیار غنی می‌باشد (به طور مثال، فاصله کاشت ۵×۴، ۵۰۰ درخت در هکتار ۴۰/۰ تا ۱۵ مترمکعب افزایش حجم چوب در سال). از نتایج این مطالعه می‌توان اشاره کرد که فاصله مناسب برای کاشت درختان ۳ در ۶ متر است زیرا نرخ بازدهی داخلی آن عددی مثبت و بزرگتر از صفر است و می‌توان گفت که این طرح دارای توجیه اقتصادی است.

منابع

۱. رحیم‌زاده، اسرین، معیری، محمدهادی، دریجانی، علی، محمدعلیپورملکشاه، علی اکبر، (۱۳۸۸)، ارزیابی مالی طرح تجدیدنظر اول سری یک جنگل آموزشی و پژوهشی دکتر بهرام‌نیا، نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، جلد شانزدهم، شماره اول.
۲. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (۱۳۸۴)، راهنمای طرح، اجرا و بهره‌برداری راه‌های جنگلی، شماره ۱۳۱.
۳. سعید، ارسطو، (۱۳۸۷)، طرح‌های جنگلداری اثرات-ارزیابی اقتصادی.
۴. سعید، ارسطو، (۱۳۸۷)، مبانی اقتصادی-عملی اداره‌ی جنگل‌ها.
۵. سعیدی، زهره، آزادفر، داوود، (۱۳۸۹)، تأثیر فاصله‌ی کاشت بر مشخصه‌های رویشی درختان پائولونیا (Paulownia fortunei)، مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال دوم، شماره ۲، صفحه ۱۶۳-۱۵۱.

۶. علی عرب، علیرضا، (۱۳۹۵)، تکثیر، کاشت، نگهداری و مراقبت، آفات و بیماریها و آزمایشات لازم.
۷. فهرست بهاء واحد پایه رشته فضای سبز و پارک ها، (۱۳۹۵)، شهرداری مشهد.
۸. محمدی، عاطفه، معیری، محمدهادی، (۱۳۹۵)، تعیین مناسبترین سن بهره‌برداری اقتصادی توده‌های همسال پالونیا، نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، جلد بیست و سوم، شماره دوم.
9. Amadeo Hidayat, T.(2019), Spatial Analysis of causes of Deforestation in Indonesia, Thesis of the degree of Master science, Wageningen University, Netherlands.
10. Naghdi, R., Limaei, M., (2009), Optimal forest road density based on skidding and road construction costs in Iranian caspian forests,. Caspian Journal of Environmental sciences , 7(2):79-86.
11. Park, M., Yeo-chang, Y., (2017), Reforestation policy integration by the multiple sectors toward forest transition in the Republic of Korea, Forest policy and Economics, 76: 45-55.

امکان سنجی استفاده از سیستم بام آبی در شهر کرج

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۶

کد مقاله: ۷۲۶۱۲

محمد بهزادپور^۱، محمد صفردوخت اصل^{۲*}

چکیده

امروزه در پی رشد جمعیت شهرها و ازدیاد شهرنشینی، میزان مصرف انرژی‌های فسیلی افزایش یافته و همچنین آلودگی محیط زیست نیز تحت تاثیر افزایش جمعیت شهرها، افزایش یافته است که این آلودگی موجب پیامدها و آسیب‌هایی در جو زمین و محیط شهری می‌شود. بام آبی یکی از سیستم‌های سامانه غیرفعال خورشیدی است که در این تحقیق با هدف امکان‌سنجی استفاده از این سیستم در شهر کرج، مورد بررسی قرار گرفته و هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان استفاده از شرایط پیش آمده اقلیمی در اثر آلودگی‌های محیط زیست است تا بتوان از ازدیاد میزان گرمای انتقالی از طریق تابش آفتاب بر بام ساختمان‌ها بهره‌جست و در راستای کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌های شهر کرج از آن استفاده نمود. در این تحقیق از روش توصیفی-تحلیلی با مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شده و در نهایت نتیجه بدست آمده حاکی از آن است که با توجه به شرایط اقلیمی حال حاضر شهر کرج می‌توان از سیستم بام آبی در این شهر استفاده نمود.

واژگان کلیدی: بام آبی، کرج، سیستم غیرفعال خورشیدی

۱- استادیار و عضو هیات علمی گروه معماری دانشکده فنی و مهندسی، واحد هشتگرد، دانشگاه آزاد اسلامی، هشتگرد، البرز، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی معماری، دانشگاه رجا، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)

m.safardokht73@gmail.com

۱- مقدمه

در دهه‌های شهرنشینی بسیار افزایش یافته و رو به رشد است تا جایی که طبق تحقیقات صورت گرفته حدود ۵۰ درصد از کل جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و این افزایش شهرنشینی پیامدها و آسیب‌هایی گاه جبران ناپذیر به‌همراه داشته است. کاهش شدید و رو به اتمام انرژی‌های تجدیدپذیر و سوخت‌های فسیلی، آلودگی بسیار زیاد محیط زیست، تخریب محیط زیست و اکوسیستم، آسیب‌هایی که توسط آلودگی ناشی از سوخت‌های فسیلی به لایه‌های جوی زمین وارد شده و... همگی از پیامدهای افزایش جمعیت شهرها و گسترش شهرنشینی است. و با توجه به آسیب‌های وارده، می‌توان از این شرایط پیش‌آمده نفع خود استفاده کرد و با استفاده از برخی سیستم‌های ساختمانی از این شرایط استفاده مفید داشت. در سال‌های اخیر بسیاری از پژوهشگران و محققان در رابطه با کاهش مصرف انرژی تحقیقات، مصالح ساختمانی، شیوه‌های ساخت و سیستم‌های ساختمانی قابل توجهی ارائه داده‌اند و در بحث معماری نیز از آن استفاده چشمگیری بعمل آمده، از جمله سیستم‌های ساختمانی پرکاربرد، بام سبز است که امروزه بسیار مورد توجه و استقبال قرار گرفته است. اما سیستم‌هایی نیز طراحی و ارائه شده‌اند که متأسفانه مورد توجه و استقبال مهندسان قرار گرفته نشده و از آن‌ها استفاده‌ای نمی‌شود که سیستم بام آبی از جمله آن‌هاست.

