



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته اکولوژی انسانی

عنوان:

امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در جهت تقویت ساختارهای

زیست بوم شهر کرمان

توسط:

فاطمه کریمی نژاد

استاد راهنما:

دکتر محسن مهدی پور

استاد مشاور:

دکتر محسن پور خسروانی

شماره پایان نامه: ۱۰/۸/۱/۴۳

شهریور ۱۳۹۹

## صورت جلسه



دانشگاه علوم پزشکی تهران

تخصصیات تکمیلی دانشکده

بسمه تعالی

صورتجلسه دفاع از پایان نامه

تاریخ: ۱۳۹۷/۰۳/۰۳

شماره: ۱۷۴۴/۱۷۸۵

پیوست: .....

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی خواهرشمند است نظر خود را در مورد پایان نامه خانم فاطمه کریمی، نژاد دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آنکولوژی انسانی تحت عنوان "امکان سنجی احداث فضای سبز بیرون شهری در جهت تقویت ساختار زیست بوم شهر کرمان" به اعضایی آقای دکتر محسن مهدی پور اعلام نمائید. در ساعت ۱۲ روز یکشنبه مورخ ۹۹/۳/۳۰ با حضور اعضای محترم هیات داوران مستهل از:

امضا	نام و نام خانوانگی	سمت
	آقای دکتر محسن مهدی پور	فداستاد(ان) راهنما
	آقای دکتر محسن پورحسروانی	د.استاد(ان) مشاور
	خانم دکتر هوشن نزاری	عضو هیات داوران (داخلی)
	آقای دکتر علی مهرابی	د.عضو هیات داوران (خارجی)
	آقای دکتر مهدی هاشمی	د. نماینده تخصصیات تکمیلی

تشکیل گردید و ضمن ارزیابی به شرح پیوست با درجه عالی و نمره ۱۹ مورد تأیید قرار گرفت.

مهر و امضاء معاون آموزشی

  
۱۹-۳-۱۰

تشکر قلبی و لسانی خود را از استاد عالی قدر جناب آقای دکتر محسن مهدی پور که زحمت راهنمایی این پایان نامه را عهده دار گردیدند و در تمامی مراحل انجام رساله از راهنمایی های مدبرانه ایشان استفاده نمودم ابراز می دارم و توفیقات روز افزون ایشان را توأم با صحت و سعادت خواستارم

از جناب آقای دکتر محسن پور خسروانی که در امر مشاوره این رساله مساعدت نمودند و در این امر نهایت مراقبت، توجه و دقت خود را مبذول فرموده اند کمال تشکر و امتنان را دارم و برای ایشان از خداوند سلامت و سعادت ابدی را خواهانم.

تقدیم به پدرم به استواری کوه، مادرم به زلالی چشمه، همسرم به صمیمیت باران، دخترم به طراوت شبنم.

صفحه	عنوان
أ.....	چکیده: .....
۱.....	فصل اول: مقدمه و اهداف .....
۲.....	۱-۱ مقدمه .....
۶.....	۱-۲ اهداف تحقیق .....
۶.....	۱-۲-۱ هدف کلی .....
۶.....	۱-۲-۲ اهداف اختصاصی .....
۶.....	۱-۲-۳ هدف کاربردی .....
۶.....	۱-۲-۴ سوالات و فرضیات .....
۷.....	فصل دوم: چارچوب پنداشتی و بررسی متون .....
۸.....	۲-۱ مقدمه .....
۹.....	۲-۲ تعریف شهر .....
۱۲.....	۲-۲-۱ شهر و شهرنشینی .....
۱۲.....	۲-۲-۲ دلایل وجود شهر .....
۱۳.....	۲-۲-۳ اثرات احداث شهر .....
۱۳.....	۲-۲-۴ اثرات شهر در محیط .....
۱۴.....	۲-۲-۵ انواع طرح های توسعه شهری در ایران .....
۱۵.....	۲-۳ فضای سبز .....
۱۷.....	۲-۳-۱ فضای سبز شهری .....
۲۰.....	۲-۳-۲ فضای سبز برون شهری .....
۲۳.....	۲-۳-۳ نقش و اهمیت فضای سبز در زندگی شهری .....

- ۲۴-۳-۴ ضرورت ایجاد فضای سبز ..... ۲۴
- ۲۸-۳-۵ نقش عمده یک فضای سبز شهری ..... ۲۸
- ۳۰-۳-۶ نحوه تأثیر گذاری فضای سبز بر اقلیم شهری ..... ۳۰
- ۳۳-۴ تقسیم بندی فضاهای سبز بطور عام ( تقسیم بندی ژئوتانیک ) ..... ۳۳
- ۳۴-۴-۱ مهمترین عوامل تشکیل شرایط رویشگاهی ، به عنوان اساس تقسیم بندی اقلیمی گیاهان ..... ۳۴
- ۳۷-۴-۲ تقسیم بندی مناطق ژئوتانیک ایران ..... ۳۷
- ۴۲-۴-۳ تقسیم بندی ژئوتانیکی مورد استفاده و گیاهان آن ..... ۴۲
- ۵۰-۵ تهیه مدل اکولوژیکی فضای سبز ..... ۵۰
- ۵۱-۵-۱ روش ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست ..... ۵۱
- ۵۲-۶ شهر کرمان ..... ۵۲
- ۵۲-۶-۱ ویژگی های جغرافیای طبیعی ..... ۵۲
- ۵۴-۶-۲ ویژگی های مناطق شهری کرمان ..... ۵۴
- ۵۹-۶-۳ فضای سبز شهر کرمان ..... ۵۹
- ۶۲-۷ مکان یابی فضاهای سبز ..... ۶۲
- ۶۳-۷-۱ معیارهای مکان یابی فضای سبز شهری ..... ۶۳
- ۶۴-۷-۲ سامانه اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی فضای سبز شهری ..... ۶۴
- ۷۳-۸ مروری بر مطالعات پیشین ..... ۷۳
- ۷۳-۸-۱ مطالعات داخل کشور ..... ۷۳
- ۸۰-۸-۲ مطالعات خارج کشور ..... ۸۰
- ۸۲ فصل سوم: مواد و روش ها ..... ۸۲
- ۸۳-۱ نوع مطالعه: ..... ۸۳
- ۸۳-۲ جمعیت مورد مطالعه ..... ۸۳



۳-۳	ابزار جمع آوری اطلاعات	۸۳
۳-۴	روش اجرا	۸۳
۳-۵	تجزیه و تحلیل داده ها	۸۵
۳-۶	مشکلات و محدودیت ها	۸۵
۳-۷	فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)	۸۶
	فصل چهارم: یافته ها	۸۷
۴-۱	مقدمه	۸۸
۴-۲	بررسی عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری	۸۸
۴-۲-۱	پوشش گیاهی	۸۸
۴-۲-۲	توپوگرافی (ارتفاع، شیب و جهت شیب)	۹۰
۴-۲-۲-۱	ارتفاع	۹۰
۴-۲-۲-۲	شیب	۹۲
۴-۲-۲-۳	جهت شیب	۹۳
۴-۲-۳	منابع آب (آب های سطحی و آب های زیرزمینی)	۹۴
۴-۲-۳-۱	آب های سطحی	۹۴
۴-۲-۳-۲	آب های زیرزمینی	۹۵
۴-۲-۴	اقلیم (نقشه هم بارش، هم دما و جهت باد)	۹۶
۴-۲-۴-۱	وضعیت دمایی	۹۶
۴-۲-۴-۲	بارش	۹۸
۴-۲-۴-۳	بررسی و تحلیل وضعیت باد	۱۰۰
۴-۲-۵	خاک	۱۰۳

۳-۴ امکان سنجی فضای سبز برون شهری کرمان با استفاده از مدل AHP	۱۰۵
۴-۴ خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحران‌هایی نظیر گرد و غبار	۱۱۳
۴-۵ گونه‌های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری	۱۱۷
۴-۶ امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی	۱۲۵
فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری	۱۲۹
۵-۱ بحث و تفسیر	۱۳۰
۵-۱-۱ تعیین عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری	۱۳۰
۵-۱-۲ تعیین خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحران‌هایی نظیر گرد و غبار	۱۳۴
۵-۱-۳ تعیین گونه‌های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری	۱۳۶
۵-۱-۴ بررسی امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی	۱۳۸
۵-۱-۵ نتیجه‌گیری	۱۴۰
۵-۲ پیشنهادات	۱۴۲
منابع	۱۴۳
Abstract	۱۵۲

## فهرست تصاویر

- شکل ۱-۲: انواع کاربری های فضای سبز شهری ..... ۱۶
- شکل ۲-۲: انواع فضای سبز برون شهری ..... ۱۶
- شکل ۲-۳: نقشه نواحی ژئوپولیتیک ایران (سازمان نقشه برداری کشور)..... ۳۸
- شکل ۲-۴: تقسیم بندی مناطق شهرداری کرمان ..... ۵۳
- شکل ۲-۵: نقشه مناطق چهارگانه شهرداری کرمان..... ۵۶
- شکل ۳-۱: منابع اکولوژیک (منابع زیستی و منابع فیزیکی) ..... ۸۴
- شکل ۴-۱: نقشه پوشش گیاهی محدوده مطالعاتی..... ۹۰
- شکل ۴-۲: نقشه طبقات ارتفاعی محدوده مطالعاتی..... ۹۱
- شکل ۴-۳: نقشه درصد شیب محدوده مطالعاتی ..... ۹۲
- شکل ۴-۴: نقشه جهت شیب محدوده مطالعاتی ..... ۹۳
- شکل ۴-۵: نقشه شبکه زهکش محدوده مطالعاتی ..... ۹۴
- شکل ۴-۶: سطح ایستابی چاههای محدوده مطالعاتی ..... ۹۵
- شکل ۴-۷: نقشه همدمای محدوده مطالعاتی ..... ۹۸
- شکل ۴-۸: نقشه همبارش محدوده مطالعاتی ..... ۱۰۰
- نقشه ۴-۹: گلباد ایستگاه کرمان..... ۱۰۳
- شکل ۴-۱۰: نقشه خاکشناسی محدوده مطالعاتی ..... ۱۰۴
- شکل ۴-۱۱: نمایش گرافیکی ساخت سلسله مراتبی AHP..... ۱۰۵
- شکل ۴-۱۲: نقشه امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری، شهر کرمان ..... ۱۱۲
- شکل ۴-۱۳: نقشه خطوط راه آهن و حریم مناسب فضای سبز در محدوده مطالعاتی ..... ۱۲۶

## فهرست جداول

- جدول ۱-۲ سطوح سرانه فضای سبز در کشورهای مختلف (۴۰) ..... ۳۲
- جدول ۲-۲ پارک ها و فضای سبز شهر کرمان ..... ۵۷
- جدول ۲-۳ تقسیم بندی نواحی سبز کرمان بر اساس مناطق شهرداری ..... ۶۱
- جدول ۴-۱: میانگین دمایی محدوده مطالعاتی در ماه های مختلف در سال ۱۳۹۸ (اداره کل هواشناسی کرمان)..... ۹۷
- جدول ۴-۲: میانگین بارش محدوده مطالعاتی در ماه های مختلف سال ۱۳۹۸ (اداره کل هواشناسی کرمان) ..... ۹۹
- جدول ۴-۳: وضعیت باد در ماههای سال ۱۳۹۵ ایستگاه سینوپتیک کرمان (اداره کل هواشناسی کرمان)..... ۱۰۲
- جدول ۴-۴: مقیاس مقایسات دو به دو در AHP ..... ۱۰۶
- جدول ۴-۵: وزن دهی شاخصهای امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در شهرکرمان ..... ۱۰۸
- جدول ۴-۶: وزن ویژه شاخصهای امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در شهرکرمان ..... ۱۱۰
- جدول ۴-۷: شاخص سازگاری تصادفی (RI) ..... ۱۱۱
- جدول ۴-۸: لیست درختان زینتی مقاوم یا نسبتاً مقاوم به خشکی مناسب فضای سبز درون شهری یا برون شهری ..... ۱۲۴

## چکیده:

توان اکولوژیک، توان بالقوه سرزمین در رابطه با قابلیت های اکولوژیکی آن برای توسعه پایدار است. فضای سبز شهری، نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش های گیاهی انسان ساخت است که واجد بازدهی اجتماعی و بازدهی اکولوژیکی است و فضای سبز حاشیه شهری، بخشی از فضای باز شهری است که عرصه های طبیعی یا اغلب مصنوعی آن، زیر پوشش درختان، درختچه ها، بوته ها، گلها، چمنها و سایر گیاهانی است که بر اساس نظارت و مدیریت انسان، با در نظر گرفتن ضوابط، قوانین و تخصص های مرتبط با آن، برای بهبود شرایط زیستی، زیستگاهی و رفاهی شهروندان و مراکز جمعیتی غیر روستایی، حفظ و نگهداری یا احداث می شوند. دخالت انسان در عوامل طبیعی و زندگی شهر نشینی عواملی می باشند که فضای سبز را دچار تغییراتی نموده و ضرورت برنامه ریزی مناسب برای ایجاد فضای سبز را مهم می سازد

شهر کرمان به عنوان یکی از شهر های مهم در جنوب شرق کرمان مطرح می باشد و با توسعه شهر نشینی و افزایش جمعیت نیاز به ایجاد فضاهای شهری جدید ضروری به نظر می رسد که با توجه به کمبود زمین و تغییرات جمعیتی ضرورت ایجاد کمربند سبز در نواحی اطراف ضروری به نظر می رسد. بهره گیری از سیستم های اطلاعات مکانی در برنامه ریزی مناسب برای امکان سنجی احداث فضای سبز کمک شایانی می نماید، در این مطالعه سعی شده است با استفاده از نرم افزار GIS و بهره گیری از الگوی AHP برای امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در جهت تقویت ساختارهای زیست بوم شهر کرمان اقدام شود.

مورد مطالعه بر اساس هفت معیار اصلی و استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است. به این منظور ابتدا، داده های مکانی جمع آوری گردید و در ادامه به منظور الگوسازی هر کدام از معیارها بر اساس ارزش و اهمیت آن در اولویت سنجی مکانی فضای سبز با استفاده از داده های موجود وزن مناسبی برای هر معیار در نظر گرفته شد و نهایتاً از طریق همپوشانی لایه های وزندار شده، الگوی بهینه برای توسعه فضای سبز برون شهری تعیین شد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بارش، خاک، منابع آب، دما، توپوگرافی، پوشش گیاهی و باد از عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری کرمان هستند و

بهترین نقاط برای ایجاد مناطق سبز برون شهری در نواحی شمال غربی و جنوب شرقی شهر کرمان و در محدوده منطقه پردیسان قائم، منطقه سرآسیاب، جاده ماهان و منطقه جوپار می باشد، بدترین ناحیه برای ایجاد فضای سبز برون شهری نیز در مناطق کویری غرب شهر در ناحیه جاده رفسنجان که منابع آبی محدودتری دارد، می باشد.

کلمات کلیدی: توان اکولوژیک، ساختارهای زیست بوم، امکان سنجی

# فصل اول

## مقدمه و اهداف

## ۱-۱ مقدمه

توان اکولوژیک، توان بالقوه سرزمین در رابطه با قابلیت های اکولوژیکی آن برای توسعه پایدار است (۱). آدمی در طول تاریخ همواره وابسته به طبیعت بوده و برای تأمین نیازهای اصلی خود به محیط زیست خود متکی بوده است. اما در طول زمان اثراتی را بر سرزمین به خاطر اعمال مدیریت ها و مداخلات درست یا نادرست وارد می نماید. به همین خاطر و به دلیل توانایی های بالفعل انسان، توان اکولوژیکی برای توسعه آینده سرزمین اهمیتی دو چندان می یابد (۲). منظور از فضای سبز شهری، نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش های گیاهی انسان ساخت است که واجد بازدهی اجتماعی و بازدهی اکولوژیکی است و فضای سبز حاشیه شهری، بخشی از فضای باز شهری است که عرصه های طبیعی یا اغلب مصنوعی آن، زیر پوشش درختان، درختچه ها، بوته ها، گلها، چمنها و سایر گیاهانی است که بر اساس نظارت و مدیریت انسان، با در نظر گرفتن ضوابط، قوانین و تخصص های مرتبط با آن، برای بهبود شرایط زیستی، زیستگاهی و رفاهی شهروندان و مراکز جمعیتی غیر روستایی، حفظ و نگهداری یا احداث می شوند (۳). فضای سبز کم کم، معنا و مفهوم و ارزش واقعی خود را که همانا هم معنی حیات، زندگی، تنفس، پاکیزگی و بهداشت محیط، زیبایی و طراوت، آرامبخش روح و روان، پاکیزه کننده هوا و رفع آلودگی آن است را به مردم جهان آشکار می سازد (۴). رشد سریع و بی رویه شهرها، حومه سازی و حاشیه نشینی، توسعه صنعت و مهاجرت مهار نشده، تخریب فضای سبز را به دنبال دارد و با توجه به کاربردهای فضای سبز من جمله نقش آن در کنترل و تثبیت خاک (جلوگیری از فرسایش های آبی و بادی)، ممانعت از جاری شدن آب های هرز و تشکیل سیلاب ها، کنترل و کاهش صداهای ناهنجار وسایل نقلیه و کارگاه ها و کارخانجات (این صداها توسط شاخ و برگ و تنه درختان جذب، منعکس، منکسر و منحرف شده در نتیجه کاهش می یابند) و نقش آنها از طریق جذب انیدریدکربنیک و آزادسازی اکسیژن در پاکیزگی و رفع آلودگی هوا و برگهای نباتات با جذب گرد و غبار، دوده، بخار، گازها و بوهای نامطبوع باعث تمیز شدن هوای اطراف می گردند که پس از هر بارندگی این ذرات از سطح برگها شسته می شوند و همچنین دیگر فواید بی شمار فضاهای سبز باعث افزایش توجه به فضای سبز و درختان در مناطق شهری می گردد (۵). زیباسازی بخشهای شهری، کاهش دمای محیط، تولید اکسیژن،



افزایش نفوذپذیری خاک در مقابل انواع بارش و مانند اینها از دیدگاه حفاظت محیط زیست، فضای سبز شهری، بخش جاندار ساخت کالبدی شهر را تشکیل می دهد (۶).

فضاهای سبز برون شهری از سویی نقش مهارکننده رشد بی رویه شهر را دارد و از سوی دیگر بازدهی اکولوژیک و زیست محیطی شان، شامل کل محیط زیست شهری می گردد. عمدتاً به بهبود شرایط اکولوژیکی و کاهش میزان بار آلودگی کمک می کنند. به طوری که می توان گفت ایجاد فضای سبز یکی از راه هایی است که به شکل مؤثر آلودگی های محیط زیست، اعم از آلودگی های گازی، ذره ای، صوتی، تشعشعی، بوهای نامطبوع و دیگر آلاینده های موجود در هوا و آب و خاک را کنترل کرده، محیط سالمتری برای انسان فراهم می کند. از این روست که پوشش های گیاهی انبوه، از مناسب ترین و مؤثرترین شیوه های مقابله با آلودگی های زیست محیطی محسوب می شوند (۷).

هدف از اصطلاح جنگل شهری در ترمینولوژی فضای سبز سوق دادن شهرها به فضای سبزیست که در آن درختان نقش بیشتری دارند، از نظر برخی از اهل فن و دست اندرکاران محیط زیست شهرها با ابعاد کلان و مشکلات پیچیده خود، زمانی میتوانند در خدمت انسان قرار گیرند و محیط مطلوبی برای زیست جوامع انسانی باشند که از فضای سبز مخصوص و درختان کافی برخوردار باشند در غیر این صورت متابولیسیم شهر دچار وقفه شده و شهر کارایی خود را به عنوان محیط زندگی از دست خواهد داد (۸).

الگوهای فضای سبز حاشیه شهری (برون شهری) به صورت موارد زیر تعریف می شود.

الف - کمربندهای سبز احاطه کننده: کمربندهای سبز، برای تعیین حدود شهر، کنترل گسترش شهر، جلوگیری از رشد بی رویه و به هم خوردن تناسب ساخت مورفولوژی شهر، ایجاد می شوند.

ب- کمان های سبز: کمان های سبز، کمربندهای سبز عریضی می باشند که برای مهار شدن بی رویه شهرها و هدایت آن ها در جهت دلخواه و هم چنین برقراری پیوند میان هسته اصلی شهر و شهرک های اقماری و جدا کردن فضای اصلی شهر از فضای حومه به کار می روند.

پ- محورهای سبز: محورهای سبز درون شهری، به فضاهای سبز امتداد خیابان‌های شهر و محورهای سبز برون شهری به فضاهای سبز حاشیه جاده‌هایی که به طور مستقیم یا از طریق کمربندی به درون شهر راه می‌یابند، گفته می‌شود (۱).

از لحاظ اکولوژیکی، درختان می‌توانند به‌عنوان دالان تنوع زیستی عمل کنند، آنها می‌توانند به کاهش برخی از اثرات منفی تغییرات اقلیم کمک نمایند. درختان با فتوسنتز در جذب کربن از اتمسفر نقش مهمی دارند. نتایج نشان می‌دهد که کاشت درختان در حاشیه خیابان‌ها می‌تواند به کاهش اثرات خطرناک آلودگی‌های ناشی از ترافیک و گرمای فرساکه کمک کند (۴).

رخداد خشکسالی و کاستی‌های مدیریتی در کشورهای همسایه، راهی شدن هر چه بیشتر ریزگردها به سمت کشورمان را در پی دارد. پدیده گردوغبار هم مشابه دیگر مخاطرات زیست محیطی، طبیعی بوده و مقابله و مدیریت آن مانند سایر مخاطرات شامل مدیریت ریسک و مدیریت بحران می‌باشد (۹) طبیعت و فضای سبز برون شهری از جایگاه ویژه‌ای و رشد قابل ملاحظه‌ای برخوردار است و در بیست سال اخیر شاهد گسترش سریع فعالیت‌های طبیعت‌گردی در سراسر جهان بوده ایم و انتظار می‌رود برشدت این گسترش نیز افزوده شود (۶). استان کرمان یکی از استان‌هایی است که دارای توانمندی‌های زیستی بسیار بالایی می‌باشد. از آنجائیکه شهر کرمان دارای طیف وسیعی از منابع طبیعی مناسب برای توسعه توان اکولوژیک گیاهی در جهت تقویت ساختارهای زیستی است، لذا می‌توان با یک برنامه ریزی دقیق و با شناخت عوامل طبیعی (اقلیم، اشکال زمین‌شناسی، جنگل‌ها و...) عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بستر مناسبی از توسعه پایدار زیست محیطی منطقه را فراهم ساخت (۷)، با بررسی تاثیر کاشت درخت (در حاشیه شهر کرمان) می‌توان بر افزایش توان اکولوژیک خصوصاً پالایش هوای شهر و جلوگیری از گرد و غبار پرداخت.

در این مطالعه سعی گردیده تا با استفاده از مدل هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS توان اکولوژیک منطقه مشخص و امکانات و محدودیت‌های مربوط به هر یک از بخش‌ها در ارزیابی اثرات محیط

زیستی در امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در افزایش توان اکولوژیک گیاهی در جهت تقویت ساختارهای زیست بوم شهر کرمان شناسایی، اولویت بندی و مورد بررسی قرار گیرد (۱۰).

در این پژوهش شناسایی منابع اکولوژیکی به عنوان گام اول ارزیابی و برنامه ریزی منطقه به شمار می رود. برای این کار با استفاده از نقشه های مختلف های هم ارتفاع، هم شیب، هم جهت به منظور دستیابی به نقشه واحدهای شکل زمین از روی نقشه رقومی ۱:۵۰۰۰۰ در نرم افزار GIS موجود استخراج گردیده و با همپوشانی نقشه های مختلف و تلفیق آنان مدل اکولوژیکی فضای سبز برون شهری تهیه شده برای شهر کرمان مورد استفاده قرار گرفت.

## ۱-۲ اهداف تحقیق

### ۱-۲-۱ هدف کلی

امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در جهت تقویت ساختارهای زیست بوم شهر کرمان

### ۱-۲-۲ اهداف اختصاصی

- تعیین عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری
- تعیین خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحرانهایی نظیر گرد و غبار
- تعیین گونه های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری
- بررسی امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی

### ۱-۲-۳ هدف کاربردی

تدوین برنامه عملیاتی و راهبردی در جهت نقشه راه در توسعه ساختار فضای سبز برون شهری برای استفاده مدیران شهری

### ۱-۲-۴ سوالات و فرضیات

- عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری کدامند؟
- خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحرانهایی نظیر گرد و غبار کدام اند؟
- گونه های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری کدام اند؟
- آیا امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی وجود دارد؟

# فصل دوم

## بررسی متون

## ۱-۲ مقدمه

با افزایش جمعیت، توسعه و گسترش شهرنشینی، مهاجرت مهارنشده، گسترش سریع و بی رویه شهرها، حومه سازی و حاشیه نشینی در کنار تخریب شدید فضای سبز، انسانها بتدریج از طبیعت دور شده و تراکم بیش از حد جمعیت و دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط انسان ساخت، نیازهای زیست محیطی، جسمی و روحی انسان را بیشتر بروز داده است. برای رفع این نیاز انسان شهرنشین اقدام به ایجاد باغها و فضای سبز مصنوعی در داخل و خارج شهرها کرده است. در اوایل این کاربری برای ساماندهی توسعه شهر و جلوگیری از توسعه بی قواره شهرها مورد استفاده قرار گرفت. بنابراین دسترسی مناسب به کاربری های شهر و انتخاب مکان مناسب از مهمترین پارامترهایی می باشند که نقش مهم و تعیین کننده ای در رفاه اجتماعی دارد و توزیع متناسب و بهینه فضای سبز شهری میتواند به توازن و تعادل سایر کاربری ها کمک شایان توجهی کند (۸).

از سوی دیگر لزوم حفظ، نگهداری و توسعه فضای سبز بنا بر دلایل بی شمار روز بروز محسوس تر گردیده و با اهمیت بیشتری مورد توجه مردم و مسئولین قرار می گیرد. فضای سبز اندک اندک معنا، مفهوم و ارزش واقعی خود را که همانا مترادف با زندگی، حیات، تنفس، پاکیزگی و بهداشت محیط، زیبایی و طراوت، آرام کننده روح و روان، پاکیزه کننده هوا و رفع کننده آلودگی آن است، بر مردم جهان آشکار ساخته است (۷،۸).

فضاهای سبز شهری و برون شهری نقش مهمی در کنترل و تثبیت خاک (جلوگیری از فرسایش های آبی و بادی)، ممانعت از جاری شدن آبهای هرز و تشکیل سیلابها، کنترل و کاهش صداهای ناهنجار وسایل نقلیه، کارخانجات و کارگاه های مختلف (این صداها توسط شاخ و برگ و تنه ی درختان جذب، منعکس، منکسر و منحرف شده، در نتیجه کاهش می یابند) پاکیزه سازی و رفع آلودگی هوا (از طریق جذب انیدرید کربنیک و آزادسازی اکسیژن) را به عهده دارند.

## ۲-۲ تعریف شهر

دراکثر تعاریف مفهوم شهر با توجه به سه جنبه اساسی توصیف می‌گردد:

۱. گروهها و طبقاتی که در شهر زندگی می‌کنند.

۲. سابقه و قدمت شهر که معرفی تمدن انسان است

۳. شیوه زندگی که برگرفته از فرهنگ شهروند است

از دیدگاه جغرافیایی شهر عبارتست از مکان یا عرصه تعریف شده ای که شاخصهای حیات انسانی در محدوده آن به شکل تبلور یافته ای عینیت می‌یابد.

شهر سیستمی است که از زیر سیستمهای متعدد تشکیل شده است. عناصر و روابط درونی هر یک از زیر سیستمها کارکرد و ارتباط میان زیر سیستمهای شهر، نحوه سازمانیابی فضای شهر را تعریف میکنند. موزونی یا ناموزونی در سازمانیابی فضا شهر هم میتواند در قالب رفتارها هنجار یا ناهنجار نمود پیدا کند، لذا از دیدگاه سیستمی، رفتار شهر تجلیگاه نحوه سازمانیابی فضای شهر است.

سکونت‌گاهی، نسبتاً بزرگ و دائمی است. سازمان ملل متحد، در سال ۱۳۶۷ خورشیدی، شهر را چنین، تعریف می‌کند:

شهر، مکانی با تراکم بالای جمعیت و مرکزیت سیاسی، اداری و تاریخی است که در آن، فعالیت اصلی مردم، غیر کشاورزی است و دارای مختصات شهری بوده که از طریق دولتی محلی، اداره می‌شود.

شاخصهای تفکیک شهر از روستا، عبارت است از:

۱. وسعت
۲. وضعیت و نوع فعالیت اقتصادی
۳. درجه اشتغال و قشربندی اجتماعی
۴. درجه پیچیدگی روابط و مناسبات
۵. چگونگی بهره گیری از نهادهای اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی
۶. میزان و ترکیب جمعیت

طی دهه‌های اخیر، از سوی اندیشمندان جغرافیا، جامعه‌شناسی، اقتصاد، جمعیت‌شناسی و برخی علوم دیگر، تعاریف متعددی از شهر ارائه شده است و جامعه‌شناسان از جمله انگلسو مارکس، شهر را محل تمرکز جمعیت، ابزار تولید، سرمایه، نیازها و احتیاجات و غیره می‌دانند که تقسیم کار اجتماعی، در آنجا صورت گرفته است. جغرافیدانان، شهر را منظره ای مصنوعی از خیابانها، ساختمانها، دستگاهها و بناهایی می‌دانند که زندگی شهری را امکانپذیر می‌سازد. مورخان، شهر را با توجه به قدمت آن، تعریف می‌کنند و از نظر اقتصاددانان، شهر به جایی اطلاق می‌شود که معیشت غالب ساکنان آن، بر پایه کشاورزی نباشد. جمعیت‌شناسان نیز، تعداد جمعیت یک نقطه را، ملاک شهری بودن آن نقطه می‌دانند. اندیشمندان طراحی شهری شهر را مجموعه پیچیده سازمان یافته‌ای می‌دانند که متشکل از سه مولفه اصلی کالبد، تصورات، و فعالیت می‌باشد، که پیوسته در حال تغییر و تحول است. شهرشناسان، شهر را محلی می‌دانند که بشر دست از زمین کشیده و فکر کردن را آغاز می‌کند (۵).



با توجه به دیدگاه های گوناگون، تعریف های متفاوتی برای شهر، ارائه شده است. در بیشتر کوشش ها، برای تعریف بنیادی و اساسی شهر، دو ملاک در نظر گرفته شده است:

۱. تعیین حداقل اندازه شهر، از نظر جمعیت
۲. تعیین حد نصاب برای چگالی جمعیت (جمعیت نسبی)
۳. ملاک دوم، ملاکی است که میلز، آن را برای تعریف شهر، تأیید می کند.

شهر منطقه ای است که در آن زمین برای خانه سازی نسبت به سایر عوامل تولید مخصوصاً سرمایه در مقایسه با نواحی اطراف آن با شدت بیشتری مورد استفاده قرار می گیرد. از آنجایی که مردم معمولاً در نواحی نزدیک به محل سکونت خود کار می کنند بنابراین شهر با دو عامل دیگر، یعنی اشتغال بیشتر و تولید بیشتر کالا و خدمات نیز توصیف می شود. به طور کلی شهر، منطقه ای است که نسبت تولید و سایر عوامل تولید به زمین، در آن، بیشتر از نواحی همجوار است (۵). بطور کلی، شهرها دارای سیستمهای پیچیده برای بهداشت، آب و برق، کاربری زمین، مسکن و حمل و نقل هستند.

در ایران تعاریف متعددی برای شهر آورده شده است، از جمله شهر، محلی است با حدود قانونی که در محدوده جغرافیائی بخش، واقع شده و از نظر بافت ساختمانی، اشتغال و سایر عوامل، دارای سیمائی با ویژگی های خاص خود بوده به طوری که اکثریت ساکنان دائمی آن، در مشاغل کسب، تجارت، صنعت، کشاورزی، خدمات و فعالیت های اداری، اشتغال داشته و در زمینه خدمات شهری، از خودکفائی نسبی، برخوردار و کانون مبادلات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی حوزه جذب و نفوذ پیرامون خود، بوده و حداقل، دارای ده هزار نفر، جمعیت باشد (۷). در هر نقطه که از نظر موقعیت و اهمیت، تشکیل شهرداری، ضرورت داشته باشد ولو، جمعیت آن، به پنج هزار نفر، بالغ نشود؛ وزارت کشور، می تواند، در آن محل، دستور تشکیل انجمن و شهرداری بدهد (۸). در سالهای اخیر، حدنصاب شهر شدن در ایران از ۱۰ هزار و ۵۰۰ نفر به ۳ هزار و ۵۰۰ نفر کاهش یافته است.

### ۱-۲-۲ شهر و شهرنشینی

تاریخ تغییرات کالبد شهرها، در دهه های اخیر بصورت موضوعی مهم درآمده است. نخستین سه تمدن جهان بر اساس زمان آغاز آنها؛ بین النهرین، مصر و هند هستند که به تمدن های مرده مشهور بوده و تمدن غربی از همین سه تمدن نشات گرفته است. تمدن چین، استثنای خارق العاده ای می باشد. فرهنگ خدشه ناپذیر آن از ابتدای پیدایش در سه هزاره پیش از میلاد، در حاشیه رود زرد تا قرن بیستم همچنان تداوم داشته است (۱۱، ۱۰).

شهر را باید دارای پیشینه ای بیش از هفت هزار ساله دانست که با فاصله اندکی از انقلاب نوسنگی با تغییر شکل تدریجی جماعت های روستایی دائم در خاورمیانه، ظاهر می شود و به صورتی پیوسته تا امروز، گسترش می یابد؛ به نحوی که امروزه، به شکل زیست غالب بشری در آمده است. پیدایش شهرها، تحولی شگرف، در فرآیند تاریخ بود.

انقلاب صنعتی به عنوان محرکی نیرومند با ایجاد نهادهای اقتصادی، اداری، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، ساختار شهرها را دگرگون کرد. بلکه تغییرات و تحولات شگرفی را در حیات اجتماعی شهر، به وجود آورد (۱۱).

### ۲-۲-۲ دلایل وجود شهر

شهرها، خاصیت مشترکی دارند و آن، تمرکز افراد در یک فضا، برای برآوردن خواسته های مشترک شان است. بنابراین، تفاوت خواسته های مشترک افراد، در دوران گوناگون تاریخ است که باعث پیدایش نظریه های مختلف، درباره دلایل به وجود آمدن شهر، شده است؛ برای مثال، فوستل دوکولانژ، تاریخ نگار فرانسوی، معتقد است که شهرهای قدیمی را نباید، با شهرهای جدید، مقایسه کرد. در عصر حاضر، دلایل برتر، برای اثبات وجود شهر، دلایل اقتصادی است (۱۲).

### ۲-۲-۳ اثرات احداث شهر

عمده ترین اثر انسان بر روی کره خاکی ایجاد مجتمع های زیستی بالاخص شهرهای می باشد. چرا که اغلب آثار به دلیل وجود شهرها و گسترش آنهاست که به وجود می آیند و رشد می کنند.

### ۲-۲-۴ اثرات شهر در محیط

۱. تغییر منظره (امیختن محیط طبیعی و محیط مصنوعی) که در صورت ناهماهنگی این دو محیط، میتواند به زشتی مبدل گردد.
۲. ایجاد ارتفاعات مصنوعی و در نتیجه اثرگذاری روی سرعت و مسیر حرکت هوا.
۳. بوجود آمدن و انباشتگی زباله ها که طبیعت قادر به هضم آنها نبوده و برای نابودی آن باید تدابیری اندیشید.
۴. گرم شدن محیط در اثر فعالیتهای مختلف شهرها.
۵. انهدام محیط زیست مناسب برای برخی گیاهان و موجودات زنده.
۶. به وجود آمدن تغییرات جوی در نتیجه تغییرات پوشش های گیاهی.
۷. افزایش آلودگی محیط.
۸. تغییر در توپوگرافی زمین محل احداث شهرها.
۹. تغییرات در سطح آبهای زیرزمینی.
۱۰. افزایش انواع مختلف آلودگی های صوتی.
۱۱. افزایش انواع مختلف آلودگی های بصری.
۱۲. افزایش انواع مسیرهای ارتباطی. (۱۲، ۱۳)

## ۲-۲-۵ انواع طرح های توسعه شهری در ایران

### ۲-۲-۵-۱ طرح هادی شهری

طرح هادی شهری<sup>۱</sup> بیشتر برای شهرهای کوچک و شهرهایی که تا حدود ۲۵۰۰۰ نفر جمعیت دارند، تهیه می شود.

### ۲-۲-۵-۲ طرح جامع شهری

در حقیقت، طرح جامع<sup>۲</sup> را می توان سیستمی دانست که خط مشی اصولی و کلی سیاست های شهری را تعیین می کند. روش مطالعه و انجام یک طرح جامع شهری، عبارت است از مطالعه وضع موجود، تجزیه تحلیل و نتیجه گیری از وضع موجود، تعیین اهداف و اولویتها، انجام پیش بینی های لازم، ارائه طرحها و برنامه های توسعه شهری و اجرای آنها.

### ۲-۲-۵-۳ طرح تفصیلی شهری

طرحی است که بر اساس معیارها و ضوابط کلی طرح جامع<sup>۳</sup>، نحوه استفاده از زمین های شهری را در سطح محلات مختلف شهر و موقعیت و مساحت دقیق زمین برای هر یک از آنها و وضع دقیق و تفصیلی شبکه عبور و مرور و میزان تراکم جمعیت، تراکم در واحدهای شهری، اولویت های مربوط به مناطق بهسازی، توسعه و حل مشکلات شهری و موقعیت کلیه عوامل مختلف شهری در آن تعیین می شود (۱۳).

<sup>۱</sup> Guide plan

<sup>۲</sup> Master plan

<sup>۳</sup> Detailed plan

### ۲-۳ فضای سبز

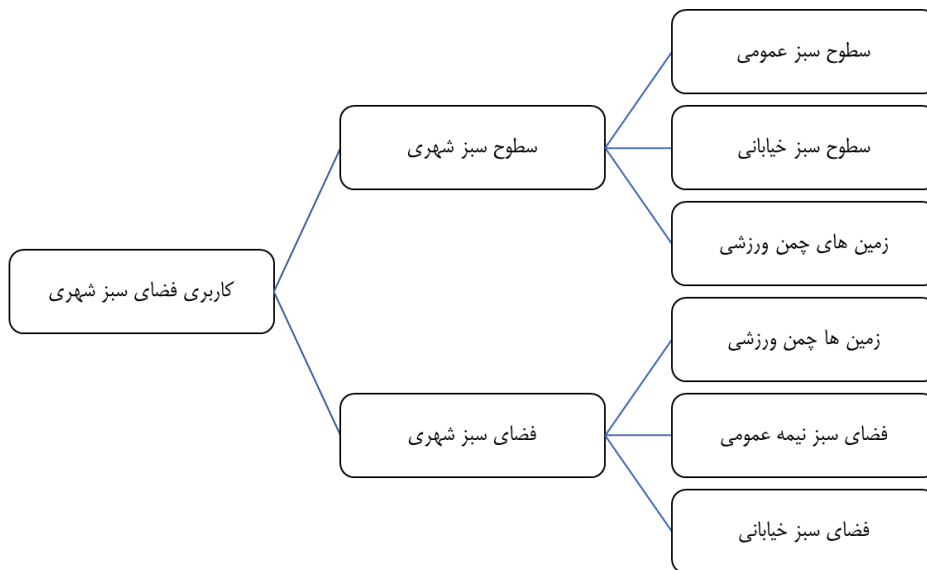
فضاهای سبز اشکال گوناگون دارند و بنا به کاربرد آنها به انواع مختلفی دسته بندی می شوند. بطور کلی فضاهای سبز را می توان به دو گروه تقسیم نمود :

**الف) فضاهای سبز پیرامون یا حاشیه شهر ( فضاهای سبز برون شهری ) :** این نوع فضاهای سبز از سویی نقش مهار کننده رشد بی رویه شهر را دارد و از سوی دیگر بازدهی اکولوژیک - زیست محیطی شان شامل کل محیط زیست شهری می گردد. چرا که منطقه برون شهری بخشی است که در حاشیه منطقه درون شهری واقع شده و غالباً به فعالیتهای کشاورزی تفننی اختصاص دارد و از جنگلهای اراضی زراعی پیشین یعنی زمینهایی که برای مقاصد سوداگرانه احتکار و نگهداری شده اند در آن نمونه هایی یافت می شود. (۱۴، ۱۵).

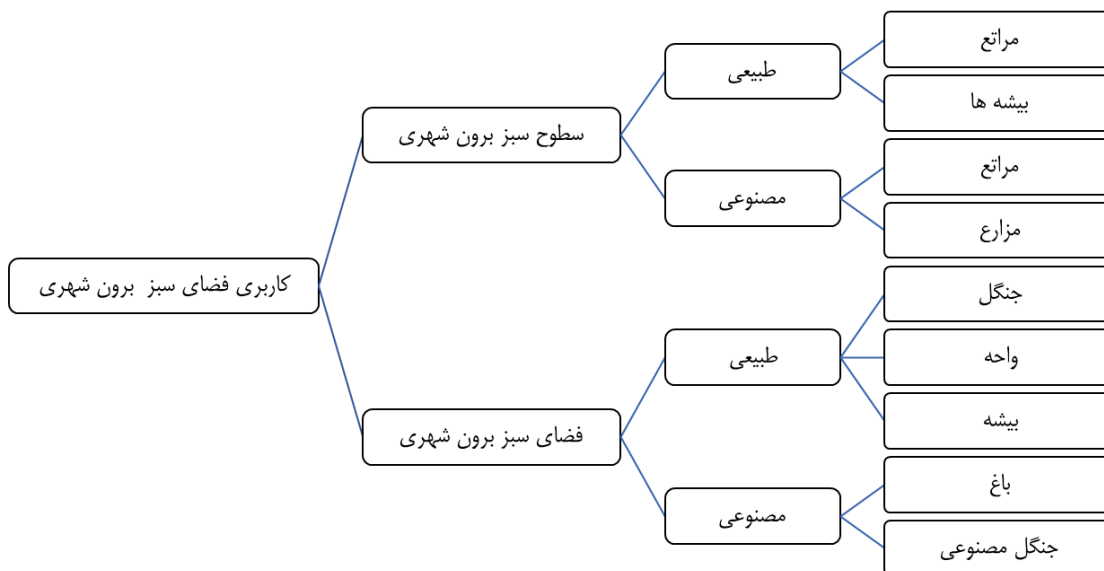
**ب) فضاهای سبز درون شهری :** این نوع فضاها که اغلب بصورت پارک احداث می شود از دیدگاه شهرسازی به زیبایی محیط زیست شهری می افزایند ، هم چنین از نظر حفاظت محیط زیست، پیرامون خود را از بازدهی اکولوژیک بهره مند می سازند و در صورت طراحی مناسب که قادرند خدمات تفرجگاهی - اجتماعی ارائه کنند. بر این اساس این نوع پارکها - چه در رابطه با جذب میهمان و چه از حیث بازدهی اکولوژیکی - زیست محیطی موضعی عمل می نمایند (۱۵).

