

شاپا: ۴۲۵۵-۲۵۸۸
فصلنامه علمی مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار
سال پنجم، شماره ۲ (پیاپی: ۱۶)، تابستان ۱۴۰۰

مطالعات محیط زیست منابع طبیعی و توسعه پایدار

ارزیابی تنش خشکی به منظور معرفی چند گونه گیاهی در بام سبز با شرایط
اقلیمی شهر شیراز
مژده مقدسی، فرید کاظم نژاد

نقش مدیریت شهری در توسعه پایدار شهری با طراحی فضای سبز مبتنی بر
پدافند غیرعامل
پوریا خطیب شهیدی

تاثیر شوک های انرژی بر رشد بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی؛ با
استفاده از مدل VAR ساختاری
جمال مومیوند، احمد خسرویانی

ارزیابی نگرش، دانش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان در پارک جنگلی
النکدره گرگان
مزدک دربیک، ربابه کشیری، صفا بابویی

مروری بر ساختار، روش تهیه و کاربرد تخصصی پلیمرهای قالب مولکولی در
استخراج انتخابی آنتی بیوتیک‌ها از شیر
درسا دیده‌روشن، رضا جهانمردی

ترویج کاشت سبزه گونه‌های درختی با تاثیر از سبزه عید نوروز برای حفاظت
از طبیعت
محسن جوانمیری پور



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	ارزیابی تنش خشکی به منظور معرفی چند گونه گیاهی در بام سبز با شرایط اقلیمی شهر شیراز مژده مقدسی، فرید کاظم نژاد
۱۱	نقش مدیریت شهری در توسعه پایدار شهری با طراحی فضای سبز مبتنی بر پدافند غیرعامل پوریا خطیب شهیدی
۲۱	تاثیر شوک های انرژی بر رشد بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی؛ با استفاده از مدل ساختاری جمال مومینوند، احمد خسرویانی
۳۳	ارزیابی نگرش، دانش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان در پارک جنگلی النگ‌دره گرگان مزدک دریکی، ربابه کشیری، صفا بابوئی
۴۳	مروری بر ساختار، روش تهیه و کاربرد تخصصی پلیمرهای قالب مولکولی در استخراج انتخابی آنتی بیوتیک‌ها از شیر درسا دیده‌روشن، رضا جهانمردی
۵۵	ترویج کاشت سبزه گونه‌های درختی با تاثیر از سبزه عید نوروز برای حفاظت از طبیعت محسن جوانمیری‌پور

ارزیابی تنش خشکی به منظور معرفی چند گونه گیاهی در بام سبز با شرایط اقلیمی شهر شیراز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۰۵

کد مقاله: ۲۶۰۵۷

مژده مقدسی^{۱*}، فرید کاظم نژاد^۲

چکیده

بام سبز یکی از رویکردهای نسبتاً نوین معماری و شهرسازی است که با بزرگ‌تر شدن مشکلات حاصل از صنعتی شدن، به عنوان یک مؤلفه توسعه پایدار فضای سبز شهری گسترش پیدا کرد. و از آن می‌توان به منظور افزایش سرانه فضای سبز، ارتقای کیفیت محیط زیست و توسعه پایدار شهری بهره برد. با توجه به شرایط سخت حاکم بر پشت بام، تمامی گونه‌های گیاهی توانایی سازش در این محیط را ندارند. این پژوهش به منظور بررسی سازگاری و کشت چند گیاه دارویی، و بررسی اثر تیمارهای آبیاری بر آن‌ها به منظور استقرار بر روی بام سبز در شهر شیراز اجرا گردید و سه گونه گیاهی بومادران، رزماری و اسطوخودوس به صورت تک کشت و کشت ترکیبی با نسبت مساوی با نازگوشتی در جعبه‌های کشت ۳۰×۴۷×۲۱ سانتی‌متر با تیمار آبیاری ۳ روز و ۷ روز یکبار، در قالب یک آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار کشت شدند. در نهایت با افزایش درجه حرارت آنچه که در بقا و افزایش درجه سلامتی دخالت داشت دور آبیاری ۳ روز و کشت مخلوط بود و رزماری با بیشترین میزان مقاومت خصوصاً در ترکیب با نازگوشتی، توانایی استقرار و کاربرد در سیستم بام سبز در قالب کشاورزی شهری شیراز را داراست.

واژگان کلیدی: بام سبز، گیاه مقاوم، کشت تک، کشت مخلوط

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی فضای سبز، دانشگاه مازیار، نور (نویسنده مسئول) mozhde.mdi@gmail.com

۲- استادیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد چالوس، مازندران

بعد از انقلاب صنعتی، فشارها بر روی محیط زیست طبیعی افزایش یافته و در نتیجه معضلات زیست محیطی فراوانی ایجاد گردیده است. در این میان به نظر می‌رسد برای ارتقای کیفیت زیست محیطی و پایداری هرچه بیشتر معماری در کلان شهرها، توجه به بام‌های سبز در جهت بهبود مشکلات موجود، یک مسیر امیدوار کننده است. بام‌های سبز پشت بام‌های کشت شده‌ای هستند که دارای تکنولوژی ویژه‌ای جهت استقرار گیاهان بر روی آن‌ها هستند [Getter and Rowe 2008]. بام‌های پوشیده از گیاهان تحت دو عنوان باغ بام و بام سبز معرفی می‌شوند [Oberdorford et al., 2007] که براساس نوع کاربرد به سه دسته بام سبز متمرکز (شامل پوششی از گیاهان از جمله درختچه‌ها، بوته‌ها و حتی درختان)، بام سبز متمرکز ساده یا نیمه متمرکز (شامل انواع درختچه‌ها، بوته‌ها و همچنین چمن‌ها) و بام سبز گسترده (شامل انواع گیاهان پوشش دهنده و انواع چمن‌ها) تقسیم می‌شوند [FLL, 2008].

اولین ایده بام سبز مربوط به ۲۵۰۰ سال پیش است که ایرانیان بام زیگورات‌ها را با گیاهان زینت می‌بخشیدند. پس از آن در حدود ۶۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، بزرگترین باغ بام را مردم بابل تحت عنوان باغ‌های معلق بابل بوجود آوردند [Yazdandad et al., 2010] و امروزه کشور آلمان به‌عنوان کشوری پیشرو در زمینه‌ی بام سبز به‌شمار می‌رود [Hall, 2011]. از آن‌جا که بام‌های سبز یک راهبرد مهم در پرداختن به برخی از نکات کلیدی در محیط شهری محسوب می‌شوند، در سال‌های اخیر به عنوان مولفه‌های توسعه پایدار فضای سبز شهری و در حال گسترش به شمار می‌آید. بام‌های سبز در کاهش رواناب سطحی، ایجاد محیط طبیعی، تعدیل اثر جزیره گرمایی، کاهش آلودگی هوا، بهبود ساختار سخت بنا، ایجاد محیطی برای تولید محصولات و عایق نمودن سقف نقش دارند. نحوه ساخت بام سبز در بازده گیاهان نقش بسزایی خواهد داشت به عنوان مثال یک بام سبز با زیربنای عمیق‌تر و شیب کم می‌تواند مواد مغذی بیشتری را نسبت به یک بستر کم عمق و شیب تند در خود نگه دارد. بام‌های سبز نیازمند عناصری هستند که بتوانند عمل زهکشی رطوبت و نگهداری گیاه را به خوبی انجام دهند به همین دلیل ساختمان‌های دارای بام سبز توسط ۱۰ لایه مقاوم سازی می‌شوند که هرکدام عملکرد خاص خود را دارند و عبارت‌اند از: سازه بام، غشاء ضدآب، مانع ریشه، لایه محافظ، زهکشی و درزپوش‌ها، محافظ آب، کنترل فرسایش، لایه فیلتر، محیط کشت، پوشش گیاهی. در این میان استفاده از لایه‌های غشاء ضد آب، زهکشی و درزپوش‌ها، لایه فیلتر، محیط کشت و پوشش گیاهی در تمامی بام‌های سبز الزامی می‌باشند. کشت گیاهان دارویی و معطر در فضاهای شهری دارای اثرات مفید ارزنده‌ای از جمله ایجاد آرامش روانی، کاهش سطح استرس و عوارض ناشی از آن، کمک به درمان برخی از بیماری‌ها و ... می‌باشد؛ اما در بام سبز، گیاهان با تنش‌های فراوانی از جمله نوسانات دمایی، قرار گرفتن در معرض باد شدید، محدودیت منابع آب، تابش زیاد خورشید و خشکی به دلیل عمق کم بستر کشت روبه‌رو هستند. در نتیجه در چنین شرایطی طیف محدودی از گیاهان قابل کشت هستند [Pilevar vatandust & tehranifar, 2015] و انتخاب گیاه مقاوم نسبت به این شرایط به منظور کاهش هزینه‌ها و پایداری هرچه بیشتر بام سبز امری ضروریست [Pilevar et al., 2015]. مقاومت به خشکی اولین فاکتور محدود کننده در انتخاب گیاهان مناسب برای بام سبز است و به دلیل توانایی بالایی گونه‌های گوشتی در کنترل تبخیر و تعرق و تجمع آب در برگ‌های آن‌ها، این گونه‌ها اغلب به خوبی با شرایط بام سبز تطابق یافته‌اند. از طرفی استفاده از چنین گیاهان مقاوم به شرایط نامساعد محیطی در بام سبز به‌عنوان گیاهان پرستار، میزان تنش‌های زنده را کاهش داده و امکان بقا گیاهان همسایه را افزایش می‌دهد [Getter and Rowe, 2008]. مطالعات گذشته مربوط به بام سبز، تنها بر روی یک گونه‌ی گیاهی تمرکز داشت [Nagase & Dunnett, 2010]، اما در پژوهش‌های جدید، هدف افزایش تنوع و پیچیدگی پوشش سبز و استفاده از سیستم چندکشتی به‌منظور افزایش مقاومت به تنش‌های زیستی و حفظ تعادل بیولوژیکی منطقه است [Nagase & Dunnett, 2012]. در ایران به ندرت تحقیق مدونی در خصوص عملکرد گیاهان مقاوم به خشکی در بام‌های سبز به چاپ رسیده است؛ اما موفقیت برخی گونه‌های گیاهی گوشتی از جمله نازگوشتی^۱ تا حد زیادی در بام‌های سبز دنیا به اثبات رسیده است و بیان شده که این گیاه در شرایط بدون آبیاری تکمیلی قادر به حفظ بقا می‌باشد. درواقع این گیاه، بالاترین کارایی مصرف آب را در بین گونه‌های مورد مقایسه داشته است [Razzaghmanesh et al., 2014] [Butler and Orians, 2011]. از آن‌جا که اگر یک بام سبز به درستی، با یک مخلوط گیاهی مناسب و عمق بستر مطلوب طراحی گردد و گیاهان به خوبی استقرار پیدا کنند، تنها در مناطق خشک و شرایط خاص نیاز به آبیاری خواهند داشت و همچنین به دلیل نبود اطلاعات کافی در زمینه امکان کشت گیاهان دارویی در سیستم بام سبز، این تحقیق به منظور ارزیابی و کشت برخی گونه‌های گیاهی دارویی سازگار با قابلیت بقا در شرایط تنش خشکی در بام سبز، در شهر شیراز اجرا گردید.

۲- مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار از آذر ماه سال ۱۳۹۶ به مدت ۸ ماه بر روی بام ساختمانی به ارتفاع ۸ متر واقع در شهر شیراز، با ارتفاع ۱۴۸۶ متر از سطح دریا و مختصات ۲۵° ۳۰' عرض جغرافیایی و ۲۹° ۳۷' طول جغرافیایی انجام شد. براساس آمار هواشناسی ۴۰ ساله، منطقه مورد بررسی دارای اقلیمی نیمه خشک معتدل با میانگین بارندگی سالانه ۳۲۴ و متوسط دمای حداقل ۱۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای حداکثر ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. تیمارها در این آزمایش شامل دو سطح آبیاری هر ۳ روز و هر ۷ روز یکبار و ترکیب کشت مخلوط و کشت انفرادی بود (در مجموع، ۴۲ واحد آزمایشی). مواد گیاهی مورد مطالعه شامل بومادران (*Achillea tomentosa*)، رزماری (*Rosmarinus officinalis*)، اسطوخودوس (*Ladvandula angustifolia*) و ناز گوشتی (*Carpobrutus rossi*) بود (جدول ۱). دو سیستم کشت در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. کشت انفرادی شامل کاشت گونه‌های بومادران، رزماری، اسطوخودوس و ناز گوشتی به صورت ۶ بوته در هر ظرف کشت، و در کشت ترکیبی، ۳ بوته از گیاه مورد نظر به همراه ۳ بوته گیاه ناز گوشتی در هر ظرف کشت به صورت یک در میان کشت شد.

جدول ۱- خصوصیات گیاهان مورد استفاده

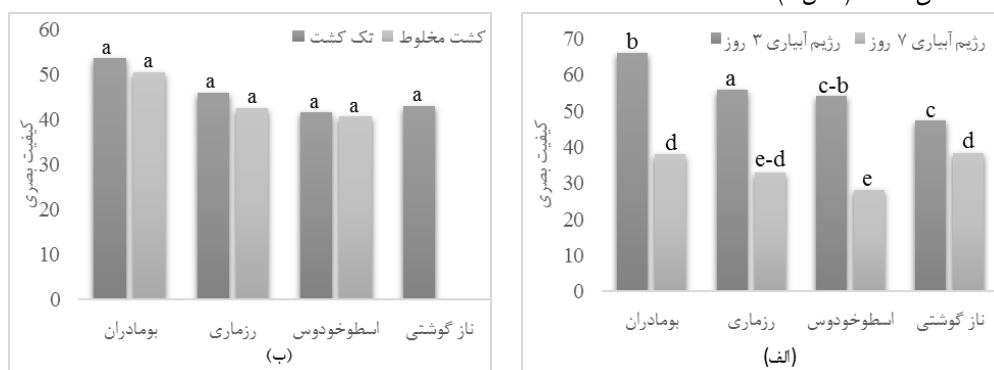
نام علمی	نام فارسی	برخی خواص دارویی	مقاومت به خشکی	تصویر
<i>Achillea tomentosa</i>	بومادران	ضد خونریزی، ضد تورم، ضد باکتری، ضد نفخ	زیاد	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	رزماری	ضد سردرد، ضد اضطراب، ضد فشارخون، ضد نفخ، ضد بی‌اشتهایی	زیاد	
<i>Ladvandula angustifolia</i>	اسطوخودوس	ضد افسردگی، ضد ویروس، ضد باکتری	زیاد	
<i>Carpobrutus rossi</i>	ناز گوشتی	ضد التهاب، ضد سوختگی، ضد باکتری، مناسب برای محل گزش حشرات و مار	زیاد	

پس از انتقال نهال‌های یکساله گیاهی به بستر اصلی، یک هفته آبیاری به صورت کامل و غرقابی هر دو روز یکبار انجام گرفت. پس از استقرار گیاهان، تیمارهای آبیاری به‌منظور بررسی میزان مقاومت گیاهان به خشکی، اعمال شد. به‌منظور ساخت بسترهای کشت، جعبه‌هایی با ابعاد ۳۰×۴۷ با ارتفاع ۲۱ سانتی‌متر توسط پلاستیک آنتی‌یووی جهت عایق‌بندی و جلوگیری از نفوذ ریشه به خارج از ظرف کشت پوشیده شد. برای خروج آب اضافی از بستر، سوراخ‌هایی در لایه پلاستیکی تعبیه گردید. به‌منظور انجام عمل زهکش، از یک لایه پوک‌های آتشفشانی (صنعتی) با قطرهای مختلف استفاده شد. بستر رشد مورد استفاده ترکیبی از خاک زرد، ماسه شسته، کود برگ و پرلیت با نسبت‌های ۲۰٪، ۴۰٪، ۳۵٪ و ۵٪ وزنی بود. پس از تکمیل لایه‌ها، کاشت گیاهان با تعداد مشخص نیز انجام گرفت. صفات مورد ارزیابی الف) کیفیت بصری: صفت زیبایی بسترها، توسط یک گروه ارزیاب ۶ نفره (سه زن و سه مرد با میانگین سنی ۳۹ سال و مدرک تحصیلی لیسانس) با نمره‌دهی از صفر تا صد، در طی دوره‌ی آزمایش مورد بررسی قرار گرفت. ب) درصد بقا: این صفت از تقسیم تعداد روزهای زنده‌مانی گیاه به تعداد کل روزهای آزمایش ضرب‌در ۱۰۰، حاصل شد. ج) رشد افقی: میزان پوشش‌دهی گیاه نیز با استفاده از گروه ارزیاب و نمره‌دهی بین صفر تا صد انجام شد. د) درجه سلامتی: وضعیت سلامتی و شادابی گیاهان در هر بستر، با نمره‌دهی بین صفر تا دو توسط گروه ارزیاب تعیین گردید. صفر= مرگ کامل ساقه و برگ، ۱= خسارت شدید به برگ ولی ساقه سالم و ۲= سلامت کامل گیاه) ارتفاع گیاه: رشد عمودی گیاه در طول پژوهش، به‌صورت ماهیانه اندازه‌گیری شد. به‌منظور انجام آزمون‌های پارامتریک و تحلیل داده‌های به‌دست آمده، نرم‌افزار SPSS و برای رسم نمودارها، نرم‌افزار Excel مورد استفاده قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها در سطح ۱ درصد و ۵ درصد صورت پذیرفت.

۳- نتایج

۳-۱- کیفیت بصری

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشخص شد که اثرات اصلی و مستقل نوع گیاه و آبیاری و همچنین اثر متقابل نوع گیاه در ترکیب کشت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). در مقایسه بین میانگین داده‌ها در تک کشت، گیاه بومادران با میانگین ۵۳/۶۲۵۰ درصد نسبت به کشت مخلوط با میانگین ۵۰/۳۷۵۰ درصد از بیشترین کیفیت بصری و گیاه اسطوخودوس در مجموع کمترین کیفیت بصری را شامل شده است، این گیاه در تک کشت میانگین ۴۱/۷۰۸۳ درصد و در کشت مخلوط میانگین ۴۰/۶۶۶۷ درصد را به خود اختصاص داده است. از این نتایج می‌توان دریافت که کشت مخلوط و اثر همسایگی باعث افزایش کیفیت بصری شده است چراکه افزایش میزان رطوبت در بستر باعث افزایش رشد، بقا و کیفیت بصری می‌گردد که با نتایج باتلر و اوریانز (۲۰۱۱) [Butler and Orians, 2011] طابقت دارد. همچنین رنگ روشن برگ‌ها و دوره گلدهی طولانی در گیاه بومادران باعث بالا رفتن کیفیت بصری این گیاه گردیده است. در رژیم آبیاری ۳ روز یکبار با بررسی میانگین مربعات گیاه بومادران با میانگین ۶۶ درصد بیشترین و در رژیم آبیاری ۷ روز گیاه اسطوخودوس با میانگین ۲۸/۰۸۳۳ درصد کمترین کیفیت بصری را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۱).



شکل ۱- کیفیت بصری الف) اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری ب) اثرات متقابل بین گیاه و نحوه کشت

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد بقا	کیفیت بصری	پوشش دهی آذر	پوشش دهی دی	پوشش دهی خرداد
گیاه	3	2039/087**	274/615**	659/185**	1151/056**	2751/259**
آبیاری	1	5180/745	5316/685**	14562/492**	11819/706	230/461
ترکیب کشت	1	149/397	58/778	32/111	0/000	529/000**
گیاه*آبیاری	1	217/467**	82/821	935/259**	89/130	209/926*
گیاه*ترکیب کشت	1	9/425	5/168**	268/111	94/333	14/333
آبیاری*ترکیب کشت	1	51/182	90/250	1/000	28/444	1089/000**
گیاه*آبیاری*ترکیب کشت	1	119/758*	52/099	36/333	5/444	273/000*
خطا	30	32/761	29/720	104/344	46/938	57/355

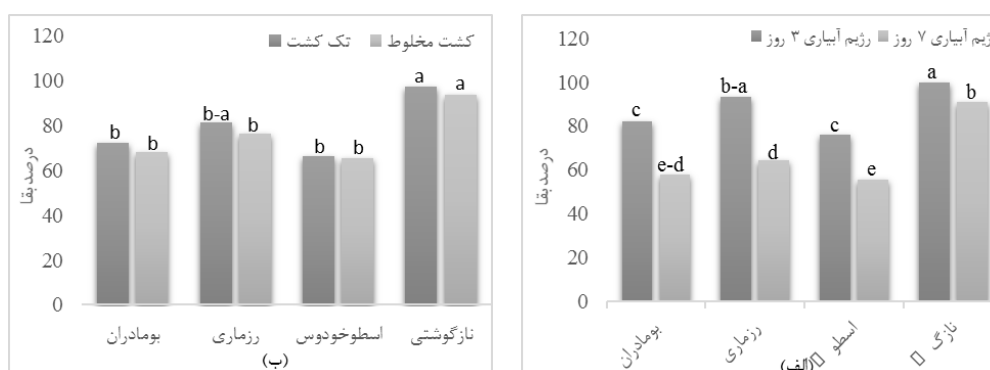
ادامه جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف

منابع تغییرات	درجه سلامت آذر	درجه سلامت دی	درجه سلامت خرداد	ارتفاع
گیاه	0/000	0/183**	5/565**	2/130**
آبیاری	0/000	0/088	6/960**	0/389**
ترکیب کشت	0/000	0/002	0/272**	0/006
گیاه*آبیاری	0/000	0/246*	2/381**	0/017
گیاه*ترکیب کشت	0/000	0/019	0/083	0/136**
آبیاری*ترکیب کشت	0/000	0/003	0/008	0/0003
گیاه*آبیاری*ترکیب کشت	0/000	0/012	0/171**	0/035
خطا	0/000	0/015	0/029	0/014

***. به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ درصد، معنی‌داری در سطح ۵ درصد.

۳-۲- درصد بقا

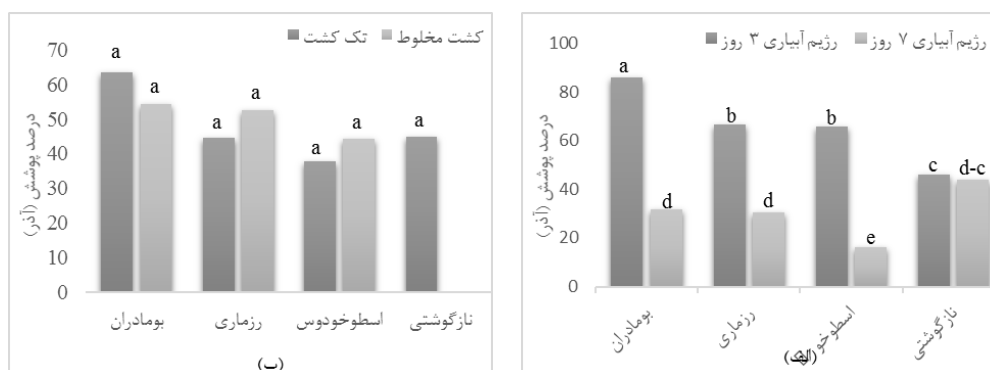
تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات اصلی و مستقل نوع گیاه و اثر متقابل دوگانه گیاه در رژیم آبیاری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل سه‌گانه گیاه در رژیم آبیاری در ترکیب کشت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). در مقایسه میانگین داده‌ها مشخص شد که در رژیم آبیاری ۳ روز یکبار با میانگین ۱۰۰ درصد گیاه نازگوشتی بالاترین و در رژیم آبیاری ۷ روز یکبار نیز با میانگین ۵۵/۷۳۸۵ درصد گیاه اسطوخودوس کمترین مقدار بقا را شامل می‌شوند. در بررسی برهمکنش نوع گیاه در ترکیب کشت، گیاه رزماری با میانگین ۷۶/۲۴۶۰ درصد بالاترین و در تک کشت گیاه اسطوخودوس با میانگین ۶۶/۵۰۶۶ درصد کمترین مقدار بقا را شامل می‌شوند (شکل ۲). نتایج این تحقیق نشان داد که گیاه نازگوشتی بیشترین درصد بقا را نسبت به سایر گیاهان دارا می‌باشد و دور آبیاری ۳ روزه در اغلب گونه‌ها سبب افزایش بقا آن‌ها شده است. این نتایج با مطالعات رزاق‌منش و همکاران (۲۰۱۴) و پیله‌ور وطن دوست و همکاران (۲۰۱۵) [Pilevar vatandust et al., 2015] [Razzaghamanesh et al., 2014] مطابقت داشت. همچنین بالتر و اوریانز ۲۰۱۱ [Butler and Orians, 2011] بیان کردند که گیاهان گوشتی با آب برگ بیشتر و حفظ بقا خود در شرایط خشکی باعث افزایش بقا گیاهان همسایه نیز خواند شد، در نتیجه هرچه میزان محتوای نسبی آب برگ بیشتر باشد میزان بقا آن نیز بیشتر است.



شکل ۲- درصد بقا الف) اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری ب) اثرات متقابل بین گیاه و نحوه کشت

۳-۳- پوشش‌دهی

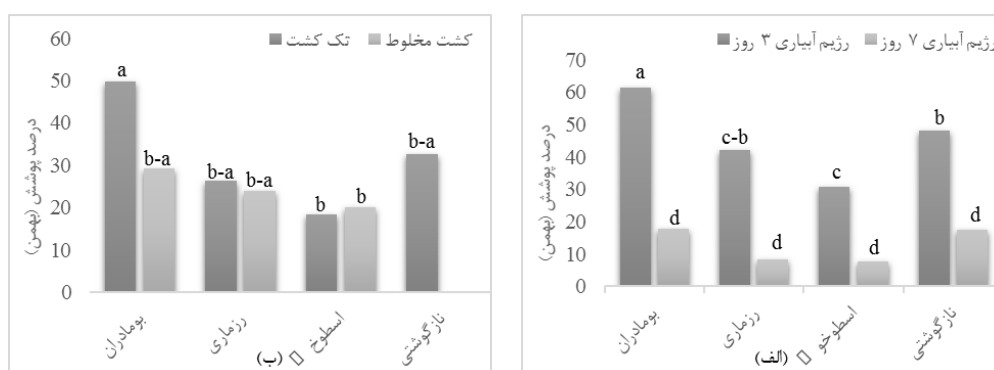
داده‌برداری مربوط به این صفت در تمام ماه‌های آزمایش انجام شد که در اینجا به عنوان نمونه، نتایج سه ماه ارائه می‌گردد. در آذر ماه که اولین ماه پس از استقرار گیاهان می‌باشد (ماه معتدل) بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر اصلی گیاه، رژیم آبیاری و اثر متقابل دوگانه گیاه در رژیم آبیاری در سطح احتمال ۱٪ معنادار بود (جدول ۲). بررسی میانگین داده‌ها نشان داد که در برهمکنش نوع گیاه در ترکیب کشت، گیاه بومادران با میانگین ۵۴/۳۳ درصد بیشترین و در کشت تکی گیاه اسطوخودوس با میانگین ۳۷/۶۶ درصد کمترین پوشش‌دهی را در این ماه به خود اختصاص دادند. در رژیم آبیاری ۳ روز نیز همچنان گیاه بومادران با میانگین ۸۶ درصد بیشترین و در رژیم ۷ روز گیاه اسطوخودوس با میانگین ۱۶/۳۳ درصد کمترین پوشش‌دهی را داشت (شکل ۳).



شکل ۳- پوشش‌دهی آذر الف) اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری ب) اثرات متقابل بین گیاه و نحوه کشت

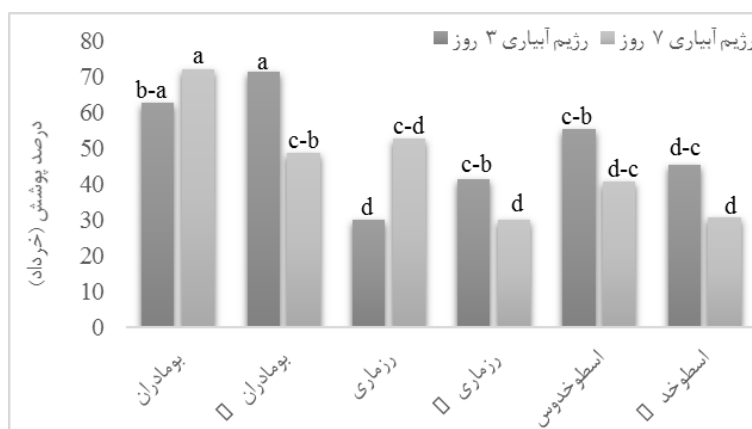
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های بهمن ماه نشان داد که اثرات اصلی و مستقل گیاه، رژیم آبیاری، ترکیب کشت و اثر متقابل دوگانه گیاه در ترکیب کشت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل دوگانه گیاه در رژیم آبیاری در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۲). این نتایج نشان دهنده تأثیر آبیاری بر بقا گیاهان غیرگوشتی است. بر این اساس گیاه بومادران برترین رتبه‌های کیفیت ظاهری در این آزمایش را به خود اختصاص داد. در مقایسه بین میانگین داده‌ها در تک کشت گیاه بومادران با میانگین ۴۹/۶۶ درصد نسبت به کشت مخلوط با میانگین ۲۹/۳۳ درصد از بیشترین میزان پوشش‌دهی برخوردار بود. از سوی دیگر گیاه اسطوخودوس با میانگین ۱۸/۳۳ درصد در تک کشت و میانگین ۲۰ درصد در کشت مخلوط کمترین پوشش-دهی این ماه را به خود اختصاص داد. در رژیم آبیاری ۳ روز یکبار با بررسی میانگین مربعات گیاه بومادران با میانگین ۶۱/۳۳ درصد بیشترین و در رژیم آبیاری ۷ روز گیاه اسطوخودوس با میانگین ۷/۶۶ درصد کمترین پوشش‌دهی را در این ماه دارا بود (شکل ۴). رتبه‌بندی اثر اصلی نوع گیاهان در بهمن ماه به شرح زیر می‌باشد:

اسطوخودوس > رزماری > ناز گوشتی > بومادران



شکل ۴- پوشش‌دهی بهمن الف) اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری ب) اثرات متقابل بین گیاه و نحوه کشت

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به پوشش‌دهی گیاهی در ماه خرداد نشان داد که اثرات اصلی و مستقل گیاه، ترکیب کشت و اثر متقابل دوگانه رژیم آبیاری در ترکیب کشت معنی‌دار است ($p \leq 0.01$). اثر متقابل دوگانه گیاه در رژیم آبیاری و اثر متقابل سه-گانه گیاه در رژیم آبیاری در ترکیب کشت در سطح ۵٪ دارای اختلاف معناداری بود (جدول ۲). افزایش دمای هوا و عدم بارندگی‌ها مناسب در طول زمستان، کاهش میزان پوشش‌دهی گیاهان را به دنبال داشت و تنها گیاه نازگوشتی تأثیر زیادی در میزان پوشش-دهی‌ها داشت. مقایسه بین میانگین داده‌ها در تک کشت با رژیم آبیاری ۷ روز گیاه بومادران با میانگین ۷۲ درصد بیشترین میزان پوشش‌دهی را شامل شده است. همچنین گیاه رزماری در کشت مخلوط با رژیم آبیاری ۷ روز و کشت تک با رژیم آبیاری ۳ روز با میانگین ۳۰ درصد کمترین میزان پوشش‌دهی را شامل شد (شکل ۵). در واقع کشت مخلوط با گیاهان گوشتی در فصول گرم سال سبب کاهش تبخیر و تعرق و گسترش پوشش‌دهی گیاهان همسایه شده است. کوک پاتون و همکاران (۲۰۱۲) [Cook-Patton et al., 2012] نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

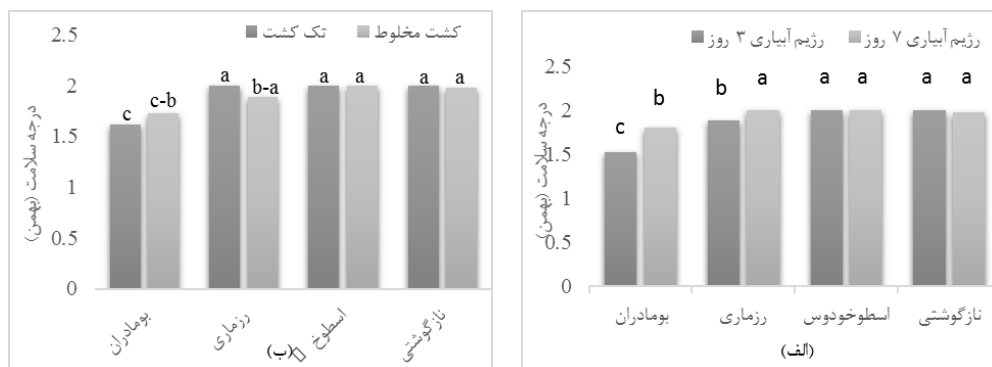


شکل ۵- پوشش‌دهی خرداد. اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری و نحوه کشت

بررسی کلی صفت پوشش‌دهی در ماه‌های مختلف نشان داد که در ماه‌های اول آزمایش به دلیل معتدل بودن هوا، بین رژیم‌های آبیاری ۳ روزه و ۷ روزه اختلاف معناداری دیده نشد. که به تدریج با افزایش دما تفاوت معناداری در رژیم‌های آبیاری خصوصاً آبیاری ۷ روزه قابل رؤیت بود که با نتایج فارل و همکاران (۲۰۱۲) [Farrell et al., 2012] مطابقت داشت. از طرفی در ماه‌های اول، موثرترین عامل میزان پوشش‌دهی در گونه‌های متفاوت گیاهی عبارت بود از تیپ رشدی گیاهان.

۳-۴- درجه سلامتی

داده‌برداری مربوط به این صفت نیز در تمام ماه‌های آزمایش انجام شد که در اینجا به عنوان نمونه، نتایج سه ماه ارائه می‌گردد. در آذر ماه (ماه معتدل) تفاوت معناداری بین بسترها مشاهده نشد و تمامی گیاهان در سلامت کامل بودند. میزان آبیاری و یا ترکیب کشت تأثیری بر سلامت گیاه نداشتند (جدول ۲) بررسی تجزیه واریانس‌ها داده‌های ماه بهمن نشان داد که اثر اصلی گیاه در سطح ۱٪ و اثر رژیم آبیاری در سطح ۵٪ معنادار بود (جدول ۲). در این ماه به دلیل سرمای هوا و عدم بارندگی‌های فصلی، شهر شیراز زمستانی خشک را دارا بود. تا آنجا که سرمای هوا سبب خشک شدن برخی سرشاخه گیاهان و قرمز شدن برگ‌های نازگوشی شد همین امر نیز باعث ایجاد تغییر در وضعیت سلامت گیاهان شد. بررسی میانگین داده‌ها نشان داد که در رژیم آبیاری ۳ روزه گیاه اسطوخودوس و نازگوشی، و در رژیم آبیاری ۷ روزه گیاه رزماری و اسطوخودوس سلامت خود را به طور کامل حفظ کردند. همچنین در تک کشت گیاه رزماری، اسطوخودوس و نازگوشی، و در کشت مخلوط گیاه اسطوخودوس سلامت کامل خود را حفظ کردند (شکل ۶).



شکل ۶- درجه سلامتی بهمن الف) اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری ب) اثرات متقابل بین گیاه و نحوه کشت

نتایج حاصل از واریانس داده‌ها در خرداد ماه نشان داد که اثر اصلی گیاه، رژیم آبیاری، ترکیب کشت، اثر متقابل دوگانه گیاه در رژیم آبیاری و اثر متقابل سه‌گانه گیاه در رژیم آبیاری در ترکیب کشت در سطح ۱٪ معنادار بود (جدول ۲). تغییر ناگهانی دما در خرداد (ماه گرم)، مرگ تعدادی از گیاهان را به دنبال داشت تا آنجا که برخی از واحدهای آزمایشی، حداقل زیبایی و سلامتی را به خود اختصاص دادند. در بررسی میانگین مربعات تک کشت با رژیم آبیاری ۳ روزه، بیشترین درصد سلامتی را نازگوشی و رزماری با میانگین ۲، و در رژیم آبیاری ۷ روزه نیز گیاه نازگوشی با میانگین ۱/۲۰۳۷ شامل شده‌اند. سایر گونه‌های گیاهی بجز رزماری در کشت مخلوط و بومادران در کشت تک با رژیم آبیاری ۳ روزه کاملاً از بین رفتند (شکل ۷).

