

جمهوری اسلامی ایران
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

ضوابط طراحی فضاهای سبز شهری

نشریه شماره ۲۰۳
(تجدید نظر اول)

معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی

<http://tec.mporg.ir>

۱۳۸۹



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

شماره:	۱۰۰/۹۶۶۴۱	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۹/۱۱/۱۶	
موضوع: ضوابط طراحی فضای سبز شهری		

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی - مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۲۰۳ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «**ضوابط طراحی فضای سبز شهری (تجدید نظر اول)**» از نوع گروه سوم ابلاغ می شود. دستگاههای اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روشها، دستورالعملها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، با ارسال نسخه ای از آن به دفتر نظام فنی اجرایی رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست. این دستورالعمل جایگزین دستورالعمل شماره ۵۴/۲۰۳-۱۰۵/۷۳۶ مورخ ۱۳۸۰/۱/۲۸ می شود.

ابراهیم عزیزی

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، دفتر نظام فنی اجرایی

Email: tsb.dta@mporg.ir

web: <http://tec.mporg.ir/>

پیشگفتار چاپ اول (نشریه ۲۰۳)

با افزایش جمعیت، توسعه و گسترش شهرنشینی، انسان‌ها به تدریج از طبیعت دور شده و تراکم بیش از حد جمعیت و دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط‌های انسان‌ساخت، نیازهای زیست محیطی جسمی و روحی انسان را بیشتر بروز داده که برای رفع این نیازها انسان شهرنشین اقدام به احداث فضای سبز نموده است.

کارکرد فضای سبز شهری، به ویژه در کلان شهرها بسیار مهم بوده و وجود آن‌ها بخش جداناپذیری از مجموعه شهرها تلقی می‌شوند. ارزش و اهمیت فضای سبز شهری تا آن‌جاست که کارشناسان آن را به‌عنوان ریه تنفسی شهرها نام نهاده‌اند، علاوه فضاهای سبز شهری می‌توانند فشارهای روحی، روانی و نیازهای جسمی انسان شهرنشین را نیز کاهش دهند. در حال حاضر با توجه به توسعه‌ی پایدار، نقش و کارکرد فضای سبز شهری و مراکز جمعیتی غیرروستایی و کمیت و کیفیت آن‌ها مجموعه‌ای به هم پیوسته ارزیابی می‌گردد.

دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با توجه به اهمیت این‌گونه فضاها در فعالیت‌های عمرانی کشور اقدام به مطالعه و بررسی ضوابط فضاهای سبز شهری نموده است.

در گام اول از آن‌جا که مطالعه و بررسی اقلیمی به تنهایی کافی نبوده و استقرار یک گونه گیاهی در یک منطقه متأثر از خاک و اقلیم می‌باشد، گروه مطالعه کننده اقدام به مطالعه‌ی ژئوتانیک کشور کرده است.

در گام‌های بعد، توان اکولوژیک سرزمین، نیازهای طبیعی و درونی رویش‌گاهی فضاهای سبز، ضوابط باغبانی و طراحی معماری این فضاها و دستورالعمل‌های حفاظت و کنترل کیفیت گیاهان در فضاهای سبز تدوین شده است.

در این‌جا لازم است برای استاد گرانمایه، روان‌شاد جناب آقای دکتر کریم جوانشیر که با مطالعات ژئوتانیک این مجموعه و تهیه نقشه مربوط و راهنمایی‌های گران‌سنگ ایشان در سایر مطالعات نشریه‌ی حاضر موجب غنای مطالب شده از خداوند متعال علو درجات مسئلت نموده و برای خانواده محترم ایشان سعادت و نیک‌بختی آرزو نماییم.

مجموعه حاضر توسط مهندسین مشاور عمران سرزمین تهیه شده است. گروه مطالعه کننده در مشاور متشکل از جناب آقای دکتر صانعی، جناب آقای دکتر ساریخانی، جناب آقای دکتر مخدوم و از دفتر امور فنی و تدوین معیارها آقایان مهندس علیرضا دولتشاهی، مهندس مسعود عسگری، مهندس مسعود بخشی و مهندس خشایار اسفندیاری بوده‌اند.

تایپ، صفحه‌بندی و ترسیمات رایانه‌ای نیز توسط شرکت آراد سیستم آماده گردیده است.

دفتر امور فنی و تدوین معیارها، به این وسیله از تلاش‌های تمام دست‌اندرکاران تشکر و قدردانی کرده و توفیق روزافزون آنان را در ارتقای سطح دانش فنی جامعه مهندسی کشور آرزو می‌نماید و انتظار دارد متخصصان محترم و سازمان‌های مربوط دولتی و خصوصی، این دفتر را از نظریات سازنده خود آگاه نمایند.

دفتر امور فنی و تدوین معیارها

پاییز ۷۹

پیشگفتار چاپ دوم (تجدید نظر اول)

اثر گلخانه‌ای چگونگی افزایش درجه حرارت کره زمین را تشریح می‌کند از جمله گازهای آلاینده‌ای که در به وجود آمدن پدیده گلخانه ای نقش دارند دی اکسیدکربن ، بخارات ازن ، اکسیدهای نیتروژن و متان می‌باشند که به روند گرمایش زمین کمک می‌کنند. در بین گازهای گلخانه‌ای از نظر کمیت دی اکسید کربن مهم‌تر از بقیه است. تراکم گاز کربنیک در اتمسفر روند رو به رشدی داشته است که در اثر فعالیت های انسانی مانند قطع درختان ، سوزاندن سوخت های فسیلی و تبدیل سنگ آهک به سیمان موجب بر هم زدن چرخه کربن و در نتیجه افزایش گازکربنیک شده‌است. اگر به انتشار گازهای گلخانه‌ای به خصوص گاز کربنیک همچنان ادامه دهیم انتظار می‌رود که میانگین دمای زمین در سال‌های آتی افزایش یابد. از این رو برای حفظ توازن اکسیژن و کربن بایستی در حفظ و توسعه فضای سبز کوشش کنیم.

اثرات فضای سبز شهری از دیدگاه زیست‌محیطی، شامل مواردی چون کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی صوتی، بهبود شرایط زیست اقلیمی در شهر، افزایش نفوذپذیری خاک و تأثیر مثبت بر چرخه آب در محیط‌زیست شهری و افزایش کیفیت آب‌های زیرزمینی هم‌چنین کاهش گازهای گلخانه‌ای که خود موجب جلوگیری از پیشروی آب اقیانوسها و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و مناطق ساحلی، جلوگیری از پدیده خشکسالی، حفظ گونه‌های گیاهی و جانوری می‌شود. هم‌چنین فضای سبز می‌تواند به‌طور قابل توجهی دمای هوا را کاهش داده یا به تلطیف آن کمک کند و به عنوان بخشی از دید و منظر شهری ، پاسخگوی نیازهای مادی و تامین کننده ارزشهای زیبا شناختی در ارتباطات بصری و تصورات ذهنی مردم باشد.

ضوابط طراحی فضای سبز شهری در سال ۱۳۷۹ در راستای کمک برای برون رفت از وضعیت فعلی در کشور تهیه شده و نسخه اولیه نشریه حاضر در سال ۱۳۸۰ منتشر گردیده است.

اکنون از انتشار نشریه ۲۰۳ تحت عنوان "ضوابط طراحی فضاهای سبز شهری"، ده سال سپری و استقبال صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران مطالعات و برنامه‌ریزان شهری با توجه به جای خالی چنین نشریاتی در مجموعه اسناد فنی طراحی و برنامه‌ریزی شهری، از این ضوابط قابل توجه بوده‌است. بکارگیری این ضوابط در روند تجربی، برخی کاستی‌های شکلی و محتوایی و نارسایی‌های روش شناختی آن را آشکار نمود و اظهار نظر گران‌سنگ کاربران نشریه و صاحب‌نظران به دفتر نظام فنی و اجرایی منعکس گردید. از سوی دیگر طی این مدت رویکرد و مباحث نظری و عملی در فرآیند توسعه پایدار و توسعه پایدار شهری و جایگاه توسعه فضای سبز در روند حفاظت از محیط‌زیست کشور جایگاه ویژه‌ای را احراز نموده‌است که این عوامل ضرورت تجدید نظر در آن نشریه را ضروری نمود.

لذا معاونت نظارت راهبردی ریاست جمهوری حسب وظیفه قانونی وفق ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب ۳۰ تیر ماه ۱۳۵۲ هیات وزیران و در چارچوب نظام فنی اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) بازنگری نشریه ضوابط طراحی فضای سبز شهری را در دستور کار خود قرار داده است.

نشریه حاضر، براساس گردآوری و جمع‌بندی نظرات صاحب‌نظران، کاربران و انطباق با اطلاعات و فن‌آوری‌هایی که طی ده سال گذشته در این رشته پدید آمده، مورد تجدید نظر قرار گرفته است و برخی افزوده‌ها نیز در پیوست نشریه ارایه شده است.