افزون بر پارکهای شهری میدانها، مجموعه های ورزشی ، پارکهای تفریحی کودکان و باغهای گیاهی را نیز با اینکه هدف اصلی آنها آموزش است باید در زمره این گروه به حساب آورد (۱۶).

در نمودار زیر انواع فضاهای سبز از منظر درون شهری و برون شهری طبقه بندی شده اند.



شکل ۱-۲ انواع کاربری های فضای سبز شهری



شکل ۲-۲ انواع فضای سبز برون شهری

### ۱-۳-۲ فضای سبز شهری

منظور از فضاهای سبز شهری، نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش های گیاهی انسان ساخت است که واجد بازدهی اجتماعی و بازدهی اکولوژیکی می باشند. گاری مول (۱۹۹۱) اصطلاح منطقه سبز را برای پوشش سبز شهرها بکار می گیرد (۱۷). در حالیکه سعیدی آشتیانی (۱۹۷۹) فضای سبز را به منطقه ای پوشیده از درخت داخل و اطراف شهرها می گوید که بیشتر دارای دو کارکرد مهم برای شهرها باشند: تعدیل و تلطیف هوا و زیبایی آفرینی (۱۸).

در این میان باغهای میوه در شهر می توانند هم واجد بازدهی اکولوژیکی باشند و هم واجد بازدهی اقتصادی، اما به علت عدم بهره برداری عمومی، فضای خصوصی تلقی شده و نمی توانند واجد بازدهی اجتماعی باشند. منظور از بازدهی اکولوژیکی عبارت است از:

زیباسازی بخشهای شهری، کاهش دمای محیط، تولید اکسیژن، افزایش نفوذپذیری خاک در مقابل انواع بارش و مانند اینها و از دیدگاه حفاظت محیط زیست، فضای سبز شهری، بخش جاندار ساخت کالبدی شهر را تشکیل می دهد (۱۶).

فضای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی در بر گیرنده بخشی از سیمای شهر است که از انواع پوششهای گیاهی تشکیل شده است و به عنوان یک عامل زنده و حیاتی در کنار کالبد بی جان شهر، تعیین کننده ساخت مرفولوژیک شهر می باشد. فضاهای باز شهری از یک سو، در بر گیرنده فضاهای سبز موجود و از سوی دیگر، بصورت فضاهایی بالقوه جهت توسعه فضاهای سبز شهری مطرح می شوند (۱۹).

بنابراین باید بر این موضوع تأکید کرد که: دارایی سبز یک شهر، صرف نظر از فضاهای سبزی که توسط شهرداری اداره می شوند، از مجموع فضاهای سبز خصوصی، فضاهای کوچک دارای گیاهان خودرو و زمین های متعلق به دولت تشکیل می شود و فضاهای سبز عمومی تنها قسمت کوچکی از تمام پوشش گیاهی را تشکیل می دهد (۲۰).

از اصطلاحاتی که جدیداً در ترمینولوژی فضای سبز جا باز کرده است جنگل شهری می باشد که هدف آن سوق دادن شهرها به سوی فضای سبزیست که در آن درختان نقش بیشتری داشته باشند و تیمار مدیریت آنها بر اساس فنون جنگلداری صورت گیرد. به نظر برخی از اهل فن و دست اندر کاران محیط زیست شهرها با ابعاد کلان و مشکلات پیچیده خود، زمانی می توانند در خدمت انسان قرار گیرند و محیط مطلوبی برای زیست جوامع انسانی باشند که از فضای سبز مخصوص و درختان کافی برخوردار باشند در غیر اینصورت متابولیسم شهر دچار وقفه شده و شهر کارآیی خود را بعنوان محیط زیست از دست خواهد داد.

فضای سبز متکی به درختان نه تنها هیچگونه تعارضی با سایر اشکال فضای سبز و هدفهای ویژه آنها ندارد بلکه تکمیل کننده آنها نیز به شمار می رود.

جنگلهای شهری به دلیل اثرات ژرف خود در بهبود شرایط آب و هوایی، مطلوبیت سایر اشکال فضای سبز را نیز برای استفاده عمومی (تفرج) افزایش می دهند. مول (۱۹۹۱) (۱۷). صرفنظر از اختلافات ظاهری بین جنگلهای شهری در کشورهای مختلف را که ناشی از تفاوتهای اقلیمی است، به مجموعه درختان و فضای سبز موجود در محیط شهری که سیمایی جنگلی پیدا کنند جنگل شهری می گویند که برای حفظ موجودیت و پایداری آنها باید ملاحظات ویژه و متعددی از قبیل مدیریت، کاشت، اصلاح و گسترش بکار گرفت که در نتیجه به این دسته از فعالیتهای جنگلداری شهری می گویند (۲۱).

اما با همه تعاریفی که تاکنون از مشخصات فضاهای سبز ارایه شده است برای دست یافتن به تعریفی دقیق تر، باید در مقوله فضای سبز شهری بیشتر تأمل کنیم و برای این منظور از تبیین مفهوم « فضا » آغاز می کنیم.

فضا مقوله ای بسیار عام است. فضا تمام جهان هستی را پر می کند و ما را در تمام طول زندگی احاطه کرده است. فضا می تواند چنان نازک و وسیع به نظر آید که احساس وجود بعد از بین برود و یا چنان مملو از وجود سه بعدی باشد که به هر چیزی در حیطه خود مفهومی خاص بخشد. فضای سه بعدی، قابلیت قابل توجهی در بالا بردن کیفیت زندگی ما دارد. فضا به محیط زیست اطراف ما احساس راحتی و امنیت می بخشد که اهمیت آن در یک زندگی لذت بخش، از نور آفتاب و محلی برای آرامش کمتر نیست (۲۲).



بدین ترتیب فضا می تواند چنان نازک و وسیع به نظر آید که احساس وجود بعد از بین برود لیکن از آنجا که این نوع فضا در صورتیکه فضای سبز باشد نسبت به فضاهای سبز سه بعدی انبوه دارای بازدهی اکولوژیکی کمتری خواهد بود بنابراین لازم است این تمایز را در انواع کاربری زمین از لحاظ پوشش های گیاهی قایل شویم.

زمین هایی که به پوشش های گیاهی کوتاه ( نازک و کم حجم ) اختصاص دارد مثل چمن و مراتع به عنوان « سطوح سبز » و زمینهایی که به پوششهای گیاهی بلند یا نسبتاً بلند اختصاص دارند نظیر جنگل ، باغ و غیره با عنوان « فضای سبز » دسته بندی می شوند (۱۵).

اگر فضاهای سبز شهری را از نظر نوع مالکیت به سه دسته عمومی ، نیمه عمومی و خصوصی تقسیم نماییم ، پارکهای شهری در طبقه فضاهای سبز عمومی قرار می گیرند.

اصولاً طبیعت این فضاها به گونه ای است که تمام طبقات مردم می توانند از آن استفاده کنند، به عبارت دیگر ، این پارکها به منظور گردشگاه و محل استراحت عموم مردم می باشند . در پارکهای عمومی سعی می شود که تمام وسایل سرگرمی و رفاهی تقریباً برای همه گونه سلیقه ، فکر و سن وجود داشته باشد (۲۳، ۱۵). از اینرو الگوهای فضای سبز درون شهری عبارتند از :

پارکهای شهری در مقیاس همسایگی ، پارکهای شهری در مقیاس محله ، پارکهای شهری در مقیاس ناحیه ، پارکهای شهری در مقیاس منطقه ، فضاییهای سبز خیابانی (۱۵).

## ۲-۳-۲ فضای سبز برون شهری

فضاهای سبز برون شهری به چند دسته تقسیم می شوند:

### ۲-۳-۲-۱ کمربندهای سبز احاطه کننده

نوار سبزی از درختان و درختچه هاست که به دور شهر کشیده می شود و دارای کارکرد چند جانبه است . کمربند سبز بیشتر برای حفاظت شهرها در برابر آلودگی ، تلطیف هوا، غربال گردوغبار ، تحدید حدود شهر و گسترش بیرونی آن و جدا کردن بخش درونی شهر از اراضی پیرامونی بکار می رود (۱۴).

وجود کمربند سبز در حاشیه شهر فواید زیر را بدنبال خواهد داشت :

- حفاظت باغها و ساختمانها از خرابی در مواقعی که منطقه موردنظر بادخیز باشد.
- نگهداری از برف و جلوگیری از انباشت آن در راههای عمومی .
- کاهش تبخیر خاک و تعریق رستنی ها در مزارع ، باغها، فضاهای سبز و جنگلها بر اثر بادهای گرم و خشک و در نتیجه تقلیل مصرف اب برای آبیاری .
- تعدیل دمای بادهای سردزمستانی که نتیجه آن صرفه جویی در مواد سوختی است .
- تخفیف کسر وزن و کاهش مصرف مواد غذایی دامها در زمستان (میزان کسر وزن دامهایی که در زمستان از حمایت بادشکنها و کمربندهای سبز برخوردارند نسبت به آنهایی که از چنین حمایتی محروم اند کمتر است ، همچنین مقدار مصرف مواد غذایی دامهای دسته نخست از دسته دوم در زمستان کمتر می باشد)
- افزایش بازده سبزی کاریهای ، باغهای میوه (از جمله مرکبات)، مزارع (از قبیل مزارع پنبه و گندم) در قسمتهای تحت حمایت.
- جلوگیری از فرسایش خاک (فرسایش بادی) و جابجا شدن ریگهای روان در مناطق خشک و فراخشک

- به وجود آمدن منبعی برای تهیه چوب از نوع هزیم ، پایه و تیر .
- ایجاد محلهایی برای پرندگان حشره خوار در تابستان و غذا و پناهگاهی جهت وحوش در سر تا سر سال .
- افزایش حسن منظر روستاها (۲۴).

### ۲-۳-۲-۲ کمان های سبز

کمانهای سبز کمربندهای سبز عریضی هستند که برای مهار رشد بی رویه شهرها و هدایت آنها در جهت دلخواه و همچنین برقراری پیوند میان هسته اصلی شهر و شهرکهای اقماری و جدا کردن فضای اصلی شهر از فضای حومه به کار می روند (۱۵).

### ۲-۳-۲-۳ محورهای سبز

محورهای سبز درون شهری ، به فضاهای سبز امتداد خیابانهای شهر و محورهای سبز برون شهری به فضاهای سبز حاشیه جاده هایی که بطور مستقیم یا از طریق کمربندی به درون شهر راه می یابند اطلاق می شود.

### ۲-۳-۲-۴ پارکهای ملی

این نوع پارکها بسیار گسترده و بزرگ هستند آنها بطور طبیعی و دست نخورده نگهداری شده و در محدوده خود دارای رودخانه ها، آبشارها، کوه ها، حیوانات وحشی ، محل های تاریخی مهم و احیاناً خطوط ساحلی و غیره می باشند.

چنین پارکهایی ضمن تطبیق با برنامه های آمایش سرزمین باید بصورت مساوی و متعادل در سطح سرزمینهای یک کشور پخش شوند، تا عموم مردم از آنها بطور مساوی استفاده کرده و لذت ببرند. پارکهای ملی باید قابلیت دسترسی به تعدادی از شهرها را داشته باشند (۱۶،۲۵). رسالت اصلی اداره و ایجاد یک پارک ملی ، اداره منظم ، حفاظت موثر منابع طبیعی ، استفاده علمی ، آموزش مردم و تفرج است .

در واقع به موازات گسترش و پیشرفت در تمام خدمات شهری و ازدیاد جمعیت ، احداث پارکهای ملی خود پدیده لازم و ضروری در تکمیل خدمات شهری و بهسازی محیط زیست می باشد.

پارکهای ملی یک اسم عام برای انواع پارکهای شهری و خارج شهری است ، که ظاهراً در تحقق بخشیدن به حفظ و حراست اکوسیستم ها و زیبایی های طبیعی می باشد. (۲۶).

### ۵-۲-۳-۲ پارک های جنگلی

پارکهای جنگلی به دو دسته تقسیم می شوند:

(۱) پارکهای مصنوعی : این پارکها بصورت مصنوعی و با هدف ویژه توسط کارشناسان در زمینی که به همین منظور در نظر گرفته می شود، ایجاد می گردند.

(۲) پارکهای طبیعی : در باره پارکهای طبیعی تلاش بر آن است که شکل حقیقی و طبیعی حفظ شود. در این پارکها تنها تغییرات جزئی در طبیعت داده می شود تا آنها در اختیار عموم مردم قرار گیرند. (سلطانی ۱۳۷۰) تأسیس پارکهای جنگلی دارای ضوابط اختصاصی است که با پارکهای ملی متفاوت می باشد و با احداث آن باید نکات بسیاری را در نظر گرفت (۲۵).

از مهمترین اهداف جنگلداری ایجاد تفرجگاه ، تولید چوب و بهبود شرایط اکولوژی محیط است . در صورتیکه پارکهای جنگلی به منظور تفرجگاه احداث شده باشد، ضروری است که در آن امکانات و شرایط کمپینگ (اردوگاه) و پیک نیک های (تفرجگاه های) خانوادگی از قبیل آب آشامیدنی و سرویس های بهداشتی فراهم شده باشد. (۱۵،۲۳).

### ۶-۲-۳-۲ پارک های گیاهشناسی

بطور عرف و معمول در پارکهای گیاهشناسی مجموعه ای از انواع گیاهان، درختان و درختچه های موجود در سراسر دنیا جمع آوری می شود ، گیاهان مزبور را با نام و ویژگی های گیاهی مختص و اصلی حفظ و حراست می نمایند. اینگونه پارکها بیشتر برای دانشجویان و کارشناسان گیاهشناسی مفهوم خاص از نظر آموزشی دارد.

طبیعی است که احداث این نوع پارکها دارای ضوابط و اصول صحیح درختکاری و رعایت نکات لازم جنگل کاری می باشد. ضمناً علاقمندان غیرحرفه ای درزمینه گیاهشناسی نیز می توانند از این گونه پارکها استفاده نمایند (۲۶).

### ۳-۳-۲ نقش و اهمیت فضای سبز در زندگی شهری

امروزه اهمیت و نقش فضای سبز شهر در حیات شهرها و پایداری آنها و تأثیرات فیزیکی و طبیعی آن در سیستم شهر و بازدهی مختلف اکولوژیکی ، اقتصادی ، اجتماعی آن انکار ناپذیر است. رشد صنعت و افزایش جمعیت در شهرها ، به ساخت و سازهای سودگرایانه منجر شده است . این ساخت و سازها به مسائل بهداشتی و تأمین حداقل نور و هوا در مناطق متراکم شهری توجهی نداشته است . از سوی دیگر ، ضرورت ایجاد کاربری های جدید شهری ، برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون و اسکان جمعیت به تدریج باعث کاهش سهم فضاهای سبز و باغهای شهری گردیده است و در نتیجه موجب آلودگی محیط زیست شده است. شایان ذکر است که با افزایش روند انهدام طبیعت توجه انسان به منابع طبیعی نیز فزونی یافته ، بهره وری از آن جایگزین احترام به طبیعت گردیده است (۲۷،۲۸).

بعد از انقلاب صنعتی، توسعه شهرنشینی و کاهش فضاهای سبز در قرن ۱۸ و ۱۹، در اواسط قرن ۲۰ و با ورود بحث توسعه پایدار به بحثهای شهر که به عنوان توسعه پایدار شهر مطرح گردید، اهمیت فضای سبز چندین برابر شد که نظر برنامه ریزان را برای طراحی گسترده و اصولی این فضاها که هم کاربری تفریحی و رفاهی داشته و هم در تلطیف هوای شهر و سلامتی شهروندان مؤثر میباشد، جلب کرد. بطور کلی استفاده از

گیاهان در فضاهای شهری که نتیجه مستقیم بازسازیهای شهری بود در نیمه قرن نوزدهم افزایش یافت. در قرن بیستم بر خلاف باغهای تفریحی قرن ۱۸ و ۱۹ «باغهای کاربردی» یا فضاهای سبز ایجاد شدند. این باغها تا حدی به احتیاجات جدید شهروندان، ناشی از کثرت شهرنشینی پاسخ می دادند (۲۹،۳۰).

بدین ترتیب امروزه انواع فضاهای سبز شهر و پارکها در شهرها طراحی میگردند که نه تنها در برقرار تعامل اکولوژیک در شهر موثر میباشند بلکه مکانی مناسب برای سلامتی روحی و جسمی شهروندان به حساب می آیند. بنابراین در شهرساز نوین برنامه ریزی فضای سبز شهر به صورت فعالیتهای تخصصی در آمده است که برنامه ریزان و طراحان فضای سبز با اهداف و عملکرد مختلف را در بر گرفته و انتظارات شهروندان را برآورده می سازند که کم توجهی به آنها می تواند به کاهش کارایی فضاهای ساخته شده و افت کیفیت محیط های شهری منجر شود.

در اهمیت فضای سبز شهری می توان گفت که امروزه اقلیم شهری تحت تأثیر فرآیندهای تراکم و تمرکز فعالیت ها در شهرها، آن چنان دگرگون شده است که در مطالعات ناحیه ای، شهرها بصورت مشخص و جدای از اقلیم ناحیه ای بررسی می شوند. آثاری که از طریق کاهش فضای سبز بر اکولوژی شهری به ویژه در زمینه های اقلیم، هوا، خاک، آب های زیرزمینی و جامعه حیوانی گذاشته می شود، آن چنان شدید است که عناصر سازنده آن را در محیطهای شهری به کلی دگرگون می کند (۳۱).

#### ۴-۳-۲ ضرورت ایجاد فضای سبز

مهمترین اثر فضای سبز در شهرها، کارکردهای زیست محیطی آنهاست که شهرها را به عنوان محیط زیست جامعه انسانی معنی دار کرده است و با آثار سوء گسترش صنعت و کاربری نادرست تکنولوژی مقابله نموده، سبب افزایش کیفیت زیستی شهرها می شوند.

مؤلفه های آثار توسعه شهری می توانند نظام زیستی شهرها را به شیوه های گوناگون مختل کنند. فضاهای سبز مناسب در شهرها یکی از عوامل مؤثر در کاهش این اثرها هستند و به ویژه در ارتباط با گردوغبار و آلودگی های هوا، فضای سبز شبه جنگلی، ریه های تنفس شهرها به شمار می روند. دیگر تأثیرات فضای

سبز، در شهرها نقش نسبی دارند. بطور کلی وجود فضای سبز در شهرها اجتناب ناپذیر است بطوریکه بدون آن ممکن نیست شهرها پایدار باقی بمانند.

مجموعه اثرات فضای سبز را می توان بطور خلاصه به قرار زیر جمع بندی نمود:

- کنترل آلودگی هوا: فضاهای سبز به ویژه در شکل چیره درختی می توانند در کاهش آلودگیهای شیمیایی هوا بسیار مؤثر باشند. برای بهره وری از این کار کرد درختان، باید ضمن استفاده از گونه های غیر حساس و مقاوم، در صورت صدمه دیدن ترمیم و احیاء آنها همیشه مد نظر قرار گیرد. کنترل آلودگی صدا: فضاهای سبز به ویژه درختان در کاهش آلودگی صدا بسیار مؤثر می باشند و می توانند در صورت برخورداری از گونه های مناسب و کاشت اصولی تا چهار دسی بل صدا را کاهش دهند. این نقش درختان در شهرهای بزرگ و بزرگراهها اهمیت زیادی دارد
- تولید اکسیژن و جذب دی اکسید کربن: درختان با این دو کارکرد خود نقش مؤثری در بهبود شرایط زیست محیطی ایفا می کنند. اگر چه در مقیاس کلان از نظر ایجاد توازن اکسیژنی نقش درختان و فضای سبز نمی تواند قابل ملاحظه باشد، ولی در مقیاس خرد شهری قابل چشم پوشی نیست.
- کنترل تشعشعات و بازتاب نور: فضاهای سبز در شهرها ضمن کنترل تشعشعات از بازتاب نورهای مزاحم و خیره کننده جلوگیری می کنند
- کنترل ترافیک: آرایش فضای سبز در محورهای درون شهری عامل مؤثری در کنترل ترافیک به شمار می روند. کاشت اصولی درختان در مکانهای مناسب به عنوان نشانه های آشنا در هدایت رفت و آمد ها بسیار مؤثر است.
- زیبایی آفرینی: زینت شهرها و مطلوبیت آن برای زیست، مدیون زیبایی آفرینی فضای سبز در اشکال متنوع خود است. فضاهای سبز حقارت شهرها را به عنوان پدیده انسان ساخت در برابر سیستمهای طبیعی تا حدی متعادل می کنند.

- معماری شهرها : فضاهای سبز ، جایگزین مناسبی برای سایر مصالح مورد استفاده در معماری جهت تقسیم فضای ایجاد حفاظ، خلوتگاه و فضای خصوصی و ... به شمار می روند. علاوه بر این به عنوان کاتالیزور عمل مهمی در ایجاد پیوند و ارتباط منطقی بین ساختمانها و ابنیه برقرار می نمایند.
- جذب فون : فضاهای سبز طبیعت بی جان شهرها را به سوی سیستمهای طبیعی سوق داده و سبب جذب فون ویژه ای می شوند که فضای بی روح آنها را قابل تحمل تر می کند .
- کنترل باد : فضاهای سبز به ویژه درختان ، در صورت کاشت مناسب و هدفمند ( ترکیب گونه ای و آرایش مناسب ) می توانند در هدایت باد ( در تابستان جهت خنک شدن ) در بخشهای مورد نظر و تغییر جهت آن در سمت دلخواه بسیار مؤثر باشند .
- تفرجگاه : فضاهای سبز در شکل گیری هر گونه سیستم تفرجگاهی مؤثر بوده و عامل ارزشمندی در گذران اوقات فراغت مردم به شمار می روند. ایجاد سایه ، چشم انداز ، تلطیف هوا و هوای پاک جدا از زیبایی از جمله عواملی می باشند که در شکل گیری تفرجگاهها حضور فضای سبز را غیر قابل اجتناب می کنند.
- تأثیر روانی: فضاهای سبز به ویژه رنگ سبز با تغییرات فصلی آن دارای اثرات روانی بسیار مؤثری است . در تحقیقی که در زمینه اثرات روانی درختان و فضای سبز روی دوره بهبودی بیماران در یک بیمارستان انجام گرفت این نتیجه بدست آمد که فضای سبز می تواند دوره بستری بیماران را کوتاه نماید . چنین تأثیر روانی کاربرد اقتصادی نیز در بر دارد . طبق تحقیق مذکور وجود فضای سبز و درختان دوره نقاهت بیماران را تا هشت درصد کاهش می دهد و با دادن چشم اندازی از درختان به بیماران به آسانی می توان سالانه صدها میلیون دلار از هزینه بهداشت عمومی را کاهش داد.
- ذخیره انرژی : کاشت صحیح درختان می تواند بر روی مصرف انرژی در ساختمانها تأثیر قابل ملاحظه ای داشته باشد . هزینه گرم کردن یا خنک کردن ساختمانها ، در صورت کاربرد صحیح درختان کاهش می یابد . درختان باعث جذب نه درصد انرژی خورشیدی در تابستان شده و گرمای داخلی ساختمانها را می توانند کاهش دهند. آمریکاییها با کاشت درختان در نقاط خاص و استراتژیک در اطراف منازل و



ساختمانهای مسکونی ، سالانه دو میلیون دلار صرفه جویی می کنند و اگر درختان در نقاط مناسبی کاشته شوند که سایه انداز آنها نقاط معینی از ساختمانها را بپوشاند ، این سود دو برابر خواهد شد. از سوی دیگر اثر تعدیلی درختان و فضای سبز روی دمای شهرها سبب می شود که مصرف انرژی کاهش یابد. کاهش دما در شهرها در اثر تعریق و سایه نه تنها سبب صرفه جویی از انرژی بلکه سبب صرفه جویی در مصرف آب نیز می شود.

- تاج بری یا برگ آب : درختان با جذب برگ آب می توانند حرکت و جریان آب را در سطح غیر قابل نفوذ شهر کند کرده و راه افتادن آب در سطح شهر را به تأخیر بیندازند . سوزنی برگان تا ۶۰ درصد و پهن برگان تا ۲۰ درصد توانایی دارند که آب باران را گرفته و دوباره از طریق تبخیر به فضا برگردانند. این اثر درختان اگر در سطح جنگلها به عنوان یک موضوع بحث انگیز به نظر می آید، در سطح شهر بطور ملموسی مثبت است.

- کنترل سیلاب : جریانهای تند سیلابی و روش مدیریت آنها موضوع عمده ای در مطالعات زیست محیطی حومه شهرها و زمینه دیگری در بحثهای اقتصادی است.

با گسترش غیر قابل کنترل شهرها ( جاده ها و ساختمانها ) آب بیشتری باید به خارج آن هدایت شود. یک شهر نه چندان بزرگ آمریکا با پوشش درختی ۳۰ درصد ، توانایی دارد تا حرکت سیلابها را تا ۱۴ درصد کاهش دهد. درختان با جذب برگ آب و هدایت آن به اندامهای خود، سبب کندی جریانهای تند سیلابی می شوند . سطح اندامهای درختان از یک سو سرعت سیلابها را سه برابر کاهش میدهد و از سوی دیگر از هزینه ساخت سیستمهای هدایت جریانهای سیلابی می کاهد (۳۲-۳۶).

### ۵-۳-۲ نقش عمده یک فضای سبز شهری

یک تک درخت، به تنهایی به اندازه ده کولر هوا را مطبوع و خنک می کند. درختان دما را کاهش داده (چرا که عمل تعریق در درختان با جذب کالری همراه است، هوا را به حرکت و جریان وا می دارند و از خشکی هوا جلوگیری می کنند. و بدین سان نواری از گیاهان به پهنای ۵۰ تا ۱۰۰ متر، دما را سه تا چهار درجه نسبت به مرکز شهر کاهش می دهد و در عین حال ۵۰ درصد بر رطوبت هوا می افزاید. تفاوت دمایی که از این راه حاصل می شود موجب کاهش اندکی در فشار هوا می شود که خود ثمره صعود هوای گرم بر بالای مناطق ساختمانی و مسکونی شهر است. کاهش در فشار هوا، بادهایی به سرعت ۱۲ کیلومتر در ساعت را پدید می آورد و همین بادهای کافی است تا هوای یک شهر بزرگ را در عرض یک ساعت کاملاً تجدید کرده، خنک و تلطیف کنند. این پدیده بسیار مهم است، زیرا معمولاً بالای نقاط مرکزی شهرهای خیلی گرم قشری از هوای آلوده بشکل گنبد تشکیل می شود و جریان هوای خنکی که از مناطق سرسبز شهر بر می خیزد با این گنبد هوای آلوده به رویارویی می پردازد. افزون بر این جریان هوای خنک که تمایل به فرود آمدن دارد، بر سر راه خود، گرد و غبار معلق در هوا را نیز به سوی خاک می راند. به این ترتیب تنها یک هکتار جنگل می تواند همانند یک صافی و فیلتری بزرگ هر سال چهار تن گردوغبار را از هوا گرفته و پاک کند و رسوب دهد. یک چمن معمولی سه تا شش بار بیش از یک زمین برهنه گردوغبار جذب می کند ولی یک درخت ۳۰ تا ۹۰ بار بیشتر همین کار را انجام می دهد. قدرت درختان در جذب و از بین بردن گردوغبار متفاوت است و بر حسب نوع گونه فرق می کند (۳۷، ۱۴).

اندازه گیریهای انجام شده در پاریس نتایج زیر را بدست داده است:

- در ۱۵ روز بر روی ۱۰۰ گرم از برگهای درخت نارون ۲/۷۳۵ گرم گردوغبار رسوب یافته است.
- در ۱۵ روز بر روی ۱۰۰ گرم از برگهای درخت شاه بلوط ۳/۲۹۵ گرم گردوغبار رسوب یافته است.
- در ۱۵ روز بر روی ۱۰۰ گرم از برگهای درخت نمدار ۰/۳۹۳ گرم گردوغبار رسوب یافته است.
- در ۱۵ روز بر روی ۱۰۰ گرم از برگهای درخت لرگ ۰/۹۷۹ گرم گردوغبار رسوب یافته است.

تغییر میکروکلیم: مهمترین نقش فضای سبز و درختان بالا بردن سطح آسایش شهروندان از راه تغییر در میکروکلیم است. فضای سبز شبه جنگلی از این نظر دارای ثمر بخشی بیشتری است حداکثر و حداقل دما در داخل توده جنگلی نسبت به فضای باز مجاور متعادلتر است. کاهش دما و خنک شدن شهرها به خودی خود سطح آسایش مردم را بالا می برد.

مقابله با جزایر گرما: هم اکنون پژوهشگران نواحی شهری را جزایر گرما نام نهاده اند. زیرا سطوح تیره زمین در شهرها سه تا پنج درجه سانتیگراد بیش از زمینهای مجاور گرمای خورشید را در طول روز جذب می کنند. از این راه در ۳۰ درصد از آلودگیهای هوا سهمیم می باشند. اثر غیر مستقیم درختان در کاهش دمای هوا باعث صرفه جویی در هزینه انرژی و همچنین کاهش آلودگی می شود در شهرهایی که پوشش درختی خوبی دارند انرژی خورشید باعث بهبود چرخه های طبیعی آب، هوا و مواد غذایی می شود. در شهرهای فاقد درخت که سطح بیشتر زمین را ساختمانها و سیستمهای لوله کشی پوشانده اند چرخه های طبیعی کوتاه شده و اختلال در جابجایی انرژی آنها را به جزایر گرما تبدیل می کند که به نوبه خود باعث افزایش ناراحتی عمومی و افزایش آلودگیهای شهر می شود (۳۷، ۱۴).

کاهش میزان سرب: درختان در کاهش میزان سرب بویژه در حاشیه جاده ها و شاهراه ها نقش مؤثری دارند. مقایسه تطبیقی درختان با سایر اشکال گیاهی نظیر گیاهان علفی و گیاهان زراعی نشان می دهد که درختان ۱۰ تا ۲۰ برابر گیاهان علفی و دو برابر گیاهان زراعی (در مقایسه با سطح معیار که مناطق فاقد جاده هستند) می توانند رسوب گیری داشته باشند. در مناطق پر ترافیک شهرهای انبوه و شاهراهها اهمیت درختان (برگها، شاخه و برگها و حتی تنه درختان) در جذب میزان سرب هوا که از آگزوز ماشینها پراکنده می شود بسیار دارای اهمیت است.

بنابراین اگر فضای سبز به عنوان جزیی از بافت شهرها و نیز بخشی از خدمات شهری ضرورت یافته باشد، نمی تواند جدا از نیازهای جامعه شهری باشد، از این رو فضای سبز باید از نظر کمی و کیفی متناسب با حجم فیزیکی شهر (ساختمانها، خیابانها و جاده ها و نیازهای جامعه) (از لحاظ روانی، گذران اوقات فراغت و

نیازهای بهداشتی) با توجه به شرایط اکولوژیکی شهر و روند گسترش آبی آن ساخته شود، تا بتواند به عنوان فضای سبز فعال، بازدهی زیست محیطی مستمری داشته باشد (۳۷، ۱۴).

### ۶-۳-۲ نحوه تأثیر گذاری فضای سبز بر اقلیم شهری

در طی روز، برگ درختان و درختچه ها، موجب تبخیر آب هوای مجاور خود می شود این امر سبب افزایش رطوبت نسبی هوا شده و از سوی دیگر، باعث خنک شدن هوای اطراف فضای سبز می شود. برای تبدیل آب به بخار آب بین ۱۰۰ - ۵۸۰ کالری حرارت نیاز است، که از انرژی خورشیدی کسب می گردد. به همین دلیل به هنگام تابش آفتاب، هوای اطراف فضای درختکاری شده، خنک تر از فضای مجاور می باشد. بدین ترتیب، می توان مطمئن بود در منطقه ای که فاقد پوشش گیاهی است و سطح خاک پوشیده از انواع ساختمانهاست، بخش وسیعی از انرژی تابشی خورشید انعکاس می یابد و به طرق مختلف موجبات گرمای محیط را فراهم می آورد (۱۶).

از نظر عملکردهای زیست محیطی فضای سبز می توان گفت، این نوع عملکردها عمدتاً به بهبود شرایط اکولوژیکی و کاهش میزان بار آلودگی آن کمک می کند. بطوریکه می توان گفت ایجاد فضای سبز یکی از راههایی است که به شکل مؤثر آلودگیهای محیط زیست اعم از آلودگیهای گازی، ذره ای، صوتی، تشعشعی، بوهای نامطبوع و دیگر آلاینده های موجود در هوا، آب و خاک را کنترل کرده، محیط سالمتری برای انسان فراهم می آورد و از این روست که پوششهای گیاهی انبوه، از مناسبترین و مؤثرترین شیوه های مقابله با آلودگیهای زیست محیطی محسوب می شوند. افزون بر این، عملکردهای زیست محیطی فضای سبز دامنه متنوع دارد و محدود به مقابله با آلودگیهای زیست محیطی نمی گردد.

بطور کلی از دیدگاه زیست محیطی، فضای سبز شهری، بایستی ارایه دهنده بازدهی های اکولوژیک زیست محیطی زیر باشد:

۱- بهبود شرایط بیوکلیماتیک در شهر

۲- کاهش آلودگی هوا

۳- تأثیر مثبت بر چرخه آب در محیط زیست شهری و افزایش کیفیت آبهای زیرزمینی

۴- افزایش نفوذ پذیری خاک و کاهش سطح ایستایی

۵- کاهش آلودگی صوتی (۳۸).

گیاهان در بهبود آب و هوای یک شهر و پالایش گردوغبار - به ویژه در بخشهای مرکزی که دارای فضای سبز محدودی هستند نقش بسیار مهمی دارند. در بررسیهای انجام گرفته در یک منطقه عاری از درخت در فضای شهر میزان گردوغبار ۸۰۰ میلی گرم در متر مربع در روز (متوسط سالیانه) و در حومه شهر به دلیل وجود فضای سبز مقدار گردوغبار کمتر از ۱۰۰ میلی گرم در متر مربع در روز بوده است (۱۴).

برگهای فراوانی که در تاج درختان و درختچه ها وجود دارد، بهترین محل برای رسوب غبار هواست. از آنجا که وسیله اصلی درختان و درختچه ها جهت شانه زدن و غبارگیری هوا برگهای آنهاست، بنابراین شکل برگ و در نهایت فرم تاج درخت در غبارگیری اهمیت بسیاری دارد. پهنای برگ و وجود کرک یا چین خوردگی بر سطح آن می تواند بر شدت غبارگیری بیفزاید.

برخی درختان مانند کاج شهری در مقابل غبار، صمغ ترشح نموده و از این طریق بر قدرت جذب غبار می افزاید.

فضاهای سبز توانایی ضد عفونی کردن محیط را نیز دارند. این عمل از طرفی به صورت غیر مستقیم انجام می شود که همان خصوصیت غبارزدایی درختان بوده و در برگها، میکروارگانیسم های مخلوط با غبار، پدید می آورند و از طرف دیگر این عمل مستقیماً از طریق ترشح شدید عصاره های آنتی بیوتیک از برگ ها صورت می گیرد (۱۴، ۳۹).

جدول ۱-۲ سطوح سرانه فضای سبز در کشورهای مختلف (۴۰)

نام کشور	سطح استاندارد پیش بینی شده (مترمربع برای هر نفر)
آلمان	۳۰ تا ۶۰
سوئیس	۵۰ تا ۶۰
آمریکا	۵۰
سوئد	۵۰ تا ۶۰
فرانسه	۱۸
انگلستان	۱۰
ایتالیا	۱۰
ژاپن	۴/۵
سازمان ملل متحد	۲۰ تا ۲۵

#### ۴-۲ تقسیم بندی فضاهای سبز بطور عام (تقسیم بندی ژئوتانیک)

تقسیم بندی فضاهای سبز بطور عام (ژئوتانیک) از نظر انتخاب و استقرار گیاهان در فضاهای سبز مورد نظر و ارائه مدیریت بهینه، در زمینه طراحی محیط و عوامل ساختمانی فضای سبز، ضروری است تا بهترین عملکرد فضای سبز از نظر امکانات احداث، توسعه، مراقبت و نگهداری و بهره وری از مواهب فضای سبز ممکن شود.

توالی و تکامل گیاهان با اعمال پدیده موتاسیون - سلکسیون موجب تشکیل و استقرار گونه ها و اجتماعات مختلف گیاهی در نقاط مختلف زمین با شرایط اقلیمی و رویشگاهی ویژه، در ادوار مختلف زمین شناسی شده است. به سختی دیگر، در تغییرات شرایط زیستی طی دورههای مختلف در یک منطقه و همچنین در شرایط زیستی مناطق مختلف در عرصه کره زمین، گونه ها و اجتماعات گیاهی گوناگونی، مطابق شرایط ویژه آن منطقه رشد و نمو یافته اند. بطوریکه، سرشت آنها بیانگر شرایط رویشگاهی محل است و از سویی شرایط رویشگاهی هر منطقه بیانگر سرشت و نیازهای زیستی و رویشگاهی گیاهان است.

باید در نظر داشت که ممکن است در دو محل دور از هم، با شرایط رویشگاهی مشابه (در زمان حال) به علت بروز دو سیر توالی مختلف، دو تیپ ناهمسان گیاهی تکامل یافته باشند. در نتیجه به علت داشتن نیازهای رویشگاهی مشابه اغلب می توان افراد آن را با اطمینان نسبی زیاد جابه جا نمود. بنابراین شناخت اقلیمها و شرایط رویشگاهی مختلف و تیپ های گیاهی ویژه آنها از اساسی ترین مسایل مربوط به مطالعات زیربنایی برای انتخاب گونه هاست.

افزون بر آن، شناخت آب و هوای حوزه طرح از ضروریات طراحی و احداث فضای سبز است (چرا که گیاهان را می توان با توجه به میزان بردباری آنها، گاه در فاصله های دور یا نزدیک خارج از حدو مرزهای منطقه رویشگاهی توسعه داد)

مطالعات ژئوتانیک، کاربردهای بسیار زیادی دارد. برای امثال از پایه های مهم انتخاب گونه ها برنامه ریزی، حفظ، احیا و ایجاد فضاهای سبز به شمار می رود (۴۱).

### ۱-۴-۲ مهمترین عوامل تشکیل شرایط رویشگاهی ، به عنوان اساس تقسیم بندی اقلیمی گیاهان

الف) حرارت ، رطوبت ، نور ، خاک و مواد شیمیایی از مهمترین عوامل رشد و گسترش گیاهان محسوب می شوند.

ب) نور به طور تقریب ، در همه رویشگاههای گیاهی به اندازه نیاز وجود دارد . از آنجا که شدت نور در دامنه های رو به شمال روبه جنوب ، دره ها، دشتهای و مناطق پر ابر و کم ابر متفاوت است ، می توان در شکل تپه های مختلف گیاهی در یک حوزه (دامنه های رو به شمال یا رو به جنوب) اثر گذار باشد.

ج) بطور قطع ، حرارت و رطوبت دو عامل بسیار مهم به شمار می روند که کمبود هر یک از آنها در مناطق وسیعی از کره زمین (به عنوان کمترین عامل) ، عامل تعیین کننده تشکیل جوامع گیاهی به شمار می رود و در نتیجه ، حرارت و رطوبت به عنوان دو عامل منحصر به فرد در تقسیم بندی اقلیم جهان و به پیروی از آن به عنوان زیربنای تقسیم بندی ژئوبوتانیکی مطرح می شوند و به همین دلیل در طراحی و مکانیابی فضای سبز نیز لازم است به این دو عامل اساسی و فرایندهای تغییرات آن ، توجه زیاد مبذول گردد. زیرا تأمین مصنوعی آنها نیز نامقدور و یا بسیار پرهزینه است .

اساس تغییرات گرما و آب (حرارت و رطوبت) به عنوان دو عامل زیربنایی در تقسیم بندی اقلیمی و ژئوبوتانیک جهان ، در فرایندهای زیر خلاصه می شود :

با افزایش عرضهای جغرافیایی ( از صفر به ۹۰ درجه) متوسط سالانه زاویه تابش آفتاب ، کوچکتر و در نتیجه منطقه سردتر می شود به طوری که در عرضهای جغرافیایی خیلی بالا ( بیش از ۶۵ درجه) رشد گیاهان بسیار کند و در برخی عرضها غیرممکن می باشد.

انحراف محور حرکت وضعی زمین نسبت به امتداد اشعه تابش خورشید (۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه) و حرکت انتقالی زمین به دور خورشید ، موجب تغییر طول مدت شب و روز در فصلهای مختلف می گردد. به این ترتیب که هر قدر به عرضهای جغرافیایی بالاتر ( از صفر به سمت ۹۰ درجه) برویم اختلاف طول مدت شب و روز بیشتر می شود.



در این میان جریانهای هوا که زاییده گرم شدن و جابجایی و فرایند تفاوت سرعت روی خط استوا و مدارهای بالاتر است ، مناطق پرفشار و کم فشاری را بوجود می آورد. برآیند این کنش و واکنشها ، بروز اقلیمهای مختلفی است که در اثر درجه حرارت متفاوت و مقدار بارندگی متفاوت در عرضهای مختلف جغرافیایی ( در نیمکره شمالی و نیمکره جنوبی ، بطور تقریبی مشابه هم ) ایجاد می شود ( ۴۱ ).