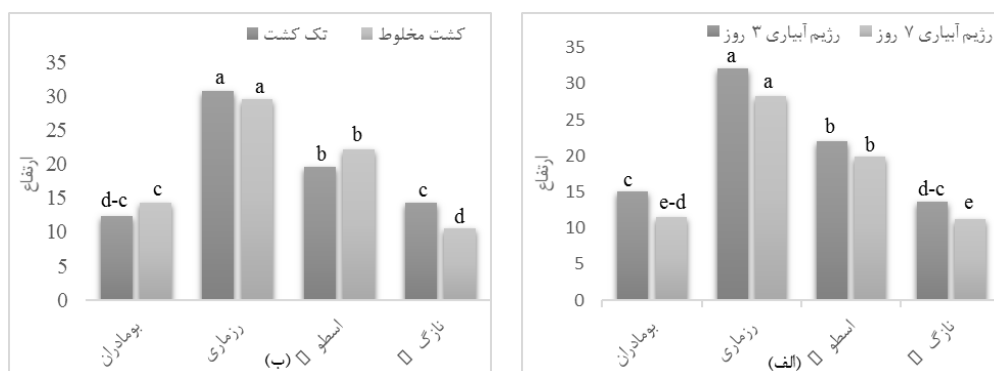


شکل ۷- درجه سلامتی خرداد. اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری و نحوه کشت ارتفاع گیاه

در مجموع از نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل درجه سلامتی می‌توان دریافت که در شرایط آب و هوایی مطلوب بین صفات تفاوت معناداری نیست و تیمارهای مختلف آبیاری و ترکیب کشت تأثیری بر درجه سلامتی نداشتند. از سوی دیگر با افزایش درجه حرارت آنچه که در بقا و افزایش درجه سلامتی دخالت داشت دور آبیاری ۳ روز و کشت مخلوط بود. نتایج حاصله با تحقیقات پاتون و بائورلی (۲۰۱۲) [Cook-Patton and Bauerle, 2012] مطابقت داشت چرا که آن‌ها نیز معتقد بودند گیاهان گوشتی با ایجاد سایه بر سطح خاک و جلوگیری از تبخیر رطوبت خاک باعث افزایش بقا و سلامت گیاه می‌شوند. از سوی دیگر دوره‌های آبیاری بیشتر خصوصاً در ماه‌های گرم سال، در بام‌های سبز به دلیل عمق کم بستر کشت، باعث حفظ سلامتی گیاه می‌شود. نتیجه حاصله نیز با نتیجه تحقیقات ون وورت و همکاران (۲۰۰۵) [Von Willert et al., 2005] مطابقت داشت.

۳-۵- ارتفاع گیاه

در آنالیز واریانس داده‌های اثرات اصلی و مستقل نوع گیاه، آبیاری و اثر متقابل دوگانه گیاه در ترکیب کشت در سطح ۱٪ معنادار بود (جدول ۲). نتیجه حاصل از این پژوهش همانند پژوهش پیلهور و وطن دوست و تهرانی فر (۲۰۱۵) [Pilevar et al., 2015] و رزاق‌منش و همکاران (۲۰۱۴) [Razzaghamanesh et al., 2014] نیز نشان داد که نوع گونه گیاهی در ارتفاع موثر بوده و کشت مخلوط باعث تغییرات مورفولوژیک از جمله ارتفاع نمی‌گردد. در مقایسه بین میانگین داده‌ها گیاه رزماری با میانگین ۳۲/۰۶۴۲ سانتی‌متر در رژیم آبیاری ۳ روز بیشترین، و در رژیم آبیاری ۷ روز ناز گوشتی با میانگین ۱۱/۲۲۰۲ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را داشت. همچنین در کشت تک رزماری با میانگین ۳۰/۸۰۵۰ سانتی‌متر بیشترین و در کشت مخلوط ناز گوشتی با ۱۰/۵۴۵۴ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند (شکل ۸).



شکل ۸- ارتفاع گیاه (الف) اثرات متقابل بین گیاه و رژیم آبیاری (ب) اثرات متقابل بین گیاه و نحوه کشت

۴- نتایج و بحث

با توجه به نتایج حاصل و مشاهدات عینی می‌توان به این نکته اشاره کرد که در صورت فراهم آوردن شرایط مساعد، مانند دوره‌های آبیاری مناسب گیاهان نام برده در این پژوهش توانایی کشت در بام سبز را دارند. کشت این گیاهان دارویی در سیستم بام سبز، توانایی تامین بخشی از نیاز جامعه به گیاهان دارویی را نیز دارد. در عین حالی که گیاه ناز گوشتی از سلامت کامل و حداکثر نشاط در کل دوره گرما برخوردار بود. در مجموع می‌توان عملکرد گونه‌های گیاهی یاد شده را در بام سبز شیراز به شرح زیر بیان کرد: بومادران: گیاه بومادران با گلدهی در اواسط اردیبهشت ماه، تیپ رشد افقی و رنگ زیبای برگ‌ها توانست بالاترین کیفیت بصری را شامل شود. از سوی دیگر به دلیل تیپ رشدی افقی، بیشترین میزان پوشش دهی و همچنین درصد بقا مناسبی را به خود اختصاص داد که ویژگی‌های فوق را می‌توان هم‌تراز با ناز گوشتی دانست رزماری: پس از ناز گوشتی گیاه رزماری بالاترین درصد بقا مقاومت نسبی به رژیم آبیاری را به خود اختصاص داد. اما به دلیل فرم رشد عمودی و افراشته نتوانست پوشش دهی قابل قبولی را ایجاد کند.

اسطوخودوس: گیاه اسطوخودوس را می‌توان در اغلب صفات مانند تیپ رشدی به رزماری مشابه دانست. متأسفانه این گیاه قادر به تحمل دوره‌های سرما و گرما نبود. ناز گوشتی: ناز گوشتی که در این تحقیق به عنوان گیاه ترکیبی مورد استفاده قرار گرفت توانست با جلوگیری از تبخیر رطوبت از سطح خاک، باعث افزایش بقا، کیفیت بصری و افزایش پوشش دهی شود. این گیاه خود بالاترین درصد بقا و درجه سلامتی را داراست از این رو می‌تواند بهترین گیاه در طراحی‌های محیط‌های خشک باشد.

تاکنون در ایران مطالعات گسترده‌ای برای انتخاب گیاه مناسب در بام‌های سبز انجام نگرفته به همین دلیل انتظار می‌رود تا چندسال آینده جهش بزرگی را در این زمینه شاهد باشیم. از سوی دیگر، کمبود منابع آب در کشور علی‌الخصوص در استان‌های

جنوب کشور مشکلی است که تمامی زوایای جامعه از جمله کشاورزی را تحت شعاع خویش قرار داده است. مشکل کم آبی در سطح جهان جوامع مختلف را بر آن داشت تا بجای طراحی‌های رایج و معمول فضای سبز، از شیوه طراحی زیراسکیپ^۱ استفاده کنند. حال با توجه به اینکه فناوری بام سبز در ایران شیوه‌ای تازه و در حال توسعه دارد باید تلاش کرد در این سیستم بامی از حداقل میزان آب و گیاهانی مقاوم استفاده برد.

منابع

1. Alexandri, E. and Jones, P. (2008). Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. *Journal of Building and Environment*. 43:480–493.
2. Boussetlot, J.M., Klett, J. and Koski, R. (2011). Moisture content of extensive green roof substrate and growth response of 15 temperate plant species during dry down. *Journal of Hortscience*. 46 (3): 518–522.
3. Butler, C. and Orians, C.M. (2011). Sedum cools soil and can improve neighboring. *Journal of Ecological Engineering*. 37: 1796–1803.
4. Cook-Patton, S.C., Taryn, L. and Bauerle, b. (2012). Potential benefits of plant diversity on vegetated roofs: A literature review. *Journal of Environmental Management*. 106:85-92.
5. Farrell, C., Mitchell, R.E., Szota, C., Rayner, J.P. and Williams, N.S. (2012). Green roofs for hot and dry climates: interacting effects of plant water use, succulence and substrate. *Journal of Ecological Engineering*. 49:270–276.
6. FLL. (2008). Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing. Germany: Landscaping Development Research Society.
7. Getter, K.L. and Rowe, D.B. (2008). Selecting plants for extensive green roofs in the United States. *Extension Bulletin*. E-3047
8. Hall, (2011). A recommendation for mandatory Green roofs.
9. Nagase, A., & Dunnett, N. (2010). Drought tolerance in different vegetation types for extensive green roofs: Effects of watering and diversity. *Landscape and Urban Planning*, 97(4), 318–327.
10. Nagase, A., & Dunnett, N. (2012). Amount of water runoff from different vegetation types on extensive green roofs: Effects of plant species, diversity and plant structure. *Landscape and Urban Planning*, 104(3–4), 356–363.
11. Oberdorfer, E., Lundholm, J., Bass, B. Coffman, R. R., Dosh, H., Dunnett, N., Gaffin, S., Hler, M. K., Liu, K. K.Y. & Rowe, B. (2007). Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *Journal of Biosciences*, 57, 823-833.
12. Pilevar Vatandust, M., Tehranifar, A. (2015). Effect of irrigation regimes on survival, visual quality, physiomorphological and thermodynamic attributes of some medicinal plants in single and mixed planting of green roof systems. University of Mashhad Ferdowsi Faculty of Agriculture, MSc Thesis (in farsi).
13. Pilevar Vatandust, M., Tehranifar, A., Kazemi, F. (2015). The effect of indigenous species of Iran in green roof system on temperature setting and building energy storage. In: Proceedings of 4th International Conference on Modern Approaches to Energy Conservation, 28-29 January, Tehran, Secretariat of the Permanent Conference, pp. 258-268. (in farsi).
14. Razzaghamanesh, M., Beecham, S. and Kazemi, F. (2014). The growth and survival of plants in urban green roofs in a dry climate, *Science of the Total Environment*, Elsevier, 476–477, pp. 288-297.
15. Terri, J.A., Turner, M., Gurevitch, J. (1986). The response of leaf water potential and Crassulacean acid metabolism to prolonged drought in *Sedum rubrotinctum*. *Plant Physiology*. 81, 678–680.
16. Von Willert, D.J. (1992). Life Strategies of Succulents in Deserts: With Special Reference to the Namib Desert. Cambridge University Press, Cambridge, England.
17. Yazdandad, H, Emami, S. & Hashemi, N. (2010). Environmental values and functions of green roofs on urban sustainable development. In: Proceedings of first national conference on sustainable urban development, 9 March, Iran, Gilan, pp. 70-80. (in farsi)

1- Xeriscape: طراحی خشک منظر

نقش مدیریت شهری در توسعه پایدار شهری با طراحی فضای سبز مبتنی بر پدافند غیرعامل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

کد مقاله: ۵۷۹۳۰

پوریا خطیب شهیدی^۱

چکیده

از مهم‌ترین موضوعاتی که باید در هنگام طراحی و برنامه‌ریزی شهرها مد نظر قرار گیرد، فراهم نمودن امنیت هر چه بیشتر شهروندان و کاهش بحران در شهرها، همچنین رعایت برخی تمهیدات و اصول پدافند غیرعامل برای کاستن از آثار این نوع بحران‌ها می‌باشد. فضاهای سبز شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی، همچون یکپارچگی اجتماعی، کاهش فشارهای روانی، فراهم کردن محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، حفظ آسایش و نظایر آن‌ها هستند که شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند. از جمله اقداماتی که در حوزه معماری و شهرسازی با رویکرد پدافند غیرعامل می‌توان انجام داد، بهره‌گیری از فضاهای سبز موجود در جهت اعمال برخی تمهیدات پدافندی غیرعامل است. در این تحقیق استفاده بهینه از کاربری فضای سبز شهری در مواقع وقوع بحران با تأکید بر پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری مورد بحث است.

واژگان کلیدی: مدیریت شهری، پدافند غیرعامل، فضای سبز، توسعه پایدار

۱- دانشجوی دکترا مهندسی کشاورزی، فارغ التحصیل رشته مهندسی کشاورزی- باغبانی فیزبولوژی و اصلاح سبزیجات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

رشد سریع و روزافزون جمعیت و بی‌توجهی به احتمال وقوع سوانح در توسعه و نحوه استقرار مراکز جمعیتی و عدم رعایت ابتدائی‌ترین نکات ایمنی و وضعیت نامناسب بسیاری از ساخت و سازهای شهری از جمله عواملی هستند که زندگی شهر و ساکنان آن را در مقابل حوادث به ویژه بحران جنگ، آسیب پذیر می‌سازد. بوستان ها و فضاهای سبز شهری، به عنوان بخشی از فضاهای مشاع شهری، علاوه بر تأثیرات زیست محیطی که از جمله مهم ترین کارکردهای در نظر گرفته شده برای آنهاست، کارکردها و پیامدهای عمده دیگری نیز دارند.

شهر یکی از زیستگاه های متراکم انسانی است که به دلیل حضور انسان، نیازمند ایمنی در همه ابعاد کالبدی و هر نوع اقدامی است که جامعه انسانی و محیط طبیعی و مصنوع آن را بیمه کند. فرایندی که ایمنی نامیده میشود و ممکن است بر اساس حوزه تأثیر بحران، نوع بحران و یا حوزه اقدام برای مقابله با بحران تقسیم بندی شود. به طور کلی، عواملی که ایمنی شهری را به مخاطره می اندازند و شهر را تهدید می کنند عبارتند از: عوامل طبیعی، عوامل انسانی، عوامل اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و نظامی؛ بنابراین شناخت فضاها و عوامل مؤثر در کاهش ایمنی، مستلزم پیشگیری، آماده سازی و مصون نمودن محیط انسانی در مقابل هر نوع بحرانی است که برنامه ریزان و مدیران شهری باید به آن توجه بیشتری داشته باشند. (قدس ولی، و همکاران، ۱۳۹۸) با توجه به روند فزاینده شهرنشینی و به تبع آن افزایش آلودگی های مختلف صوتی، زیستی و... و همچنین دوری انسان های شهری از طبیعت، نیاز به گسترش بوستان ها و فضاهای سبز شهری روزه روز اهمیت بیشتری یافته است. اما کارکرد زیست محیطی، تنها کارکرد و پیامدهای سبز شهری نیست. بلکه براساس مطالعات مختلف صورت گرفته، فضاهای سبز شهری می توانند بر ابعاد مختلف زندگی شهری تأثیرگذار باشند. گذشته از مزایای اجتماعی و فیزیولوژیکی، طبیعت شهری می تواند مزایای اقتصادی را نیز، چه برای مدیران شهری و چه برای شهروندان فراهم سازد. به عنوان مثال پالایش هوا که درختان انجام می دهند، می تواند منجر به کم شدن هزینه های کاهش آلودگی و میزان آن گردد. به علاوه ارزش های زیباشناختی، تاریخی و تفرجی بوستان های شهری باعث افزایش جذابیت شهر، ارزش گردشگری و در نتیجه درآمد می شود. (جنادله، ۱۳۹۵)

بوستان ها و فضاهای سبز شهری در بعد محیط زیست، پیامدهایی همچون تنوع زیستی، مطبوع بودن محیط، مدیریت منابع زیستی و آموزش مستمر زیست محیطی دارند. از لحاظ اقتصادی نیز این فضاها به رونق اقتصادی، افزایش ارزش زمین و توسعه گردشگری منجر می شوند. همچنین بر ابعاد فیزیکی، روانی و اجتماعی سلامت نیز تأثیر مثبت دارند. در حوزه اجتماعی نیز پیامدهای مثبتی همچون، انسجام اجتماعی، ارتقای ظرفیت محلی، امنیت اجتماعی، شمول اجتماعی و... دارند (جنادله، ۱۳۹۵).

شهر سیستم زنده پویایی است که پارک ها جزئی از آن هستند و به دلیل نقش مؤثر آنها در کاهش تراکم شهری، ایجاد مسیرهای هدایتی، تکمیل و بهبود کارکرد تاسیسات آموزشی، فرهنگی، مسکونی و ذخیره زمین برای گسترش آینده شهر با ارزش هستند. فضاهای سبز درون شهری شامل فضاهای سبز عمومی، فضاهای سبز خصوصی، فضاهای سبز نیمه خصوصی (فضای سبز سازمان های دولتی) می شوند. فضاهای سبز نیمه خصوصی بازدهی اجتماعی کمی دارند، اما فضاهای سبز خصوصی و نیمه خصوصی، بازدهی اکولوژیکی دارند. دارایی سبز یک شهر شامل فضاهای سبز عمومی، فضاهای سبز خصوصی و دولتی می شود. (امینیان و امینیان، ۱۳۹۳) که کاربرد در زمینه دفاعی و پدافند غیر عامل در زمان های بحران و تهدید نیز می تواند جزئی از آن باشد.

در پدافند غیرعامل تمرکز بر این مقوله است که بدون نیاز به کاربرد تجهیزات نظامی و سلاح های گرم بتوان بطور مثال در بحث معماری و شهرسازی تنها بر مبنای طراحی ساختمان و مشخصات فضا ازدو بعد شکل و فرم و عملکردهای آن، آسیب های ناشی از جنگ را محدود نموده، از قابلیت های طراحی به منظور تأمین حفاظت از جان شهروندان و به حداقل رسانیدن لطمات جانی ناشی از سانحه جنگ به بهترین نحو بهره گرفت. (شهسوار، قربانی و ربیعی، ۱۳۹۴)

تحقق امنیت و توسعه پایدار را می توان با ایجاد و استقرار و ساخت فضاهای قابل دفاع و بکارگیری اصول پدافند غیرعامل میسر ساخت. هدف از پدافند غیرعامل، استمرار فعالیت های زیربنایی، تأمین نیازهای حیاتی، تداوم خدمات رسانی و تسهیل اداره کشور در شرایط تهدید و بحران، و حفظ بنیه دفاعی، به هنگام حملات خصمانه دشمن از طریق اجرای طرح های پدافند غیرعامل و کاستن از آسیب پذیری مستحذات و تجهیزات حساس کشور است. یکی از شاخه های کلیدی که نقش عمده ای در تکمیل اهداف پدافند غیرعامل دارد، استفاده از برنامه ریزی شهری و ضوابط و اصول آن می باشد. (پورمحمدی، ملکی و همکاران،)

وقوع بحران های طبیعی و انسانی در همه شهرها امری محتمل است و بنابراین بایستی با مطالعه علمی پتانسیل های موجود را در راستای مدیریت بحران ها آمایش کرد. پارک ها و بوستان های شهری در مدیریت بحران های شهری نقشی استراتژیک و غیر عامل ایفاء می کنند: زیرا در مدیریت بحران های شهری اصل در دسترس بودن امکانات زیستی از یک سو و از سوی دیگر محصور نبودن و نیز حساست برانگیز نبودن اصولی اساسی به شمار میروند و این همه در پارک ها و بوستان های شهری در دسترس است.

۲- روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی-تحلیلی است. گردآوری داده ها با استفاده از منابع کتابخانه ای و اسناد و مدارک موجود گردآوری و تجزیه و تحلیل شده است.

۳- پیشینه تحقیق

علی جنادله (۱۳۹۵)، در تحقیقی تحت عنوان؛ فضاهای سبز شهری و کیفیت زندگی (مدلی برای ارزیابی تأثیرات اجتماعی بوستان ها و فضاهای سبز شهری و کاربرد تجربی آن در سه بوستان شهر تهران) با پرداختن به موضوع بوستان ها و فضاهای سبز شهری، به عنوان بخشی از فضاهای مشاع شهری و با توجه کارکردهای در نظر گرفته شده برای آنها، ارزیابی تأثیرات اجتماعی بوستان ها و فضاهای سبز شهری با تأکید بر مفهوم کیفیت زندگی ارائه شده و نتایج کاربرد آن برای ارزیابی تأثیرات اجتماعی سه بوستان شهری در تهران پرداخته است.

مسعود سجادی و حامد جعفری تهرانی (۱۳۹۳) در مقاله ای با موضوع؛ برنامه ریزی فضای سبز شهری با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی منطقه سه شهر اصفهان) با هدف بهره گیری از، GIS ساختار کاربری فضای سبز شهری را مورد آزمایش و اثرات آن را مورد تحلیل قرار دهد. منطقه سه شهر اصفهان به عنوان مطالعه موردی با این فرض که رشد آن تحت تأثیر عوامل محرک خاص و الگوهای مشخص محلی است مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این راستا با مروری بر مفاهیم نظری مرتبط با عوامل مؤثر در برنامه ریزی کاربری فضای سبز شهری و شاخص های توسعه پایدار، معیارهای تحلیلی GIS تدوین شد تا به عنوان چارچوب مناسب برای برنامه ریزی کاربری فضای سبز منطقه مورد مطالعه، مورد استفاده قرار گیرد. نتایج بهدست آمده نشان میدهد در منطقه سه شهر اصفهان علیرغم مشکلات جدی در وضعیت سرانه کاربری و توزیع کاربری فضای سبز، مکانی که دارای تمامی ویژگیهای مکان گزینی به بهترین شکل باشد وجود نداشته، اما مکان هایی با بیشترین هم خوانی با دارای اولویت برنامه ریزی فضای سبزند.

علیرضا لادن مقدم (۱۳۹۷)، در تحقیقی به تحلیل و بررسی نقش پارک ها و بوستان ها در مدیریت بحران های شهری تهران در راستای اصول پدافند غیرعامل پرداخته و در آن با توجه به تراکم افقی و عمودی شهر تهران و ترافیک و فرسودگی بافت شهری و معابر نامناسب و ساخت و سازهای غیر استاندارد سازه های شهری، پارک ها و بوستان های شهری و کاربرد آن به بررسی و تحلیل و تبیین نقش پارک ها و بوستان های تهران در مدیریت بحران های شهری در راستای اصول پدافند غیر عامل ایفاء می کنند را مطالعه نموده است.

مهستی قدس ولی، حسین شمسی و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه ای مشترک با موضوع؛ ارزیابی تناسب فضایی و مکانی پارکهای شهری با رویکرد پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: پارک های سطح شهر گرگان)، به ارزیابی توزیع پارک های سطح شهر با رویکرد پدافند غیرعامل در شهر گرگان پرداخته و سعی دارد تا با تکیه بر معیارها و اصول پدافند غیرعامل و چهار شاخص فاصله و دسترسی راههای اصلی، تراکم جمعیتی، تراکم ساختمانی و نزدیکی به کاربری های پیشنهادی طرح جامع مورد ارزیابی قرار گرفته و پارک های مناسبی را برای اسکان شهروندان در زمان های اضطراری در سطح شهر مکان یابی نماید.

۴- مدیریت شهری

امروزه مدیریت شهری در جهان تحول اساسی یافته است. شهرها مدیریت می شوند تا بتوانند رفاه و آسایش ساکنان خود را تامین کنند. مدیریت شهری دارای تشکیلات وسیعی است و نقش مهمی در موفقیت برنامه ها و طرح های توسعه شهری و همچنین رفع نیاز جمعیت، جریان عبور و مرور در شهر، رفاه عمومی، مسکن، کاربری زمین، تفریح، فرهنگ، اقتصاد، تاسیسات زیربنایی و امثال آنها برعهده دارد. (شیعه، ۱۳۸۲) مدیریت شهری مفهومی وسیع و گسترده دارد و تا حدی دارای مفهوم مبهم می باشد، اینکه از آن تعریف و مفاهیم گوناگون ارائه شده ناشی از نگرش های متفاوت است که می توان در یک دید کلی آن را این گونه تعریف نمود: مدیریت شهری عبارت است از سازمان دهی عوامل و منابع برای پاسخگویی به نیازهای عمومی شهروندان.

گسترش، تنوع و پیچیدگی مفهوم مدیریت شهری آنچنان است که به هیچ وجه نمی توان شهرداری را معادل مدیریت شهری دانست، شهرداری مسئول مدیریت شهر است. استفاده از واژه مدیری شهری برای اولین بار در سال ۱۹۸۶ از سوی سازمان بین المللی برنامه مدیریت شهری (UMP) که از جانب بانک جهانی، مرکز سازمان ملل برای اسکان بشر (UNCHS) و برنامه توسعه سازمان ملل (UNDP) حمایت می شود، جهت مدیریت رشد شهرها در کشورهای در حال توسعه مطرح گردیده است. (ابراهیم زاده، ملکی و حاتمی، ۱۳۹۲)

سیستم مدیریت شهری اصولاً به عنوان یک سطح و رده فضایی مدیریت محلی برای اداره همه امور یک شهر به عنوان یک واحد فضایی مطرح است (سعیدی رضوانی، ۱۳۸۱) مدیریت شهری، فرآیندی از مسئولیتها و اقدامات مرتبط شامل سیاست گذاری، برنامه ریزی، سازماندهی، اجرا، نظارت و کنترل است که، برای نیل به اهداف عملیاتی خاص در سطح جوامع شهری تنظیم شده است. (جلالی فراهانی و موسوی، ۱۳۹۷)

۵- فضای سبز شهری

منظور از فضای سبز شهری نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش های گیاهی انسان ساخت است که هم واجد بازدهی اکولوژیکی و هم واجد بازدهی اجتماعی هستند. منظور از بازدهی های اکولوژیک عبارت است از زیباسازی بخش های شهری، کاهش دمای محیط، تولید اکسیژن، افزایش نفوذپذیری خاک در مقابل انواع بارش و مانند اینها و از دیدگاه حفاظ محیط زیست، فضای سبز شهری بخش جاندار ساخت کالبدی شهر را تشکیل می دهد. (سعیدنیا، ۱۳۷۹) امروزه فضای سبز در شهرها جزء لاینفک ساختار شهر و یکی از عناصر اصلی آن می باشد. در گذشته نقش غالب فضاهای سبز به زیباسازی و ظاهر سازی محیط مصنوع محدود می شد. لیکن امروزه کارکرد این فضاها در سطح شهرها نقشی به مراتب وسیع تر و اساسی تر به خود گرفته و از سه دیدگاه عملکردی قابل طرح گردیده اند: عملکرد زیست محیطی، عملکرد کالبدی در ساخت شهر، عملکرد اجتماعی-روانی (حسین زاده، امینی و همکاران، ۱۳۹۶)

از دیدگاه شهرسازی، فضای سبز شهری عبارت است از بخشی از استخوان بندی و مورفولوژی شهر که در کنار اسکلت فیزیکی شهر، تعیین کننده اندام و بطور کلی سیمای شهر می باشد. فضاهای سبز سطوحی هستند که، توسط درختان به فضای مثبت تبدیل شده اند. سطوحی که عاری از درخت هستند و با چمن و گیاهان دیگری پوشیده شده اند و فضایی منفی ایجاد کرده اند، سطح سبز نامیده می شوند (سعیدنیا، ۱۳۸۳).

اهمیت و نقش فضای سبز در حیات و توسعه شهرها تا حدی است که، از آن به عنوان یکی از شاخص های توسعه پایدار یاد می شود. تأثیرات فیزیکی و طبیعی این فضاها در سیستم شهری و بازدهی های مختلف اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی آن ها در ساختار جوامع انکارناپذیر است. امروزه برنامه ریزی و مدیریت توسعه ی فضای سبز شهری به یک موضوع مهم و ضروری در شهرسازی و مدیریت شهری تبدیل شده است. دستیابی به توسعه ی پایدار فضای سبز شهری، نیازمند اتخاذ سیاستهای مدیریتی قوی در زمینه های فنی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می باشد. (امینیان و امینیان، ۱۳۹۳) مهم ترین مرحله در برنامه ریزی و طراحی فضای سبز شهری تعیین الگو و میزان مناسب برای فضای سبز یک شهر است که بر اساس نگرشی صحیح و نیازهای محیط زیستی و اجتماعی شهر و نیز امکانات و قابلیت های محیطی صورت می پذیرد. درباره دو مقوله توسعه پایدار و ارتقا بهره وری منابع باید سرلوحه سیاس تگذاری های توسعه فضای سبز قرار گیرد. نکته مهم دیگر شناخت ساختار اکولوژیک و وضعیت کیفی محیط است (بهرام سلطانی، ۱۳۸۷)

۶- توسعه پایدار و توسعه پایدار شهری

توسعه پایدار، این واژه در مفهوم گسترده آن به معنی اداره و بهره برداری صحیح و کارا از منابع پایه طبیعی، مالی و نیروی انسانی برای دستیابی به الگوی مصرف مطلوب است که با به کارگیری امکانات فنی و ساختار و تشکیلات مناسب برای رفع نیاز نسل امروز و آینده به طور مستمر و رضایت بخش امکان پذیر می شود. (زیاری، ۱۳۸۱) توسعه پایدار شهری یعنی تغییر تراکم و کاربری اراضی شهری جهت رفع نیازهای اساسی مردم در زمینه مسکن، حمل و نقل، فراغت و... به گونه ای که شهر از نظر زیست محیطی قابل سکونت و زندگی و از نظر اقتصادی قابل دوام و از نظر اجتماعی دارای برابری باشد، به نحوی که تغییرات فناورانه و صنعتی شهرها، همراه با ایجاد اشتغال، تأمین مسکن و حفظ شرایط زیست محیطی مناسب باشد. (جنادله، ۱۳۹۳)

به دنبال فراگیر شدن مفهوم توسعه پایدار رهبران سیاسی کشورهای مختلف به نوعی این موضوع را مورد توجه قرار دادند که توسعه بدون حفظ محیط زیست و در نظر گرفتن نیازهای انسانی به معنای عام آن پایدار نخواهد بود. توسعه پایدار، فرآیندی پویا برای توسعه پایدار به دلیل اقبال گسترده در محافل دانشگاهی، سازمان های بین المللی و سطوح مختلف سیاستگذاری به یکی از بالنده ترین مباحث روز دنیا تبدیل شده است. توسعه پایدار مستلزم تغییر در شیوه استفاده از منابع است و به ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به صورت توأمان توجه دارد. مشارکت مردم و سازمان های غیردولتی، رعایت اصول شفافیت، پاسخگویی و اثربخشی به گونه ای که ضمن برآوردن نیازهای اساسی جامعه به تحقق عدالت بین نسلی منجر شود از مؤلفه های اصلی توسعه پایدار است. (کمالی، ۱۳۹۳)

اصطلاح توسعه به ارتقای سطح و کیفیت زندگی افراد و بهبود رفاه جامعه معطوف است و پایداری آن به استمرار این فرایند در طول نسل های بشر اشاره دارد. (متوسلی، ۱۳۸۲) مفهوم پایداری توسعه شامل چندین مفهوم است؛ پایداری اکوسیستم محیط زیست،

پایداری منابع طبیعی، پایداری توسعه اقتصادی و پایداری رفاه و توسعه انسانی. بدین ترتیب توسعه پایدار کلیه جنبه ها و ابعاد زندگی بشر را دربر می گیرد. بنابراین توسعه پایدار یعنی ایجاد فضای اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی که تضمین کننده کیفیت مطلوب زیستی باشد بتواند مسائل یاد شده را به صورت پایدار و ماندگار حفظ کند. (حسین زاده دلیر، ۱۳۸۰)

به دنبال مطرح شدن دیدگاه توسعه پایدار و توجه بیشتر صاحب نظران، این الگو وارد مقوله برنامه ریزی شهری و شهرسازی شد. توسعه پایدار شهری یعنی شرایطی که شهرنشینان امروز و شهروندان فردا بتوانند در آن در کمال آرامش و امنیت زندگی کنند و ضمن تندرستی، از عمر دراز و در عین حال سازنده بهره مند گردند. (صالحی فرد، ۱۳۸۳)

توسعه پایدار شهری یعنی تغییر تراکم و کاربری اراضی شهری جهت رفع نیازهای اساسی مردم در زمینه مسکن، حمل و نقل، فراغت و... به گونه ای که شهر از نظر زیست محیطی قابل سکونت و زندگی و از نظر اقتصادی قابل دوام و از نظر اجتماعی دارای برابری باشد، به نحوی که تغییرات فناورانه و صنعتی شهرها، همراه با ایجاد اشتغال، تأمین مسکن و حفظ شرایط زیست محیطی مناسب باشد. (سجادی و جعفری تهرانی، ۱۳۹۳)

توسعه پایدار به عنوان یک فرایند، لازمه بهبود و پیشرفت است. فرآیندی که اساس بهبود وضعیت و از میان برنده کاستی های اجتماعی، فرهنگی جوامع پیشرفته اساس بهبود وضعیت و از میان برنده کاستی های اجتماعی، فرهنگی جوامع پیشرفته است و باید موتور محرکه پیشرفت متعادل، متناسب و هماهنگ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمامی جوامع به ویژه کشورهای در حال توسعه باشد. (عباسپور، ۱۳۸۶)

۷- پدافند غیرعامل

باعنایت به پیش نویس مبحث بیست مقررات ملی ساختمان، هر اقدام غیرمسلحانه ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان ها، تأسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان های کشور در مقابل تهدیدات انسان ساز گردد، پدافند غیرعامل خوانده می شود. (مقررات ملی ساختمان، پدافند غیرعامل)

منظور از پدافند غیرعامل با توجه به اصول حاکم در مدیریت بحران عبارت است از مجموعه تمهیدات، اقدامات و طرح هایی که حتی المقدور بدون نیاز به نیروی انسانی و به صورت خود اتکا، توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران افزایش و پی آمد های ناشی از بحران را کاهش داده و امکان بازسازی مناطق آسیب دیده را با کمترین هزینه فراهم می سازد، در حقیقت طرح های پدافند غیرعامل در زمان صلح تهیه می گردند این قبیل تمهیدات و ملاحظات پدافند غیرعامل علاوه بر کاهش شدید هزینه ها، کارایی طرح ها، اهداف و پروژه ها را بسیار افزایش می دهد. (آتش پنجه، پربین و دست داده، ۱۳۹۵) و عبارت است از مجموعه اقدامات غیرمسلحانه ای که باعث افزایش قدرت بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی می گردد. (جلالی فراهانی و موسوی، ۱۳۹۷)

در واقع دفاع غیر عامل شهری مجموعه تمهیدات، اقدامات و طرح هایی است که با استفاده از ابزار، شرایط و حتی المقدور بدون نیاز به نیروی انسانی در شهر به صورت خود کفاء صورت گیرد. چنین اقداماتی از یک سو توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران افزایش داده و از سوی دیگر پیامدهای بحران را کاهش و امکان بازسازی مناطق آسیب دیده شهری را با کمترین هزینه فراهم می سازد. در حقیقت طرح های پدافند غیر عامل قبل از وقوع تهاجم و در زمان صلح تهیه و اجرا می گردند. (لادن مقدم، ۱۳۹۷) از وظایف خطیر مدیران شهری امکان اداره شهر در وضعیت فوق العاده اضطراری بحران میباشد. به گونه ای که بایستی تلاش نمایند با آمادگی لازم در جهت کاهش وضعیت بحرانی اقدام نمایند. بدیهی است به منظور این آمادگی لازم است قبل از وقوع، کلیه تدابیر، الزامات و پیش بینی های لازم صورت پذیرفته باشد تا در زمان وقوع حادثه، قابلیت بهره برداری و مدیریت مطلوب شهری میسر گردد. که اهم این الزامات شامل موارد زیر می باشد:

الف- الزامات حقوقی: شامل رفع کلیه اشکالات قانونی و حقوقی و نهایی شدن مدیریت واحد شهری و نیازهای قانونی و حقوقی آن

ب- الزامات ساختاری: شامل ایجاد کلیه ساختارهای مدیریتی و اجرایی مورد نیاز جهت تحقق اهداف عالیه مذکور که شامل:

فراهم سازی زیرساختهای شهری جهت تامین خدمات مورد نیاز شهروندان

آمادگی مدیران شهری جهت مدیریت خدمات رسانی بی وقفه به شهروندان

ج- الزامات اعتباری (مالی): شامل تامین اعتبارات مورد نیاز جهت اجرای موارد مذکور

د- الزامات منابع انسانی: شامل جذب، سازماندهی و آموزش نیروهای انسانی جامعه اعم از مدیران عالی، کارشناسان و شهروندان و انجام تمرین و مانورهای آمادگی به منظور کسب مهارت و هماهنگی در مقابله با بحران ها

مدیران شهری در خصوص نحوه برخورد با بحران های غیرطبیعی می بایست برنامه ریزی دقیق داشته و نقاط قوت و ضعف شهرها را شناسایی نموده و از فرصت های موجود جهت فرهنگ سازی پدافند غیرعامل بهره برداری لازم را به عمل آورند. (جلالی فراهانی و موسوی، ۱۳۹۷)

۸- طبقه بندی تأسیسات و بناهای شهر از دید پدافند غیر عامل

این گونه به نظر می رسد که از نخستین فعالیت های اولیه در تنظیم برنامه های پدافند غیر عامل شهر این است که باید تأسیسات و بناهای نظامی و غیرنظامی احداث گردیده و یا توسعه یافته در شهر را با انجام مطالعات و بررسی های ژئوپلیتیکی، طرح های آمایش سرزمین و طرح های آمایش دفاعی بر اساس سطوح زیر طبقه بندی کرد:

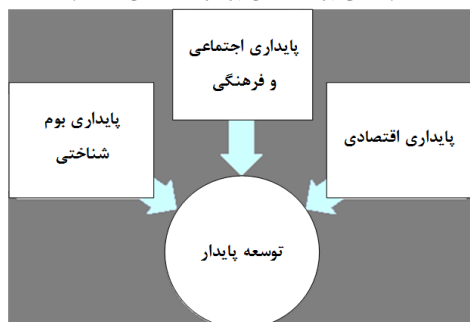
مراکز حیاتی: مراکزی که دارای گستره فعالیت فراملی ملی است و وجود و استمرار فعالیت آن ها برای کشور حیاتی است. مراکز حساس: مراکزی که دارای گستره فعالیت منطقه ای است و وجود و استمرار فعالیت آنها برای مناطقی از کشور (استانها) ضروری است.