تجدید نظر نشریه ۲۰۳، توسط مهندسین مشاور رویان انجام شده و همکاران و کارشناسان دفتر نظام فنی اجرایی ضمن هماهنگی، هدایت و نظارت بر فرآیند تجدید نظر، طبق مسئولیت خود در حوزه نظام فنی اجرایی کشور در تدوین نشریه همکاری نموده‌اند که معاونت نظارت راهبردی از این مهندسین مشاور کلیه صاحب نظران که تاکنون رایحه نظر نموده‌اند، قدردانی می‌نماید.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۹

ضوابط طراحی فضای سبز شهری

نشریه شماره ۲۰۳ (تجدید نظر اول)

تهیه کننده:

مهندسین مشاور رویان

آقای محمدعلی حامدی	دکتری برنامه ریزی توسعه	هماهنگ کننده و مدیر پروژه
آقای کامبیز بهرام سلطانی	کارشناس ارشد محیط زیست	مشاور علمی و کارشناس محیط زیست
خانم گوهر فروزنده شهرکی	کارشناس ارشد طراحی محیط	تدوین اسناد و کارشناس طراحی محیط
آقای مرتضی ابراهیمی رستاقی	کارشناس ارشد جنگل شناسی	کارشناس گیاه شناسی
آقای مصطفی خوشنویس	کارشناس ارشد جنگل شناسی	مشاور گیاه شناسی
آقای مهدی زرعکانی	کارشناس خاکشناسی	مشاور محیط شناسی
خانم مهدخت مختاری	کارشناس ارشد معماری	مشاور معماری

گروه مدیریت و راهبری پروژه:

آقای علیرضا دولتشاهی	کارشناس مهندسی کشاورزی	معاون دفتر نظام فنی اجرایی
آقای خشایار اسفندیاری	کارشناس مهندسی کشاورزی	رییس گروه آب، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط
		زیست دفتر نظام فنی اجرایی
آقای مسعود بخشی	کارشناس ارشد معماری	رییس گروه معماری دفتر نظام فنی اجرایی
خانم ساناز سرافراز	کارشناس ارشد مهندسی منابع آب	کارشناس گروه آب، کشاورزی، منابع طبیعی و
		محیط زیست دفتر نظام فنی اجرایی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه.....	۱
بخش اول- تعاریف و مفاهیم پایه در فضای سبز	
فصل اول- تعاریف و تقسیم‌بندی فضاهای سبز	
۱-۱- فضاهای سبز پهنه‌ای.....	۱۱
۱-۱-۱- پارک‌ها.....	۱۱
۱-۱-۱-۱- طبقه‌بندی پارک‌ها براساس هویت.....	۱۱
۱-۱-۱-۲- طبقه‌بندی پارک‌ها براساس اهمیت، مقیاس و حوزه نفوذ.....	۱۱
۱-۱-۱-۳- طبقه‌بندی پارک‌ها براساس عملکرد.....	۱۳
۱-۱-۲- باغ‌ها.....	۱۳
۱-۲- فضای سبز.....	۱۴
۱-۲-۱- کمربندهای سبز.....	۱۴
۱-۲-۲- فضای سبز معابر.....	۱۴
۱-۲-۲-۱- میادین.....	۱۴
۱-۲-۲-۲- فضای سبز گذرگاه‌ها.....	۱۴
۱-۳- فضای سبز عمودی.....	۱۵
۱-۳-۱- بام‌های سبز.....	۱۵
۱-۳-۲- دیواره‌های سبز.....	۱۶
فصل دوم- تعاریف و مفاهیم طراحی فضای سبز	
۱-۲- تعریف طراحی فضای سبز.....	۱۹
۱-۱-۲- فرآیند طراحی محیط و منظر.....	۲۰
۱-۲- برنامه‌ریزی محیط و منظر.....	۲۲
۱-۲-۱-۲- ماتریس.....	۲۲
۱-۲-۲-۲- نمودار روابط عملکردی.....	۲۲
۱-۲-۳- مراحل طراحی محیط و منظر.....	۲۲
۱-۲-۲- برنامه‌ریزی فضای سبز شهری.....	۲۳
۱-۲-۲- ویژگی‌های فضای سبز در شهر.....	۲۱
۱-۲-۲-۲- ویژگی‌های بصری درختان در ساختار منظر شهری.....	۲۳
۱-۲-۲-۲- ویژگی‌های زیست‌محیطی درختان در سیستم شهری.....	۲۴

۲۹ ۲-۲-۱-۳- ویژگی‌های اجتماعی فضای سبز در شهر

۳۱ ۲-۲-۱-۴- ویژگی‌های عملکردی در معماری شهری

فصل سوم- برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز

۳۷ ۱-۳- اصول و مبانی برنامه‌ریزی فضای سبز

۳۷ ۱-۱-۳- ضرورت به کارگیری برنامه‌ریزی در فضای سبز

۳۹ ۳-۱-۲- فرآیند برنامه‌ریزی در فضای سبز

۴۰ ۳-۱-۲-۱- بررسی و شناخت ساختار اکولوژیک منطقه

۴۳ ۳-۲-۱-۲- بررسی کیفیت محیط‌زیست

۴۳ ۳-۲-۱-۳- شناسایی محیط اجتماعی

۴۳ ۳-۱-۲-۴- شناخت سیمای محیط

۴۵ ۳-۱-۳- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از برنامه‌ریزی در فضای سبز

۴۵ ۲-۳- مبانی طراحی فضای سبز

۴۶ ۱-۲-۳- عوامل موثر طراحی فضای سبز

۴۶ ۳-۱-۲-۱- تغییرات طرح پس از طراحی و اجرا

۴۶ ۳-۲-۱-۲- نحوه بیان زمان در طرح

۴۷ ۳-۱-۲-۳- سازمان‌دهی فضایی مکان‌ها و فعالیت‌ها

۴۷ ۲-۲-۳- اصول طراحی فضای سبز

۴۸ ۳-۲-۱-۲- ویژگی‌های بصری در گیاهان

۵۰ ۳-۲-۲-۳- اصول و قوانین زیباشناختی

۵۲ ۳-۲-۲-۳- اصول طراحی فضا

بخش دوم- ضوابط و مقررات طراحی فضای سبز

فصل اول- ضوابط طراحی فضای سبز

۶۱ ۱-۱- ضوابط شهرسازی

۶۲ ۱-۱-۱- سرانه فضای سبز

۶۳ ۲-۱-۱- معیارهای مکانی

۶۳ ۱-۲-۱-۱- مرکزیت

۶۴ ۲-۲-۱-۱- سلسله مراتب

۶۴ ۳-۲-۱-۱- دسترسی

۶۴ ۴-۲-۱-۱- سازگاری با کاربری‌های مجاور

۶۷	۲-۱- ضوابط علمی
۶۷	۳-۱- ضوابط اجرایی
۶۷	۱-۳-۱- ضوابط طراحی پارک‌ها
۶۸	۱-۱-۳-۱- ضوابط برنامه‌ریزی فعالیت‌ها در پارک‌های شهری
۷۰	۲-۱-۳-۱- ضوابط طراحی المان‌های پارک
۷۴	۲-۳-۱- ضوابط طراحی باغ‌ها
۷۴	۳-۳-۱- ضوابط طراحی کمربندهای سبز
۷۵	۴-۳-۱- ضوابط طراحی میادین
۷۶	۳-۵-۱- ضوابط طراحی فضای سبز گذرگاه‌ها
۷۶	۱-۵-۳-۱- ضوابط طراحی فضای سبز حاشیه معابر پیاده‌رو
۷۶	۲-۵-۳-۱- ضوابط طراحی فضای سبز حاشیه معابر کندرو
۷۷	۳-۵-۳-۱- ضوابط طراحی فضای سبز حاشیه معابر تندرو
۷۷	۴-۵-۳-۱- ضوابط طراحی رفیوژ میانی
۷۸	۵-۵-۳-۱- ضوابط طراحی قطعات اصلاح ترافیک (رمپ‌ها و لوپ‌ها)
۷۸	۶-۳-۱- ضوابط طراحی فضاهای سبز عمودی

فصل دوم- ضوابط انتخاب گیاهان در طراحی فضای سبز

فصل سوم- ضوابط مدیریت فضای سبز

۱۱۹	۱-۳- ضوابط کاشت
۱۱۹	۱-۱-۳- ضوابط کاشت درختان
۱۱۹	۱-۱-۱-۳- حدود گسترش ریشه درختان با ریشه عریان برای کاشت
۱۲۰	۲-۱-۱-۳- اندازه‌های پیشنهادی برای چاله درختان
۱۲۱	۲-۱-۳- ضوابط کاشت درختچه‌ها
۱۲۱	۱-۲-۱-۳- فاصله کاشت درختچه‌ها
۱۲۱	۲-۲-۱-۳- تراکم درختچه‌ها در هر مترمربع
۱۲۱	۳-۲-۱-۳- فاصله کاشت درختچه‌ها از ساختمان
۱۲۱	۳-۱-۳- ضوابط کاشت گیاهان پوششی، پیازی، بالارونده‌ها و چمن‌ها
۱۲۱	۱-۳-۱-۳- فاصله کاشت
۱۲۲	۲-۳-۱-۳- تراکم کاشت گیاهان علفی و پوششی در هر مترمربع
۱۲۲	۴-۱-۳- ضوابط کاشت چمن