این اقلیمها به شرح ذیل می باشد :

- **اقلیم استوایی گرم و مرطوب تا گرم و نیمه خشک و گرم خشک :** از عرضهای جغرافیایی صفر تا ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه یعنی حدفاصل بین خط استوا، مدار رأس السرطان و رأس الجدی .
- **اقلیم خشک و گرم بیابانی و کویری ( کمر بند خشک ) :** از حدود عرضهای ۲۳ درجه و ۲۷ دقیقه تا حدود عرضهای ۳۵ درجه.
- **اقلیم مدیترانه ای :** از حدود عرضهای ۳۰ تا ۳۵ درجه تا عرضهای حدود ۴۰ تا ۴۵ درجه با زمستانهای معتدل و مرطوب و تابستانهای به نسبت گرم و خشک و تیپ جنگلها و جوامع گیاهی سخت برگ و همیشه سبز .
- **اقلیم معتدل مرطوب نیمه گرم :** منطقه جنگلهای خزان کننده تابستان سبز و معتدل مرطوب سرد و منطقه پوششهای جنگلی سوزنی برگ همیشه سبز ( تنها سوزنی برگ خزان کننده در این منطقه که بسیار مقاوم به سرماست ملز است ) این اقلیم و منطقه تا حدود عرضهای ۶۰ تا ۶۵ درجه کم و بیش ادامه دارد و بعد از آن بیابانهای سرد آغاز می شود. در گسترش و چگونگی پاگیر شدن گیاهان ، عوامل دیگری نیز مانند انسان ، دام ، باد ، آتش ، سیل ، بهمن و این اواخر آلودگیهای هوا، آب و خاک تأثیر گذار بوده است . در انتخاب گونه برای طراحی فضای سبز و برخورداری از جنبه های آموزشی ، جاذبه ، زیبایی و موهبتهای بی شمار گیاهان بومی و غیربومی ، لازم است از درختان و گیاهان اقلیمهای مشابه شرایط محل احداث فضای سبز ، استفاده شود. گذشته از تقسیم بندی کلی اقلیمی ژئوبتانیکی بالا در سطح جهان ، لازم است

- شرایط آب و هوایی منطقه موردنظر برای طراحی فضای سبز (میکروکلیم) نیز موردتوجه قرار گیرد ، زیرا عوامل زیر در تغییر شرایط کلی اقلیمی و تشکیل آب و هوای محلی یا میکروکلیم اثر گذار هستند.
- **ارتفاع از سطح دریا :** زیرا بطور کلی و تقریب در هر ۱۰۰۰ متر افزایش ارتفاع، حرارت حدود ۶ درجه سانتی گراد کاهش می یابد.
  - **شیب و مقدار شیب:** که موجب تغییر زاویه تابش به سطح و در نتیجه تغییر در میزان دریافت حرارت تابش خورشید می شود.
  - **جهت شیب:** در نیمکره شمالی ، شیب های رو به جنوب اشعه گرمایی و نورانی بیشتری را نسبت به شیب های رو به شمال دریافت می کنند. در شیب های شمالی ، جنوبی ، غربی و شرقی ، تفاوت های کم و بیش قابل توجهی از نظر گرما وجود دارد.
  - **جریان اختصاصی آب و هوا:** که در تشکیل شرایط آب و هوایی محل موثر است . این مورد زائیده وضعیت کوهها، دره ها ، حرارت مرکزی زمین و عوامل مشابه آن است .
  - **دوری یا نزدیکی از دریاها و آبها :** که موجب تشکیل آب و هوای مرطوب می شود و چون بیشترین خشکیهای زمین در نیمکره شمالی است ، این پدیده در نیمکره شمالی موثرتر است .
  - **رنگ و بافت خاک :** که در مقدار دریافت حرارت خورشید و جابه جایی آن در اعماق مختلف زمین و اثر بر هوای منطقه و محل موثر است (۴۱).

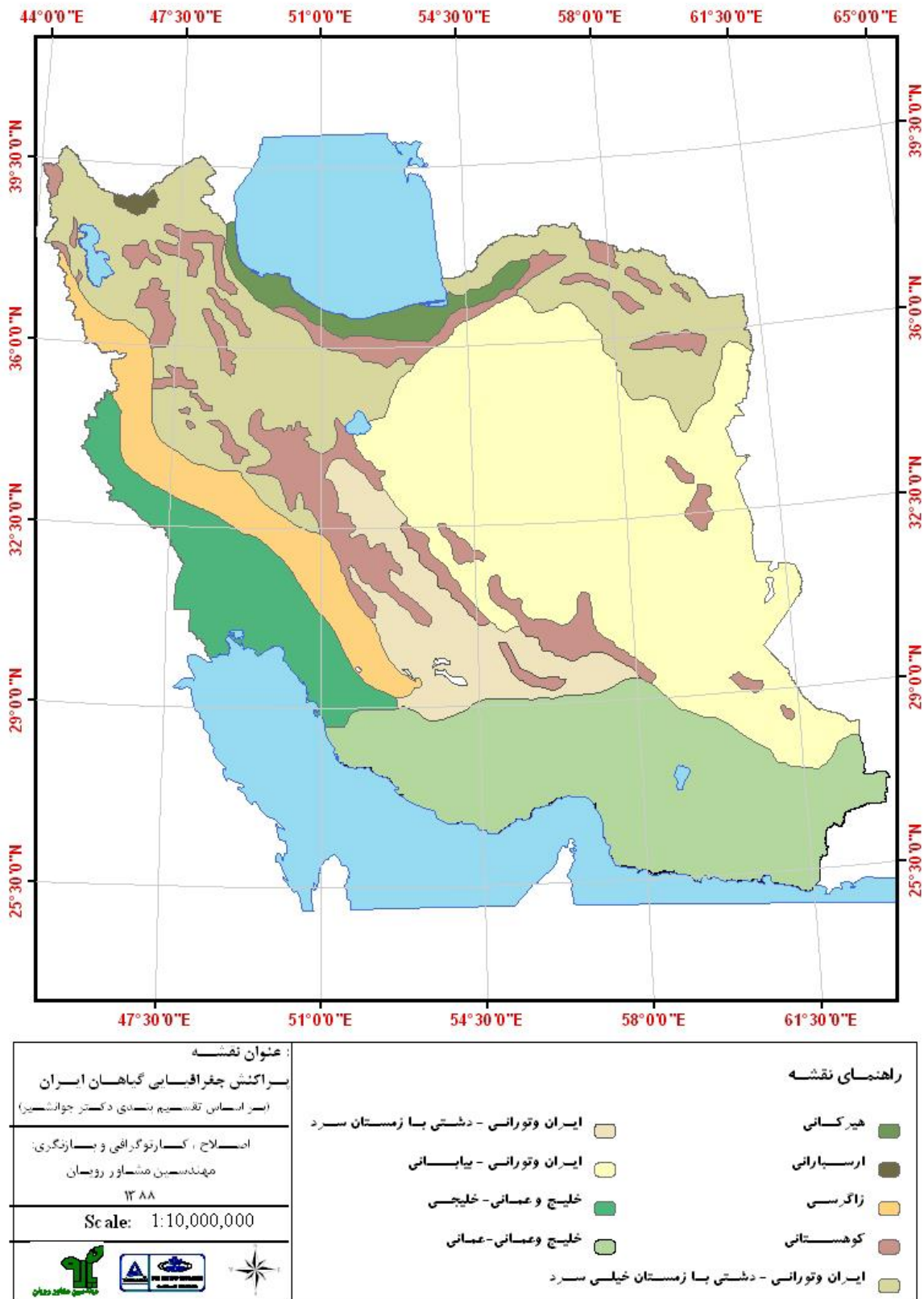
## ۲-۴-۲ تقسیم بندی مناطق ژئوبتانیکی ایران

از نظر اقلیمی کشور وسیع ایران در محدوده کمربند خشک قرار دارد. اما در عین حال عوارض محلی مانند وجود رشته کوههایی که در اطراف ایران قرار گرفته (بجز قسمت‌های شرقی)، وجود دریای خزر شرایط ویژه آب و هوایی را در مناطق مختلف آن فراهم آورده است، بطوریکه تغییرات آب و هوایی محلی زیادی را در کشور مشاهده می‌کنیم.

تنوع آب و هوایی ایران و حاکم بودن شرایط آب و هوایی گوناگون منطقه ای و پهنا وسیع این سرزمین موجب شده است که در آن، جوامع گیاهی، و رویشی متنوعی به وجود آید.

هر چند که تاکنون شمار گونه های گیاهی در ایران بطور کامل شناسایی نشده اما بر اساس برخی مطالعات کلی، گونه های جوامع گیاهی ایران بیش از ۸۰۰۰ گونه برآورده می‌شود. گرچه تقسیمات پوشش گیاهی در ایران بطور متنوعی بوسیله شماری از پژوهشگران و گیاهشناسان انجام شده است اما اساس تمام این تقسیم بندیها دو گونه است:

نخست تقسیم بندی «زهری» که بر اساس تقسیم گیاهان اصلی و فرعی، پراکندگی و ترکیب گونه های آنها صورت گرفته و دوم تقسیم بندی «بوبک» که بر اساس شرایط اقلیمی و آب و هوایی انجام شده است (۴۱).



شکل ۲-۳ نقشه نواحی ژئوپولیتیک ایران (سازمان نقشه برداری کشور)

**۱-۲-۴-۲ تقسیم بندی زهری**

براساس نظر زهری ، پنج ناحیه ژئوتانیک را در کشور ایران به شرح ذیل می توان تشخیص داد:

۱- ناحیه خزری

۲- ناحیه ارمنستان و زاگرس

۳- ناحیه خراسان

۴- ناحیه فلات مرکزی

۵- ناحیه لار و بلوچستان (۴۱)

**۲-۲-۴-۲ تقسیم بندی بوبک**

در این تقسیم بندی ، پوشش گیاهی ایران بر اساس مقدار بارندگی سالانه مطالعه شده و در آن مناطق زیر مشخص شده است:

۱- منطقه خیلی مرطوب

۲- منطقه مرطوب

۳- منطقه نیمه خشک

منطقه خشک (۴۱)

**۳-۲-۴-۲ تقسیم بندی مبین**

مبین در کتاب خود با نام جغرافیای گیاهی ، خطوط اصلی رویش های ایران را همراه با نقشه گسترش گیاهی ایران ، به شرح زیر تقسیم بندی کرده است :

۱- منطقه خزری (هیرکانی)

۲- منطقه ایران و تورانی

۳- ناحیه زاگرسی

۴- ناحیه علفزارهای بیشه ای

۵- منطقه نوبر- سندی

۶- منطقه صحرا- عربی (۴۱)

#### ۴-۲-۲ تقسیم بندی سازمان جنگلها و مراتع

سازمان جنگلها و مراتع کشور در سال ۱۳۶۹ اقدام به چاپ و نشر یک نقشه با مقیاس یک میلیونیم نمود که در آن استعداد خاک، جنگل، مرتع و پوشش گیاهی ایران نشان داده شده است. در راهنمای نقشه به نه مورد از خصوصیات قابل توجه اشاره شده که یکی از آنها پوشش گیاهی است. آنچه از مطالعه نقشه بدست می آید این است که بر اساس متوسط بارندگی سالانه و پستی و بلندی مناطق مختلف ایران، پوشش گیاهی به شرح زیر تقسیم بندی می گردد:

۱- منطقه آپی و استپهای کوهسری و علفزارها

۲- منطقه استپهای علفی و گون زار یا جوامع ارس و بلوط

۳- منطقه استپهای علفی و درمنه زار و بطور موضعی بوته زار

۴- منطقه بوته زارهای شبه استپی

۵- منطقه بوته زارهای استپی بطور موضعی و گیاهان یک ساله

۶- منطقه شورپسند و گیاهان یک ساله

۷- منطقه بوته زار و گیاهان یک ساله

۸- منطقه بوته زار بطور موضعی در بستر آبراهه ها و مسیلهها

### ۵-۲-۴-۲ تقسیم بندی جوانشیر

جوانشیر (نامعلوم) براساس نظریات مبین و ترگوبف ، مناطق رویشی ایران را به چهار منطقه طبقه بندی کرده و با توجه به مطالعات خود ، چون جنگلهای ارسباران را از لحاظ عناصر مهم جنگلی به کلی متفاوت از جنگلهای هیرکانی یافته ، این منطقه را جدا از مناطق رویشی ایران منظور کرده است .

بر اساس این تقسیم بندی مناطق رویشی ایران عبارتند از :

۱- هیرکانی (جنگلهای مرطوب )

۲- ارسبارانی ( جنگلهای نیمه مرطوب)

۳- زاگرسی ( جنگلهای نیمه خشک)

۴- ایران و تورانی ( جنگلهای خشک )

۵- خلیج و عمانی ( ساب تروپیکال و مانگرو)

با توجه به اختلاف شدید آب و هوایی جلگه ای (فلات مرکزی) و ارتفاعات کوهستانی در منطقه ایران و تورانی که در آن گونه ارس می روید لازم بود این منطقه به دو تیپ رویشگاهی تقسیم شود:

نخست ، منطقه جلگه ای ایران و تورانی با اقلیم خشک که در آن بارندگی کمتر از حدود ۲۰۰ میلی متر در سال است و به علت گرمای تابستانی ، تبخیر در آن شدید است . دوم رویشگاههای ارس در مناطق کوهستانی ، که بارندگی در آن بیش از ۲۰۰ میلی متر است و گرمای تابستانه و تبخیر کم است . بطور کلی رویشگاههای ارس در مناطق مختلف ایران ، به منطقه زاگرسی شباهت دارند. اما از آنجا که این جنگلها در نقاط مختلف ایران و در ارتفاعات زاگرس قرار دارند ، ناگزیر جنگلهای ارس و جوامع گیاهی آن جزء منطقه ایران و تورانی کوهستانی قرار می گیرند.

### ۳-۴-۲ تقسیم بندی ژئوبتانیکی مورد استفاده و گیاهان آن

تنوع آب و هوای ایران ، سازندهای زمین شناسی و قدمت تاریخ منابع ژنتیکی ، مناطق فلورستیکی متعددی را بوجود آورده است . دو عامل حرارت و بارندگی از عوامل مهم حاکم بر تشکیل و توسعه سازندهای حیاتی هستند. تغییرات حرارتی بین ۲۵ درجه سانتیگراد زیر صفر تا ۵۵ درجه سانتیگراد بالای صفر و تغییرات بارندگی از نزدیک به صفر تا بیش از ۲۰۰۰ میلی متر در این سرزمین وجود دارد.

آثار متقابل زمین و اقلیم ، موجب تشکیل زیستگاهها یا بیومهای متعدد شده که با صرف نظر کردن از جزئیات ، به پنج منطقه ژئوبتانیکی مطابق شکل (۲-۳) تقسیم می شود.

#### ۱-۳-۴-۲ منطقه ایران و تورانی

این منطقه با توجه به گستره وسیع، از شمال آذربایجان و خراسان تا مرزهای رویشی مناطق خلیج و عمانی را در بر می گیرد و با توجه به پستی و بلندیها ، نوسانات بارندگی و حرارت بصورت زیر طبقه بندی می شود :

#### ایران و تورانی کوهستانی :

تمام مناطق کوهستانی خارج از رویشهای هیرکانی ، ارسبارانی ، زاگرسی و خلیج و عمانی که ارتفاع آنها بیش از ۱۶۰۰ متر در قسمتهای شمالی و حدود ۲۰۰۰ متر در قسمتهای جنوبی است ، جزء این منطقه محسوب می شوند و ارس گونه غالب آن است . گرچه مقدار بارندگی در آن اغلب از ۴۵۰ میلی متر بیشتر نیست اما به علت کاهش تبخیر ( کاهش درجه حرارت) بیلان آبی برای بوجود آوردن جوامع چوبی سوزنی برگ یا پهن برگ فراهم شده است .



ایران و تورانی دشتی (شامل: منطقه استپی با زمستانهای سرد و منطقه استپی با زمستانهای خیلی سرد):

این بخش از مناطق ایران و تورانی بصورت فلات یا دامنه های پایینی کوهستانی است و معمولا بصورت استپی بدون درخت و به ندرت دارای درختچه است. پتانسیل تبخیر به نسبت، بیشتر از ایران و تورانی کوهستانی است (حرارت بیشتر)

این منطقه استپی، در مناطق شمالی کشور دارای زمستان خیلی سرد و تابستان خنک است و در مناطق جنوبی، زمستانهای سرد و تابستانها معتدل است. ایران و تورانی دشتی شمالی، شامل بخش عمده ای از خراسان و آذربایجان است و ایران و تورانی دشتی جنوبی، شامل مناطق جنوب استان اصفهان تا شیراز و بخشی از استان فارس است. بارندگی در بیشتر نواحی این منطقه بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی متر است.

#### ایران و تورانی بیابانی:

به علت خشکی شدید (بارندگی کمتر از حدود ۱۰۰ میلی متر) این منطقه پوشش گیاهی بسیار گسسته ای دارد و گیاهان غیرچوبی آن اغلب بهاره هستند. نظام ریشه ها یا بسیار عمیق (برای رسیدن به سفره های آب زیرزمینی) و یا سطحی و گسترده (برای دریافت آب باران بهاره) است (۴۱).

#### ۲-۳-۴- منطقه ی هیرکانی

در این منطقه، اقلیم، مرطوب و معتدل و خاک، حاصل خیز است. مناطق جلگه ای که به طور عمده، شهرهای شمالی کشور در آن قرار دارند، به کشتزارها و باغ ها تبدیل شده اند. در ارتفاعات بالا، آثاری از جنگل های غنی و با شکوه باقی مانده است. در ارتفاعات خیلی بالا، نزدیک دارمرزی<sup>۱</sup>، جوامع اوری و افرای خزر مستقر هستند. منطقه ی هیرکانی، از نظر فلورستیکی، جزو مناطق رویشی سیبری و پ روونس پونتیک<sup>۲</sup>، شناخته

<sup>۱</sup> Timber Line

<sup>۲</sup> Pontic Province

می شود و یا برخی آن را جزو پروونس اکسین<sup>۱</sup> به شمار می آورند. به هر حال، می توان نام هیرکانی<sup>۲</sup> را برای آن در نظر گرفت که در کشور ایران، شامل: دامنه های رو به شمال البرز، در حوزه ی خزری است. متوسط حرارت این منطقه، بین ۱۳ تا ۱۷ درجه سانتی گراد در نقاط مختلف است. متوسط گرم ترین ماه سال، بین ۲۶ تا ۳۵ درجه سانتی گراد و متوسط سردترین ماه سال، بین ۱ تا ۴ درجه سانتی گراد، بر حسب ارتفاع از سطح دریا است. مقدار بارندگی در شرق، حدود ۷۰۰ میلی متر و در غرب، حدود ۲۰۰۰ میلی متر است. جنگل های خزر، شباهت بسیار زیادی به جنگل های اقلیم معتدل و گرم مانند اروپای مرکزی دارند. گیاهان و درخت ها در حد جنس، به استثنای برخی گونه های مشترک و در موارد قابل توجه ای به ویژه در گونه های علفی، مشابه گونه های اروپای شرقی هستند (۴۱).

### ۳-۳-۴-۲ منطقه ی ارسبارانی

این منطقه، تشابه زیادی به منطقه ی هیرکانی دارد، اما تفاوت های عمده ای نیز در آن وجود دارد که موجب شده، آن را به عنوان یک واحد فلورستیکی متفاوت، در مقیاس کشوری منظور نمایند. تشابهات فلورستیکی آن، از نظر درخت ها و درختچه ها، در مبحث منطقه ی هیرکانی، مرور شد. تشابهاتی نیز، از نظر گونه های علفی، میان این دو منطقه وجود دارد؛ اما تفاوت های آن را می توان در موارد زیر خلاصه کرد:

-مقدار بارندگی نسبتاً کم (حدود ۵۰۰ میلی متر، یا بین ۴۵۰ تا ۵۵۰ میلی متر). شماری از گونه های بومی ارسبارانی وجود دارند که در منطقه ی هیرکانی دیده نمی شوند.

### ۴-۳-۴-۲ منطقه زاگرسی

این منطقه، با غلبه ی جنس بلوط<sup>۳</sup>، سیمای متفاوتی، نسبت به جنگل های هیرکانی و ارسبارانی پیدا می کند و به علت شرایط اقلیمی و ساختار جوامع گیاهی، وجه اشتراک قابل توجه ای با مناطق دیگر ژئوتانیکی ایران

<sup>۱</sup> Euxine Province

<sup>۲</sup> Hyrcanian

<sup>۳</sup> Quercus

ندارد. نظام بارندگی، عامل عمده ای در جدایی این منطقه از دو منطقه قبلی است؛ زیرا تابستان ها خشک و رطوبت نسبی هوا پایین است.

در برخی نقاط زاگرسی، مانند ارتفاعات چهارمحال بختیاری، کوهرنگ و کردستان، مقدار بارندگی، از مقدار بارش های ارسبارانی افزون تر است، با وجود این، کمبود آب در ماه های تابستان و پاییز، مانع عمده ی انتشار گونه های ارسبارانی، مانند ممرز، سرخدار، افرای خزر و گونه های درختچه ای رطوبت دوست (زغال اخته)<sup>۱</sup> و مانند آن است.

بر خلاف این خشکی، این منطقه از نظر تنوع گونه ای و ژنتیکی، بسیار غنی است. منطقه ی زاگرس، با کاهش عرض جغرافیایی از غرب ارومیه به سمت جنوب تا جنوب شرق شیراز، خشک تر و گرم تر می شود. به همین دلیل، اغلب گونه ها بر حسب این عامل، گسترش می یابند و ترکیب جوامع گیاهی، از شمال به جنوب، تغییر می کند. در ارتفاعات بلندتر کوهستان، در مناطق جنوبی آن، اثر افزایش حرارت، خنثی میشود. مقدار بارندگی، حدود ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی متر و در مناطق محدودی، تا ۱۲۰۰ میلی متر می رسد که در فصل خزان و زمستان، بیشتر به صورت برف می بارد.

متوسط حرارت گرم ترین ماه سال، ۳۲ تا ۴۰ درجه سانتی گراد و متوسط سردترین ماه سال، ۱۱- تا ۳ درجه ی سانتی گراد و به ندرت، ۴ درجه ی سانتی گراد است.

### ۵-۳-۴-۲ منطقه ی خلیج و عمانی

این منطقه، با حالت ساوانا و گرمای به نسبت شدید تابستانه و زمستان های گرم، از سایر مناطق ژئوبتانیکی ایران جدا می شود. حداقل مطلق بالای صفر و حداکثر گرم ترین ماه سال، حدود ۳۸ تا ۴۶ درجه سانتی گراد و متوسط حداقل سردترین ماه سال، ۴ تا ۱۵ درجه سانتی گراد است. مقدار بارندگی، بین ۹۰ تا ۳۰۰ میلی متر (در منطقه ی بسیار محدود، تا ۴۰۰ میلی متر) و شدت تبخیر زیاد است. این منطقه، به دو قسمت خلیج و عمانی تقسیم می شود.

<sup>۱</sup> Evonymus latifolius

## الف - منطقه ی خلیج

با حرارت حداقل مطلق نزدیک به صفر، گاهی خطر یخبندان نیز وجود دارد. این منطقه، شامل بخشی از خوزستان تا بوشهر، قبل از بندر دیر است. این بخش، از نظر گونه ی کنار غنی تر است، اما فاقد خیلی از عناصر گرمادوست مناطق بلوچی است.

## ب- منطقه ی عمانی (بلوچی)

این بخش از منطقه ی خلیج و عمانی، دارای زمستان های گرم، تا حداقل مطلق بالاتر از ۳ درجه سانتی گراد (در حدود ۴ تا ۹ درجه) است. مسلم آن که، قسمت شمالی آن، سردتر و از نظر فلورستیکی، حد فاصل بین منطقه ی خلیجی و منطقه ی عمانی است.

با توجه به مناطق مختلف ژئوتانیکی ایران، دستور العمل های کلی زیر را در انتخاب گونه ها برای فضای سبز مناطق، میتوان در نظر گرفت. (۴۱).

## ۶-۳-۴-۲ مبانی انتخاب گونه

-انتخاب برخی گونه ها از مناطق گرم و مرطوب (حدود عرضهای ۱۰ درجه شمالی و جنوبی که در آن، شمار گونه ها بسیار زیاد است، برای شرایط جنوب ایران و به ویژه منطقه ی عمانی، به طور بسیار محدود (در صورت وجود آب شیرین کافی و مقاومت در برابر سرمای زمستانه و آفتاب تابستانه)، می تواند مطرح باشد.

- انتخاب برخی گونه ها از اقلیم جنگل های نیمه همیشه سبز و مونسون، در شرایط عمانی ایران، به طور محدود (در صورت مقاومت به سرمای منطقه و وجود آب شیرین کافی)، می تواند مطرح باشد.

- انتخاب گونه های موجود در عرض های حدود ۲۳ تا حدود ۳۳ درجه (گرم و خشک)، برای مناطق استپی و بیابانی مطرح است.

- انتخاب شماری از گونه های مناطق ساب تروپیک، برای برخی از شهرهای جنوبی ایران (به شرط نبودن اوقات سرد و یخبندان)، مقدور است.

- انتخاب گونه، از مناطق مدیترانه ای برای شهرهای ایران (در صورت مقاومت آنها در برابر سرمای زمستانه ی محل، و مقاومت در برابر تابش شدید و گرمای تابستانه و نیز، وجود آب شیرین)، می تواند مطرح باشد.
- انتخاب گونه، از مناطق معتدله ی گرم (مانند اروپای مرکزی، برای بیشتر شهرهای ایران و تورانی (به شرط مقاومت گونه در برابر تابش و گرمای تابستانه و وجود آب شیرین)، می تواند مطرح باشد.
- انتخاب گونه، از مناطق معتدله ی سرد، مانند اروپای مرکزی، برای بیشتر شهرهای ایران و تورانی (به شرط مقاومت گونه در برابر تابش و گرمای تابستانه و وجود آب شیرین)، می تواند مطرح باشد.
- انتخاب گونه، از مناطق معتدله ی سرد، مانند آمریکای شمالی و اروپای شمالی، برای نواحی معتدله و سرد (ارتفاعات ایران، می تواند مطرح باشد (به شرط مقاومت در برابر آفتاب و گرمای تابستان).
- انتخاب گونه، از همه ی مناطق ژئوبتائیکی جهان، برای تمام مناطق ژئوبتائیکی ایران، باید براساس سرشت گونه ی مورد نظر و تطبیق آن با شرایط رویشگاهی محل باشد.
- در صورتی که توان تغییر شرایط رویشگاهی در محل و تطبیق آن را با سرشت گونه ی مورد نظر بدانیم، انتخاب گونه، مشروط نخواهد بود. برای مثال، با تغییر خاک یا آب و هوا در یک محوطه ی محدود (مانند گلخانه)، می توان گیاهان مناطق حاره را در یک منطقه ی سرد، نگهداری کرد (۴۱).

### انتخاب گونه

برگزیدن گونه موضوع حساس و دشواری می باشد که اگر در آن توجه نشود اثرات سوء آن مدتی دراز احساس خواهد شد. انتخاب گونه بیش از هر چیزی مبتنی بر شرایط اکولوژیک است. گونه باید طوری انتخاب شود که محیط از لحاظ بیولوژیک برای تکامل آن مناسب باشد. آنچه در انتخاب گونه در مناطق خشک باید در نظر داشت اینکه نباید تصور کرد که در همه حالات می توان به عنایت محدود طبیعت متکی بود و درخت یا درختچه برگزیده را تنها به مدد بارندگی ناچیز محل پرورش داد. در بعضی موارد و مناطق متأسفانه وضع به گونه ایست که حصول این مقصود مستلزم مصرف مقدار کمابیش زیادی آب، بویژه در چند سال اولیه کاشت و

از آن پس تا مدتی در طول فصل خشک است. اما آب در مناطق خشک در درجه نخست باید صرف زراعت گردد تا قوت روزانه مردم این مناطق فراهم شود و در نتیجه سهم کمتری از این ماده حیاتی را می توان به گونه های غیرمثمر تخصیص داد. به این جهت استفاده از گونه هایی که یارای استقرار و ادامه حیات در چنین شرایط سختی داشته باشند، شرط اصلی است (۲۴).

از این رو گونه هایی به صورت درخت یا درختچه، که ممکن است بومی یا بیگانه باشند، باید بمنظور کشت در نواحی خشک انتخاب گردد، که ویژگی عمومی یا اصلی آنها تحمل خشکی یعنی قابلیت زیست در مناطقی باشد که بارندگی سالانه آنها از ۴۰۰ میلی متر کمتر و دارای یک فصل خشک نسبتاً طولانی است از این جهت اطلاق صفت خشکی گرا به برخی از درختان و درختچه ها جنگلی به معنی آن است که این گونه ها یا بصورت طبیعی در محلهایی با محدودیتهایی شدید آبی و رطوبی می رویند و تحمل خشکی یا مقاومت به خشکی از صفات ذاتی آنهاست یا گونه هایی که اصولاً به شرایط بهتری از جهت وجود رطوبت که در زادگاه یا زیستگاه آنها تأمین است تعلق دارند. منتها در انتقال از نقاطی با این مختصات به محلهایی با بارندگی کمتر مقاومت در خور توجهی به خشکی نشان داده اند بدون آنکه در میزان رشد و تولید آنها کاستیهای قابل ملاحظه ای، تا بدانجا که استفاده از آنها ناپذیرفتنی باشد، بروز کند که اصطلاحاً نرمش اکولوژیک نامیده می شود (۲۴).

بر مبنای تقسیم بندی پنج گانه ژئوبتانیکی ایران، برای انتخاب گونه به منظور کشت در منطقه ایران و تورانی می توان از گونه های موجود در عرضهای حدود ۲۳ تا ۳۳ درجه (گرم و خشک) استفاده نمود. از سویی دیگر انتخاب گونه از مناطق مدیترانه ای برای شهرهای ایران (در صورت مقاومت آنها در برابر سرمای زمستانه محل و مقاومت در برابر تابش شدید و گرمای تابستانه و نیز وجود آب شیرین) می تواند مطرح باشد. همینطور انتخاب گونه از مناطق معتدله گرم (مانند اروپای مرکزی) برای بیشتر شهرهای ایران و تورانی (به شرط مقاومت گونه در برابر تابش و گرمای تابستان و وجود آب شیرین می تواند مطرح باشد (۴۱)).

در انتخاب گونه عواملی همانند :

- (۱) **محل کاشت :** انتخاب محل بسیار حائز اهمیت می باشد. این انتخاب لازم است با تقاضای اکولوژیکی گونه نیز مطابقت نماید زیر محل کاشت باید برای گونه مورد نظر مناسب باشد.
- (۲) **آب و هوا :** آمارهای آب و هوایی همیشه دقت لازم را نشان نمی دهد ولی معذالک ایستگاههای هواشناسی می توانند مشخص کننده آب و هوای ناحیه ای باشند . بررسی اقلیم حیاتی می تواند ما را در امر تشخیص حوزه های آب و هوایی و تطبیق آن با رستنی ها یاری نماید. در یک منطقه نیز باید نقاطی را که شرایط آب و هوایی خاص دارند ، تشخیص داد. در صورت امکان تعیین میکروکلیم نیز حائز اهمیت می باشد ، گاهی اتفاق می افتد که بادهای شدید در یک ناحیه عامل محدود کننده گونه به حساب می آیند. وجود سفره آب زیرزمینی و عامل درجه حرارت را نیز نمی توان نادیده گرفت.
- (۳) **زمین شناسی و خاک :** از نظر زمین شناسی سنگ مادر نیز عاملی مهمی به شمار می آید و نوع خاک عامل محدود کننده شمرده می شود. در ایجاد فضای سبز در یک ناحیه نقشه های زمین شناسی و خاک شناسی کمک شایانی خواهند نمود. رطوبت خاک و جنس آن نیز در سرنوشت انتخاب گونه دخالت دارند. عمق خاک نیز موثر است ، شوری خاک باید در نظر گرفته شود ، زیرا عامل محدود کننده در انتخاب گونه می باشد. بنابراین مشاهده می شود که عوامل متعدد اکولوژی بستگی کامل در انتخاب گونه خواهند داشت .
- (۴) **عامل حیاتی:** مطالعه جوندگان و عوامل قارچی از جهت خساراتی که ممکن است وارد نمایند ، ضروری است (۴۱).
- (۵) **رستنی ها :** وجود رستنهایی موجود در منطقه اصولاً معرف شرایط اکولوژی و آب و هوای ناحیه خواهد بود و تهیه نقشه گیاهی کمکی برای انتخاب گونه است . گاه رستنی های موجود می توانند از گونه کاشته شده حمایت نمایند و گاهی نیز مانع از رشد گونه های کاشته شده می شوند. سرانجام از گونه کاشته شده حمایت نمایند و گاهی نیز مانع از رشد گونه های کاشته شده می شوند. سرانجام خساراتی را که از دود و

سوخت کارخانجات حاصل می شوند، باید در نظر گرفت و در این مورد سوزنی برگان از پهن برگان خزان کننده حساس ترند

## ۲-۵ تهیه مدل اکولوژیکی فضای سبز

ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین، محیط زیست، مرحله میانی فرایند آمایش سرزمین یا برنامه ریزی محیط زیست است. در واقع ارزیابی سرزمین اطلاعات اساسی برای مرحله دوم آمایش سرزمین که شامل متناسب ترین استفاده از سرزمین و نظام مدیریت است، را فراهم نماید، زیرا هدف آمایش سرزمین تعیین نتایج فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی اجتماعی انتخاب متناسب ترین و ممکن ترین نوع کاربری سرزمین در یک تکه از سرزمین (منطقه برنامه ریزی) است. در راستای برآورده کردن این هدف، ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین، محیط زیست در تعیین نتایج فیزیکی و بیولوژیکی (اکولوژیکی) انتخاب یاد شده نقش دارد. از این قرار، ارزیابی سرزمین شامل پیش بینی (بر اساس تجربیات محلی) یا سنجش (بر اساس استنتاج اطلاعات بدست آمده از محل یا جای دیگر) کیفیت سرزمین برای یک کاربری خاص از نظر تولید (محصول یا ظرفیت برد)، آسیب پذیری (فرسایش، آلودگی، کاهش تنوع گونه ای) و نیازمندیهای مدیریت است.

این سنجش با مقایسه ویژگیهای اکولوژیکی (تجزیه و تحلیل و جمع بندی شده در یگانهای زیست محیطی) و مدلهای اکولوژیکی ساخته شده برای کاربریها انجام می پذیرد. در ایران نیز ارزیابی و طبقه بندی محیط زیست، سرزمین با انجام مقایسه بین ویژگیهای اکولوژیکی آبخیز و مدلهای اکولوژیکی به عمل می آید. مدلهای اکولوژیکی ایران با جمع آوری نتایج بررسیهای انجام یافته در سرزمین ایران و کشورهای که از نظر اکولوژیکی به ایران شباهت دارند تهیه و اصلاح گردیده اند (۴۱).



### ۱-۵-۲ روش ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست

پیش از آنکه توان سرزمین برای کاربریهای مختلف ارزیابی گردد، شایسته است که منابع آبخیز مورد بررسی، پس از مرحله شناسایی تجزیه و تحلیل شده، سرزمین بر حسب همگنی این منابع به واحدها، یگانها یا تکه هایی یکنواخت تقسیم گردد. اجرای چنین عملی باعث خواهد شد که ارزیابی بطور ساده و بر طبق یک نظام به عمل آید. روشهای ارزیابی توان اکولوژیکی عبارتند از:

۱- روش ارزیابی یک عامله

۲- روش ارزیابی دو عامله

۳- روش ارزیابی چند عامله

تفاوت در روشهای یک عامله، دو عامله و چند عامله به خاطر تفاوت در مدل‌های اکولوژیکی ساخته شده یا به خاطر تعداد منابعی می باشد که در مرحله تجزیه و تحلیل و جمع بندی داده ها، در تشکیل واحدها سرزمین نقش دارند. روشن است که در روشهای ارزیابی چند عامله، منابعی که هم در تجزیه و تحلیل و جمع بندی یعنی تجزیه سرزمین به واحدها نقش داشته و هم در ساختن مدل‌های اکولوژیکی به ویژه اقلیم، کمبود ارزیابان متبحر، سابقه نسبتاً کم در شناسایی منابع اکولوژیکی کشور و وقت بالنسبه کوتاه برای دستیاری به آمایش سرزمین ایران، روش بکار گرفته شده برای ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست چند عامله است. در این رابطه تقریباً تمامی منابع اکولوژیکی در مرحله تجزیه، تحلیل، جمع بندی و مرحله ارزیابی نقش دارند.

اساس روش چند عامله بر رهیافت تجزیه و تحلیل سیستمی استوار است. در این روش فرض اصلی آن است که در یک اقلیم معین و سنگ مادر معین، شکل زمین عامل اصلی تحول پذیری خاک و رستنیها می باشد و می توان رابطه بین این سه منبع را پیدا نموده، سرزمین را به واحدهایی که در آنان ارتباط موزونی بین شکل زمینی، خاک و رستنیها وجود دارد تجزیه نمود.

به هر حال تمامی روشهای ارزیابی کم و بیش، فرایند زیر را در ارزیابی زیست محیطی توان سرزمین برای کاربریهای مختلف پیشه می کنند که در این تحقیق نیز این فرایند دنبال گردید.

۱- شناسایی منابع اکولوژیکی و جمع آوری اطلاعات مربوط به نیاز اقتصادی اجتماعی (در این تحقیق منابع اکولوژیکی مورد شناسایی قرار گرفتند)

۲- تجزیه، تحلیل و جمع بندی داده ها با تجزیه سرزمین به واحدها یا یگانهای همگن اکولوژیکی

۳- ارزیابی توان اکولوژیکی هر واحد سرزمین برای کاربریهای مختلف (در این تحقیق کاربری فضای سبز مورد نظر است) با مقایسه ویژگیهای اکولوژیکی هر یگان سرزمین با مدل (مدل اکولوژیکی کاربری فضای سبز تهیه شده)

۴- تهیه نقشه توان کاربریهای سرزمین (تهیه نقشه توان فضای سبز)

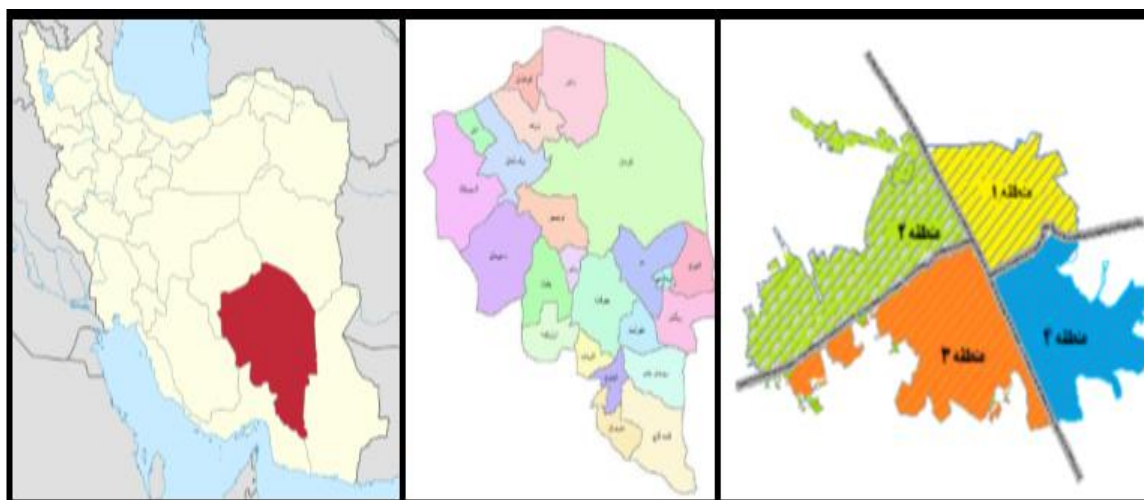
## ۶-۲ شهر کرمان

کرمان از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان کرمان در جنوب شرقی ایران است. تاکنون در خصوص وجه تسمیه ی نام این شهر روایات و اختلاف نظرهای متعددی گفته شده است، اما آنچه مسلم است، نام کرمان را در سنگ نوشته های داریوش می توان دید. در آنجا نام ناحیه ای است که از آن چوب «پاک» برای کاخ های هخامنشی حمل می شود. نوشته های یونانی هم آن را کرمان خوانده و مردم این شهر را تیره ای از پارسیان می دانند. در مجموع این نظر که نام کارمان (کار به معنی تلاش و سازندگی، و مان به معنای محل و مکان) در گذر زمان به کرمان تبدیل شده بیشتر مانوس و منطقی است، چرا که اصولاً زندگی سخت و دشوار در کویر، همتی بزرگ و والا، و تلاشی افزون را می طلبیده است. شهری که همواره مورد تاخت و تاز متجاوزان و حکام خودکامه قرار گرفته است به نحوی که یکی از مورخان خارجی به نام «فرد ریچارد» در این مورد می نویسد: «این شهر اهمیت قابل ملاحظه ای دارد و غیر از شهر تبریز که در مرز شمال واقع است، بر هیچ شهری به اندازه این شهر از منجنیق فلک فتنه نباریده»

### ۱-۶-۲ ویژگی های جغرافیای طبیعی

استان کرمان در جنوب شرقی ایران واقع شده و از شمال با استان های خراسان جنوبی و یزد، از جنوب با استان هرمزگان، از شرق با سیستان و بلوچستان و از غرب با استان فارس همسایه است. مساحت این استان در حدود ۱۷۵۰۹۹ کیلومتر مربع و پهناورترین استان کشور می باشد که در حدود ۱۱ درصد از خاک ایران را در بر گرفته است.

شهر کرمان بزرگترین شهر و مرکز استان کرمان می باشد که در شمال این استان قرار گرفته است. شهرستان کرمان از شمال با استان خراسان جنوبی و از غرب با شهرستان های زرنند و رفسنجان، از جنوب به بم و از جنوب غربی با شهر بردسیر هم مرز است. این شهر در یک دشت پهناور و بین مدارهای ۲۹ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۶ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۸ دقیقه عرض شرقی قرار گرفته است. این شهر با ۱۷۷۸ متر از سطح دریا دومین شهر مرتفع کشور محسوب می گردد.



شکل ۴-۲ تقسیم بندی مناطق شهرداری کرمان

شهر کرمان از حیث شاخص جمعیت پرجمعیت ترین نقطه شهری استان کرمان می باشد. نرخ رشد جمعیت شهر کرمان در سرشماری های ۷۵، ۸۰ و ۹۵ به ترتیب ۴/۳ و ۲/۹۵ و ۱/۴۹ درصد می باشد. بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، این شهر دارای جمعیتی برابر با ۷۳۷۷۲۴ نفر می باشد.

شهر کرمان در قیاس با جمعیت شهرستان و استان کرمان به ترتیب دارای نسبتی معادل ۷۹ درصد و ۱۹/۴ درصد می باشد. همچنین این شهر دارای جمعیتی معادل ۳۳/۱ درصد جمعیت نقاط شهری استان است.

یافته های آماری دهه های ۵۵ تا ۹۵ نشان می دهد که جمعیت شهر کرمان و نقاط پیرامون آن رشد جمعیتی چشمگیری داشته و طی این ۳۰ سال تغییرات زیادی در ساختار جمعیتی شهر بوقوع پیوسته است. امروزه شاهد مجموعه ای مرکب از تعدادی روستا و شهر در نقاط اطراف شهر کرمان می باشیم که پیوند اجرای این مجموعه با یکدیگر کار را برای هر گونه برنامه ریزی مقطعی دشوار نموده است و داشتن دیدی فراگیر و جامع در تصمیمات از ملزومات حال حاضر این شهر به حساب می آید.

## ۲-۶-۲ ویژگی های مناطق شهری کرمان

این شهر در حال حاضر مجموعاً چهار منطقه شهری را در بر می گیرد.

### ۱-۲-۶-۲ منطقه یک

منطقه یک شهر از شمال به کمربندی و بزرگراه یادگار امام و از قسمت جنوب به خیابان های استاد مطهری و شهید مدرس و شهداء، از غرب به بلوارهای شهید قرنی و شهید رجایی و در نهایت از شرق نیز به بزرگراه امام خمینی (کمربندی) محدود می شود. این منطقه با مساحت نزدیک ۳۲۱۲ هکتار معادل ۲۴/۶ درصد از کل شهر کرمان را به خود اختصاص داده است. در منطقه یک، حداکثر تراکم جمعیت بین خیابان های مهدیه، کارگر، بلوار شهید عباسپور و کمربندی و همچنین محله فیروز آباد می باشد.