مراکز مهم: مراکزی که دارای دامنه فعالیت محلی هستند و وجود و استمرار فعالیت آن ها برای بخشی از شهر (مثلاً شهرستان ها) دارای اهمیت است. (لادن مقدم، ۱۳۹۷)

۹- توسعه و طراحی فضای سبز شهری بر مبنای توسعه پایدار شهری

رشد سریع جمعیت شهرنشین و گسترش شهرها، برنامه ریزی و مدیریت توسعه فضای سبز را به ضرورتی مهم در شهرسازی و مدیریت شهری تبدیل کرده است. با توجه به اثرات: اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی و زیست محیطی توسعه فضای سبز شهری، مدیریت کارآمد شهری برای برنامه ریزی و ساماندهی توسعه فضای سبز ضروری است. (امینیان و امینیان، ۱۳۹۳)

کیفیت شهرها وابسته به این است که چگونه فضاهای سبز، طراحی، مدیریت و محافظت می شوند. مدیریت، برنامه ریزی، طراحی و اجرای سیاست های فضاهای سبز شهری به عنوان یکی از موضوعات کلیدی مورد بحث به میزان زیادی وارد مباحث توسعه پایدار در سطح محلی و جهانی شده اند. فضاهای سبز شهری تنها در محیط زیست، نقش ایفا نمی کنند، بلکه همچنین در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، تفریحی و سرگرمی، جنبه های بصری و توسعه اقتصادی در شهرها نیز ایفای نقش می نمایند. برای برقراری توسعه پایدار و مدیریت فضاهای سبز شهری، حکومت ها و قدرت های محلی می بایست پایگاه داده ای از پتانسیل فضاهای سبز براساس ارزش های منظر و اکولوژیکی را نگهداری و حفظ نمایند. (حاجی پور، حسین پور و همکاران، ۱۳۹۵)



شکل ۱- نماد توسعه پایدار

(حسین زاده، امینی، یعقوب پور، نقوی، ۱۳۹۶)

توسعه پایدار دارای سه اصل پایداری محیط زیست، پایداری اقتصادی و پایداری اجتماعی است (شکل ۱).

- پایداری زیست محیطی: ایجاد فضای سبز و پارکها برای جلوگیری از هرگونه آلاینده و آلودگی محیط زیست.

- پایداری اقتصادی: یعنی حفظ و ارتقای وضعیت فعلی بدون صدمه زدن به منابع طبیعی و نیازهای آینده.

- پایداری اجتماعی: انسان و جوامع انسانی محور اصلی توسعه پایدار هستند که هدف اصلی توسعه پایدار دستیابی به جامعه ای پویا و ماندگار است که این امر جز باحفظ محیط زیست ممکن نیست. (حسین زاده، امینی، یعقوب پور، نقوی، ۱۳۹۶)

۱۰- برنامه ریزی و توسعه پایدار شهری بر مبنای مولفه های پدافند غیر عامل

در توسعه پایدار شهری، کیفیت زندگی انسان، در فضای شهری محور قرار می گیرد؛ طوری که تداوم زندگی شهروندان توأم با بالندگی و رفاه اجتماعی باشد و به پایداری محیط شهری آسیبی نرسد. (حسین زاده دلیر، ملکی و همکاران، ۱۳۹۱)

شهرها با توجه به قراردادن بسیاری از کاربری های حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیرنظامی، وجود تأسیسات و سازوکارهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، و آموزشی، از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و در صورت بروز جنگ می توانند زمینه بروز صدمات جانی و مالی زیادی باشند. بدیهی است به منظور جلوگیری از چنین صدماتی، لازم است قبل وقوع، کلیه تدابیر و اقدامات پیش بینی های لازم صورت پذیرفته باشد تا در زمان وقوع حادثه، قابلیت بهره برداری و مدیریت مطلوب شهری در برابر

تهدیدات میسر گردیده و در نتیجه جان شهروندان، پایداری و بقای شهری تضمین گردد، لذا برنامه ریزی و اقدام جهت کاهش خسارات مالی، جانی، ایجاد ایمنی و پایداری نسبی در زیرساخت‌های مهم شهری و ایجاد ترویج و نهادینه سازی فرهنگ ایمنی در میان عموم شهروندان از مهمترین اقدامات مبحث طراحی و برنامه ریزی شهری می باشد. (خرم آبادی و ستاری خواه، ۱۳۹۲) رسیدن به امنیت و توسعه پایدار را می توان با استقرار و ساخت فضاهای قابل دفاع و به کارگیری اصول پدافند غیر عامل میسر ساخت (ملکی، برندکام و شفاعتی، ۱۳۹۰) مقوله احساس امنیت اگرچه متأثر از شرایط و وضعیت امنیت در یک شهر است؛ اما دارای اهمیتی قابل توجه تراست (پورمحمدی، شفاعتی و ملکی، ۱۳۹۰).

اکنون عمده ترین هدف پدافند غیرعامل، ایمن سازی و کاهش آسیب پذیری زیرساخت های مورد نیاز مردم است تا به تدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد نماید. این قبیل اقدامات مهم در اکثر کشورهای دنیا یا انجام شده و یا در حال اقدام است. این اقدامات اگر به صورت یک برنامه ریزی و با طراحی در توسعه کشور (توسعه پایدار) نهادینه شود، خود به خود بسیاری از زیرساخت هایی که ایجاد می شود، در ذات خود ایمنی خواهند داشت. برای اصلاح زیرساخت های فعلی هم می توان با ارائه راه کارهایی مثل مهندسی مجدد، آن ها را مستحکم کرد. (لادن مقدم، ۱۳۹۷) امروزه با استفاده از برنامه های جامع مدیریت بحران و پدافند غیر عامل می توان با بکارگیری اقدامات موثر همراه با طرح های کاربردی و حتی الامکان کم هزینه و چندمنظوره در مرحله آمادگی قبل از بحران، به میزان زیادی از شدت و گستردگی خسارات و تلفات ناشی از خطرات کاست. از مهمترین این تمهیدات، به کارگیری اصول پدافند غیرعامل به عنوان راه کاری جهت کاهش خطرپذیری در برابر خطرات مختلف و افزایش کارایی پس از وقوع خطر است که باید در سطوح مختلف برنامه ریزی منطقه ای، شهرسازی و معماری مورد توجه قرار گیرد (شهسواری، قربانی، ربیعی، ۱۳۹۴). ضرورت پرداختن به موضوع امنیت شهری از آنجایی مهم می نماید که وابستگی متقابل میان امنیت و توسعه، اجتناب ناپذیر است. مفاهیم توسعه و امنیت و تعریف رابطه بین آن ها ما را به این نتیجه می رساند که:

- توسعه، مولد امنیت است؛ بنابراین عقب ماندگی یک کشور در مسایل اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و فناوری، باعث افزایش ضریب آسیب پذیری کشور و در شرایطی منجر به تهدید امنیت ملی می شود. ضمن این که توسعه و افزایش قدرت ملی یک کشور، مقدمه تأمین امنیت ملی آن خواهد بود؛

- امنیت، بستر ساز توسعه است؛ بدین معنا که توسعه تنها در بستر امنیت، شکل می گیرد. (مؤمن زاده، ۱۳۸۶)

یکی از موضوعات پرکاربرد قرن ۲۱ در برنامه ریزی و طراحی شهری، پایداری شهر است. اسکان پایدار یکی از ارکان های اصلی شهر پایدار می باشد؛ همانطور که در مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان نیز آمده است در طراحی شهرها و تعیین کاربری مورد نیاز شهر و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر، باید علاوه بر ایجاد فضای مناسب برای حفظ جان مردم در مقابل تهدیدات، امکان تداوم بی وقفه فعالیت های ضروری و کاهش آسیب پذیری شهر فراهم شود. (شهسواری، قربانی و ربیعی، ۱۳۹۴) در بحث توسعه پایدار بیش از پیش اهمیت شهر پایدار و به کارگیری اصول پدافند غیرعامل مشخص می گردد پدافند غیرعامل در طراحی شهرها و در بعد شهرسازی، شامل رعایت مواردی از قبیل ساختار و فرم شهری، استقرار یا چیدمان بافت شهری و کاربری های مهم شهری می باشد. (خرم آبادی و ستاری خواه، ۱۳۹۲) از این رو برنامه ریزان و طراحان شهری امروزه به تبیین رویکردها و اصول توسعه شهری در مقیاس های مختلف منطقه، شهر، ناحیه، محله و واحد همسایگی با بهره گیری از مولفه های کلی پایداری پرداخته اند. (احمدنیا و حبیبیان، ۱۳۹۲)

۱۱- طراحی فضای سبز با رعایت اصول پدافند غیرعامل

ضرورت و اهمیت پارک ها در شهرها غیرقابل تردید است. به عبارت دیگر، پارک ها به دلیل فضای سبز قابل ملاحظه خود علاوه برداشتن تأثیرات زیست محیطی به سبب ایجاد چشم انداز زنده و سبز خود در زیبایی شهرها سهم به سزایی دارند و همچنین تأثیر مستقیمی در سلامتی جسمانی و روحی افراد دارند.

لایه سبز متشکل از گیاهان است که با توجه به هدف طراح میتواند کاربردهای متنوعی داشته باشد. کنترل و کاهش فرسایش بادی و آبی و تثبیت خاک، کاهش آلودگی صوتی، پالایش ذرات آلوده کننده محیط و... از جمله ویژگیهای کاربردی گیاهان است؛ اما چیزی که در این جا مغفول واقع شده کاربردهای دفاعی گیاهان در قالب اهداف پدافند غیرعامل است. طراحی و استفاده از فضای سبز در سکونتگاههای شهری جهت استتار از جمله کاربردهای فضای سبز در پدافند غیرعامل است. طراحی و برنامه ریزی فضای سبز شهری با در نظر داشتن اصول پدافند غیرعامل، گامی مؤثر در توسعه هرچه بیشتر و افزایش توانایی دفاعی کشور می باشد (قدس ولی، بزاز و همکاران، ۱۳۹۸).

فضاهای باز، نقش مهمی در کاهش آثار و نتایج اکثر حوادث طبیعی و مصنوعی دارند. فضاهای باز می توانند در مواقع اضطراری به عنوان یک منطقه در دسترس با امکان فرار و استقرار و پناه گرفتن در آن مطرح باشند. بدین ترتیب طراحی مناسب فضاهای باز داخل بافت های شهری یکی از مهم ترین حربه ها جهت مقابله با خطر محسوب می گردد. سودمندی فضاهای باز در

محدوده شهری، بستگی به تعداد این فضاها، توزیع یکسان آنها در تمام شهر و همچنین تداوم سیستم مناطق سبز دارد. (حسین زاده دلیر، ملکی و همکاران، ۱۳۹۱)

قابلیت گریز و امکان پناه گیری به دسترسی های کافی بستگی دارد؛ نحوه مجاورت قطعات تفکیکی با گذر، هم جوارى فضای باز و ساخته شده هر قطعه با گذر و نیز درجه محوریت معابر باید مورد بررسی قرار گیرد. الگوی فضاهای باز در کل سطح بافت بخش های مسکونی، عامل دیگری در افزایش کارایی بافت، هنگام سوانح طبیعی است. موقعیت و سطح قرارگیری فضاهای باز و همجواری با ساختارها یا عوارض طبیعی با توجه به وسعت آن می تواند موجب آسیب فضاهای باز شود. (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷)

پارک های شهری نقش مهمی در کاهش تلفات تسریع در عملیات امدادی و هرگونه واکنش سریع به رویدادهای بحرانی را دارا می باشد. پارک های شهری این قابلیت را دارند که در زمان وقوع بحران، به راحتی کاربری های مورد نیاز را حاصل کنند. بعنوان مثال : وقوع بحران با توجه به گستردگی و شدت آن، موجب تخریب بناها، زیرساخت های شهر و در نهایت بی خانمانی و آسیب دیدگی بسیاری از شهروندان خواهد شد. لذا، در صورت وقوع بحران، یکی از اولین ضرورت ها تأمین سرپناه برای آن ها است. پارک ها و بوستان های شهری یکی از اولین پیشنهادها برای هدایت جمعیت در زمان وقوع حوادثی فراگیر هستند. (لادن مقدم، ۱۳۹۷)

۱۲- نتیجه

دورنمای پدافند غیر عامل شهر تصویری از آینده شهر است که باید در زمان مشخص و بر اساس برنامه ریزی دقیق به آن دست یابد. چشم انداز بایستی دارای توصیفی روشن، قابل درک، الهام بخش، برانگیزاننده و وفاق آفرین از یک سازمان در افق زمانی معین باشد که آینده ای مطلوب، واقع گرا، تحقق پذیر و جذاب را برای آن به تصویر بکشد و چگونگی اجرای موفق مأموریت را در افق مورد نظر تعیین کند. وظیفه مدیریت شهری در بحران ها تقلیل خسارات مالی و صدمات جانی وارده بر غیرنظامیان در جنگ یا در اثر حوادث طبیعی نظیر سیل، زلزله، طوفان، آتش فشان، آتش سوزی و خشک سالی می باشد. با عنایت به مفهوم توسعه پایدار مبنی بر فراهم آوردن امکانات زیستی، اقتصادی و اجتماعی متناسب با پیشرفت فن آوری، نقشی که پدافند غیر عامل در جهت حفظ، بقاء و پایداری شرایط مذکور در برابر هرگونه تهدید داخلی، خارجی و بحران ها را دارد. می تواند در این خصوص حائز اهمیت باشد.

از طرفی؛ با توجه به اینکه یکی از ارکان توسعه پایدار فراهم سازی محیط زیست مناسب است. لذا؛ ایجاد فضای سبز و پارک ها برای جلوگیری از هرگونه آلاینده گی و آلودگی محیط زیست ارتباط مستقیمی در این خصوص داشته که با توجه به اثرات؛ اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و زیست محیطی توسعه فضای سبز شهری، در امر توسعه پایدار مدیریت کارآمد شهری برای برنامه ریزی و ساماندهی توسعه فضای سبز امری ضروری است. با امعان نظر بر تاثیر پدافند غیرعامل و توسعه فضای سبز شهری در توسعه توسعه پایدار، می توان با تلفیق این دو بر هم به نوعی هم افزایی در تخصیص کاربری های فضای سبز با لحاظ نمودن اصول پدافند غیرعامل در طراحی فضاهای سبز شهری دست یافت. به این ترتیب که؛ ضمن حفظ کاربری اصلی در تلطیف و مناسب سازی محیط زیست شهری با رعایت اصول پدافند غیر عامل در طراحی و توسعه فضای سبز و کاربرد آن ها در مواقع اضطرار و بحران موجبات تشدید مولفه های توسعه پایدار را پدید آورد. به عبارت دیگر می توان اینگونه نتیجه گیری نمود که؛ مدیریت شهری بعنوان یکی از ذی مدخلان شهری و متولی اصلی در برنامه ریزی فضاها و کاربری های شهری می باشد. می تواند با طراحی فضاهای سبز شهری و تعیین چگونگی کاربری ها در آن و تعریف فضاهای متناسب با مواقع بحران و آسیب نقشی مهم و تاثیر گذار در توسعه پایدار داشته باشد.

۱. قدس ولی، مهستی، بزازی، کامران، نادری، هادی، شمسی، حسین، (۱۳۹۸)، ارزیابی وضعیت پارک های موجود در شهرگران از دیدگاه پدافند غیرعامل، فصلنامه دانش انتظامی گلستان، سال دهم، شماره سوم (پیاپی ۳۹)، ص: ۸۶-۹۸
۲. جنادله، علی، (۱۳۹۵)، فضاهای سبز شهری و کیفیت زندگی (مدلی برای ارزیابی تأثیرات اجتماعی بوستان ها و فضاهای سبز شهری و کاربرد تجربی آن در سه بوستان شهر تهران)، فصلنامه برنامه ریزی رفاه و توسعه اجتماعی، سال هفتم، شماره ۲۷، ص: ۲۲۶-۲۸۰
۳. امینیان، مهدی و امینیان، محسن، (۱۳۹۳)، توسعه پایدار فضای سبز شهری با رویکرد مدیریت یکپارچه شهری، مشهد، ششمین کنفرانس ملی برنامه ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مولفه های شهراسلامی
۴. شهسواری، حامد، قربانی، وحید، ربیعی، بهاره، (۱۳۹۴)، تبیین اصول و ملاحظات دفاع شهری و رویکرد پدافند غیرعامل با تأکید بر سلولار نمودن شهرها، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۳۸، ص: ۳۷۱-۳۹۰
۵. پورمحمدی، محمدرضا، ملکی، کیومرث، برندکام، فرهاد، شفاعتی، آرزو، (،) برنامه ریزی شهری متناسب با پدافند غیرعامل با تأکید بر ارزیابی و برنامه ریزی بهینه کاربری اراضی شهری (نمونه موردی شهر سنج)، سپهر، دوره بیست و یکم، شماره هشتادوسوم، ص: ۹۷-۱۰۷
۶. ابراهیم زاده، عیسی، ملکی، سعید، حاتمی، داود، (۱۳۹۲)، تحلیلی بر عملکرد مدیریت شهری با تأکید بر فضای سبز شهری و کاربردهای فضایی مکانی آن (مورد: شهر ایزده)، اولین کنفرانس ملی معماری و فضاهای شهری پایدار مشهد مقدس
۷. سعیدی رضوانی، نوید، (۱۳۸۶)، بررسی تحولات نظری و تجارب جهانی، جلد اول
۸. جلالی فراهانی، غلامرضا، موسوی، سیدمحمدرضا، (۱۳۹۷)، طراحی الگوی مدیریت واحد بحران های شهری ازمنظر پدافند غیرعامل کشور، نشریه علمی-پژوهشی شهر ایمن؛ دوره ۱؛ شماره ۳، ص:)
۹. حسین زاده، نعمت، امینی، الهام، یعقوب پور، زینب، نقوی، مجید، (۱۳۹۶)، ارزیابی کاربری فضای سبز شهری، در فرایند توسعه پایدار (مطالعه موردی: اسلامشهر)، فصلنامه علمی - پژوهشی جغرافیایی سرزمین، سال چهاردهم، شماره ۵۴، ص: ۶۱-۸۲
۱۰. سعیدنیا، احمد، (۱۳۷۹)، فضای سبز شهری، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور
۱۱. سعیدنیا، احمد، (۱۳۸۳)، مدیریت شهری، کتاب سبز شهرداری، جلد ۱، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور
۱۲. کامبیز، بهرام سلطانی، (۱۳۸۷)، مجموعه مباحث و روش های شهرسازی، جلد ۱ محیط زیست، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، تهران
۱۳. زیاری، کرامت الله، (۱۳۸۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، یزد، ناشر دانشگاه یزد، چاپ اول
۱۴. فتوحی، ندا، (۱۳۹۱)، چالشهای مدیریتی توسعه سیستم حمل و نقل پایدار شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی
۱۵. متوسلی، محمود، (۱۳۸۲)، توسعه اقتصادی؛ مفاهیم، مبانی نظری، رویکرد نهادگرایی و روش شناسی، تهران، انتشارات سمت
۱۶. حسین زاده دلیر، کریم، (۱۳۸۰)، اصول و روشهای برنامه ریزی ناحیه ای، چاپ اول، تهران، انتشارات سمت
۱۷. صالحی فرد، محمد، (۱۳۸۳)، ارزیابی نقش و جایگاه الگوی توسعه پایدار شهری در ساختار شهرنشینی ایران، اطلاعات سیاسی - اقتصادی، شماره ۱۹۹ و ۲۰۰
۱۸. کمالی، یحیی، (۱۳۹۳)، بررسی نقش نظارت همگانی در تحقق توسعه پایدار، تهران، کنفرانس بین المللی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار
۱۹. سجادی، مسعود وجعفری تهرانی، حامد، (۱۳۹۳)، برنامه ریزی فضای سبز شهری با رویکرد توسعه پایدار (مطالعه موردی منطقه سه شهر اصفهان)، معماری و شهرپایدار، سال دوم، شماره دوم، ص: ۲۷-۴۲
۲۰. عباسپور، مجید، (۱۳۸۶)، انرژی، محیط زیست و توسعه پایدار، تهران: دانشگاه صنعتی شریف
۲۱. آتش پنجه، حجت اله، پرین، زهرا، دست داده، فرشاد، (۱۳۹۵)، پارامتر های معماری در پدافند غیر عامل، کنفرانس ملی پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، تهران، وزارت کشور
۲۲. حاجی پور، خلیل، حسین پور، محمد، فاضلی، سارا، امان زادگان، الهام، زارعی، گیلدا، (۱۳۹۵)، فاهیم، چالشها و اصول یکپارچه سازی فضای سبز شهری، مطالعات هنر و معماری، سال دوم - شماره ۴ و ۵ (پیاپی: ۱۱ و ۱۲)
۲۳. ملکی، کیومرث، برندکام، فرهاد و شفاعتی، آرزو، (۱۳۹۰)، ضرورت توجه به پدافند غیرعامل در برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، راهبردی در کاهش آثار حملات خارجی، سومین همایش ملی پدافند غیرعامل، ۷ و ۸ اردیبهشت، دانشگاه ایلام، ص: ۱۳۵۱-۱۳۴۴

۲۴. پورمحمدی، محمدرضا، شفاعتی، آرزو و ملکی، کیومرث، (۱۳۹۰)، مدیریت و برنامه ریزی شهری با تأکید بر پدافند غیرعامل راهبردی در ایمنی و توسعه پایدار شهری، یازدهمین کنگره جغرافیدانان ایران، دانشگاه شهید بهشتی، ص: ۱-۱۱
۲۵. مؤمن زاده، رضا، (۱۳۸۶)، مفاهیم اساسی در رابطه جغرافیا و امنیت ملی، نشریه سپهر، دوره ۱۶، شماره ۶۴، صص: ۳۴-۲۵
۲۶. حسین زاده دلیر، کریم، ملکی، کیومرث، شفاعتی، آرزو، حیدری فر، محمدرئوف، (۱۳۹۱)، پدافند غیرعامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربری های تهدیدپذیر کلان شهر تبریز از منظر جنگ و اهداف چندگانه در طراحی فضای سبز، جغرافیا و پایداری محیط، سال دوم، شماره ۵، ص: ۲-۲۰
۲۷. خرم آبادی، محمد، ستاری خواه، علی، (۱۳۹۲)، ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی شهرها، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری
۲۸. احمدنیا، محمدرضا، حبیبیان، بهار، (۱۳۹۲)، رویکردها، الزامات و الگوهای نوین در برنامه ریزی و طراحی به منظور دستیابی به توسعه شهری
۲۹. عزیزی، محمد مهدی، اکبری، رضا، (۱۳۸۷)، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب پذیری شهرها از زلزله، مطالعه موردی: منطقه فرحزاد، تهران: نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۴، تابستان، صص: ۳۶-۲۵

تأثیر شوک های انرژی بر رشد بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی (با استفاده از مدل ساختاری VAR)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

کد مقاله: ۶۷۰۰۱

جمال مومیوند^۱، احمد خسرویانی^{۲*}

چکیده

نفت، به‌عنوان یک ماده اولیه حیاتی یک عاملی برای توسعه سریع جوامع است؛ اما این منبع طبیعی برای بعضی از کشورها، به‌جای موهبت، تبدیل به نفرین شده است که از مهم‌ترین اثر آن می‌توان به بیماری هلندی اشاره کرد که باعث تضعیف بخش سنتی تولید یعنی بخش کشاورزی شده است. از طرفی بخش کشاورزی جزء اولین مباحثی است که اندیشمندان علم توسعه اقتصادی به آن توجه داشته‌اند زیرا بخش کشاورزی همواره در توسعه کشورها نقش اساسی داشته است. در این مقاله با استفاده از مدل ساختاری VAR به بررسی تأثیر شوک‌های بخش انرژی بر بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی در بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۳ در ایران پرداخته شده است. که نتایج نشان می‌دهد اگر شوکی به قیمت نفت وارد شود تمام متغیرهای مدل اعم از بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی و صادرات کشاورزی و تولید ناخالص داخلی به شوک وارد شده واکنش نشان می‌دهند.

واژگان کلیدی: بخش انرژی، قیمت کالای کشاورزی، بهره‌وری بخش کشاورزی

۱- دکترای اقتصاد سنجی دانشگاه سمنان

۲- کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول) ahmad.khosraviani1990@gmail.com

۱- مقدمه

بازار نفت شاهد نوسانات زیادی طی چهار دهه‌ی گذشته بوده است. تا قبل از دهه‌ی ۱۹۷۰ قیمت‌های نفت در محدوده کوچکی نوسان داشت که از مرز دو دلار در هر بشکه فراتر نمی‌رفت؛ اما به دنبال تحریم نفتی اعراب در سال ۱۹۷۴ قیمت‌های نفت به حدود ۱۰ دلار و در سال ۱۹۸۰ به اوج خود یعنی ۳۲ دلار رسید. پس از آن قیمت‌ها به تدریج کاهش یافتند و به سطح ۱۰ دلار در سال ۱۹۹۸ تنزل یافتند. پس از این افت قیمت، مجدداً سیر صعودی قیمت‌ها آغاز شد و به ۳۶ دلار در سال ۲۰۰۴ رسید. قیمت‌های نفت نقش مهمی در تحولات اقتصاد جهانی ایفا می‌کند؛ مانند بسیاری از کالاهای اولیه، کشش قیمتی تقاضای نفت پایین بوده و اندک جابه‌جایی در عرضه و تقاضا منجر به تغییرات شدیدی در قیمت و در نتیجه درآمد کشورهای صادرکننده می‌گردد. درآمدهای نفتی در برخی کشورهای صادرکننده مانند عربستان، کویت و قطر سهم این درآمدها از کل تولید ناخالص داخلی نزدیک به ۵۰ درصد است. در واقع تأثیر تغییرات قیمت نفت بر کشورهای نفتی به ساختار اقتصادی و شدت وابستگی آن‌ها به نفت بستگی دارد. سرعت و میزان تطبیق با شوک‌ها در بین کشورهای مختلف یکسان نیست به‌طوری‌که برخی اقتصادها به زمان زیادی برای تطبیق نیاز دارند. به عبارت دیگر آسیب‌پذیری کشورهای واردکننده نفت در مقابل افزایش قیمت نفت متفاوت است و به درجه وابستگی آن‌ها به واردات نفت و شدت مصرف نفت در اقتصاد آن کشور بستگی دارد. این موضوع عاملی برای توضیح تکانه‌های نفتی بر رشد اقتصادی مانند کشاورزی است. (مهرآرا و امیری، ۱۳۸۸) هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تکانه‌های قیمت نفت بر بخش کشاورزی است. ابتدا به بررسی ادبیات نظری در خصوص کشاورزی و تأثیر نفت بر کشاورزی پرداخته شده و سپس پیشینه پژوهش و روش تحقیق بررسی شده، در پایان یافته‌های پژوهش بیان شده است.

۲- ادبیات نظری پژوهش

۲-۱- کشاورزی

گروهی از صاحب‌نظران اقتصاد و توسعه، کشاورزی را لازمه فرایند توسعه معرفی کرده‌اند. از نظر این گروه کشاورزی مجهز کننده سایر بخش‌های اقتصادی است و می‌بایست بیشتر به وظایف چون عرضه مازاد نیروی انسانی، مواد خام و سرمایه لازم در ابتدای فرایند توسعه‌یافتگی توجه داشت. در بین این افراد اندیشمندانی هستند که «استراتژی کشاورزی» را به عنوان سیاست توسعه‌یافتگی معرفی می‌کنند.

گونار میردال^۱ اقتصاددان مشهور سوئدی و نظریه‌پرداز در مسائل توسعه می‌گوید: «دو مسئله اصلی هر اقتصاد در حال توسعه، یعنی خود توسعه‌نیافتگی و اشتغال در گرو حل مسئله کشاورزی است»

از نظر تاریخی این چنین استدلال می‌شود که به‌طور تقریبی تمامی کشورهای توسعه‌یافته جهان سرمایه‌داری در گذشته و برخی از کشورهای در حال توسعه مانند تایلند، چین و هند این استراتژی را به کار گرفته‌اند. نرخ رشد کشاورزی در تایلند برای سال‌های ۱۹۸۳-۱۹۹۰ در حدود ۵ درصد بوده است. رونق این بخش باعث تحرک سایر بخش‌های اقتصاد و در واقع موتور محرک رشد اقتصادی در کل کشور شده است. در بین صاحب‌نظران این گروه می‌توان به اندیشمندانی چون آرتور لویس، آلبرت هیرشمن و تئودور شولتز^۲ اشاره کرد. لویس با نظریه «عرضه نامحدود نیروی کار» و هیرشمن با نظریه «رشد نامتعادل» در توسعه اقتصادی، کشاورزی را لازمه تحرک و پیشرفت بخش‌های مهم‌تر مانند صنعت معرفی کرده‌اند. بیشتر آثار شولتز در مورد اقتصاد کشاورزی تدوین یافته است. او بازده پایین این بخش را ناشی از قیمت‌های تبعیضی و سیاست‌های مالیاتی دولت می‌داند. او معتقد است فقر روستایی در جهان سوم تا حدود زیادی ناشی از برنامه‌ریزی‌هایی است که بیشتر توجه به شهرها دارد. برنامه‌های صنعتی شدن و سیاست جایگزینی واردات بخش روستایی را محکوم به تولید در حد گذران معیشت می‌کند. (نظامی وند چگینی، ۱۳۹۳)

کشاورزی در ایران بزرگ‌ترین بخش اقتصادی پس از بخش خدمات است که حدود ۲۶ درصد تولید ناخالص داخلی و ۲۶ درصد از صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص می‌دهد، همچنین محل اشتغال ۲۳ درصد از شاغلان کل کشور است و بیش از ۸۰ درصد غذای کشور در این بخش تأمین می‌شود. این بخش از نظر تولید، اشتغال، صادرات، حفاظت و بهره‌برداری اصولی از منابع خدادادی، توسعه تحقیقات و فناوری و توسعه مشارکت‌های مردمی، یکی از رکن‌های مهم اقتصاد و امنیت کشور به حساب می‌آید به این ترتیب رشد این بخش تا حدود زیادی تعیین‌کننده رشد اقتصادی است. (جلایی، عزیزی، زارعی و مهرابی بشارآبادی، ۱۳۹۳)

۲-۲- قیمت نفت و بخش کشاورزی

بررسی آثار نوسانات قیمت نفت بر روی تولید ناخالص داخلی و سایر متغیرهای کلان اقتصادی در چارچوب یک مدل اقتصادی کلان مقدور است. بیش‌تر مطالعات انجام‌شده در این زمینه برای کشورهای صنعتی انجام‌گرفته که اغلب واردکننده نفت‌اند. در

1- Gunnar myrdal
2- Schuultz

این کشورها نفت به‌عنوان یکی از عوامل تولید بوده و افزایش قیمت آن آثار تورمی و رکودی دربرداشته است و کاهش قیمت آن به‌عنوان شوک مثبت طرف عرضه محسوب می‌شود. ولی در مطالعات انجام‌شده برای کشورهای درحال توسعه‌ی صادرکننده نفت، بیماری هلندی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مبانی نظری در این زمینه محسوب می‌شود.

بر اساس پدیده بیماری هلندی، چنانچه اقتصاد با افزایش ناگهانی در قیمت صادرات کالاهای اولیه همانند نفت خام روبه‌رو شود، این امر به افزایش درآمد و به دنبال آن افزایش تقاضای داخلی منجر می‌شود. واکنش اصلی اقتصاد در برابر این تکانه، افزایش تقاضای نیروی کار و به دنبال آن افزایش دستمزدهاست. با توجه به این که قیمت محصولات در بخش قابل تجارت برون‌زا فرض می‌شود، تنها قیمت محصولات در بخش غیرقابل تجارت افزایش می‌یابد، لذا افزایش دستمزدها سود بخش‌های صادراتی را کاهش می‌دهد و درنهایت تأثیر از تکانه‌های ناگهانی قیمت نفت، به کاهش ارزش پول و افزایش نرخ ارز واقعی منجر می‌شود. این منجر به کاهش رقابت‌پذیری کشور در عرصه بین‌المللی می‌شود. (بهبودی، متفکرآزاد و رضازاده، ۱۳۸۸)

در مدل کلاسیک بیمار هلندی، اثر حرکت منابع به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم موجب تضعیف بخش کشاورزی می‌شود. اثر مستقیم حرکت منابع عبارت است از انتقال عوامل تولید از بخش مبادله پذیر سنتی و مبادله ناپذیر به بخش رونق یافته، در اثر غیرمستقیم، تضعیف بخش کشاورزی به دنبال انتقال نیروی کار و عوامل تولید از بخش‌های مبادله پذیر رونق یافته و سنتی به بخش مبادله ناپذیر ناشی از افزایش قیمت کالاهای مبادله پذیر صورت می‌گیرد. (بختیاری و حقی، ۱۳۸۰)

بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی هر دو از قیمت نفت و انرژی تأثیر می‌پذیرد. افزایش شدید قیمت انرژی می‌تواند فشار شدیدی بر قیمت کالای کشاورزی از طریق افزایش هزینه‌های تولید وارد کند. افزایش قیمت‌های نفت خام فقط منجر به افزایش قیمت‌های مواد شیمیایی کشاورزی نمی‌شود بلکه همچنین می‌تواند باعث افزایش هزینه‌های تولید از طریق افزایش هزینه انرژی دستگاه‌های گرمایشی و سرمایشی زمین زراعی و ماشین‌آلات می‌شود. (وانگ و مک فیل، ۲۰۱۴)

بعد از نخستین شوک نفتی در سال ۱۳۷۴-۱۳۷۳، دولت ایران برای تأمین مالی واردات کشاورزی، متکی به درآمد نفت شد و بدین ترتیب سهم بخش کشاورزی در کل سرمایه‌گذاری دولتی کاهش یافت. در سال ۱۹۷۴، تولید گندم ۴/۴۶ میلیون تن و واردات ۷۸۹۰۰۰ تن بود. شکاف بین مصرف و تولید گندم تا اندازه‌ای در نتیجه برنامه اصلاحات ارضی رژیم شاه بود و چنین نیز انتظار می‌رفت. دو راه برای افزایش تولیدات کشاورزی وجود دارد: افزایش زمین‌های زراعی - بالا بردن بهره‌وری زمین زراعی. در دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، حدود ۵۵ درصد از رشد محصولات غذایی در نتیجه افزایش بهره‌وری و ۴۵ درصد آن در نتیجه توسعه زمین‌های زراعی بود. طی دوران رونق ۱۹۸۰-۱۹۷۳، حدود ۸۸ درصد از رشد محصولات غذایی در نتیجه بهره‌وری بیشتر، صورت گرفت.