هدف از ارائه این تحقیق امکان‌سنجی اجرای سیستم بام آبی در شهر کرج است تا بتوان از گرمای هوا و افزایش گرمای تابشی ناشی از آسیب‌های جوی در جهت کاهش مصرف انرژی استفاده کرد. همچنین سوال تحقیق بصورت آیا امکان اجرای بام آبی در شهر کرج با توجه به اقلیم آن، وجود دارد؟ مطرح شده و گمان می‌رود که با توجه به آلودگی شدید هوای این شهر و اقلیم آن، می‌توان این سیستم را در این شهر به مرحله اجرا رساند. روش تحقیق بصورت توصیفی-تحلیلی بوده و با استفاده از منابع و مطالعات کتابخانه‌ای با مرور برخی کتب معتبر و مقالات معتبر داخلی و خارجی صورت پذیرفته است و همچنین آمار ارائه شده برگرفته از مقالات تخصصی و گزارشات معتبر سازمان‌های ذیربط است.

۲- پیشینه تحقیق

گازهای گلخانه‌ای به طور معمول زمین را احاطه کرده و آن را در حدود ۳۳ درجه سانتی‌گراد گرم‌تر از آنچه که بدون این گازها در جو بوده نگه می‌دارند (امیری و اسلامیان، ۱۳۷۸). امروزه تامین انرژی از اساسی‌ترین پیش‌نیازهای توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها بشمار می‌رود. توسعه پایدار انرژی علیرغم تأثیراتی که در بهبود شرایط اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی دارد، در فرایند توسعه اقتصادی موجب نشر آلاینده‌های مختلف زیست‌محیطی نیز می‌شود که از جمله مهمترین آن‌ها آلودگی هوا در اثر انتشار و نشت گازهای آلاینده ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی است. با توجه به اهمیت و جایگاه ویژه بخش صنعت در فرایند رشد و توسعه کشورهای درحال توسعه از جمله ایران، مصرف انرژی بعنوان یکی از مهمترین عوامل تولید در بخش صنعت و به تبع آن، میزان مواد آلاینده حاصل از احتراق سوخت‌های فسیلی نیز به شدت افزایش یافته است (نصراللهی و غفاری، ۱۳۸۹). به دلیل شهرنشینی، مناطق طبیعی به مناطق غیر قابل نفوذ (به عنوان مثال جاده‌ها، ساختمانها، سقف‌ها و غیره) تبدیل می‌شوند. با توجه به این کاهش نفوذ، تجمع آب‌های سطحی افزایش می‌یابد که باعث پدیده سیلاب و جزایر گرما در مناطق شهری می‌شود (M. E. Assessment, 2003). در کشورهای پیشرفته، مناطق بام شهری تقریباً ۴۰ تا ۵۰ درصد از سطح غیر قابل نفوذ را تشکیل می‌دهند (P. Bacci and M. Maugeri, 1992). شهرهای بزرگ به دلیل داشتن سطوح گسترده، سخت و غیرقابل نفوذ، حرارت تابشی آفتاب را به سرعت جذب و خود به صورت منابع ساطع کننده انرژی گرمایی عمل می‌کنند. چنین حالتی را اصطلاحاً پدیده «جزیره گرمایی» می‌نامند. در این حالت اختلاف دمای قابل توجهی بین نواحی شهری وجود دارد که سطوح آن‌ها با آسفالت و قیرگونی پوشیده شده و مناطقی که با پوشش گیاهی پوشیده شده‌اند. این اختلاف اثر جزایر گرمایی شهری بین شهر و حومه آن در تابستان می‌تواند تا ۱۰ درجه فارنهایت باشد (Luckett, 2009). در این صورت دستگاه‌های هواساز و خنک کننده افزایش پیدا می‌کند که این خود بر میزان مصرف انرژی می‌افزاید و پدیده گازهای گلخانه‌ای که مهمترین عامل تخریب لایه اوزون هستند، تشدید می‌شود براساس گزارش سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده، دمای هوای شهر می‌تواند تا ۵/۶ درجه سانتی‌گراد گرم‌تر از حومه‌های اطراف شود و به ازای هر ۰/۶ درجه سانتی‌گراد افزایش درجه حرارت هوا، اوج بار ممکن است ۲ درصد افزایش پیدا کند (US EPA, 2003). در ابنیه سنتی مناطق کوهستانی ایران ابنیه‌ای با ارتفاع جان‌پناه بسیار پایین و در حد نهایتاً ۳۰ سانتی‌متری وجود دارد که کاربرد این جان‌پناه‌ها نگهداری برف روی بام بنا و بواسطه این برف، حفظ گرمای موجود در داخل بنا است. که در ابنیه خارجی از سال ۱۹۳۰ میلادی به اجرا در آمد و تحت عنوان حوضچه سقفی مورد استفاده قرار گرفت (قیابکلو، ۱۳۹۴).

۳- ضرورت تحقیق

بام آبی علیرغم اینکه در ساختمان سازی سنتی ایران صورت مشابه دارد و در برخی کشورهای پیشرفته جهان چون آلمان، فرانسه و ... بصورت یک دستورالعمل اجرایی در ساختمان سازی درآمده است، در ایران ناشناخته مانده و هیچگونه توجهی به آن نمی شود و این درحالیست که این سیستم توانایی اجرا در بسیاری از شهرهای ایران از جمله شهرهای شمالی کشور، شهرهای تهران، کرج، تبریز و ... را دارد و می توان از آن جهت کاهش مصرف انرژی گرمایشی استفاده کرد. و بدینوسیله در مصرف انرژی صرفه جویی کرد.

۴- مبانی نظری

۴-۱- موقعیت و اقلیم شهر کرج

کرج مرکز استان البرز و یکی از کلان شهرهای ایران است و به عنوان چهارمین شهر بزرگ ایران شناخته می شود. کرج یک شهر کوهپایه ای است که در دامنه رشته کوه های البرز و در بلندای ۱۰۳۰۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. کرج در ۳۶ کیلومتری غرب تهران، در کرانه غربی رود کرجو در دامنه جنوبی رشته کوه البرز گسترده شده است. این شهرستان از شمال به استان مازندران، از شرق به شهرستان تهران، از جنوب به شهرستان شهریار و استان مرکزی و از غرب به شهرستان ساوجبلاغ و استان قزوین محدود است. کرج چهارمین شهر پرجمعیت ایران و بیست و دومین کلان شهر پرجمعیت خاورمیانه، و همچنین پس از تهران بزرگترین شهر مهاجرپذیر ایران است.