### ۲-۲-۶-۲ منطقه دو

منطقه دو شهر از شمال به کمر بندی و بزرگراه یادگار امام، از قسمت جنوب به خیابان های دکتر شریعتی و آیت الله صدوقی و از شرق به بلوار شهید رجایی محدود می شود. این منطقه در وضع موجود با مساحت ۳۹۵۸ هکتار سطحی معادل ۲۸ درصد از کل شهر کرمان را شامل می گردد. در منطقه دو، حداکثر

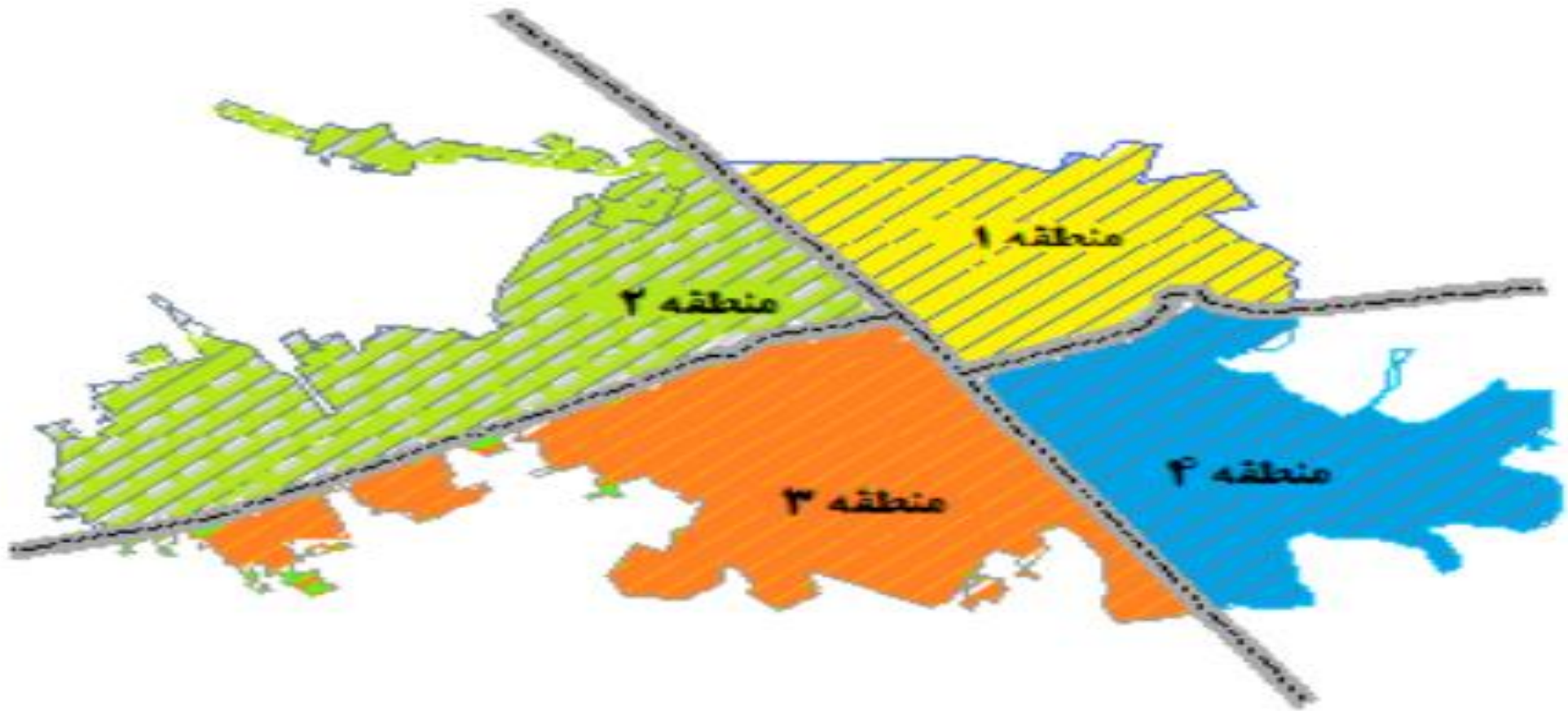
تراکم جمعیت بین خیابان های شهید رجایی، جهاد، شریعتی و کوچه شهید نمازیان و شهرک شهید باهنر است.

### ۲-۶-۲-۳ منطقه سه

منطقه سه شهر از شمال به خیابان های دکتر شریعتی و آیت الله صدوقی، از قسمت جنوب به بزرگراه امام خمینی (ره) و کمربندی و از شرق به بلوارهای شهید قرنی و مصطفی خمینی و بلوار دانشگاه محدود می شود. این منطقه با مساحت نزدیک ۲۹۲۳ هکتار معادل ۲۲/۴ درصد از کل شهر کرمان را به خود اختصاص داده است. در منطقه سه، حداکثر تراکم جمعیت در محله پارک مطهری، محله پانصد دستگاه و محله ابوذر جنوبی است.

### ۲-۶-۲-۴ منطقه چهار

منطقه چهار شهر از شمال به خیابان های استاد مطهری و شهید مدرس و شهداء و از قسمت جنوب به بزرگراه امام خمینی (ره)، از غرب به بلوارهای شهید قرنی و مصطفی خمینی و بلوار دانشگاه و در نهایت از شرق نیز به بزرگراه امام خمینی (کمر بندی) محدود می شود. این منطقه با مساحت نزدیک ۳۲۲۰ هکتار معادل ۲۰ درصد از کل شهر کرمان را به خود اختصاص داده است. در منطقه چهار، حداکثر تراکم جمعیت بین خیابان های سرباز، ۱۷ شهریور، بلوار ۲۲ بهمن و همچنین محله های سلسبیل، توکل آباد و سرآسیاب می باشد.



شکل ۲-۵ نقشه مناطق چهارگانه شهرداری کرمان

جدول ۲-۲ پارک ها و فضای سبز شهر کرمان

ردیف	نام بوستان	مساحت (متر مربع)
۱	باغ توکل آباد	۳۵۰۰۰
۲	باغ حسین آباد	۸۰۰۰۰
۳	پارک مشاهیر	۸۵۰۰
۴	پارک شهید عباسپور	۲۵۱۵۰
۵	پارک مصلی	۷۹۰۴
۶	پارک فیروزآباد	۱۲۹۹۹
۷	پارک آیت الله سعیدی	۸۹۳۳
۸	پارک بهشت	۷۵۴۴
۹	پارک باستانی پاریزی	۹۳۵۲
۱۰	پارک قدس	۱۵۱۶۰
۱۱	پارک دانشجو	۱۰۴۲۳
۱۲	پارک نماز	۱۲۰۴۷
۱۳	پارک ۱۷ شهریور	۱۱۰۰۰
۱۴	پارک شهید فرح رو	۳۷۸۶۶

۷۷۷۴	پارک مهدیه	۱۵
۱۹۰۴۷	پارک ریاضیات	۱۶
۳۱۹۸۰	پارک گنبد جبلیه	۱۷
۳۸۲۲۵	پارک انقلاب	۱۸
۲۱۶۴۸	پارک شورا	۱۹
۵۶۵۸	پارک پدرثانی	۲۰
۸۴۵	پارک فتحعلیشاهی	۲۱
۱۲۲۷	پارک کوچه ۳ فتح آبادان	۲۲
۱۱۳۸	پارک شهید محمدآبادی	۲۳
۷۶۶	پارک شهید دهکافی	۲۴
۱۹۶۴	پارک سه راه فیروزآباد	۲۵
۴۱۲۱۵۰		مجموع



### ۳-۶-۲ فضای سبز شهر کرمان

شهر کرمان مانند شهرهای دیگر ایران، اشکال مختلف از فضای سبز را در سطح خود جای داده است که از انواع مختلف آن در شهر به موارد زیر می توان اشاره کرد:

- فضاهای سبز میادین بزرگ (میدان مشتاقیه، ارگ و...)
- فضاهای سبز ساختمانهای عمومی (دانشگاه ها، پادگانها، ادارات، کتابخانه و موزه ها...)
- باغات قدیمی (باغات زریسف، باغ بیرم آباد و...)
- اراضی کشاورزی و باغات میوه
- فضای سبز حاشیه خیابانها
- پارک های محله ای و فضاهای سبز مجتمع های آپارتمانی
- پارک های ناحیه ای و شهری (پارک تفریحی مطهری، پارک معلم ، و...)
- جنگل مصنوعی (جنگل بزرگ قائم در شرق و پارک جنگلی در غرب)

فضاهای سبز شهری کرمان برخلاف بالا بودن سطح کمی آن از سطح کیفی پایینی برخوردار است. بدین معنی که مفهوم پارک ها در شهرهای امروزی که امور تفریحی و فرهنگی و خدمات عمومی را در خود جای می دهد و محیط برای پر کردن اوقات فراغت مردم باشد، در مورد آنها صادق نیست.

بطور کلی پارک های عمومی پراکنده در سطح شهر بیشتر پارک های محله ای می باشند تا پارک ناحیه ای و یا شهری و از کارآیی یک پارک عمومی فقط درختان و فضاهای باز را دارند و بطور معمول از ارائه خدمات تفریحی مطابق با استانداردها محروم می باشند.

در مورد پارک های ناحیه ای و بخصوص پارک های شهری در هر دو مقوله کمیت و کیفیت کمبود احساس می شود. پارک های نسبتاً بزرگ (ناحیه ای در بعضی از نقاط شهر پراکنده اند که درختان آنها نیز بلوغ رشدی خود را پشت سر گذاشته اند. مانند: پارک قلعه دختر، پارک جنگلی، ... این فضاهای سبز پتانسیل های اولیه و خام یک پارک ناحیه ای با شهری را بویژه همان درختان رشد یافته دارا می باشند اما عدم وجود تجهیزات و مبلمان و امکانات تفریحی، عملاً آنها را تبدیل به فضاهای بلااستفاده و ناامن و در حال تخریب نموده است.

با نگاهی به میزان سطوح اختصاص یافته به فضای سبز در وضعیت کنونی شهر کرمان و با توجه به نزدیکی رقم آن با رقم پیشنهادی در طرح جامع کرمان بطور ظاهر بر عدم کمبود این کاربری در سطح شهر کرمان دلالت دارد. اما واقعیت امر چیز دیگری است و کمبود فضاهای سبز تفریحی در نقاط مختلف شهر کرمان بطور مشهود احساس می شود.

علت این امر شاید وجود فضای سبز جنگل مصنوعی (قائم) که در منتهای الیه بخش غربی شهر کرمان واقع شده است که سهمی بالغ بر نیمی از فضای سبز شهر کرمان (حدود ۱۰۰ هکتار) را به خود اختصاص داده است در حالیکه نقش کیفی آن در رابطه با ارائه فعالیت‌های تفریحی مختلف به مردم در سطح بسیار پایینی قرار دارد تصویری که از چگونگی انجام انواع فعالیت‌های تفریحی را در این منطقه وسیع سبز می توان ارائه داد این گونه است:

- مسیرهای کوهپیمایی بدون اماکنی برای ارائه خدمات مربوطه

- باند خیابانهای عریض به عنوان زمینهای ورزشی

- رستوران ها و خدمات عمومی در حد دکه ها و محل‌های پیک نیک محدود و بدون طراحی

با این حال این منطقه به خاطر خصوصیات و پتانسیلها ویژه آن جمعیت زیادی را در روزهای تعطیل به طرف خود می کشاند. با این دورنمای کلی که از وضعیت فضای سبز و پارک ها در شهر کرمان تصویب شد به این دو نتیجه کلی می رسیم که برنامه ریزان شهری و دستگاههای اجرایی باید برای بهبود فضای زیست محیطی شهر در جهت آن حرکت نمایند:

۱- استفاده بهینه از فضای وسیع جنگل قائم برای ایجاد مجتمع تفریحی بزرگ در مقیاس شهری که بخش عظیمی از نیازهای رفاهی، تفریحی مردم شهر را مرتفع می سازد.

۲- بالا بودن سرانه و سطوح مربوط به پارک های مختلف شهری در داخل شهر، بخصوص سرانه هایی که در مورد پارک ها، محله ای و ناحیه ای در طرح جامع کرمان تعیین شده است هر چند که تعیین این معیارها رابطه تنگاتنگی با مسائل اجتماعی و زیست محیطی و ... بخصوص اقلیم منطقه دارد اما مقادیر پیشنهادی حتی جوابگوی نیازهای اولیه رفاهی - تفریحی فضاهای باز برای بازی کودکان و استراحت بزرگسالان) مردم ساکن

شهر نمی باشد. که در کنار آن حتما باید به سطح کیفی پارک ها توجه داشته و به انواع امکانات رفاهی - تفریحی و تجهیزات متناسب با مقیاس پارک مجهز شود.

جدول ۲-۳ تقسیم بندی نواحی سبز کرمان بر اساس مناطق شهرداری

مجموع (هکتار)	
۱۲۲	منطقه ۱
۱۳۱	منطقه ۲
۱۷۶	منطقه ۳
۸۳	منطقه ۴
۲۵۸	جنگل قائم
۲۱۰	کمر بند سبز
۹۸۰	مجموع

## ۲-۷ مکان یابی فضاهای سبز

همزمان با گسترش شهرها مسایلی از قبیل محدودیت منابع، عدم مکان یابی مناسب برای کاربری های خدمات شهری، مسئولین را ملزم ساخته تا یک راهکار مناسب برای یافتن بهترین مکان برای ایجاد خدمات و خدمات رسانی مناسب ایجاد نمایند.

در بحث مکان یابی فضای سبز شهری و برون شهری، هماهنگی ها و بستر سازی بایستی در ۳ مبحث تقسیم بندی گردد:

### ۱- مکان یابی حقوقی

اساسی ترین مرحله مکان یابی فضای سبز است؛ زیرا برای تبدیل زمینی به فضای سبز یا پارک نخست میبایست مسایل حقوقی آن حل و فصل شود و از حیث مالکیت مشکلات آن رفع گردد. بدین جهت مسأله مالکیت اراضی مورد نیاز در ۴ قالب حقوقی قابل طرح می باشد.

الف- اراضی ملی که مالکیت آن مربوط به کشور بوده و قیومت آن برعهده دولت است.-

ب- اراضی اموات و اراضی بلاصاحب که مطابق مقررات مالک آن نیز دولت میباشد. .

ج- اراضی که مالکیت آن بنام یکی از وزارتخانه ها یا سازمانها و یا شرکت ها دولتی ثبت شده است.

د- اراضی که به موجب مالکیت رسمی صادر نشده است ولی به موجب اسناد خطی و عرف محلی متعلق به افراد یا شخصیت حقوقی و غیر دولتی میباشد.

### ۲- مکان یابی اقتصادی - اجتماعی

۳- هدف از این نوع مکان یابی پی بردن به اولویت کاربری احداث فضای سبز در مقایسه با سایر کاربرها از دید اقتصادی - اجتماعی است. دستیابی به این آگاهی منحصراً از طریق بررسی های محلی و برآورد نیازها اساسی منطقه ای و طبقه بندی اولویت اجرایی آنها مقدور می باشد. بنابراین لازم است

قبل از اجرا طرح، ضرورت احداث فضای سبز در مقایسه با دیگر کاربری ها با توجه به پارامترها اقتصاد اجتماعی سنجیده شود.

#### ۴- مکان یابی اکولوژیکی

سومین مرحله مکان یابی برای احداث فضای سبز مکان یابی اکولوژیکی می باشد. این مرحله یکی از مهمترین گامها در انتخاب محل برای طراحی فضای سبز و پارکها می باشد. یعنی پس از حصول به مراحل ۱ و ۲ بایستی مشخص شود که از توان اکولوژیکی چنین فضاهایی در چه نقاطی و کجا باید استفاده شود. این موضوع بخصوص در مورد جنگل کاری دست کاشت، کمربندهای سبز، پارک جنگلی مصنوعی و تفرجگاههای جنگلی از اهمیت حیاتی برخوردار است و بدین جهت مطالعات و برنامه ریزی های عملی دقیقی را میطلبد، اگرچه شکل کلی چنین مطالعاتی در مورد تمام پارک ها و فضاهای سبز مشابه می باشد، لیکن در هر مورد بررسی های خاص آن نیز باید صورت گیرد. براین اساس مراحل انتخاب احداث پارک و فضاهای سبز شهر نسبت به پارکهای جنگلی است کاشت یا تفرجگاهها جنگلی طبیعی و بالعکس دارای تفاوتهای خاص خود می باشند که در هر مورد نتیجه انجام این مطالعات و بررسی های خاص بصورت خط هادی طرح را برای تهیه طرح مورد نظر هدایت مینمایند.

#### ۱-۷-۲ معیارهای مکان یابی فضای سبز شهری

معیارهای مکان گزینی فضای سبز شهر که در راستای تأمین رفاه اجتماعی و اقتصاد شهروندان قرار گیرد عبارتند از:

مرکزیت: مرکزیت فضای سبز به این مفهوم است که فضای سبز حتی المقدور در مرکز محله، ناحیه و منطقه شهر مکان یابی شود.

سلسله مراتب: فضای سبز عمومی متناسب با موقعیت کارکرد خود بر حسب واحد همسایگی، محله، ناحیه و منطقه مکان یابی شوند. از جانمایی پارک ها، برای محل ها در داخل محلات باید در حد امکان جلوگیری شود.

دسترسی: به این مفهوم که پارکها شهر باید از چهار جهت به شبکه ارتباطی دسترسی داشته باشد تا بدین طریق هم جهت بیشتر از آن استفاده کند و هم امکانات نظارت اجتماعی و امنیت پارک افزایش یابد. درعین حال امکان بهره بردار دیدار از جلوه ها زیبای پارک برای رهگذران از چهار جهت فراهم شود.

مکان یابی نادرست فضای سبز شهر در نهایت منجر به ایجاد ناهنجاری هایی از جمله: استفاده کم کاربران از فضای سبز ایجاد شده، آشفتگی در سیمای شهر، مشکلات مدیریت و نگهداری، کاهش امنیت، و روانی و پروژه و امکانات زیر بنایی لازم برای خدمات رسانی به یک: اجتماعی و... شده است.

## ۲-۷-۲ سامانه اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی فضای سبز شهری

استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و بهره گیری از نرم افزار هایی نظیر GIS در مکان یابی فضاهای سبز شهری و برون شهری به دلایل مختلفی انجام می پذیرد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد.

- ۱- ارزیابی نحوه توزیع پارک ها و تشخیص نواحی محروم از فضای سبز
- ۲- افزایش کارایی و کاهش هزینه های عمومی و اصلاح نحوه تصمیم گیری در مکانیابی پارک های شهری
- ۳- فراهم کردن آسایش و رفاه برای کلیه قشرهای جامعه و در نتیجه کمک به تأمین عدالت اجتماعی در شهرها.

عواملی که برای مکانیابی پارک های محله ای در این تحقیق در نظر گرفته شده به شرح زیر می باشد:

- دسترسی به زمین های مستعد برای تبدیل به پارک
- دسترسی به زمین های خالی
- نزدیکی به مراکز ثقل جمعیت
- نزدیکی به مراکز آموزشی
- نزدیکی به مراکز فرهنگی
- دسترسی به شبکه های ارتباطی

از آنجا که لازمه تجزیه و تحلیل و مدلسازی برای مکان یابی فضای سبز شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهیه لایه های اطلاعاتی مورد نیاز تحلیل است، با استفاده از توابع تحلیلی GIS و داده های موجود در پایگاه اطلاعاتی، هر یک از مشخصه های پیش گفته به یک لایه اطلاعاتی در محیط GIS تبدیل می گردد. از سوی دیگر از آنجا که همه معیارهای مشخص شده برای تهیه لایه های اطلاعاتی دارای اهمیت یکسان نبوده از روش وزن دهی جهت منظور کردن اهمیت متفاوت لایه های اطلاعاتی استفاده گردیده است. آنچه در این مکان یابی فضاهای سبز مورد توجه است، توجه به منابع اقتصادی، اجتماعی و یافتن بهترین مکان برای ایجاد یک فضای سبز جدید می باشد. از آنجا که در اغلب موارد بدلیل شکل گیری ساختار شهری امکان توسعه در محیط شهرها فراهم نمی باشد، ایجاد فضاهای سبز برون شهری با توجه به استاندارد های ساخت یک فضای سبز شهری از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در این قسمت چند نمونه از کارهایی که با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی فضاهای سبز انجام پذیرفته است، آورده شده است.

#### ۱-۲-۷-۲ ارزیابی چند منظوره تناسب اراضی با استفاده از روش های کمی و منطق نادقیق در محیط

##### GIS

در ارزیابی منابع به روش هم پوشانی لایه ها، امکان استفاده از داده های پیوسته با حفظ ماهیت آنها میسر نبوده و حجم گسترده اطلاعات سبب پیچیدگی فرایند ارزیابی می گردد. بکارگیری روش های کمی در محیط GIS می تواند تجزیه و تحلیل اطلاعات را تسهیل نموده و در انتخاب استراتژی مناسب برای تعیین تناسب اراضی موثر واقع شود. در این مقاله بهره گیری از امکانات سلولی، روشهای کمی حداقل فاصله تا نقطه ایده آل، منطق نادقیق و تئوری احتمال بیز در تجزیه و تحلیل تناسب اراضی مورد استفاده قرار گرفته است. اطلاعات حاصل از داده های ماهواره ای و GIS شامل کاربری اراضی، نقشه گیاهی، نقشه رطوبت، مدل رقومی ارتفاع، شیب و جهت جغرافیایی و همچنین نقشه های زمین شناسی و خاک شناسی می باشد و قابلیت اراضی منطقه طالقان (با مساحتی بالغ بر ۴۲ کیلومتر مربع) برای کاربری های کشاورزی، مرتع، باغات، شهری و توریسم گسترده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

در این مقاله اشاره شده است که ارزیابی چند عامله در روش کمترین فاصله مستلزم تعیین نقاط ایده آل برای هر یک از عوامل موثر در کاربری ها و تشکیل ماتریس های ارزیابی است و از آنجا که عوامل مورد استفاده در تحقیق دارای ماهیت های مختلفی (پیوسته و گسسته) می باشند ، بنابراین استفاده از روش های مناسب در تشکیل ماتریس های ارزیابی اهمیت اساسی داشته است . با استخراج اطلاعات مربوط به متغیرهای موردنظر و تشکیل ماتریس های ارزیابی ، عناصر کلیه ماتریس ها بین صفر تا ۲۵۵ تعیین ارزش شده و به صورت استاندارد در عملیات تحلیل اطلاعات استفاده شده اند. وزن عوامل با استفاده از نظرات کارشناسی و به روش مقایسه زوجی تعیین و تحلیل اطلاعات به روش کمترین فاصله تا نقطه ایده آل صورت گرفته است و در پایان نقشه های تناسب اراضی هر یک از کاربری های استخراج شده است . در این مقاله نتیجه گیری و پیشنهاد شده است که :

- تجزیه و تحلیل قابلیت اراضی به روش حداقل فاصله در مقایسه با روش سنتی ساده تر بوده و بکارگیری این روش سبب تسهیل فرایند ارزیابی می گردد .

- استفاده از منطق نادقیق ، روش بیز و تحلیل فراوانی کاربری ها منجر به تلفیق اطلاعات کمی (شاخص پوشش گیاهی ، مدل رقومی ارتفاع و ...) و کیفی نظیر زمین شناسی و خاک می گردد .

- برای ارزیابی جامع تر روش های مورد استفاده در تحقیق حاضر پیشنهاد شده است این روشها در سایر مناطق با شرایط اکولوژیکی و اقتصادی - اجتماعی متفاوت نیز مورد بررسی و آزمایش قرار گیرد .

- با توجه به اهمیت مشخصه P در روش حداقل فاصله تا نقطه ایده آل ، بررسی نقش این مشخصه و مقادیر مناسب آن جهت حصول نتیجه مطلوب ، ضروری به نظر می رسد و این مهم می تواند از موضوعات تحقیق آینده باشد .

- ارزیابی اولیه توان اکولوژیک حوضه آبخیز دماوند جهت کاربری مرتعی بوسیله سیستم های اطلاعات جغرافیایی

در این مقاله حوضه آبخیز دماوند در شرق استان تهران جهت ارزیابی توان اکولوژیک برای تعیین تناسب مرتعی انتخاب گردید. جهت انجام ارزیابی از روش روی هم گذاری نقشه ها (روش مک هارگ) بر اساس قابلیت های



GIS و مدل اکولوژیکی کاربری مرتع داری در ایران (مخدوم) استفاده شد. بدین ترتیب که لایه های اطلاعات اکولوژیکی موردنظر پس از ورود به سیستم بوسیله توانایی GIS تلفیق گردیده و سپس با تبدیل مدل اکولوژیکی به شکل قابل درک برای کامپیوتر (ارقام) و قیاس این دو قسمت ارزیابی صورت گرفت و در نهایت نقشه نهایی تناسب مرتعی اراضی تهیه گردید.

در این مقاله یازده نقشه با توجه به مدل اکولوژیکی طبقه بندی مرتعی با عنوان های طبقات شیب، میزان بارندگی سالانه، بافت خاک، عمق خاک، ساختمان خاک، حاصلخیزی خاک، شرایط زهکشی خاک، فرسایش، تراکم پوشش علفی، ترکیب گونه ای پوشش علفی، میزان علوفه در سال جهت تلفیق و ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیزدماوند تهیه و انتخاب گردیدند. پس از آن لایه های اطلاعاتی به صورت شبکه ای از سلولها (پیکسل) که دارای ارزشی معادل خصوصیات توصیفی می باشند رستری شده و سپس عمل تلفیق با توانایی GIS در روی هم گذاری لایه های اطلاعاتی صورت پذیرفت و در نتیجه نقشه ای که بیانگر تمامی خصوصیات لایه های تلفیق شده است بدست آمد.

این نقشه با مدل اکولوژیکی مقایسه و سنجش شده و در نهایت توان اکولوژیکی مراتع مشخص گردید. نتایج حاصل از این تحقیق بیان می دارد که این حوضه بدلیل وضعیت توپوگرافیک و عمق کم خاک از نظر فعالیتهای کشاورزی محدودیت داشته و توجیه اقتصادی ندارد و می تواند با توجه به اصول صحیح مرتعداری استفاده مرتعی شود. اما در حال حاضر ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه نشان می دهد، اراضی مرتعی توان بالفعل برای استفاده مرتعی ندارند و باید حفاظتی و قرق گردند. (۴۲، ۴۳).

-سازگاری اراضی - کاربری به عنوان شاخصی برای ارزیابی کشاورزی پایدار با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور

موضوع این مقاله به کاربری پایدار اشاره دارد و کاربری پایدار به منابع طبیعی قابل تجدیدی اطلاق می شود که باید در حد ظرفیتشان مورد استفاده قرار گیرند تا در دراز مدت، حاصلخیزی خاک باقی، کیفیت محیط زیست سالم و شرایط اجتماعی - اقتصادی در جهت رفاه مردم بهبود یابد.

شاخص «سازگاری اراضی - کاربری» شاخصی است پیشنهادی که حاصل روی هم گذاری و مقایسه نقشه های تناسب اراضی با نقشه کاربری فعلی اراضی است. این نقشه ها لزوماً دارای واحدهای نقشه یکسان نیستند، بعبارت دیگر مرزهای واحدهای نقشه متناظر نیستند و مقایسه و روی هم گذاری آنها مشکل است و با سیستم اطلاعات جغرافیایی کار یکجا کردن اطلاعات مختلف که در فرمتهای متفاوت (نقشه، جدول و...) تهیه شده اند را انجام و تسهیل نماید.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که بدلیل کوهستانی بودن منطقه، اکثر مساحت اراضی نامناسب برای استفاده های زراعی می باشد و از نکات بسیار مهم در تغییرات کاربری می توان به رها کردن حدود ۲۵۰۰ هکتار اراضی دیم کم بازده بصورت مراتع فقیر و زیرشخم بردن حدود ۳۵۰۰ هکتار از اراضی جدید مرتعی بصورت دیمکاری اشاره نمود (۴۴).

#### ۲-۷-۲-۲ امکان سنجی کاربرد GIS در تحلیل مناسب مکانی اراضی شهری

توسعه شتابان شهری منجر به ایجاد ناسازگاری هایی در استفاده از اراضی شهری شده است. یکی از مسئولیت های اصلی برنامه ریزان شهری کاهش خطرات ناشی از این ناسازگاری ها برای ساکنین شهرها و روستاها می باشد. فن های مختلف تحلیل مناسب مکانی روشی است برای حل این مشکل است که در مباحث شهری ایران کمتر از آن استفاده شده و بیشتر در سطح منطقه ای بکار رفته است.

ترکیب نقشه ها و وجه مشترک این فنون است و اهداف اصلی این تحقیق شامل:

- شناسایی تکنیک های تحلیل مناسب مکانی و مدل های خاص در این زمینه در GIS

- تولید نقشه های ترکیبی جهت ارزش گذاری تناسب اراضی شهر برای توسعه مسکونی

تکنیک های تحلیل مناسب مکانی قبل از مرحله طراحی کاربری اراضی، چندین عامل طبیعی و انسان ساز را با استفاده از روش های همپوشانی نقشه ها تلفیق کرده و خروجی مناسبی را برای مرحله بعدی طراحی کاربری اراضی آماده می کند هر کدام از این تکنیک ها چهار مرحله جداگانه دارند و عبارتند از تکنیک ترکیب رتبه ای، تکنیک ترکیب خطی، تکنیک ترکیب عوامل.

چند مدل تحلیلی مناسب اراضی در GIS ارائه شده است که در هر کدام سعی شده مدل قبلی را متکامل تر شود و آنها عبارتند از: مدل دودویی، مدل اندکس اورلی، مدل منطق نامعین و مدل های احتمالی بیزین. نتیجه این تحقیق نشان می دهد که در صورت وجود داده های با مقیاس مناسب شهری با استفاده از مدل هم پوشانی معیارها می توان مرحله سوم برنامه ریزی کاربری زمین یعنی تحلیل مناسب مکانی اراضی شهر را با دقت به انجام رساند و متغیرهای مختلف برای توسعه کاربری مسکونی استخراج کرد

-نخستین تجربه مدل سازی توامان برای سامانه های اطلاعات جغرافیایی در ایران

تاکنون سامانه های اطلاعات جغرافیایی در ایران بیشتر برای نقشه سازی منابع زیست محیطی چه بصورت بانک نقشه و چه بانک جدول به کار گرفته شده اند. در حالیکه نقش اساسی سامانه های اطلاعات جغرافیایی انجام عمل ارزیابی داده ها برای توان یابی، تصمیم گیری و برنامه ریزی است. روش مطالعه در این تحقیق تلفیق و نتیجه گیری مطالعات آبخیزداری فاز توجیهی حوزه آبخیز کارون ۲ و ۳ (استان خوزستان) به روش تجزیه و تحلیل سیستمی پس از شناسایی مطالعه و نقشه سازی (دیسپلن های مطالعاتی (فیزیوگرافی، اقلیم، هیدرولوژی و منابع آب، سیل خیزی و کنترل سیلاب، زمین شناسی و ژئومورفولوژی، پوشش گیاهی مرتعی و جنگلی، اقتصادی اجتماعی و دامداری، خاکشناسی و طبقه بندی اراضی، فرسایش و رسوب) به شرح فرایند زیر بعمل آمد:

تجزیه، تحلیل و جمع بندی داده ها - ارزیابی توان اکولوژیکی واحدهای ارزیابی و تهیه نقشه کاربری ها - ارزیابی نیاز اقتصادی اجتماعی - تهیه نقشه توان سرزمین، مکان یابی و الویت بندی اکولوژیکی، فنی، اقتصادی، تشکیلاتی و مشارکت مردمی - ارائه گزینه های پیشنهادی و توجیه های فنی، اقتصادی - اجتماعی و اکولوژیکی.

در این تحقیق در خروج داده ها لایه های نتیجه شده شامل نقشه اصلی آمایش و سه ترانسپارانت است. البته بسته به نیاز می توان حتی لایه های دیگر برای خروج داده ها درخواست نمود. از طرف دیگر این امکان وجود دارد که با استفاده از نرم افزار Arcview اطلاعات خروجی را در مقیاسهای کوچکتر از مقیاس مورد مطالعه درخواست نمود.

### ۳-۲-۷-۲ طراحی و مکان یابی پارکهای شهری با بکارگیری ابزار تحلیلی GIS

طراحی خوب مستلزم برنامه ریزی مناسب و برنامه ریزی مناسب محتاج به ابزار تحلیلی قوی است. در مواردی که استفاده از لایه های گوناگون مکانی برای تحلیل نیاز است، ابزاری همانند GIS بسیار اساسی خواهند بود و مدل ارائه شده با استفاده از این ابزار قابلیت روی هم گذاری و تحلیل لایه ها را داشته و برای مثال بهترین مکانها را نمایش می دهد. علاوه بر موارد مذکور مکان یابی فضاهای سبز و پارکهای شهری در مقیاس منطقه ای وسیع تنها با استفاده از امکانات فراهم شده در GIS امکان پذیر خواهد بود. تحلیل و جمع بندی ضوابط و استانداردها و به کارگیری الگوهای مختلف برای بررسی داده های متنوع از طریق ابزار GIS به خوبی انجام می شود. مبنای روشی که در این فرایند به کار گرفته می شود همان روش معروف مک هارگ (۱۹۶۱) با شیوه لایه بندی مسائل است.

علاوه بر لایه بندی عوارض مورد مطالعه، در این تحقیق سعی شده تا برنامه ریزی برای محیط به صورت سیستمی ارائه شود. مقصود از ارائه سیستم فرایند رقومی کردن اطلاعات شامل نقشه، عوارض، داده های توصیفی در قدم اول بوده و در مرحله دوم پردازش داده ها، تحلیل و بررسی اطلاعات با استفاده از GIS جمع بندی داده های به روز، طبقه بندی لایه ها و تحلیل آنها منجر به ارائه مدل شبیه سازی شده از وضعیت منطقه می گردد و برنامه ریزی با استفاده از مدل فوق به راحتی انجام شده و مکان یابی پارک های شهری بر اساس الگوها و ضوابط مشخص انجام می شود.

### اهداف اصلی این مطالعه عبارتند از :

۱- تشکیل پایگاه اطلاعاتی برای پارکها، در محیط GIS ، که شامل جمع آوری داده های توصیفی پارکها، تهیه نقشه های مبنا در مقیاس ۱:۲۰۰۰ و برقراری ارتباط میان نقشه های مبنا با جدول اطلاعات توصیفی پارک ها می باشد .

۲- تشکیل نقشه های موضوعی که شامل نقشه های طبیعی و نقشه های شهری می شود .

۳- تشکیل مدل تحلیلی در محیط GIS برای مکان یابی پارکها ، که شامل روشهای تحلیل مختلف بر اساس نقشه های موضوعی تشکیل شده است.

روش طبقه بندی پارک ها بر اساس استانداردهای عنوان شده و محاسبه حوزه نفوذ هر پارک و احتساب میزان قابلیت هر پارک برای تأمین نیازهای تفریحی پیرامون خویش و با توجه به امکانات تحلیلی موجود در محیط GIS و استانداردهای ارائه شده انجام گرفته است.

بایستی یادآور شد که مهمترین پیام این پروژه جدا از سیر روند برنامه ریزی و مکان یابی پارک های شهری ، معرفی ابزارهای ضروری در حیطه منظرسازی نوین شهری بوده است (۴۵).

- کاربرد GIS در جمع بندی نقشه های اکولوژیک و اقتصادی - اجتماعی جهت تهیه نقشه زیست

#### محیطی

در چند سال اخیر سیستم اطلاعات جغرافیایی به طور جداگانه در بخش های اکولوژیک و اقتصادی - اجتماعی استفاده می گردید. به طوریکه در بخش اکولوژیک علاوه بر تهیه نقشه های اکولوژیک پایدار ( نقشه خاک ، سنگ ، شکل زمین ، پوشش گیاهی) و ناپایدار ( نقشه اقلیم ، شبکه زهکشی و فرسایش) اقدام به ارزیابی توان اکولوژیک جهت کاربریهای مختلف نیز می شد و همچنین در بخش اقتصادی - اجتماعی نقشه های کاربری وضع موجود، شبکه جاده ها ، درآمد ، تراکم جمعیت ، تعداد دام و ... تهیه می گردند .

در مطالعه موردی که در حوضه آبخیز جنگه سر از توابع استان آذربایجان غربی انجام گرفت علاوه بر تهیه نقشه های ذکر شده در بالا، برای اولین بار در ایران جمع بندی نقشه های اکولوژیک و اقتصادی اجتماعی توسط نرم افزار ArcInfo در سیستم GIS تجربه گردید و در نهایت ۷۷۳ واحد زیست محیطی ، جهت

برنامه ریزی استفاده از سرزمین بدست آمد و برای کاربری های توریسم گسترده، توریسم متمرکز، توسعه روستایی، توسعه کشاورزی و مرتع داری ارزیابی گردید. (۴۶).

۴-۲-۷-۲ استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی در تهیه نقشه قابلیت اراضی استان مازندران

در این تحقیق نقشه پایه اصلاح اراضی از تلفیق سه نقشه شیب، شکل زمین و حساسیت سنگها به فرسایش تعیین گردید که در کل استان ۴۱۱ واحد همگن استخراج و اطلاعاتی نظیر شدت فرسایش خاک، لیتولوژی، عمق خاک، طبقات ارتفاعی، پوشش، درجه حرارت و بارندگی به آن پیوست گردید. از فواید اصلاح کاربری اراضی، فراهم آوردن امکان بهره برداری مختلف از عرصه های با قید موقعیت مکانی آنها، تصویری از حال و آنچه که باید باشد (قابلیت اراضی) از منطقه است، استفاده از داده های ماهواره ای با توجه به ویژگی هایی از جمله دید وسیع و یکپارچه، استفاده از طول موجهای مختلف طیف نور برای ثبت خصوصیات پدیده ها، پوشش تکراری، سرعت انتقال و تنوع اشکال داده ها بمنظور تهیه نقشه های کاربری اراضی در حال حاضر و آنچه که باید باشد و امکان تعیین مساحت انواع کاربری های مختلف و تلفیق نقشه های از جمله کاربردهای RS, GIS در این تحقیق می باشد.

نقشه قابلیت اراضی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در حوزه آبخیز استان مازندران نشان می دهد در یکصد سال اخیر ۵۰۰۴۱۵ هکتار از عرصه های جنگل به مراتع، زراعت دیم، دیم رها شده و باغات تبدیل شده اند. (۴۷).

از لحاظ اکولوژیکی، درختان می توانند به عنوان دالان تنوع زیستی عمل کنند، آنها می توانند به کاهش برخی از اثرات منفی تغییرات اقلیم کمک نمایند. درختان با فتوسنتز در جذب کربن از اتمسفر نقش مهمی دارند. نتایج نشان می دهد که کاشت درختان در حاشیه خیابان ها می تواند به کاهش اثرات خطرناک آلودگی های ناشی از ترافیک و گرمای طاقت فرسا کمک کند.

## ۲-۸ مروی بر مطالعات پیشین

### ۲-۸-۱ مطالعات داخل کشور

- لاهیجانیان و همکاران (۱۳۸۹) طراحی و ساماندهی پارکها در محیط زیست برون شهری، شهر سمنان را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه ۸ پارک شهری به منظور استفاده بهتر کاربران، ارایه معیارهای مناسب برای بهسازی در جهت ارتقای کیفی پارکهای شهر سمنان مورد مطالعه قرار گرفتند. جامعه آماری این پژوهش در برگیرنده کلیه شهروندان شهر سمنان به تعداد ۱۲۶۷۸۰ نفر بر اساس سر شماری سال ۱۳۸۵ می باشد. و تعداد نمونه مورد نظر ۱۷۰ نفر از این مجموعه بوده است. هر دو فرضیه «الگوهای زیبا سازی منظر و محیط در پارکهای شهری باعث جذب و افزایش کمی کاربران است» و «دستیابی به محیط زیبا و سبز شهری باعث افزایش کیفی زندگی شهروندان و سلامت روانی و جسمانی و بازدهی بیشتر در جامعه است» با محاسبه فراوانی درصدی، محاسبه آزمون پیرسون و وجود تفاوت معنی دار بین سوالات مورد تأیید قرار گرفت (۴۸).

- تیموری و همکاران (۱۳۸۹) تناسب فضایی - مکانی پارک های شهری با استفاده از GIS را در شهر تبریز مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش با استفاده از روش های موجود در GIS همچون تحلیل های مکانی، شبکه، مجاورت و همپوشانی و نیز با استفاده از شاخص های فیزیکی همچون: سازگاری، دسترسی، شیب، مساحت، مجاورت، و شاخص های اجتماعی همچون: تراکم جمعیت، تراکم خانوار و بعد خانوار به ارزیابی تناسب فضایی - مکانی پارک های محله ای در سطح منطقه ۲ شهرداری تبریز پرداخته شده تا ضمن بررسی چگونگی توزیع آنها (هم از لحاظ فیزیکی و هم از لحاظ اجتماعی) در وضع موجود، درجه تناسب هر کدام از پارک ها مشخص شود. نتایج حاصله نشان داد که ۳۶/۴ درصد از پارک های محله ای محدوده مورد مطالعه با کاربری های همجوار خود کاملاً سازگار می باشند و نیز بررسی وضعیت تناسب پارک های محله ای منطقه دو نشانگر آن است که ۶۴/۴ درصد پارک های محله ای منطقه دو شهرداری تبریز دارای تناسب مکانی - فضایی بالا، ۲۷/۳ درصد دارای تناسب متوسط و تنها ۹/۱ درصد دارای تناسب پایین می باشند (۵۰).

- ربانی و همکاران (۱۳۹۰) کارکرد پارک های شهری اصفهان را از طریق تبیین جامعه شناختی مورد بررسی قرار دادند. به این منظور پس از بررسی اجمالی تاریخچه موضوع و نظریه های مختلف موجود در این زمینه، با استفاده از روش پیمایش و تدوین پرسشنامه ای مشتمل بر بیش از ۳۰ سوال در نمونه ای به حجم ۱۵۰ نفر از شهروندان که در ۱۰ مورد از پارک های شهر اصفهان حضور داشته اند، اقدام به جمع آوری اطلاعات گردید. پس از استخراج و پردازش داده های جمع آوری شده و تهیه شاخص های آماری مناسب برای متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق، از روش های آماری آزمون T، آزمون تحلیل واریانس و برای تشخیص عامل های سازه کارکرد پارک ها از تحلیل عاملی اکتشافی و برای برازش الگو از مدل معادله ساختاری (SEM) استفاده شد. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که بین «نوع پارک و کارکرد پارک» رابطه وجود دارد. بین «تاهل» و کارکرد پارک ها (به عنوان متغیر وابسته) رابطه معنی داری به دست آمد. اما همین امر بر اساس «جنس» تفاوتی پیدا نکرد و میزان کارکرد بر اساس شغل متفاوت بود ولی بر اساس تحصیلات تفاوتی نداشت. از آنجایی که مدل نظری تحقیق مشتمل بر تاثیر «امکانات پارک ها»، «میزان امنیت»، «انسجام اجتماعی» بر کارکرد پارک ها به عنوان سازه پنهان بود بنابراین، بر اساس یافته های تحقیق، معیارها و شاخص های برازندگی یعنی مقدار کای اسکویر برابر با  $Chi-Square=8/95$  با درجه آزادی  $df=8$  و سطح معنی داری برابر با  $P-value=0/346$  به دست آمده که معنی دار نشده است و مقدار «ریشه میانگین توان دوم خطای برآورد» برابر با  $RMSEA=0/02$  به دست آمد علاوه بر آن شاخص توکر لویس (TLI) و شاخص نیکویی برازش هنجار نشده (NNFI) برابر با  $0/98$  و شاخص برازش مقایسه ای (CFI) برابر با  $0/99$  به دست آمد که حاکی از برازش مطلوب مدل است و نشان می دهد که کلیه این عوامل بر کارکرد پارک ها در یک مدل ساختاری تاثیرگذار هستند (۵۱).