در ایران، به‌رغم کاهش زمین‌های زیر کشت گندم از ۶۳۲۵ هکتار در سال ۱۹۷۴ به ۶۱۹۲ هکتار در سال ۱۹۸۳، تولید گندم روند رو به بالایی داشته است. این روند معکوس نشان می‌دهد که کاهش زمین‌های زراعی بیشتر از طریق افزایش بهره‌وری از ۷۲۷ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۹۷۴ به ۱۰۷۶ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۹۸۳ جبران شده است. افزایش بهره‌وری تا اندازه‌ای ناشی از به‌کارگیری بذر و کود اصلاح‌شده‌ای بود که با قیمت سوبسیددار در دسترس کشاورزان قرار می‌گرفت. تولید گندم که تا قبل از انقلاب رشدی یکنواخت داشت از سال ۱۹۷۹ به بعد دچار نوسان شده است. برای مثل می‌توان به خشکسالی شدید میان ۱۹۸۰-۱۹۷۹ و ۱۹۸۳ و شرایط فوق‌العاده مساعد آب و هوایی در سال ۱۹۸۶-۱۹۸۵ اشاره کرد. بعد از جنگ ایران و عراق منابع بیشتری به کشاورزی اختصاص داده شد و دیگر عوامل نهادی نظیر محرک‌های ایجادشده از طریق سیاست قیمت تولید نیز ممکن است به روند روبه بالایی تولید گندم در دوره اخیر کمک کرده باشند.

در مورد ایران، افزایش وابستگی به واردات مواد غذایی به‌جای تولید داخلی برای رفع تقاضای مواد غذایی، مربوط می‌شود به تأثیر درآمدهای نفتی در سیاست کشاورزی و غذایی رابطه بین تغییرات درآمدهای نفتی و واردات کشاورزی در دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ توسط اداره کشاورزی ایالت متحده آمریکا برای سال‌های ۱۹۶۹ تا ۱۹۸۸ در منتخبی از چند کشور صادرکننده نفت موردبررسی قرار گرفت. در مورد ایران یک درصد افزایش (کاهش) در قیمت نفت دال بر ۰/۸۸۹ درصد افزایش (کاهش) در واردات کشاورزی در تمام کشورهای موردبررسی است. این ارتباط قوی میان واردات کشاورزی و قیمت نفت گویای آن است که کشورهای صادرکننده نفت برای تأمین تقاضای داخلی خود، به‌جای آنکه به تولید در داخل اقدام کنند بیشتر تمایل به واردکردن مواد غذایی دارند. (یزدان پناه، ۱۳۷۶)

۳- پیشینه پژوهش

ابریشی و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از داده‌های پانل برای کشورهای عضو اوپک تأثیر درآمدهای نفتی را بر رشد اقتصادی این کشورها بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که رشد اقتصادی نسبت به تکانه‌های نفتی، نامتقارن و برای تکانه‌ها شدیدتر است. عباسی نژاد و یاری (۱۳۸۷) تأثیر ضربه‌های نفتی را بر بخش مسکن بررسی کردند و به آن نتیجه رسیدند که ضربه‌های

مثبت و منفی بر رشد قیمت مسکن معنی‌دار و موافق تئوری و نامتقارن است. تمیزی (۱۳۸۱) فرضیه عدم تقارن رابطه میان تغییرات قیمت نفت و رشد واقعی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۵۰-۱۳۷۸ را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از برآورد این الگو نشان داد که قیمت نفت در بین متغیرهای کلان اقتصادی بیشترین سهم را در شکل‌گیری نوسانات اقتصادی به خود اختصاص می‌دهد. بختیاری و حقی (۱۳۸۰) آثار افزایش درآمدهای نفتی بر بخش کشاورزی برای اقتصاد ایران انجام دادند. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که بیماری هلندی در ایران به صورت پدیده ضد کشاورزی ظاهر شده ولی به دلیل ارتباطات زیاد بین دو بخش کشاورزی و نفت، اثر افزایش قیمت نفت بر بخش کشاورزی غیرمستقیم بوده است.

کلونی و مانرا^۱ (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر رشد اقتصادی در کشورهای صنعتی با استفاده از مدل تبدیل مارکف پرداخته‌اند. نتیجه‌ای که به دست آوردند به این صورت است که شوک‌های نفتی اثر رکودی بر اقتصاد کشورهای عضو G7 دارد اما این اثر در طول زمان کاهش یافته است. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که سیاست‌های پولی برای مقابله با بحران‌های حاصل از شوک‌های نفتی در کوتاه‌مدت کارساز بوده و در بلندمدت تأثیر چندانی ندارد. اولومولا و ادجومو^۲ (۲۰۰۶) با استفاده از داده‌های فصلی به بررسی اثر قیمت نفت بر تولید، تورم، نرخ ارز و عرضه پول در دوره‌ی زمانی ۱۹۹۷-۲۰۰۳ پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق بیانگر این است که تغییرات قیمت نفت تأثیری بر تورم و تولید ندارد درحالی‌که این تغییرات اثر معناداری بر نرخ ارز دارد. جیمenez و سانچز^۳ (۲۰۰۵) اثر شوک‌های نفتی را بر روی رشد تولید ناخالص داخلی واقعی در کشورهای منتخب OECD مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آن است که در همه کشورهای مورد مطالعه تغییرات قیمت نفت به‌طور مستقیم تولید ناخالص داخلی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهند، بلکه به دو صورت غیرمستقیم و از طریق سایر متغیرهای اقتصادی تولید ناخالص داخلی را متأثر می‌کند.

۴- روش پژوهش

۴-۱- معرفی مدل

هنگامی که رفتار چند متغیر مبتنی بر سری‌های زمانی مورد بررسی قرار می‌گیرد، لازم است که به ارتباط متقابل این متغیرها در قالب یک الگوی سیستم معادلات همزمان توجه کنیم. اگر معادلات این الگو شامل وقفه‌های متغیرها نیز باشد، اصطلاحاً آن را الگوی همزمان پویا می‌نامند. در چنین الگویی برخی از متغیرها درون‌زا تلقی می‌شوند و تعدادی نیز برون‌زا یا از پیش تعیین‌شده هستند. الگوهایی که سعی می‌کنند تا رفتار یک متغیر را بر اساس مقادیر گذشته آن متغیر و تعدادی از متغیرهای مختلف دیگر به صورت همزمان توضیح دهند، الگوهای سری زمانی چند متغیره نامیده می‌شوند. الگوی خود توضیح برداری یا VAR از این جمله است.

سیمز^۴ با ارائه برخی انتقادات از الگوسازی ساختاری برای سیستم معادلات همزمان روش خودتوضیح برداری (VAR) را پیشنهاد کرد. وی در مقاله خود نشان داد که فارغ از مسائل متعدد مربوط به شرط‌های رتبه‌ای و درجه‌ای، حضور یا عدم حضور متغیرهای غیرواقعی برون‌زا جهت شناسایی معادلات سیستمی همچنین بدون فرض درون‌زا یا برون‌زا بودن متغیرهای کلان، می‌توان سیستمی را طراحی کرد که پیش‌بینی‌های بهتری از متغیرهای کلان به‌دست می‌دهد. روش سیمز مورد استقبال بسیاری از محققین قرار گرفت و این روش بعدها جهت پیش‌بینی بخش‌های مالی، پولی، کلان و ... مورد استفاده قرار گرفت. علاوه بر این، از این روش جهت آزمون علیت نیز استفاده می‌شود و موفقیت این روش در به‌دست آوردن پیش‌بینی‌های بهتر برای متغیرهای کلان علت استقبال از آن بوده است. یک الگوی خودتوضیح برداری که دارای k متغیر درون‌زا و p وقفه زمانی برای هر متغیر است، در شکل ماتریسی به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + U_t \quad (1)$$

که در آن Y_t و وقفه‌های آن بردارهای $1 \times k$ مربوط به متغیرهای الگو و A_i ها $(i = 1, \dots, p)$ ماتریس‌های $k \times k$ ضرایب الگو و U_t بردار $1 \times k$ مربوط به جملات اخلال الگو است.

استفاده از الگوی VAR دارای چندین ویژگی به شرح زیر است:

روش کار بسیار ساده است و در عین حال محقق را درگیر تمایز بین متغیرهای درون‌زا و برون‌زای الگو نمی‌کند، زیرا به استثناء عرض از مبدأ، متغیر روند و متغیرهای مجازی که گاهی اوقات وارد الگو می‌شوند، همه متغیرها درون‌زا هستند.

1- Cologni and Manera
2- Olomola and Adejumo
3- Jimenez and Sanchez
4- Sims

برآورد ضرایب الگو را می‌توان به سادگی با استفاده از روش OLS انجام داد. در صورتی که هر معادله دارای تعداد متغیرهای با وقفه مساوی باشد، برآوردهای روش OLS به‌خوبی برآوردهای سیستمی نظیر روش حداقل مربعات دومرحله‌ای^۱ و روش رگرسیون‌های به‌ظاهر نامرتب است.

معمولاً مشاهده شده است که پیش‌بینی‌های ارائه شده بر اساس الگوهای VAR بهتر از پیش‌بینی‌های ارائه شده توسط الگوهای معادلات همزمان پیچیده‌تر بوده است. (نوفرستی، ۱۳۸۷)

به‌طور کلی می‌توان گفت در واقع الگوهای خودتوضیح برداری ساختاری (SVAR) در حقیقت شکل تکامل‌یافته الگوهای VAR مرسوم هستند. این که آن‌ها از چه لحاظ متفاوت هستند مربوط می‌شود به این مطلب که در الگوهای SVAR تلاش برای شناسایی مجموعه‌ای از اختلالات مستقل به‌وسیله اعمال محدودیت‌ها و قیدهایی بر اساس تئوری‌های اقتصادی به جای آن چه قبلاً در الگوهای VAR مرسوم، قیدهایی تئوریک گفته می‌شد؛ فراهم آمده است. قیدهایی به شکل‌های مختلف مانند قیدهای کوتاه مدت (با فرض عدم وجود رابطه یا وجود رابطه خطی) و قیدهای بلند مدت یا قیدهای علامتی وارد الگوهای VAR شدند و الگوهای SVAR شکل گرفتند.

مفهوم اصلی و ابتدایی الگوی ساختاری در اقتصاد سنجی توسط مقاله هوریکز^۲ (۱۹۶۲) توضیح داده شد. تعریف وی از الگوی ساختاری این‌گونه است: "الگوی ساختاری است که به محقق اجازه دهد اثرات تداخلی (رفتارها و تصمیمات سیاستی تعمدی و یا تغییر در ساختار اقتصاد یا در ماهیت عوامل و ...) را محاسبه و پیش‌بینی کند." برای انجام چنین پیش‌بینی، الگو باید بتواند مشخص کند تداخل به تغییر در کدام جزء از قسمت‌های مختلف الگو (پارامترها، معادلات، متغیرهای تصادفی مشاهده شده یا مشاهده‌نشده) مربوط می‌شود. در ضمن الگوی تغییر یافته بعد از تداخل صورت گرفته باید درست تصریح شده باشد (اکبری فرد و کوشش، ۱۳۹۱) به‌طور کلی یک دستگاه معادلات ساختاری به‌صورت زیر قابل تعریف است:

$$A_0 Y_t = A_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

که در آن Y_t شامل n متغیر، ε_t بردار جملات اختلال و A_0 و A_1 ماتریس ضرایب ساختاری هستند. طول وقفه برای سادگی یک در نظر گرفته شده است. با ضرب دو طرف رابطه فوق در A_0^{-1} ، الگوی VAR ساختاری به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$Y_t = \mu Y_{t-1} + e_t \quad (3)$$

$$\mu = A_0^{-1} A_1 \quad (4)$$

$$e_t = A_0^{-1} \varepsilon_t \quad (5)$$

در رویکرد خودتوضیح برداری ساختاری، محدودیت‌های شناسایی‌کننده بر پارامترهای ماتریس $\text{cov}(\varepsilon_t)$ و A_0 اعمال شده و بر پارامترهای A_1 قیدی اعمال نمی‌شود. (نوفرستی، ۱۳۸۷) در این مقاله، از یک مدل خود توضیح برداری ساختاری (SVAR) برای بررسی شوک های نفتی بر نوسان قیمت و بهره وری کالاهای کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است.

$$e_t = \begin{bmatrix} e^{\Delta P_e} \\ e^{TFP} \\ e^{X_A} \\ e^{\Delta GDP} \\ e^{P_F} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} c_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ c_{21} & c_{22} & 0 & 0 & 0 \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} & 0 & 0 \\ c_{41} & c_{42} & c_{43} & c_{44} & 0 \\ c_{51} & c_{52} & c_{53} & c_{54} & c_{55} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e^{\Delta P_e} \\ e^{TFP} \\ e^{X_A} \\ e^{\Delta GDP} \\ e^{P_F} \end{bmatrix}$$

در این مدل از پنج متغیر برای تأثیر شوک انرژی روی رشد بهره وری بخش کشاورزی در کشور ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۷۰ (داده ها به صورت فصلی) استفاده شده است. پنج متغیر که در این مدل مورد استفاده قرار گرفته اند عبارتند از:

$$X_t = (\Delta P_{et}, \Delta TFP_t, \Delta X_{At}, \Delta GDP_t, \Delta P_{ft})$$

1- Two-Stage Least Squares
4- Hurwics

جدول ۱- معرفی متغیرها

نام متغیر	توضیحات	منبع داده
P_e	قیمت نفت	تراز نامه انرژی، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی
FTP	بهره وری کشاورزی	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
X_A	صادرات کشاورزی	بانک جهانی
GDP	تولید ناخالص داخلی	سایت بانک مرکزی
P_f	قیمت کالاهای کشاورزی	مرکز آمار ایران

۵- برآورد مدل

۵-۱- آزمون ریشه واحد فصلی

به کارگیری روش‌های سنتی و معمول اقتصادسنجی در برآورد ضرایب الگو با استفاده از داده‌های سری زمانی، بر این فرض استوار است که متغیرهای الگو مانا هستند فرایند یک متغیر سری زمانی وقتی ماناست که میانگین و واریانس آن در طول زمان ثابت باقی بماند. اگر متغیرهای سری زمانی مورد استفاده در برآورد الگو مانا نباشند، در عین حالی که ممکن است هیچ رابطه با مفهومی بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد، می‌تواند ضریب تعیین به دست آمده آن بسیار بالا باشد و موجب استنباط‌های غلط پژوهشگر در مورد میزان ارتباط بین متغیرها شود؛ در چنین شرایطی رگرسیون‌های انجام شده واقعی نبوده و کاذب خواهند بود. (نوفستی، ۱۳۸۷) از این رو قبل از برآورد الگو، بررسی مانایی متغیرها امری ضروری است.

روند بررسی مانایی متغیرها در داده‌های فصلی با سایر داده‌ها به صورت مرسوم متفاوت بوده و اصولاً سعی بر این است که با استفاده از تفاضل فصلی، نامانایی این دسته از داده‌ها برطرف شود. به همین دلیل از روش هگی ۲ برای مانایی متغیرهای فصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مورد ریشه‌های فصلی، نکات زیر حائز اهمیت است:

- ریشه‌های فصلی به ندرت به وجود می‌آیند.
 - در صورت وجود ریشه‌های فصلی، کمتر ممکن است همدیگر را خنثی کنند.
 - در صورت وجود ریشه واحد فصلی می‌توان از آزمون دیکی - فولر برای شناسایی این ریشه‌ها استفاده کرد.
- به منظور به دست آوردن ریشه‌های فصلی، روش HEGY ارائه می‌شود:

$$y_{it} = (1 + L)(1 + L^2)y_t = y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + y_{t-3} \quad (6)$$

$$y_{2t} = -(1 - L)(1 + L^2)y_t = -(y_t - y_{t-1} + y_{t-2} - y_{t-3}) \quad (7)$$

$$y_{3t} = (1 - L)(1 + L)y_t = (1 - L^2)y_t = y_t - y_{t-2} \quad (8)$$

$$y_{4t} = \Delta_4 y_t = y_t - y_{t-4} \quad (9)$$

رگرسیون HEGY به صورت زیر است:

$$y_{4t} = \mu_t + \pi_1 y_{1,t-1} + \pi_2 y_{2,t-1} + \pi_3 y_{3,t-1} + \pi_4 y_{4,t-1} + (lags\ of\ y_{4t}) + \varepsilon_t \quad (10)$$

که $\mu_t = DT + DS = \delta + \beta t + \sum \alpha_s D_{s,t}$ است و وقفه y_{4t} جهت اطمینان از نوفه سفید بودن جملات پسماند است. از این رو می‌توان به آزمون کردن فرضیه‌های زیر پرداخت:

ریشه کلی $H_A: \pi_1 = 0 \rightarrow$

ریشه شش ماهه $H_B: \pi_2 = 0 \rightarrow$

ریشه‌های سالانه تکراری $H_C: \pi_3 = \pi_4 = 0 \rightarrow$

تصمیم‌گیری در مورد وجود یا عدم وجود هر یک از ریشه‌های فوق بر اساس جدول زیر صورت می‌گیرد: (ملک حسینی،

(۱۳۹۳)

جدول (۲) وجود یا عدم وجود ریشه‌های فصلی (منبع: هایلبرگ و همکاران، ۱۹۹۲)

متغیر مانا	فرضیه رد شده	فرضیه تأیید شده
$y_t - y_{t-4}$	-	$\pi_1 = 0$ $\pi_2 = 0$ $\pi_4 = \pi_3 = 0$
$y_t - y_{t-2}$	$\pi_3 \neq 0$ $\pi_4 \neq 0$	$\pi_1 = 0$ $\pi_2 = 0$
$\Delta y_t - \Delta y_{t-2}$	$\pi_2 \neq 0$	$\pi_1 = 0$ $\pi_3 = \pi_4 = 0$
$y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + y_{t-3}$	$\pi_1 \neq 0$	$\pi_2 = 0$ $\pi_3 = \pi_4 = 0$
$y_t - y_{t-1}$	$\pi_2 \neq 0$ $\pi_3 = \pi_4 \neq 0$	$\pi_1 = 0$
$y_t - y_{t-2}$	$\pi_1 \neq 0$ $\pi_3 = \pi_4 \neq 0$	$\pi_2 = 0$
$y_t - y_{t-4}$	$\pi_1 \neq 0$ $\pi_2 \neq 0$	$\pi_3 = \pi_4 = 0$
y_t	$\pi_1 \neq 0$ $\pi_2 \neq 0$ $\pi_3 = \pi_4 \neq 0$	-

پس از تعیین ریشه‌های فصلی هر متغیر، با استفاده از مقادیر بحرانی جدول (۳) نسبت به بررسی مانایی متغیر تصمیم‌گیری می‌شود.

جدول (۳) مقادیر بحرانی آزمون HEGY (منبع: هایلبرگ و همکاران، ۱۹۹۲)

	H _A : t-test $\pi_1 = 0$			H _B : t-test $\pi_2 = 0$			H _C : F-test $\pi_3 = \pi_4 = 0$		
n	%۱	%۵	%۱۰	%۱	%۵	%۱۰	%۱	%۵	%۱۰
۴۸	-۳/۶۶	-۲/۹۶	-۲/۶۲	-۲/۶۸	-۱/۹۵	-۱/۶۰	۴/۷۸	۳/۰۴	۲/۳۲
۱۰۰	-۳/۴۷	-۲/۸۸	-۲/۵۸	-۲/۶۱	-۱/۹۵	-۱/۶۰	۴/۷۷	۳/۰۸	۲/۳۵
۱۳۶	-۳/۵۱	-۲/۸۹	-۲/۵۸	-۲/۶۰	-۱/۹۱	-۱/۵۸	۴/۷۳	۳/۰۰	۲/۳۶
۲۰۰	-۳/۴۸	-۲/۸۷	-۲/۵۷	-۲/۵۸	-۱/۹۲	-۱/۵۹	۴/۷۶	۳/۱۲	۲/۳۷

هایلبرگ و همکاران (۱۹۹۰) نشان داده‌اند که نتایج حاصل از آزمون‌های مانایی متداول نظیر دیکی فولر، فلیس پرون و ... برای فرآیندهای چند متغیره با متغیرهایی با تواتر ماهانه و یا فصلی ممکن است به خطا در بررسی وجود ریشه واحد منجر شود، آن‌ها جهت رفع این مشکل به معرفی آزمونی پرداختند که به کمک آن، امکان آزمون ریشه واحد در دوره‌های زمانی یک‌ساله، شش ماهه و فصلی وجود دارد.

هدف این آزمون تعیین تعداد ریشه‌های فصلی هر متغیر و مشخص کردن متغیر ماناست.

نتایج تعیین ریشه‌های فصلی از طریق این آزمون، در جدول (۴) ارائه شده است. ابتدا با استفاده از این آزمون، ریشه‌های فصلی هر متغیر شناسایی شده و سپس به منظور تصمیم‌گیری در مورد وجود یا عدم وجود هر یک از ریشه‌ها و مشخص کردن متغیر مانا، از جدول (۲) استفاده شده است.

پس از مشخص شدن ریشه‌های فصلی متغیرها، از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته جهت بررسی مانایی متغیرها استفاده شده است که نتایج آن در جدول (۵) ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، با مقایسه آماره دیکی فولر تعمیم یافته با مقادیر بحرانی آزمون HEGY در سطح اهمیت ۵ درصد، فرضیه صفر مبنی بر مانایی متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد پذیرفته می‌شود.

جدول (۴) نتایج تعیین ریشه‌های فصلی با استفاده از آزمون HEGY (منبع: یافته‌های پژوهش)

متغیر	ریشه کلی (π_1)	ریشه شش ماهه (π_2)	ریشه‌های سالانه		متغیر مانا
			(π_3)	(π_4)	
P_e	وجود دارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	$\Delta_1 P_e$
FTP	وجود دارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	$\Delta_1 FTP$
X_A	وجود دارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	$\Delta_1 X_A$
GDP	وجود دارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	$\Delta_1 GDP$
P_f	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود دارد	وجود دارد	$P_t + P_{t-1} + P_{t-2} + P_{t-3}$

جدول (۵) نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای الگو به روش دیکی فولر تعمیم یافته (منبع: یافته‌های پژوهش)

متغیر	آماره دیکی فولر تعمیم یافته	مقدار بحرانی آزمون HEGY در سطح اهمیت ۵ درصد
P_e	-۷/۱۶۷	-۲/۸۸
FTP	-۳/۰۰۷	-۲/۸۸
X_A	-۴/۷۱	-۲/۸۸
GDP	-۴/۴۳	-۲/۸۸
P_f	-۳/۳۹	۵/۹۹

۵-۲- تعیین وقفه بهینه

علاوه بر تعیین متغیرهایی که در الگو وارد می‌شوند، تعیین تعداد وقفه بهینه مناسب نیز دارای اهمیت است. یکی از روش‌های تعیین تعداد وقفه‌های مناسب الگو، وارد کردن وقفه‌های مختلف هر متغیر در الگو است، اما برای آن که خاصیت تقارن سیستم برقرار باشد و امکان استفاده از روش OLS، جهت رسیدن به برآوردهای کارا وجود داشته باشد، به‌طور رایج تعداد وقفه‌های تعداد معادلات یکسان در نظر گرفته می‌شود.

در الگوهای VAR، وقفه‌های زیاد به سرعت درجه آزادی الگو را کاهش می‌دهند. اگر تعداد وقفه‌های الگو P باشد، در هر یک از n معادله موجود در سیستم، تعداد $n \cdot P$ ضریب به علاوه یک جزء ثابت وجود خواهد داشت؛ لذا در این گونه الگوها انتخاب درست وقفه‌های بهینه بسیار اساسی است. اگر P خیلی کوچک باشد، الگو دارای خطا در تصریح خواهد بود و اگر P بیش از اندازه بزرگ باشد، درجه آزادی کاهش می‌یابد (اندرس، ۱۳۹۱). برای تعیین تعداد وقفه بهینه از معیارهای مختلفی نظیر: معیار اطلاعات آکائیک^۱، معیار شوارتز^۲، معیار حنان کوئین^۳، معیار نسبت درستمایی و خطای پیش‌بینی نهایی^۴ استفاده می‌شود. در هر یک از معیارهای ذکر شده وقفه بهینه به‌صورتی انتخاب می‌شود که اولاً درجه آزادی زیادی از دست داده نشود و ثانیاً جملات اخلال معادلات، دچار خودهمبستگی نشوند.

جدول (۶) نتایج وقفه بهینه (منبع: یافته‌های پژوهش)

وقفه	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	NA	$2/97e^{-16}$	۳۸/۳۰	۳۸/۴۵	۳۸/۳۶
۱	۹۴۳/۷۴	۱۸۹۰۰۹/۱	۲۶/۳۳	۲۷/۲۲	۲۶/۶۹
۲	۲۰۰/۶۳	۲۰۰۴۸/۶۸	۲۴/۰۸	۲۵/۷۱	۲۴/۷۴
۳	۲۸/۹۰	۲۴۲۹۹/۳۲	۲۴/۲۶	۲۶/۶۲	۲۵/۲۱
۴	۲۲/۵۸	۳۱۹۹۳/۳۵	۲۴/۵۰	۲۷/۶۰	۲۵/۷۴
۵	۱۷۲/۹۵	۲۷۰۵/۳۹	۲۱/۹۷	۲۵/۸۱	۲۳/۵۱
۶	*۹۶/۳۰	*۷۹۷/۷۱	*۳۰/۶۶	*۲۵/۲۴	۲۲/۵۰
۷	۲۰/۱۴	۱۰۷۴/۰۳	۲۰/۸۳	۲۶/۱۵	*۲۲/۹۷

1- Akaike Information Criterion

2- Schwarz Information Criterion

3- Hannan-Quinn Information Criterion

4- Final Prediction Error

نتایج حاصل از معیارهای مختلف در جدول فوق آمده است که با توجه به معیارهای مختلف وقفه‌شش به عنوان وقفه بهینه انتخاب می‌شود.

۵-۳- آزمون بروش گادفری

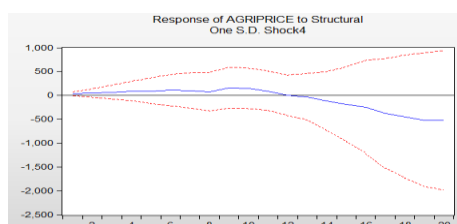
یکی از فروض کلاسیک، عدم وجود خودهمبستگی سریالی و نیز عدم ارتباط پسماندها در دوره‌های زمانی مختلف است. یکی از آزمون‌هایی که برای تعیین خودهمبستگی سریالی الگو استفاده می‌شود، آزمون بروش گادفری یا همان آزمون LM است. در این آزمون، فرضیه صفر عدم وجود خودهمبستگی سریالی پسماندها در الگوی VAR را نشان می‌دهد. در وقفه شش آماره محاسبه شده برابر است با ۱۱,۱۵ و کمتر از مقدار آماره جدول (۶۲/۸۳۰) است، مقدار احتمال آن نیز معادل ۰,۹۹۲۲ است. بنابراین نمی‌توان فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی سریالی را رد کرد.

جدول (۷) نتایج آزمون LM (منبع: یافته‌های پژوهش)

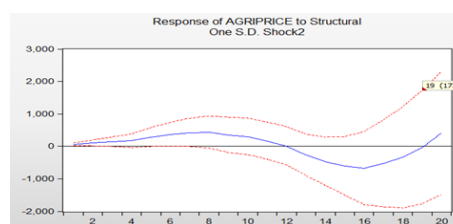
وقفه	آماره LM	مقدار احتمال
۶	۱۱/۱۵	۰/۹۹۲۲

۵-۴- برآورد SAVR

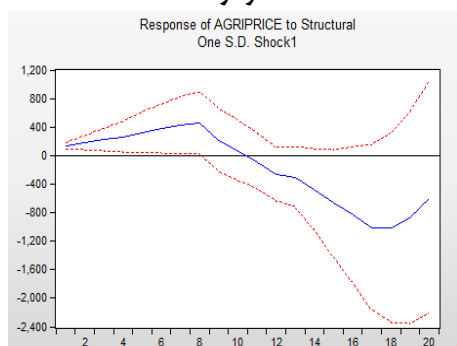
برآورد توابع عکس‌العمل آنی: با استفاده از ضرایب معادله تأثیر تکانه‌های هر یک از متغیرها (ϵ_t) بر روند زمانی کل متغیرها (y_t) بررسی شده است. یک شیوه تجربی برای مشاهده عکس‌العمل سری‌های متغیرهای الگو نسبت به تکانه‌های مختلف ترسیم نمودار تابع عکس‌العمل آنی و یا به عبارتی نمودار ضریب A_1^i نسبت به تغییرات i است. تابع عکس‌العمل آنی، واکنش هر متغیر را در برابر یک انحراف معیار تغییر در سایر متغیرها نشان می‌دهد. در روش خود توضیح برداری ساختاری به‌منظور تعیین اندازه اثر انتقال تکانه‌های ساختاری بر متغیرهای الگو از توابع عکس‌العمل آنی ساختاری و تجزیه واریانس استفاده می‌شود، در این چارچوب مشخص می‌شود که کدام تکانه تأثیر بیشتری بر متغیر مورد نظر دارد.



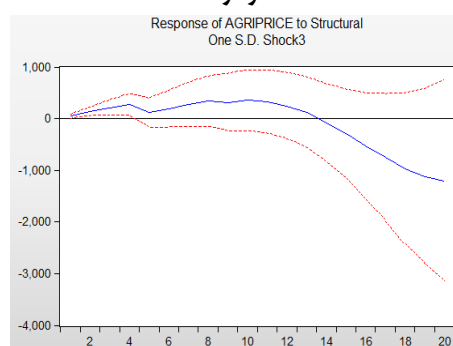
نمودار ۲



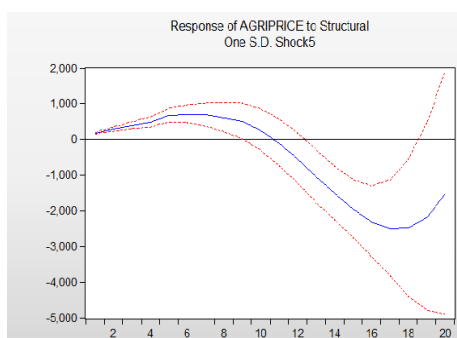
نمودار ۱



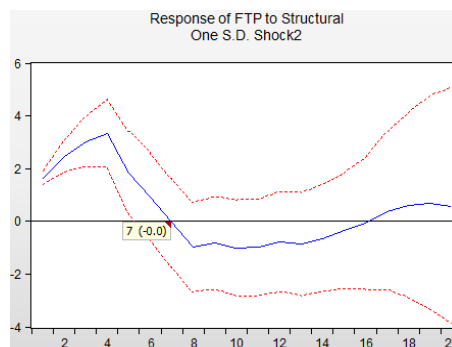
نمودار ۴



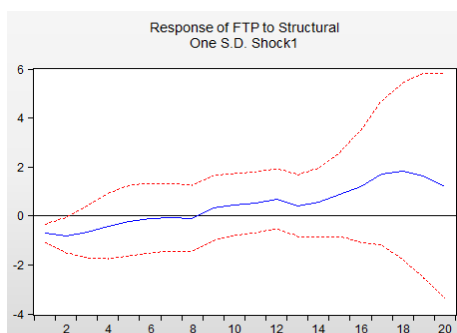
نمودار ۳



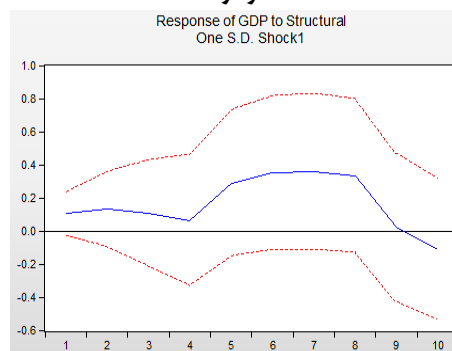
نمودار ۶



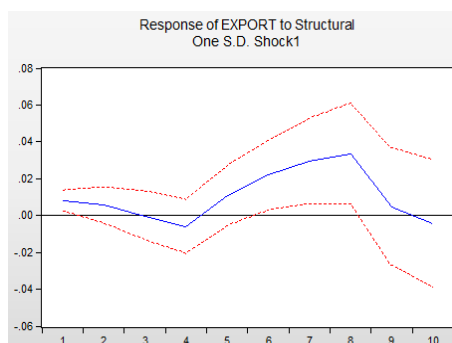
نمودار ۵



نمودار ۸



نمودار ۷



نمودار ۹

نمودارهای (۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵) به بررسی تغییرات صادرات و بهره‌وری قیمت کالاهای کشاورزی و تولید ناخالص داخلی به قیمت انرژی می‌پردازد. پاسخ قیمت کالاهای کشاورزی به شوک انرژی تا سال هشتم یک روند مثبت با شیب کمی دارد اما از سال هشتم یک روند کاهشی دارد که در سال ۱۰ این روند تعدیل می‌شود. تأثیر بهره‌وری بر قیمت کالاهای کشاورزی در دوره ۱۳ تعدیل شده است که دارای یک حرکت سینوسی می‌باشد. صادرات کالاهای کشاورزی باعث افزایش قیمت کالاهای کشاورزی شده است که این حالت با یک شیب صعودی همراه بوده و در سال ۱۴ تعدیل شده است. همچنین شوک تولید ناخالص داخلی با یک روند صعودی با شیب کم برای قیمت کالاهای کشاورزی همراه بوده است در سال ۱۳ تعدیل شده است. تأثیر شوک های بهره‌وری و تولید ناخالص داخلی و افزایش صادرات و قیمت نفت یک تأثیر کاهشی بر روند قیمت های کالاهای کشاورزی داشته است. در واقع با افزایش بهره‌وری عوامل تولید مانند سرمایه و نیروی کار باعث افزایش تولید با هزینه های کاهنده شده و هزینه تولید را کاهش می‌دهد و باعث کاهش قیمت کالاهای کشاورزی شده است.

نمودار (۶ و ۷ و ۸ و ۹) تأثیر شوک های بهره‌وری و قیمت های کالاهای کشاورزی بر شوک ویژه خودشان یک روند صعودی داشته‌اند که به ترتیب در دوره ۷ و ۱۱ تعدیل شده‌اند. همچنین تأثیر شوک های قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی و بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی به ترتیب در دوره های ۹ و ۳ تعدیل شده است.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در اقتصاد، به نظر می رسد که ضرورت تحقیق و بررسی در کلیه ابعاد این بازار باید مورد توجه خاص قرار گیرد تا با نگرشی همه جانبه توسط برنامه ریزان اقتصادی، الگو مناسبی برای رسیدن به اهداف برنامه توسعه کشور تدوین گردد. از طرف دیگر با توجه به این که اقتصاد ایران یک اقتصاد تک محصولی که بر پایه درآمدهای نفتی تشکیل می شود، بررسی نوسانات قیمت نفت بر بخش های اقتصادی کشور مخصوصا بخش کشاورزی بسیار ضروری می باشد. از آنجایی که شوک قیمت نفت معمولا پیش بینی نشده است، هنگام وقوع این شوک ها آمادگی لازم جهت برخورد با آن وجود ندارد و همین امر باعث می شود اثراتی بر متغیرهای کلان اقتصادی و بخش کشاورزی داشته باشد که مهار کردن و هدایت آن در جهت صحیح، زمان بر است و لذا صدماتی را به اقتصاد بخش کشاورزی وارد می کند. لذا با توجه به برآورد و تخمین های مدل، در بررسی مانایی متغیرها، چون داده ها به صورت فصلی بوده است نمی توان از روش تفاضل گیری استفاده کرد چون هر فصل را نسبت به فصل قبل در نظر گرفته می شود ولی در روش هگی هر فصل نسبت به فصل سال قبل در نظر گرفته می شود. که با استفاده از روش هگی مانایی متغیرها تایید شد. توابع عکس العمل آنی نشان می دهد که شوک های قیمت نفت در دوره های اول افزایشی و در دوره های بعد روندی کاهشی داشته که نشان می دهد اثر تکانه قیمت نفت از بین رفته است. از این رو به منظور تأثیرات تغییرات قیمت نفت بر بخش کشاورزی لازم است که ابزارها و سیاست های مناسب از سوی دولت طراحی و اجرا شود تا بتوان با توجه به نقش نفت به عنوان اهرم اقتصاد کشور و بخش کشاورزی به عنوان یک بخش مهم در اقتصاد جوامع، مخصوصا در بخش تولید، برنامه ریزان کشور ایران لازم است با مدیریت دقیق شوک های وارده بخش انرژی در بخش سنتی تولید یعنی بخش کشاورزی، شاهد شکوفایی بخش کشاورزی و مدیریت سریع شوک های نفتی باشیم.