عنوان

صفحه

۱۲۲	۳-۱-۴-۱ کاربرد چمن در فضای سبز
۱۲۳	۳-۱-۴-۲ ضوابط کاشت و داشت چمن‌ها
۱۲۴	۳-۱-۴-۳ راهنمای انتخاب انواع چمن، در موقعیت‌های مختلف
۱۲۴	۳-۱-۴-۴ ترکیب انواع بذرچمن
۱۲۶	۳-۱-۵-۵ ضوابط مدیریت کاشت
۱۲۶	۳-۱-۵-۱ دستورالعمل‌های مربوط به نوع خاک، تعویض و کوددهی
۱۲۷	۳-۱-۵-۲ دستورالعمل‌های جابه‌جایی گیاهان و مراقبت از آن
۱۲۹	۳-۲-۳ ضوابط نگهداری فضای سبز
۱۲۹	۳-۲-۱ دستورالعمل و ضوابط هرس
۱۳۳	۳-۲-۲ دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری سیستم‌های آبیاری فضای سبز و جمع‌آوری آب‌های سطحی
۱۳۴	۳-۲-۱-۲ دستورالعمل نحوه استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده در آبیاری فضای سبز
۱۳۷	۳-۲-۳ دستورالعمل‌های استفاده از مالچ، دفع آفات و علف‌های هرز، انتخاب سموم و طرز تهیه و روش کار آن‌ها
۱۳۷	۳-۲-۳-۱ مالچ
۱۳۸	۳-۲-۳-۲ دفع آفات و مبارزه با علف‌های هرز
	۳-۲-۴ دستورالعمل‌های مربوط به پوشش درختان و حفاظت آن‌ها در برابر صدمات و خسارات، برای ترمیم
۱۳۸	پوسیدگی و یخ ترک
۱۴۳	۳-۲-۵ ضوابط و دستورالعمل‌های استفاده از قیم و مهار کردن درختان
۱۴۵	۳-۲-۶ دستورالعمل بررسی مقاومت و میزان حساسیت در برابر بیماری‌های گیاهی
۱۴۶	۳-۲-۷ دستورالعمل نظارت و کنترل کیفیت
۱۴۸	۳-۲-۸ راهنمای کلی ایمنی در برابر آتش سوزی در پارک‌ها و فضاهای سبز شهری
۱۴۹	۳-۲-۹ مدیریت بلایای طبیعی در فضای سبز شهری
۱۵۰	۳-۲-۹-۱ سیل
۱۵۲	۳-۲-۹-۲ خشک‌سالی
۱۵۴	۳-۲-۹-۳ باد و طوفان
۱۵۶	۳-۲-۹-۴ آتش و آتش‌سوزی
۱۵۹	۳-۲-۹-۵ سرما و سرمازدگی
	پیوست ۱- ضوابط انتخاب گیاهان در طراحی فضای سبز
۱۶۷	۱-۱ مناطق پراکنش جغرافیایی ایران
۱۶۷	۱-۱-۱ منطقه هیرکانی

عنوان	صفحه
۱-۱-۲- منطقه ارسبارانی	۱۶۷
۱-۱-۳- منطقه زاگرسی	۱۶۷
۱-۱-۴- منطقه ایران و تورانی	۱۶۸
۱-۱-۵- منطقه خلیج و عمانی	۱۶۹
۱-۲- مبانی انتخاب گونه برای مناطق پنج‌گانه ژئوبتانیکی ایران	۱۶۹
۱-۳- نام شهرهای مختلف، در هریک از مناطق پنج‌گانه ژئوبتانیکی ایران و معرفی جوامع گیاهی بومی و	
غیربومی آن	۱۷۰
۱-۴- نام گیاهان غیربومی در مناطق پنج‌گانه ژئوبتانیکی ایران	۱۷۶
پیوست ۲- راهنمای انتخاب گیاهان در فضای سبز	
۱- درختان خزان کننده	۱۸۰
۲- درختان سوزنی برگ	۲۰۲
۳- درختان همیشه سبز پهن برگ	۲۱۲
۴- نخل‌های زینتی	۲۲۰
پیوست ۳- دستورالعمل کاربرد جداول گیاهان	
فهرست منابع و مراجع	۲۲۹

فهرست جداول

عنوان	صفحه
بخش دوم- ضوابط و مقررات طراحی فضای سبز	
فصل اول- ضوابط طراحی فضای سبز	
جدول ۱-۱- سرانه پیشنهادی کاربری فضای سبز در منابع مختلف.....	۶۳
جدول ۲-۱- رابطه اندازه جمعیت شهر و درصد کاربری فضای سبز.....	۶۳
جدول ۳-۱- کاربری‌های سازگار و ناسازگار با پارک‌های درون شهری.....	۶۶
فصل دوم- ضوابط انتخاب گیاهان در طراحی فضای سبز	
جدول ۱-۲- گیاهان مناسب برای پیرامون بزرگراه‌ها.....	۸۶
جدول ۲-۲- گیاهان مناسب برای پیرامون خیابان‌ها.....	۸۷
جدول ۳-۲- گیاهان مناسب برای احداث پرچین- حصار.....	۹۱
جدول ۴-۲- گیاهان مناسب برای کاشت در چمن.....	۹۲
جدول ۵-۲- گیاهان مناسب برای ایجاد پوشش.....	۹۴
جدول ۶-۲- گیاهان مناسب سایه بستر.....	۹۶
جدول ۷-۲- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا.....	۹۷
جدول ۸-۲- گیاهان مناسب برای اراضی شیب‌دار.....	۱۰۲
جدول ۹-۲- گیاهان مناسب برای بادشکن.....	۱۰۳
جدول ۱۰-۲- گیاهان چندپایه.....	۱۰۴
جدول ۱۱-۲- گیاهان تک‌پایه.....	۱۰۶
جدول ۱۲-۲- ویژگی‌های عمومی گیاهان.....	۱۱۲
فصل سوم- ضوابط مدیریت فضای سبز	
جدول ۱-۳- گسترش ریشه درختان با ریشه عریان برای کاشت.....	۱۲۰
جدول ۲-۳- اندازه‌های پیشنهادی برای چاله کاشت درختان.....	۱۲۰
جدول ۳-۳- فاصله کاشت درختچه‌ها.....	۱۲۰
جدول ۴-۳- تراکم درختچه‌ها.....	۱۲۱
جدول ۵-۳- فاصله کاشت گیاهان علفی و پوششی نسبت به هم.....	۱۲۱
جدول ۶-۳- درصد ترکیب بذرهای مختلف چمن، برای ایجاد بافت نرم.....	۱۲۵
جدول ۷-۳- درصد ترکیب بذرهای مختلف چمن، برای ایجاد بافت زبر.....	۱۲۵
جدول ۸-۳- رابطه میزان pH و نوع خاک.....	۱۲۶
جدول ۹-۳- استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای آبیاری فضای سبز و روش‌های آبیاری.....	۱۳۵

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱۰- اندازه‌های استاندارد شبکه‌های فلزی.....	۱۴۲
پیوست ۱- تقسیم‌بندی ژئوبتانیکی دکتر جوانشیر و گیاهان آبی	
جدول ۱-۱- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه هیرکانی.....	۱۷۱
جدول ۱-۲- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ارسبارانی.....	۱۷۱
جدول ۱-۳- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه زاگرسی.....	۱۷۲
جدول ۱-۴- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی کوهستانی.....	۱۷۲
جدول ۱-۵- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی دشتی با زمستان‌های سرد.....	۱۷۳
جدول ۱-۶- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی دشتی با زمستان‌های خیلی سرد.....	۱۷۴
جدول ۱-۷- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی بیابانی.....	۱۷۵
جدول ۱-۸- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه خلیجی.....	۱۷۵
جدول ۱-۹- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه عمانی.....	۱۷۶

فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
بخش دوم- ضوابط و مقررات طراحی فضای سبز	
فصل دوم- ضوابط انتخاب گیاهان در طراحی فضای سبز	
تصویر ۱-۲- افرای سیاه یا افرای زبان گنجشکی.....	۱۸۰
تصویر ۲-۲- افرای برگ پنجه‌ای- افرای ژاپنی.....	۱۸۰
تصویر ۳-۲- کرکف یا افرای چناری.....	۱۸۱
تصویر ۴-۲- افرای قرمز.....	۱۸۱
تصویر ۵-۲- افرای خاکستری/ نقره‌ای.....	۱۸۱
تصویر ۶-۲- شاه بلوط سرخ هندی.....	۱۸۲
تصویر ۷-۲- عرعر.....	۱۸۲
تصویر ۸-۲- شب خسب/ ابریشم قرمز.....	۱۸۲
تصویر ۹-۲- توسکای آمریکایی.....	۱۸۳
تصویر ۱۰-۲- توس.....	۱۸۳
تصویر ۱۱-۲- ممرز.....	۱۸۳
تصویر ۱۲-۲- گردوی آمریکایی.....	۱۸۴
تصویر ۱۳-۲- شاه بلوط.....	۱۸۴
تصویر ۱۴-۲- کاتالپا.....	۱۸۴
تصویر ۱۵-۲- داغداغان.....	۱۸۵
تصویر ۱۶-۲- درخت آل/ زغال اخته.....	۱۸۵
تصویر ۱۷-۲- پر.....	۱۸۵
تصویر ۱۸-۲- زالزالک.....	۱۸۶
تصویر ۱۹-۲- زالزالک پر پر.....	۱۸۶
تصویر ۲۰-۲- ولیک.....	۱۸۶
تصویر ۲۱-۲- خرمالو.....	۱۸۷
تصویر ۲۲-۲- سنجد.....	۱۸۷
تصویر ۲۳-۲- راش.....	۱۸۷
تصویر ۲۴-۲- انجیر.....	۱۸۸
تصویر ۲۵-۲- سیدالاشجار.....	۱۸۸
تصویر ۲۶-۲- زبان گنجشک.....	۱۸۸

عنوان	صفحه
تصویر ۲-۲۷- جینگو.....	۱۸۹
تصویر ۲-۲۸- لیلکی بی خار.....	۱۸۹
تصویر ۲-۲۹- نورا.....	۱۸۹
تصویر ۲-۳۰- گردو.....	۱۹۰
تصویر ۲-۳۱- باران طلایی یا درخت زنگوله.....	۱۹۰
تصویر ۲-۳۲- پروانه.....	۱۹۰
تصویر ۲-۳۳- توری.....	۱۹۱
تصویر ۲-۳۴- عنبر سائل.....	۱۹۱
تصویر ۲-۳۵- لاله.....	۱۹۱
تصویر ۲-۳۶- ماکلورا (توت آمریکایی).....	۱۹۲
تصویر ۲-۳۷- ماگنولای زمستانه یا گل بنفش.....	۱۹۲
تصویر ۲-۳۸- سیب گل.....	۱۹۲
تصویر ۲-۳۹- زیتون تلخ.....	۱۹۳
تصویر ۲-۴۰- توت سیاه.....	۱۹۳
تصویر ۲-۴۱- پالونیا.....	۱۹۳
تصویر ۲-۴۲- پسته چینی.....	۱۹۴
تصویر ۲-۴۳- چنار کالیفرنیا.....	۱۹۴
تصویر ۲-۴۴- سپیدار (کبوده).....	۱۹۴
تصویر ۲-۴۵- تبریزی.....	۱۹۵
تصویر ۲-۴۶- زردآلو.....	۱۹۵
تصویر ۲-۴۷- بادام.....	۱۹۵
تصویر ۲-۴۸- گیلاس.....	۱۹۶
تصویر ۲-۴۹- آلبالو.....	۱۹۶
تصویر ۲-۵۰- بلوط قرمز.....	۱۹۶
تصویر ۲-۵۱- بلوط خاکستری.....	۱۹۷
تصویر ۲-۵۲- اقاچیا معمولی.....	۱۹۷
تصویر ۲-۵۳- بید مجنون.....	۱۹۷
تصویر ۲-۵۴- سوفورا.....	۱۹۸
تصویر ۲-۵۵- سوربوس / بارانک برگ شانه‌ای.....	۱۹۸

عنوان	صفحه
تصویر ۲-۵۶- لی لا درختی (یاس خوشه‌ای درختی)	۱۹۸
تصویر ۲-۵۷- درخت گز	۱۹۹
تصویر ۲-۵۸- درخت نمودار	۱۹۹
تصویر ۲-۵۹- درخت تون	۱۹۹
تصویر ۲-۶۰- نارون آمریکایی	۲۰۰
تصویر ۲-۶۱- نارون آسیایی	۲۰۰
تصویر ۲-۶۲- درخت آزاد	۲۰۰
تصویر ۲-۶۳- عناب (زیزفون)	۲۰۱
تصویر ۲-۶۴- نراد سفید (آبی اس)	۲۰۲
تصویر ۲-۶۵- آرو کاریا شیلی	۲۰۲
تصویر ۲-۶۶- آرائو کاریا استرالیایی	۲۰۳
تصویر ۲-۶۷- کاج مطبق یا آرائو کاریا آمریکایی	۲۰۳
تصویر ۲-۶۸- سدر اطلس	۲۰۳
تصویر ۲-۶۹- سدر دئودرا	۲۰۴
تصویر ۲-۷۰- سدر لاوسون	۲۰۴
تصویر ۲-۷۱- سدر ژاپنی	۲۰۴
تصویر ۲-۷۲- کامپاریس	۲۰۵
تصویر ۲-۷۳- کریپتومریا	۲۰۵
تصویر ۲-۷۴- سرو آریزونا (سرو سیمین / سرو نقره‌ای)	۲۰۵
تصویر ۲-۷۵- سرو شیرازی	۲۰۶
تصویر ۲-۷۶- ارس معطر	۲۰۶
تصویر ۲-۷۷- سرو کوهی یا پیرو	۲۰۶
تصویر ۲-۷۸- جونی پر سوسماری (ارس سوسماری)	۲۰۷
تصویر ۲-۷۹- عود	۲۰۷
تصویر ۲-۸۰- نوئل	۲۰۷
تصویر ۲-۸۱- کاج قناری	۲۰۸
تصویر ۲-۸۲- کاج مدیترانه یا کاج حلب	۲۰۸
تصویر ۲-۸۳- کاج سیاه	۲۰۸
تصویر ۲-۸۴- کاج چتری	۲۰۹

عنوان

صفحه

تصویر ۲-۸۵- کاج کاشفی.....	۲۰۹
تصویر ۲-۸۶- سدر مرداب (پودوکارپوس)	۲۰۹
تصویر ۲-۸۷- سوکویا (درخت غول).....	۲۱۰
تصویر ۲-۸۸- سرخدار	۲۱۰
تصویر ۲-۸۹- دارتالاب یا سرو مردابی	۲۱۰
تصویر ۲-۹۰- تویا، نوش، سرو تبری	۲۱۱
تصویر ۲-۹۱- سدر قرمز.....	۲۱۱
تصویر ۲-۹۲- تویا کانادایی	۲۱۱
تصویر ۲-۹۳- آکاسیا (میموزا)	۲۱۲
تصویر ۲-۹۴- میموزا نقره‌ای یا آکاسیا نقره‌ای	۲۱۲
تصویر ۲-۹۵- میموزا طلایی یا آکاسیا طلایی.....	۲۱۳
تصویر ۲-۹۶- میموزا ساقه سیاه.....	۲۱۳
تصویر ۲-۹۷- میموزا گل سفید یا ابریشم توپی.....	۲۱۳
تصویر ۲-۹۸- درخت بطری یا چتر ژاپنی	۲۱۴
تصویر ۲-۹۹- سیب مکزیکی	۲۱۴
تصویر ۲-۱۰۰- کازوارینا- دم اسب درختی	۲۱۴
تصویر ۲-۱۰۱- لیموترش	۲۱۵
تصویر ۲-۱۰۲- پرتقال	۲۱۵
تصویر ۲-۱۰۳- ازگیل ژاپنی.....	۲۱۵
تصویر ۲-۱۰۴- اکالپیتوس لیمویی	۲۱۶
تصویر ۲-۱۰۵- اکالپیتوس آبی (اکالپیتوس خاکستری)	۲۱۶
تصویر ۲-۱۰۶- اکالپیتوس گل قرمز	۲۱۶
تصویر ۲-۱۰۷- اکالپیتوس کویری	۲۱۷
تصویر ۲-۱۰۸- فیکوس (انجیر) برگ درشت	۲۱۷
تصویر ۲-۱۰۹- ایلکس (خاص).....	۲۱۷
تصویر ۲-۱۱۰- ماگنولیا تابستانه یا ماگنولیای سفید	۲۱۸
تصویر ۲-۱۱۱- زیتون	۲۱۸
تصویر ۲-۱۱۲- پی تاسپورم یا شبه نارنج (میخک هندی).....	۲۱۸
تصویر ۲-۱۱۳- گیلاس همیشه سبز	۲۱۹

عنوان	صفحه
تصویر ۲-۱۱۴- بلوط همیشه سبز.....	۲۱۹
تصویر ۲-۱۱۵- نخل زینتی.....	۲۲۰
تصویر ۲-۱۱۶- دراسنای درختی.....	۲۲۰
تصویر ۲-۱۱۷- سرخس درختی.....	۲۲۰
تصویر ۲-۱۱۸- موز زینتی.....	۲۲۱
تصویر ۲-۱۱۹- نخل زینتی (فینیکس).....	۲۲۱
تصویر ۲-۱۲۰- نخل خرما.....	۲۲۲
تصویر ۲-۱۲۱- نخل خلیج.....	۲۲۲
تصویر ۲-۱۲۲- نخل بادبزنی.....	۲۲۲
تصویر ۲-۱۲۳- نخل زینتی پا کوتاه.....	۲۲۳
تصویر ۲-۱۲۴- نخل بادبزنی پا بلند.....	۲۲۳

مقدمه

توضیح در مورد ویراسته اول

انقلاب صنعتی، زمینه پیدایی شهرهای بزرگ را فراهم ساخت و همراه با تحول در مناسبات فن‌آوری، اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی ساختار کالبدی و فضایی شهرها دگرگون شد.