- محمدی و همکاران (۱۳۹۰) نقش فضاهای سبز شهری و بهینه سازی استفاده شهروندان از آن در شهرکرد را مورد ارزیابی کیفی قرار دادند. هدف این تحقیق ارزیابی کیفی نقش پارک ها و فضاهای سبز شهری و بهینه سازی قابلیت های استفاده شهروندان از آن در شهرکرد است که به صورت موردی پارک لاله و ملت در این شهر مورد بررسی قرار می گیرد. روش انجام تحقیق به صورت اسنادی-تحلیلی و پیمایشی



است و بخش اعظم اطلاعات به صورت توزیع پرسشنامه بین مراجعان به پارک اخذ شده و تحلیل نهایی بر روی آن صورت گرفته است. یافته های تحقیق نشان می دهند که پارک ها و فضاهای سبز شهری از مهم ترین عوامل موثر در شکل دهی به پایداری اجتماعی و همبستگی های شهری اند ولی عواملی مانند مشکلات زندگی شهری، ایمنی پارک و فضاهای سبز، امنیت و متناسب نبودن امکانات مورد نیاز برای گروه های مختلف سنی و جنسی در این مکان ها از جمله عوامل کاهش تمایل شهروندان برای استفاده از این عرصه ها می باشند (۵۲).

- پورجعفری و همکاران (۱۳۹۱) توان اکولوژیکی به منظور تعیین عرصه های مناسب توسعه در محدوده شهر جدید سهند را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه با توجه به شرایط خاص و حاکم بر محیط زیست منطقه انتخاب گردید و در نهایت با توجه به منحصر به فرد بودن ویژگی های اکولوژیکی هر منطقه، آن چه مسلم است این که عمل ارزیابی توان اکولوژیکی در هر منطقه معیارها و ضوابط خاص خود را در بردارد. در این پژوهش نیز بر اساس معیارهایی که به منظور توسعه شهر جدید سهند مشخص گردید، سعی شد تا جهت و وسعت مناسب ترین محدوده های جغرافیایی توسعه برای شهر سهند استخراج گردد (۵۳).

- فیروزی و همکاران (۱۳۹۲) توان اکولوژیکی منطقه نمونه گردشگری سد شهید عباسپور با تأکید بر توسعه پایدار گردشگری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی از دو روش اسنادی و میدانی را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه مشخص شد که منطقه نمونه گردشگری سد شهید عباسپور دارای دو منطقه گردشگری به صورت متمرکز و گسترده است و همچنین سرمایه گذاری اقتصادی در گردشگری متمرکز با توجه به شیب زیاد منطقه مقرون به صرفه نیست و در نهایت با توجه به شیبهای زیاد و سنگ و خاک نامناسب در منطقه، این نتیجه حاصل میگردد که تفرج گسترده بهترین نوع کاربری توریستی در این منطقه می باشد (۵۴).

- عزت پناه و همکاران (۱۳۹۳) الگوهای توزیع و پراکنش فضایی پارکهای درون شهری در شهر ارومیه را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. در این تحقیق که بصورت تحلیلی توصیفی می باشد با تکیه بر طرح های توسعه شهری و با استفاده از روشهای آماری و مدل های کاربردی همچون مدل های ویلیامسون و همچنین تحلیل های مکانی از طریق بکارگیری نرم افزار Arc View، چگونگی و میزان تمرکز فضایی کاربری های فضای سبز شهری و پارکها مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج تحلیل های بافرینگ در محیط GIS، شهر ارومیه به لحاظ دسترسی به پارکها در برخی سطوح (محله ای و شهری) از وضعیت مناسبی برخوردار می باشد ولی شعاع عملکرد پارکهای کودک و پارک های شهری حاکی از عدم دسترسی قسمت های عمده ای از ساکنین سکونتگاه های شهری به این خدمات دارد. علاوه بر این، نتایج حاصل از شاخص ویلیامسون، ضریب اختلاف بین مناطق مختلف شهر ارومیه ۱/۲۶ می باشد که بیانگر توزیع ناعادلانه فضاهای سبز شهری در برخی از مناطق شهر است. همچنین بر اساس بررسی ها و مقایسه استانداردهای فضاهای سبز شهری با نرم های رایج در کشور نشان می دهد که فضای سبز شهر با سرانه ای در حدود ۳/۵۱ متر با استاندارد رایج که ۷-۱۲ متر می باشد، فاصله زیادی داشته حاکی از کمبودهایی در زمینه دسترسی به فضاهای سبز شهری در ارومیه است (۴۹).

- لاهیجانیان و همکاران (۱۳۹۴) مدیریت بهینه پارک جنگلی با تاکید بر توسعه پایدار را در یک مطالعه موردی در پارک جنگلی خرگوش دره منطقه ۲۲ تهران بررسی کردند. جهت برنامه ریزی منسجم برای تفرج شهروندان و گروه های بازدیدکننده و ارایه برنامه های تفریحی در پارک، پرسشنامه ای تنظیم و در محدوده آماری تحقیق توزیع شد. با توجه به زمان مراجعه استفاده کنندگان و انگیزه مراجعه، و مطلوبیت فضای سبز شناخته شده مورد استفاده شهروندان اطلاعات مورد نظر بدست آمد. و نظرات حاصل از آن در یک برنامه منسجم و همه جانبه بدست آمد و در برنامه های توسعه پارک در جهت رفع نیاز شهروندان بکار گرفته شد. استخراج و طبقه بندی اطلاعات، محاسبات آماری، ترسیم نمودارهای مورد نیاز بوسیله برنامه Excel انجام گردید. تحقیق نشان داد مدیریت، احیا و بازسازی پارک ضرورت دارد شرایط پارک با توجه به امکانات و محدودیت های موجود باید مرمت شود. نقش و عملکرد شهری این پارک افزایش یابد و ماهیت

جنگلی پارک به سمت یک پارک شهری تغییر کاربری دهد. یکی از ویژگی‌های مهم احیاء و بهسازی و طراحی پارک جنگلی خرگوش دره ساماندهی مراحل مختلف اجرایی توسعه می‌باشد که عمده‌ترین آن رفع بخشی از کمبودهای فضای سبز و همگانی شهر تهران به کمک استفاده از قابلیت‌های این فضای سبز (نظیر بهبود شرایط اقلیمی، کاهش آلودگی هوا، ایجاد مرکز تفریح و تفریح، و...) از یک طرف و تلفیق استخوان بندی منطقه ۲۲ با دخالت دادن عناصر متنوع طبیعی آن در جهت تعریف و مشخص نمودن محدوده‌های منطقه، تعریف و تقویت حس جهت‌یابی و مکان‌یابی مراکز مسکونی، محل کار، تفریح و استراحت، کاستن فشار زندگی شهروندان و کمک به ایجاد آرامش، کاهش آلودگی‌های هوا، صوتی و بصری منطقه و تلفیق شهر و بیرون شهر و ادغام فضای ساخته شده و فضای سبز طبیعی در جهت تعریف مرز زنده شهر در منطقه ۲۲ می‌باشد (۵۵).

- داوری نژاد مقدم و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای نگرشی تحلیلی ضرورت ایجاد پارک‌های چند منظوره در توسعه گردشگری کلانشهر مشهد را مورد بررسی قرار دادند. در این ضمن بیان اهمیت پارک‌های چند منظوره در کلانشهر مشهد و تحلیل آثار اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و روانی ناشی از گسترش این فضاها، نیازسنجی و امکان‌سنجی مطلوبی در جهت ساخت این پارک‌ها انجام و در نهایت فضاها و نقاط بهینه با استفاده از مدل‌های Fuzzy, AHP پیشنهاد گردید. یافته‌های این مطالعه بیانگر آن است که وضع موجود پارک‌های کلانشهر مشهد متناسب با نیاز شهروندان نبوده و به دلیل تک منظوره بودن آنها و استفاده گردشگران از این فضاها باعث بروز بسیاری از مشکلات شده است. همچنین پارک‌های موجود از شاخص‌های مطلوب مکانیایی برخوردار نبوده و بسیاری از آنها از استقبال شهروندان و گردشگران برخوردار نیستند و تعدادی از پارک‌هایی که مورد استفاده قرار می‌گیرند به دلیل تک منظوره بودن، چالش‌هایی بسیاری را موجب شده‌اند. نهایتاً اینکه کلانشهر مشهد از پتانسیل‌های لازم جهت ایجاد پارک‌های چند منظوره برخوردار بوده و ساخت چنین پارک‌هایی می‌تواند بسیاری از چالش‌ها را رفع و در توسعه گردشگری و زیارتی کلانشهر مشهد موثر باشد (۵۶).

- ناصر و همکاران (۱۳۹۵) میزان رضایتمندی شهروندان از کیفیت پارکهای درون شهری شهر اهر را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه ترکیبی از روشهای اسنادی، تحلیلی و پیمایشی (پرسشنامه) استفاده شده است که بصورت میدانی و توزیع پرسشنامه در بین ساکنین شهر اهر صورت گرفته و با استفاده از نرم افزار SPSS به تجزیه و تحلیل نهایی آنها اقدام شده است. جامعه آماری این پژوهش براساس فرمول کوکران ۳۲۱ نفر است. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که بالای ۶۰ درصد پاسخ دهندگان وضعیت پارکها را ضعیف ارزیابی نموده اند. نتایج آزمون های آماری نشان داد که میزان رضایت ساکنان شهر اهر از وضعیت پارکها پایین تر از متوسط ( $1 < 38/2 > 5$  با میانگین ۳) ارزیابی شد (۵۷).
- تیموری و همکاران (۱۳۹۵) سرانه و دسترسی پارک ها و فضاهای سبز شهری با رویکرد اکولوژیکی را در شهر تبریز مورد ارزیابی قرار دادند. این پژوهش با استفاده از تحلیل سرانه های موجود و قیاس آن با سرانه های استاندارد، مقدار مساحت فضاهای سبز مورد نیاز برای تمامی محلات کلان شهر تبریز را برآورد نموده و همچنین با استفاده از تحلیل شبکه معابر کلان شهر تبریز، میزان دسترسی به پارک های محله ای را در قالب زمان دسترسی پیاده تحلیل نموده و پهنه هایی را که خارج از شعاع دسترسی شهروندان هستند، برآورد نموده تا برای برنامه ریزی های آتی مدیران و مسوولین شهری در نظر گرفته شود. مطابق نتایج به دستامده مناطق ۹، ۵، ۷ به ترتیب دارای بیشترین سرانه فضاهای سبز می باشد و نیز مناطق ۵، ۷ و ۳ شهرداری تبریز، به ترتیب دارای کمترین دسترسی به پارک های محله ای می باشند. این نتایج بیانگر عدم تعادل اکولوژیک در سطح شهر می باشد (۵۸).
- لحمیان (۱۳۹۶) توسعه کالبدی فضای سبز شهری با تاکید بر عامل دسترسی در شهر بابل مورد مطالعه قرار داد. این مطالعه از طریق مطالعات و برداشت های میدانی شاخص ها جمع آوری شده و در ادامه با بهره گیری از مدل تحلیل سلسله مراتبی اقدام به ترکیب متغیرها و سهم هر یک در تبیین میزان دسترسی پارک های درون شهری به تفکیک محلات شد. سپس با استفاده از نرم افزار GIS و روش مکان یابی، فضاهای سبز جدید بر اساس نیاز شهروندان و جهت رفع کمبود سرانه فضای سبز در شهر بابل ارائه گردیده است. پژوهش نشان می دهد که عمده ترین پیش نیازهای توسعه فضاهای سبز شامل، آگاه کردن

مدیران و مسوولان میانی شهرداری ها در خصوص منافع فضاها ی سبز، لزوم مشارکت همه مردم در اهمیت مسائل کیفیت محیط زیست شهری و دسترسی به تجهیزات مورد نیاز فضاها ی سبز می باشد (۵۹).

- پاک فطرت و همکاران (۱۳۹۷) وضعیت و نحوه ی توسعه فضای سبز شهری شیراز در راستای توسعه پایدار با استفاده از رویکرد استاندارد مینا را مورد مطالعه قرار دادند. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و بر حسب روش شناسی، توصیفی-تحلیلی می باشد. داده های تحقیق از طریق مطالعه اسنادی و برداشت میدانی گردآوری و در محیط های GIS و SPSS اندازه گیری و تحلیل گردیده اند. نتایج تحقیق نشان می دهد که بطور کلی به دلیل توزیع فضایی نامناسب پارک ها در سطح شهر شیراز، ساکنان همه مناطق باید به طور میانگین فاصله ای (۶۰۰-۱۲۰۰ متر) بیش از فاصله استاندارد لازم برای برای پارک های همسایگی و محله ای (۴۰۰ متر) را جهت دسترسی به نزدیک ترین پارک محل سکونت خود بپیمایند. در این میان میزان شاخص دسترسی برای پارک های ناحیه ای و منطقه ای به تفکیک نشان دهنده وضعیت مکانی مطلوب پارک های ناحیه ای و در مقابل ضعف دسترسی به پارک های منطقه ای می باشد. در خصوص شاخص سرانه، با فرض نادیده انگاشتن عدم هماهنگی سرانه پارک ها با جمعیت و تراکم آن در مناطق ۳، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹، میان سرانه سایر مناطق با سرانه مطلوب طرح جامع تفاوت محسوسی دیده نمی شود (۶۰).

## ۲-۸-۲ مطالعات خارج کشور

- Ming و همکاران (۲۰۰۸) مکان یابی فضای سبز شهری را در شهر شانگهای بر اساس سیستم GIS مورد بررسی قرار دادند، نتایج این مطالعه نشان داد برای مکان یابی مناسب یک فضای سبز شهری فاصله ای بین ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری بهترین فاصله برای دسترسی به یک فضای سبز می باشد، از ویژگی های این فاصله سبز مناسب می توان به بهره گیری از آن در زمان بروز حوادث طبیعی نظیر زلزله اشاره کرد که نیاز به یک فضای باز مناسب برای جلوگیری از ایجاد خطر های جانی افزایش پیدا می کند (۶۱).
- Hungor و همکاران (۲۰۱۰) استفاده از سیستم GIS برای ارزیابی عملکرد فضاهای سبز شهری را برای اندازه گیری تأثیر این مکان های سبز را در کنترل دمای محیط مورد استفاده قرار دادند. در نتایج این مطالعه بیان شده است استفاده از نقشه های توزیع دمایی برای مکان یابی فضای سبز از اهمیت بالایی برخوردار است (۶۲).
- Chung و همکاران (۲۰۱۸) ارتباط بین فضای سبز شهری با توانایی اکولوژی انسانی و سیاسی را در شهر Prar کشور چین مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه بیان شده است که با توجه به گسترش شهرنشینی در کشور چین، همچنین کاهش اراضی و زمین های زراعی و فضای سبز در مناطق شهری، یک رویکرد همه جانبه سیاسی در مدیریت جامع شهری برای بهره برداری مناسب از فضاهای عمومی و ایجاد مناطق سبز ضروری می باشد (۶۳).
- Unal و همکاران (۲۰۱۸) در یک پژوهش بهینه سازی فضاهای سبز شهری برای مناطق کم جمعیت و پر جمعیت شهری در آدنا ترکیه را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه بیان گردید در دهه های اخیر فضاهای سبز در نقاط شهری به دلیل افزایش جمعیت و عدم برنامه ریزی مناسب از توزیع نامناسبی برخوردار شده است. در نتایج این تحقیق بیان گردیده است که توزیع جمعیتی بایستی یکی از نکات مهم در توزیع فضاهای سبز شهری محسوب گردد. از سوی دیگر در نقاط پر جمعیت به دلیل تراکم بالای مراکز تجاری و مسکونی، فضاهای خالی مناسب برای ایجاد فضای سبز محدود می

باشد که از این سو بایستی در یک برنامه ریزی مناسب نواحی پرجمعیت در مناطقی ایجاد گردد که دسترسی مناسبی به فضای سبزی داشته باشند و یا به گونه ای برنامه ریزی گردد که راه های ارتباطی و دسترسی به فضای سبز ایجاد گردد (۶۴).

- Zheng و همکاران (۲۰۲۰) استفاده از مدل AHP در کنار نرم افزار GIS در مکان یابی فضای سبز شهری و برون شهری در شهر فوجیان چین را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد استفاده صحیح از این مدل و بهره گیری از اطلاعات مناسب می توان در مکان یابی مناسب یک فضای سبز شهری و برون شهری بسیار مناسب باشد (۶۵).

# فصل سوم

## روش کار



### ۱-۳ نوع مطالعه:

مطالعه حاضر یک مطالعه کاربردی و از لحاظ روش تحقیق توصیفی - تحلیلی از نوع مقطعی است، که در بازه زمانی ابتدای دی ماه ۱۳۹۷ لغایت دی ماه ۱۳۹۸ انجام در شهر کرمان انجام پذیرفت. روش جمع آوری اطلاعات بر اساس روش کتابخانه ای - میدانی انجام پذیرفت.

### ۲-۳ جمعیت مورد مطالعه

در این پژوهش نقشه حریم شهر کرمان در محدوده خدمات شهری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی تهیه و در پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.

### ۳-۳ ابزار جمع آوری اطلاعات

ابزار اصلی جمع آوری اطلاعات در این مطالعه استفاده از نرم افزار GIS و بهره گیری از نقشه های موجود برای امکان سنجی پتانسیل های فضای سبز موجود و امکان گسترش فضای برون شهری شهر کرمان بوده است که در ابتدا داده ها وارد نرم افزار GIS شده و با استفاده از خروجی های این نرم افزار متغیرهای موجود مورد بررسی قرار گرفتند.

### ۴-۳ روش اجرا

-با توجه به این که این مطالعه از نوع بررسی کتابخانه ای میدانی بوده است، در آن وضع موجود مورد بررسی قرار گرفته و در یک فرآیند منظم و نظام دار ، وضعیت موجود مورد بررسی و توصیف گردید. در این فرآیند ارتباط بین متغیرهای مختلف مورد بررسی و تصمیم گیری در مورد آن انجام پذیرفت.

برای جمع آوری اطلاعات با استفاده از امکانات سازمان های مربوطه نظیر هواشناسی، آبخیزداری محیط زیست ، منابع طبیعی و سایر نهادهای مرتبط شهر کرمان اطلاعات و نقشه های مورد نیاز جمع آوری گردید . در ادامه با استفاده از مدل هم پوشانی لایه های اطلاعاتی در محیط GIS توان اکولوژیک منطقه با استفاده از ۱۲ لایه نقشه امتیازدهی و درون یابی گردید. بدین صورت که ابتدا جدول ماتریس ارزش گذاری متغیرها و وزن نهایی آنها محاسبه شده و پس از طبقه بندی لایه های نقشه های مورد استفاده در پژوهش به هر طبقه از نقشه

امتیاز تعلق گرفت و در ادامه وزن نهایی هر طبقه از نقشه محاسبه گردید. سپس وزن های حاصل در امتیازات ضرب و در نتیجه برای هر پیکسل (واحد نقشه) در هر لایه یک ارزش کمی به دست آمد.

در نهایت همه لایه ها امتیاز دار و وزن داده شده نقشه با هم جمع جبری شده و نقشه خروجی امتیاز کل برای هر پیکسل (واحد نقشه) در رابطه با اهداف پژوهش استخراج گردید، تمامی این فرآیندها پس از دیجیت کردن نقشه در GIS حاصل گردید و سپس اثرات محیط زیستی در امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در افزایش توان اکولوژیک گیاهی حاشیه شهر کرمان شناسایی، اولویت بندی و مورد بررسی قرار گرفت.

-در این راستا شناسایی منابع اکولوژیکی به عنوان گام اول ارزیابی و برنامه ریزی به شمار می رود (۶۰).

جهت ارزیابی توان اکولوژیک اراضی برای توسعه فضای سبز برون شهری نیاز به بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات پایه از منابع اکولوژیک می باشد. به همین دلیل باید اطلاعات پایه شامل منابع فیزیکی و منابع زیستی به صورت حداقل ۱۲ لایه نقشه تهیه گردد که شامل موارد زیر میباشد:



شکل ۱-۳ منابع اکولوژیک (منابع زیستی و منابع فیزیکی)

نقشه های توپوگرافی (هم ارتفاع، هم شیب، جهت جغرافیایی) به منظور دستیابی به نقشه های واحد شکل زمین از روی نقشه رقومی ۱:۵۰۰۰۰ موجود استخراج خواهد شد و مطالعات خاک شناسی و طبقه بندی اراضی انجام خواهد گرفت (۱). وضع موجود مشخص میگردد و در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) لایه ها را همپوشانی خواهیم کرد و براساس کمی یا کیفی بودن داده ها با استفاده از مدلهای درون یابی GIS مناطق دارای بهترین پتانسیل برای احداث فضای سبز برون شهری تعیین گردید (۵۴).

در این مطالعه جامعه آماری موردنظر وضعیت محیط زیست و فضای سبز برون شهری از نظر تراکم و نوع پوشش گیاهی اکولوژی و ساختار خاک و... است.

- این نوع تحقیق وضع موجود را بررسی می کند و به توصیف منظم و نظام دار وضعیت فعلی آن می پردازد، ویژگی ها و صفات آن را مطالعه و ارتباط بین متغیرها را بررسی می نماید

جهت انجام ارزیابی از روش تلفیق نقشه ها بر اساس قابلیت های GIS و مدل اکولوژیکی کاربری فضای سبز تهیه شده برای شهر کرمان استفاده گردید، بدین ترتیب که لایه های اطلاعات اکولوژیک مورد نظر پس از ورود به سیستم به وسیله توانایی نرم افزار GIS تلفیق گردیده و سپس با تبدیل مدل اکولوژیک تهیه شده به شکل قابل درک برای کامپیوتر (ارقام) و قیاس این دو عمل، ارزیابی انجام پذیرفت و در نهایت نقشه فضای سبز برون شهری تهیه گردید.

### ۳-۵ تجزیه و تحلیل داده ها

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار GIS انجام پذیرفت.

### ۳-۶ مشکلات و محدودیت ها

- عدم دسترسی به اطلاعات دقیق مناطق
- عدم همکاری مراکز تهیه نقشه های جغرافیایی

### ۳-۷ فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy process-AHP) که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد. این روش یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با شاخصهای چندگانه است زیرا امکان فرموله کردن مسأله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن شاخصهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد. این فرآیند گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی شاخصها و زیرشاخصها را دارد؛ علاوه بر این بر مبنای مقایسه‌ی زوجی بنا نهاده شده که قضاوت و محاسبه‌ها را آسان می‌نماید، همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزیت‌های ممتاز این تکنیک در تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد، به علاوه از یک مبنای تئوریک قوی برخوردار بوده، بر اساس اصول بدیهی بنا نهاده شده است که در ادامه به بیان این اصول پرداخته می‌شود (۶۶).

# فصل چهارم

## یافته ها

## ۱-۴ مقدمه

در این فصل سعی شده است که ابتدا به بررسی عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری و امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در جهت تقویت ساختارهای زیست بوم شهر کرمان پرداخته شود. در ادامه فصل نیز نتایج خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحرانهایی نظیر گرد و غبار ارائه می گردد. همچنین گونه های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری کرمان نیز در این فصل ذکر شده است و در پایان فصل به بررسی امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی پرداخته شده است.

## ۲-۴ بررسی عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون

### شهری

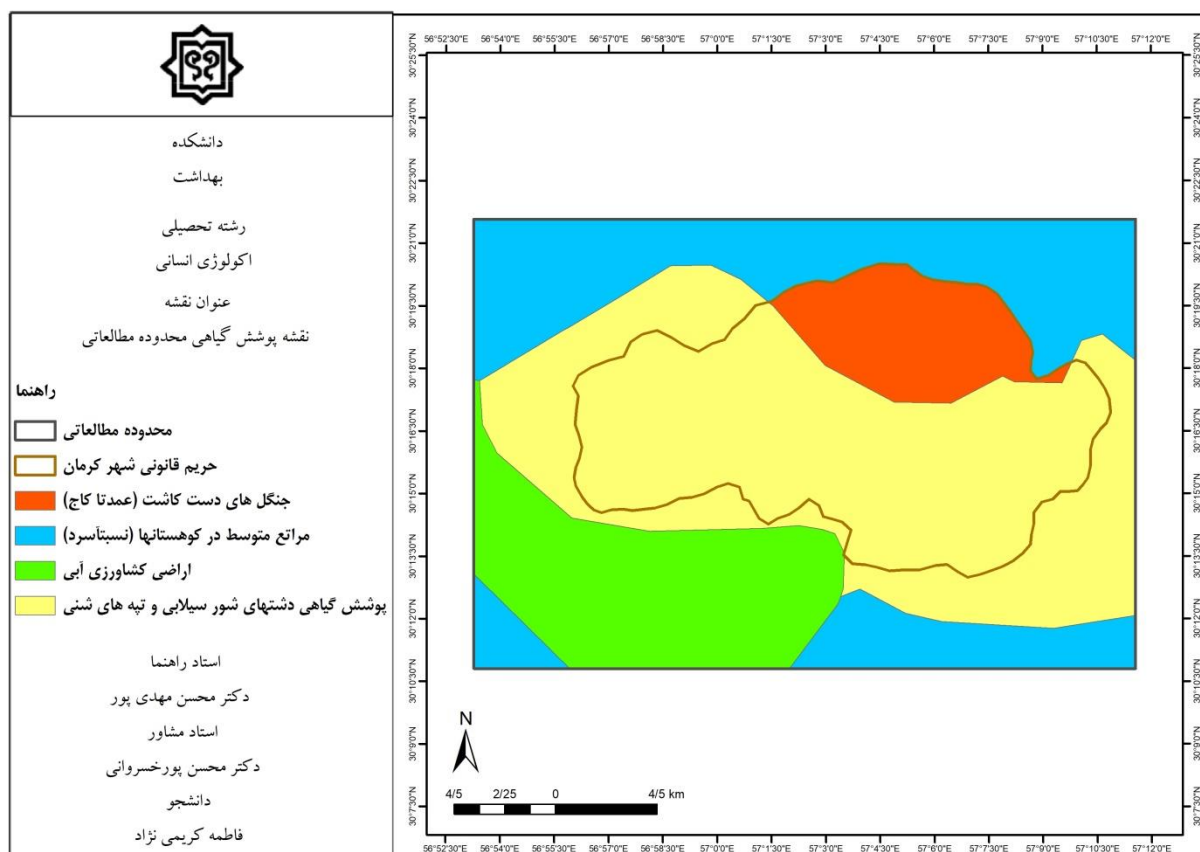
#### ۱-۲-۴ پوشش گیاهی

امروزه اهمیت شهر و شهرسازی از دیدگاه سالم سازی محیط زیست در چارچوب یک شهر سالم بیش از هر زمان مورد توجه قرار گرفته و به عنوان یکی از ضروریات توسعه پایدار مطرح است. در واقع آلودگی ناشی از سوخت و مراکز صنعتی و پسماندهای آن و استفاده های بی رویه از مواد معدنی و شیمیایی در صنعت کشاورزی باعث تخریب شدید محیط زیست شهر و روستایی گردیده و اثرات ناگواری بر زندگی جوامع و انسانها پدید آورده است. لذا تقویت پوشش گیاهی باید در راس برنامه های منابع طبیعی قرار گیرد، زیرا تقویت پوشش گیاهی نسخه ی کارآمدی در مقابله با بحران های سیل، خشکسالی، مقابله با ریزگردها و ... است.

تنوع اقلیمی در محدوده شهر کرمان شرایط مناسبی را در جهت پوشش گیاهان گرمسیر و نیمه سردسیر فراهم کرده است.

گونه های گیاهی موجود در سطح شهر کرمان و توابع آن شامل موارد زیر می باشد:

- گونه های درختی: گز ، اسکنبیل، استبرق ، تاغ، اناد شیطان، کهور ، کنار (درمناطق دشتی و گرمسیری، بنه ، بادام کوهی ، ارژن ، اورس ، کهکم ، زیتون وحشی و داغدانان.
  - گونه های درختچه ای : قیچ، تاغ، زرشک، و گز
  - گیاهان علفی: پنیرک، بنفشه، شبدر، شقایق، گل حسرت، کما، پونه و گندمی
  - گیاهان بوته ای : گزنه، اسپند، شیرخشت، بادیان، ترات، علف چای ، بابونه، اکلیل کوهی، گل زوفا، گل ختمی، شیرین بیان، زیره سیاه، خاکشیر، بومادران، آویشن، شاتره و گل گاو زبان
- به طور کلی با توجه به شکل (۱-۴) بخش مرکزی محدوده مطالعاتی را پوشش گیاهی ویژه دشت های شور، سیلابی و تپه های شنی در بر گرفته اند. قسمت شمالی محدوده نیز به پهنه ای از مراتع متوسط در کوهستانها (نسبتاً سرد) اختصاص دارد. همچنین در جنوب غربی محدوده مطالعاتی اراضی وسیع کشاورزی آبی قرار گرفته اند ، و منابع نقشه های پوشش گیاهی، از داده های GIS ایران که توسط منابع طبیعی جمع آوری شده است، می باشد.



شکل ۱-۴: نقشه پوشش گیاهی محدوده مطالعاتی

## ۲-۲-۴ توپوگرافی (ارتفاع، شیب و جهت شیب)

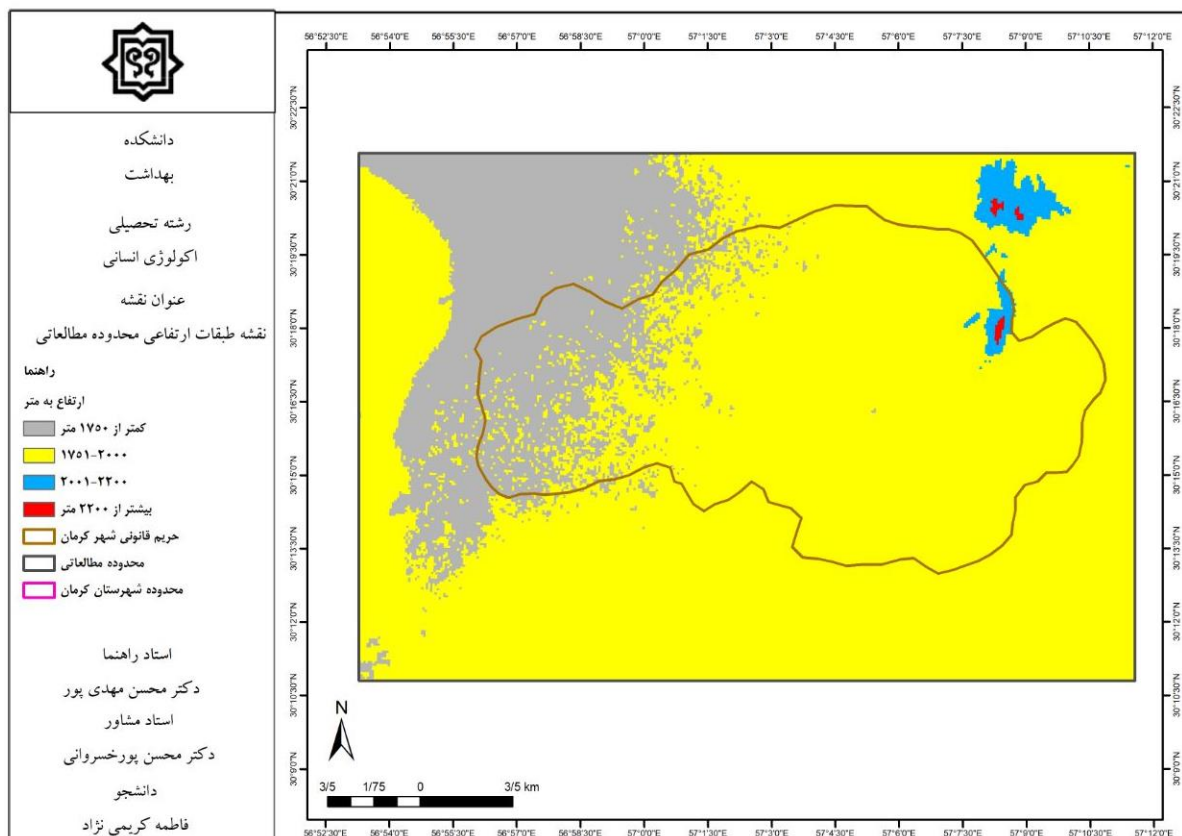
توپوگرافی به طور مستقیم از راه تغییر و تعدیلاتی بر روی عوامل محیطی و به طور غیر مستقیم با تاثیر بر تشکیل خاک، روی پوشش گیاهی تاثیرات عمده ای دارد.

### ۱-۲-۲-۴ ارتفاع

شهر کرمان با ۱۷۶۰ متر ارتفاع از سطح دریا، چهارمین مرکز استان بلند و مرتفع ایران محسوب می شود. شهر کرمان ۵۶۱ متر مرتفع تر و بلندتر از شهر تهران است و همین عامل ارتفاع این شهر باعث اعتدال اقلیم این شهر نسبت به سایر شهرهای با اقلیم نیمه کویری ایران و برخی شهرهای دیگر شده است. بیشتر نقاط شهر کرمان با کوه احاطه شده است. شهر کرمان نیز خود در کنار کوه صاحب الزمان قرار گرفته است. کوه های جوپار و پلوار و جفتان در جنوب و جنوب شرق کرمان در تمام طول سال (غیر از تابستان) برف دارند.



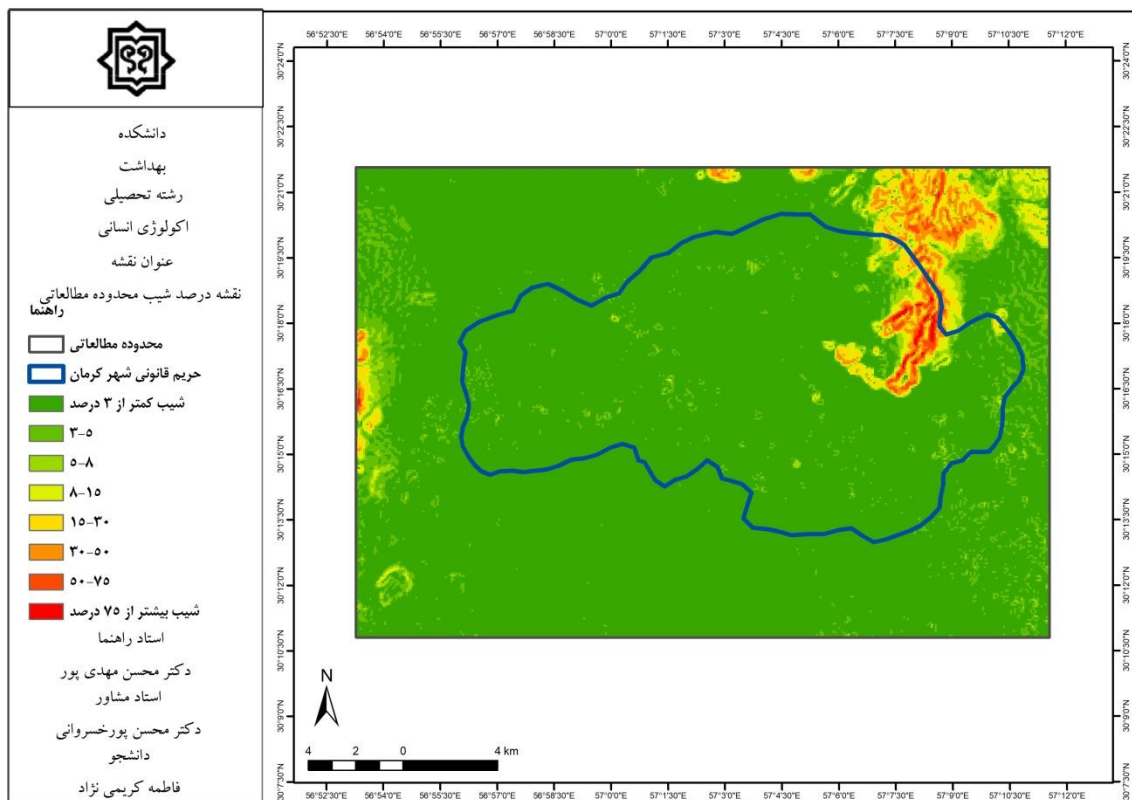
با توجه به شکل (۲-۴) بخش عمده ای از محدوده مطالعاتی در ارتفاع بین ۱۷۵۱ تا ۲۰۰۰ متر واقع شده است. در قسمت شمالی شرقی محدوده شاهد بیشترین ارتفاع هستیم و همچنین کمترین پهنه ارتفاعی محدوده مطالعاتی از شمال به غرب محدوده امتداد یافته است و بهترین پهنه ارتفاعی جهت رشد و تقویت پوشش گیاهی دارد، چرا که ارتفاع بیشتر، شیب را زیاد می کند.



شکل ۲-۴: نقشه طبقات ارتفاعی محدوده مطالعاتی

## ۲-۲-۲-۴ شیب

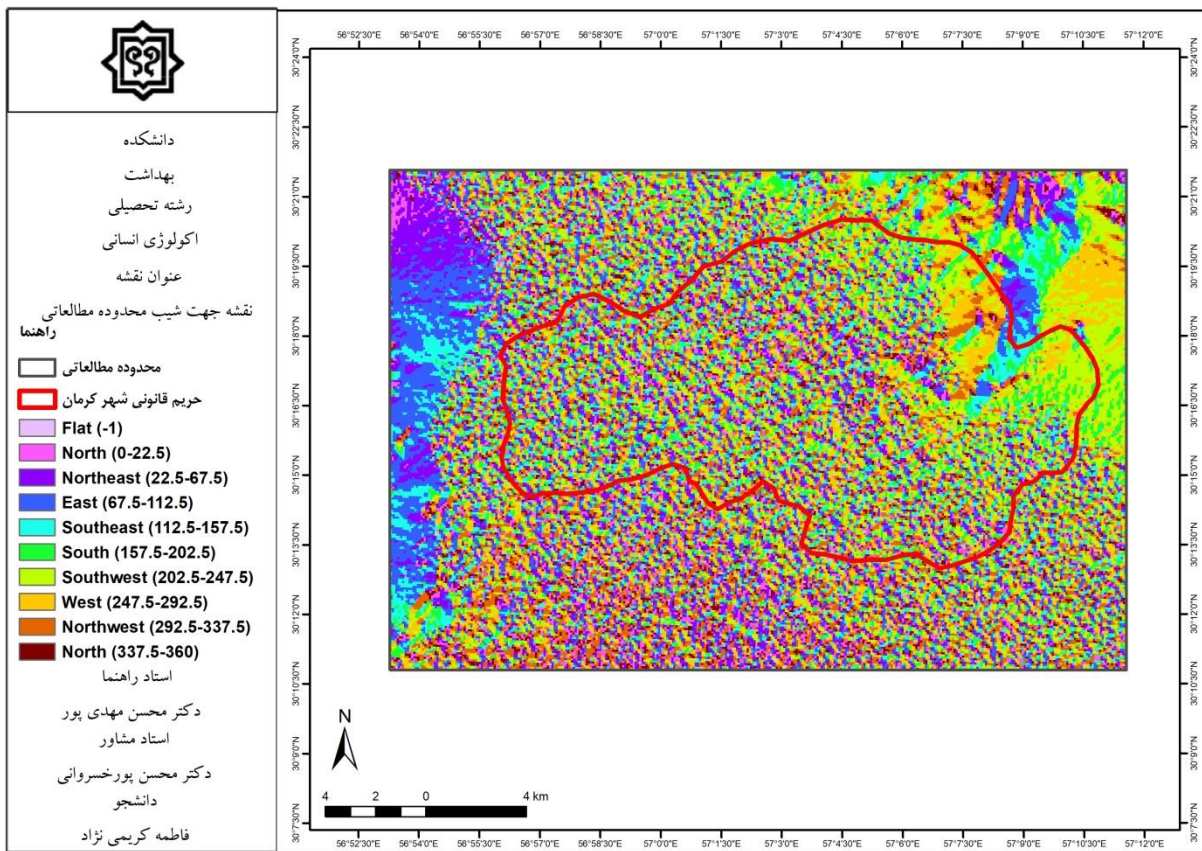
شیب متغیر مهم دیگر توپوگرافی هست که حرکت آب و مواد محلول را در خاک کنترل می کنند. شیب با تاثیر بر فرسایش منجر به تفاوت در ویژگی های خاک و پوشش گیاهی می شوند. بنابراین شیب به عنوان یکی از عوامل ایجادکننده فرسایش و رواناب قابل توجه است؛ به طوریکه با افزایش شیب، میزان هدر رفت مواد آلی و رسوب افزایش می یابد. با توجه به شکل (۳-۴) بخش عمده ای از محدوده مطالعاتی دارای شیب کمتر از ۳ درصد می باشد که برای رشد و تقویت پوشش گیاهی بسیار مناسب هستند و فقط در در قسمت های شمالی شرقی و غرب محدوده شاهد افزایش شیب هستیم.



شکل ۳-۴: نقشه درصد شیب محدوده مطالعاتی

## ۳-۲-۴ جهت شیب

جهت شیب متغیر مهم دیگر توپوگرافی هست که بر توزیع اقلیم خرد در زمین منجر به تفاوت در ویژگی های خاک و پوشش گیاهی می شوند. با توجه به موقعیت محدوده مطالعاتی جهات شمالی بر رشد و تقویت پوشش گیاهی تاثیر بیشتری نسبت به جهات جنوبی دارند. همچنین با توجه به شکل (۴-۴) جهت شیب غالب محدوده مطالعاتی از شمال شرقی به جنوب غربی است.