منابع

- ۱- ابریشمی، ح.، مهرآبادی، م.، و نصرآبادی، ح. (۱۳۸۸). رابطه تکانه های نفتی و رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک؛ آیا رشد متقارن است؟. فصلنامه مطالعات انرژی، ۶ (۲۱)، ۹۳-۱۱۲.
- ۲- اکبری فرد، ح.، و کوشش، م. (۱۳۹۱). مدل های خودتوضیح برداری در اقتصاد سنجی. تهران: نورعلم.
- ۳- اندرس، و. (۱۳۹۱). اقتصاد سنجی سری زمانی ربا رویکرد کاربردی. (م. صادقی، و س. شوال پور، Eds). تهران: دانشگاه امام صادق.
- ۴- بختیاری، ص.، و حقی، ز. (۱۳۸۰). بررسی آثار افزایش درآمدهای نفتی بر بخش کشاورزی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۹ (۳۵)، ۱۰۹-۱۳۹.
- ۵- بهبودی، د.، مفکرآزاد، م.، و رضازاده، ع. (۱۳۸۸). اثر بی ثباتی قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی در ایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۶ (۲۰)، ۱-۳۳.
- ۶- جلالی، س. ع.، عزیزی، آ.، زارعی، ن.، و مهرابی بشرآبادی، ح. (۱۳۹۳). بررسی جایگاه و نقش کشاورزی در ادوار بخش تجاری ایران. مدل سازی اقتصادی، ۱ (۸)، ۶۷-۸۲.
- ۷- عباسی نژاد، ح.، و یاری، ح. (۱۳۸۷). تأثیر ضربه های نفتی بر قیمت مسکن در ایران. مطالعات اقتصادی، ۱ (۹)، ۵۹-۷۷.
- ۸- ملک حسینی، ح. (۱۳۹۳). تحلیل اثر عبور نرخ ارز بر تورم در کشورهای صادرکننده نفت: مطالعه موردی ایران (۱۳۹۱-۱۳۷۰). پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی توسعه اقتصاد و برنامه ریزی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد: دانشگاه اصفهان
- ۹- مهرآرا، م.، و امیری، ا. ا. (۱۳۸۸). رابطه میان درآمدهای نفتی و ارز افزوده بخش های مختلف اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت: ایران، مکزیک و ونزوئلا. مجله تحقیقات اقتصادی، ۹۰ (۸۹)، ۱۸۳-۲۰۶.
- ۱۰- نظامی وند چگینی، ه. (۱۳۹۳). کشاورزی در توسعه و توسعه در کشاورزی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۲، ۱۷۹-۱۹۸.
- ۱۱- نوفرستی، م. (۱۳۸۷). ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی. تهران: موسسه رسا.
- ۱۲- یزدان پناه، ا. (۱۳۷۶). قیمت نفت و سیاست کشاورزی در ایران و راهبردهای بهبود آن. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۷ (۵)، ۵۹-۸۹.
- 13- Cologni, A., & Manera, M. (2009). The asymmetric effects of oil shocks on output growth: A Markov-Switching analysis for the G-7 countries. *Economic Modelling*, 1, 1-29.
- 14- Jimenez, R., & Sanchez, m. (2005). Oil price shocks and real GDP growth; emprical evidence for some OECD countries. *Applied economics*, 37, 201-228.
- 15- Olomola, & Adejumo. (2006). Oil price shock and macroeconomic activity in Nigeria. *Research journal Finance and Economics*, 3, 23-36.
- 16- Wnag, s. l., & Mcphil, L. (2014). impact of energy shock on us agricultural productivity growth and ommmodity prices. *energy economic*, 46, 435-444.

ارزیابی نگرش، دانش و رفتار محیط زیستی بازدیدکنندگان در پارک جنگلی انگ‌دره گرگان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۱

کد مقاله: ۷۸۵۵۷

مزدک دریکی^{۱*}، ربابه کشیری^۲، صفا بابویی^۳

چکیده

کمبود دانش و آگاهی محیط زیستی بازدیدکنندگان از بوم‌سازگان حساس یک پارک جنگلی هیرکانی می‌تواند از عوامل بنیادی تخریب محیط زیست آن باشد، از این‌رو هدف این پژوهش کاربردی و توصیفی-پیمایشی، بررسی و ارزیابی نگرش، دانش و رفتار محیط زیستی بازدیدکنندگان در پارک جنگلی انگ‌دره گرگان بود. ارتباط بین نگرش و رفتار، دانش و نگرش، و دانش و رفتار محیط زیستی بازدیدکنندگان به عنوان فرضیه در نظر گرفته شد. برای گردآوری داده‌ها از یک پرسش‌نامه در سه بخش نگرش، رفتار و دانش محیط زیستی و ۶ پرسش متغیرهای جمعیت‌شناختی، استفاده و ۳۸۴ پرسش‌نامه میان بازدیدکنندگان پخش شد و برای واکاوی داده‌ها، دو روش آمار توصیفی و استنباطی به کار رفت. یافته‌ها نشان داد بین دانش و نگرش، بین نگرش و رفتار، و بین دانش و رفتار محیط زیستی بازدیدکنندگان رابطه معنادار وجود داشت. مشخص شد هرچه نگرش و دانش محیط زیستی بازدیدکنندگان بیشتر باشد، رفتار محیط زیستی بهتری خواهند داشت. افراد دارای مدرک کارشناسی، رفتار محیط زیستی بهتر و افراد متأهل و زیر ۲۰ سال رفتار محیط زیستی نامطلوب‌تری دارند. این پژوهش نشان می‌دهد در شکل‌گیری رفتارهای محیط زیستی بازدیدکنندگان، دانش و نگرش نقش ارزشمندی دارند بنابراین با دگرگونی در نگرش افراد و افزایش دانش و آگاهی از راه آموزش محیط زیستی، می‌توان به توانمندی رفتارهای محیط زیستی در راستای حفاظت از منابع طبیعی پرداخت.

واژگان کلیدی: رفتار محیط زیستی، نگرش محیط زیستی، دانش محیط زیستی، انگ‌دره، پارک جنگلی

۱- استادیار، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران (نویسنده مسئول)
mdorbeiki@gmail.com

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد پژوهش علوم اجتماعی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی (محیط زیست)، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی غیردولتی بهاران گرگان، ایران

نگرش و رفتار در زندگی ما با هم تنیده شده است و تغییر نگرش می‌تواند به دگرگونی رفتار بیانجامد و تغییر رفتار نیز می‌تواند بر نگرش فرد اثرگذار باشد. مشورت و رایزنی، حربه‌های سیاسی و دیگر روش‌های متقاعدسازی بر این ایده ساخته شده که رفتار افراد، پیرو نگرش‌های آن‌هاست و پیام مناسب که به روش درست فرستاده شود می‌تواند بر نگرش‌ها تاثیر گذارد. در زمینه روان‌شناسی اجتماعی و علوم رفتاری درباره ارتباط بین نگرش و رفتار به شکل گسترده پژوهش شده و باور این است که یکی از راه‌های تغییر رفتار، بررسی نگرش افراد و تغییر آن‌هاست (سرادی‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). این موضوع در زمینه آموزش محیط‌زیست به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل سده کنونی می‌تواند بسیار کارآمد باشد و می‌توان گفت شناخت دیدگاه و برآورد دانش‌همگانی جامعه از مسائل محیط‌زیست از آن‌رو مهم است که در بسیاری موارد، دانش و نگرش افراد بر رفتار و کارکردشان اثر می‌گذارد و گویا افزایش دانش به تغییر نگرش و کارکرد افراد و درنهایت، تأثیر بر سیاست‌های محیط‌زیستی می‌انجامد (Arcury, 1990). بر این پایه، رشته روان‌شناسی محیطی به عنوان شاخه‌ای از روان‌شناسی اجتماعی رشد یافته است. در این زمینه، پژوهشگران نخست به مسائلی مانند تاثیر محیط فیزیکی، آلودگی هوا، سر و صدا، شلوغی و همانند آن بر سلامت و رفتار انسان می‌پرداختند ولی امروزه با افزایش مسائل محیط‌زیستی مانند بحران انرژی، تخریب منابع طبیعی و افزایش پسماندهای برآمده از توسعه شهرنشینی و صنعتی، پژوهشگران به اثر انسان بر محیط نیز توجه کرده‌اند زیرا آن‌ها بسیاری از این مشکلات را برآمده از پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم رفتارهای انسان می‌دانند (فردوسی و همکاران، ۱۳۸۶). روان‌شناسان محیطی، به رفتار هر فرد در مقایسه با رفتار کل افراد جامعه توجه دارند و به پاسخ‌گویی به پرسش‌هایی مانند این می‌پردازند که چه متغیرهایی تعیین‌کننده رفتار محیط‌زیستی فرد است؟ و شیوه تغییر رفتار فرد در جهت رفتارهای حفاظت از محیط‌زیست چگونه است؟ (Kaiser et al, 1999).

از جمله متغیرهای مهم برای پیش‌بینی رفتار انسان، دانش فرد درباره مسائل محیط‌زیستی است. دانش به معنای نیاز به انجام موفقیت‌آمیز فعالیت‌ها شمرده می‌شود. درواقع، دانش همچون ابزاری برای چیرگی بر موانع روان‌شناختی مانند ناآگاهی یا اطلاعات نادرست به کار می‌رود. اگرچه دانش همیشه تاثیر مستقیم بر رفتار ندارد ولی سازوکارهای دیگری را تقویت می‌کند که تغییر رفتار را آسان می‌سازد (Frick et al, 2004). افزون‌بر دانش، پژوهشگران از دیرباز به نگرش انسان به محیط‌زیست و اهمیتش در پیش‌بینی رفتارهای محیط‌زیستی نیز توجه کرده‌اند. این باور هست که بسیاری از مشکلات، نتیجه رفتارهای محیط‌زیستی نامناسب انسان‌هاست که بیشتر از نگرش آن‌ها سرچشمه می‌گیرد. پژوهشگران بر این باورند که مشکلات محیط‌زیستی تنها با پیشرفت‌های فنی دوست‌دار محیط‌زیست حل نمی‌شود و تغییر نگرش و به دنبالش، رفتار مردم نیز موضوعی ضروری است. بنابراین باید بین نگرش مردم و حفاظت از محیط‌زیست، ارتباط شایسته و کارآمد برقرار شود. از این‌رو یکی از مسائل مهم در پژوهش‌های محیط‌زیست، نگرش محیط‌زیستی است (Sarkar, 2011). از آنجا که بسیاری از مشکلات محیط‌زیستی برآمده از پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم رفتارهای انسان است، هرگاه انسان بتواند طبیعت را به خود ترجیح دهد، می‌توان به کاهش تخریب محیط‌زیست امیدوار بود و بی‌گمان هنگامی کیفیت زندگی بهبود می‌یابد که افراد و گروه‌های اجتماعی نسبت به محیط‌زیست حساس باشند، ابزار لازم در اختیارشان باشد و آموزش‌های لازم را نیز دیده باشند، به گونه‌ای که بهره‌برداری از منابع به شکل معتدل، منطقی و سنجیده انجام شود و فرهنگ محیط‌زیستی رواج پیدا کند (مهدوی و وزیری، ۱۳۸۹).

گردشگران از جمله گروه‌هایی هستند که به دلیل اثرگذاری رفتارهایشان بر محیط‌زیست جامعه مقصد، بررسی بسیاری بر آن‌ها انجام می‌شود. باور بر این است که انگیزه‌های گوناگون سفر، به انواع گردشگری و در نتیجه گوناگونی رفتار در محیط‌های فرهنگی و طبیعی جامعه مقصد می‌انجامد. گردشگر به عنوان یک بازدیدکننده، پیوند حسی و جسمی با محیط جدید برقرار می‌کند و این برهم‌کنش و معنایش، کلید درک تجربه گردشگری و رفتار گردشگر است. همچنین تصور گردشگران از مقصد و محیطی که در آن به سر می‌برند بر رفتارشان نسبت به محیط‌زیست مؤثر است. پژوهش‌ها نیز بر این نکته تأکید می‌کنند که ذهنیت و تلقی اجتماعی گردشگران همان چیزی است که درک و نگاه گردشگر به سفر، مکان و در نتیجه رفتارهای گردشگری را شکل می‌دهد (فاضلی و جعفرصالحی، ۱۳۹۲). این موضوع هنگام حضور بازدیدکنندگان به شکل گردشگر در بوم‌سازگان‌های حساس مانند جنگل‌های هیرکانی شمال ایران و به‌ویژه پارک‌های جنگلی بیشتر اهمیت می‌یابد. با توجه به این که نبود یا کمبود دانش و آگاهی محیط‌زیستی بازدیدکنندگان از یک پارک جنگلی می‌تواند یکی از عوامل بنیادی تخریب محیط‌زیست بوم‌سازگان‌های جنگلی باشد، از این‌رو بررسی نگرش، دانش و رفتار محیط‌زیستی آن‌ها ارزش بسیاری پیدا می‌کند زیرا این گونه می‌توان با شناخت از رفتار عامل تاثیرگذار یعنی انسان، به ارائه راهکارهای مناسب برای حفاظت از محیط‌زیست جنگل و بهبود فرهنگ محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پرداخت. بنابراین هدف این پژوهش، بررسی دانش، نگرش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان گردشگر و همچنین میزان پایبندی آنان به دانسته‌های خود به شکلی عملی در پارک جنگلی الگ‌دره شهر گرگان بود.

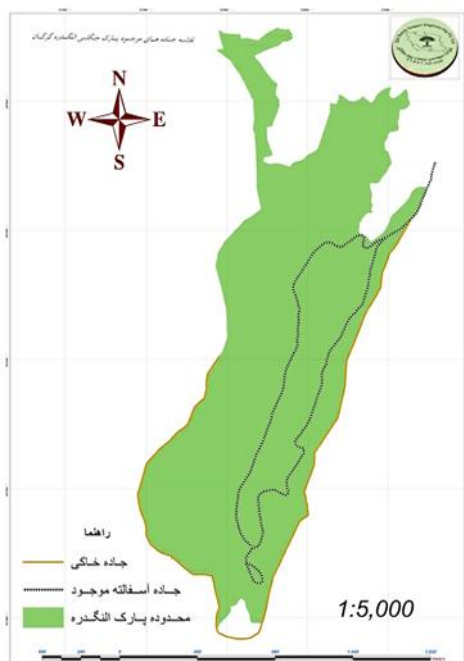
۲- پیشینه پژوهش

با این که پژوهش درباره نگرش، دانش و رفتار محیط‌زیستی در کشورهای گوناگون پیشینه‌ای طولانی دارد و بیش از نیمی از آن‌ها در پارک‌های ملی و آمریکای شمالی بوده (بابویی و همکاران، ۱۳۹۵) ولی در ایران پژوهش‌های کمتری انجام شده که مجموعه‌ای از عوامل گوناگون به عنوان عامل موثر در نگرش مطرح شده‌اند مانند زمینه‌ای، فرهنگی، آموزش، مشارکت، رفاه اجتماعی و هنجارهای اخلاقی. گروهی از پژوهشگران نیز به بررسی نقش خانواده و مدرسه و سهم عوامل روانی مانند نگرانی‌های محیط‌زیستی در نگرش محیط‌زیستی پرداخته‌اند (دریگی و کشیری، ۱۳۹۶). آغاز این گونه پژوهش‌ها در کشور بیشتر از نیمه دهه ۱۳۸۰ خورشیدی بوده است که در اینجا به مهم‌ترین آن‌ها در زمینه مسائل محیط‌زیست و گردشگری در دهه گذشته اشاره می‌شود. صالحی و همکاران (۱۳۹۱) رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران ساحلی بوشهر را بررسی کردند و دریافتند که رابطه رفتارهای محیط‌زیستی با متغیرهای جنسیت، تحصیلات، تاهل، نوع اقامت، چگونگی سفر، نگرش محیط‌زیستی، ارزش‌های محیط‌زیستی، دانش محیط‌زیستی و مدت اقامت آنان معنادار نیست ولی رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران با متغیرهای نگرانی محیط‌زیستی و فرصت‌ها همبستگی مثبت دارد. متقی و همتی‌گویمی (۱۳۹۱) به بررسی رفتارهای محیط‌زیستی، نگرانی محیط‌زیستی و فرصت‌های موجود برای گردشگران در بوشهر و رابطه بین متغیرها پرداختند و به این نتیجه رسیدند که حساس کردن مردم و افزایش نگرانی آن‌ها برای انجام رفتارهای محیط‌زیستی و هم‌زمان با آن، ایجاد فرصت‌های لازم، ضروری است. رهبری (۱۳۹۲) پژوهشی درباره نقش آموزش محیط‌زیست در رفتارهای محیط‌زیستی مسئولانه گردشگران در تنکابن انجام داد و دریافت که میزان دانش، نگرش و رفتار محیط‌زیستی گردشگران پایین است و آموزش به گردشگران برای انجام رفتارهای محیط‌زیستی مسئولانه، ضروری است. صالحی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران ساحلی مازندران پرداختند و دریافتند گردشگران ساحلی که نگرش محیط‌زیستی بالاتری دارند، رفتارهای محیط‌زیستی بیشتری نشان می‌دهند و نگرانی، ارزش و دانش محیط‌زیستی با نگرش محیط‌زیستی رابطه دارد. در پژوهش فاضلی و جعفرصالحی (۱۳۹۲) تأثیر متغیرهای ذهنی و نگرشی بر رفتار محیط‌زیستی گردشگران چالوس و اصفهان بررسی و مشخص شد رفتار محیط‌زیستی گردشگران با ارزش‌های محیط‌زیستی، درک منافع محیط‌زیستی، تصور فرهنگی و انگیزه فرهنگی رابطه مستقیم معنادار دارد، در حالی که بین دانش محیط‌زیستی و رفتار محیط‌زیستی گردشگران رابطه معنادار نیست. صالحی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران ساحلی نورپرداختند و به این نتیجه رسیدند که ارزش‌های محیط‌زیستی در بین گردشگران ساحلی در وضعیت نامطلوب است و بین شیوه اقامت در منطقه و رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران رابطه وجود دارد. عابدی سروستانی (۱۳۹۳) تعلق مکانی، نگرش و رفتار محیط‌زیستی گردشگران پارک‌های جنگلی استان گلستان را بررسی کرد و نشان داد که نگرش مساعد نسبت به محیط‌زیست و رفتار مناسب محیط‌زیستی و میزان تعلق مکانی گردشگران به ترتیب، متوسط به بالا و متوسط است. همچنین با افزایش فاصله محل زندگی گردشگران با پارک‌های جنگلی، از میزان تعلق مکانی آنان کاسته می‌شود و افراد مجرد نسبت به متأهل، تعلق مکانی بیشتری به پارک‌های جنگلی داشتند. بین تعلق مکانی و رفتار مناسب محیط‌زیستی گردشگران نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار و رابطه علت و معلولی وجود دارد. اشرف و اشرف (۱۳۹۳) به شناسایی عوامل موثر بر رفتار محیط‌زیستی گردشگران در قشم پرداختند و دریافتند که همه عوامل نگرش، دانش، امکانات، ارزش و رفتارهای محیط‌زیستی بر رفتار گردشگران به لحاظ محیط‌زیستی موثر است. در پژوهش قاسمی و همکاران (۱۳۹۳) رابطه بین آمیخته‌های بازاریابی سبز و دو مولفه رفتار و نگرش محیط‌زیستی گردشگران ایرانی مطالعه و نشان داده شد بین هر یک از آمیخته‌های محصول سبز، افراد سبز و مشارکت سبز و مولفه نگرش محیط‌زیستی، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و بین هر یک از مولفه‌های فرآیند بسته‌بندی و مشارکت سبز و رفتار محیط‌زیستی مصرف‌کننده نیز رابطه مثبت و معنادار هست. صالحی و همکاران (۱۳۹۴) به تبیین جامعه‌شناختی رفتار محیط‌زیستی گردشگران در پارک جنگلی نورپرداختند و نشان دادند که بین جنسیت و سطح تحصیلات و رفتارهای محیط‌زیستی، رابطه مثبت هست و بین رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران و متغیرهای مستقل (فشارهای هنجاری، فرصت، دانش محیط‌زیستی، ارزش محیط‌زیستی، پارادایم نوین بوم‌شناختی، توانایی و انگیزه) نیز رابطه معناداری وجود دارد. علیقلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، به مطالعه رفتار مسئولانه محیط‌زیستی گردشگران در مقاصد بیابانی روستایی خور و بیابانک و عوامل موثر بر آن پرداختند و دریافتند که میزان رعایت رفتارهای محیط‌زیستی از سوی گردشگران در شرایط مطلوبی قرار دارد و عواملی مانند میزان آگاهی، میزان ارزش درک‌شده، تصویر ذهنی گردشگران از مقصد، دلبستگی مکانی و میزان رضایت‌مندی از سفر از عوامل موثر بر میزان رعایت رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران بوده است. ابوالقاسم‌پور و موگویی (۱۳۹۴) نیز به بررسی رابطه بین آموزش محیط‌زیستی و رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران پارک جنگلی سرخه‌حصار پرداختند و فهمیدند که بین همه متغیرها به‌جز آگاهی محیط‌زیستی و رفتار محیط‌زیستی، همبستگی معنادار هست و میزان آگاهی محیط‌زیستی و شناخت نسبت به مسائل محیط‌زیستی این پارک جنگلی در حالت مطلوب قرار دارد. شاطریان و همکاران (۱۳۹۸) نیز پژوهشی با هدف آگاهی از دانش، نگرش و ارزش‌های

محیط‌زیستی گردشگران داخلی و خارجی قم در بروز رفتار محیط‌زیستی آن‌ها انجام و نشان دادند در بین عوامل اثرگذار بر رخداد رفتارهای محیط‌زیستی، نگرش محیط‌زیستی گردشگران اثر بالاتری بر رفتارهای آنان داشته است.

۳- مواد و روش‌ها

۳-۱- منطقه پژوهش



شکل ۱- نقشه پارک جنگلی نگدرد

النگ‌درد یک پارک جنگلی در جنوب شهر گرگان است که در ۵۴ درجه، ۲۶ دقیقه و ۷ ثانیه تا ۵۴ درجه، ۲۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه، ۴۷ دقیقه و ۱۳ ثانیه تا ۳۶ درجه، ۴۸ دقیقه و ۱۵ ثانیه قرار دارد (شکل ۱). بلندی آن از سطح دریای آزاد بین ۳۰۰ تا ۴۸۰ متر و گستره آن ۱۸۵ هکتار است (برزه‌کار، ۱۳۸۲). جزو اقلیم معتدل مرطوب به شمار می‌رود و میانگین بارندگی سالانه‌اش ۶۷۰ تا ۸۳۷ میلی‌متر و میانگین دمای ماهانه، ۱۵/۳۵ درجه سانتی‌گراد برآورد شده است. النگ‌درد نمونه‌ای از بوم‌سازگان جنگل‌های هیرکانی است که پوشش درختی (با گونه‌هایی مانند ممرز، انجیلی، بلوط، آزاد، افرا، لرگ، توسکا، خرمندی)، درختچه‌ای (با گونه‌هایی مانند ولیک، ازگیل، تمشک) و علفی (با گونه‌هایی مانند بنفشه، جگن، فرفیون) را دربردارد که بیشترین فراوانی به‌ترتیب از آن ممرز، انجیلی، ممرز- انجیلی، بلوط- انجیلی و ممرز- بلوط است. گونه‌های جانوری پارک نیز به شکل کلی نمایان‌گر گونه‌های شاخص جنگل‌های هیرکانی مانند خرس، گراز، شغال، خرگوش، خارپشت، قرقاول، فاخته، سینه‌سرخ و انواع خزندگان و دوزستان است (یزدان‌پناه و دربیکی، ۱۳۹۵).

تاریخچه آغاز مطالعات و گشایش این پارک جنگلی به‌ترتیب به سال‌های ۱۳۵۶ و ۱۳۶۲ بازمی‌گردد (نصرالله‌نژاد، ۱۳۶۳) و از آغاز دهه ۱۳۷۰ یکی از کلیدی‌ترین مناطق تفرجی شهر گرگان است. مدیریت این پارک جنگلی تا سال ۱۳۹۱ با اداره کل منابع طبیعی استان گلستان بود که برپایه ماده ۱۴۷ برنامه توسعه پنجم توسعه، مدیریت اجرایی آن به شهرداری گرگان واگذار شد. النگ‌درد از نظر گردشگری ارزش بسیاری دارد و به دلیل جایگاهش در شهر و دسترسی آسان، از مردم‌پسندی بسیاری برخوردار است (جدول ۱). همچنین همراه با دیگر نمادهای طبیعی شهر گرگان یعنی ناهارخوران و هزارپیچ، مجموعه ارزشمندی از تفرجگاه‌ها را شکل می‌دهد. بیشتر بازدیدکنندگان برای استفاده از آب و هوا و چشم‌اندازها به‌ویژه در پاییز، خورگشت، پیاده‌روی، ورزش و کارهایی مانند آن به این پارک می‌آیند. افزون‌بر این، آثار باستانی نیز در محدوده پارک هست که در سال ۱۳۸۳ ثبت آثار ملی ایران شده است (یزدان‌پناه و دربیکی، ۱۳۹۵).

جدول ۱- ویژگی تفرجی پارک جنگلی النگ‌درد (برپایه برزه‌کار، ۱۳۸۲)

رده	نام دسته‌بندی	گروه	توضیح
۱	زمان-درآمد-دسترسی	یک	پارک‌هایی با کمتر از ۵ کیلومتر فاصله با سکونت‌گاه‌ها
۲	الن پتمر ^۱	منابع بالفعل تفرجگاهی	منابعی که به دلیل جایگاه مکانی خود ارزش دارند
۳	کلاوسون ^۲	شکل‌گیری بر پایه دسترسی مردم	به‌دلیل موقعیت ویژه نسبت به سکونت‌گاه‌ها

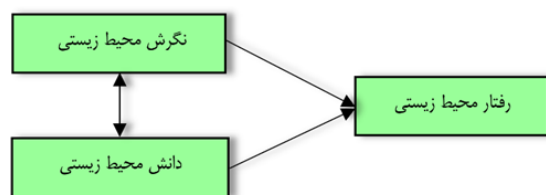
۳-۲- روش پژوهش

پرسش‌های پژوهش بدین شکل بودند که: (۱) بازدیدکنندگان از پارک چه نگرشی نسبت به محیط‌زیست جنگل و حفاظت و حراست از آن دارند؟؛ (۲) دانش محیط‌زیستی بازدیدکنندگان نسبت به این پارک جنگلی و منابع چه اندازه است؟؛ (۳) رفتار

¹ Allan Patmore

² Clawson

محیط‌زیستی بازدیدکنندگان برپایه متغیرهای جمعیت‌شناختی (جنس، سن، وضعیت ازدواج، تحصیلات، رشته تحصیلی و شغل) چگونه است؟. همچنین سه فرضیه پژوهش این‌گونه مطرح شد:



شکل ۲- مدل نظری پژوهش

(۱) بین نگرش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان رابطه وجود دارد؛ (۲) بین دانش و نگرش محیط‌زیستی بازدیدکنندگان رابطه هست؛ (۳) بین دانش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان ارتباط وجود دارد. برپایه چهارچوب نظری پژوهش، فرضیه‌های طرح‌شده و پژوهش‌های تجربی پیشین، یک مدل نظری برای ارزیابی رفتارهای محیط‌زیستی گردشگران در پارک جنگلی النگ‌دره طراحی شد (شکل ۲).

بدین‌گونه رفتار محیط‌زیستی گردشگران به عنوان متغیر وابسته، و دانش و نگرش محیط‌زیستی نیز به عنوان متغیر مستقل پژوهش در نظر گرفته شد.

از دیدگاه هدف و روش، این پژوهش از نوع کاربردی و توصیفی-پیمایشی بود. روش گردآوری اطلاعات نیز با پرسش‌نامه، و جامعه آماری دربردارنده بازدیدکنندگان تفریحی بیش از ۱۵ سال زن و مرد در موسم تابستان در گستره پارک جنگلی النگ‌دره گرگان بود. نخست منابع پژوهشی به شکل کتابخانه‌ای بررسی شدند و برای گردآوری داده‌ها، از یک پرسش‌نامه با ۳۶ پرسش بسته در سه بخش نگرش، رفتار و دانش محیط‌زیستی در طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت و شش پرسش متغیرهای جمعیت‌شناختی استفاده شد. اعتبار پرسش‌نامه از دید کارشناسی بررسی، تأیید و از آلفای کرونباخ برای ارزیابی پایایی آن استفاده شد. ضریب آلفای کرونباخ برای متغیر نگرش، رفتار و دانش محیط‌زیستی به‌ترتیب برابر با ۰/۷۲، ۰/۶۶ و ۰/۷۹ به‌دست آمد. ضریب آلفای همه پرسش‌های پرسش‌نامه (هر سه متغیر) برابر با ۰/۷۵ بود که نشان می‌داد گویه‌های پرسش‌نامه پایایی داشتند. از ۳۶ پرسش پرسش‌نامه، ۱۲ پرسش مربوط به نگرش محیط‌زیستی (به شکل گزینه‌های کاملاً موافقم، موافقم، نظر خاصی ندارم، مخالفم و کاملاً مخالفم)، ۱۴ پرسش مربوط به رفتار محیط‌زیستی (به شکل گزینه‌های همیشه، معمولاً، گاهی، خیلی کم و اصلاً)، و ۱۰ پرسش مربوط به دانش محیط‌زیستی (به شکل گزینه‌های خیلی زیاد، زیاد، کم، خیلی کم و اصلاً) بود که از طیف لیکرت برای نمره‌دهی استفاده شد. بدین‌گونه که در پرسش‌های مثبت در بخش نگرش، گزینه کاملاً موافقم، نمره ۵ و کاملاً مخالفم، نمره ۱؛ در بخش رفتار، گزینه همیشه، نمره ۵ و گزینه اصلاً، نمره ۱؛ و در بخش دانش، گزینه خیلی زیاد، نمره ۵ و گزینه اصلاً، نمره ۱ را دریافت کرد. این روند در پرسش‌های دارای پاسخ منفی در هر سه بخش، وارونه بود. حجم نمونه جامعه آماری نیز برپایه فرمول کوکران (شماره ۱) برآورد شد:

$$n \geq \frac{(1.96)^2 \times (0.500)^2}{(0.05)^2} = 384.160 \approx 384 \quad (۱)$$

بنابراین، ۳۸۴ پرسش‌نامه میان بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره پخش و دریافت شد و پس از گردآوری و ورود داده‌ها به نرم‌افزار IBM SPSS Statistics (نسخه ۲۵)، دو روش آمار توصیفی و استنباطی برای واکاوی داده‌ها به کار رفت. با آمار توصیفی، پارامترهای بررسی‌شده، توصیف و دسته‌بندی شدند و از روش‌های تحلیل رگرسیون، ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل واریانس در آمار استنباطی برای واکاوی پارامترها استفاده شد.

۳- نتایج

برپایه یافته‌ها، توصیف بازدیدکنندگان با توجه به متغیرهای زمینه‌ای به شکل جدول ۲ است. همچنین برپایه واکاوی آمار استنباطی، فرضیه‌های پژوهش بررسی شد و همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته دانش، نگرش و رفتار محیط‌زیستی به شکل جدول ۳ به دست آمد.

برپایه فرضیه پژوهش درباره احتمال رابطه بین دانش و نگرش محیط‌زیستی و نیز آزمون آماری انجام‌شده، مشخص شد بین این دو متغیر رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد؛ یعنی میزان دانش محیط‌زیستی افراد بر نوع نگرش محیط‌زیستی آن‌ها اثرگذار است. این رابطه در سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۱ و اندازه همبستگی ۰/۸ است و این مقدار، رابطه ضعیف بین این دو متغیر را نشان می‌دهد. بنابراین بین دانش و نگرش محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره رابطه معنادار هست. در بررسی چگونگی رابطه بین نگرش و رفتار محیط‌زیستی مشخص شد این دو متغیر در سطح معناداری ۰/۰۰۰ با هم رابطه دارند و شدت همبستگی برابر با ۰/۳ است و بنابراین در سطح به‌نسبت متوسط قرار دارد. برپایه اندازه sig (۰/۰۰) رابطه این دو متغیر با اطمینان ۹۹ درصد و خطای کمتر از یک درصد تأیید می‌شود. از این‌رو بین نگرش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره رابطه معنادار هست. همچنین مشخص شد بین دو متغیر دانش و رفتار محیط‌زیستی در سطح معنادار ۰/۰۰۰ رابطه وجود

دارد. برپایه اندازه sig رابطه بین این دو متغیر با اطمینان ۹۹ درصد و خطای کمتر از یک درصد تأیید می‌شود و شدت همبستگی برابر با ۰/۳ و در سطح به نسبت متوسط است. بنابراین بین دانش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره رابطه معنادار وجود دارد.

جدول ۲- توصیف جامعه آماری برپایه متغیرهای پژوهش

رده	گروه متغیر	متغیر	مقدار (درصد)
۱	جنس	مردان	۴۴/۵
		زنان	۵۵/۵
		متاهل	۶۴/۶
۲	وضعیت ازدواج	مجرد	۳۵/۴
		فراوان‌ترین گروه سنی (۲۰ تا ۴۰ سال)	۷۲/۷
۳	گروه سنی	بالاترین سطح (کارشناسی)	۴۱/۱
		پایین‌ترین سطح (زیردیپلم)	۸/۹
		بی‌کار	۲۶/۸
۴	تحصیلات	دارای کار	۵۵/۴
		وضعیت کاری	

جدول ۳- همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته

پارامترها			همبستگی متغیرهای مستقل و وابسته
تعداد	معناداری	ضریب همبستگی پیرسون	
۳۸۳	۰/۰۰۱	۰/۱	دانش (مستقل) و نگرش (وابسته)
۳۸۴	۰/۰۰۰	۰/۳۹	نگرش (مستقل) و رفتار (وابسته)
۳۸۴	۰/۰۰۰	۰/۳۶	دانش (مستقل) و رفتار (وابسته)

همچنین در واکاوی رگرسیون متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته، متغیرهای مستقل (جنس، سن، وضعیت ازدواج، تحصیلات، دانش محیط‌زیستی، و نگرش محیط‌زیستی) بررسی شده‌اند که برپایه (F) آزمون تحلیل واریانس، معناداری رگرسیون حاضر در سطح اطمینان ۹۹ درصد و خطای کمتر از یک درصد برآورد شده است. مقدار ضریب تعیین (۰/۳۰) نشان می‌دهد که ۳۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته (رفتار محیط‌زیستی) از سوی متغیرهای مستقل وارد شده، تبیین می‌گردد. یادآور می‌شود که متغیرهای زمینه‌ای (جنس، وضعیت ازدواج، سن، تحصیلات) با سطح سنجش اسمی، تبدیل به متغیر تصنعی و سپس وارد مدل شده‌اند (جدول‌های ۴ و ۵).