در آغاز، رشد شتابنده و جابه‌جایی عظیم جمعیت، رشد فیزیکی شهرها و هجوم فولاد و سیمان و آسفالت چشم اندازی خاکستری و تیره را بر بستر اراضی زراعی، جنگل‌ها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها و سواحل رقم زد و محو چشم‌اندازهای طبیعی و حذف عملکرد اکولوژیک پوشش گیاهی و تنوع زیستی، شهرهای آلوده و آسیب‌پذیر را به‌وجود آورد.

ضرورت دستیابی به چارچوبی برای حفاظت از شهرها و بازسازی فضای زیستی در قالب رویکرد توسعه‌ی پایدار اندیشه توسعه‌ی پایدار شهری را شکل داد. در فرآیند توسعه‌ی پایدار شهری، توسعه و ساماندهی فضای سبز شهری، یکی از مهمترین راهبردهای نیل به پایداری محسوب می‌شود.

توسعه فضای سبز شهری، بعنوان رویکردی بینابینی، در برابر افراط گرایی بازگشت به طبیعت و انزوا و تفریط رشد فیزیکی شهرها بدون ملاحظات زیست‌محیطی طی چند دهه گذشته به‌عنوان یکی از مهم‌ترین راه کارهای دستیابی به توسعه‌ی پایداری شهری مطرح شده است. این روند با افزایش سرانه فضای سبز آغاز شد و اکنون با نمادهای معماری و زیبایی‌شناسی تلفیق شده و با ضوابط زیست‌محیطی غنا یافته و به‌صورت یک فرآیند ساختارگرایانه هویت جدیدی یافته است.

از منظر متدولوژیک طراحی، فضای سبز شهری با تغذیه از آبشخور اکولوژی، محیط شناسی، باغبانی محیط‌زیست، جامعه‌شناسی، مهندسی عمران معماری و شهرسازی به‌صورت مهندسی بین رشته‌ای، دارای هویت علمی خاص خود است. دانش و فن‌آوری طراحی فضای سبز شهری با معیارها و ضوابط ویژه خود علی‌رغم نشان‌زدهایی که از منابع اولیه علمی خود دارد، در زمان و مکان و فضا از چارچوب عملکردی ویژه خود برخوردارند.

هدف از تدوین این نشریه که ویرایش نخست نشریه ۲۰۳ است، ایجاد فضای مشترک بین رشته‌ای است که بر محور معیارها و ضوابط ویژه معماری فضای سبز شهری استوار گردیده است. چارچوب سند به‌گونه‌ای تدوین شده است. که متخصصین برنامه‌ریزی شهری (در رشته‌های مختلف) با اصول و مبانی کلی طراحی فضای سبز و معیارها و ضوابط معماری فضای سبز شهری آشنا شده و امکان تعامل یا طراحان فضای سبز با شهرسازان و معماران را فراهم می‌سازد.

همچنین محتوای سند امکان بهره‌برداری مستقیم برای طراحی فضای سبز برای سایر تخصص‌های برنامه‌ریزی شهری در شرایط خاص و عدم دسترسی به طراحان فضای سبز را فراهم کرده است.

این نشریه در برگزیده دو بخش است: بخش اول تحت عنوان تعاریف و مفاهیم پایه در فضای سبز، به تعاریف و تقسیم‌بندی‌های فضای سبز (فصل اول)؛ و مفاهیم طراحی فضای سبز (فصل دوم) و مبانی برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز (فصل سوم) پرداخته است.

در بخش دوم نیز ضوابط و مقررات طراحی فضای سبز است ارایه شده و سه فصل زیر را در بر می‌گیرد.

- فصل اول - ضوابط طراحی فضای سبز
- فصل دوم - ضوابط انتخاب گیاهان در طراحی فضای سبز
- فصل سوم - ضوابط مدیریت فضای سبز

با توجه به مطالعات ارزشمندی که شادروان دکتر کریم جوانشیر در خصوص ارایه راهنمای انتخاب گیاهان براساس تقسیمات ژئوبتانیکی در نشریه‌ی ۲۰۳ انجام داده بودند و با توجه به اهمیت مسایل اکولوژیکی در انتخاب گیاهان، در پیوست شماره‌ی ۱ نشریه ۲۰۳ (تجدید نظر اول) تقسیم بندی و ژئوبتانیکی دکتر جوانشیر و فهرست گیاهان مندرج در آن ارایه شده است.

پیوست ۲ در برگیرنده راهنمای تصویری انتخاب گیاهان است که از کتاب «راهنمای انتخاب و داشت درختان در فضای سبز» برگرفته شده است. این کتاب توسط سرکار خانم دکتر غزاله روحانی و به ویراستاری علمی آقایان دکتر جزیره‌ای، دکتر صفوی و دکتر مظفریان به رشته تحریر درآمده و منبع بسیار مفید و معتبری در این زمینه می‌باشد.

با توجه به اهمیت انتخاب گیاهان در فضای سبز در فصل دوم بخش دوم نشریه «۲۰۳» (تجدید نظر اول) جداولی برای راهنمایی و کمک‌رسانی به متخصصان ارائه گردیده است. پیوست «۳» نحوه‌ی استفاده از این جداول را تحت عنوان دستورالعمل کاربرد جداول گیاهان بیان می‌کند.

بخش اول

تعاریف و مفاهیم پایه در فضای سبز

فصل اول

تعاریف و تقسیم‌بندی‌های فضاهاى سبز

عبارت «فضای سبز»، کم‌تر از نیم‌قرن است که در فرهنگ و ادبیات شهرسازی جهان، از جایگاه خاصی برخوردار شده است. این عبارت، معانی و مفاهیم متعدد و وسیعی را در بر می‌گیرد. «مهندسین مشاور عمران»، تعریف پیشنهادی زیر را از فضای سبز ارائه داده است:

« فضای سبز شهری، بخشی از فضاهای باز شهری است که عرصه‌های طبیعی یا مصنوعی آن، تحت استقرار درختان، درختچه‌ها، گل‌ها، چمن‌ها و سایر گیاهانی است که براساس نظارت و مدیریت انسان، با در نظر گرفتن ضوابط، قوانین و تخصص‌های مرتبط به آن، برای بهبود شرایط زیستی، زیستگاهی و رفاهی شهروندان و مراکز جمعیتی غیر روستایی، حفظ، نگهداری و یا احداث می‌شوند». [۱]

البته، هنگامی که فضای سبز در کالبد و ساختار شهری قرار می‌گیرد، به بخشی از سلسله مراتب حاکم بر زندگی شهری گرایش پیدا می‌کند و به مقیاس‌های متفاوتی در سطح شهر تقسیم می‌شود که هر کدام می‌توانند براساس نیازها و شرایط استفاده‌کنندگان آن، ضوابط و معیارهای جداگانه‌ای داشته باشند.

فضاهای سبز، به دو دسته‌ی پهنه‌ای و خطی تقسیم می‌شوند: فضاهای سبز پهنه‌ای، فضاهایی هستند که در نقشه‌های شهر نیز، به عنوان لکه‌های سبز دیده می‌شوند و فضاهای سبز خطی، به فضاهایی اطلاق می‌شوند که متناسب با هویت ظرفیت جابه‌جا شدگی شهرها و گذرگاه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرند؛ به طوری که ممکن است در نقشه‌های شهری نیز، هم دیده نشوند؛ هرچند نقش بسیار مهمی را در کنترل مسایل زیست محیطی و کالبدی شهر بر عهده دارند^۱. از آن‌جا که کلیه‌ی فضاهای سبز خطی، در مالکیت عموم مردم قرار دارند، بنابراین، تقسیم‌بندی براساس مالکیت، فقط در مورد فضاهای سبز پهنه‌ای اعمال می‌شود. اماکنی مانند پارک‌ها که منطبق بر فضاهای سبز عمومی به شمار می‌آیند، از لحاظ عملکرد، هویت و مقیاس، در دسته‌بندی‌های دیگری قرار می‌گیرند. قبل از بیان تعاریف اجزاء فضای سبز، این اجزاء به صورت زیر، طبقه‌بندی می‌شوند.

^۱ همچنین، فضاهای سبز، از دیدگاه مالکیت نیز طبقه‌بندی می‌شوند.