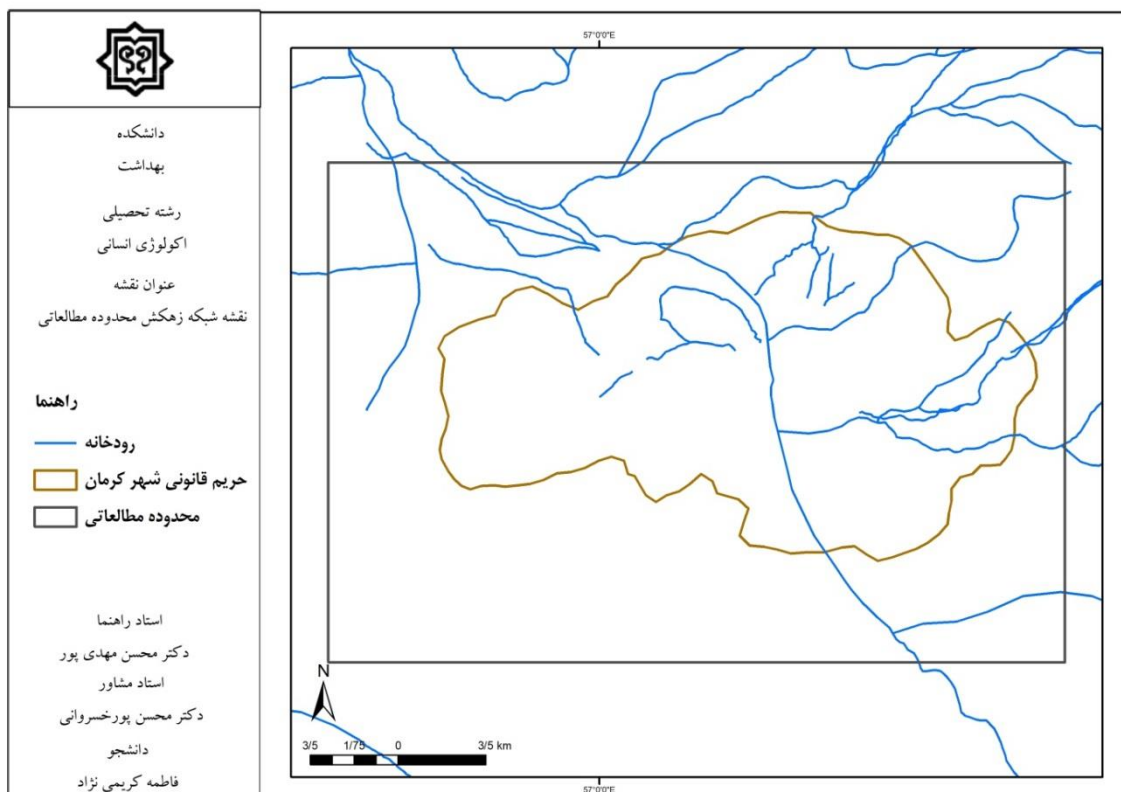
شکل ۴-۴: نقشه جهت شیب محدوده مطالعاتی

### ۳-۲-۴ منابع آب (آب های سطحی و آب های زیرزمینی)

در حقیقت آب تنها منبع طبیعی است که تمام جنبه های تمدن انسانی از توسعه کشاورزی و صنعتی گرفته تا ارزش های فرهنگی و مذهبی موجود در جامعه از آن متأثر می شود. استفاده نابجای بشر از منابع آبی در دهه های اخیر، بستر طبیعت را تشنه آب کرده به طوری که بسیاری از فعالیت های تخریب کننده این بستر که همان انسان ها هستند را نیز تحت تاثیر قرار داده است و بیشتر نواحی ایران بخصوص محدوده مطالعاتی نیز دارای کمبود آب می باشند.

#### ۱-۳-۲-۴ آب های سطحی

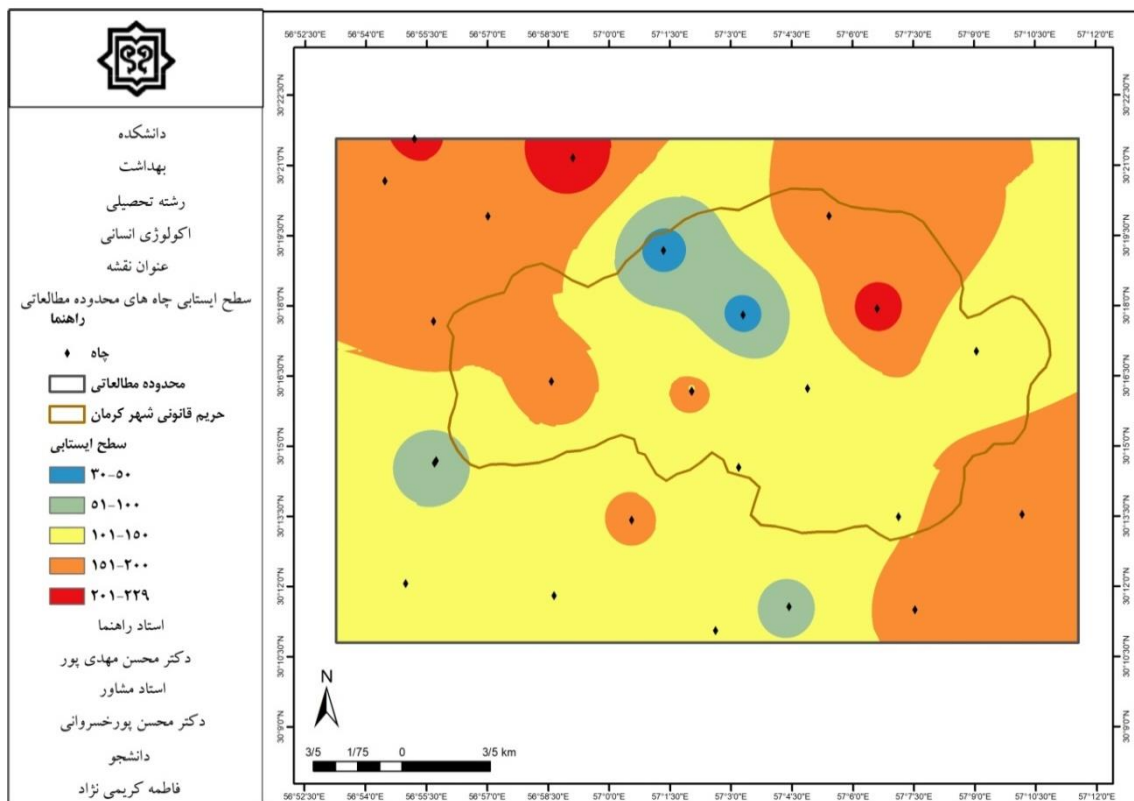
بررسی وضعیت آب های سطحی در محدوده مطالعاتی نشاء می دهد بیشتر روخانه ها از نوع فصلی بوده که در فصول زمستان و بهار ایجاد می گردند، در شکل (۵-۴) شبکه زهکش محدوده مطالعاتی را مشاهده می کنید و نزدیکی پوشش گیاهی به شبکه زهکش می تواند در رشد و تقویت پوشش گیاهی بسیار موثر واقع شود.



شکل ۵-۴: نقشه شبکه زهکش محدوده مطالعاتی

### ۲-۳-۴ آب های زیرزمینی

تمامی آب شرب شهر کرمان از منابع آب های زیر زمینی تأمین می گردد. شهر کرمان با واقع شدن در منطقه دشت کرمان بیشتر وابسته به همین منابع آب های زیر زمینی می باشد، در شکل (۶-۴) موقعیت و سطح ایستابی هر کدام از چاه های محدوده مطالعاتی نشان داده شده است. لذا نزدیکی پوشش گیاهی به آب های زیرزمینی می تواند در رشد و تقویت پوشش گیاهی بسیار موثر واقع شود.



شکل ۶-۴: سطح ایستابی چاه های محدوده مطالعاتی

## ۴-۲-۴ اقلیم (نقشه هم بارش، هم دما و جهت باد)

### ویژگی های اقلیمی

عواملی که بر آب و هوا نواحی مختلف این شهر تأثیر گذار بوده، به دو دسته تقسیم می گردند: عوامل طبیعی محیطی ثابت، عوامل جو و تغییرات فصلی می باشند که از جمله عوامل مهم طبیعی ثابت؛ توپوگرافی، عرض جغرافیایی و ارتفاع منطقه بوده که در تقلیل اثرات جو نقش مهمی دارند. به دلیل قرار گرفتن محدوده مطالعاتی در محدوده عمل پرفشار حاره ای منطقه اکثراً نسبت به محدوده پرفشار دچارتغییر شده، به نحو که در تابستان محدوده پرفشار در ایجاد شرایط فرو نشینی در منطقه اثر گذاشته و از ایجاد و نفوذ ابر و توده های هوایی مرطوب به این منطقه جلوگیری می کند. در فصل زمستان قلمرو پرفشار جنب حاره ای به سمت جنوب خلیج فارس کشیده می شود و شرایط لازم را جهت نفوذ توده ها مرطوب غربی مهیا می کند، بنابراین تمایل تابش خورشید و نفوذ توده ها هوایی مرطوب سبب نزول درجه حرارت در منطقه می گردد.

### ۱-۴-۲-۴ وضعیت دمایی

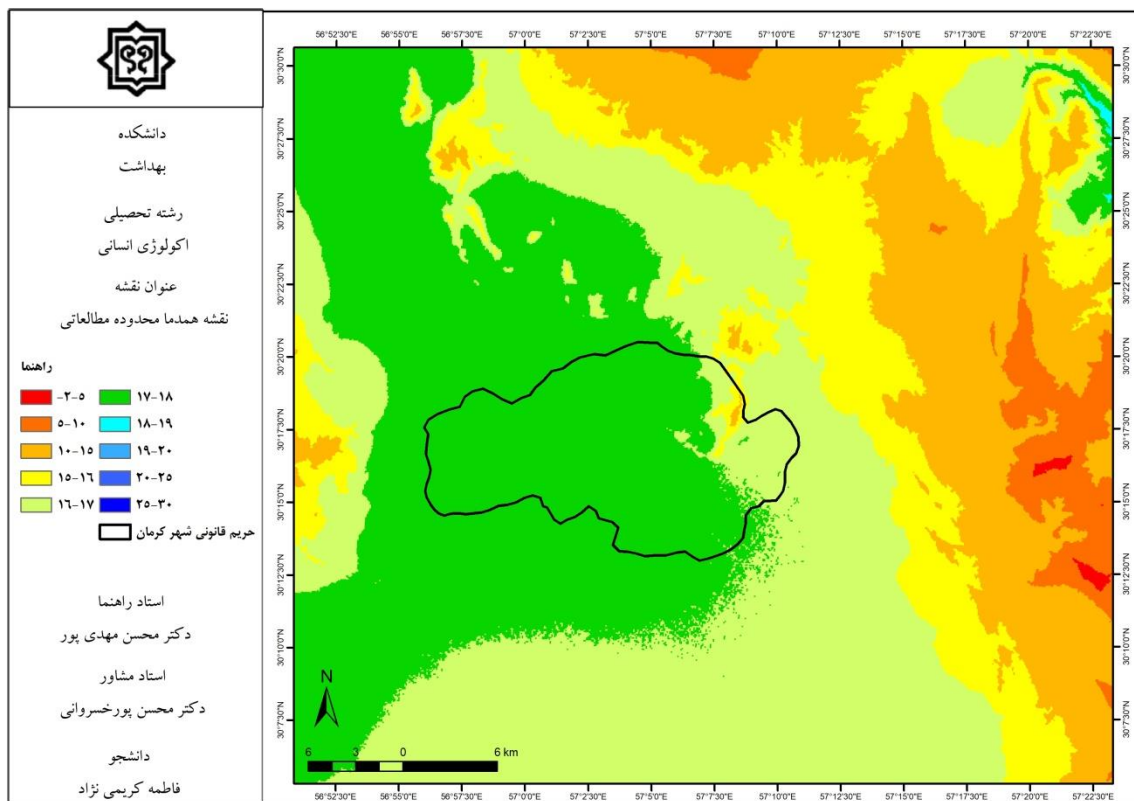
دما یک نشانه اقلیمی است که بر محیط بیولوژیکی گیاهان تأثیر می گذارد و منبع انرژی گیاهان می باشد و بر فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه اثر می گذارد، هر نوع گیاه به دمای خاصی نیاز دارد که چرخه رشد و عملکرد آن مانند فتوسنتز و تشکیل گل باشد. هر گیاه دارای درجه حرارت مناسب برای رشد آن است. اگر درجه حرارت کاهش یابد، رشد گیاه را متوقف می کند و اگر دما برای مدت زمان طولانی پایین باشد، فعالیت های آن تحت تأثیر قرار می گیرد اگر دمای بیش از حداکثر باشد.

باتوجه به نقش دما و عوامل مؤثر بر آن در این منطقه خشک که از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده با توجه به اختلاف نوسانات سالانه دما و میانگین بارش سالیانه، نقش عناصر دمایی در تبخیر و تعرق محیطی منطقه بسیار مؤثر بوده است. بررسی وضعیت تغییرات دمایی شهر کرمان در بازه زمانی ۱۸ ساله اخیر مشخص کرده است که تیر ماه گرمترین ماه سال و دی ماه سردترین ماه سال است. براساس آمار موجود متوسط دما سالیانه به ترتیب ۱۷/۱ درجه، همچنین متوسط دما حداکثر و حداقل مطلق به ترتیب برابر ۴۰ درجه سانتیگراد در

تیرماه و ۹- درجه سانتیگراد در دی ماه به خوبی نشان دهنده اختلاف و نوسانات شدید درجه حرارت در این منطقه است. در جدول (۱-۴) میانگین دمایی محدوده مطالعاتی در ماه های مختلف در سال ۱۳۹۸ آورده شده است، همچنین در شکل (۷-۴) نقشه همدمای شهرستان کرمان نشان می دهد که محدوده مطالعاتی در پهنه دمایی ۱۰ تا ۱۸ درجه سانتی گراد قرار دارد.

جدول ۱-۴: میانگین دمایی محدوده مطالعاتی در ماه های مختلف در سال ۱۳۹۸ (اداره کل هواشناسی کرمان)

دمای هوا (درجه سلسیوس)					ماه
پایین ترین کمینه	بالا ترین بیشینه	میانگین	میانگین کمینه	میانگین بیشینه	
۰/۵	۳۴/۱	۱۷/۴	۹/۴	۲۵/۵	فروردین
۶/۸	۳۵/۷	۲۰/۹	۱۲/۱	۲۹/۸	اردیبهشت
۱۰/۹	۴۱	۲۷/۴	۱۷/۳	۳۷/۴	خرداد
۱۱/۶	۴۰/۶	۲۷/۱	۱۸/۲	۳۶	تیر
۱۱/۷	۳۷/۲	۲۴/۸	۱۵/۳	۳۴/۳	مرداد
۵/۲	۳۴/۲	۲۰/۹	۱۰/۴	۳۱/۵	شهریور
۳/۴	۳۳/۶	۱۸/۷	۷/۶	۲۹/۹	مهر
-۶	۳۱/۳	۱۳/۴	۲/۳	۲۴/۵	آبان
-۱۲/۳	۲۳/۴	۶/۵	-۳/۲	۱۶/۱	آذر
-۹/۴	۲۴/۹	۶/۵	-۴/۱	۱۷/۲	دی
-۱۰/۲	۲۵/۳	۷/۷	-۱/۴	۱۶/۸	بهمن
-۲/۸	۲۵/۵	۱۲/۳	۳/۷	۲۰/۸	اسفند



شکل ۷-۴: نقشه همدمما محدوده مطالعاتی

## ۲-۴-۲-۴ بارش

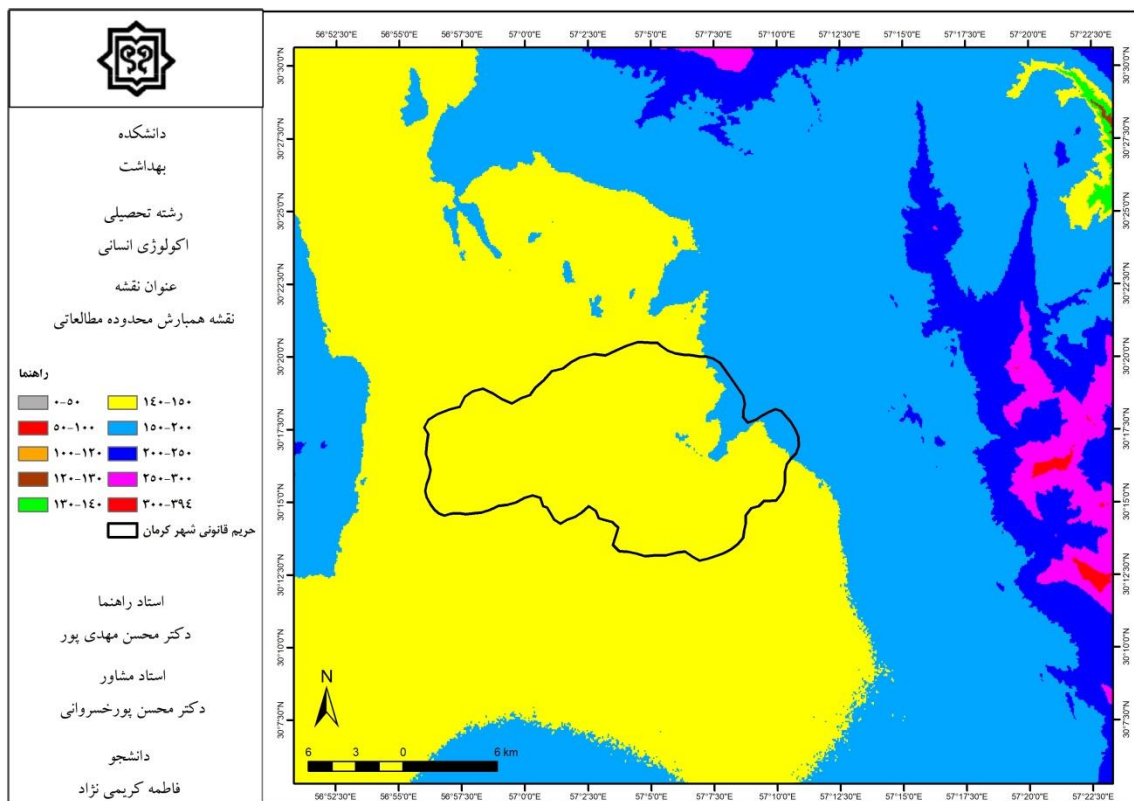
بارش از مهمترین متغیرهای اقلیمی عوامل تأثیرگذار بر پویایی زمانی - فضایی پوشش گیاهی محسوب می شود. با توجه به آمار بارندگی ایستگاه کرمان حداکثر بارندگی سالیانه در فصل زمستان رخ می دهد. براساس آمار موجود در ماه های خرداد، مرداد و شهریور بارندگی به کمترین میزان خود می رسد و دوره خشکی از خرداد ماه شروع و تا آبان ماه ادامه پیدا می کند، در بین ماه های ذکر شده بارندگی کمتر از ۱۱ میلی متر بوده است. اوج دوره خشک ماه ها خرداد، مرداد، شهریور است که میزان بارندگی به کمتر از ۱ میلی متر رسیده است. و برعکس درجه حرارت معمولاً به بیشترین حد خود می رسد. ماه آبان بتدریج میزان بارندگی بیشتر شده و از شدت درجه حرارت کاسته می شود، این روند معمولاً تا ماه فروردین ادامه پیدا میکند. بارش های بهاری این شهر از اوایل فروردین آغاز شده و تا اواسط اردیبهشت ادامه پیدا می کند.



در جدول (۲-۴) میانگین بارش محدوده مطالعاتی در ماه های مختلف در سال ۱۳۹۸ آورده شده است، همچنین در شکل (۸-۴) نقشه همبارش شهرستان کرمان نشان می دهد که محدوده مطالعاتی در پهنه بارشی ۱۴۰ تا ۲۰۰ میلی متر قرار دارد.

جدول ۲-۴: میانگین بارش محدوده مطالعاتی در ماه های مختلف سال ۱۳۹۸ (اداره کل هواشناسی کرمان)

ماه	بارندگی ماهانه (میلیمتر)	حداکثر بارندگی در یک روز (میلیمتر)	رطوبت نسبی (درصد)	تعداد روزهای یخبندان	تعداد روزهای همراه با گرد و غبار	ساعات آفتاب (ساعت)	حداکثر سرعت وزش باد (متر بر ثانیه)
فروردین	۹/۷	۶/۵	۳۵	۰	۳	۲۶۲/۶	۲۶
اردیبهشت	۱۰/۱	۳/۸	۳۳	۰	۰	۲۶۸/۱	۱۹
خرداد	۰	۰	۱۱	۰	۰	۳۷۰/۹	۱۱
تیر	۰	۰	۱۲	۰	۲	۳۶۴/۱	۱۴
مرداد	۰	۰	۱۳	۰	۰	۳۷۵/۳	۱۳
شهریور	۰	۰	۱۳	۰	۰	۳۶۱/۶	۹
مهر	۰	۰	۱۶	۰	۱	۳۲۱/۳	۸
آبان	۰/۶	۰/۶	۲۰	۸	۰	۲۹۵/۳	۸
آذر	۰/۶	۰/۶	۳۴	۲۲	۱	۲۵۸	۱۵
دی	۲/۷	۱/۲	۳۴	۲۸	۰	۲۵۴/۹	۱۶
بهمن	۲	۱/۹	۳۵	۱۹	۲	۲۲۳/۴	۲۰
اسفند	۸/۳	۶/۱	۳۳	۲	۴	۲۴۰/۷	۱۷



شکل ۸-۴: نقشه همبارش محدوده مطالعاتی

### ۳-۴-۲-۴ بررسی و تحلیل وضعیت باد

تأثیر باد در تغییر مشخصات فیزیکی گیاهان طبیعی بوده و در یک مقیاس محلی باریک محدود می شود، تأثیر مستقیم باد بر گیاهان طبیعی جایی که سرعت بالای باد سبب می شود که شاخه های گیاهان و تنه ها به جای رشد عمودی به سطح به افق ختم شود و موجب شدت در زمان طوفان های شدید باعث نابودی و شکستگی درختان منجر شود. به خصوص اگر باد قوی و خشک باشد. اثر غیر مستقیم باد باعث تسریع تبخیر و افزایش میزان آب در اثر تبخیر و خروج می شود که به طور منفی بر روی گیاه تأثیر می گذارد، به خصوص اگر باد قوی و خشک باشد و سبب نابودی آبهای سطحی شده است.

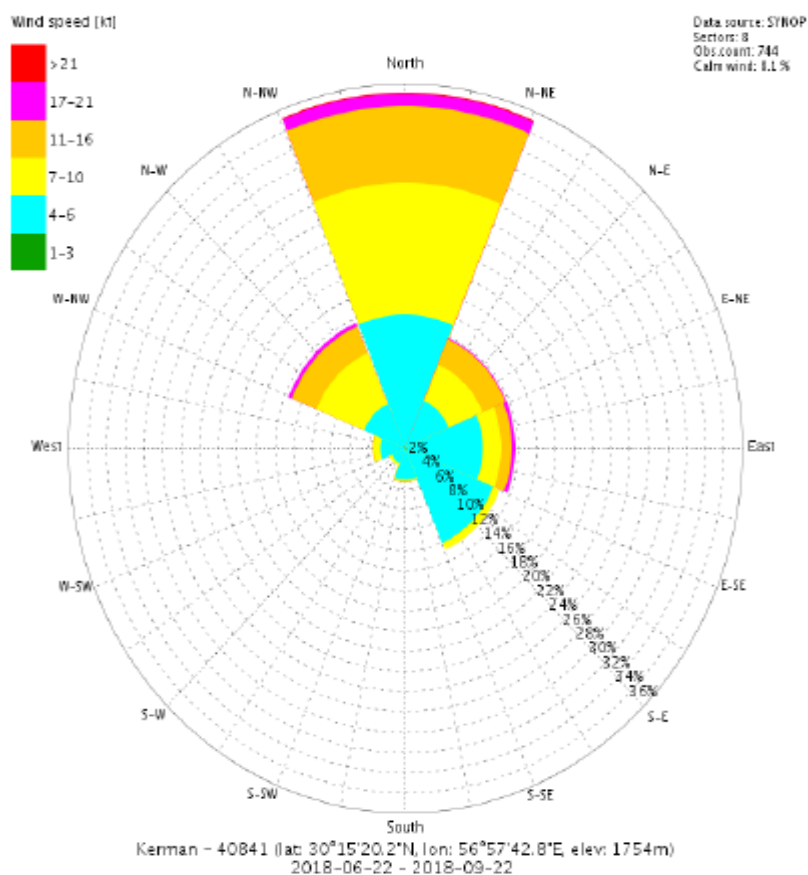
باد به علت نیروی قوی و عملکرد در سطح وسیع و نیز مساعد بودن شرایط مناطق خشک و بیابانی، باعث می شود که میزان فرسایش و رسوب دهی در چنین مناطقی گاه تا چندین برابر فرسایش آبی باشد.

تأثیر باد بر گیاهان به نوع گیاه آن بستگی دارد. باد، از دست دادن آب از طریق برگ‌ها را سرعت می‌بخشد؛ در نتیجه کاهش و از دست دادن مقدار زیاد آب در گیاه اتفاق می‌افتد. در بعضی از زیستگاه‌ها که باد شدید می‌ورزد، گیاهان خود را با شرایط طوری تطبیق داده‌اند که کمترین اتلاف آب را داشته باشند. درخت کاج، صنوبر و دیگر درختان مخروطی شکل که برگ‌های سوزنی شکل دارند کاهش و اتلاف آب را به حداقل می‌رساند و کاکتوس‌ها خارهایی دارند که نیروی باد را می‌شکنند. باد نقش مهمی در گرده‌افشانی، انتشار دانه‌ها و همچنین تقویت ریشه گیاه دارد و در نتیجه مقاومت گیاهان در مقابل عوامل محیطی بیشتر می‌شود.

با بررسی وضعیت باد در تابستان ۹۷ همانطور که در جدول (۳-۴) مشاهده می‌شود بیشترین میانگین ماهیانه باد در ماه فرودین بوده است و بیشترین سرعت باد در اسفندماه با سرعت ۱۳ متر بر ثانیه بوده است. همچنین همانطور که در گلباد ایستگاه کرمان نقشه (۹-۴) مشاهده می‌شود در فصل تابستان جهت وزش باد در کرمان شمالی می‌باشد.

جدول ۳-۴: وضعیت باد در ماه‌های سال ۱۳۹۵ ایستگاه سینوپتیک کرمان (اداره کل هواشناسی کرمان)

ماه	میانگین ماهیانه سرعت باد	سرعت باد (m/s)	سمت باد ) (درجه)	فشار QFE
فروردین	۳/۱	۱۲	۲۳۰	۷۸۸/۵
اردیبهشت	۲/۴	۱۱	۳۱۰	۷۹۰/۷
خرداد	۲/۳	۸	۳۲۰	۷۸۸/۷
تیر	۲/۵	۸	۳۲۰	۷۸۸/۳
مرداد	۲/۴	۶	۵۰	۷۸۹/۱
شهریور	۲/۳	۶	۱۷۰	۷۹۱
مهر	۱/۹	۶	۳۲۰	۷۹۱/۸
آبان	۱/۶	۱۰	۲۲۰	۷۹۴/۲
آذر	۲/۰	۹	۲۲۰	۷۹۱/۱
دی	۲/۱	۹	۳۱۰	۷۹۰/۴
بهمن	۲/۸	۱۱	۲۲۰	۷۸۷/۷
اسفند	۲/۴	۱۳	۲۳۰	۷۸۳/۵



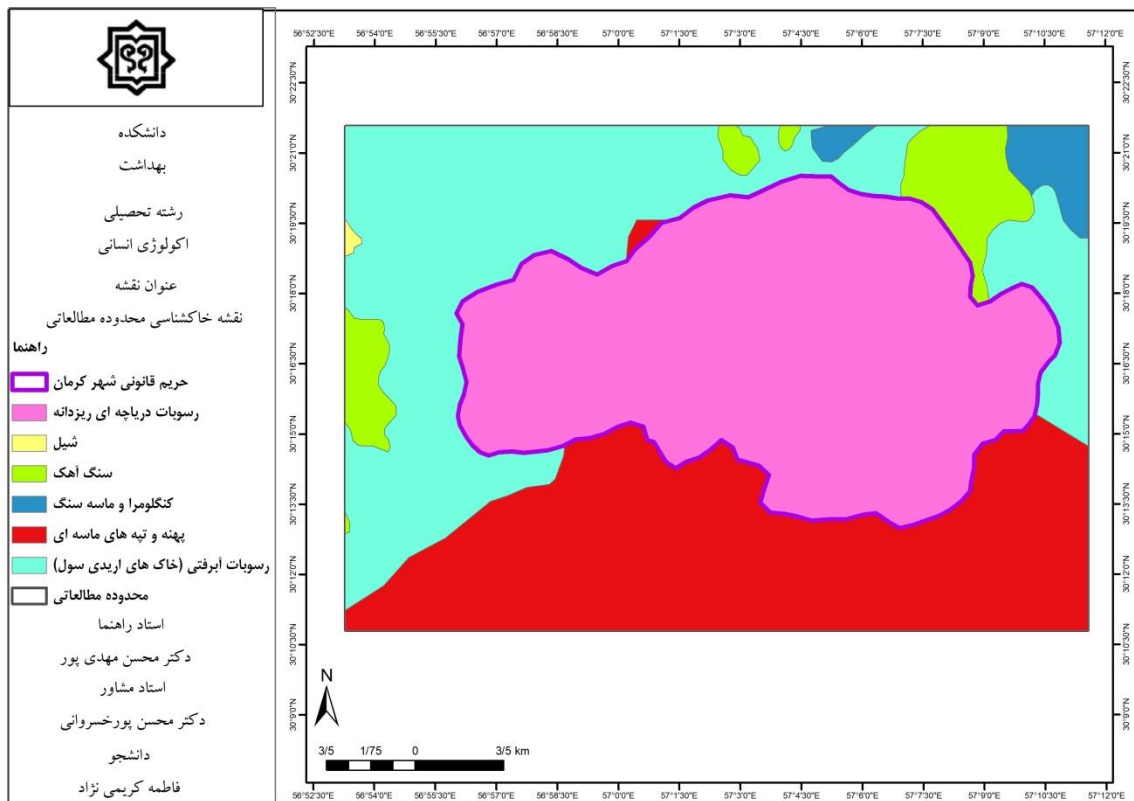
نقشه ۹-۴: گلباد ایستگاه کرمان؛ ماخذ: سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۷

#### ۵-۲-۴ خاک

ساختار و ترکیب هر جامعه گیاهی تا حد زیادی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه های گیاهی در رویشگاه های متفاوت یا مانع استقرار پوشش گیاهی در مکانی می گردند. بنابراین عامل خاک از میان عامل های محیطی، به عنوان مؤثرترین عامل در رشد و استقرار پوشش گیاهی شناخته شده است. حضور پوشش گیاهی به طور مستقیم به خصوصیات خاک و شرایط لازم برای رشد و پراکنش موفق آنها وابسته است. خاک، محیطی طبیعی جهت حفظ و رشد و نمو گیاه است. به طور کلی خاک از نظر تأمین آب و مواد غذایی برای گیاهان حائز اهمیت بوده و علاوه بر آن محیطی است که ریشه های گیاهان را در خود نگه می دارد.

شهر کرمان در حاشیه شمالی دشت کرمان واقع شده است و بخشی از گستره آن را کفه های نمکی یا پلایای سیلتی-رسی می پوشانند. رسوبات نهشته شده در این شهر عموماً ریزدانه است و متأثر از سرنوشت زمین شناسی و مدل رسوبی حوضه شهر کرمان هستند. این حوضه از دیدگاه تکتونیکی و ساختاری در زون ایران مرکزی جای دارد.

در شکل (۱۰-۴) خاکشناسی محدوده مطالعاتی را مشاهده می کنید که رسوبات آبرفتی و تپه های ماسه ای بیشترین تاثیر را بر رشد و تقویت پوشش گیاهی دارند و همچنین سازندهای خیلی کم و یا اصلاً تاثیری بر رشد و تقویت پوشش گیاهی ندارند.



شکل ۱۰-۴: نقشه خاکشناسی محدوده مطالعاتی

### ۳-۴ امکان سنجی فضای سبز برون شهری کرمان با استفاده از مدل AHP

در این بخش از فصل چهارم برای مشخص نمودن میزان اهمیت هر یک از شاخص‌های امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در شهرکرمان از روش AHP استفاده شده است. لذا برای مقایسات زوجی با استفاده از روش دلفی از نظر متخصصان و خبرگان بهره‌گیری شده است.

#### مرحله‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی روش AHP

##### - مرحله اول: ساخت سلسله مراتبی

اولین گام در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک نمایش گرافیکی از مسأله می‌باشد که در آن هدف و شاخص‌ها نشان داده می‌شوند.



شکل ۱۱-۴: نمایش گرافیکی ساخت سلسله مراتبی AHP

## - مرحله دوم: وزن دادن به شاخص ها

هدف در این مرحله تعیین وزن برای جفت جفت سنجه‌ها است و مقایسه دو به دو با استفاده از مقیاسی که از "ترجیح یکسان" تا "بی اندازه مرجح" طراحی شده است، انجام می‌گیرد. تجربه نشان داده است که استفاده از ۱/۹ تا ۹، تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد تا مقایسات را به گونه‌ای مطلوب انجام دهد. به همین علت استفاده از جدول ذیل در امتیاز دهی مقایسه‌ای به صورت یک مقیاس استاندارد درآمده است. مقایسه‌های جفتی در یک ماتریس  $K \times K$  (مورد مثال  $3 \times 3$ ) ثبت می‌شود. لازم به توضیح است که ماتریس مقایسه‌ای در ای.اچ.پی، یک ماتریس معکوس است، یعنی اگر ترجیح سنجه یک به دو، ۵ است، پس ترجیح سنجه دو به یک ۱/۵ است و به عبارت دیگر اعداد هریک از مقایسه‌ها به صورت یکی از دو صورت زیر تعیین می‌شود. اول: به صورت اعداد ۱ تا ۹؛ دوم: به صورت معکوس اعداد مذکور. با توجه به اینکه اولویت‌ها به دو صورت (اعداد ۱ تا ۹ و معکوسی از ۱ تا ۹) نشان داده می‌شوند، مقدار  $(a_{ij})$  اگر بزرگتر از یک باشد، مفهومی آن است که شاخصی که در سطر  $(i)$  قرار دارد، دارای اهمیت نسبی بیشتری نسبت به سنجه‌ای است که در ستون  $(j)$  قرار دارد و برعکس. مقادیر کمتر از یک نشان دهنده آن است که سنجه  $(i)$  اهمیت نسبی کمتری نسبت به سنجه  $(j)$  دارد.

## جدول ۴-۴: مقیاس مقایسات دو به دو در AHP (۶۶)

۱	ترجیح یکسان	هر دو گزینه اثر یکسانی بر هدف دارند.
۳	کمی ارجحیت	ارجحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) اندک است.
۵	ارجحیت قوی	ارجحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) قوی است.
۷	ارجحیت بسیار قوی	ارجحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) بسیار قوی است.
۹	ارجحیت بی نهایت	ارجحیت یکی از گزینه‌ها بر دیگری (گزینه مورد مقایسه) در حداکثر مقدار ممکن قرار دارد
۲، ۴، ۶، ۸	امتیازات میانی نشان دهنده حالت‌های میانی هر یک از حالات مقایسه‌ای فوق است	



پس از تشکیل ماتریس داوری مقایسه های جفتی، بایستی وزن هریک از شاخص های تصمیم گیری محاسبه شود، این وزن ها به طور انتزاعی مشخص می کنند که درکل، کدام یک از شاخص ها یا عوارض مهم تر هستند. برای این منظور ابتدا میانگین هندسی هریک از سطرها را بدست آورده و آنها را به صورت استاندارد تبدیل کرده و به وزن نسبی هر شاخص می رسیم.

#### - وزن دهی شاخص های امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری در شهرکرمان

با توجه به جدول (۴-۵) بارش با وزن نسبی ۰/۲۷۸ در رتبه اول و بیشترین اهمیت را احداث فضای سبز برون شهری شهرکرمان دارد و در رتبه دوم خاک با وزن نسبی ۰/۱۹۹ بعد از بارش بیشترین تاثیر را بر احداث فضای سبز برون شهری شهرکرمان دارد و همچنین باد با وزن نسبی ۰/۰۱۵ در رتبه آخر و کمترین اهمیت قرار دارد.

جدول ۵-۴: وزن دهی شاخص‌های امکان‌سنجی احداث فضای سبز برون‌شهری در شهر کرمان

وزن نسبی	(۱۰)	(۹)	(۸)	(۷)	(۶)	(۵)	(۴)	(۳)	(۲)	(۱)	
۰/۲۷۸	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۳	۳	۱	بارش (۱)
۰/۱۹۹	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۲	۲	۱	۰/۳۳۳	خاک (۲)
۰/۱۵۶	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	آب زیرزمینی (۳)
۰/۱۱۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	آب سطحی (۴)
۰/۰۸۲	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	دما (۵)
۰/۰۵۸	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	شیب (۶)
۰/۰۴۱	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۶۶	جهت شیب (۷)
۰/۰۲۹	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۴	۰/۱۴۴	پوشش گیاهی (۸)
۰/۰۲۳	۳	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۴	۰/۱۲۵	۰/۱۵۲	ارتفاع (۹)
۰/۰۱۵	۱	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۴	۰/۱۲۵	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	باد (۱۰)

### - مرحله سوم: محاسبه میزان سازگاری

اهمیت AHP علاوه بر ترکیب سطوح مختلف سلسله مراتب تصمیم و در نظر گرفتن عوامل متعدد، در محاسبه نرخ سازگاری (C.R) است. نرخ سازگاری مکانیزی است که سازگاری مقایسات را مشخص می کند. این مکانیزم نشان می دهد که تا چه اندازه می توان به اولویت های حاصل از اعضاء گروه و یا اولویت های جداول ترکیبی اعتماد کرد. بر طبق تجربه اگر نرخ سازگاری (C.R)  $0/1$  یا کمتر باشد، می توان داوری ها را خوب و وزن ها را قابل اعتماد دانست؛ در غیر این صورت تحلیلگر باید به مراحل قبل برگردد و مجدداً به بازبینی داوری ها بپردازد. برای محاسبه نرخ سازگاری، تحقیقات متعددی صورت گرفته است که بهترین روش، استفاده از بردارهای ویژه است.

جدول ۶-۴: وزن ویژه شاخص‌های امکان‌سنجی احداث فضای سبز برون شهری در شهر کرمان

وزن ویژه	وزن نسبی	(۱۰)	(۹)	(۸)	(۷)	(۶)	(۵)	(۴)	(۳)	(۲)	(۱)	
۱۱/۰۹۰	۰/۲۷۸	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۳	۳	۱	بارش (۱)
۱۱/۱۷۹	۰/۱۹۹	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۲	۲	۱	۰/۳۳۳	خاک (۲)
۱۱/۰۲۱	۰/۱۵۶	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	آب زیرزمینی (۳)
۱۰/۸۵۱	۰/۱۱۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	آب سطحی (۴)
۱۰/۶۴۹	۰/۰۸۲	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	دما (۵)
۱۰/۴۴۹	۰/۰۵۸	۵	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۲۰۰	شیب (۶)
۱۰/۲۹۵	۰/۰۴۱	۴	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۶۶	جهت شیب (۷)
۱۰/۲۳۲	۰/۰۲۹	۳	۲	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۴	۰/۱۴۴	پوشش گیاهی (۸)
۱۰/۱۲۱	۰/۰۲۳	۳	۱	۰/۵۰۰	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۴	۰/۱۲۵	۰/۱۵۲	ارتفاع (۹)
۱۰/۴۳۷	۰/۰۱۵	۱	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۴	۰/۱۲۵	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	باد (۱۰)

محاسبه مقدار L بردار سازگاری)

محاسبه مقدار L، از معادله زیر به دست می آید:

$$L = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n (AW_j) / (W_j) \right]$$

$$L = \frac{1}{10} \left( \frac{11.090}{0.278} + \frac{11.179}{0.199} + \frac{11.021}{0.156} + \frac{10.851}{0.118} + \frac{10.649}{0.082} + \frac{10.449}{0.058} + \frac{10.295}{0.041} + \frac{10.232}{0.029} + \frac{10.121}{0.023} + \frac{10.437}{0.015} \right) = \frac{106.323}{10} = 10.632$$

- محاسبه CI: شاخص سازگاری ای.اچ.پی از معادله زیر محاسبه می شود:

$$CI = (L - n) / (n - 1)$$

$$\frac{10.632 - 10}{10 - 1} = \frac{0.632}{9} = 0.070$$

- محاسبه نسبت CI به RI (شاخص اعداد تصادفی): با توجه به n مربوط به آن محاسبه می شود.

شاخص اعداد تصادفی (RI) هریک از n ها در جدول زیر آمده است. مقادیر درج شده در جدول مذکور

به وسیله آزمایشگاه ملی اوک ریچ و وارتنون اسکول تولید شده است.