جدول ۴- میزان رگرسیون متغیرهای مستقل بر رفتار محیط‌زیستی

ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	F	Sig
۰/۵۵	۰/۳۰	۰/۲۹	۲۷/۵۶	۰/۰۰۰

جدول ۵- ضرایب متغیرهای مستقل مؤثر بر رفتار محیط‌زیستی*

متغیرهای وارد شده	شناسه	ضرایب		t	Sig
		استاندارد Beta	غیراستاندارد B		
دانش محیط‌زیستی	K	۰/۴۴	۰/۳۳	۷/۴۸	۰/۰۰۰
نگرش محیط‌زیستی	A	۰/۳۱	۰/۲۵	۵/۶۰	۰/۰۰۰
جنس (زن)	S	-۰/۹۶	-۰/۰۷	-۱/۶۰	۰/۱
وضعیت ازدواج (متاهل)	MR	-۲/۱۹	-۰/۱۵	-۳/۱۹	۰/۰۰۲
زیر ۲۰ سال	U	-۵/۲۲	-۰/۱۹	-۱/۹۹	۰/۰۴
۲۰-۴۰ سال	MI	-۳/۸۴	-۰/۲۵	-۱/۶۱	۰/۱۰
۴۱-۶۰ سال	O	-۱/۷۱	-۰/۰۹	-۰/۶۹	۰/۴
زیر دیپلم	UD	۱/۸۵	۰/۰۷	۱/۳۸	۰/۱
دیپلم و فوق دیپلم	D	۱/۴۸	۰/۱۰	۱/۵۵	۰/۱
کارشناسی**	B	۲/۲۶	۰/۱۶	۲/۵۲	۰/۰۱

* رفتار محیط‌زیستی: BR

** در گروه‌های تحصیلی، یک‌بار گروه اول از مدل خارج و گروه چهارم (کارشناسی ارشد و بالاتر) وارد مدل شد و sig گروه ۰/۰۱ و Beta برابر با ۰/۱- شد ولی معادله رگرسیون تغییر نکرد

برپایه معناداری متغیرهای ورودی جدول، معادله رگرسیونی استاندارد هنگام ورود همزمان متغیرهای مستقل به شکل زیر است:

$$BR=0.33(K) + 0.25(A) - 0.15(MR) - 0.19(U) + 0.16(B) \quad (2)$$

آن گونه که از معادله بالا برمی آید هر اندازه نگرش محیط‌زیستی و دانش محیط‌زیستی بازدیدکنندگان بیشتر باشد، رفتار محیط‌زیستی بهتری خواهند داشت. همچنین افرادی که مدرک کارشناسی دارند، رفتار محیط‌زیستی‌شان بهتر است. افراد متأهل و زیر ۲۰ سال رفتار محیط‌زیستی نامطلوب‌تری دارند. به ازای هر واحد افزایش در انحراف معیار متغیر دانش محیط‌زیستی، انحراف معیار رفتار محیط‌زیستی به اندازه ۰/۳۳ افزایش می‌یابد. همچنین به ازای هر واحد افزایش در نگرش محیط‌زیستی، انحراف معیار رفتار محیط‌زیستی ۰/۲۵ بیشتر می‌شود.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش، بین دانش و نگرش محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره، همبستگی مثبت و معناداری هست. این موضوع، نتیجه‌گیری Kaiser و همکاران (۱۹۹۹) که بر این باور هستند که داشتن دانش از واقعیت‌های خاص، بر نگرش به آن‌ها اثر می‌گذارد را تایید می‌کند. با افزایش دانش محیط‌زیستی بازدیدکنندگان، نگرش آن‌ها به محیط‌زیست به سطح بالاتری می‌رود و در نتیجه، رفتارهای محیط‌زیستی‌شان در جهت حفاظت از محیط دگرگون می‌شود. بنابراین، بالا بودن دانش همگانی محیط‌زیستی می‌تواند تاثیر چشم‌گیری در ایجاد نگرش مثبت به محیط‌زیست داشته باشد. برای ایجاد این دانش، توجه و به‌کارگیری آموزش‌های محیط‌زیستی ارزش بسیاری دارد. در حقیقت این آموزش است که در افزایش دانش محیط‌زیستی و به دنبالش بهبود نگرش افراد نسبت به محیط‌زیست نقش مهمی بازی می‌کند یعنی آموزش‌هایی که از روش‌های گوناگون انجام می‌شود مانند خانواده، مدرسه و دانشگاه، رسانه‌های همگانی، و فضای مجازی. در این باره صالحی و همکاران (۱۳۹۲) و Szell (۲۰۱۲) نیز در پژوهش‌های خود نشان دادند که دانش محیط‌زیستی با نگرش محیط‌زیستی رابطه معناداری دارد.

با توجه به یافته‌ها از ضریب همبستگی پیرسون، مشخص شد بین نگرش محیط‌زیستی و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد. پس می‌شود گفت که هر اندازه افراد از نگرش محیط‌زیستی مثبت‌تری برخوردار باشند به همان نسبت رفتار بهتری با محیط‌زیست خواهند داشت. خود نگرش مثبت، به احساس مسئولیت‌پذیری و حمایت و حفاظت از منابع محیطی می‌انجامد. بنابراین، هرچه احساس مسئولیت در فرد افزایش پیدا کند، به همان اندازه حفاظت از محیط‌زیست در جامعه نیز بالا می‌رود. با توجه به این که نگرش، خود رفتار نیست و مایه ایجاد آمادگی در فرد برای انجام رفتار می‌شود، در نتیجه هرچه این آمادگی بیشتر باشد احتمال این که فرد رفتار مناسب‌تری از خود نشان دهد نیز بیشتر خواهد شد. روی هم رفته، نگرش و رفتار افراد می‌تواند از فرهنگ خانواده و محیط زندگی افراد تاثیر پذیرد و فرهنگ می‌تواند عامل کارآمدی در رفتارهای محیط‌زیستی افراد جامعه باشد. می‌توان این گونه برداشت کرد چنانچه با برنامه‌ریزی‌های مناسب به بهبود نگرش افراد نسبت به محیط‌زیست پرداخته شود، رفتارهای محیط‌زیستی بهتری را خواهیم دید. این موضوع با یافته‌های پژوهش‌های صالحی و همکاران (۹۴-۹۳-۱۳۹۲)، اشرف و اشرف (۱۳۹۳)، علیقلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، قاسمی و همکاران (۱۳۹۳)، Oromendia و همکاران (۲۰۱۳)، Chen (۲۰۱۵)، Lee & Jan (۲۰۱۵) و Kil و همکاران (۲۰۱۴) همسو است هرچند یافته‌های صالحی و همکاران (۱۳۹۱) نشان داده که بین نگرش و رفتار محیط‌زیستی رابطه معناداری وجود ندارد و فاضلی و جعفرصالحی (۱۳۹۲)، Uysal و همکاران (۱۹۹۴) و Hini و همکاران (۱۹۹۵) نیز نشان داده‌اند که تنها پیوند ضعیفی بین نگرش و رفتار محیط‌زیستی وجود دارد.

همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش، بین دانش محیط‌زیستی و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی النگ‌دره نیز همبستگی مثبت و معناداری هست. هر اندازه دانش محیط‌زیستی افراد بیشتر باشد، به همان نسبت به شیوه بهتری با محیط‌زیست برخورد خواهند کرد. گویا رفتار بسیاری از افراد در آسیب‌رسانی و تخریب محیط‌زیست خود از روی ناآگاهی یا کم‌آگاهی است؛ به بیان دیگر، افراد نه آگاهانه بلکه ناآگاهانه و به دلیل کمبود آگاهی لازم، به تخریب محیط‌زیست می‌پردازند. برای نمونه، صالحی‌عمران و آقامحمدی (۱۳۸۷) در پژوهش خود دریافتند آگاهی محیط‌زیستی یک پیش شرط لازم است تا فرد در زمینه مسائل ویژه به دلخواه عمل نماید. بنابراین داشتن دانش برای انجام موفقیت‌آمیز فعالیت‌ها، ضرورت به شمار می‌آید و در سطح بالاتر نیز به آن نیاز است. بنابراین هر چه سطح دانش و اطلاعات بالاتر باشد، در چگونگی حل مسائل به کار خواهد آمد و کمبود یا نبود آن، مانند مانعی برای رفتارهای مثبت محیط‌زیستی است. می‌شود گفت با داشتن برنامه‌های آموزشی مناسب و بهبود دانش محیط‌زیستی افراد، گامی کارآمد در جهت گسترش رفتارهای مطلوب محیط‌زیستی برداشته خواهد شد. یافته‌های برخی از پژوهشگران مانند اشرف و اشرف (۱۳۹۳)، صالحی و همکاران (۱۳۹۴)، علیقلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، Kaiser و همکاران

(۱۹۹۹) و Oromendia و همکاران (۲۰۱۳) نشان می‌دهد بین دانش محیط‌زیستی و رفتار محیط‌زیستی رابطه معناداری وجود دارد. درحالی‌که یافته‌های ابوالقاسم‌پور و موگویی (۱۳۹۴)، صالحی و همکاران (۱۳۹۱) و فاضلی و جعفرصالحی (۱۳۹۲) نبود چنین رابطه‌ای را نشان داده است.

همان‌گونه که مقایسه یافته‌ها با فرضیه‌های پژوهش نشان می‌دهد بین نگرش، دانش و رفتار محیط‌زیستی بازدیدکنندگان پارک جنگلی الگ‌دره ارتباط معناداری هست. همگام با دیگر پژوهش‌ها، پژوهش کنونی نیز نشان می‌دهد که در شکل‌گیری و شناسایی رفتارهای محیط‌زیستی بازدیدکنندگان از پارک جنگلی الگ‌دره، دانش و نگرش محیط‌زیستی نقش بسیار ارزشمندی بازی می‌کند. به راستی و با توجه به یافته‌ها در راستای حفظ محیط‌زیست، نخستین گام بنیادی باید افزایش دانش و آگاهی مردم در زمینه حفظ محیط‌زیست و به دنبال آن ایجاد نگرش مثبت به محیط‌زیست باشد چرا که رفتار بسیاری از افراد در پیوند با پیرامون خود از روی ناآگاهی یا کم‌آگاهی است. بنابراین می‌توان با دگرگونی در نگرش افراد به سوی نگرش جدید محیط‌زیستی و افزایش سطح دانش و آگاهی از راه آموزش‌های محیط‌زیستی، به توانمندی رفتارهای محیط‌زیستی پرداخت. همچنین در کنار آموزش‌های محیط‌زیستی و رسانه‌های همگانی (شبکه‌های رادیویی، تلویزیونی و شبکه‌های اجتماعی) بالا بردن تعهد، حس مسئولیت‌پذیری، فرهنگ و اخلاق اجتماعی در امر حفاظت از محیط‌زیست تأثیر گذارند. در حقیقت با افزایش هر یک از این عوامل در افراد، حفاظت از محیط‌زیست در جامعه نیز افزایش خواهد یافت.

منابع

۱. ابوالقاسم‌پور، بابک و موگویی، رکسانا. (۱۳۹۴). «بررسی عوامل موثر بر رفتارهای زیست‌محیطی گردشگران پارک جنگلی سرخه‌حصار». دومین همایش ملی افق‌های نوین در توانمندسازی و توسعه پایدار معماری، عمران، گردشگری، انرژی و محیط‌زیست شهری و روستایی، همدان.
۲. اشرف، خدیجه و اشرف، مریم. (۱۳۹۳). «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر رفتار گردشگران منطقه آزاد قشم با رویکرد رعایت اصول زیست‌محیطی پارک‌های ساحلی قشم». همایش بین‌المللی مدیریت. تهران.
۳. بابویی، صفا، دریکی، مزدک، شهنازی، علی و مقصودلو، علینقی. (۱۳۹۵). «مروری بر نگرش، دانش و رفتارهای محیط زیستی گردشگران در ایران و جهان». کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری، مدیریت شهری و محیط‌زیست در هزاره سوم، رشت.
۴. برزهرکار، قدرت‌الله. (۱۳۸۲). «طرح تجدیدنظر پارک جنگلی الگ‌دره». سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. تهران.
۵. دریکی، مزدک و کشیری، ربابه. (۱۳۹۶). «فراتحلیلی از پژوهش‌های نگرش محیط‌زیستی در ایران». چهارمین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست ایران، تهران.
۶. رهبری، معصومه. (۱۳۹۲). «ضرورت توجه به نقش آموزش محیط‌زیست در انجام رفتارهای زیست‌محیطی مسئولانه گردشگران (مطالعه‌ی موردی: شهرستان تنکابن در ایام تابستان ۱۳۹۲)». همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست ایران.
۷. سرادی‌پور، عادل، میبودی، حسین و شبیری، محمد. (۱۳۹۲). «فاکتورهای موثر در اتخاذ رفتار مسئولانه زیست‌محیطی». دومین همایش ملی حفاظت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست. دانشگاه پیام نور.
۸. شاطریان، محسن، کیانی سلمی، صدیقه و میرداداشی کاری، سیده زهرا. (۱۳۹۸). «مدل‌سازی نقش دانش، نگرش و ارزش‌های محیط‌زیستی گردشگران در بروز رفتارهای سازگار با محیط (نمونه موردی: گردشگران ایرانی و خارجی شهر قم)». علوم محیطی ۱۷(۳): ۲۲۴-۲۰۳.
۹. صالحی، صادق، فتاحی، ناصر، همتی گویمی، زهرا، و حبیبی، سمیه. (۱۳۹۲). «گردشگران ساحلی و حفاظت از محیط‌زیست (مطالعه موردی: گردشگران ساحلی استان مازندران)». برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، ۲(۴)، ۱۰۷-۱۲۲.
۱۰. صالحی، صادق، قدمی، مصطفی، و همتی گویمی، زهرا. (۱۳۹۱). «بررسی رفتارهای محیط‌زیستی در بین گردشگران ساحلی (مطالعه موردی: گردشگران ساحلی بوشهر در ایام نوروز)». برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، ۱(۱): ۳۵-۵۸.
۱۱. صالحی، صادق، معمار، رحمت‌الله، و باید، آرزو. (۱۳۹۴). «تبیین جامعه‌شناختی رفتار محیط‌زیستی گردشگران (مطالعه موردی: پارک جنگلی نور)». برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، ۴(۱۵): ۱۰۷-۱۲۷.
۱۲. صالحی، محمد صادق، سالار، محسن و حبیبی، سمیه. (۱۳۹۳). «بررسی رفتار زیست‌محیطی گردشگران ساحلی نمونه موردی: شهرستان نور». دومین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست پایدار، همدان.
۱۳. صالحی عمران، ابراهیم. و آقامحمدی، علی. (۱۳۸۷). «بررسی دانش، نگرش و مهارت‌های زیست‌محیطی معلمان آموزش دوره ابتدائی استان مازندران». تعلیم و تربیت، ۲۴(۳): ۹۱-۱۱۸.

۱۴. عابدی سروستانی، احمد. (۱۳۹۳). «تعلق مکانی، نگرش و رفتار محیط‌زیستی گردشگران پارک‌های جنگلی». پژوهش‌های محیط‌زیست، ۵(۹): ۳۵-۴۶.
۱۵. علیقلی‌زاده فیروزجانی، ناصر، رمضان‌زاده لسبویی، مهدی و اسمعیلی، مجید. (۱۳۹۴). «سنجش رفتارهای زیست‌محیطی گردشگران در مقصدهای کویری و بیابانی (مطالعه موردی: نواحی روستایی شهرستان خور و بیابانک)». پژوهش‌های روستایی، ۲۶(۲): ۲۵۳-۲۷۴.
۱۶. فاضلی، محمد، و جعفرصالحی، سحر. (۱۳۹۲). «شکاف نگرش، دانش و رفتار زیست‌محیطی گردشگران». مطالعات مدیریت گردشگری، ۸(۲۲): ۱۳۷-۱۶۱.
۱۷. فردوسی، سیما، مرتضوی، شهرناز، و رضوانی نعیمه. (۱۳۸۶). «رابطه بین دانش محیط‌زیستی و رفتار محافظت از محیط». پژوهشنامه علوم انسانی، ۵۳(۵۳): ۲۶۶-۲۵۳.
۱۸. قاسمی یالقوزآغاچ، اکبر، دوست‌حسینی، فرناز و پناهی شوربلاق، سلیم. (۱۳۹۳). «بررسی رابطه بین آمیخته‌های بازاریابی سبز و دو مولفه رفتار زیست‌محیطی و نگرش زیست‌محیطی گردشگران». اولین کنفرانس ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی و توسعه پایدار، تهران.
۱۹. متقی، افشین، و همتی گویمی، زهرا. (۱۳۹۱). «گردشگری و محیط زیست (بررسی فرصت‌ها، نگرانی و رفتار محیط زیستی در بین گردشگران شهر بوشهر)». برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، ۱(۳): ۱۴۸-۱۶۵.
۲۰. مهدوی، محمد صادق و وزیری، رویا. (۱۳۸۹). «بررسی عوامل اجتماعی-فرهنگی موثر بر نگرش محیط‌زیستی دانشجویان علوم و تحقیقات در سال ۱۳۸۸». پژوهش اجتماعی، ۳(۷): ۱۹-۴۵.
۲۱. نصرالله نژاد، حسن. (۱۳۶۳). «طرح پارک جنگلی الگودره». سرچنگلداری کل منطقه گرگان و گنبد. گرگان.
۲۲. یزدان‌پناه، نسرين و دربیکی، مزدک. (۱۳۹۵). «پارک جنگلی الگودره». در: موسسه فرهنگی میرداماد گرگان (تنظیم‌کننده). دانش‌نامه گلستان (جلد ۱، صص ۲۷۷-۲۷۹). گرگان: بنام.
23. Arcury, T. (1990). 'Environmental Attitude and Environmental Knowledge'. Hum. Organ.: 49, 300-304.
24. Chen, H. (2015). 'The Study of The Relationship among Environmental Congnition, Attitude, Sensitivity, and Behavior: The Case of An Eco-resort Island'. International Journal of Safety and Security Engineering, 5(4), 352-358.
25. Frick, J., Kaiser, F.G., Wilson, M. (2004). 'Environmental Knowledge and Conservation Behavior: Exploring Prevalence and Structure in a Representative Sample'. Personality and Individual Differences, 37, 1597-1613.
26. Hini, D., Gendall, P. & Kearns, Z. (1995). 'The Link between Environmental Attitudes and Behaviour'. Marketing Bulletin, 6, 22-31.
27. Kaiser, F. G., Wolfing, S. & Fuhrer, U. (1999). 'Environmental attitude and ecological behavior'. Journal of Environmental Psychology, 19, 1-19.
28. Kil, N., Holland, S.M. & Stein, T.V. (2014). 'Structural relationships between environmental attitudes, recreation motivation, and environmentally responsible behaviors'. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 7(8), 16-25.
29. Lee, T.H. & Jan, F. (2015). 'The Effect of Recreation Experience, Environmental Attitude, and Biospheric Value on the Environmentally Responsible Behavior of Nature-Based Tourists'. Environmental management, 58, 193-208.
30. Oromendia, A.R., Paz, M.D.R. & Sevilla, C.S. (2013). 'Environmental Awareness of Tourists'. Environmental Engineering and Management Journal, 12(10), 1941-1946.
31. Sarkar, M. (2011). 'Secondary students' Environmental Attitudes: The case Of Environmental Education in Bangladesh'. International Journal of Academic research in Business and social Sciences, 1, 106-116.
32. Szell, A.B. (2012). 'Attitudes and Perceptions of Local Residents and Tourists toward the Protected Area of Retezat National Park, Romania'. Master's Theses. Paper 59.
33. Uysal, M., Jurowski, C., P Noe, F. & McDonald, C.D. (1994). 'Environmental attitude by trip and visitor characteristics: US Virgin Islands National Park'. Tourism Management, 15(4), 284-294.

مروری بر ساختار، روش تهیه و کاربرد تخصصی پلیمرهای قالب مولکولی در استخراج انتخابی آنتی بیوتیک‌ها از شیر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

کد مقاله: ۹۷۰۳۸

درسا دیده‌روشن^{۱*}، رضا جهانمردی^۲

چکیده

این مقاله بر مبنای گزارشی از مطالعات اخیر در مورد پلیمرهای قالب مولکولی (MIPs) شامل نحوه‌ی سنتز، عملکرد آن‌ها و کاربردهای گسترده‌ی آن به دلیل خاصیت گزینش پذیری به ویژه در کاربردهای مربوط به مواد غذایی تهیه شده است. MIPs بر پایه‌ی برهمکنش میان مونومر و مولکول قالب سنتز می‌شوند. امروزه یافتن راهکاری برای رفع وجود برخی داروها و سموم باقی مانده در مواد غذایی، به دلیل داشتن عوارض جانبی برای انسان‌ها به یکی از مهمترین اهداف سازمان بهداشت جهانی تبدیل شده است. هدف از انجام این پروژه ابتدا بررسی نحوه‌ی عملکرد MIPs به منظور جداسازی و استخراج، سپس بررسی روش‌های مختلف و متداول برای جداسازی آنتی بیوتیک از شیر و در نهایت ارائه‌ی بهترین روش با بالاترین بازده می‌باشد.

واژگان کلیدی: پلیمر قالب مولکولی، استخراج انتخابی، آنتی بیوتیک، شیر

۱- دانشجوی سال آخر کارشناسی مهندسی پلیمر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی پلیمر، تهران، ایران (نویسنده مسئول) d.didehroshan@gmail.com

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی پلیمر، تهران، ایران

۱- مقدمه

پلیمرهای قالب مولکولی (Molecularly Imprinted Polymers) که به اختصار نیز آن‌ها را MIPS می‌نامند، نوع خاصی از پلیمرهای سنتز شده هستند که ویژگی منحصر به فرد آن‌ها، قابلیت گزینش و انتخاب پذیری است. MIPS در طی فرآیند نشانه‌گذاری مولکولی سنتز می‌شوند. فرآیند سنتز آن‌ها با ایجاد حفره‌هایی خاص برای هدف خاص همراه است (Hongyuan 2006, Figueiredo 2016). MIPS مکانیسمی مشابه عملکردهای سیستم‌های بیولوژیکی که به عملکرد قفل و کلید نیز معروف‌اند، دارند (Villa 2021). در تعاریف دیگری از این نوع پلیمرها می‌توان به این مورد نیز اشاره کرد که برهمکنش‌های شیمیایی فیزیکی بین قسمت‌های عامل‌دار ماتریس پلیمری و گروه‌های عاملی قالب مولکولی در هنگام پلیمری شدن به حافظه‌ای سپرده می‌شود و بعد از حذف قالب، حفره‌ی مولکولی با شکل مشخصی حاصل می‌شود.

تولید و سنتز MIPS به روش غیر کووالانسی که شامل چینش مونومرهای عاملی حول یک قالب هدف است، انجام می‌گیرد. مولکول هدف باید توانایی تولید یک ترکیب پیش‌پلیمر با مونومر عاملی توسط برهمکنش‌های غیر کووالانسی مانند پیوندهای هیدروژنی، یونی و یا برهمکنش‌های آب‌گریز را داشته باشد. کمپلکس ایجاد شده در یک پلیمریزاسیون رادیکالی و با استفاده از یک عامل اتصال عرضی مناسب، دچار کوپلیمریزاسیون می‌شوند. در نهایت قالب با روش‌هایی مانند شستشو با حلال‌ها آلی، حذف شده و تنها پیوندهای ویژه‌ی آن باقی می‌ماند (Villa 2021, Bitas 2018, BelBruno 2019). MIPS از دو جز اصلی شامل قالب مولکول و مونومر یا پیش‌پلیمر تشکیل می‌شوند. برای تشکیل MIPS ابتدا مونومرهای عامل‌دار بر روی قالب مولکولی شبکه‌ای می‌شوند. سپس در طی یک مرحله دیگر پس از انجام عمل پخت، قالب جدا و حذف می‌گردد. در نهایت پلیمری شبکه‌ای شده حاصل می‌شود که امکان پذیرش و یا اتصال مجدد قالب یا مولکول هدف را دارد. مولکول هدف، مولکولی است که ساختاری مشابه با قالب یا محل‌هایی مشابه با محل اتصال پلیمر داشته باشد (Alvarez-lorenzo 2013).

۲- انواع MIPS

بر اساس نوع و نحوه‌ی اتصال (برهمکنش شیمیایی) میان مونومر و قالب مولکولی، آن‌ها را به دو دسته‌ی زیر تقسیم می‌کنیم که در ادامه به توضیح آن‌ها می‌پردازیم.

۲-۱- قالب مولکولی کووالانسی

در این روش، پیوندهای میان مونومر و قالب مولکولی از نوع پیوند کووالانسی و برگشت‌پذیر است و پس از تبدیل شدن به پلیمر شبکه‌ای، پیوندهای کووالانسی به راحتی شکسته شده و قالب حذف می‌شود. این روش برای نخستین بار توسط وولف و همکارانش (G. O. Wulff 1985) برای تهیه‌ی MIPS با استفاده از قندها یا مشتقات آمینواسیدهایی که دارای عامل مناسب برای پلیمری شدن دارند، استفاده شد که در این آزمایش پس از پلیمری شدن، پیوند ذرات قند به روش آبکافت به راحتی شکسته شده و پلیمر قالب مولکولی به دست آمد.

۲-۲- قالب مولکولی غیر کووالانسی

در این روش، که نخستین بار توسط مسیج و همکارانش (Mosbach 1998) ارائه شد، برای اتصال میان مونومر و قالب مولکولی از برهمکنش‌های غیر کووالانسی الکترواستاتیک، برهمکنش‌های دوقطبی و یا هیدروژنی استفاده می‌کنند. این روش امروزه به دلیل سادگی، سریع بودن اتصال و همچنین قابل استفاده بودن برای انواع مونومرهای عامل‌دار بسیار مورد توجه و استفاده است (Alvarez-lorenzo 2013).

۳- ساختار و اجزا MIPS

در اینجا به بررسی تمامی اجزا برای تهیه‌ی MIPS و تاثیر آن‌ها بر روی خواص پلیمر نهایی می‌پردازیم (Mattiasson 2015, Alvarez-lorenzo 2013, Bitas ۲۰۱۸).

۳-۱- قالب یا الگو

الگوها معمولاً کوچک مولکول‌های آلی مانند قندها، پتیدها، آمینو اسیدها و داروها هستند که نقش آن‌ها در فرآیند تهیه‌ی MIPS برهمکنش با مونومرهای عامل‌دار و ایجاد پیوند و نگهداری آنهاست. در این فرآیند مولکول هدف به عنوان همان قالب

استفاده می‌شود اما اگر مولکول هدف بسیار گران، نایاب و یا سمی باشد، باید از مولکولی با ساختار و آرایش فضایی مشابه مولکول هدف به عنوان قالب استفاده کنیم. از جمله خصوصیات مهمی که برای انتخاب قالب به آن توجه داشت عبارتند از :

- باید در شرایط پلیمری شدن رادیکال پایداری باشد.
- نباید شامل گروه عاملی باشد که سینتیک و سرعت پلیمری شدن را تغییر دهد.
- بهترین قالب‌ها مولکول‌هایی با وزن مولکولی بین ۲۰۰ تا ۱۲۰۰ دکاگرم هستند.

۳-۲- مونومر دارای گروه عاملی

این مونومرها نقش برهمکنش با مولکول هدف در حفره‌های حک شده را بر عهده دارند. نکته قابل توجه در انتخاب مونومرها این است که هرچه مونومر قادر به ایجاد برهمکنش‌های قوی‌تری باشد، پلیمر قالب مولکولی حاصل انتخاب پذیری بیشتری خواهد داشت. همچنین باید دقت داشت که گروه عاملی مونومر با قالب مولکولی باید متمم یکدیگر باشند. به عنوان مثال اگر مونومر دارای گروه اسیدی است، قالب مولکولی باید شامل گروه‌های بازی باشد. از جمله مونومرهای مناسب و پرمصرف برای تهیه‌ی MIPS عبارتند از : اکریلیک اسید، متاکریلیک اسید، متیل متاکریلات، استایرن و وینیل پیریدین

۳-۳- عوامل شبکه‌ای کننده

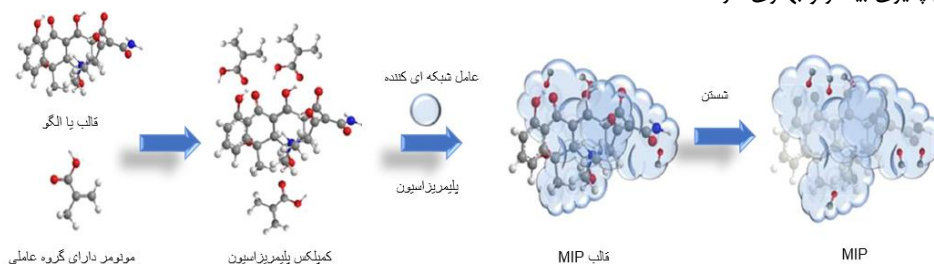
این عوامل مسئولیت محکم نگه‌داشتن مونومرها بر سر جای خود را دارند، همچنین اجازه نمی‌دهند مونومرها پس از پخت و جداسدن قالب مولکولی، تغییر مکان دهند. نسبت عامل شبکه‌ای کننده به مونومر هرچه بیشتر باشد، قابلیت تورم را کاهش داده و باعث سخت‌تر شدن پلیمر می‌شود در نتیجه از منبسط شدن MIPS مانع می‌کند. عوامل شبکه‌ای کننده مانند اتیلن گلیکول دی‌متاکریلات، دی‌وینیل بنزن، تترامتیلن دی‌متاکریلات و ... در تهیه‌ی MIPS با اتصال غیر کووالانسی به کار می‌روند.

۳-۴- حلال

حلال‌ها به منظور راحت‌تر شدن انتقال به مولکول هدف و دسترسی بیشتر به سایت‌های فعال در سیستم استفاده می‌شوند. از ویژگی‌های مهم برای انتخاب نوع حلال، می‌توان به قابلیت ایجاد حفره در پلیمر اشاره کرد. برخی از حلال‌های غیر قطبی مورد استفاده عبارتند از : تولوئن، استونیتریل و کلروفرم

۳-۵- آغازگر

از آنجا که اغلب MIPS به روش رادیکالی پلیمریزه می‌شوند، آغازگر از نوع حرارتی یا فتوشیمیایی دارند. میزان استفاده از آغازگر در سیستم در حدود ۱٪ مول نسبت به کل پیوندهای دوگانه‌ای است که قابلیت پلیمر شدن را دارند. اما هرچه غلظت آغازگر بیشتر شود، سرعت پلیمریزاسیون بیشتر شده ولی وزن مولکولی کاهش می‌یابد، اما در حالت کلی نرخ تخریب آغازگرها و ایجاد رادیکال قابل کنترل است. بهترین آغازگرهایی که در فرآیند سنتز MIPS استفاده می‌شوند عبارتند از : ترکیبات آزو، ترکیبات پروکسی، اکسایش کاهش و آغازگرهای نوری. به عنوان مثال از آغازگرهای معروف و کاربردی می‌توان آزوبیس ایزوبوتیرونیتریل (AIBN) را نام برد که تخریب آن حرارتی یا توسط نور فرابنفش صورت می‌گیرد. تنها عیب آن را می‌توان تولید گاز اکسیژن که موجب به تاخیر انداختن رشد مونومرها می‌شود، نام برد. برای رفع این مشکل باید توجه داشت که با عبور دادن گازهای بی اثر مانند نیتروژن از محلول پلیمری، گاز اکسیژن حذف می‌گردد. از عوامل موثر دیگر در فرآیند سنتز MIPS میتوان دما را نام برد. طبق آزمایش و بررسی‌های انجام شده هرچه پلیمری شدن در دمای کمتری صورت گیرد، پلیمر قالب مولکولی تشکیل شده گزینش پذیری بیشتر و بهتری دارد.



شکل ۱- شماتیک تولید MIP (برگرفته از Aguilar 2020)

۴- انواع روش‌های پلیمریزاسیون در سنتز MIPS

شکل فیزیکی پلیمر نهایی وابسته به روش پلیمریزاسیون MIPS است که این روش‌ها عبارتند از: روش توده‌ای، تعلیقی، رسوبی، تورم چند مرحله‌ای، پلیمرشدن قالب سطحی و پلیمرشدن قالب یکپارچه، که در ادامه به بررسی روش‌های معمول و معایب و مزایای آن می‌پردازیم.

روش توده‌ای: ساده‌ترین و سریع‌ترین روش پلیمریزاسیون برای تهیه MIPS روش توده‌ای است. در این روش پس از پلیمریزاسیون برای ایجاد ذرات کوچکتر، توده‌های پلیمری را به روش‌های مکانیکی آسیاب کرده و برای داشتن توزیع یکنواخت‌تر آن‌ها الک می‌کنیم. با این روش قطر نهایی ذرات در حد ابعاد میکرومتری است. از معایب این روش می‌توان به از بین رفتن برخی مراکز و سایت‌های فعال هنگام آسیاب کردن و یکسان نبودن شکل ذرات اشاره کرد (Villa 2021, Bitas 2018).

روش تعلیقی: در این روش نیازی به آسیاب کردن ذرات پس از پلیمری شدن نیست و پس از پلیمریزاسیون ذرات کروی تقریباً یکنواختی خواهیم داشت و اگر سیستم به حد کافی رقیق باشد، میکرو کره‌هایی با ابعاد یکنواخت خواهیم داشت (Villa 2021).

روش رسوبی: اساس این روش انعقاد دانه‌های نانوذله است. به این صورت که ذرات الیگومرهای موجود در محلول اطراف خود را به دام انداخته و باعث رشد منظم‌تر ذرات می‌شوند. بنابراین اگر توزیع یکنواخت‌تری مورد نظر باشد، این روش گزینه‌ی بهتری خواهد بود (Hongyuan 2006).

روش پلیمری شدن قالب مولکولی سطحی: در این روش لایه‌های قالب نازکی را به عنوان پوشش بر روی تخلخل سیلیکا به کار می‌برند. این روش عموماً برای تهیه‌ی MIPS برای کاربرد کروماتوگرافی استفاده می‌شود (Hongyuan 2006).

۵- کاربردهای MIPS

از مهم‌ترین خواص کاربردی MIPS می‌توان به خاصیت عملکرد گزینشی برای مولکول قالب اشاره کرد. این پلیمرها به عنوان فاز ثابت در کروماتوگرافی، جداسازی انانتیومری و در استخراج فاز جامد و به علاوه به عنوان گیرنده آنتی‌بادی و مقلدهای آنزیمی شناخته می‌شوند. کاربرد این پلیمرها به صورتی جزئی‌تر شامل موارد زیر می‌شود:

- کاتالیست
- کشت سلولی
- دارورسانی
- غشا
- تبلور

که در اینجا به طور مختصر بررسی می‌کنیم.

۵-۱- کاتالیست

برای سرعت بخشیدن به واکنش‌ها، نمی‌توان همواره از آنزیم‌های طبیعی استفاده کرد. به همین دلیل MIPS و پادتن‌های مصنوعی به عنوان مقلدهای مصنوعی آنزیم‌ها به کار می‌روند و فعالیتی همانند آنزیم‌ها خواهند داشت. گسترده‌ترین انواع کاتالیست‌های مصرفی متعلق به خانواده فلزات است اما فلزات به دلیل داشتن سطح مقطع کم مشکلاتی را به همراه دارند که برای رفع آن می‌توان از تلفیق فلزها و MIPS به عنوان کاتالیست استفاده کرد (Takeuchi 2016, G. Wulff 2002, Dan-Lian 2015).

۵-۲- غشا

هزینه و کیفیت تولید و خالص سازی در صنایع شیمیایی همیشه یکی از موارد حائز اهمیت است و بیشتر از هر عامل دیگری مورد توجه است. برای سنتز استفاده از کاتالیست مناسب و اقتصادی است اما برای خالص سازی راه مناسبی نبوده و یکی از پرهزینه‌ترین روش‌هاست بنابراین روش‌هایی همچون تقطیر، بلورینگی، کروماتوگرافی و غشا مطرح می‌شود. روش خالص سازی ایده‌آل تک مرحله‌ای و نیازمند کمترین مقدار انرژی و حلال است. روشی که تقریباً ایده‌آل باشد، جداسازی بر اساس غشاست که به صورت پیوسته و اغلب بدون پیشامد پدیدهای چندفازی انجام می‌شود. در غشاهای جداسازی نفوذ انتخاب‌پذیری با شار رابطه‌ی عکس دارند. به این صورت که با افزایش شار، خاصیت گزینش یا انتخاب‌پذیری کاهش می‌یابد. اما اگر غشاهای جداسازی بر پایه‌ی MIPS تهیه شوند، با افزایش شار انتخاب‌پذیری کاهش پیدا نمی‌کند (Yoshikawa 2016).