۱-۱- فضاهای سبز پهنه‌ای

فضاهای سبز پهنه‌ای، شامل باغ‌ها و پارک‌ها هستند. باغ و پارک، هم اصل و هم ریشه‌اند و مانند دیگر فعالیت‌های مبتنی بر خلاقیت انسانی، وابسته به ارزش‌های زیباشناسی، اجتماعی و فرهنگی مردم است. در طراحی پارک‌ها و باغ‌ها، نمی‌توان مسایلی مانند: زمان فراغت و کار، پیشینه‌ی تاریخی مردم، شرایط زیست محیطی اکنون و انواع آلودگی‌ها را نادیده انگاشت.

۱-۱-۱- پارک‌ها

پارک، عبارت است از فضای سبز طراحی شده‌ای که در مالکیت عموم قرار دارد و جزیی از فضاهای شهری محسوب می‌شود. این فضاها توسط گیاهان و درختان پوشیده شده و براساس نظارت و مدیریت انسان، حفظ و نگهداری یا احداث می‌شوند. [۲]

۱-۱-۱-۱- طبقه‌بندی پارک‌ها براساس هویت

پارک‌ها براساس هویت‌شان، به پارک‌های جنگلی و پارک‌های شهری تقسیم‌بندی می‌شوند.

• پارک جنگلی

پارکی است که درختان، نقش بیش‌تر و مهم‌تری نسبت به دیگر عناصر به کار گرفته در طراحی آن دارند. و برای احداث این پارک‌ها از اصول جنگل‌داری پیروی می‌شود و هویت کلی آن‌ها طبیعی است. [۱]

• پارک انسان ساخت

پارکی است که با به‌کارگیری روش‌های مهندسی و تحت مدیریت انسان، به منظور ایجاد نمونه‌هایی از طبیعت در درون شهرها ایجاد می‌شوند. [۱]

۱-۱-۱-۲- طبقه‌بندی پارک‌ها براساس اهمیت، مقیاس و حوزه‌ی نفوذ

برای پارک‌ها طبقه‌بندی دیگری نیز، براساس اهمیت مقیاس و حوزه‌ی نفوذ آن‌ها ارایه شده است. بر این اساس، پارک‌ها به پارک بین‌المللی، پارک ملی و پارک شهری تقسیم‌بندی می‌شوند که این‌گونه نیز، به تعریف در می‌آیند:

• پارک بین‌المللی

این‌گونه پارک‌ها دارای عناصر داخلی ویژه‌ای هستند که حفاظت از آن‌ها، از اهمیت و ارزش بین‌المللی برخوردار است، به طوری که این مهم، از مرزهای یک کشور فراتر می‌رود.

• پارک ملی

این‌گونه پارک‌ها بخشی از سرزمین ملی به حساب می‌آیند که از لحاظ برخورداری از عناصر طبیعی و مناظر غنی، حایز اهمیت در سطح کشور است و نگهداری و حفاظت از آن‌ها از جنبه‌های متفاوت جانورشناسی، گیاه‌شناسی، آثار تاریخی و یادبودهای مهم توجهات زیاد و فزون از اندازه‌ای می‌طلبد. همچنین، این پارک‌ها مورد توجه مردم در سراسر کشور قرار دارند. پارک‌های ملی، خود نیز دارای انواع گوناگونی به شرح زیر هستند:

- پارک‌های ملی یادبود- این پارک‌ها به منظور بزرگداشت یک شخصیت یا یک واقعه‌ی تاریخی، تاسیس و نام‌گذاری می‌شوند.

- پارک‌های ملی آثار تاریخی - این پارک‌ها برای حفاظت و بهره‌وری از آثار تاریخی و استفاده‌ی بازدیدکنندگان احداث و نگهداری می‌شوند این آثار، ممکن است ساخته‌ی دست انسان یا از محصول تاریخ طبیعی باشند.
- پارک‌های ملی نظامی - این پارک‌ها مربوط به میادین تمرین و آموزش‌های نظامی، مانورها و انبار تسلیحات هستند که حتی در صورت مورد استفاده قرار نگرفتن، لازم است به وظایف خود، به عنوان پارک ملی ادامه دهند.
- پارک‌های ملی ذخایر - این پارک‌ها به منظور حفظ ذخایر ژنتیکی، اکوسیستم‌ها و گونه‌های نادر و مهم زیستی تاسیس می‌شوند و تحت بهانه‌ای، هرگز نباید در محدوده‌های آن، دخل و تصرف کرد، مانند: پارک ملی گلستان.
- نکته‌ی قابل توجه در مورد پارک‌های بین‌المللی و پارک‌های ملی، این که، ممکن است این پارک‌ها در محدوده‌ی خارج شهر از قرار گیرند. البته در برخی موارد، به علت گسترش شهرها، این پارک‌ها در مجاورت یا در درون شهر قرار می‌گیرند که در آن صورت، نقش به‌سزایی را در تامین و عرضه‌ی تفرج‌گاه برای مردم شهر ایفا می‌کنند، مانند: پارک خجیر و سرخه‌حصار که در مجاورت شهر تهران جای گرفته‌اند یا پارک ملی بومو که در مجاورت شهر شیراز است. [۱]

• پارک شهری

- به پارک‌هایی که در حوزه‌ی یک شهر واقع شده‌اند پارک شهری گفته می‌شود. پارک‌های شهری، براساس مقیاس و حوزه نفوذ، به پارک همسایگی، پارک محله‌ای، پارک ناحیه‌ای، پارک منطقه‌ای و پارک شهری تقسیم می‌شوند.
- پارک همسایگی - پارک همسایگی، وسعتی کمتر از ۵۰۰۰ مترمربع دارد و شعاع نفوذ آن، از ۱۰۰ متر تجاوز نمی‌کند. استفاده کنندگان آن، اغلب گروه سنی کودکان و نوجوانان هستند؛ از این‌رو، گاهی پارک کودک نیز نامیده می‌شود. دسترسی به این پارک باید با پای پیاده امکان‌پذیر باشد؛ به‌طوری که یک کودک ۹ ساله بتواند مسیر دورترین نقطه‌ی واقع در حوزه‌ی نفوذ تا پارک را به تنهایی طی کند. همچنین، لازم است که کودک یاد شده، در پیمودن مسیر، از خیابان تندرو عبور نکند.
- پارک محله‌ای - مساحت پارک محله‌ای، از ۵۰۰۰ مترمربع تا ۵۰۰۰۰ مترمربع متغیر است و شعاع حوزه‌ی نفوذ آن نیز، ۱۰۰۰ متر برآورد می‌شود. نحوه دسترسی به این پارک نیز، باید با پای پیاده امکان‌پذیر باشد، به‌طوری که یک کودک ۹ ساله بتواند دورترین نقطه در محله تا پارک را طی کند. او در این مسیر، می‌تواند از خیابان تندرو بگذرد ولی نباید از مسیرهای خیلی تندرو عبور کند.
- پارک ناحیه‌ای - مساحت پارک ناحیه‌ای، ۲ تا ۴ برابر پارک محله‌ای (از ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ مترمربع) است. شعاع حوزه‌ی نفوذ آن، ۲۰۰۰ متر برآورد می‌شود و مراجعه کنندگان می‌توانند از دورترین مرکز ناحیه، با پای پیاده و طی چند دقیقه به پارک برسند. آنان در مسیر طی شده، ممکن است از دسترسی‌های مختلف عبور کنند.
- پارک منطقه‌ای - مساحت پارک منطقه‌ای، از ۱۰۰۰۰۰ مترمربع تا ۲۰۰۰۰۰ مترمربع، یعنی دو برابر مساحت پارک ناحیه‌ای است و شعاع نفوذ آن نیز، ۴۰۰۰ متر برآورد می‌شود. دسترسی به پارک، با استفاده از وسایل نقلیه امکان‌پذیر است؛ به‌طوری که از دورترین نقطه منطقه تا پارک را بتوان در زمان ۱۵ دقیقه یا بیش‌تر طی کرد.
- پارک فراشهری (یا پارک‌های بسیار بزرگ) - این پارک‌ها دارای مساحت بیش‌تر از ۲۰ هکتار هستند و حوزه‌ی نفوذ آن‌ها می‌تواند بخشی از شهر یا تمام آن باشد. این پارک‌ها به منظور تفرج و گریز مردم از آلودگی هوا و شلوغی شهر مورد استفاده قرار می‌گیرند. دسترسی به این پارک‌ها با استفاده از وسایل نقلیه امکان‌پذیر است. بخش‌هایی از این پارک‌ها همچنین، در

صورت نیاز مردم به جابه‌جایی، می‌توانند به جاده دسترسی داشته باشند. به‌طور کلی، به ازای هر ۵۰ هزار نفر جمعیت، یکی از این پارک‌ها مورد نیاز است. [۱]

۱-۱-۳- طبقه‌بندی پارک‌ها براساس عملکرد

براساس چگونگی کارکرد اصلی پارک، می‌توان پارک‌ها را طبقه‌بندی کرد که در زیر به آن‌ها اشاره می‌شود:

• پارک تفریحی

پارکی است که تفریح و تفرّج در آن، هدف اصلی مراجعه‌کنندگان محسوب می‌شود. در این پارک‌ها مکان‌ها و محل‌هایی برای برآوردن نیاز تفریحی مردم نیز، احداث شده است؛ مانند: زمین بازی، استخر تفریحی و....