جدول ۷-۴: شاخص سازگاری تصادفی (RI) (۶۶)

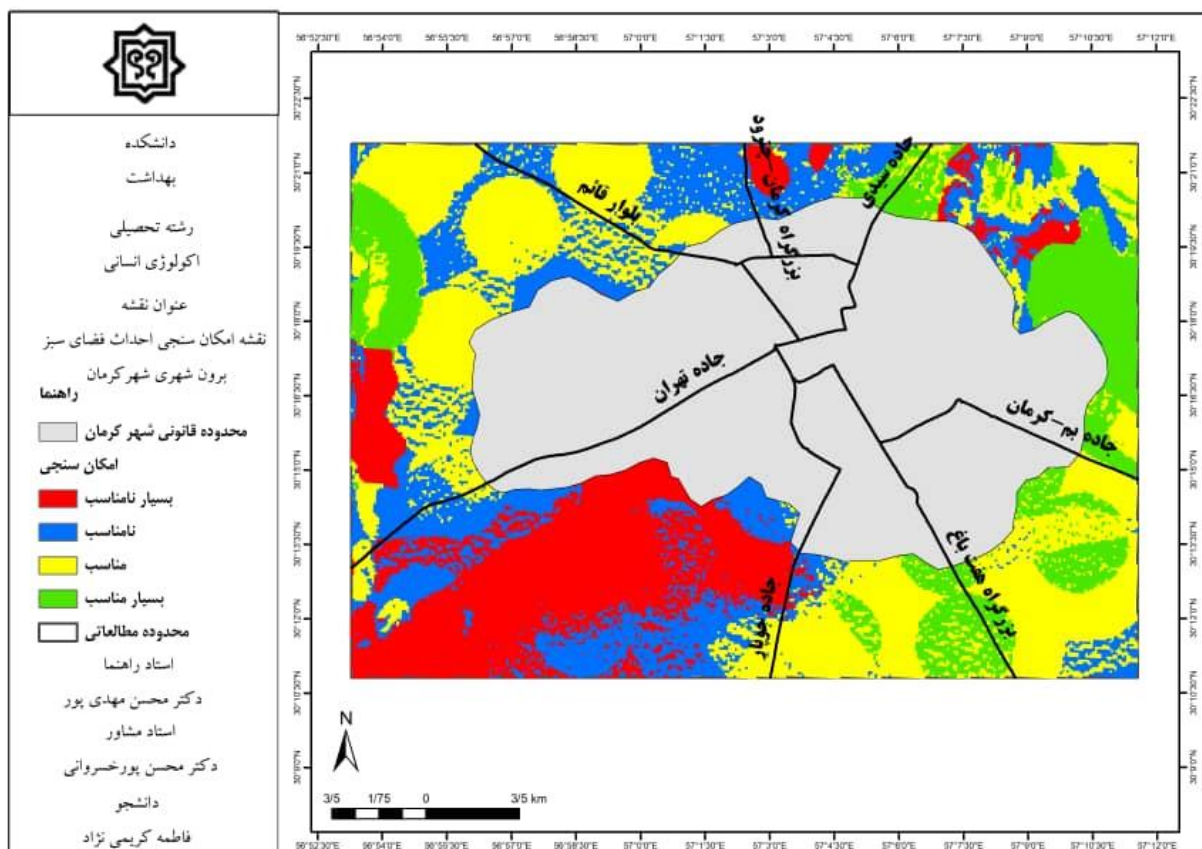
N	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
R			۰/۵	۰/۱	۱/۱	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
I	۰	۰	۸	۹	۲	۴	۲	۱	۵	۹	۱	۳	۵	۷	۹

نرخ سازگاری (C.R) کمتر از ۰/۱ می باشد، بنابراین می توان دآوری ها را خوب و وزن ها را قابل اعتماد دانست.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = \frac{0.070}{1.49} = 0.046 \leq 0.1$$

با توجه به شکل (۱۲-۴) بررسی امکان سنجی فضای سبز برون شهری، شهر کرمان بر اساس مدل AHP نشان داد بهترین نقاط برای ایجاد مناطق سبز برون شهری در نواحی شمال غربی و جنوب شرقی شهر کرمان و در محدوده منطقه پردیسان قائم، منطقه سرآسیاب، جاده ماهان و منطقه چوپار می باشد، بدترین ناحیه برای ایجاد فضای سبز برون شهری نیز در مناطق کویری غرب شهر در ناحیه جاده رفسنجان که منابع آبی محدودتری دارد، می باشد.



شکل ۱۲-۴: نقشه امکان سنجی احداث فضای سبز برون شهری، شهر کرمان

#### ۴-۴ خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحران‌هایی نظیر گرد و غبار

گردوغبار یا ریزگرد به ذراتی بسیارکوچک و سبک سیلنتی و رسی یا ماسه ای اتلاق می شود که در اثر فرسایش بادی و بیابان زایی توسط باد تا مسافت بسیار طولانی جابجا و انتقال می یابند. بعبارت دیگر هنگامی باد از حد آستانه بیشتر شود باعث جابجایی خاک از سطح اراضی خشک می شود.

بنابراین توفان گردوغبار یک رویداد طبیعی است که در مناطق خشک و نیمه خشک شکل می گیرد و پیامدهای نامطلوب بسیاری را به همراه دارد. آنها باعث اختلال در زندگی روزمره، محیط زیست، اقتصاد گردیده و سلامت جوامع بشری را در معرض خطر قرار می دهند. با ورود گرد و غبار به هوا، توفان های ماسه باعث آلودگی، بیماری های تنفسی، بحران زیست محیطی، قدرت دید کم و قطع ترابری و حمل و نقل هوایی می شود. از آنجا که توفان های ماسه ای به همراه بادهای قوی با پوشیدن سطح خاک باعث بیابانزایی می شوند و با آسیب زدن به ساختمان ها منجر به خسارات اقتصادی می گردند. در نهایت، رسوب گردوغبار بر روی زمین با تاثیر بر فتوسنتز باعث کاهش تولید می شود و با حمل ویروس ها از مناطق منشا تا بسیاری از مناطق دیگر باعث گسترش بیماری های ویروسی می شوند.

منابع اصلی گردوغبار بیابان‌ها، مناطق خشک، اراضی با خاک سست و زمین های کشت نشده هستند. توفان های گردوغبار هنگامی ایجاد می شوند که باد ذرات ریزدانه گردوغبار را از سطح زمین در هوا بالا می برد، آشفته‌گی زیاد یا همرفت ذرات گردوغبار و انتقال به یک منطقه بزرگ و حمل این گردوغبار در مسافت های طولانی، توفان گردوغبار ایجاد می کند. در حال حاضر گردوغبار جز مسائل و مشکلات جدی زیست محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک بخصوص شهر کرمان مطرح می گردد و بر روی کیفیت و آلودگی هوا، سلامت بشر، حاصلخیزی خاک، قدرت دید، اقتصاد و بسیاری از جنبه های اجتماعی و زیست محیطی جامعه تأثیرگذار است.

استان کرمان در جنوب شرقی کشور واقع شده و حدود ۱۱ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. به دلیل اینکه این استان در محل تلاقی رشته کوه های مرتفع زاگرس، مرکزی و مناطق پست کویری در جنوب شرقی کویر مرکزی بزرگ واقع شده است و همچنین به دلیل گسترش عرض جغرافیایی و اختلاف ارتفاع زیاد، دارای آب و هوای متنوعی می باشد. این استان بر خلاف تنوع اقلیمی که دارد از نظر میزان بارندگی جزء مناطق فقیر کشور محسوب می شود. در واقع به دلیل وزش بادهای از سوی کویر و کمی وزش بادهای مرطوب دریایی، مقدار ریزش باران کم و زمانش کوتاه می باشد. به دلیل کمبود بارندگی و عدم پوشش گیاهی کافی احتمال وقوع طوفان های گرد و غبار در این منطقه بسیار بالا می باشد.

لذا برای نزدیکی شهرستان کرمان به کویر لوت از شمال و شرق به کویر لوت و همچنین اجماع تپه های ماسه ای واقع در جنوب محدوده مطالعاتی در تولید گردوغبار محلی نقش بسزایی دارند و شهر کرمان در چند سال اخیر درگیر این پدیده شده است.

لذا مهم ترین اثرات فضای سبز در شهرها بخصوص فضای سبز برون شهری، کارکردهای زیست محیطی آنهاست که شهرها را به عنوان محیط زیست جامعه انسانی معنی دار کرده و با مقابله با اثرات سوء گسترش صنعت و کاربری نادرست تکنولوژی از یک سو و بالا بودن سطح زیبایی از سوی دیگر، باعث افزایش کیفیت زیستی شهرها می شوند. سایر اثرات فضای سبز در شهرها نقش نسبی دارند ولی مجموعه اثرات فضای سبز حضور آنها را در شهرها اجتناب ناپذیر می کند به طوری که بدون وجود آنها ممکن نیست شهرها پایدار باقی بمانند.

بروز خشکسالی های متعدد و تغییر شرایط اقلیمی در کنار عواملی چون مدیریت نادرست منابع آب و خاک، کاهش پوشش و تنوع گیاهی و همچنین بهره برداری ناپایدار و غیر صحیح از اراضی زراعی و مرتعی که عامل اصلی، خود ما انسان ها هستیم، از مهم ترین عوامل تشدید فرسایش خاک و به دنبال آن بروز طوفان های گرد و غبار و ریزگرد در سال های اخیر شناخته شده اند.



بنابراین عوامل زیادی در تشکیل طوفان‌های گرد و غبار و بروز پدیده ریزگردها دخیل هستند. اما در میان آن‌ها بدون شک فقدان پوشش گیاهی مناسب در اراضی مختلف، یکی از مهم‌ترین دلایل محسوب می‌شود. نبود پوشش گیاهی مناسب در مناطقی که مستعد گرد و غبار هستند باعث می‌شود که هوای بالای این مناطق شروع به گرم شدن نموده و به سمت بالا حرکت نماید. این جریان رو به بالای هوای گرم با بادهای تروپوسفری که دارای سرعت بالایی هستند برخورد نموده و در نتیجه آن یک جریان چرخشی به سمت پایین ایجاد می‌شود. این جریان با شدت بالایی با سطح زمین برخورد نموده و باعث ایجاد طوفان‌های گرد و غبار در مقیاس محلی می‌گردد که معمولاً موقتی هستند. ولی در مواقعی که جبهه‌های کم فشار و پرفشار جو با هم برخورد می‌کنند، بادهای به مراتب قوی‌تری ایجاد می‌شود که قادرند گرد و غبار را در مقیاس جهانی ایجاد نمایند.

معمولاً در سرعت‌های پایین باد، ذرات خاک حرکت خاصی نمی‌کنند. اما زمانی که این سرعت از حد خاصی عبور نماید تعدادی از ذرات شروع به ارتعاش نموده و هنگامی که سرعت باد بیشتر شود، از سطح کنده شده و وارد جریان هوا می‌شوند. در جریان جابجایی این ذرات خاک توسط باد، گاهی آن‌ها مجدداً به سطح خاک برخورد نموده و این موضوع باعث می‌شود که ذرات به مراتب بیشتری از خاک جدا شده و به جریان هوا بپیوندند.

به طور کلی عواملی چون خاک، پستی و بلندی زمین و اقلیم می‌توانند یک ناحیه را مستعد تولید و بروز ریزگرد نمایند. ولی در این میان تغییر خصوصیات خاک دارای اهمیت زیادی است. مناطقی که از نظر خاک‌های رُسی و سیلتی، غنی هستند مسئول بیشتر طوفان‌های ریزگردی به حساب می‌آیند. چرا که میزان چسبندگی بین ذرات این نوع خاک‌ها به طور ذاتی کم است و به راحتی روی یکدیگر سر خورده و به وسیله باد جابجا می‌شوند.

کنترل و مقابله با ریزگردها، فرایندی زمان‌بر و نیازمند برنامه‌ریزی‌های جامع و کلان است. شاید بتوان گفت بهترین راه برای کنترل طوفان‌های گرد و غبار و ریزگرد، تثبیت خاک‌ها و به حداقل رساندن پدیده فرسایش خاکی است. برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرند.

استفاده از گیاهان شامل گیاهان بوته‌ای، درختچه‌ای و درخت‌ها یکی از مهم‌ترین روش‌های تثبیت خاک است که سازگاری بسیار بالایی نیز با محیط زیست دارد. در این رابطه معمولاً بایستی حداقل یک نوع پوشش گیاهی خاص را با توجه به خصوصیات خاک و گیاه مورد نظر برای هر منطقه در نظر گرفته و در راه تثبیت آن کوشید. در خصوص نحوه انتخاب گیاهان مناسب برای هر منطقه‌ای، منابع گوناگونی وجود دارد. در مناطق گرمسیری و خشک نظیر خوزستان بایستی گیاهان شورپسند و خشکی‌پسند را در نظر گرفت. چنین گیاهانی می‌توانند به عنوان موثرترین عامل در برابر فرسایش خاک، در مناطق خشک و نیمه خشک به کار گرفته شوند و با ایجاد مانع طبیعی در مقابل بادهای، از سرعت آن‌ها کاسته و موجب انباشته شدن ذرات بادزفت شوند.

استفاده از حصارها، کمربندهای حفاظتی و پوشش‌های گیاهی و درختان بادشکن و همچنین حصارهای منحرف‌کننده از موارد دیگری هستند که با کاهش سرعت و یا انحراف بادهای از مکان‌هایی که دارای بافت سست خاکی هستند، از وقوع گرد و غبار جلوگیری می‌نمایند. بادشکن‌ها می‌توانند با کاهش دادن قدرت شکاف‌دهی بادهای سطحی، کمک زیادی در تقلیل فرسایش بادی و بلند شدن گرد و خاک به هوا نمایند و از این طریق ضمن بهتر نمودن کیفیت هوا، میدان دید موثر را نیز افزایش دهند.

## ۵-۴ گونه های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری

در مناطق گرم و خشک ایران از جمله محدوده مطالعاتی به دلایل خشکی هوا، کمبود آب، شوری خاک و ... از گونه های بومی مانند کهور، کنار، گز، تاغ، اکالیپتوس و ... که می توانند به طور قابل توجهی نگهداری و هزینه را کاهش دهند و همچنین در برابر خشکی هوا و کمبود آب مقاوم و به طور کلی با شرایط اقلیمی منطقه سازگار هستند، در طراحی فضای سبز مناطق گرم و خشک استفاده گردد.

این قبیل گیاهان، نیاز به حاصلخیزی و غنی ساختن خاک نداشته و نسبت به گیاهان غیربومی به سموم کمتری برای از بین بردن آفات نیاز دارند. به دلیل شرایط خاصی که مناطق خشک دارند از جمله بارندگی و رطوبت کم، تبخیر بالا و وزش بادهای شدید استفاده از گونه های بومی که به شرایط این مناطق سازگار هستند می تواند مفید واقع شود. در این بخش از فصل چهارم به ارائه گونه های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری در محدوده مطالعاتی پرداخته می شود.

### کهور

کهور از خانواده باقلاییان<sup>۱</sup> نام چند گونه از درختان صحرایی که تقریباً در سراسر دشت ها و جویبارها، و پایه کوه های مناطق خشک جهان دیده می شود. گاه تعداد محدودی در قله کوه ها نیز یافت می شود. درخت کهور در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری ایران، هند، استرالیا، آمریکای لاتین، آفریقای جنوبی و در صحرای سوزان امارات متحده عربی می روید و توانایی تحمل سخت شرایط آب و هوایی را داشته و در شرایط دشوار کم آبی، با درصد شوری زمین در حد آب دریا نیز رشد می یابد و با کمترین توجه، بیشترین سایه را در شرایط اقلیمی گرمسیری فراهم می آورد. شاخه های کج و معوج و عدم ریزش انبوه برگ آن در زمستان در سرزمین های گرمسیری، آن را درخت انتخابی شهری این اقلیم ها معرفی نموده است. کهور درختی است که در مناطق خشک و بایر می روید. مناطقی که میانگین بارش سالانه آنها کمتر از ۵۰۰ میلی متر است. بارش باران در مناطق مهم پراکنش درخت کهور تغییر قابل توجهی را نشان می دهد که از ۱۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر

<sup>۱</sup> Fabaceae

باران در سال در نوسان است. در نواحی که کهور به طور طبیعی در آنها انتشار یافته، حداکثر اختلاف درجه حرارت معرف اقلیم است. در آن مناطق فصل تابستان بسیار گرم و زمستان، از دسامبر تا ژانویه، سخت و خشک است. بیشینه دما در سایه از حدود ۴۰ تا ۴۶ درجه سانتی گراد متغیر است. در حالی که کمینه دمای مطلق از ۹ تا ۱۶ درجه سانتی گراد در نوسان است. با وجود تعسر شرایط آب و هوایی در چنین مناطقی اقلیمی، کهور در مقابل بدترین سمائم (بادهای گرم) و خشک ترین فصول سال مقاومت می کند، یعنی زمانی که گیاهان دیگر مقهور شرایط متعسر اقلیمی می شوند، درخت کهور هم چنان به حیات خود ادامه می دهد. کهور درختی است که در دشت ها، زمین های پست و بلند و منطقه فرکند<sup>۱</sup> رشد می کند. این درخت به ندرت در تپه ها می روید. کهور در مقابل خشکسالی مقاومت قابل توجهی از خود نشان می دهد.

سیستم ریشه اصلی درخت کهور بسیار عمیق است. بنابراین، این درخت معمولاً با گروه های همزیست دیگر رقابت نمی کند. کشاورزان و روستاییان در مزارع، مراتع و روستاها کشت درخت کهور را ترویج می کنند، چرا که سیستم گسترده ریشه این درخت از جابه جایی توده های شن و خاک جلوگیری می کند و باعث تثبیت خاک می شود. بعلاوه این درخت در مزارع به عنوان بادشکن عمل می کند. در نواحی خشک از درخت کهور در طرح های جنگلکاری استفاده می شود. درخت کهور نیتروژن جو را از طریق فعالیت های میکروبی ثابت می کند و مواد آرگانیک را از طریق تجزیه برگ های خشک اضافه می کند و به این طریق خاک فقیر را احیا می نماید. به دلیل سایه گسترده و فراگیر، کشاورزان برای محافظت خود و حیواناتشان از گرمای طاقت فرسای تابستان ترجیحاً کهور را در مزارع و کشتزارها می کارند.

درخت کهور از مهمترین درختان بومی جنوب ایران است که نقش حائز اهمیتی در نظام زیست آن مناطق بازی می کند. این درخت کاربردها و کارکردهای متعدد و مختلفی دارد که از آن جمله می توان به تثبیت خاک، استفاده به عنوان علیق، هیمه، ماده درمانی و غیره اشاره کرد. درخت کهور به دلیل استواری،

---

<sup>۱</sup> ravine

همیشه بهار بودن، زیبایی ظاهری و داشتن سایه فراخ و فراگیر از درختان منظرهای مناسب محسوب می شود.

### کنار (سدر)

کنار یا سدر سرده ای از درختان و درختچه های تیغ دار<sup>۱</sup> از خانواده عنبیان<sup>۱</sup> است. حدود ۴۰ گونه کنار وجود دارد که در مناطق گرمسیری و زیرگرمسیری پراکندگی دارند.

نام این درخت به عربی سدر است و در ایران معمولاً برگ های کوبیده آن را «سدر» می نامند. میوه این درخت نیز کنار نامیده می شود و خوردنی است. کنار درختی است به ارتفاع نزدیک به ۱۰ متر با برگ های کوچک و قلبی شکل و کشیده با سه رگبرگ برجسته که گوشوارک آن به خار تبدیل شده است.

از اختصاصات این خانواده برگ های ساده غالباً متناوب و گل های منظم، نر کامل و یا هر دو نوع نر و ماده، پلی گام دو پایه و یک پایه نیز دارند. کاسه گل آنها مرکب از ۴ تقسیم و جام گل آنها شامل ۴ یا ۵ گلبرگ است. پرچم های آنها معمولاً به تعداد قطعات جام گل و تخمدان آنها آزاد یا کم و بیش متصل به کاسه گل و غالباً دارای ۳ خانه می باشد، میوه آنها خشک، شکوفا و یا ناشکوفا یا گوشتدار و به صورت شفت و محتوی یک یا چند دانه است. گونه های متعدد از جنس درخت کنار در مناطق مختلف دنیا خصوصاً نواحی گرمسیری و همچنین نواحی مدیترانه ای رشد می کنند، درخت کنار نیز یکی از این گونه هاست که در نواحی گرم و خشک مختلف جنوب کشور رویش می کند و دارای ارقام متعدد نیز می باشد، که در واقع گونه ای وحشی و خودرو از جنس عناب می باشد. بحث ما بیشتر درباره گونه دیگری از همین جنس به نام کنار هندی می باشد. این درخت از گونه های برجسته نباتات گرمسیری است و یکی از محصولات مهم هندوستان به شمار می رود که از قرن ها پیش در این کشور کاشته می شده و در ادبیات باستانی سانسکریت نیز از این درخت نام برده شده است.

<sup>۱</sup> Rhamnaceae

گونه موریتیان را متعلق به نواحی آفریقایی می دانند. این گونه در نواحی وسیعی از مناطق خشک و گرمسیری آفریقا و آسیا گسترش دارد. در بعضی مناطق این گونه در ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا نیز رشد می کند همچنین در سایر نواحی گرمسیری مثل ماداگاسکار و نواحی گرمسیری آمریکا نیز وجود دارد.

این درخت تحت شرایط و وضعیت های گوناگونی می تواند رشد کند، مقاوم به شوری و بالا بودن سطح آب زیرزمینی و خشکی زیاد می باشد. در شرایطی که درختان انبه و مرکبات قادر به رشد نیستند می تواند رشد کند. برای رشد و نمو بهتر، خاک های شنی عمیق و لوم با زهکش خوب را ترجیح می دهد. Ph خاک خنثی و یا کمی قلیایی را بهتر تحمل می کند. درختان را اگر در فصل میوه دهی آبیاری کافی نمایند محصول بهتری خواهند داد و برای درخت سودمند خواهد بود. با توجه به ویژگی های که ذکر شد درخت کنار یکی از گونه های مهم در طراحی و توسعه فضای سبز در نواحی گرم و خشک ایران مورد توجه می باشد.

## گز

گز از خانواده گزیان<sup>۱</sup> درختچه های مناطق بیابانی و شور می باشد. این گیاه اغلب در بستر آبراه ها و رودخانه های شور و قلیایی نواحی خشک رویش دارد. گیاهی است مقاوم به خشکی و سازگار با شرایط سخت بیابان، دارای گلهایی قرمز رنگ که در فصل بهار و پاییز در انتهای انشعابات و ساقه ها مشاهده می شود. اراضی شوری که خاک مرطوب داشته و یا تحت تاثیر جریانات فصلی رودخانه ها و آبراه ها قرار دارند، از جمله رویشگاه های درختچه گز محسوب می شود. این گیاه در انواع خاک ها با بافت شنی-رسی، سنگریزه دار و دشت های سیلابی با خاک های رسوبی عمیق یا نیمه عمیق دیده می شود. دامنه ارتفاع رویشگاه بین ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا است. این درختچه در رویشگاه های طبیعی همراه با سایر گونه های شور پسند مانند اشنان، آناپازیس و علف شور اجتماعات طبیعی را بوجود می آورد. انشعابات فرعی و متراکم ساقه ها، شکل کروی کپه ای به این درختچه می بخشد. گیاه گز به شکل درخت یا درختچه است که برگ های آن کوچک سوزنی شکل و پولک مانند است. این گیاه بیشتر در جاهای خشک، کنار آب های شور، در زمین های

<sup>۱</sup> Tamaricaceae

شوره زارو کنار رودخانه ها رشد می کند. گیاه گز نوع های مختلفی دارد. بعضی از آنها مثل گز شاهی در جاهای مختلفی دیده می شوند. گیاه گز مقاومت زیادی دارد و در هر آب و هوایی رشد می کند. این گیاه حتی در منطقه های بلند و کوهستانی هم رشد می کند. مناسب ترین جا برای رشد و زیاد شدن آن منطقه های گرم و خشک بیابانی و خاک های شور است. این گیاه در برابر تغییر دمای هوا مقاومت زیادی دارد. به علاوه مناسب ترین خاک برای رشد گیاه گز، خاک لومی است. نزدیک دریا، شن های ساحلی و اطراف رودخانه ها جای مناسبی برای رشد گیاه گز هستند. همچنین در کنار نهرهای زمین های شور و شنی و گودال های مرطوب و بستر رودخانه ها این گیاه به خوبی رشد می کند.

ارتفاع گونه های مختلف از دو یا بیشتر از ده متر دیده شده است. گونه گز شاهی از جمله گونه های مرتفع این جنس می باشد که به عنوان بادشکن زینتی در شهرها و آبادی های مناطق خشک و بیابانی، به وفور کشت می گردد. واحد رویشی آن نیمه بیابانی تا استپی با اقلیم خشک بیابانی سرد تا فرا خشک معتدل، میانگین بارندگی سالانه ۵۰ تا ۲۰۰ میلی متر، دمای متوسط ۱۲/۵ تا بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد و تبخیر سالانه ۳۱۰۰ تا ۳۹۰۰ میلی متر می باشد.

تیپ اراضی آن به طور عمده فلات ها و تراس های فوقانی و در سطح کمتر تپه ها و اراضی متفرقه است که شامل واحدهای اراضی فلات های با پستی و بلندی و فرسایش کم تا متوسط، خاک کم عمق تا نیمه عمیق بر روی سنگریزه و مواد رسی، آهکی و گچی و مارنی، تپه های کم ارتفاع با قله محدود و خاک کم عمق تا نیمه عمق متشکل از سنگ های مارنی، سیلتی و نیز تپه های شنی تثبیت نشده بود و گروه های اصلی خاک در آنها در ریگوسول گچی و آهکی است.

این درخت از خانواده تاج خروسیان<sup>۱</sup>، با مقاومت زیاد در برابر خشکی و گرما با سیستم ریشه ای گسترده که جهت جلوگیری از گسترش کویر از آن استفاده می شود. گونه های متعددی از جنس تاغ وجود دارد. در ایران سه گونه تاغ وجود دارد:

۱- سیاه تاغ<sup>۲</sup>

۲- زردتاغ یا سفیدتاغ<sup>۳</sup>

۳- تاغ بوته ای<sup>۴</sup>

ارتفاع آن به ۶ متر و گاهی بیشتر می رسد. فرم رویشی آن نیم کروی بوده و دارای شاخه های نورسته بلند و کمی گوشتی به قطر ۱/۵ تا ۲ میلی متر به رنگ سبز است. این شاخه های سبز رنگ مشابه به برگ بوده و در بهار شادابی بهتری داشته ولی در تمام طول سال سبز می باشد. در اکثر مناطق بیابانی و خشک کشور به صورت خودرو و دست کاشت دیده می شود.

تاغ در مقایسه با گز خاک های با بافت سبک، بدون شوری و یا کم شور و خشک (سفره های آب زیرزمینی خیلی پایین) و رطوبت هوای بسیار اندک را می پسندد. گونه تاغ در سخت ترین شرایط محیط خشک بیابانی و در مناطقی که درجه حرارت تابستان حدود ۵۰ درجه سانتیگراد و در زمستان گاهی به ۲۵- درجه سانتیگراد می رسد و در نواحی با بارندگی سالیانه حدود ۱۷۰-۳۰ میلی متر مستقر شده و رشد مناسبی دارد.

<sup>۱</sup> Amaranthaceae

<sup>۲</sup> Haloxylon aphyllum

<sup>۳</sup> Haloxylon persicum

<sup>۴</sup> Haloxylon recurvum



## اکالیپتوس

این درخت از خانواده موردیان<sup>۱</sup> از درختان عظیم و سریع‌الرشد اقیانوسیه است ولی به نقاط مختلف عالم انتشار یافته و جنگل‌های وسیعی از آن را در هند و مراکش ایجاد نموده‌اند. این درخت نیز در حدود بیش از نیم قرن قبل به ایران وارد شده است و در مناطق جنوب کشور که محیط مناسبی برای آن بوده است کاشته شده و اکنون درختان کهن سال آن در فارس دیده می‌شود.

این گیاه به علت دارا بودن برگ‌های معطر و پوست غالباً صاف و خوش‌منظره، از اهمیت زیادی برخوردار است. برگ‌ها سرنیزه‌های کشیده با ظاهر چرمی به رنگ سبز نقره فام حاشیه برگ‌ها صاف و نوک آنها تیز است. گلها فاقد جنبه زینتی، به رنگ سفید یا زرد براق، دارای تعداد زیادی پرچم و فاقد گلبرگ بوده، کاسه استکانی دارند و معمولاً در اوایل تابستان ظاهر می‌شوند. میوه آن کپسول با دانه‌های فراوان می‌باشد. ریشه‌های اصلی آن عمیق و قوی بوده و دارای ریشه‌های جانبی سطحی نیز می‌باشد. گونه‌های اکالیپتوس بیشتر در زمین‌های باتلاقی و مرداب‌ها و بر حسب نوع گونه اکالیپتوس در آب و هوای نیمه خشک و نیمه مرطوب، خاک نسبتاً آهکی و ماسه‌ای بهتر رشد می‌نمایند.

اهمیت درخت اکالیپتوس: مصرف دارویی، صنعتی، فضای سبز و تولید چوب

مزایای درخت اکالیپتوس:

- رشد سریع و کوتاه بودن دوره بهره‌برداری
- قابلیت کشت در اراضی فقیر (خاک‌هایی که برای کشاورزی مناسب نیست)
- ایجاد تفرجگاه‌های مناسب
- مقاومت به شوری
- قابل استفاده بودن در خاک‌های باتلاقی و یا با سطح آب زیرزمینی بالا

<sup>۱</sup> Myrtaceae

در جدول (۸-۴) لیست درختان زینتی مقاوم یا نسبتاً مقاوم به خشکی مناسب فضای سبز درون شهری یا برون شهری با رعایت محدودیت های شوری خاک و آب هر منطقه آورده شده است.

جدول ۸-۴: لیست درختان زینتی مقاوم یا نسبتاً مقاوم به خشکی مناسب فضای سبز درون شهری یا برون شهری

ردیف	نام درخت	ردیف	نام درخت
۱	کاج تهران	۲۱	لیلکی
۲	کاج مشهدی	۲۲	داغداغان
۳	کاج بادامی	۲۳	افرا کوهی (کیکم)
۴	کاج پروسیا	۲۴	گونه ای افرا مقاوم به خشکی ( <i>Ace mospessulanum</i> )
۵	سرو نقره ای	۲۵	گونه ای نارون نسبتاً مقاوم به خشکی ( <i>Ulmus panifolia</i> )
۶	سرو شیراز	۲۶	ارغوان
۷	انواع سرو خزنده	۲۷	گز شاهی
۸	سرو کوهی (ارس)	۲۸	بنه (پسته وحشی)
۹	سرو خمیره ای (نوش)	۲۹	بلوط غرب
۱۰	بلوط دائم سبز	۳۰	انواع بادام کوهی
۱۱	برگ بو	۳۱	زالزالک
۱۲	زیتون تلخ	۳۲	ارجن
۱۳	سوفورا	۳۳	گلابی وحشی
۱۴	سنجد تلخ	۳۴	خنجک (کلخونگ)
۱۵	سروسایینا	۳۵	زیتون (ارقام مقاوم به سرما)
۱۶	توت نرک	۳۶	سنجد
۱۷	توت برگ زینتی	۳۷	سماق کوهی
۱۸	زبان گنجشک	۳۸	عرعر
۱۹	اله آگنوس	۳۹	اقاقیا
۲۰	باران طلایی	۴۰	درخت شن ( <i>Lonicera sp</i> )

## ۶-۴ امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی

### مسکونی

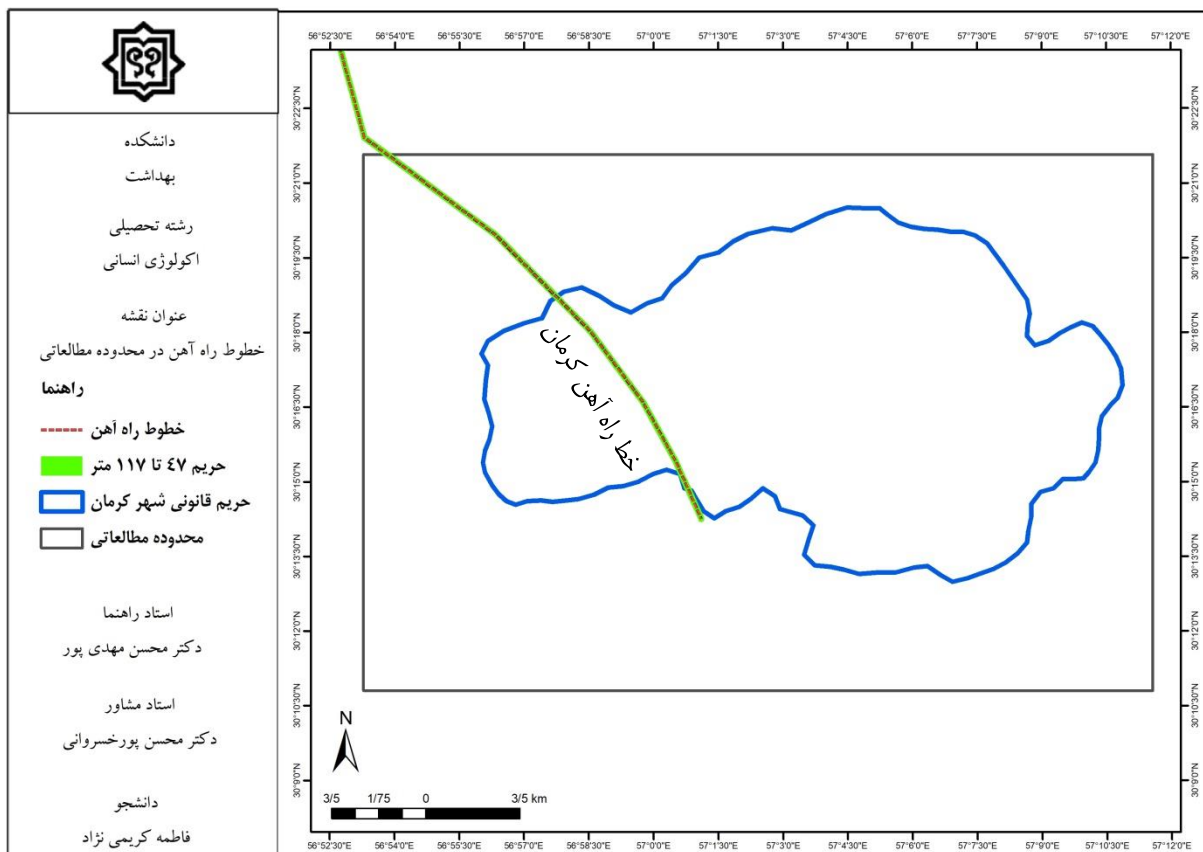
حریم راه آهن محدوده ای است که طبق قانون تعریف شده است و بر همین اساس ورود، تردد، احداث ابنیه و انجام هرگونه فعالیت در آن محدوده، ممنوع بوده و مخاطرات خاص خود را برای متخلفین در پی خواهد داشت. حریم راه آهن با توجه به قانون ایمنی راه ها و راه آهن ۱۱۷ متر تعیین شده است و الزامات خاصی را داراست، اول آنکه در محدوده ۱۷ متری از طرفین خط اختصاصی راه آهن، هرگونه ورود، تردد، احداث ابنیه و فعالیت در آن محدوده، ممنوع بوده و مخاطرات خاص خود را برای متخلفین در پی خواهد داشت. در ثانی از ۱۷ تا ۴۷ متر نیز عبور تاسیسات زیربنایی نظیر آب، برق، گاز و نفت و... صرفا با اخذ مجوز از راه آهن و طی مراحل قانونی امکان پذیر می باشد. البته در محدوده نظارتی ۴۷ تا ۱۱۷ متر نیز هرگونه ساخت و ساز، دیوارکشی و اجرای تاسیسات با اخذ مجوز راه آهن مجاز است.

بنابراین لازم است ساکنان و همجواریان خطوط ریلی ضمن عدم ورود به حریم راه آهن و جهت عبور از روی ریل ها از مکان های مجاز احداث شده استفاده نموده و طبق قوانین حقوقی از هرگونه احداث، درختکاری، زراعت یا اقدام به حفاری در حریم قانونی راه آهن خودداری نمایند و براساس ماده ۱۷ قانون اصلاح قانون ایمنی راه ها و راه آهن، ایجاد هرگونه ساختمان، دیوار کشی و تاسیسات در محدوده ای به شعاع یکصد متر از منتهی الیه حریم راه ها و راه آهن می بایست با مجوز وزارت راه و ترابری ( راه آهن در بخش ریلی ) صورت پذیرد.

در زمین هایی که دارای کاربری کشاورزی هستند و به موجب قانون و ضوابط جاری زمین کشاورزی یا باغ شناخته شده و تبدیل آنها منع قانونی دارد، صدور مجوز برای ایجاد اینگونه مستحذات از قبیل خانه باغ، تلمبه خانه و حفر چاه و نظیر آن در این اماکن جز در چارچوب و مقررات همان حوزه در فاصله بعد از حریم ۱۷ متری تا ۳۰ متر ممنوع است. براساس قانون ایمنی راه ها و راه آهن کشور اراضی واقع در نوار ۳۰ متری بعد از

حریم ۱۷ متری راه آهن فقط دارای کاربری تاسیسات زیربنایی هستند و مستحذات مجاز در این محدوده نیز شامل شبکه های زیربنایی خطوط آب، برق، فاضلاب، گاز، نفت، مخابرات و نظایر آنها است.

با توجه به این امر که در محدوده نظارتی ۴۷ تا ۱۱۷ متر نیز هرگونه ساخت و ساز، دیوارکشی و اجرای تاسیسات با اخذ مجوز راه آهن مجاز است، در این محدوده می توان اقدام به احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی نمود. در شکل (۱۳-۴) خطوط راه آهن و حریم مناسب فضای سبز در محدوده مطالعاتی نشان داده شده است.



شکل ۱۳-۴: نقشه خطوط راه آهن و حریم مناسب فضای سبز در محدوده مطالعاتی

با توجه به آلودگی صوتی که خطوط راه آهن به وجود می آورند، لذا در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی باید از فضای سبز و درختانی استفاده شود که آلودگی صوتی را به حداقل برسانند. فضای سبز مناسب به ویژه درختان در صورت برخورداری از گونه های مناسب و کاشت اصولی می توانند میزان قابل توجهی از آلودگی صوتی را کاهش دهند.

به منظور حل مسئله آلودگی صوتی ناشی از خطوط راه آهن، به خصوص در شهرهای بزرگی مانند کرمان، موانعی برای کاهش سروصدا توسط درختان و پوشش گیاهی مناسب باید در حریم خطوط راه آهن احداث شوند.

در مورد اینکه چگونه درختان باعث کنترل و کاهش صداها می شوند، باید گفت: ساختار آناتومی کلیه چوبها متشکل از حفره های سلولی بوده، که حاصل فعالیت حلقه کامبیوم در طول سال های رویش درخت است. چنین ساختار ویژه ای باعث می شود که صوت پس از برخورد با سطح چوب، وارد حفره های سلولی شده، در اثر گذشت زمان بخشی از آن توسط دیواره سلولی جذب و قسمت باقیمانده وارد حفره بعدی شود. بدین ترتیب بر اثر پدیده جذب، شکست و انعکاس متوالی موج صوتی از شدت آن کاسته می شود. از طرفی مواد تشکیل دهنده دیواره سلولی از قبیل لیگنین و همچنین مواد استخراجی درون حفره سلولی به افزایش میرایی چوب کمک می کنند. این ساختار در کلیه چوب های پهن برگ و سوزنی برگ مشترک می باشد. به همین خاطر است که چوب به عنوان یک ماده عایق صدا به شکل وسیع مورد استفاده قرار می گیرد. چوب های با دانسیته پایین (سبک) عایق مناسب تری برای جذب صوت با فرکانس های بالاتر می باشند. مسلماً میزان تأثیر درختان و درختچه ها در کاهش آلودگی صدا متفاوت می باشند و بطور کلی گیاهان به دو صورت روی تقلیل صدا تأثیر می گذارند:

الف) گیاهان صدا را به وسیله شاخ و برگ خود جذب می کنند، که عواملی مانند نور، دیواره سلولی، تخلخل و انعطاف پذیری در جذب صدا مؤثرند.

ب) گیاهان و درختان با ارتعاش شاخ و برگ ها باعث انکسار و انحراف صدا می شوند.

در درختان، هرچه برگ، بزرگ‌تر و میزان تراکم شاخ و برگ بیشتر باشد و ارتفاع درخت نیز بیشتر، میزان کاهش آلودگی آنها بیشتر است. همچنین به دلیل خزان در پاییز درختان پهن برگ، بهتر است که از گونه‌های مخلوط سوزنی و پهن برگ استفاده گردد. طبق بررسی‌های انجام شده در مورد قدرت کاهندگی آلودگی صوتی گونه‌ها می‌توان اظهار نمود که بلوط، چنار، کاج تهران، افاقیا خود را برتر از دیگر گونه‌ها نشان داده‌اند.

# فصل پنجم:

## بحث و نتیجه گیری

## ۱-۵ بحث و تفسیر

### ۱-۱-۵ تعیین عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز

#### برون شهری

گسترش روزافزون شهرها در کلیه کشورهای جهان و از جمله در ایران، از پیامدهای غیر قابل اجتناب عصر دانش و فناوری به شمار می‌رود. امروزه گسترش شهرها و بویژه شهرهای بزرگ در جهان سوم، موجب تشدید عوارض منفی توسعه شهری است، که تشدید آلودگیهای محیط از مهمترین آنها به شمار می‌رود. رشد و توسعه روزافزون شهرنشینی با گسترش کالبدی شهرها رابطه مستقیم دارد. توسعه فیزیکی شهرها دوری از طبیعت و قطع رابطه انسان را با محیط زیست طبیعی موجب می‌شود. توسعه بی‌رویه و ناپایدار شهری، باعث افزایش حاشیه نشینی، تخریب نواحی سبز شهری و بالا رفتن تقاضا برای زمین شهری می‌گردد، که خود زمینه ساز از بین رفتن فضاهای سبز درون شهری و تغییر کاربری این گونه اراضی است. فضای سبز، که بخشی از سیمای شهر را تشکیل می‌دهد، به عنوان یکی از پدیده های واقعی از نخستین مسایلی است که انسان همواره با آن در تماس بوده و خواهد بود. این مقوله دارای ابعاد زیست محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و کالبدی می‌باشد. اهمیت فضاهای سبز در محیط شهری تا آن حد است که بعنوان یکی از شاخص های توسعه یافتگی جوامع مطرح می‌باشد. با افزایش جمعیت در شهرها و کاهش دسترسی به زمین های مناسب برای ایجاد فضای سبز شهری، بحث فضای سبز برون شهری اهمیت روزافزونی یافته است. این ویژگی فضای سبز برون شهری در کنار اهمیتی که این کاربری برای جلوگیری از توسعه شهرها و کاهش میزان ریزگردها و جلوگیری از ورود دیگر آلودگی های زیست محیطی به داخل فضای شهری می‌یابد، اهمیت بررسی ایجاد فضای سبز برون شهری اهمیت می‌یابد.



عملکرد اکوسیستم ها در مناطق مختلف متأثر از شرایط محیطی حاکم بر مناطق مختلف می باشد که این شرایط به صورت سیستماتیک ساختار و عملکرد اکوسیستم ها را توجیه می کند. در همین راستا شرایط اقلیمی (دما و بارش)، منابع خاک، توپوگرافی و منابع آب از جمله شرایط محیطی موثر بر تقویت ساختارهای زیست بوم و تاثیر گذار بر توسعه فضاهای سبز شهری و برون شهری در مناطق مختلف می باشند. این پارامترها به صورت سیستمی یکپارچه تعیین کننده نوع و الگوهای رویشی پوشش گیاهی و به طور کلی ساختار زیست بوم در محیط های متفاوت هستند. بدین منظور مطالعه این پارامترهای محیطی و ارزیابی توزیع فضایی آنها گام نخست در شناخت مکان های بهینه برای توسعه فضاهای سبز برون شهری و به طور کلی تقویت ساختارهای زیست بوم در شهر کرمان می باشند. از طرفی نوع، الگوهای رویشی و توزیع فضایی پوشش گیاهی در مناطق مختلف، مصداقی بارز از نحوه رفتار و عملکرد پارامترهای محیطی در شکل گیری این الگوها می باشد. در همین راستا یافته های پژوهش نشان می دهد که از منظر توپوگرافی منطقه مطالعاتی شامل ارتفاعات در شمال شرق و زمین های صاف و هموار به سمت غرب و جنوب غرب می باشند بطوریکه از منظر شیب بخش عمده ای از این منطقه دارای شیب کمتر از ۳ درصد می باشد که می تواند شرایط مناسبی را برای توسعه پوشش گیاهی فراهم نماید.