۵-۳- شناسایی و تبلور پروتئین

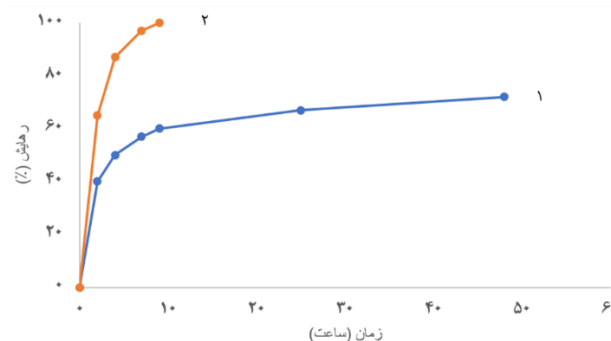
در ابتدا از MIPS برای جداسازی و خالص سازی کوچک مولکول‌ها استفاده می‌شد اما با گسترش علم در زمینه MIPS، از آن‌ها برای جداسازی و ایزوله سازی پروتئین‌ها، به عنوان جایگزین آنتی بادی‌های زیستی در آزمایش‌های ایمنی، زیست حسگرها برای دارو و سهولت بلورینگی پروتئین‌ها استفاده می‌شود.

پروتئین‌ها به دلیل داشتن شکل نامشخص در حالت بلوری به سختی آرایش یافته می‌شوند. به این منظور از MIPS به عنوان آغازگر برای تبلور پروتئین‌ها استفاده می‌شوند. با توجه به مکانسیم تولید بلور باید از بسترهایی از جمله مواد معدنی، سیلیکا و ... به عنوان عوامل هسته‌گذار استفاده کنیم که خواص خوبی حاصل می‌شود اما بزرگترین عیب آن‌ها نداشتن خاصیت گزینش پذیری و عملکرد کاملاً تصادفی در مقابل پروتئین‌هاست. در حالی که MIPS به صورتی سنتز می‌شوند که پروتئین‌های مشابه قالب خود را جذب کرده و تبلور پروتئین‌ها تابع این اتفاق است (Schirhagl 2014).

۵-۴- دارو رسانی

بسیاری از داروها به خصوص داروهای درمان سرطان به دلیل مشکلاتی از قبیل اثرات جانبی شدید، حلالیت کم در مایعات بدن و یا تخریب توسط سیستم ایمنی بدن، نمی‌توانند به تنهایی و به صورت معمول مصرف شوند. یکی از راه‌هایی که به کاهش و رفع این مشکلات کمک می‌کند استفاده از نانو ذرات MIPS است که علاوه بر رفع مشکلات گفته شده، قابلیت رهایش طولانی مدت دارو را نیز دارند.

به عنوان مثال در یکی از پژوهش‌های انجام شده در این رابطه، پلیمر قالب مولکولی تک توزیعی به روش رسوبی از متیل متاکریلات به عنوان مونومر عامل‌دار و اتیلن گلیکول دی متاکریلات به عنوان عامل شبکه‌ای کننده سنتز کردند. در طول این فرآیند از یوراسیل که ساختار آن شباهت بسیار زیادی به ساختار داروی ضد سرطان ۵-فلئورویوراسیل دارد، به عنوان قالب استفاده کردند. سپس رهایش یوراسیل توسط این دو ترکیب، یکی پلیمر قالب مولکولی کروی و دیگری پلیمر کروی، را بررسی کردند. مشاهده شد که ترکیب دارو به عنوان قالب با پلیمر قالب مولکولی ابتدا یک رهایش انفجاری داشته سپس به مدت ۵۰ ساعت به صورت پایدار و کنترل شده رها شده است (نمودار شکل ۲، منحنی شماره ۱) اما رهایش دارو با پلیمر کروی در همان ساعات اول تنها یک رهایش کاملاً انفجاری داشته و رهایش هیچ گونه پایداری و کنترل و همچنین انتخاب پذیری و مکان‌های خاصی برای یوراسیل ایجاد نشده است (نمودار شکل ۲، منحنی شماره ۲) (Cirillo, 2009) (Wackerlig, 2016)



شکل ۲: نمودار رهایش ۵-فلئورویوراسیل از پلیمر قالب مولکولی کروی و پلیمر کروی (برگرفته از Cirillo 2009)

۵-۵- کاربردهای غذایی

MIPS به دلیل پایدار بودن در طیف وسیعی از pH، حلال، دما و همچنین داشتن خواصی برای شناسایی و استخراج، و همچنین بازیابی و یا حذف مواد خاص از مواد غذایی، اخیراً جایگاه ویژه‌ای در صنایع مواد غذایی پیدا کرده‌اند. ساختار و نحوه سنتز MIPS که در زمینه مواد غذایی به کار می‌روند شامل هیدروژل، غشاء، نانوذرات، نانوذرات هسته پوسته و نانوذرات پوسته توخالی است که در ادامه به بررسی پرکاربردترین آن‌ها می‌پردازیم (Villa 2021).

MIP هیدروژل: این دسته از MIPS امروزه به نوعی تعیین کیفیت و سالم بودن مواد غذایی را بر عهده دارند و معمولاً به روش سل‌ژل و با داشتن عملکردی با هدف شناسایی سموم دفع آفات و قارچ‌کش‌هایی مانند ایپرودیون و متولکارب برای میوه‌جات و سبزیجات تولید می‌شوند. در این رابطه آزمایش‌ها و بررسی‌های فراوانی از جمله برای مواد غذایی مانند آناناس، فلفل سبز، دارچین و ... توسط MIPS انجام شده است. علاوه بر وجود سموم در مواد غذایی، وجود برخی آنتی بیوتیک‌ها در رابطه با کیفیت غذا نگران کننده است. به این منظور محققین برای تشخیص وجود کلرامفنیکل که نوعی آنتی‌بیوتیک در شیر است، یک MIP بر

پایه‌ی سیلیکا با ۳- آمینوپروپیل‌تری‌اتوکسی‌سیلان و تری‌اتوکسی‌فل‌سیلان به عنوان آغازگر و تترامتیل‌ارتوسیلیکات به عنوان عامل شبکه‌ای‌کننده به روش سل‌ژل سنتز کردند. از این روش برای مواد غذایی همچون ماهی، شیر، شیرخشک، کاهو و ... نیز استفاده کردند.

نانوذرات MIP هسته پوسته: این ساختار از MIPS برای تعیین وجود برخی آنتی‌بیوتیک‌ها در مواد غذایی است. به عنوان مثال MIP ستر شده از AIBN (۲'۲-آزوبیس ۲-متیلپروپیونیتریل) و EGDMA (اتیلن گلایکول دی‌متاکریلات) و لینکومایسین به عنوان شروع کننده و AAM (اکریل آمید) به عنوان عامل اتصال عرضی و متاکریل آمید به عنوان مونومر اولیه، برای تشخیص وجود لینکومایسین در شیر بررسی شد.

نانوذرات MIP پوسته توخالی : این ساختار از MIPS جهت جداسازی و تصفیه ترکیبات شیمیایی از مواد غذایی به کار می‌رود. برای مثال از این MIP برای جداسازی اسید کافئیک که ترکیب فنی از آنتی اکسیدان‌هاست، از میوه‌هایی مانند سیب، کیوی، پایا و انواع توت‌های بوته‌ای مانند توت فرنگی و ... استفاده می‌شود.

در نهایت کاربرد MIPS در صنایع غذایی به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

- به عنوان الک‌های مولکولی جهت غربالگری
- به عنوان حسگر برای تشخیص آلاینده‌های مواد غذایی و کمی سازی مواد مغذی و استخراج آن‌ها
- در بسته بندی مواد غذایی جهت افزایش ماندگاری و جلوگیری از اکسیداسیون چربی
- تهیهی نمونه از مواد غذایی برای آنالیز
- رهایش کنترل شده مواد افزودنی در مواد غذایی

۶- کاربرد MIPs در استخراج انتخابی آنتی بیوتیک ها از شیر

رشد و نگهداری دام‌ها و حیواناتی که به منظور تولید فرآورده‌های شیری پرورش داده می‌شوند، اغلب در محیط‌های شلوغ و شرایط نامناسب از لحاظ بهداشتی صورت می‌گیرد. این موضوع موجب توسعه‌ی عفونت بین حیوانات می‌شود. بیماری‌های عفونی که اغلب گاوهای شیرده به آن دچار می‌شوند عبارتند از: ورم پستان، باکتری، اسهال و بیماری‌های ریوی.

برای رفع این عفونت‌هایی که عموماً منشا باکتریایی دارند، به دام‌ها انواع آنتی‌بیوتیک‌هایی که برخی از آن‌ها نیز با داروهای انسانی یکسان است همراه با غذا داده می‌شود. علاوه بر این در برخی از دامداری‌ها به منظور تقویت رشد دام‌ها آنتی‌بیوتیک‌ها در دوزهای کمتر از دوز درمانی استفاده می‌شوند. در نتیجه‌ی استفاده از این داروها برای دام، سلامت جامعه به خطر می‌افتد زیرا باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک مقاوم می‌شوند. همچنین خطر وجود این گونه ترکیبات مضر و سمی در شیر و فرآورده‌های آن افزایش می‌یابد. با مقاوم شدن باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک، امکان تولید گونه‌ی جدیدی از میکروب‌ها که کاملاً نسبت به داروهای درمانی مقاوم هستند وجود دارد. بنابراین طبق مقررات کمیسیون مصوب شده توسط اتحادیه‌ی اروپا، میزان باقی مانده آنتی‌بیوتیک در شیر نباید بیشتر از حد استاندارد تعیین شده باشد. در نتیجه مازاد آنتی‌بیوتیک‌ها باید پیش از ارائه به بازار استخراج شود. بهترین روش پیشنهادی تاکنون برای شناسایی و استخراج این داروها، MIPS هستند (Bitas 2018). آنتی‌بیوتیک‌های موجود در شیر که با MIPS قابل استخراج و جداسازی هستند، شامل آفیکنول، سفالوسپورین، ماکرولید، پنیسیلین، کینولون، سولفونامید و تتراسایکلین می‌شود، که در ادامه به بررسی برخی از آن‌ها می‌پردازیم (Bitas 2018).

٦-١- قتراسايکلین (TC)

این آنتی بیوتیک ۲۰ گونه‌ی شناخته شده دارد که گونه‌ی اکسی تتراسایکلین (OT) ، کلروتتراسایکلین (CT) و دی اکسی سایکلین (DC) بیشترین میزان مصرف را دارند. این دارو برای درمان بیماری‌ها عفونی هم برای انسان‌ها و هم برای حیوانات به کار می‌رود. مقادیر بالای باقی مانده TC در شیر موجب واکنش‌های آلرژیکی، آسیب‌های کبدی، اختلالات گوارشی و همچنین اثرات جهش ژنتیکی در انسان‌ها می‌شود. بر اساس استاندارد اتحادیه‌ی اروپا، حد مجاز این دارو در شیر میزان $100 \mu g kg^{-1}$ است. در آخرین تحقیقات، تیم (Aguilar 2020) Aguilar برای استخراج TC بر روی نمونه‌های شیر آزمایش‌هایی انجام دادند. به این منظور، ۷ MIP با ترکیب درصدهای متفاوت طبق جدول زیر (جدول شماره ۱) تهیه و میزان عملکرد برای استخراج هر گونه را بررسی کردند. در نهایت موثرترین MIP با ترکیب درصدهای (۰٫۱ میلی، مول

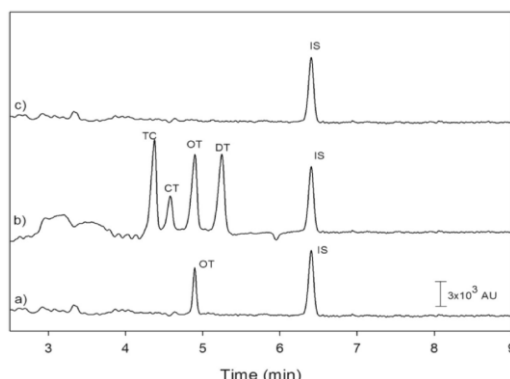
جدول ۱: میزان حذف (%) آنتی بیوتیک‌ها با استفاده از ترکیب های مختلف MIP (برگرفته از Aguilar 2020)

MIP	ترکیب TC:MAA:EDGMA	میزان حذف (%)			
		TC	OT	CT	DT
۱	۱,۰:۷,۰:۲۵,۰	۰,۰۰ (---)	۰,۰۰ (---)	۰,۰۰ (---)	۰,۰۰ (---)
۲	۱,۰:۵,۰:۵۰,۰	۷۵,۱۳ (۱,۷۵)	۸۱,۷۳ (۳,۸۱)	۷۹,۹۷ (۳,۴۲)	۷۷,۵۵ (۲,۵۶)
۳	۱,۰:۶,۰:۵۰,۰	۷۸,۶۵ (۱,۴۷)	۸۰,۴۵ (۲,۸۱)	۹۳,۲۲ (۲,۱۷)	۷۶,۳۳ (۰,۹۷)
۴	۱,۰:۷,۰:۵۰,۰	۸۱,۸۳ (۱,۰۲)	۹۵,۴۷ (۲,۰۳)	۹۶,۴۴ (۳,۱۸)	۹۳,۲۵ (۳,۳۱)
۵	۱,۰:۸,۰:۵۰,۰	۶۸,۰۳ (۳,۲۵)	۷۹,۴۳ (۱,۷۸)	۷۳,۵۷ (۲,۵۲)	۷۱,۲۳ (۱,۷۶)
۶	۱,۰:۹,۰:۵۰,۰	۵۴,۷۴ (۲,۳۴)	۷۳,۰۲ (۱,۲۰)	۶۷,۳۱ (۲,۴۳)	۶۰,۴۰ (۱,۴۶)
۷	۱,۰:۷,۰:۷۵,۰	۵۶,۲۱ (۱,۱۱)	۷۴,۲۱ (۳,۲۱)	۶۹,۲۳ (۲,۱۸)	۵۹,۴۳ (۲,۱۷)

تتراسایکلین (TC) به عنوان مولکول قالب ، ۰,۷ میلی مول متاکریلیک اسید (MAA) به عنوان مونومر عامل دار ، ۳۰ میلی لیتر متانول به عنوان حلال و ۴,۹ میلی مول اتیلن گلیکول در متاکریلات (EGDMA) به عنوان عامل شبکه‌ای کننده به روش رسوبی سنتز کردند.

بر اساس نتایج به دست آمده ، درصد حذف با توجه به میزان MAA افزایش یافته است یعنی با استفاده از MIP با MAA نسبت ۵:۷,۰:۷۶,۰۰-۹۲,۶۰ به دست آمده است. کارایی MIP ها با نسبت‌های مولار بالاتر از ۷,۰، به طور قابل ملاحظه‌ای تأثیر می پذیرند تا جایی که درصد حذف در حدود ۳۰٪ نسبت به ۹۲,۶۰٪ کاهش می‌یابد. گروه‌های هیدروکسیل اضافی MAA بر حالت تعامل (قالب/مونومر) تأثیر می‌گذارد و می‌تواند یک مانع استتاریک در MIP ایجاد کند.

آنها همچنین تأثیر مقدار عامل شبکه‌ای کننده در طول فرآیند سنتز بر درصد حذف در سه نسبت (۲۵,۰ ، ۵۰,۰ و ۷۵,۰) در رابطه با مولکول الگو را بررسی کردند. MIP با نسبت ۱:۷,۰:۲۵,۰ (TC/MAA/EDGMA) به دلیل مقدار کم عامل اتصال دهنده، که فرآیند پلیمریزاسیون را تسهیل نمی‌کند، به دست نیامد. با این حال، برای MIP با نسبت ۱:۷,۰:۷۵,۰ (TC/MAA/EDGMA) درصد حذف در مقایسه با MIP ها با نسبت ۱:۷,۰:۷۵,۰ به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. درجه بالایی از ارتباط متقابل به طور قابل توجهی بر تعامل (الگو/گروه های عملکردی) تأثیر می‌گذارد و توانایی اتصال MIP را کاهش می‌دهد. با توجه به نتایجی که از این تحقیق به دست آمد، محققین نتیجه گرفتند که بیشترین درصد حذف TC با MIP (۱:۷,۰:۵۰,۰ ؛ TC/MAA/EDGMA) ، با درصد حذف از ۸۱,۸۳ تا ۹۶,۴۴ برای آزمایش‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۳: نمودار الکتروفروگرام سه مورد تحت آزمایش (برگرفته از Aguilar 2020)

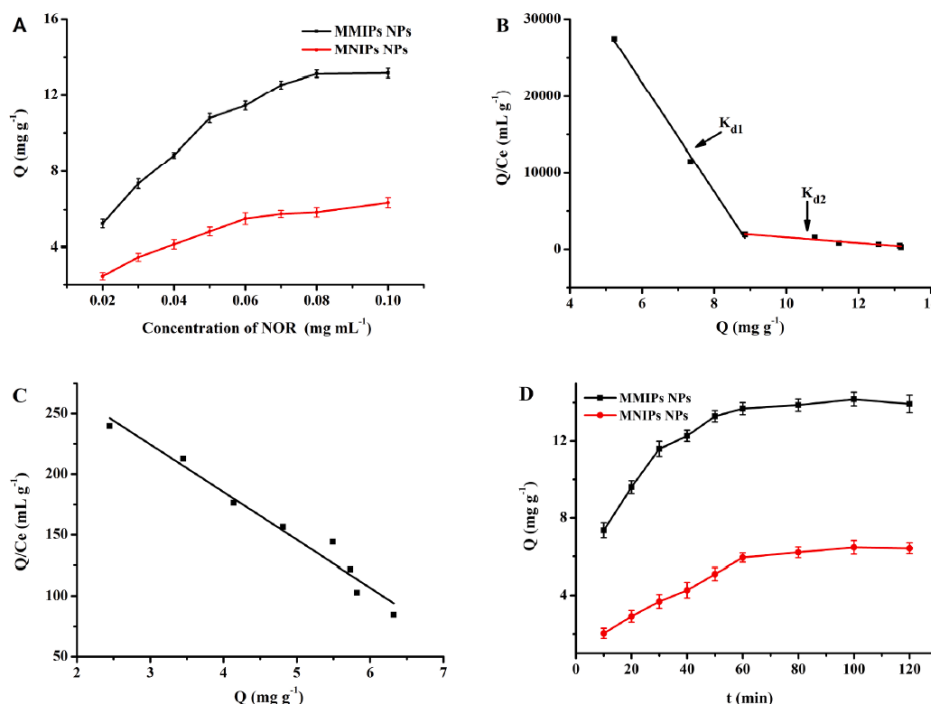
مطالعه دقیق‌تر برای شناسایی و بررسی میزان عملکرد این جداسازی از نتایج به دست آمده به روش FTIR انجام شد. شکل زیر (شماره ۳) نمودار الکتروفروگرام ها برای سه نمونه (a) شیر دارای $100 \mu\text{g L}^{-1}$ TC (b) شیر دارای $300 \mu\text{g L}^{-1}$ از هر گونه TC (c) شیر پس از فرآیند جداسازی TC توسط MIP را نمایش می‌دهد.

برتری و مزیت این روش در مقایسه با روش‌های دیگر و MIPs که تاکنون برای استخراج TC استفاده می‌شد این است که قبل‌تر، MIPs تنها توانایی جداسازی یک گونه از TC در محیط‌های ساده مانند آب، عسل و تخم‌مرغ را داشتند. اما طبق این بررسی، MIP سنتز شده می‌تواند هر ۴ گونه از TC (TC, CT, OT و DT) را استخراج کرده و برای محیط‌های پیچیده مانند شیر به کار رود.

در نهایت طبق نتایج مطلوب این تحقیق، این روش به عنوان روشی کارآمد با بازدهی استخراج بین ۸۱٫۸۳ تا ۹۶٫۴۴٪ در حذف TC از شیر مورد قبول است. به علاوه در مقابل دیگر روش‌های جداسازی از مزیت‌هایی همچون هزینه‌ی کمتر، سرعت استخراج بیشتر، مصرف کم حلال و کمترین میزان تغییر در نمونه برخوردار است (Aguilar 2020).

۲-۶- نورفلوکساسین (NOR)

این دارو نوعی آنتی بیوتیک حیوانی است که برای درمان بیماری‌های عفونی به کار می‌رود. منشا NOR متابولیسم ناقص بدن در مواد غذایی و بافت‌های خوراکی است که بیشترین مقدار گزارش شده‌ی NOR در جگر مرغ با غلظت $1000 \mu\text{gKg}^{-1}$ است. وجود اثرات منفی از باقی مانده‌ی NOR در مواد غذایی همچون سرگیجه، استفراغ و افسردگی برای انسان‌ها، لزوم استخراج این ماده از مواد غذایی را بیشتر تأیید می‌کند. در یکی از آخرین تحقیقات برای رفع محدودیت‌هایی مانند حذف ناقص مولکول قالب، اتصال‌های ضعیف و انتقال جرم آهسته، نانوذره‌های مغناطیسی MIP (MMIPs NPs) جایگزین MIP شدند. با این روش نه تنها جذب مواد مورد نظر به راحتی صورت می‌گیرد، بلکه جداسازی از ماتریس‌های غذایی نیز با مکانسیم مشابه آهن‌ربا به آسانی انجام می‌شود. به علاوه MMIPs NPs به دلیل داشتن نسبت سطح به حجم زیاد، ظرفیت اتصال بیشتری با قالب دارند. کائو و همکارانش (Cao 2021) برای سنتز MMIPs NPs به روش خود پلیمریزاسیون سطحی، از نانوذرات Fe_2O_3 اصلاح شده با ۳-آمینوپروپیل تری اتوکسی سیلان (APTES) و مخلوطی با نسبت ۱:۱ از آب و اتانول به عنوان حلال استفاده کردند. برای جداسازی نیز به روش‌های جداسازی دینامیکی و مغناطیسی عمل کردند.



شکل ۴: ایزوترم‌های جذب MMIPs NPs/MNIPs NPs (۴ میلی گرم) برای ۲ میلی لیتر NOR (۰٫۱-۰٫۲ میلی گرم/میلی لیتر) در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (A)، تجزیه و تحلیل نمودار Scatchard از MMIPs NPs (B) و MNIPs NPs (C) و سینتیک جذب از MMIPs NPs/MNIPs NPs (۴ میلی گرم) برای ۱ میلی لیتر NOR (۰٫۱ میلی گرم/میلی لیتر) در فواصل زمانی منظم از ۱۰ دقیقه تا ۱۲۰ دقیقه در ۲۵ °C (D) (برگرفته از (Cao 2021))

ایزوترم‌های جذب MMIPs NPs و MNIPs NPs نسبت به NOR که در شکل ۲ ارائه شده است، نشان می‌دهد که ظرفیت جذب MMIPs NPs بسیار بالاتر از MNIPs NP برای NOR در کل دامنه غلظت است. در همین حال، جذب به میزان اشباع در ۰٫۰۸ میلی گرم در میلی لیتر می‌رسد. ظرفیت جذب MMIPs NPs ۱۳٫۲ میلی گرم در گرم برای ۰٫۱ میلی گرم در میلی لیتر NOR محاسبه شده است که تقریباً ۲٫۱ برابر بیشتر از MNIPs NPs (۶٫۳ میلی گرم در گرم) است. در پایان، زمان سنتز MMIPs NPs در حدود ۱۳ ساعت و زمان جداسازی ۱ ساعت با عملکرد حداکثر یعنی بیشترین ظرفیت جذب و جداسازی و

انتخاب کنترل شده گزارش شد. همچنین از این بررسی‌ها نتیجه گرفتند که از این گونه MIPS نه تنها یکبار مصرف نیستند بلکه می‌توانند حداقل ۶ بار دیگر مورد استفاده مجدد قرار دهند (Cao 2021).

۳-۶- پنی‌سیلین‌ها

پنی‌سیلین‌ها یکی از گسترده‌ترین و از قدیمی‌ترین داروهای ضد باکتری هستند. این خانواده وسیع از آنتی‌بیوتیک‌ها شامل آمپی‌سیلین (AMP)، آموکسی‌سیلین (AMX)، اکسالین (OXA)، پنی‌سیلین G (PEN G) است که در بین آن‌ها، AMP و AMX بیشترین طیف عملکرد را دارند. بر طبق استانداردهای تعریف شده توسط اتحادیه اروپا، حداکثر میزان مجاز برای وجود AMP و AMX در نمونه‌های خوراکی و شیر، $4\mu g Kg^{-1}$ اعلام شده است. بر اساس بررسی‌های انجام شده توسط بیتاس و همکارش در سال ۲۰۱۸ (Bitas 2018)، MIP سنتز شده به روش توده‌ای با استفاده از AMP به عنوان مولکول قالب، متاکریلیک اسید (MAA) به عنوان مونومر و EGDMA به عنوان عامل شبکه‌ای کننده، قابلیت جداسازی و استخراج آمپی‌سیلین از شیر را تا بیش از ۹۵٪ دارد. این نتایج عموماً از روش آنالیز و شناسایی انواع مختلف کروماتوگرافی از جمله کروماتوگرافی مایع-جرمی به دست آمده است. در جدول زیر (جدول ۲)، روش‌های مختلف استخراج انواع آنتی‌بیوتیک‌ها از خانواده پنی‌سیلین به همراه میزان عملکرد و روش شناسایی مشاهده می‌کنیم (Aguilar 2020).

۴-۶- کلرامفنیکل (CLP)

این دارو نیز برای درمان طیف وسیعی از بیماری‌های عفونی در حیوانات و انسان‌ها استفاده می‌شود. اما به دلیل داشتن اثرات جانبی و بسیار منفی مانند کم‌خونی، سرطان خون، نارسایی مغز استخوان در انسان‌ها، سازمان بهداشت جهانی با همکاری سازمان بهداشت و غذا، وجود هر مقدار از این دارو را در مواد غذایی غیرقابل قبول و ممنوع اعلام کرده است. ولی به دلیل هزینه‌ی کم، در دسترس بودن و تاثیر بسیار زیاد در کنترل و رفع عفونت، همچنان در برخی از دامداری‌ها استفاده می‌شود. جلیلی و همکارش (Jalili 2020)، از پروب حساس به فلورسانس برای استخراج و شناسایی CLP در شیر توسط MIPS استفاده کرده‌اند. معایبی همچون صرف هزینه و زمان بیشتر، آماده‌سازی و سخت بودن تهیه‌ی نمونه در روش‌های قبلی مانند کروماتوگرافی باعث مطرح شدن این روش شد. در این روش به منظور نسبت سنجی پروب فلورسانس، از دو نقاط کربنی متفاوت با انتشار به رنگ‌های زرد و آبی استفاده کردند و در کنار آن از MIP سیلیکا به عنوان بخش شناسایی پروب بهره بردند. سپس میزان عملکرد این جداسازی را با استفاده از دستگاه FTIR بررسی کردند.

جدول ۲: کاربرد MIPS برای تعیین پنی‌سیلین‌ها در نمونه‌های شیر (برگرفته از Bitas 2018)

میزان باز یافت (%)	آنالیز استخراج	قالب-مونومر-پیوند دهنده	روش پلیمریزاسیون	ترکیب MIP	ماتریکس	آنالیت
۹۵>	MISPE-HPLC-UV	AMP-MAA-EGDMA	پلیمریزاسیون توده‌ای	AMP-MIPs	شیر گاو	AMP
۱۱۰-۷۰	MISPE-LC-MS/MS	benzylpenicillin-MAA-TRIM	پلیمریزاسیون سوسپانسیون	benzylpenicillin-MIPs	شیر خام	Benzylpenicillin
۱۰۱-۹۴	MISPE-HPLC-DAD	2-biphenylpenicillin-EAMA-TRIM	-	2-biphenylpenicillin-MIPs	شیر	OXA, CLOX, DICLOX
۹۱-۶۰	MISPE-HPLC-MS/MS	NAFC-MAA-EGDMA	پلیمریزاسیون رسوبی	NAFC-MIPs	شیر خشک کودک	AMP, AMX, OXA, PEN G, PEN V, CLOX, DICLOX, NAFC
۷۰,۳-۷۸,۶	MSPE-LC-MS/MS	PENV-MAA-EGDMA	-	PEN V-MMIPs	شیر	PEN V, AMX, OXA
۷۷,۴-۹۰,۳	MSPD-HPLC-UV	penicilloic acid-MAA-EGDMA	-	penicilloic acid-SMIPs	شیر	penicilloic acid, penilloic acid

جدول ۳ بر اساس مقایسه روش نسبت سنجی فلورسانس، نسبت به روش های معمول دیگر ارائه شده است که نشان می دهد استخراج با استفاده از روش نسبت سنجی فلورسانس از دقت بسیار بالاتری ($0.025 \mu\text{g/L}^{-1}$) برای اندازه گیری میزان CLP برخوردار است:

جدول ۳: ویژگی های تحلیلی برخی از روش های گزارش شده برای کمیت سنجی CLP (برگرفته از Jalili 2020)

روش	میزان سطح تشخیص ($\mu\text{g/L}^{-1}$)	محدوده خطی ($\mu\text{g/L}^{-1}$)
ELISA	۰,۱	۰,۱ - ۰,۴
LC-MS/MS	۰,۱	۰,۴ - ۶۴
Voltammetry	۶,۵	۱۶,۱ - ۱۶۵۰
Triple-helix molecular switch	۰,۴	۱۶۱ - ۶۴۶
Photoelectrochemical apt sensor	۰,۲۶	۰,۶۵ - ۸۰,۷
Ratiometric fluorescence	۰,۰۳۵	۰,۱ - ۰,۳

در این تحقیقات از ترکیب پروب، قابلیت گزینش پذیری بسیار بالای MIP، حساسیت بالای روش نسبت سنجی و مزوپوروس سیلیکا برای بررسی میزان CLP در شیر استفاده شده است. از مزیت های این پروب می توان به زیست سازگار بودن و انتخاب پذیری بالای آن نسبت به آنتی بیوتیک ها اشاره کرد. همچنین نسبت شدت و قدرت متفاوت دو فلورسانس موجب تغییر رنگ از زرد به آبی شده که برای شناسایی سریع CLP بسیار مناسب است. همچنین این تست پایداری بسیار بالا و قابلیت تکرار پذیری را دارد. این بررسی نشان داد که این روش جدید برای تعیین میزان CLP علاوه بر موارد گفته شده، دارای مزایایی دیگر همچون استفاده راحت، هزینه کم، سریع با انتخاب پذیری بالا است (Jalili 2020).

۷- نتیجه گیری

به طور کلی MIPS به دلیل داشتن ویژگی انتخاب پذیری، می توانند به نوعی مولکول های هوشمند تلقی شوند که قابلیت شناسایی، جذب و جداسازی انتخابی دارند. علاوه بر این داشتن مزایایی همچون کم هزینه بودن، استفاده ی کمتر از حلال های آلی و در نتیجه کمتر شدن آسیب های زیست محیطی، پایداری، دقت بالا و صرفه جویی در زمان موجب شده که MIPS طیف وسیعی از کاربرد از جمله آزمایشگاهی و صنعتی تا مواد غذایی و دارویی را داشته باشد.

در این گزارش کاربرد MIPS در استخراج و جداسازی آنتی بیوتیک ها از محیط های کمپلکس نمونه های غذایی مانند شیر و روش های متفاوت ارائه شده برای جداسازی بررسی شد. یکی از روش های بررسی شده، روش نسبت سنجی فلورسانس است که یکی از دقیق ترین روش ها و با حساسیت بالاست که علاوه بر شناسایی سریع، زیست سازگار بوده و قابلیت تکرار پذیری را نیز دارد. بعد از آن به حساسیت و بالاتر بودن ظرفیت اتصال در MMIP NPs که جایگزین MIPS شده اند اشاره شده است که قابلیت استفاده حداقل تا ۶ بار دیگر آن ها را منحصر به فرد می سازد. در حالت کلی MIPS در مقایسه با مواد معمولی برای جداسازی که تنها یکبار قابل مصرف هستند، توانایی استفاده ی مجدد را دارند. همچنین با تغییر میزان نسبت های مولی اجزای تشکیل دهنده اعم از مونومر، مولکول قالب، عامل شبکه ای کننده، حلال و آغازگر می توان درصد عملکرد و بازده استخراج آن ها را وابسته به کاربرد مورد نظر کم و یا زیاد کرد و با پیدا کردن درصد بهینه و رعایت آن همواره شاهد بیشترین درصد عملکرد MIPS خواهیم بود.

امروزه به دلیل استفاده ی گسترده از MIPS این موضوع همچنان جنبه های جدید قابل تحقیق و مطالعه را دارد و در آینده ای نزدیک به سمت پلیمرهای طبیعی و کاملاً زیست سازگار پیش می رود. از جمله در زمینه ی شناسایی مواد توسط MIPS، می توان آن ها را به گونه ای ارتقا داد که مانند کاغذ pH تنها با تغییر رنگ وجود یا عدم وجود ماده ای خاص در مواد غذایی را نمایان سازد و یا مقدار حدودی آن را با احتمال بالایی تخمین بزند. همچنین می توان بسته بندی مواد غذایی را با استفاده از MIPS طوری طراحی کرد که بتوان مدت زمان طولانی تری مواد غذایی را نگهداری کرد و با جذب اکسیژن از اکسیداسیون آن ها جلوگیری کرد. کلیه موارد ذکر شده می تواند دریچه ای جدید برای پیشرفت در صنایع غذایی باز نموده و کیفیت محصولات غذایی و روش های فرآوری آن ها را بهبود بخشد.

1. Aguilar, J F, Miranda, J.M., Rodriguez, J.A., Paez-Hernandez, M.E., Ibarra, I.S. "Selective Removal of Tetracycline Residue in Milk Samples Using a Molecularly Imprinted Polymer." *Polymer Research* 26 (2020): 176.
2. Alvarez-lorenzo, C., Concheiro, A. *Handbook of Molecularly Imprinted Polymers*. Smithers Rapra Technology Ltd UK, 2013.
3. BelBruno, J.J. "Molecularly Imprinted Polymers." *Chem Rev* 119, no. 1 (2019): 94-119.
4. Bitas, D., Samanidou, V. "Molecularly Imprinted Polymers as Extracting Media for the Chromatographic Determination of Antibiotics in Milk." *Molecules* 23, no. 2 (2018): 316.
5. Cao, Y., Huang, Z., Luo, L., Li, J., Li, P., Liu, X.,. "Rapid and Selective Extraction of Norfloxacin from Milk Using Magnetic Molecular Imprinting Polymers Nanoparticles." *Food Chemistry* 353, no. 129464 (2021).
6. Cirillo, G., Iemma, F., Puoci, F., Parisi, O.I., Curcio, M., Spizzirri, U.G., Picci, N.,. "Imprinted Hydrophilic Nanospheres as Drug Delivery Systems for 5-Fluorouracil Sustained Release." *J. Drug Target* 17 (2009): 72-7.
7. Dan-Lian, H., Rong-Zhong, W., Yun-Guo, L., Guang-Ming, Z., Cui, L., Piao, X., Bing-An, L., Juan Juan, X., Cong, W., Chao, H.,. "Application of Molecularly Imprinted Polymers in Wastewater Treatment: A Review." *Environ. Sci. Pollut. Res* 22 (2015): 963-977.
8. Figueiredo, L., Erny, G. L., Santos, L., Alves, A. "Applications of Molecularly Imprinted Polymers to the Analysis and Removal of Personal Care Products: A Review." *Talanta* 146 (2016): 754-765.
9. Gharkhloo, M., Sajadi, S., Askari, F. "پژوهش و کاربردهای قالب مولکولی و پلیمرهای کوتاه بر پلیمرهای قالب مولکولی و کاربردهای آنها." *توسعه فناوری پلیمر ایران* ۲, no. 6 (2017): 67-76.
10. Hongyuan, Y., Kyung, H.R. "Characteristic and Synthetic Approach of Molecularly Imprinted Polymer." *Int. J. Mol. Sci*, 2006: 155-178.
11. Jalili, R., Khataee, A. "Application of Molecularly Imprinted Polymers and Dual-Emission Carbon Dots Hybrid for Ratiometric Determination of Chloramphenicol in Milk." *Food and Chemical Toxicology* 146, no. 111806 (2020).
12. Mattiasson, B., Ye, L. *Molecularly Imprinted Polymers in Biotechnology*. Springer International Publishing Switzerland, 2015.
13. Mosbach, K., Haupt, K. "Some New Developments and Challenges in Non-Covalent Molecular Imprinting Technology." *J Mol Recognit*. 11, no. 1-6 (1998): 62-8.
14. Poma, A., Brahmabhatt, H., Watts, J. K., Turner, N.W. "Nucleoside-Tailored Molecularly Imprinted Polymeric Nanoparticles (MIP NPs)." *Macromolecules*, 47 (2014): 6322-6330.
15. Schirhagl, R.,. "Bioapplications for Molecularly Imprinted Polymers." *Anal. Chem*. 86 (2014): 250-261.
16. Takeuchi, T., Hayashi, T., Ichikawa, S., Kaji, A., Masui, M., Matsumoto, H., Sasao, R. "Molecularly Imprinted Tailor-Made Functional Polymer Receptors for Highly Sensitive and Selective Separation and Detection of Target Molecules." *Chromatography* 37, no. 2 (2016): 43-64.
17. Villa, C.C., Sánchez, L.T., Valencia, G.A., Ahmed, S., Gutiérrez, T.J. "Molecularly Imprinted Polymers for Food Applications: A Review." *Trends in Food Science & Technology* 111 (2021): 642-669.
18. Wackerlig, J., Schirhagl, R. "Applications of Molecularly Imprinted Polymer Nanoparticles and Their Advances toward Industrial Use: A Review." *Anal Chem* 88, no. 1 (2016): 250-61.
19. Wulff, G.,. "Enzyme-Like Catalysis by Molecularly Imprinted Polymers." *Chem Rev* 102, no. 1 (2002): 1-27.
20. Wulff, G., Oberkobusch, D., Minárik, M.,. "Enzyme-Analogue Built Polymers, 18 Chiral Cavities in Polymer Layers Coated on Wide-Pore Silica." *Reactive Polymers, Ion Exchangers, Sorbents* 3, no. 4 (1985): 261-275.
21. Yoshikawa, M., Tharpa, K., Dima, Ş.O., "Molecularly Imprinted Membranes: Past, Present, and Future." *Chem. Rev.* 116 (2016): 11500-11528.