جدول ۱: میزان جمعیت شهر کرج طی سرشماری سال های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ به همراه متوسط رشد سالانه (مرکز ملی آمار ایران، ۱۳۹۹)

سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۹۰	۱۳۹۵	متوسط رشد سالانه (درصد)
۱,۷۳۲,۲۷۵	۲,۰۲۴,۷۶۵	۲,۵۱۲,۷۳۷	۲/۳۷

شهر کرج در عرض جغرافیایی ۳۵/۸۲ درجه و در اقلیم سرد و کوهستانی قرار گرفته که به موجب این قرارگیری اقلیمی دارای تابستان هایی گرم و خشک و زمستان هایی سرد است. در مقیاس کلی منطقه کرج همانند سایر بخش های استان البرز در فصول سرد سال متأثر از سیستم های شمالی و شمال غربی و غربی به ویژه جنوب غربی بوده و ریزش های جوی آن که از ماه های آبان و آذر آغاز و تا اواسط اردیبهشت ماه ادامه دارد، تابعی از فعالیت های سیستم های فوق می باشد.

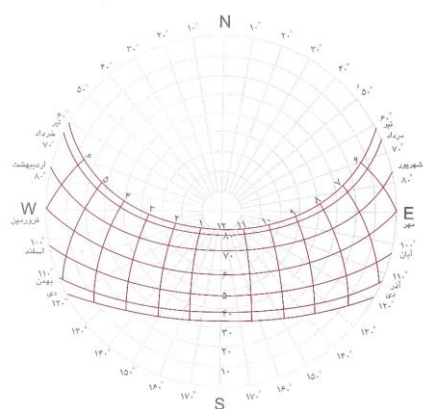
از نظر ویژگی های خرد اقلیمی، منطقه کرج از پاره های جهات دارای مختصات شاخصی است که به آن ها اشاره می شود:

منطقه کرج به لحاظ اقلیمی تحت تأثیر ارتفاعات البرز و دره چالوس و رودخانه کرج قرار دارد که موجب خنک و مرطوب تر شدن این منطقه نسبت به تهران می گردد و این تمایز تقریباً در تمام طول سال مشاهده می گردد. علت اختلاف دمای کرج نسبت به تهران به خصوص در شب ها به سبب نزدیکی کرج به ارتفاعات شمالی و سرد شدن شبانه این دامنه ها و وزش باد کوه به دشت می باشد. دور بودن کرج از دشت کویر نیز موجب برودت و رطوبت بیشتر این منطقه نسبت به تهران در فصول مختلف سال، به ویژه در تابستان می گردد. در مورد بارندگی های تابستانه کرج می توان این گونه بیان داشت که گاهی اوقات برخورد دو توده هوای گرم جنوبی و نسبتاً سرد و مرطوب شمالی که در سطوح فوقانی ناحیه البرز صورت می گیرد، موجب می گردد که ابرهای جوششی بسیار فعال در منطقه پدید آمده و ریزش های رگباری شدیدی را به وجود آورد که غالباً همراه با سیل است.

برخی از مشخصه های اقلیمی ایستگاه تحقیقات هواشناسی کشاورزی کرج در دوره آماری ۱۰۳۵۰ تا ۱۳۸۰ به شرح ذیل می باشد:

میانگین بارندگی سالیانه کرج حدود ۲۵۱ میلی متر با ضریب تغییرات ۲۴۰۱ درصد و حداقل ۸۹۰۳ میلی متر و حداکثر ۳۷۴۰۴ میلی متر می باشد. فصل زمستان با ۴۲۰۳ درصد و فصل تابستان با ۱۰۵ درصد بیشترین و کمترین سهم را در بارش سالیانه بر عهده دارند. حداقل و حداکثر مطلق دما به ترتیب ۲۰- و ۴۲ درجه و میانگین سالیانه نیز ۱۴۰۱ درجه سانتی گراد می باشد. ماه تیر با میانگین ۲۶۰۰ درجه سانتی گراد و دی با ۱۰۲ درجه سانتی گراد به ترتیب گرم ترین و سردترین ماه سال محسوب می شوند. میانگین تعداد روزهای یخبندان با آستانه های صفر، ۵- و ۱۰- به ترتیب ۷۶۰۲۴ و ۷ روز می باشد. میانگین سالیانه رطوبت نسبی ۵۲ درصد و میانگین حداکثر و حداقل آن به ترتیب ۷۲ و ۳۸ درصد می باشد. جمع تبخیر سالیانه از تشت کلاس A بالغ بر ۲۰۱۸۴ میلی متر می باشد. دی با متوسط ۲۶ میلی متر و تیر با ۳۷۵ میلی متر به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار تبخیر را دارا هستند. مجموع سالیانه

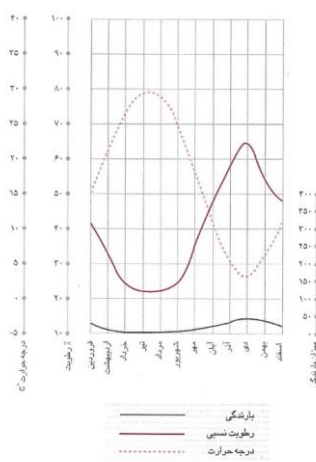
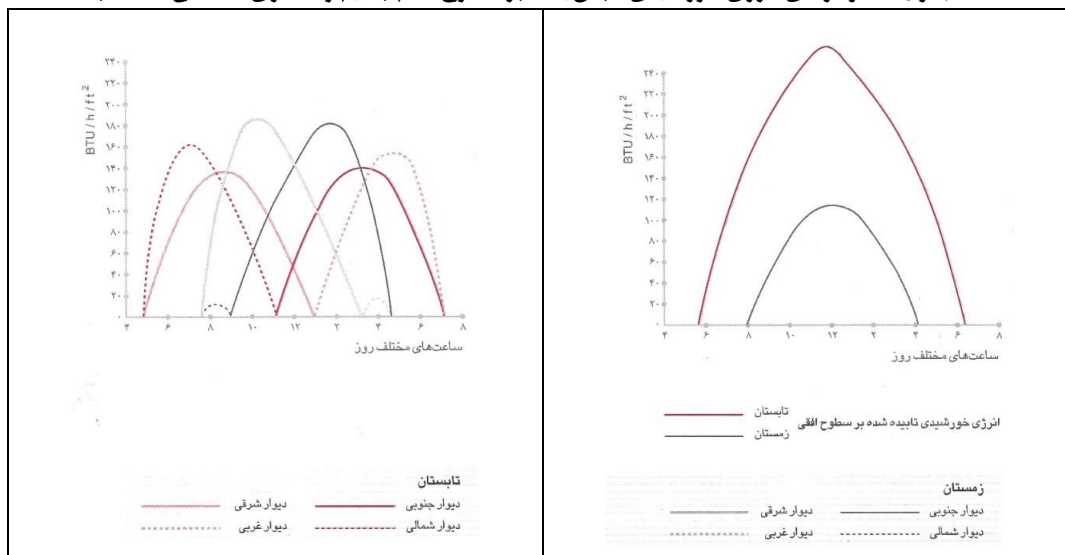
تبخیر-تعرق پتانسیل گیاه مرجع به روش پنمن مانیت ۱۶۳۰۷ میلی‌متر محاسبه گردیده‌است. میانگین ساعات آفتابی سالیانه در طی دوره آماری برابر با ۲۶۸۹۹ ساعت به ثبت رسیده‌است (url 2).