همانگونه که گفته شد شرایط اقلیمی و عملکرد مجموعه پارامترهای اقلیمی در مناطق مختلف نقش مهمی در نحوه شکل گیری ساختارهای زیست بوم و به خصوص پوشش گیاهی دارد. تحلیل ویژگی های اقلیمی در مناطق مطالعاتی حاکی از دامنه تغییرات بالای پارامترهای محیطی بخصوص دما و بارش در این منطقه است که خود تداعی کننده شرایط محیطی خشک و نیم خشک می باشد. همانگونه که تحلیل نقشه های همبارش در منطقه نشان می دهد بیشترین میزان ریزش ها در منطقه مورد مطالعه مربوط به فصل زمستان به میزان کمتر از ۱۱ میلیمتر که ادامه آن به صورت بارش های بهاری در ماه فروردین و اردیبهشت رخ می دهد. و کمترین مقدار آن نیز مربوط به ماههای خرداد، مرداد و شهریور به میزان کمتر از ۱ میلیمتر می باشد. نقشه همبارش شهرستان کرمان نشان می دهد که محدوده مطالعاتی در پهنه بارشی ۱۴۰ تا ۲۰۰ میلی متر قرار

دارد. و باید گفته شود که بارش با وزن نسبی ۰/۲۷۸ در رتبه اول و بیشترین اهمیت را احداث فضای سبز برون شهری شهر کرمان دارد.

تحلیل نقشه‌های هم‌دما کمترین میزان دما را مربوط به ماه دی به میزان ۹- درج سانتی‌گراد و بیشترین آن مربوط به ماه تیر به میزان ۴۰ درجه سانتی‌گراد نشان می‌دهد. نقشه هم‌دما شهرستان کرمان نشان می‌دهد که محدوده مطالعاتی در پهنه دمایی ۱۰ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد قرار دارد.

به طور کلی تحلیل شرایط اقلیمی منطقه مطالعاتی حاکی از اینست که متوسط بارش سالیانه منطقه ۲/۸۳ میلیمتر و متوسط دمای سالیانه نیز ۱۷/۱ درجه سانتی‌گراد میباشد. این شرایط متفاوت و متضاد محیطی در منطقه موجب شکل‌گیری کانون‌های فشار متفاوت محلی می‌گردد که می‌تواند جریانات بادی مختلفی را به وجود آورد. به همین علت بادهای موسمی و خشک از مهمترین جریانات بادی در منطقه می‌باشند. از نظر وزش باد نیز فروردین ماه بیشترین وزش باد گزارش شده و بیشترین سرعت باد نیز در ماه اسفند گزارش شده‌اند. در مجموع با توجه ب شرایط اقلیمی منطقه مورد مطالعه که به تفصیل راجع به آن توضیح داده شده انتخاب گونه‌ای گیاهی مقاوم در برابر این شرایط اقلیمی خشک مهمترین نکته‌ای است که در توسعه فضاهای سبز درون و برون شهری باید بدان توجه شود

نقش و اهمیت پارامترهای محیطی در تقویت ساختارهای زیست بوم و توسعه فضاهای سبز موجب شده که ارزیابی و تحلیل این پارامترها بخش عمده‌ای از مطالعات صورت گرفته در این زمینه را به خود اختصاص دهد. به طوریکه کرمپور و همکاران (۱۳۹۴) (۷۰) ضمن بررسی رابطه عناصر اقلیمی با پوشش گیاهی مراتع استان هرمزگان نتایج می‌گیرند که، به لحاظ آماری ارتباط معناداری بین عناصر اقلیمی و رشد پوشش گیاهی وجود دارد. ایشان بارش را از مهمترین عوامل موثر بر رشد و تقویت پوشش گیاهی در محدوده مطالعاتی می‌دانند که بر پویایی زمانی - فضایی پوشش گیاهی محدوده مطالعاتی بسیار تاثیر گذار است. همچنین قبادی و همکاران (۱۳۹۵) (۷۱) ضمن امکان‌سنجی احداث کمربندسبز در راستای توسعه پایدار حریم شهر کرج به این نتیجه رسیده‌اند که بیشتر مساحت منطقه باتوجه به کاربری‌های موجود برای احداث کمربندسبز مناسب

می باشد. در پژوهشی دیگر جان تیغ (۱۳۹۵) (۷۲) ضمن بررسی رابطه خاک با پوشش گیاهی گیاهی در سواحل رودخانه های مناطق خشک به این نتیجه رسیده اند که اختلاف بین ویژگی های خاک با توجه به وجود شرایط یکسان رطوبت باعث تغییر پوشش گیاهی در سواحل رودخانه مزبور گردیده است. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر نیز بر اهمیت خاک در رشد و تقویت پوشش گیاهی در محدوده مطالعاتی تاکید زیادی شده است و با وزن نسبی ۰/۱۹۹ بعد از بارش بیشترین تاثیر را بر احداث فضای سبز برون شهری شهر کرمان دارد، می توان گفت که با نتایج این تحقیق همسو است.

هانا و همکاران (۱۹۸۲) (۷۳) ضمن بررسی میزان آب در دسترس خاک دریافتند که مقدار آب در دسترس خاک در شیب های رو به شمال ۲۰ درصد بیش تر از شیب های رو به جنوب است. شیب های شمالی به دلیل دمایی کم تر و قابلیت حفظ رطوبت، ماده آلی بیش تری نسبت به شیب های جنوبی دارند و با توجه به موقعیت محدوده مطالعاتی شهر کرمان جهات شمالی بر رشد و تقویت پوشش گیاهی تاثیر بیشتری نسبت به جهات جنوبی دارند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است. در تحقیقات بنو (۲۰۰۸) (۷۴) گیاهان را به عنوان شاخصی از خصوصیات خاک، در عربستان و خلیج فارس مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیقات وی نشان داد که گیاهان شاخص، معرف عوامل اکولوژیک خاک بوده و تیپ های گیاهی مختلف با تیپ های خاک منطقه مطابقت دارد که با نتایج تحقیق حاضر همسو است، بدین صورت که ساختار و ترکیب هر جامعه گیاهی تا حد زیادی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه های گیاهی در رویشگاه های متفاوت یا مانع استقرار پوشش گیاهی در مکانی می گردند. بنابراین عامل خاک از میان عامل های محیطی، به عنوان مؤثرترین عامل در رشد و استقرار پوشش گیاهی شناخته شده است. حضور پوشش گیاهی به طور مستقیم به خصوصیات خاک و شرایط لازم برای رشد و پراکنش موفق آنها وابسته است. خاک، محیطی طبیعی جهت حفظ و رشد و نمو گیاه است. به طور کلی خاک از نظر تأمین آب و مواد غذایی برای گیاهان حائز اهمیت بوده و علاوه بر آن محیطی است که ریشه های گیاهان را در خود نگه می دارد.

## ۲-۱-۵ تعیین خطرات احتمالی عدم وجود فضای سبز برون شهری در بروز بحرانهایی نظیر گرد و

### غبار

فضای سبز برون شهری به دلیل نقش مهمی که در جلوگیری از توسعه شهر و همچنین جلوگیری از ورود عوامل آلوده کننده نظیر ریز گردها دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. این مهم به ویژه در نواحی گرم و خشک نظیر شهر کرمان که توسط نواحی بیابانی احاطه شده است از اهمیت بیشتری برخوردار است.

از نظر موقعیت ریاضی شهر کرمان در ۲۹ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۶ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۸ دقیقه عرض شرقی در نوار بیابانی کره زمین قرار گرفته است. این شهر با ۱۷۷۸ متر از سطح دریا دومین شهر مرتفع کشور محسوب می گردد. کرمان در دامنه دو رشته کوهی که از شمال شرقی و جنوب غربی آن می گذرند گسترده شده است امتداد این دو رشته کوه از شمال غربی به جنوب شرقی است. این امتداد در شکل گیری معابر شهر کرمان کاملاً موثر بوده است. زیرا با توجه به وضعیت شیبها، طبعاً مسیرهای آب و به تبع آنها، کرت بندی مزارع و در مراحل بعدی تاسیس نواحی و خانه های مسکونی نیز در همین امتداد با جهت جنوب شرقی - شمال غربی ایجاد شده اند. دشت کرمان نیز در همین امتداد و شیب آن هم از جنوب شرقی به طرف شمال غربی است. ارتفاع این دشت از سطح دریا متغیر و حداکثر ۲۱۰۰ متر در نواحی جنوب شرقی و حداقل ۱۶۵۰ متر در نواحی شمال غرب است. قرار گیری در کمربند بیابانی کر زمین و همچنین شرایط محلی حاکم باعث شده که این شهر دارای اقلیم خشک تا فرا خشک باشد.

همچنین همانگونه که قبلاً هم ذکر شد، چینش ارتفاعات موجب شکل گیری کانون های فشار متضاد و همچنین جریانات همرفتی می گردد که به این سبب شهر کرمان تحت تاثیر بادهای مختلف برون منطقه ای و محلی است. وزش این بادهای، آب و هوای آن را دستخوش تحولات و تغییرات زیادی می کند. این بادهای عمدتاً از نوع بادهای موسمی و خشک است و در ماههای اسفند، فروردین و اردیبهشت می وزند و جهت وزش آنها از جنوب غربی به طرف شمال شرقی و مشرق است. این بادهای انبوهی از خاک و شن با خود به طرف شهر کرمان می آورند و سبب تقلیل رطوبت نسبی هوا می شوند.

ترکاشوند و کیانی (۱۳۹۶) (۷۵) مناطق جنوبی استان همدان را از نظر پوشش گیاهی در اطراف شهرها، ورود ریزگردها را به داخل شهرها مورد بررسی قرار دادند و مشخص کردند پوشش گیاهی در نواحی اطراف شهرها به عنوان يك عامل مثبت در کاهش آلودگی منطقه به حساب می آیند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است، بدین صورت که در حال حاضر گردوغبار جز مسائل و مشکلات جدی زیست محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک بخصوص شهر کرمان مطرح می گردد و بر روی کیفیت و آلودگی هوا، سلامت بشر، حاصلخیزی خاک، قدرت دید، اقتصاد و بسیاری از جنبه های اجتماعی و زیست محیطی جامعه تأثیرگذار است. استفاده از گیاهان شامل گیاهان بوته ای، درختچه ای و درخت ها یکی از مهم ترین روش های تثبیت خاک است که سازگاری بسیار بالایی نیز با محیط زیست دارد. همچنین استفاده از حصارها، کمربندهای حفاظتی و پوشش های گیاهی و درختان بادشکن و همچنین حصارهای منحرف کننده از موارد دیگری هستند که با کاهش سرعت و یا انحراف بادهای از مکان هایی که دارای بافت سست خاکی هستند، از وقوع گرد و غبار جلوگیری می نمایند.

در تحقیقی دیگر ریکاردو (۲۰۱۵) (۷۶) ضمن بررسی تاثیر تغییر اقلیم و پیامدهای آن بخصوص وقوع پدیده ریزگردها به بررسی چالش ها و راهکارها پرداخته اند. نتایج این تحقیق نشان می دهد که بحران خشکسالی، یکی از ناهنجاری های اقلیمی است که اثرات نامطلوبی بر روی گیاهان، جانوران و در آخر انسان و محیط های اکولوژیک دارد و همچنین نشان می دهد خشکسالی های طولانی مدت نقش مهمی در ایجاد تشدید فراوانی و شدت طوفان های گرد و غبار دارند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است.

### ۳-۱-۵ تعیین گونه‌های گیاهی مقاوم در برابر خشکسالی جهت توسعه فضای سبز برون شهری

گیاهان بومی یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای تعیین نوع آب و هوا و خاک هر منطقه به شمار می‌روند. در این رابطه معمولاً بایستی حداقل یک نوع پوشش گیاهی خاص را با توجه به خصوصیات خاک و گیاه مورد نظر برای هر منطقه در نظر گرفته و در راه تثبیت آن کوشید. در مناطق گرمسیری و خشک نظیر کرمان بایستی گیاهان شورپسند و خشکی‌پسند را در نظر گرفت. در اکوسیستم‌های طبیعی به طور معمول جوامع گیاهی تحت تاثیر عوامل کلیماتیک، اداپیک و ژئومورفولوژی شکل گرفته‌اند. به عبارت دیگر پوشش گیاهی از نوع و ساختار برآیند عوامل موثر اکولوژیک هر منطقه محسوب می‌شود.

هر گیاهی با یک اقلیم آب و هوایی خاص خود سازگاری پیدا کرده است. در رابطه با گیاهان مناسب با اقلیم گرم و خشک مهم‌ترین شاخص توانایی سازگاری با کم‌آبی می‌باشد. ویژگی‌های گیاهان مقاوم به خشکی مناسب گیاهان مناسب لزوماً، استفاده‌کننده‌های ثابت با نیازآبی کم نیستند. یک گیاه مناسب، گیاهی است که چرخه رشد آن با یک الگوی اقلیمی فصلی ویژه، که در آن کاشته شده است و ممکن است شامل دوره‌های کوتاه خشکی شدید یا بارندگی باشد، به خوبی سازگار شده باشد. در واقع، هنگامی که این گیاهان کاشته می‌شوند، رطوبت تکمیلی در طول چرخه «خشک» می‌تواند به پوسیدگی و بیماری منتج شود. گیاهانی که در منطقه بومی شده‌اند، بهترین سازگاری را خواهند داشت و قادر خواهند بود از خشکی و درجه حرارت‌های شدید فصلی جان سالم بدر ببرند، ولی بسیاری از گیاهان غیربومی از اقلیم‌های مشابه، نیز مناسب می‌باشد.

گیاهان سازگار شده به اقلیم‌های خشک می‌توانند دارای ریشه‌های عمیق یا سطحی، بسته به سازگاری‌های قسمت هوایی گسترش یافته گیاه باشند. اکثر جوامع گیاهی طبیعی خود تقویت هستند؛ گونه‌های گیاهی متحد شده یکدیگر از گیاهان شورپسند، چنانچه امکان تبدیل مناطق خشک به اراضی مولد فراهم می‌گردید، شرایط تأمین مواد غذایی و تغذیه میلیون‌ها انسان نیز امکان پذیر می‌شد.

با توجه به آنکه شهر کرمان در منطقه گرم و خشک جنوب شرق کشور واقع گردیده و مناطق اطراف آن را نواحی بیابانی محصور کرده‌اند، در انتخاب گونه‌های به کار گرفته شده در فضای سبز به ویژه در فضای سبز

برون شهری که تأمین منابع آبی با دشواری بیشتری همراه است، ضروری جلوه می کند. با توجه به این نکات، گونه های گیاهی مقاوم به خشکی در اولویت انتخاب می باشند.

نتایج مطالعه نشان داد گونه های مناسب برای ایجاد فضای سبز برون شهری در اطراف شهر کرمان، گونه های مقاوم به خشکی نظیر گونه های بومی کهور، کنار، گز، تاغ و اکالیپتوس می باشد که بیشترین هماهنگی را با محیط گرم و خشک این ناحیه داشته اند. تحقیقات گذشته هم نتایج مشابهی با این تحقیق داشته و گونه های مناسب برای نواحی گرم و خشک نظیر شهر کرمان را معرفی کرده است.

شبان و قدوسی (۱۳۸۸) (۷۷) ضمن بررسی و مطالعه گونه های درختی و درختچه ای سازگار با شرایط آب و هوایی شهر آباده بیان کرده اند که این مطالعه به منظور انتخاب گونه های جدید و نیز گونه های مقاوم به خشکی برای کاشت در فضای سبز و نیز جنگلکاری در اطراف شهرهای مناطق خشک و نیمه خشک مانند آباده انجام شده است. گونه های پسته، بنه، بادام کوهی، سنجد، نارون، افاقیا و توت سفید با داشتن رشد بیشتر و درصد مرگ و میر کمتر از گونه های سازگار به منطقه مورد مطالعه می باشند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است.

محمدی گلرنگ (۱۳۸۴) (۷۷) ضمن معرفی گونه های گیاهی مقاوم به کم آبی برای منظرسازی بزرگراه ها، بلوارها و جاده ها بیان کرده اند که با توجه به شرایط آب و هوایی شهر مشهد و میزان متوسط بارندگی به میزان ۲۵۰ میلیمتر گونه های نسی، قیچ، پرند، دم گاوی، اشنان، درمنه، قره داغ، پنی زتوم، برازمیل، گل ماهور، سیاه تاغ، اسکنبیل، بادام کوهی، عقربان، اشک، تنگرس، گرگ تیغ و پنج انگشت را برای ایجاد فضای سبز معرفی نموده اند.

شبان و همکاران (۱۳۸۵) (۷۸) ضمن انتخاب گونه های مقاوم به خشکی بعنوان راه حلی برای مقابله با بحران کم آبی در اصفهان بیان کرده اند که بی تردید پوشش گیاهی اطراف شهر ها و فضای سبز شهری یکی از اساسی ترین عوامل پایداری شهرنشینی نوین به شمار می آید و یکی از مهمترین محدودیت ها در منطقه

اصفهان کم آبی می باشد. لذا از بین گونه های مطالعه شده گونه های بلوط، زیتون، زبان گنجشک و ارغوان مقاوم ترین گونه ها به خشکی و گونه های بید، شالک، سپیدار و چنار حساس ترین گونه ها نسبت به سایر گونه های مطالعه شده می باشند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است.

#### ۴-۱-۵ بررسی امکان احداث فضای سبز در حریم خطوط راه آهن در جهت تقویت ساختار زیست بوم

##### نواحی مسکونی

با گسترش آلودگی های زیست محیطی ایجاد شده توسط وسایط حمل و نقل در شهرها، راه آهن به دلیل ایجاد آلودگی آب و هوایی و زمینی کمتر (به دلیل سطح اشغال کمتر زمین) به عنوان یکی از شقوق حمل و نقلی سازگار با محیط زیست شناخته شده است. امروزه، در کشورهای پیشرفته دنیا، علاوه بر گسترش حمل و نقل ریلی در جهت کاهش هر چه بیشتر آلودگی، با ارایه راهکارهایی از این سیستم به عنوان زیرساختی برای دفع آلودگی های بوجود آمده از سایر شیوه های حمل و نقلی (جاده ای و هوایی) استفاده می نمایند. یکی از این راهکارها استفاده از سیستمهای راه آهنی است که از پوشش گیاهی در حاشیه خود بهرمنند هستند که علاوه بر افزایش میزان جذابیت منظر، کاهش آلودگی صوتی و زیست محیطی به انتشار و تولیدمثل گیاهان و حیوانات کمک شایانی میکنند.

خطوط راه آهن کرمان در شمال و شمال غرب شهر واقع گردیده است، با گسترش شهرنشینی و توسعه شهر، به ویژه پس از احداث مسکن مهر نواحی مسکونی کمترین فاصله را با خطوط راه آهن اطراف شهر کرمان پیدا کرده اند که به این سبب ضرورت ایجاد فضای سبز در اطراف این خطوط احداث می شود.

نتایج این مطالعه نشان داد انتخاب گونه های گیاهی بایستی با سمت بهره گیری از گونه هایی باشد که آلودگی صوتی را به صورت محسوسی کاهش دهند. به همین منظور هر چه برگ، بزرگ تر و میزان تراکم شاخ و برگ بیشتر باشد و ارتفاع درخت نیز بیشتر، میزان کاهش آلودگی آنها بیشتر است. طبق بررسی های انجام شده در مورد قدرت کاهندگی آلودگی صوتی گونه ها می توان اظهار نمود که بلوط، چنار، کاج تهران، افاقیا خود را برتر از دیگر گونه ها نشان داده اند. و همچنین در تحقیقی محمدی و همکاران (۱۳۹۴) (۷۹) ضمن



بررسی پوشش گیاهی به منظور کاهش آلودگی های صوتی شهر به این نتیجه رسیده اند که پوشش گیاهی پهن برگ و پوشش سوزنی برگ به ترتیب بیشترین تاثیر را در کاهش صدا دارند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است، بدین صورت که با توجه به آلودگی صوتی که خطوط راه آهن به وجود می آورند، لذا در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی باید از فضای سبز و درختانی استفاده شود که آلودگی صوتی را به حداقل برسانند. فضای سبز مناسب به ویژه درختان در صورت برخورداری از گونه های مناسب و کاشت اصولی می توانند میزان قابل توجهی از آلودگی صوتی را کاهش دهند. به منظور حل مسئله آلودگی صوتی ناشی از خطوط راه آهن، به خصوص در شهرهای بزرگی مانند کرمان، موانعی برای کاهش سروصدا توسط درختان و پوشش گیاهی مناسب باید در حریم خطوط راه آهن احداث شوند. در درختان، هرچه برگ، بزرگ تر و میزان تراکم شاخ و برگ بیشتر باشد و ارتفاع درخت نیز بیشتر، میزان کاهش آلودگی آنها بیشتر است. همچنین به دلیل خزان در پاییز درختان پهن برگ، بهتر است که از گونه های مخلوط سوزنی و پهن برگ استفاده گردد.

حسینی و همکاران (۱۳۹۱) (۸۰) ضمن بررسی و تحلیل فضای سبز شهر شیراز بیان کرده اند که مهمترین اثرات فضای سبز در شهرها، کارکردهای زیست محیطی آنها است که شهرها را به عنوان محیط زیست جامعه انسانی معنادار کرده است و فضای سبز باید از نظر کمی و کیفی متناسب با حجم فیزیکی شهر (ساختمان ها، خیابان ها و جاده ها) و نیازهای جامعه ساخته شود، تا بتواند به عنوان فضای سبز فعال، بازدهی زیست محیطی مستمری داشته باشد، که با نتایج تحقیق حاضر همسو است.

### ۵-۱-۵ نتیجه گیری

مهمترین اثرات فضای سبز در شهرها کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی صوتی، تعدیل دما، افزایش رطوبت نسبی، لطافت هوا و جذب گرد و غبار است. با افزایش جمعیت در شهرها و کاهش دسترسی به زمین های مناسب برای ایجاد فضای سبز شهری، بحث فضای سبز برون شهری اهمیت روزافزونی یافته است. فضای سبز برون شهری به دلیل نقش مهمی که در جلوگیری از ورود عوامل آلوده کننده نظیر ریز گرد ها و دیگر آلودگی های زیست محیطی به داخل فضای شهری دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. این ویژگی فضای سبز برون شهری در کنار اهمیتی که این کاربری برای جلوگیری از توسعه شهرها دارد اهمیت بررسی ایجاد فضای سبز برون شهری را نشان میدهد. این مهم به ویژه در نواحی گرم و خشکی نظیر شهر کرمان که توسط نواحی بیابانی احاطه شده است از اهمیت بیشتری برخوردار است.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بارش، خاک، منابع آب، دما، توپوگرافی، پوشش گیاهی و باد از عوامل مهم در تقویت ساختارهای زیست بوم در جهت توسعه دراز مدت فضای سبز برون شهری کرمان هستند که بارش با وزن نسبی ۰/۲۷۸ در رتبه اول و بیشترین اهمیت و در رتبه دوم خاک با وزن نسبی ۰/۱۹۹ بعد از بارش بیشترین تاثیر را بر احداث فضای سبز برون شهری شهر کرمان دارد و همچنین باد با وزن نسبی ۰/۰۱۵ در رتبه آخر و کمترین اهمیت قرار دارد و بهترین نقاط برای ایجاد مناطق سبز برون شهری در نواحی شمال غربی و جنوب شرقی شهر کرمان و در محدوده منطقه پردیسان قائم، منطقه سرآسیاب، جاده ماهان و منطقه جوپار می باشد، بدترین ناحیه برای ایجاد فضای سبز برون شهری نیز در مناطق کویری غرب شهر در ناحیه جاده رفسنجان که منابع آبی محدودتری دارد، می باشد.

استان کرمان بر خلاف تنوع اقلیمی که دارد از نظر میزان بارندگی جزء مناطق فقیر کشور محسوب می شود. در واقع به دلیل وزش بادهای از سوی کویر و کمی وزش بادهای مرطوب دریایی، مقدار ریزش باران کم و زمانش کوتاه می باشد. به دلیل کمبود بارندگی و عدم پوشش گیاهی کافی احتمال وقوع طوفان های گرد و غبار در این منطقه بسیار بالا می باشد.

از آنجاییکه شهرستان کرمان از شمال و شرق به کویر لوت نزدیک می باشد و همچنین اجماع تپه های ماسه ای واقع در جنوب محدوده مطالعاتی در تولید گردوغبار محلی نقش بسزایی دارند این شهر در این چند سال اخیر درگیر پدیده گرد و غبار بوده است.

در مناطق گرم و خشک ایران از جمله محدوده مطالعاتی به دلایل خشکی هوا، کمبود آب، شوری خاک از گونه های بومی مانند کهور، کنار، گز، تاغ، اکالیپتوس که می توانند به طور قابل توجهی نگهداری و هزینه را کاهش دهند و همچنین در برابر خشکی هوا و کمبود آب مقاوم و به طور کلی با شرایط اقلیمی منطقه سازگار هستند، در طراحی فضای سبز مناطق گرم و خشک استفاده گردد.

در پایان نیز با توجه به آلودگی صوتی که خطوط راه آهن به وجود می آورند، در جهت تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی باید از فضای سبز و درختانی استفاده شود که آلودگی صوتی را به حداقل برسانند. در درختان، هرچه برگ، بزرگ تر و میزان تراکم شاخ و برگ بیشتر باشد و ارتفاع درخت نیز بیشتر، میزان کاهش آلودگی آنها بیشتر است. همچنین به دلیل خزان در پاییز درختان پهن برگ، بهتر است که از گونه های مخلوط سوزنی و پهن برگ استفاده گردد. طبق بررسی های انجام شده در مورد قدرت کاهندگی آلودگی صوتی گونه ها می توان اظهار نمود که بلوط، چنار، کاج تهران، افاقیا خود را برتر از دیگر گونه ها نشان داده اند.

## ۵-۲ پیشنهادات

- احداث و توسعه فضای سبز برون شهری در مناطق مستعد شناسایی شده در محدود مطالعاتی
- گسترش فضای سبز در حریم شهر کرمان به منظور جلوگیری از بحران‌هایی نظیر گرد و غبار
- با توجه به فرارگیری محدوده مطالعاتی در منطقه گرم و خشک پیشنهاد می‌شود از گونه‌های بومی این اقلیم جهت تقلیل هزینه و افزایش درجه کارایی استفاده گردد
- تاکید بر حفظ منابع آبی بخصوص آب‌های زیرزمینی در محدود مطالعاتی
- کاشت گونه‌های با قدرت کاهندگی آلودگی صوتی مانند بلوط، چنار، کاج تهران، افاقیا در حریم راه آهن بمنظور تقویت ساختار زیست بوم نواحی مسکونی
- اقدام جهت پایه‌ریزی تحقیقات به منظور شناسایی مناسبترین گونه درختی و درختچه‌ای در تیپ‌های مختلف خاک محدوده مطالعاتی
- ضرورت اتخاذ تدابیری جهت جلوگیری از فرسایش خاک با توجه به اهمیت بسیار بالای خاک در پوشش گیاهی و فضای سبز محدوده مطالعاتی
- انجام برنامه‌ریزی‌های لازم بمنظور جلوگیری از خشکسالی و کاهش خسارات ناشی از خشکسالی بر پوشش گیاهی
- برنامه‌ریزی بمنظور کاهش محدودیت‌های فنی و مالی و حمایت گسترده مسئولین ذی ربط جهت توسعه فضای سبز برون شهری در محدوده مطالعاتی در جهت تقویت ساختارهای زیست بوم شهرکرمان

# منابع

## References:

1. Makhdoom M. The Basis of Land Planning. 6th ed. Tehran: Tehran University Press; 2008.
2. Nouri H. Spatial Analysis in Agricultural Geography. Q J Geogr Res. 2011;39(1):1–10.
3. Organization for Management and Planning of the Country. Urban Green Space Design, Publications. 3. Organization for Management and Planning of the Country; 2010.
4. Imani M. An Investigation of the Inevitable Environment. J Green Sp. 2001;7(1):1–10.
5. Soltani P. Effects of green space on city biopsy. J Environ Prot Organ. 2000;1(1):369–75.
6. Soltani P. Topics and Methods of Urbanism. Cent Archit Urban Stud Res. 2001;2(1):25–35.
7. Bagheri, Mohammad Azamaty HR. Green Enviroment. J Hum Environ. 2010;8(4):83–8.
8. Jabbari A, Pourahmad A, Akbarpour SM, Sotoudeh S. Urban Ling and Management of Urban Green Space. 2009;6(9):29–45.
9. Berardi U, GhaffarianHoseini A, GhaffarianHoseini A. State-of-the-art analysis of the environmental benefits of green roofs. Appl Energy. 2014;115:411–28.
10. Ahmadian H. Using Geographic Information System for Land Capability Mapping in Mazandaran Province. Proc Geomatics Conf. 1997;
11. Yousefifar S. Patterns of the origin of the city and urbanization in the history of Iran. Hist Iran. 2015;64(5):70–90.
12. KAVYANI PH. THE STUDY OF THE HISTORICAL FACTORS OF THE FOUNDATION OF CITIES WITH THE APPROACH TO THE CITIES OF IRAN AND MESOPOTAMIA. 2018;

13. Azizpour H, Hosseini S. Review on Physical Transition Process in Villages in the Country (with Emphasize on Villages Guide Plan) [Internet]. JHRE YR - 2008. 2008. p. 42–55. Available from: <http://jhre.ir/article-1-97-fa.html>
14. Majnoonian H. Parks, green areas and resorts. Tehran: Publications of the Municipalities of Iran; 1998.
15. Saeidnia A. Municipality green book: urban services. Tehran: Publications of the Municipalities of Iran; 2000.
16. Soltani K. Urbanization Topics and Methods. Tehran: Center for Architectural and Urban Studies and Research; 2000. 56 p.
17. Moll G. Trees and green areas in urban environments. In: Proceedings of the FAO World Forestry Congress 17-26 Sep. 1991. p. 335–40.
18. Varesi H, Taghvaei M, Sharifi M. Optimal spatial analysis and location of urban green spaces (case study: Najafabad city). Urban Res Plan. 2017;6(21):51–68.
19. Sharifi G. Planting plan and non-planar intersections. J Green Sp. 1995;8(1):63–4.
20. Ciping YUKZLJIN, Xiang JI, Lili Z, David C, Jun SHI, Mindy ZHU, et al. Landscape Engineering. Int Conf Appl Tech Cyber Secur Intell. 2019;1159–61.
21. Talebi K. Design Principles of Parks and Landscapes. Tehran: Tehran Municipality Parks and Green Space Organization; 2018.
22. Hedman R, Jaszewski A. Fundamentals of urban design. 2018.
23. Djamali M, de Beaulieu J-L, Campagne P, Andrieu-Ponel V, Ponel P, Leroy SAG, et al. Modern pollen rain–vegetation relationships along a forest–steppe transect in the Golestan National Park, NE Iran. Rev Palaeobot Palynol. 2009;153(3–4):272–81.
24. Jazirei M. Forestry in Drybum. Tehran: Tehran University Press; 2010.
25. Reihanian A, Mahmood NZB, Kahrom E, Hin TW. Sustainable tourism development strategy by SWOT analysis: Boujagh National Park, Iran. Tour Manag Perspect. 2012;4:223–8.

26. Hekmati J. *Designing Park and Urban Garden*. Tehran: Siah Tiri; 1998.
27. Townshend T, Davies C, Thompson CW, Gulsrud NM, Qin Q. urban national parks or national park cities? *T Ctry Plan*. 2018;261.
28. Behbahani H. The evolution of the interpretation of the concept of urban parks from the 15th century to the present day in the West. *Green Sp*. 2002;2(5):18–22.
29. Loughran K. Urban parks and urban problems: An historical perspective on green space development as a cultural fix. *Urban Stud*. 2018;42098018763555.
30. Ondrejicka V, Finka M, Husar M, Jamecny L. Urban Space as the Commons- New Modes for Urban Space Management. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing; 2017. p. 52004.
31. Rahnamaei M. *Iranian environmental capabilities*. Tehran: Architectural and Urban Research Center; 2005.
32. Tayyebi A, Pijanowski BC, Pekin B. Two rule-based urban growth boundary models applied to the Tehran Metropolitan Area, Iran. *Appl Geogr*. 2011;31(3):908–18.
33. Tayyebi A, Pijanowski BC, Tayyebi AH. An urban growth boundary model using neural networks, GIS and radial parameterization: An application to Tehran, Iran. *Landsc Urban Plan*. 2011;100(1–2):35–44.
34. Syrbe R-U, Chang J. Options and Challenges for Implementing Green Spaces in Urban Development. In: *Towards Green Cities*. Springer; 2018. p. 105–73.
35. Mwendwa P, Giliba RA. Benefits and challenges of urban green spaces. *Chinese J Popul Resour Environ*. 2012;10(1):73–9.
36. Daniels B, Zaunbrecher BS, Paas B, Ottermanns R, Ziefle M, Roß-Nickoll M. Assessment of urban green space structures and their quality from a multidimensional perspective. *Sci Total Environ*. 2018;615:1364–78.
37. Derkzen ML, van Teeffelen AJA, Nagendra H, Verburg PH. Shifting roles of urban green space in the context of urban development and global change. *Curr Opin Environ Sustain*. 2017;29:32–9.



38. Darke S, Duflou J, Kaye S. Prevalence and nature of cardiovascular disease in methamphetamine-related death: a national study. *Drug Alcohol Depend.* 2017;179:174–9.
39. Tsurumi T, Managi S. Environmental values of green spaces in Japan. *Wealth, Incl Growth Sustain.* 2019;195.
40. Pourmohammadi M, Ghorbani R, Beheshti R. Green Space Per capita In Iran & Other Countries With Regard To efficiency Or Inefficiency. *Geogr Plan.* 2017;12(10):32–41.
41. Office of Deputy for Strategic Supervision. *Criteria for Urban Landscape Design.* Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision; 2015.
42. Dubayah R, Rich PM. Topographic solar radiation models for GIS. *Int J Geogr Inf Syst.* 1995;9(4):405–19.
43. Usery EL, Varanka DE, Davis LR. Topographic Mapping Evolution: From Field and Photographically Collected Data to GIS Production and Linked Open Data. *Cartogr J.* 2018;55(4):378–90.
44. Sokooti N. Sustainable agriculture with modern mapping systems. *Iran Natl Cartogr Cent.* 2000;33–42.
45. Lant CL, Kraft SE, Beaulieu J, Bennett D, Loftus T, Nicklow J. Using GIS-based ecological–economic modeling to evaluate policies affecting agricultural watersheds. *Ecol Econ.* 2005;55(4):467–84.
46. Niazi M. The use of GIS in the preparation of ecological maps to improve green space. *Iran Natl Cartogr Cent.* 2000;12(1):15–25.
47. Ahmadian A. Use of geographic information systems in preparing land map of Mazandaran province. *Iran Natl Cartogr Cent.* 2005;15(1):86–70.
48. Lahijanlian A, Shiebeigi S. Desiyng and organization of Park in urban enviroment in Semnan. *Urban Manag Stud.* 2010;2(2):71–87.
49. Ezatpanah B, Kohalu A. THE SURVEY OF DISTRIBUTION PATTERNS AND SPATIAL DISTRIBUTION OF PARKS WITHIN THE CITY (CASE STUDY: REGIONS OF UREMIA MUNICIPALITIES). *J Reg Plan.* 2014;4(14):121–34.

50. Teymouri R, Roustaei SH, Akbari ZA, Ahadnezhad M. The evaluation of spatio-temporal suitability of urban parks using GIS (a case study of Tabriz). *Geographic Sp.* 2010;10(30):137–68.
51. Rabani R, Nazari J, Mokhtari M. Sociological Explanation of Parks Function (Case Study of Isfahan City). *Urban Reg Stud.* 2011;3(10):29–31.
52. Mohammadi J, Mohammadi R, Ebaft M. Qualitative Evaluation of the Role of Urban Green Spaces and Optimization of Citizens' Use of it in Shahrekord. *Environmentalogy.* 2011;33(44):95–104.
53. Pourjafar MRMH, Mehdi, Ranjbar E, Kabiri R. Evaluation of Ecological Capacity for Defining Limited Control Scenes in Sahand New Town Area. *Geogr Dev.* 2012;10(28):11–22.
54. FIROUZI MALI, GOODARZI M, ZAREI R, AKBARI A. EVALUATING THE ECOLOGICAL CAPACITY OF SHAHID ABBASPOUR DAM'S TYPICAL TOURISM REGION: SUSTAINABLE TOURISM DEVELOPMENT IN FOCUS. *J Geogr Sci* [Internet]. 2013;13(28):153–76. Available from: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=312599>
55. Lahijanlian A, Mollaei R. Optimal management of the park with an emphasize on Sustainable development (Case Study: Khargoosh Deh park, Tehran). *Environ Sci Technol.* 2015;17(1):145–52.
56. Davarinejad Moghadam A, Alizade D, Borumandi S, Borhani A. Analytical attitude on the necessity of creating multi-functional parks in Development of Mashhad. *Cult urban identity Tour.* 2016;2(1):23–33.
57. Naser M, Mohammadi A. Evaluation of the citizen's satisfaction with the quality of urban parks (Case Study: Ahar city parks). *Urban Manag Stud.* 2016;8(26):43–56.
58. Teymouri R, Ghorbani R, Pourmohammadi A. Per capita Evaluation and Access to Ecological Approaches to Urban Parks and Green Areas (Case Study: Tabriz Metropolitan Parks). *Geogr Urban Sp Dev.* 2017;3(2):19–33.

59. Lahmian R. Urban Green Space Physical Development Planning with Emphasis on Accessibility (Case Study: Babol City). *J Stud Hum Settelman Plan.* 2017;12(2):433–42.
60. Pakfetrat A, Taghvaei M, Zarabi A. The Evaluation of the Urban Public Green Space evelopment Status and Development toward a Sustainable Development Using a Standard-Based Approach. *J Reg pPanning.* 2018;8(29):141–58.
61. 61. Ye M, Wang J, Liu Y, Xu S. Study on refuge accessibility of park in inner-city of Shanghai based on GIS technique. *Geogr Geo-Information Sci.* 2008;2:24.
62. Kántor N, Unger J. Benefits and opportunities of adopting GIS in thermal comfort studies in resting places: an urban park as an example. *Landsc Urban Plan.* 2010;98(1):36–46.
63. Chung CK, Zhang F, Wu F. Negotiating green space with landed interests: The urban political ecology of greenway in the Pearl River Delta, China. *Antipode.* 2018 Sep;50(4):891-909.
64. Unal M, Uslu C. Evaluating and optimizing urban green spaces for compact urban areas: Cukurova District in Adana, Turkey. *ISPRS Int J Geo-Information.* 2018;7(2):70.
65. Zheng Y, Lan S, Chen WY, Chen X, Xu X, Chen Y, et al. Visual sensitivity versus ecological sensitivity: An application of GIS in urban forest park planning. *Urban For Urban Green.* 2019;41:139–49.
66. Qodsipour H. *Hierarchical Analysis Process (AHP)*. Amirkabir; 2010.
67. Saaty TL. Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Manage Sci.* 1986;32(7):841–55.
68. Shaban J, Qodousi M. Investigation and study of tree and shrub species compatible with the climatic conditions of Abadeh city. *Islam Azade Univ.* 2010;1.
69. Mohammadi N, Moeini B. Investigation of vegetation in order to reduce noise pollution in the city (according to the principles and foundations of sustainable

architecture). In: 2nd International Conference on New Horizons in Engineering Sciences,. 2017.

70. Karampour M, Yousefi M, Koochpayeh N. Investigating the relationship between climatic elements and rangeland vegetation of Hormozgan province (case study of *Gymnocarpus decander* species). *Iran's Nat Ecosyst*. 2015;1(6):94–6.

71. Qobadi R, Manouchehri S. Feasibility Study of Green Belt Construction for Sustainable Development of Urban Area Case Study: Karaj City. In: International Conference on Sustainable Development, Agricultural-Based Strategies and Challenges. 2016.

72. Jahantigh. Study on relations of vegetation and soil in river banks of dryland regions [Internet]. Vol. 4, *gnbd-pec*. 2017. p. 181–94. Available from: <http://pec.gonbad.ac.ir/article-1-175-fa.html>

73. Hanna S, Yeh TC, Jin M, An iterative stochastic inverse method: Conditional effective transmissivity and hydraulic head fields. *Water Resources Research*. 1984;32(1):85-92.

74. Torkashvand S, Kiani M. Analysis of air pollution caused by the climatic effects of dust storms and dust storms in the southern regions of Hamadan province. *Mohitzaist*. 2016;10(4):5–15.

75. Torkashvand MG, Kiani M. Analysis of Air Pollution Status caused by climatic effects of aerosols and dust storms in south regions of Hamadan province. *Journal of environmental science technology*. 2018;19(4): 15-34

76. Feary DA, Burt JA, Bauman AG, Al Hazeem S, Abdel-Moati MA, Al-Khalifa KA, Anderson DM, Amos C, Baker A, Bartholomew A, Bento R. Critical research needs for identifying future changes in Gulf coral reef ecosystems. *Marine pollution bulletin*. 2013 30;72(2):406-16.



## Abstract

Ecological capacity is the potential of the land in relation to its ecological capabilities for sustainable development. Urban green space is a type of urban land use with man-made vegetation that has social efficiency and ecological efficiency, and urban green space is a part of open urban space whose natural or often artificial areas are covered by trees. Shrubs, shrubs, flowers, grasses and other plants that are based on human supervision and management, taking into account the rules, regulations and related specialties, to improve the living conditions, habitat and welfare of citizens and non-rural population centers. Are maintained or constructed. Human intervention in natural factors and urban life are factors that change the green space and emphasize the need for proper planning to create green space.

Kerman is one of the most important cities in the southeast of Kerman and with the development of urbanization and population growth, it seems necessary to create new urban spaces, which due to the lack of land and population changes, the need to create a green belt in areas. The surroundings seem necessary. The use of spatial information systems in proper planning helps to assess the feasibility of constructing green space. In this study, an attempt has been made to use GIS software and use the AHP model for feasibility of constructing suburban green space in the direction. Strengthen the ecological structures of Kerman city.

The study is based on seven main criteria and the use of hierarchical analysis process. For this purpose, first, spatial data were collected and then in order to model each criterion based on its value and importance in spatial prioritization of green space with The use of available data was considered a suitable weight for each criterion, and finally, by overlapping the weighted layers, an optimal model for the development of urban green space was determined.

The results of this study showed that rainfall, soil, water resources, temperature, topography, vegetation and wind are important factors in strengthening ecosystem structures for long-term development of Kerman suburban green space and the best places to create outdoor green areas. It is a city in the northwestern and southeastern regions of Kerman city and in the area of Pardisan Ghaem region, Sar-e-Asiab region, Mahan road and Jopar region.

**Keywords:** ecological, feasibility, ecological power plant





**Kerman University**

**of Medical Sciences**

**Faculty of Health**

In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree MSc

in Human Ecology

Title

**Feasibility study of construction of suburban green space in order to  
strengthen the ecological structures of Kerman city**

By

**Fatemeh Kariminejad**

Supervisors

**Dr. Mohsen Mehdipour**

Advisor

**Dr. Mohsen Pourkhosravani**

2020