ترویج کاشت سبزه گونه‌های درختی با تاثیر از سبزه عید نوروز برای حفاظت از طبیعت

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۴

کد مقاله: ۵۶۲۷۰

محسن جوانمیری پور^۱

چکیده

سبزه یکی از سین‌های هفت سین نوروزی و کاشتن آن قبل از عید یکی از رسوم ایرانیان است. پیشنهاد سبزه را نماد برکت و باروری می‌دانستند و قبل از عید نوروز گندم، جو و ارزن را که جزو مهم‌ترین خوراک آنها بود، را می‌کاشتند. در حال حاضر از سبزه نوروز که ریشه در رسومات و باورهای دیرینه مردم دارد، می‌توان تاثیر گرفت. به این منظور، بجای استفاده از غلات برای تولید سبزه، استفاده از بذور گونه‌های درختی شامل گونه‌های مثمر و غیر مثمر مورد توجه قرار می‌گیرد. چون بعد از صرف هزینه‌هایی از قبیل تهیه بذر، تهیه ظرف و آب، سبزه پرورش داده شده مورد استفاده خاصی نداشته و عملاً دور ریخته می‌شود. به منظور کمی‌سازی این هزینه‌ها در یک سال اقدام به استخراج هزینه‌های مربوطه گردید. نتایج نشان داد حدود ۱۶۹۳۷۲۲۴ خانوار اقدام به کاشت گندم می‌کنند که ۷۰٪ فراوانی کل را تشکیل می‌دهد. مقدار کل هزینه بذور غلات مورد استفاده ۱۹۰۵۴۳۸۱ میلیون ریال است. همچنین، هزینه کل مقدار آب مورد استفاده برای کاشت انواع غلات حدود ۲۰۵۷۸۷۲۹۵ میلیون ریال است. به علاوه، برای تهیه ظرف کاشت سبزه حدود ۳۶۲۹۴۰۵۲۵۹ میلیون ریال هزینه می‌شود. بنابراین، مجموع کل هزینه‌ها شامل بذر، آب، ظرف، روبان و سایر هزینه‌ها حدود ۹۹۸۲۵۸۸۶۳ میلیون ریال است. برای جلوگیری از دور ریز و هدررفت بذور غلات در آستانه عید نوروز، بهتر است این سنت به گونه‌ای که کمترین اصراف و کمک به محیط زیست را به همراه داشته باشد با کاشت بذوری که قابلیت انتقال به طبیعت و تبدیل شدن به درخت را داشته باشند، هدایت شود.

واژگان کلیدی: سبزه نوروزی، هزینه‌ها، بذر، آب، ظرف

۱- کارشناس جنگل، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، کرمانشاه، ایران. mjavanmiri@ut.ac.ir

۱- مقدمه

استفاده از هرگونه ابزار در جهت گسترش فرهنگ حفاظت از طبیعت می‌تواند حال و آینده بشر را تضمین کند (مختاری، ۱۳۹۱، بشر دوست، ۱۳۹۴). برای ایجاد چنین فضایی بیش از هر زمان نیاز به دانایی، قدرت و فرهنگ و توانایی است. بنابراین، پایداری و حفاظت از طبیعت زمانی حاصل خواهد شد که محیط طبیعی و فرهنگ انسان با هم مرتبط باشند و در یک راستا حرکت کنند (مهر آرا و همکاران، ۱۳۹۷). وجود اخلاق زیست‌محیطی در افراد جامعه می‌تواند شادابی و پویایی را برای جامعه به ارمغان آورد. مهم‌ترین راه‌کار مؤثر در این باره استانداردسازی رفتارهای افراد جامعه در این راستا و نهادینه کردن اخلاق حفاظت از محیط‌زیست است. به این دلیل است که آموزش مستمر، مداوم و مبتنی بر تحقیق و پژوهش، رمز ایجاد و بهبود فرهنگ صحیح در هر فرد، سازمان و جامعه است. آموزش مؤثرترین ابزار در راستای فرهنگ‌سازی در جهان امروز است (برومند، ۱۳۷۰؛ شاعری و اسعدی، ۱۳۸۲؛ ده‌شیری، ۱۳۹۳).

فرهنگ صحیح در ارتباط با طبیعت، باید بتواند روحیه طبیعت‌دوستی و هماهنگی با طبیعت در انسان را شکل دهد و نگاه انسان را به محیط‌زیست و منابع طبیعی و تمام آنچه در اطراف اوست، همراه با احساس مسئولیت در قبال آن‌ها باشد (نبوی و شهریاری، ۱۳۹۳؛ صالحی و پازوکی‌نژاد، ۱۳۹۳). آموزش به‌منظور ایجاد فرهنگ عمیق یعنی تربیت افراد دارای احساس مسئولیت نسبت به طبیعت و دارای دانش، نگرش، انگیزه، تعهد و مهارت‌های لازم برای فعالیت‌های مختلف در جهت ایجاد محیط‌زیست سالم و پاک و تعهد به نگهداری از آن برای نسل‌های آینده صورت می‌گیرد (آزادخانی و همکاران، ۱۳۹۷).

فرهنگ عامل اصلی و نیروی محرک پایداری و حفاظت از طبیعت است. فرهنگ از نظر تایلور (۱۸۷۱) تمام رسوم، هنرها، علوم، مذهب و رفتار سیاسی است که مجموعه آن باعث متمایز کردن جامعه‌ای نسبت به جامعه دیگر می‌شود (برومند، ۱۳۷۰). اگر به آدابی که در رسالت پیامبران نهفته است با نگاهی عمیق و دقیق بنگریم، مشاهده خواهیم کرد که در واقع پیامبران نیز هر یک با تلاش و پیگیری فراوان نوعی فرهنگ را در میان مردم زمان خویش تثبیت می‌کردند که پیامد آن به نفع مردم بود. فرهنگ شامل تمام الگوهای هنری، اجتماعی، ایدئولوژی و مذهبی می‌شود که انسان برای سلطه بر محیط‌زیست خود استفاده می‌کند (کوچ‌پیده و کیخسروی، ۱۳۸۷).

آموزش محیط‌زیست به‌منظور ایجاد فرهنگ عمیق یعنی تربیت افراد دارای احساس مسئولیت نسبت به محیط‌زیست و دارای دانش، نگرش، انگیزه، تعهد و مهارت‌های لازم برای فعالیت‌های مختلف در جهت ایجاد محیط‌زیست سالم و پاک و تعهد به نگهداری از آن برای نسل‌های آینده صورت می‌گیرد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۴).

سنت سبز کردن سبزه از دیرباز میان ایرانیان مرسوم بوده است. در ایران باستان دانه‌های گندم، جو، برنج، لوبیا، عدس، ارزن، باقلا، نخود و کنجد را بر ستون‌های خشتی می‌کاشتند و روز ششم فروردین آنها را برمی‌چیدند و به نشان برکت و باروری در تالارها پخش می‌کردند. بنابراین، رسم سبز کردن سبزه به شیوه کنونی برای استقبال از نوروز و استفاده از آن در سفره هفت سین از دیرباز برجای مانده است. این رسم اگرچه پسندیده است اما در گذشته‌های دور، هنگام پایه‌گذاری آن نه بحران آب وجود داشت، نه تهدیدهای زیست محیطی و نه مساله امنیت غذایی اما اکنون چالش‌هایی چون افزایش جمعیت، کم‌آبی، خشکسالی و امنیت غذایی مطرح است. اگرچه در حال حاضر، محیط زیست ایران دچار آسیب‌های جدی مانند گرد و غبار، کم‌آبی و خشکسالی است و مساله سبز کردن دانه‌ها در کنار این بحران کمتر چشمگیر است اما در کشوری که مشکل تغذیه، تولید غلات و فقر وجود دارد، باید گفت استفاده از دانه‌های خوراکی تهیه سبزه عید نیز می‌تواند در جای خود پراهمیت باشد. با وجود اینکه مردم حاضر هستند برای حفظ سنت سبزه درست کردن هنگام نوروز هزینه زیادی صرف کنند اما باید این سنت به نحوی هدایت شده و با استفاده از روش‌های جایگزین ادامه یابد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر بررسی هزینه‌های موجود برای سبز کردن سبزه نوروزی با استفاده از بذر غلات به عنوان راه‌کاری برای حفاظت از طبیعت است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- سبزه عید نوروز

وقتی که بوی بهار در دشت و دمن می‌پیچد و زمستان کم‌کم رخت سفیدش را از دشت بر می‌کند طبیعت آمدن بهار را مژده می‌دهد. بنا بر رسم قدیمی که از ایران باستان برجای مانده ما ایرانیان در اواخر سال با هیجان فراوان به پیشواز بهار می‌رویم و با سبز کردن سبزه‌ی عید تولد دوباره‌ی طبیعت را جشن می‌گیریم. سبزه یکی از هفت سین سفره هفت سین عید نوروز می‌باشد که ایرانیان وقتی که به اواخر پایان سال نزدیک می‌شوند شروع به کاشتن آن می‌کنند.

سبزه یکی از زیباترین سین‌ها می‌باشد که نماد تولد و زایش دوباره است و مژده‌ی نو شدن دوباره را می‌دهد. سبزه از زمان‌های دور تا کنون توانسته جایگاهش را در سفره‌های هفت سین همچنان حفظ کند چرا که جزو ضروریات سفره هفت سین است. در

زمان‌های قدیم از یکی دو هفته مانده به عید به کاشت سبزه اقدام می‌کردند و در ظرف‌های مختلف و در اندازه‌های کوچک و بزرگ اقدام به آماده‌سازی سبزه می‌نمودند. عدس، گندم، لوبیا، نخود، قره‌ماش و ماش جزو غلاتی هستند که با آنها می‌توان سبزه درست کرد. البته گندم از سایر غلات برای سبز کردن آسان‌تر و رایج‌تر است.

بر اساس یافته پژوهشگری دلیل علمی کاشت سبزه این بود که ایران دارای آب و هوای بسیار متنوع و متفاوت است و خانم‌های ایرانی برای اینکه بدانند کدام نوع از غلات رشد بهتری در آن سال خواهد داشت، غلات مختلفی مانند گندم، جو، عدس، لپه و... می‌کاشتند. آنها معتقد بودند کلیه کاشتنی‌ها و نشاءها با آب و هوای همان سال نسبت مستقیم دارد. بنابراین هر کدام از آنها که بهتر سبز می‌شد آن را در همان سال می‌کاشتند مثلاً اگر آن سال عدسشان آفت می‌زد و کچل می‌شد، دیگر عدس نمی‌کاشتند. مثلاً مردم در شهرهای استان لرستان، گاودانه می‌کاشتند تا بدانند در سال جدید خوراک دام دارند یا خیر و در غیر این صورت، گیاه دیگری را بکارند.



شکل ۱- تصاویری از سبزه‌های مرسوم و مورد استفاده در هفت سین مربوط به سال نو خورشیدی

۲-۲- سبزه جنگلی

گروهی از صاحب نظران حوزه طبیعت و محیط زیست معتقدند سبزه نوروز از یک سو، کلی از غلات را هدر می‌دهد و از سوی دیگر در شرایط بی‌آبی و خشکسالی، هدر دادن آب است. بعضی از آنها پیشنهاد می‌کنند که به جای سبزه، تخم سبزی برای مصرف خوراکی کاشته شود. برخی دیگر هم نگران کپک زدن غلات و انتقال آلودگی در محیط خانه هستند. همان‌طور که در سطور قبل عنوان شد، در حال حاضر از سبزه نوروز که ریشه در رسومات و باورهای دیرینه مردم دارد، می‌توان تاثیر گرفت. در این ایده بجای استفاده از غلات به منظور تولید سبزه استفاده از بذور گونه‌های درختی شامل گونه‌های مثمر و غیر مثمر باغی و همچنین بذور گونه‌های درختی جنگلی مورد توجه قرار می‌گیرد. همه ساله بعد از روز طبیعت (۱۳ فروردین) شاهد رها شدن سبزه‌های بسیار زیادی در مناطق مختلف هستیم که سرانجامی جز نابودی نخواهند داشت و صرفاً باعث اتلاف هزینه و انرژی هستند. در حالی که با جایگزینی بذور گونه‌های درختی بجای بذور غلات امکان تولید نهال فراهم شده که می‌توان از این پتانسیل به منظور کاشت نهال چه در املاک خصوصی و یا برای کاشت در طبیعت استفاده کرد.

۲-۳- محاسبات و هزینه‌های مربوط به کاشت سبزه

برای داشتن سبزه‌های غلات نوروزی داشتن موارد زیر شامل بذور مناسب از قبیل بذور غلات، آب و ظروف مناسب ضروری است. مهمترین بذور غلات مورد استفاده برای این مورد بذور گندم، جو، عدس، نخود، ماش و... هستند. قیمت روز هر کیلوگرم بذور غلات مورد نظر به شرح ذیل است:

قیمت بذور گندم: ۵۰۰۰۰ به ازای کیلو، قیمت بذور جو: ۴۰۰۰۰ به ازای هر کیلو، قیمت بذور عدس: ۴۰۰۰ به ازای هر کیلو، قیمت بذور نخود: ۲۷۰۰۰ به ازای هر کیلوگرم و قیمت بذور ماش: ۳۹۰۰ به ازای هر کیلو است.

همچنین جامعه آماری این بررسی شامل تمام خانوارهایی در نظر گرفته شد که در سرشماری سال ۱۳۹۵ مورد سرشماری قرار گرفته‌اند. بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ تعداد خانوارهای موجود در کشور ایران ۲۴۱۹۶۰۳۵ خانوار است (سایت آمار ملی ایران، ۱۳۹۹).

سایر موارد موجود برای سبزه ظرف یا گلدان است که نقش بستر کاشت را دارا بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به انواع و اقسام گلدان‌های مورد استفاده قیمت ظرف حدود ۱۵۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد. آب و نور که از مهمترین مواد مورد استفاده در پرورش سبزه نوروزی هستند. در حال حاضر بر اساس تعرفه‌های موجود وزارت نیرو قیمت هر مترمکعب آب ۸۹۰۲ ریال است. نور هم که به صورت رایگان از طبیعت گرفته شده و هزینه خاصی را به دنبال ندارد. حدود نصف کسانی که اقدام به تهیه سبزه می‌کنند از روبان استفاده می‌کنند. براساس برآوردهای به عمل آمده از قیمت‌های جاری در بازار به طور متوسط قیمت هر متر روبان با توجه به جنس، عرض و سایر مولفه‌ها حدود ۳۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد. بر اساس پرس و جوهای به عمل آمده از حدود ۱۰۰ خانوار که اقدام به کاشت سبزه می‌کنند مشخص شد که فراوانی استفاده از بذور غلات در تهیه سبزه چه میزان است.

۳- نتایج

نتایج نشان داد بیشتر غلات کاشته شده شامل گندم، جو، عدس، نخود، ماش و ... است (جدول ۱). حدود ۱۶۹۳۷۲۲۴ خانوار اقدام به کاشت گندم می‌کنند که ۷۰٪ فراوانی کل را تشکیل می‌دهد.

جدول ۱- نوع و فراوانی انواع سبزه‌های نوروژی کاشته شده و تعداد خانوارهای کشت کننده

ردیف	نوع سبزه	درصد فراوانی	تعداد خانوار کشت کننده
۱	گندم	۷۰	۱۶۹۳۷۲۲۴
۲	جو	۱۰	۲۴۱۹۶۰۳
۳	عدس	۵	۱۲۰۹۸۰۲
۴	نخود	۵	۱۲۰۹۸۰۲
۵	ماش	۵	۱۲۰۹۸۰۲
۶	سایر	۵	۱۲۰۹۸۰۲

مقدار کل هزینه بذور غلات مورد استفاده ۱۹۰۵۴۳۸۱ میلیون ریال است (جدول ۲). با توجه به فراوانی استفاده از گندم بیشترین میزان هزینه مربوط به گندم ۲۱۱۷۱۵۳ میلیون ریال است. علیرغم فراوانی کمتر نخود نسبت به سایر غلات هزینه استفاده از نخود حدود ۹۰۷۳۵۱۵ ریال برآورد شد (جدول ۲).

جدول ۲- مقدار هزینه شده برای تهیه بذر انواع غلات مورد استفاده برای تهیه سبزه نوروژی

ردیف	نوع سبزه	مقدار مورد استفاده (گرم)	قیمت واحد (ریال)	تعداد خانوار کشت کننده	وزن کل (کیلوگرم)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	گندم	۵۰۰	۵۰۰۰۰	۱۶۹۳۷۲۲۴	۸۴۶۸۶۱۲	۲۱۱۷۱۵۳
۲	جو	۵۰۰	۴۰۰۰۰	۲۴۱۹۶۰۳	۱۲۰۹۸۰۲	۲۴۱۹۶۰۴
۳	عدس	۵۰۰	۴۰۰۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۶۰۴۹۰۱	۱۲۰۹۸۰۲
۴	نخود	۵۰۰	۲۷۰۰۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۶۰۴۹۰۱	۹۰۷۳۵۱۵
۵	ماش	۵۰۰	۳۹۰۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۶۰۴۹۰۱	۱۲۰۹۸۰۲
۶	سایر	۵۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۶۰۴۹۰۱	۳۰۲۴۵۰۵
مجموع	-	-	-	۲۴۱۹۶۰۳۵	۱۲۰۹۸۰۱۸	۱۹۰۵۴۳۸۱

نتایج نشان داد به طور کلی ۹۷۹۹۳۹۵ مترمکعب آب برای کاشت سبزه عید مورد استفاده قرار می‌گیرد (جدول ۳). هزینه کل مقدار آب مورد استفاده برای کاشت انواع غلات حدود ۲۰۵۷۸۷۲۹۵ ریال است.

جدول ۳- مقدار آب مصرف شده برای کاشت سبزه و هزینه آن برای غلات مورد استفاده

ردیف	نوع سبزه	مقدار آب مورد استفاده (روزانه/CC)	تعداد خانوار کشت کننده	مقدار کل آب مصرفی (متر مکعب)	قیمت هر متر مکعب آب (ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	گندم	۴۰۰	۱۶۹۳۷۲۲۴	۶۷۷۴۸۹۰	۲۱۰۰۰	۱۴۲۲۷۲۶۹۰
۲	جو	۴۰۰	۲۴۱۹۶۰۳	۹۶۷۸۴۱	۲۱۰۰۰	۸۲۰۳۲۴۶۱
۳	عدس	۴۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۴۸۳۹۲۱	۲۱۰۰۰	۱۰۱۶۲۳۴۱
۴	نخود	۵۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۶۰۴۹۰۱	۲۱۰۰۰	۱۲۷۰۲۹۲۱
۵	ماش	۴۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۴۸۳۹۲۱	۲۱۰۰۰	۱۰۱۶۲۳۴۱
۶	سایر	۴۰۰	۱۲۰۹۸۰۲	۴۸۳۹۲۱	۲۱۰۰۰	۱۰۱۶۲۳۴۱
			۲۴۱۹۶۰۳۵	۹۷۹۹۳۹۵		۲۰۵۷۸۷۲۹۵

نتایج نشان داد برای تهیه ظرف کاشت سبزه حدود ۳۶۲۹۴۰۵۲۵۹ میلیون ریال هزینه می‌شود (جدول ۴).

جدول ۴- مقدار هزینه برای تهیه ظرف مورد استفاده در کاشت سبزه نوروزی

سبزه	تعداد ظرف	قیمت ظرف (ریال)	کل هزینه (میلیون ریال)
	۲۴۱۹۶۰۳۵	۱۵۰۰۰	۳۶۲۹۴۰۵۲۵۹

نتایج نشان داد برای تهیه روبان به منظور تزئین سبزه عید نوروز حدود ۳۶۲۹۴۰۵۲۵ میلیون ریال هزینه می‌شود (جدول ۵).

جدول ۵- مقدار هزینه متحمل شده برای تهیه روبان مورد استفاده در سبزه

ردیف	تعداد مورد استفاده	قیمت برآوردی (ریال)	کل هزینه (میلیون ریال)
سبزه	۱۲۰۹۸۰۱۸	۳۰۰۰	۳۶۲۹۴۰۵۲۵

مجموع کل هزینه‌ها شامل بذر، آب، ظرف، روبان و سایر هزینه‌ها حدود ۹۹۸۲۵۸۸۶۳ میلیون ریال است (جدول ۶).

جدول ۶- مجموع کل هزینه برای کاشت سبزه در یک سال (۱۳۹۹)

انواع مولفه‌ها	بذر	آب	گلدان	روبان	سایر	مجموع
مقدار هزینه (میلیون ریال)	۱۹۰۵۴۳۸۱	۲۰۵۷۸۷۳۹۵	۳۶۲۹۴۰۵۲۵۹	۳۶۲۹۴۰۵۲۵	۴۷۵۳۶۱۳۶	۹۹۸۲۵۸۸۶۳

۴- بحث

حفاظت از طبیعت و احترام به محیط‌زیست، در کشور ایران با داشتن فرهنگی کهن سابقه‌ای دیرینه دارد. طبیعت و به‌خصوص درخت و جنگل در اسطوره‌شناسی ایرانیان بسیار اهمیت داشته است. ایرانیان درختان را انسان‌های خوبی می‌پنداشتند که پس از مرگ به درخت بدل شده‌اند و اعتقاد داشتند هیچ‌گاه نباید درخت کهنسالی را قطع کرد (کیمیای سبز، ۱۳۸۲؛ اکبری، ۱۳۸۶).

در اوستا از قول اهورامزدا نقل شده است: ملتی که درخت مثمر می‌کارد و زمین‌های لم‌برز را به زمین‌های کشاورزی تبدیل می‌کند، خوشبخت‌تر خواهد بود. بعضی از درختان چون چنار، سرو، کنار و انار نزد ایرانیان محبوبیت زیادی داشته‌اند. درخت سرو در افسانه‌های پارسی درختی بهشتی دانسته شده است. حتی بررسی آثار ادبی و ادبیات نسل‌های گذشته، توجه پیشینیان به عدم تخریب طبیعت و توجه به حفظ و حراست از محیط‌زیست را نشان می‌دهد. در زمان هخامنشیان جلوگیری از آلودگی عناصر چهارگانه آتش، خاک، هوا و آب مورد توجه بوده است. چند صد سال قبل از میلاد مسیح (ع) اولین منطقه حفاظت شده دنیا زمانی ایجاد شد که خشایارشا پس از لشکرکشی خود به آسیای صغیر حفاظت منطقه‌ای از جنگل‌های سرو را به گارد سلطنتی خویش سپرد (صدیق، ۱۳۵۴).

حفظ و حمایت از طبیعت و محیط‌زیست در دین اسلام نیز توصیه شده است (صدیق، ۱۳۵۴). مطالعه زندگی رسول اکرم (ص) کاملاً مبین این است که ایشان از تمامی علم مربوط به فرآیند طبیعت برخوردار بوده و از تمامی ارتباطات میان موجودات در اکوسیستم و طبیعت آگاه بوده است و طبیعت را نه تنها فاقد شعور نمی‌دانست، بلکه چنانچه در سوره فصلت آیه ۵۳، طبیعت دارای شعور و از نشانه‌ها و آیات الهی شمرده می‌شود (نبی‌پور و فرین، ۱۳۹۲).

آموزش و پرورش با آموزش‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند تأثیرات شگرفی، بر جمعیت کشور بگذارد و هرگونه برنامه‌ریزی صحیح می‌تواند قدم‌های بزرگی در جهت ایجاد فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست بردارد.

چون سبزه نوروزی بعد از سیزده به در بدون استفاده است و در نهایت دور انداخته می‌شود، هزینه‌های صرف شده برای رشد و ایجاد آن نوعی اسراف است و این سنت قدیمی را نیازمند تغییر می‌دانند. راه حل پیشنهادی، استفاده از دانه‌های مرکبات و درختان جنگلی و حتی گلدان‌های سبزی شامل جعفری، تره، ریحان و... به جای حبوبات است که هم بتواند نقش سبزه را ایفا کند و هم اسراف و هدر رفت کمتری نسبت به سبزه‌های رایج سفره هفت سین داشته باشد.

دانه‌های مورد استفاده پیشنهادی، بذور مرکباتی مانند لیمو، نارنج و پرتغال و یا حتی بذر درختانی از قبیل بلوط، بنه، بادام و... به جای دانه‌های حبوبات رایج مورد استفاده برای سبز کردن سبزه است.

یکی از مواردی که در این مورد مطرح است، میزان آب شرب مصرفی برای پرورش دادن سبزه است. براساس گزارش برخی نهادهای حامی محیط زیست، اگر هر خانوار ایرانی برای سبزه عید ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم گندم یا حبوبات مصرف کند، با توجه به مصرف ۱۵۰۰ لیتر آب برای جوانه زدن هر کیلو بذر، سالانه چهار تا شش میلیارد لیتر آب برای کاشت سبزه هدر می‌رود. شکی نیست که وجود آب، جدای از الزامی بودن برای ادامه زندگی و فعالیت‌های موجودات زنده، سبب سرزندگی و شادابی بیشتر فضا می‌شود که نمونه آن را می‌توان در مورد شهرهایی که دارای رودخانه هستند مشاهده کرد.

در کاشت نهال به جای سبزه پیشنهاد استفاده از سبزه دانه مرکبات و گونه‌های جنگلی را می‌دهند، در حالی که میزان واقعی آب مصرفی برای این روش، در مقایسه با هدر رفت سالیانه دویست میلیارد متر مکعبی، رقم بسیار ناچیزی است و علاوه بر این، برای همین مدل سبزه هم نیاز به مصرف آب است. البته باید توجه داشت که، جوانه‌هایی از مرکبات و گونه‌های جنگلی است که می‌توان آن را بعد از دو سال از زمان جوانه زدن، در دامان طبیعت، باغ و یا باغچه‌های خانه‌ها کاشت و از زیبایی بصری و محصول آن در سال‌های بعد بهره برد. میزان قابل توجه غله و حیواناتی که هر خانواده برای پایداری به سنت سبزه درست کردن در عید استفاده می‌کند و همچنین وجود خرافاتی مانند اینکه سبزه پس از پایان عید باید در طبیعت رها شود، این ضرورت را ایجاد می‌کند که فرهنگ سازی در این زمینه صورت گیرد.

فرهنگ‌سازی در راستای استفاده از بذرها و دانه‌هایی که دارای ارزش غذایی انسانی نیستند (بذور درختان) اما خاصیت جوانه زدن و سبز شدن دارند، خیساندن بذرهایی که قابلیت خوراکی برای انسان دارند مانند بذر شاهی یا تره و همچنین، کاشت گیاه یا نهال کوچکی در گلدان که رشد و سبزیگی آن ادامه داشته باشد از جمله راه‌کارهای پیشنهادی برای جلوگیری از هدررفت غلات و حبوبات است.

حس طراوت و شادابی سبزه بر سر سفره هفت سین نوروز انکارناپذیر است اما سبزه سفره هفت‌سین به نگاه جایگزینی نیاز دارد. برای جلوگیری از دور ریز و هدررفت دانه‌های خوراکی بسیار در آستانه عید، بهتر است این سنت در مسیری درست به گونه‌ای که کمترین اسراف و آسیب به محیط زیست را به همراه داشته باشد، هدایت شود. کاشت بذرهایی که قابلیت انتقال به طبیعت و تبدیل شدن به درخت مانند خرما، پرتقال، نارنگی و بلوط از جمله این موارد است. رها نکردن سبزه در سطل زباله‌ها، جوی‌های آب و فضای سبز شهری، استفاده از دانه‌های سبزه شده به عنوان خوراک پرندگان، ایجاد تدابیری از طرف شهرداری‌ها و سازمان‌های مردم نهاد برای گردآوری سبزه‌ها در پایان نوروز با هدف تبدیل به کود کمپوست از جمله راه‌کارهای کاهش هدررفت گندم و حبوبات به عنوان ماده‌های غذایی ارزشمند است.

منابع

۱. آزادخانی، پ.، سادات‌نژاد، م.، شرفخانی، ج.، ۱۳۹۷. بررسی آموزش زیست محیطی و رفتارهای حفاظت از محیط زیست دانش‌آموزان دبیرستان‌های دخترانه شهر ایلام. فصلنامه انسان و محیط زیست. ۱۵۳-۱۳۹: (۱) ۴۴.
۲. اکبری، غ.، ۱۳۸۶. نگرشی بر منابع طبیعی از دیدگاه اسلام، سازمان جنگل‌ها مراتع و آبخیزداری، دفتر ترویج و مشارکت مردمی، راه سبحان، ۴۸ ص.
۳. برومند، ف.، ۱۳۷۰. آموزش بین‌المللی محیط‌زیست، تاریخچه، دانش پایه و روش‌های آموزشی آن، کمسیون ملی یونسکو در ایران. ۲۱۶ ص.
۴. بشردوست، م.ر.، ۱۳۹۴. مروری بر معماری پایدار و تاثیر آن در حوزه محیط زیست. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی. ۵ آذر ۱۳۹۴. تهران-ایران. ۱۴ ص.
۵. درگاه ملی آمار ایران. ۱۳۹۹. نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن. ۲۴۶ ص.
۶. ده شیر، م.ر.، ۱۳۹۳. جهانی شدن و توسعه پایدار، فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۷۷-۶۴: (۲) ۴.
۷. شاعری، ع.م.، اسعدی، ج.، ۱۳۸۲. راهنمای عملی مشارکت و ترویج منابع طبیعی. نشر پونه. ۱۸۰ ص.
۸. صالحی، ص.، پازوکی‌نژاد، آموزش عالی پایدار و پایداری محیط زیست. فصلنامه انجمن آموزش عالی ایران. ۱۱۲-۸۳: (۲) ۶.
۹. صدیق، ع.، ۱۳۵۴. تاریخ فرهنگ ایران از آغاز تا زمان حاضر، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم. ۵۳۵ ص.
۱۰. کریمی، د.، همتیان، ف.، صدفی نژاد، ل.، ۱۳۸۴. مجموعه مقالات، راهکارهای توسعه فرهنگ محیط‌زیست، جلد اول، ۱۳۸۴.
۱۱. کوچ‌پیده، ن.، کیخسروی، د.، ۱۳۸۷. تاریخ تحول منابع طبیعی ایران. نشر پونه. ۹۸ ص.
۱۲. کیمیای سبز، ۱۳۸۲، معاونت امور جنگل سازمان جنگل‌ها. نشر پونه. ۱۸۰ ص.
۱۳. مختاری، ع.، ۱۳۹۱. فناوری‌های نوین، معماری و محیط زیست، دومین کنفرانس برنامه‌ریزی و محیط زیست، ۲۶-۲۷ اردیبهشت، تهران-ایران.
۱۴. مهرآرا، ع.، مدانلو جویباری، س.، زارع زیدی، ع.، ۱۳۹۷. بررسی نقش حفاظت از محیط زیست در توسعه پایدار. دوماهنامه مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه. ۱۱۵-۱۰۵: (۲) ۳.
۱۵. نبی‌پور، ف.، فرین، م.، ۱۳۹۲. سبک زندگی پیامبر اکرم(ص) در ارتباط با محیط‌زیست، کنفرانس سبک زندگی پیامبر(ص). ۱۶ مهر ۱۳۹۲، زاهدان-ایران.
۱۶. نبوی، س.، شهریاری، م.، ۱۳۹۳. دین، اخلاق و محیط زیست. انسان و محیط زیست. ۸۳-۶۹: (۲) ۱۲.
۱۷. یخکشی، ع.، ۱۳۸۱. شناخت، حفاظت و بهسازی محیط‌زیست ایران. موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، ۴۵۶ ص.

Planting of forest species greenery with the influence of Nowruz greenery to promote the culture of nature protection

Abstract

The greenery is one of the seven scenes of Nowruz and planting it before Nowruz is one of our Iranian traditions. The ancients considered greenery as a symbol of blessing and fertility. They planted wheat, barley and millet, which were their most important food before Eid. Nowadays, the green of Nowruz, which is rooted in the ancient customs and beliefs of the people, can be influenced. In this idea, instead of using grains to produce greenery, the use of tree seeds, including fruitful and non-fruitful species, is considered. Because after spending expenses such as preparing seeds, preparing dishes and water, the grown greeneries are not used much and are practically thrown away. In order to quantify these costs, the relevant costs were extracted in one year. The results showed that about 16937224 households plant wheat, which is 70% of the total abundance. The total cost of used grain seeds is 19054381 million Rials. Also, the total cost of water used for planting cereals is about 87234216 million Rials. In addition, it costs about 362940525 million Rials to prepare a container for planting greenery. Therefore, the total costs include seeds, water and containers are approximately 469229122 million Rials. To prevent the grain seeds loss on the Nowruz, it is better this tradition in a way that has the least waste and help the environment be guided via planting seeds that can be transferred to nature and develop a tree.

Keywords: Nowruz greens, costs, seeds, water, container.

مطالعات محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار

ارزیابی تنش خشکی به منظور معرفی چند گونه گیاهی در بام سبز با
شرایط اقلیمی شهر شیراز
مژده مقدسی، فرید کاظم نژاد

نقش مدیریت شهری در توسعه پایدار شهری با طراحی فضای سبز
مبتنی بر پدافند غیرعامل
پوریا خطیب شهیدی

تاثیر شوک های انرژی بر رشد بهره‌وری و قیمت کالاهای کشاورزی؛ با
استفاده از مدل VAR ساختاری
جمال مومیوند، احمد خسروپانی

ارزیابی نگرش، دانش و رفتار محیط زیستی بازدیدکنندگان در پارک
جنگلی النگدره گرگان
مزدک دربیکی، ربابه کشیری، صفا بابوئی

مروری بر ساختار، روش تهیه و کاربرد تخصصی پلیمرهای قالب
مولکولی در استخراج انتخابی آنتی بیوتیک‌ها از شیر
درسا دیده‌روشن، رضا جهانمردی

ترویج کاشت سبزه گونه‌های درختی با تاثیر از سبزه عید نوروز برای
حفاظت از طبیعت
محسن جوانمیری‌پور

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