• پارک تجاری

پارکی است که فضای داخلی آن، به‌طور عمده از اماکن تجاری تشکیل شده باشد و هدف اصلی مراجعه‌کنندگان به آن، برقراری ارتباطات تجاری است؛ مانند: نمایشگاه بین‌المللی.

• پارک صنعتی

این پارک‌ها در محدوده‌ی کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی احداث می‌شوند و از جنبه‌های تفریحی برای عموم مردم برخوردار نیستند؛ زیرا هدف اصلی از احداث آن‌ها کاهش آلودگی هوای ناشی از فعالیت‌های صنعتی است.

• پارک ورزشی

پارکی است که به منظور بالا بردن قابلیت‌های ورزشی و همچنین، زیباسازی محوطه‌های اطراف زمین‌های ورزشی ایجاد می‌شود؛ مانند: مجموعه‌ی ورزشی آزادی.

• پارک علمی

پارکی است که برای ایجاد و افزایش قابلیت‌های علمی، برقراری گردهم‌آیی و هم‌اندیشی‌های علمی در یک شهر احداث می‌شود. هدف از احداث این پارک‌ها برقراری ارتباط بین مجموعه‌های علمی متنوع در کنار یکدیگر است؛ مانند: پارک علم و فن‌آوری.

• پارک آموزشی

هدف اصلی از احداث و یا استفاده از این پارک‌ها فراگیری آموزش است. این آموزش می‌تواند در زمینه‌های علمی (باغ گیاه‌شناسی و یا اکوپارک‌ها)، فرهنگی (باغ کتاب) و اجتماعی (پارک ترافیک) باشد. بعد از بیان به تعاریف مربوط به پارک‌ها، مقوله‌ی باغ‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۱-۲- باغ‌ها

باغ، عبارت است از فضای سبز محصور یا نیمه محصور که در مالکیت اشخاص خاص حقیقی و حقوقی قرار دارد و تنها بخشی از مردم می‌توانند از آن استفاده کنند. چنانچه باغ، خصوصی باشد کاربری آن براساس نیاز مالک تعیین می‌شود و اگر باغ، نیمه‌عمومی

باشد می‌تواند از عملکردهای فضای سبز در زمینه‌های اجتماعی و زیست محیطی برخوردار شود. از جمله‌ی باغ‌های نیمه‌عمومی، می‌توان به فضاهای اطراف ساختمان‌های اداری (باغ اداری)؛ فضاهای اطراف کاخ‌ها و موزه‌ها (باغ موزه یا باغ تاریخی)، فضاهای اطراف محوطه‌های آموزشی (پردیس‌های علمی) و فضاهای اطراف مراکز درمانی (باغ درمانی) اشاره کرد.

در مورد باغ‌ها به‌ویژه باغ‌های خصوصی، اشاره به این نکته الزامی است که این باغ‌ها در مالکیت اشخاص قرار دارند و از لحاظ مدیریت و برنامه‌ریزی جامع در سطح شهر، خارج از مسوولیت مدیران شهری قرار دارند. از این رو امروزه این باغ‌ها به‌ویژه در اثر افزایش قیمت زمین، در معرض خطر نابودی قرار گرفته‌اند.

با اشاراتی که در مورد شناسایی باغ‌ها صورت گرفت، فضاهای سبز پهنه‌ای به‌طور کامل معرفی شدند. و اینک فضاهای سبز خطی معرفی می‌شوند.

۱-۲- فضای سبز خطی

فضاهای سبز خطی، در برگرفته‌ی فضاهای سبز معابر و کمربندهای سبز هستند.

۱-۲-۱- کمربندهای سبز

این کمربندها از توده‌های خطی سبز تشکیل شده‌اند که در اطراف شهرها احداث می‌شوند. این کمربند سبز، به تثبیت شکل شهر و جلوگیری از تجاوز شهر به حریم‌های خارج از آن کمک می‌کند؛ ضمن این که می‌تواند عهده‌دار وظایف زیست‌محیطی، از جمله بادشکن (در شهرهای در معرض وزش باد شدید) و یا کاهندگی آلودگی‌های صدا و صوت نیز باشد. در کتاب «مبانی معماری فضای سبز شهری»، به نوعی از این کمربندها که حدود مناطق را در شهر تعیین می‌کنند، نیز اشاره شده است. [۳]

۱-۲-۲- فضای سبز معابر

فضای سبز معابر، براساس نوع معبر، می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد و به دو دسته‌ی گذرگاه‌ها و میدان‌ها تقسیم شود.

۱-۲-۲-۱- میادین

این فضاها به عرصه‌های پیش‌بینی شده در تقاطع‌های مهم اطلاق می‌شود و هدف از احداث آن‌ها، علاوه بر جنبه‌های زیباشناسی، جلوگیری و کنترل برخی از پیامدهای منفی ترافیک است.

۱-۲-۲-۱- فضای سبز گذرگاه‌ها

گذرگاه‌ها اعم از این که خیابان باشند یا اتوبان، تندرو باشند یا کندرو، تعیین کننده‌ی سه نوع فضای سبز حاشیه‌ای، رفیوژ میدانی و فضاهای اصلاحی ترافیک هستند، هر چند، عملکرد این گونه فضاها بستگی مستقیم به نوع گذرگاه دارد.

- فضای سبز حاشیه‌ای - به‌طور عمده تعریف کننده‌ی حریم گذرگاه‌ها و مناطق مسکونی اطراف آن‌ها است. این فضا در معابری که دارای مسیر پیاده‌رو هستند، در تامین سایه ایفای نقش می‌کنند. همچنین، در دسترسی‌های کندرو نیز، عهده‌دار کنترل

صدا و نور هستند. این فضاها در مسیرهای تندرو، از عملکرد زیباشناسی برخوردارند و در کنترل آلودگی هوا نیز دخالت می‌کنند.

- رفیوژ میانی- عبارت است از فضاهای سبزی که در وسط و در طول مسیر راه‌ها، برای پیشگیری از آسیب نور جهت مقابل و زیباسازی مسیر ساخته می‌شوند. این فضاها می‌توانند تفکیک‌کننده‌ی دو باند حرکتی در طول مسیر باشند.
- فضاهای اصلاح ترافیک- فضاهایی هستند که در طراحی‌های شهری به منظور ایجاد ارتباط بین دو گذر تعریف می‌شوند. این فضاها که به انواع مختلف: لچکی، رمپ و لوپ شناخته می‌شوند، در تعریف کالبد شهر و شبکه‌های ارتباطی آن، نقش عمده‌ای دارند. فضاها اصلاح ترافیک، اغلب عملکرد زیباسازی را بر عهده دارند و به دلیل آن که لازم است برای رانندگان محدودیت دید ایجاد نشود، در این فضاها از درختان استفاده نمی‌شود.

۱-۳- فضای سبز عمودی

توسعه‌ی فضای سبز شهری و توزیع عادلانه‌ی آن در محله‌ها به‌خصوص در مراکز شهرها، به گونه‌ای که متناسب با ساخت و ساز شهری باشد، به منزله‌ی یکی از راهبردهای توسعه‌ی پایدار شهری تلقی می‌شود. نیاز انسان شهرنشین به طبیعت، چشم‌اندازهای بصری مناسب و کاهش آلودگی‌های محیط از یک سو و نیاز به تجدید نظر در مصرف انرژی و ضرورت بهینه‌سازی کاربرد حامل‌های انرژی، از جمله مسایل مهم مدیریت شهری به‌شمار می‌روند. توسعه‌ی فضای سبز عمودی، به معنای ایجاد سطوح سبز در ساختمان‌های شهری است و شامل بام‌های سبز و دیوارهای سبز می‌شود. فضای سبز عمودی، دارای کارکردهای گوناگونی است که از آن جمله، می‌توان به زیباسازی محیطی، کاهش آلودگی محیطی، ذخیره‌سازی انرژی، کنترل باران‌های سیلابی، تامین مواد غذایی و حفظ تنوع زیستی شهری اشاره کرد. [۴]

از دیدگاه اکولوژیک، امکان پیوسته نمودن سطوح سبز، میزان در سطح شهر پایداری اکولوژیکی شهر را افزایش می‌دهد و می‌تواند در کاهش دمای جزیره شهری، کنترل آلودگی و دیگر مزایای زیست‌محیطی احداث فضای سبز در شهرها موثر باشد.