باد غالب در کرج که بر مبنای سه نوبت دیدبانی (صبح، ظهر و عصر) محاسبه گردیده‌است، در جهت شمال غربی بوده و متوسط آن ۳۶۴ متر بر ثانیه می‌باشد. بیشترین سرعت باد در کرج ۲۴۰۵ متر بر ثانیه از سمت غرب و میانگین سرعت باد ۲۰۲ متر بر ثانیه به ثبت رسیده‌است. امروزه هوای کرج به دلیل گسترش شهر و تردد زیاد وسائل نقلیه و وجود کارخانه‌ها و شهرک‌های صنعتی رو به آلودگی است به‌طوری‌که در فصل‌های پاییز و زمستان وارونگی هوا کاملاً قابل لمس بوده‌است.

شکل ۱- موقعیت و زوایای تابش خورشید در شهر کرج (اقلیم و معماری، کسمائی، ۱۳۹۲)

جدول ۲: نمودارهای انرژی خورشیدی تابش یافته بر سطوح قائم (اقلیم و معماری، کسمائی، ۱۳۹۲)



شکل ۲- نمودار میزان بارندگی، رطوبت نسبی و درجه حرارت شهر کرج (اقلیم و معماری، کسمائی، ۱۳۹۲)

جدول ۳: نمودارهای انرژی خورشیدی تابش یافته بر سطوح قائم (اقلیم و معماری، کسمائی، ۱۳۹۲)

ماه‌های سال	معدل درجه حرارت هوا °C			معدل رطوبت نسبی %		
	متوسط حداکثر	متوسط حداقل	متوسط روزانه	ساعت ۶-۱۲	ساعت ۱۲-۶	متوسط روزانه
دی	۷/۷	-۱/۵	۲/۱	۷۶	۵۲	۶۴
بهمن	۱۰/۵	۰/۴	۵/۴	۶۶	۴۱	۵۲/۵
اسفند	۱۵/۵	۴/۶	۱۰	۶۰	۳۵	۴۷/۵
مارس	۲۱/۵	۹/۸	۱۵/۶	۵۵	۳۰	۴۲/۵
فروردین	۲۸	۱۵/۳	۲۱/۶	۴۲	۲۱	۳۱/۵
اردیبهشت	۳۲/۸	۱۹/۹	۲۶/۸	۳۲	۱۶	۲۴
خرداد	۳۶/۴	۲۲/۸	۲۹/۶	۳۱/۵	۱۷	۲۴/۲۵
تیر	۳۵/۴	۲۲/۱	۲۸/۷	۳۰	۱۶	۲۲
مرداد	۳۱/۳	۱۸	۲۴/۷	۳۱	۱۸	۲۴/۵
شهریور	۲۴/۵	۱۲/۲	۱۸/۴	۴۴	۲۶	۳۵
مهر	۱۶	۵/۴	۱۰/۷	۶۱	۳۴	۴۷/۵
آبان	۹/۷	۰/۳	۵	۷۰	۴۵	۵۷/۵
آذر						
دسامبر						
سالانه						

۴-۲- سامانه‌های غیرفعال خورشیدی

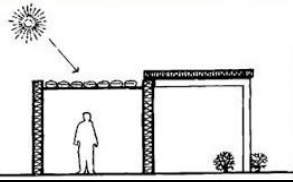
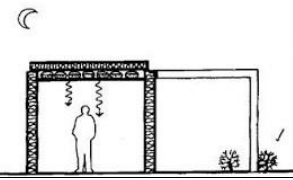
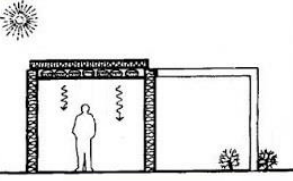
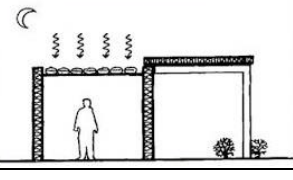
با توجه به محدود بودن منابع فسیلی و آلودگی‌های ناشی از استفاده از این گونه منابع، جوامع اندیشمند را بدان واداشته است که از انرژی‌های تجدیدپذیر بجای منابع فسیلی استفاده کنند. مهمترین پیشرفت آن‌ها پیدایش سامانه‌های غیرفعال خورشیدی است که در آن ساختمان‌ها به گونه‌ای طراحی می‌شوند که نیازهای گرمایش، سرمایش و نوررسانی در آن‌ها بصورت طبیعی و همساز با اقلیم تامین گردد و به این دلیل سامانه غیرفعال نامیده می‌شوند که نیاز به فعالیت تجهیزات گرمایشی و سرمایشی به حداقل ممکن می‌رسد (قیابکلو، ۱۳۹۴). در واقع یک سیستم غیرفعال خورشیدی، سیستمی است که ساختمان بدون نیاز به انرژی فسیلی یا مصنوعی خارجی و حداکثر با مصرف انرژی بسیار کمی کار کند (بیت‌الهی و عابدی، ۱۳۹۳).

در گذشته نیز پیشینیان همچنین اطلاعات وسیعی از پتانسیل‌های معماری به دست آورده بودند که قادر به اصلاح گرمای تابشی و سایه خورشید شدند. در واقع، استفاده از خورشید بعنوان یک منبع گرما چیز جدیدی نیست. چنانچه در یافته‌های سقراط آمده است: امروزه در خانه‌های با جهت جنوبی، اشعه خورشید در زمستان‌ها به داخل ایوان نفوذ می‌کند. اما در تابستان، مسیر حرکت خورشید درست در سمت بالای سرمان و یا بالای پشت‌بام است، بطوری که سایه ایجاد می‌کند. بنابراین باید سمت جنوب را برای گرفتن آفتاب زمستان بزرگ‌تر و کشیده‌تر و سمت شمال را برای دوری از بادهای زمستان کوتاه‌تر ساخت. دارنده چنین خانه‌ای می‌تواند فضای مناسبی در همه فصول داشته باشد (قیابکلو، ۱۳۹۴).

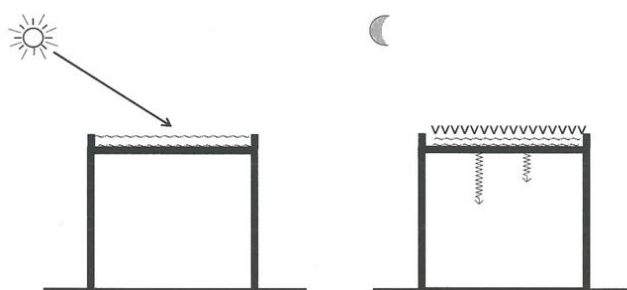
اکثر سیستم‌های خورشیدی غیرفعال با عطف به جرم حرارتی یا موادی با ظرفیت جذب و ذخیره‌ی گرمای بالا کار می‌کنند در یک سیستم کسب غیر مستقیم، جرم حرارتی بین فضای داخلی ساختمان و خورشید قرار گرفته، نور خورشیدی که به آن می‌رسد را جذب می‌کند و از طریق رسانش به فضای داخلی منتقل می‌کند (سبحانی و خان‌محمدی، ۱۳۹۴).

تعیین اندازه شوند. سرمایش بر اثر تشعشع به آسمان شب در اقلیم‌های با اختلاف دمای بالا و آسمان صاف در شب موثرتر است (دکی و براون، ۱۳۹۳).

جدول ۴- عملکرد بام آبی نوع اول

فصل زمستان	روز	کیسه‌های پلاستیکی سیاه‌رنگ حاوی آب موجود در بام، در مقابل خورشید قرار داده می‌شود تا گرمای تابشی را جذب کند.	
	شب	یک صفحه عایق حرارتی صلب بر روی کیسه‌های آب کشیده می‌شود تا از برون رفت و هدر رفت انرژی گرمایی جلوگیری کرده و آن را به داخل بنا منتقل کرد.	
فصل تابستان	روز	یک صفحه عایق حرارتی صلب بر روی کیسه‌های آب کشیده می‌شود تا مانع از انتقال گرمای خورشیدی به کیسه‌ها شود و سرمای ذخیره شده در کیسه‌ها را به داخل بنا منتقل شود.	
	شب	کیسه‌های پلاستیکی سرد می‌شوند تا در طول روز، سرما را به داخل بنا انتقال دهند.	

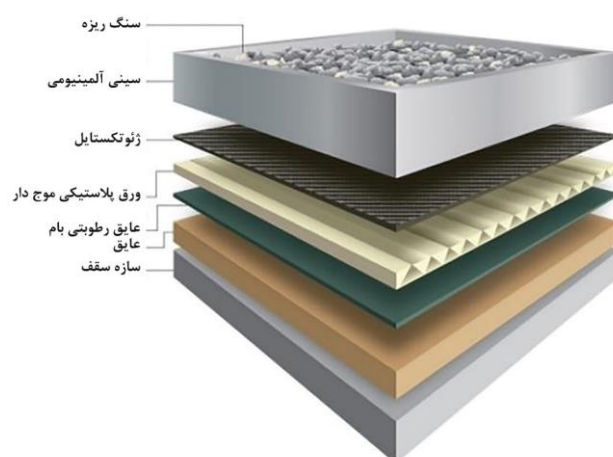
نوع دوم: این نوع بیشتر به نام سقف آبی شناخته می‌شود. در گذشته در مناطق سردسیر شمال غرب و غرب کشور ایران بام‌ها دارای سطح صاف و جانپناهی با نهایت ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر بودند که جهت جمع‌آوری و نگهداری برف روی آن بام‌ها تعبیه می‌شدند و جمع‌آوری برف روی بام موجب ایجاد عایق حرارتی و جلوگیری از هدر رفت گرمای داخل بنا می‌شد. در کشورهای خارجی نیز استفاده از این نوع بام که به نام (حوضچه یا استخر سقفی) نیز معروف است، یکی از رایج‌ترین انواع سامانه‌های غیرفعال خورشیدی بوده است که اولین بار در دهه ۱۹۳۰ میلادی به به اجرا در آمد و نتایج موفقیت‌آمیزی را نیز به دنبال داشت. در این سامانه، حوضچه سقفی حرارت نور خورشید را طی روز زمستانی جذب کرده و در هنگام شب برای حفظ گرمای حاصله سقف را با عایق حرارتی می‌پوشانند. به این ترتیب گرمای آب درون استخر به تدریج از طریق هدایت و تشعشع، هوای درون ساختمان را گرم نگاه می‌دارد. حداقل عمق آب حوضچه نباید کمتر از ۱۰ سانتی‌متر باشد. نوع دیگر این سامانه توسط شیشه پوشانده می‌شود. در روزهای تابستانی به عکس، در طول روز حوضچه با عایق پوشانده شده و شب‌ها به منظور خنک شدن آب حوضچه، عایق حرارتی کنار زده می‌شود (قیابکلو، ۱۳۹۴).



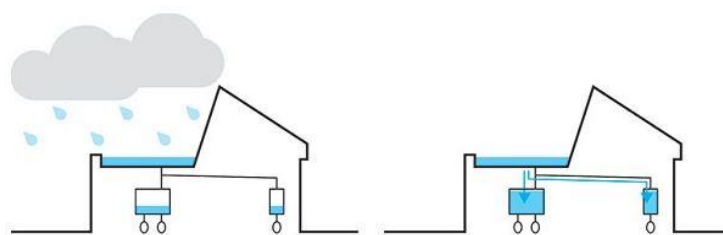
شکل ۴- عملکرد بام آبی نوع دوم (حوضچه سقفی) در روز و شب فصل زمستان (مبانی فیزیک ساختمان ۲ تنظیم شرایط محیطی، قیابکلو، ۱۳۹۴)

سیستم بام آبی نوع دوم در حالت دوم خود برای ذخیره آب باران طراحی شده و بیشتر در مناطقی با میزان بارش زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع بام‌های آبی می‌توانند براساس نوع طراحی‌شان مزایایی داشته باشند. این مزایا شامل ذخیره موقتی آب باران برای کاهش اثرات روان‌آب، ذخیره برای استفاده مجدد مانند آبیاری یا استفاده به عنوان خنک کننده است. نوع دوم بام آبی می‌تواند شامل سطوح سر باز آب، ذخیره درونی یا در زیر یک محیط متخلخل، یا در زیر یک سطح پوشش‌دار باشد. همچنین برای ذخیره موقت آب استفاده می‌شوند و این بسته به نوع دستگاه‌های کنترل مورد استفاده برای تنظیم تخلیه آب از بام به دو دسته فعال و غیر فعال تقسیم می‌شوند (2 url).

سیستم‌های سقف آبی غیرفعال میزان تخلیه آب از پشت بام را از طریق غیر مکانیکی کنترل می‌کنند. بر خلاف سیستم‌های فعال که جریان آب را از طریق لوله‌های زهکشی مهار می‌کنند، سیستم‌های غیرفعال با طولانی کردن مسیری که آب باید طی کند تا به زهکشی‌های خروجی برسد، به طور موقت آب را روی سطح سقف نگه می‌دارد. بام‌های آبی می‌توانند شامل سطوح آب باز، ذخیره در داخل یا زیر یک محیط متخلخل یا یک سطح مدولار، یا زیر یک سطح یا پوشش عرشه برجسته باشند. طرح‌های سقف منفعل آبی برای حفظ آب به طور مستقیم بر روی سطح یک سقف ضد آب، برای مدت زمان طولانی ساخته شده‌اند. این استخر آب را می‌توان درون یک محیط متخلخل با مصالحی چون شن تعبیه کرد. میزان آزاد سازی آب ذخیره شده توسط توده‌های موجود در بخش تخلیه سقف کنترل می‌شود. طرح‌های یکپارچه بام در ساخت و سازهای جدید بسیار موثر هستند زیرا حجم ذخیره‌سازی قابل دستیابی در سقف‌های مسطح موجود اغلب بسیار محدود است (2 url).



شکل ۵- لایه بندی سقف در بام آبی نوع دوم



شکل ۶- عملکرد بام آبی نوع دوم

۵- نتیجه‌گیری

همانگونه که از بررسی آمار کشوری بدست آمد، شهر کرج یکی شهرهای پرجمعیت ایران با متوسط رشد جمعیت نسبتاً بالا است و با وجود موقعیت این شهر در کنار شهر تهران و افزایش روز افزون مهاجرت به این شهر بالطبع مصرف انرژی بسیار بالاتر می‌رود و همینطور آلودگی تولیدی توسط شهر بسیار افزایش می‌یابد و به همین ترتیب میزان گرمای تابشی تشدید می‌یابد و شهر نیازمند سیستم‌هایی جهت کاهش مصرف انرژی و استفاده از سامانه غیرفعال خورشیدی است که با توجه به قرارگیری شهر کرج در اقلیم سرد و کوهستانی و بررسی میزان بارندگی و تابش خورشید این نتیجه بدست می‌آید که در این شهر امکان استفاده از بام آبی

نوع اول وجود دارد اما بدلیل میزان بارندگی کم نسبت به بارندگی مورد نیاز بام آبی نوع دوم، امکان اجرای این نوع بام آبی در این شهر وجود ندارد.

منابع

۱. اداره کل هواشناسی استان البرز
۲. امیری، محمدجواد، سیدسعید اسلامیان، (۱۳۸۷). اثر گازهای گلخانه ای بر روی جامعه، محیط زیست، سلامتی، کشاورزی و تغییرات آب و هوا و راه های کاهش میزان آن، همایش منطقه‌ای کشاورزی، محور رشد و توسعه
۳. براون، جی. زد و دکی، مارک. (۱۳۸۶)، ترجمه سعید آقایی، خورشید، باد و نور: طراحی اقلیمی (استراتژیهای طراحی اقلیمی در معماری). نشر گنج هنر
۴. بیت‌الهی، ق. ا. عابدی، (۱۳۹۳)، کاربرد انرژی خورشیدی در ساختمان‌ها، ماهنامه‌ی دانش نما. شماره ۲۲۷، ص ۴۳
۵. حکیم آذری، محمد، سیده مهناز جوادپور، پریسا میرحسینی، (۱۳۹۴). بررسی و امکان‌سنجی چگونگی استفاده از بام سبز در اقلیم اصفهان، دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی
۶. مرکز ملی آمار ایران
۷. صوفی، مریم. داریوش غفاری، (۱۳۹۵). خبرگزاری جمهوری اسلامی - ایرنا، کد خبر ۸۲۴۶۶۴۸۱
۸. قیابکلو، زهرا. (۱۳۹۴). مبانی فیزیک ساختمان ۲ تنظیم شرایط محیطی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.
۹. کسمائی، مرتضی، (۱۳۹۲). اقلیم و معماری، نشر خاک.
۱۰. محمودی زرنندی، مهناز. ندا پاکاری، حسن بهرامی، (۱۳۹۱)، ارزیابی چگونگی تاثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط، فصلنامه علمی-پژوهشی باغ نظر، شماره ۲۰، سال ۹، ص ۷۳
۱۱. مطالایی، ساناز، (۱۳۹۲). انرژی در ساختمان، چاپ اول، اصفهان، انتشارات شهید حسین فهمیده
۱۲. مقصدی، محمدامین، (۱۳۹۵). عملکرد ساختمان با مصرف انرژی صفر با رویکرد پایدار. ششمین همایش پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری
۱۳. نسیم سبحان، لیلا. محمدعلی خان‌محمدی، (۱۳۹۴). اولویت‌های بکارگیری سیستم‌های فعال و غیرفعال خورشیدی در ساختمان‌های اقلیم سرد، دومین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی
۱۴. نصراللهی، زهرا. مرضیه غفاری گولک، (۱۳۸۹). آلودگی هوا و عوامل موثر بر آن (مطالعه موردی انتشار SPM و SO2 در صنایع تولیدی ایران). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۳، سال ۱۰، ص ۷۵
15. Luckett, K. (2009). Green roof construction and maintenance. New York : McGraw-Hill.
16. M. E. Assessment, (2003). Ecosystems and human well-being, Island Press Washington, DC.
17. New Jersey Stormwater Best Management Practices Manual Chapter 9.8 Blue Roofs.(2017). pp1
18. P. Bacci and M. Maugeri, (1992), The urban heat island of Milan, Il Nuovo Cimento., vol. 15,no. 4, pp.417-424.
19. Richard w. Hammond.oaa. (2019). Green vs. Blue Roofs Efficient Rooftops. High performing buildings. pp3
20. Shafique, Muhammad. Daehee Lee, Reeho Kim, (2016), a field study to evaluate runoff quantity from blue roof and green blue roof in an urban area, International Journal of Control and Automation. Vol. 9, No. 8, pp.59-68
21. Shafique, Muhammad. Daehee Lee, Reeho Kim, (2016). The potential of green-blue roof to manage storm water in urban areas. Nature Environment and Pollution Technology An International Quarterly Scientific Journal. Vol.15, No.2, pp.715.
22. url 1: <https://fa.wikipedia.org/wiki/کرج>
23. url 2: <http://www.mechanism.ir/building-insulations/sustainable-arcitecture/803-blue-roof>

مروری بر آثار تغییر اقلیم بر زندگی عشایر در ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۷

کد مقاله: ۳۳۳۰۶

حسن علی بخشی^۱

چکیده

تغییر اقلیم باعث به وجود آمدن خسارت‌های از جمله تخریب اکوسیستم، تشدید تخریب منابع طبیعی، سیلاب، از بین رفتن تپه‌های مرجانی و... می‌گردد که این تغییر باعث می‌شود که زندگی عشایر دچار مختل شود به این دلیل که بیشتر عشایر، زندگی خود را در طبیعت می‌گذرانند به همین علت بیشتر تغییر اقلیم را حس می‌کنند در نتیجه با استفاده از تغییر اقلیم هر شهرستان و ایجاد راهکارهای مناسب و متناسب با تغییر اقلیم می‌توان جهت بهبود زندگی عشایری تا حدی جلوی خسارات ناشی از تغییر اقلیم را برای عشایر کشورمان برنامه‌ریزی کرد.

واژگان کلیدی: عشایر ایران، تغییر اقلیم، آب‌وهوا

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد - hali44477@gmail.com

۱- مقدمه

اقلیم بیانگر متوسط درازمدت پارامترهای هواشناسی نظیر درجه حرارت، رطوبت، بارندگی، نور و باد می‌باشد که تغییرات هریک از این پارامترها باعث تغییر اقلیم می‌شوند (۱).

تغییر اقلیم بر بوم نظام طبیعی مراتع نیز اثرگذار است و باعث کاهش تولید علوفه، تغییر کیفیت مراتع، در برخی موارد بیابان‌زایی، فرسایش خاک و تغییر ساختار پوشش گیاهی و باعث انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی می‌شود (۱۰) کوچ‌نشینی معیشتی است که بر پایه دوگانگی شرایط اقلیمی بین کوهستان و دشت بنا شده است و علت این تیپ از زندگی ناتوانی انسان در مهار شرایط طبیعی و ضعف انسان در برابر نیروی طبیعت است (۳) توجه به اقلیم و آگاهی از تأثیرات آن بر فعالیت‌های انسان موضوع جدیدی نیست بشر همیشه علاقه‌مند بوده است که علت تأثیر آب‌وهوا را بداند تا بتواند راهکارهای را ایجاد کند که به کمک آن بتواند زنده بماند (۲)

۲- آثار پدیده تغییر اقلیم

همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌کنید آثار پدیده‌های تغییر اقلیم می‌تواند باعث به وجود آمدن بحران‌های در مناطق مختلف با توجه به شدت تغییر اقلیم به وجود آید که هر کدام از عوامل زیر باعث مختل شدن زندگی عشاير می‌گردد

جدول ۱- آثار پدیده تغییر اقلیم [۴]

مشکلات زیست‌محیطی	آثار	نوع رخداد	
- زیرآب رفتن نوار ساحلی - مشکلات بهداشتی و عدم دسترسی به آب آشامیدنی مطلوب - از بین رفتن تپه‌های مرجانی - مورد تهدید قرار گرفتن صنعت توریسم - سیلاب - تغییر در تولیدمثل موجودات، ظرفیت ذخیره کربن و گرما و ساختار اکوسیستم‌های دریایی	- آب شدن یخ‌ها - تیره شدن رنگ اقیانوس‌ها - آب شدن یخچال‌های طبیعی	تأثیر در مناطق ساحلی و اکوسیستم‌های آبی	۱
- تخریب اکوسیستم‌ها - افزایش نرخ مرگ‌ومیر جانداران	- تغییرات در وضعیت اقلیم و بروز بلایای طبیعی	رخدادهای اقلیمی و بلایای طبیعی	۲
- بی‌خانمان شدن و مهاجرت انسان‌ها - کمبود غذا، آب آشامیدنی، نیازهای اساسی، سوخت و مسائل بهداشتی - تشدید تخریب منابع طبیعی و حیات وحش	- آسیب‌های اقتصادی ناشی از بلایای طبیعی - کاهش درصد تولید ناخالص داخلی کشورها - افزایش هزینه‌های اقتصادی-اجتماعی	تأثیر در وضعیت اقتصادی و اجتماعی	۳
- اثر بر کیفیت آب - افزایش میزان بارش در سطح جهانی در نواحی گرم‌تر - کاهش میزان بارش در مناطق دارای بارندگی موسمی - تأثیر بر رواناب‌ها و منابع زیرزمینی - افزایش تبخیر و خشک شدن خاک‌ها - کاهش رواناب‌های بهاره - گرم شدن درجه حرارت زمین - آسیب به جنگل‌ها - افزایش پدیده آل نینو و طوفان‌های موسمی	- افزایش دفعات وقوع حوادث غیرمترقبه (سیل و خشک‌سالی) - افزایش آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مرتع - افزایش خشک‌سالی و بیابان‌زایی	تأثیر در منابع طبیعی	۴
- کاهش غذای انسان، دام و امنیت غذایی	- کاهش کشتزارها و کشت	تأثیر در وضعیت کشاورزی	۵
- افزایش مرگ‌ومیر	- افزایش و شیوع بیماری‌ها	تأثیرات بهداشتی	۶

۳- تقسیم‌بندی شهرستان‌ها در اقلیم و زیر اقلیم‌های ایران به وسیله روش دومارتن اصلاح

شده

جدول ۲- تقسیم‌بندی شهرستان‌ها در اقلیم و زیر اقلیم‌های ایران به وسیله روش دومارتن اصلاح شده [۵]

اقلیم و زیر اقلیم	استان	شهرستان
نیمه خشک سرد	آذربایجان شرقی	اهر، عجب‌شیر، هریس، ملکان، مراغه، مرند، میانه، شبستر، تبریز، کلیبر، بستان‌آباد، چارویماق، سراب، ورزقان
	آذربایجان غربی	بوکان، مهاباد، میاندوآب، نقده، پلدشت، شاهین‌دژ، خوی، ماکو، ارومیه، سلماس، تکاب، کهریز
	اردبیل	به یله سوار، گرمی، مشکین‌شهر، نمین، نیر، اردبیل، سرعین
	اصفهان	خوانسار، سمیرم، داران
	البرز	طالقان، هشتگرد
	ایلام	ایلام، سرابله
	کرمان	راین
	تهران	دماوند، شمیران، فیروز کوه
	چهارمحال بختیاری	اردل، فارسان، سامان، بروجن، شهرکرد
	خراسان رضوی	مشهد، نیشابور، قوچان
	خراسان شمالی	جاجرم، راز، فاروج
	مازندران	کیاسر، کجور، بلده
	زنجان	خدابنده، خرم دره، ماه‌نشان، زنجان
	سمنان	مهدی‌شهر، رضوان
	فارس	اقلید، زرکان، دشت نمدان
	گیلان	دیلمان، جیرنده
	قزوین	آوج، قزوین، کوهین
	کردستان	بیجار، کامیاران، سنندج، باباراشانی، دهگلان، دیوان دره، یاسوگند، زرینه، قروه
	کرمانشاه	اسلام آبادغرب، هرسین، جوانرود، کنگاور، کرمانشاه، روانسر، سنقر
	لرستان	الشت، بروجرد، خرم‌آباد، کوه دشت، ایمان‌آباد، نورآباد، ازنا
	مرکزی	اراک، آشتیان، خمین، خنداب، تفرش، غرق‌آباد، کمیجان، شاهزند
	همدان	اسدآباد، فامنین، ملایر، نهاوند، رزن، تویسرکان، قهاوند، همدان
نیمه خشک گرم	ایلام	آبدانان
	خوزستان	لالی، مسجدسلیمان
	قزوین	سیردان، رازمیان
	کهکلوپه و به ویر احمد	لیکک
	بوشهر	آب پخش
	گلستان	مینو دشت
نیمه خشک معتدل	خراسان رضوی	تایباد
	فارس	فیروزآباد فارس، نورآباد ممسنی، شیراز، درودزن
	تهران	لواسان
	خوزستان	دهدز، ایذه
	کهکلوپه و بویر احمد	دهدشت، دوگنبدان
	ایلام	دره شهر، لومار
	کرمانشاه	گیلان غرب، سرپل ذهاب، تازه‌آباد
	گلستان	بندر گز، بندر ترکمن، گنبد کاووس، گرگان، مراوه تپه، گلستان
	گیلان	رودبار
	لرستان	پل دختر
	مازندران	گلوگاه، بندر امیرآباد، پل سفید

۴- نتیجه گیری

همان‌طور که در قسمت‌های قبل ذکر گردید تغییر اقلیم باعث به وجود آمدن اثر زیان باری بر محیط زیست می‌شود که می‌تواند بر زندگی عشایر تأثیر گذارد از جمله کاهش مراتع و سرمای بیش از حد و یا گرمای بیش از حد و بارندگی‌های سیل‌آسا... نیز اشاره کرد که می‌تواند باعث از بین رفتن دام‌ها و زندگی عشایر نیز گردد و همین امر باعث کاهش تولید شیر، پشم، گوشت و صنایع دستی می‌گردد در نتیجه توصیه می‌گردد که متناسب با شدت تغییر اقلیم هر منطقه راهکاری‌های را جهت حداقل رساندن ریسک به عشایر اعمال گردد. در نتیجه عشایر ۴۵۰ هزارتن شیرو ۱۳ هزارتن پشم و ۲۵ درصد گوشت قرمز و ۲۸ درصد دام ایران را تامین می‌کنند (۹).

منابع

۱. اسمعیل‌نژاد، م. و خاشعی سیوکی، ع. (۱۳۹۷). الگوسازی تأثیر تغییرات اقلیمی بر پراکندگی مکانی کشت زعفران برای دوره‌های آینده (مطالعه موردی: استان خراسان جنوبی). پژوهش‌های زعفران، ۶(۴): ۷۵-۸۸.
۲. علیجانی، ب. کاویانی، م. (۱۳۷۱). مبانی آب و هوا شناسی، تهران، انتشارات سمت.
۳. علامه، ح. لولویی، ک. (۱۳۸۷). بررسی مشکلات موجود در زندگی دامداری عشایری، فصلنامه عشایری ذخایر انقلاب، شماره ۵۴ و ۵۳.
۴. مرید، س. و عبدالمنافی، ن. (۱۳۹۲). بررسی آخرین وضعیت تغییرات اقلیمی در منطقه خاورمیانه (با تأکید بر ایران). دفتر مطالعات زیربنایی.
۵. حسن علی بخشی، آرش دوراندیش، محمود صبوچی، (۱۳۹۹). بررسی آثار تغییر اقلیم در مناطق نیمه خشک بر بازار محصولات کشاورزی، مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۳۴(۲)، ۱۲۷-۱۴۸.
۶. علی بخشی، ح. دوراندیش، آ. صبوچی صابونی، م. (۱۳۹۸). پیامدهای تغییر اقلیم بر بازار محصولات کشاورزی. اقتصاد کشاورزی، ۱۳(۴)، ۸۵-۸۶.
۷. علی بخشی، حسن. (۱۳۹۸). بررسی اثر تغییر اقلیم و کمیابی منابع آب بر بازار محصولات کشاورزی در ایران. پایان نامه ارشد. گروه اقتصاد کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
۸. علی بخشی، حسن و دوراندیش، آرش و صبوچی، محمود، (۱۳۹۸). پهنه بندی اقلیم خشک ایران با استفاده از روش دومارتن، دومین همایش ملی مدیریت منابع طبیعی با محوریت آب، سیل و محیط زیست، گنبد کاووس
۹. پایگاه اینترنتی: <https://www.tasnimnews.com>
10. Bull, J.W., Jobstvogt, N., Böhnke-Henrichs, A., Mascarenhas, A., Sitas, N., Baulcomb, C., Lambini, C.K., Rawlins, M., Baral, H., Zähringer, J., Carter-Silk, E., Balzan, M.V., Kenter, J.O., Häyhä, T., Petz, K. and Koss, R. (2016) Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats: A SWOT analysis of the ecosystem services framework. *EcosystemServices*, 17:99-111.

مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

ارزش گذاری اقتصادی-تفریحی پارک جنگلی چیتگر تهران به روش هزینه
سفر منطقه‌ای

امیر علی سیف الدین اصل، سید فرحان موسویان، احمد حاجی نژاد

بررسی تاثیر پوشش گیاهی مصنوعی و طبیعی در دیوارهای سبز بر آلودگی
صوتی؛ مطالعه موردی: خیابان ولیعصر ابرهر
آرش عابدینی، مریم داغستانی

سنتز فیتوشیمیایی نانو ذرات نقره با استفاده از عصاره گیاه دارویی غازیاقی
الهام کاکاوند، فرحناز کارگر بهبهانی

مطالعه میزان آگاهی و رویکرد برندهای پوشاک از اســتانداردهای
زیست محیطی صنعت مد؛ مطالعه موردی: استان تهران
معصومه کریمی، امیر هوشنگ حکمتی

مقایسه زیست محیطی و اقتصادی خودروهای الکتریکی و هیبریدی با
بنزینی
عباس هدایتی لاسکی، مهدی نیاجلیلی، سید محمد رضا حسینی علی آباد، هادی تاجبر
پرشکوهی

ارزیابی مالی فاصله کاشت درخت پالونیا
پگاه امیری

امکان سنجی استفاده از سیستم بام آبی در شهر کرج
محمد بهزادپور، محمد صفر دوخت اصل

مروری بر آثار تغییر اقلیم بر زندگی عشایر در ایران
حسن علی بخشی

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