۱-۳-۱- بام‌های سبز

بام سبز، یکی از رویکردهای نوین معماری و شهرسازی و برخاسته از مفاهیم توسعه‌ی پایدار است که از آن می‌توان در جهت افزایش سرانه‌ی فضای سبز، ارتقای کیفیت محیط‌زیست و توسعه‌ی پایدار شهری بهره برد. بام‌سبز، به سیستم سبکی اطلاق می‌شود که از لایه‌های پیش‌ساخته فراهم می‌آید؛ با بام ساختمان، یک سیستم واحد به وجود می‌آورد و رشد گیاه را در محیط کشت رویش خاصی میسر می‌سازد. لایه‌های تشکیل دهنده‌ی بام‌سبز، معمولاً از بالا به پایین، به ترتیب از پوشش گیاهی، محیط کشت رویشی یا لایه‌ی کاشت، تثبیت‌کننده و محافظ ریشه، لایه‌ی زهکشی، هوادهی و انباره‌ی آب، لایه‌ی محافظت رطوبتی و عایق‌بندی برای محافظت از لایه‌های سازه بام تشکیل می‌شود. [۴]

بام‌های سبز، بسته به عمق لایه‌ی کاشت، نوع گیاهان و میزان تاسیسات مورد نیاز، به سه گروه تقسیم می‌شوند: بام سبز گسترده یا وسیع "Extensive Roof"، نیازمند حداقل تاسیسات، نگهداری و در نتیجه هزینه کم‌تری است. این نوع بام‌سبز، لایه‌ی کاشتی بین ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر دارد و به‌همین دلیل، سبک بوده و بار محدودی را به ساختمان وارد می‌کند. بام‌سبز گسترده، به دلیل سبک بودن، غالباً نیاز به اصلاح ساختار ساختمان ندارد و برای قرار گرفتن بر بام ساختمان‌های موجود، مناسب‌تر است. بام‌سبز گسترده،

بسته به عمق لایه‌ی کاشت، در حالت اشباع با آب، وزن بام را بین ۷۰ الی ۱۷۰ کیلوگرم افزایش می‌دهد. بام‌سبز گسترده می‌تواند هم روی بام‌های مسطح و هم شیب‌دار، تا شیب سی درصد پیاده شود. تنها محدودیت بام‌های سبز گسترده، نوع گیاهان قابل کاشت است که در آن از گیاهان با ریشه‌های کوتاه استفاده می‌شود. گل‌های وحشی، چمن بوته، گونه‌های سروم و خز و انواع گیاهانی که نیاز به مراقبت و آبیاری کم‌تری دارند، برای کاشت در بام‌های گسترده مناسب هستند. بام‌های سبز گسترده، معمولاً کاربردی نیستند و تنها می‌توان از منافع زیست‌محیطی آن‌ها بهره‌مند شد. [۴]

نوع دیگر، بام سبز متمرکز یا فشرده Intensive Roof، است که لایه‌ی کشت ضخیم‌تری دارد و به‌همین دلیل، محدودیتی از نظر انتخاب پوشش گیاهی ندارند، در بام‌سبز متمرکز، می‌توان از انواع گیاه و درختچه و درخت‌هایی که روی زمین قابل کاشت هستند استفاده کرد. لایه‌ی کاشت بام‌های متمرکز، از ۲۰ الی ۶۰ سانتی‌متر متغیر است. بام‌های سبز متمرکز، نیازمند نگهداری، آبیاری و سایر مراقبت‌های مرسوم فضاهای سبز روی زمین هستند و به‌دلیل وزن سنگین‌تر، یا باید روی بام‌هایی بنا شوند که ساختمان آن‌ها ظرفیت بار بیشتری دارند و یا سازه‌ی ساختمان، از قابلیت تقویت برای تطبیق بار اضافی برخوردار است. بام‌های متمرکز در حالت اشباع با آب، باری حدود ۲۹۰ الی ۹۷۰ کیلوگرم به وزن بام اضافه می‌کنند. بهترین گزینه برای این نوع بام سبز، احداث آن روی ساختمان‌های جدید و در نظر گرفتن بار اضافی بام در طراحی و محاسبات سازه‌ی اولیه ساختمان است. نوع سوم بام سبز، در واقع ترکیبی از دو بام گسترده و متمرکز است. اخیراً مدل‌های پیش‌ساخته‌ای وارد بازار این فن‌آوری شده‌اند که بدون نیاز به زیرساخت، قابل پیاده شدن روی هر بام و بالکنی هستند. این قطعات پیش‌ساخته با پوشش گیاهی متنوع و از پیش کاشته شده به صورت گیاهان مختلف تا درخت و درختچه عرضه می‌شود. [۴]

۱-۳-۲- دیواره‌های سبز

دیواره‌های سبز، عبارتند از: سطوح سبزی که به‌طور عمودی، تزئین کننده‌ی ساختمان‌ها یا دیگر سازه‌های شهری هستند. دیواره‌های سبز، در بهبود کیفیت ساختمان‌ها تأثیرگذارند؛ چرا که به عنوان عایق صوتی و عایق حرارتی عمل می‌کنند؛ تا آن‌جا حتی برخی اعتقاد دارند که ۵۰٪ از انرژی گرمایی مورد نیاز ساختمان‌ها را کاهش می‌دهند.

دیواره‌های سبز، از عملکرد زیبایی‌شناسی نیز برخوردارند و می‌توانند در کاهش آلودگی بصری در شهرها نقش به‌سزایی داشته باشند. دیواره‌های سبز، علاوه بر تأمین نیازهای زیباشناسی معماری، پاسخ‌گوی ضرورت‌هایی هم‌چون: عایق‌سازی طبیعی ساختمان (حرارتی، رطوبتی و صوتی)، استفاده از فضای مرده بام به منظور خلق فضای دلپذیر و ایجاد سطوح چشم‌نواز در نمای بنا، تلفیق ساختار مصنوع با طبیعت، کمک به کاهش آلودگی‌های جوّی و افزایش نسبت اکسیژن هوا و غیره نیز است. از طرفی، طراحی ساختمان با بام سبز، منجر به افزایش پایداری و مدیریت صحیح باران‌های سیل‌آسا و آب باران می‌شود. [۴]

بسترهای سبز در نمای ساختمان‌ها می‌توانند شرایط مساعدی برای زندگی انواع موجودات زنده، هم‌چون: پرندگان، خزندگان و ریز موجودات را فراهم کنند. در واقع، بستر خاکی و پوشش گیاهی، زیستگاه مطلوب بسیاری از موجودات زنده محسوب می‌شود و جذب این موجودات زنده، کارکردهای گوناگونی دارد. در این شرایط، علاوه بر زیبایی بصری، برخی از این موجودات زنده می‌توانند از حشرات موذی تغذیه کنند که نمونه‌ی آشنای آن، حضور مارمولک در موچسب‌های دیواری است که با شکار حشرات، جمعیت آن‌ها را به شکل قابل توجه‌ای کاهش می‌دهند. [۴]

فصل دوم

تعاریف و مفاهیم طراحی فضای سبز

۲-۱- تعریف طراحی فضای سبز

طراحی فضای سبز^۱، به منزله‌ی تخصصی حرفه‌ای است که مواردی هم‌چون: تحلیل، برنامه‌ریزی، طراحی، مدیریت و نظارت بر محیط‌های طبیعی و انسان ساخت را در بر می‌گیرد. متخصصان این رشته، در همکاری با سایر حرفه‌ها از جمله: معماری، برنامه‌ریزی شهری و مهندسی عمران، می‌توانند ایفا کننده‌ی نقش مهمی در حمایت از محیط زیست باشند و این کار را با طراحی و اجرای پروژه‌هایی به منظور برآوردن نیازهای انسانی و زیست محیطی انجام دهند. این متخصصان می‌توانند نیازهای انسانی را با استفاده خردمندانه از منابع محیط زیست برآورده کنند؛ به گونه‌ای که هم نیاز امروز انسان برطرف شود و هم در آینده بتوان از آن‌ها استفاده کرد. [۵] طراحی محیط و منظر (فضای سبز)، مقدمه‌ای خلق محیط و منظرهای برانگیزاننده، پرمعنی و پایدار است. عوامل شکل دهنده‌ی محیط و منظر، عبارتند از شکل، مواد، مقیاس، بافت و کلیت آن، که با گذشت زمان، به منظور پاسخ‌گویی به طیف گسترده‌ای از زمینه‌های گوناگون، تکامل پیدا کرده است. چنان‌چه طرح بتواند عوامل مختلف و اغلب مغایر با یکدیگر را هماهنگ کند و با زمینه‌ی آن‌ها پیوند یابد، جزیی از کل محیط و منظر را تشکیل خواهد داد و در غیر این صورت، موجب ناسازگاری، تغییرات نامطلوب و بروز سایر مسایل ناخواسته خواهد شد. خلق محیط و منظرهایی که شایسته، پرمعنی و پویا هستند و نیازها و گرایش‌های بوم شناختی، فن شناختی و فرهنگی را برآورده می‌کنند، مستلزم کوشش مداوم و سعی بسیار طراح آگاه و حساس است. [۶]

وظیفه‌ی اجتماعی و مهم طراحی فضای سبز، ایجاد هماهنگی میان هنر و علم، به منظور سازمان‌دهی برنامه‌ریزی و طراحی کل محیط و منظر است. امروزه با توجه به این‌که سلامت و رفاه انسان و بوم اهمیت خاصی پیدا کرده است، دستیابی به توانایی پایدار محیط و منظر، بدون از بین بردن و کاهش کیفیت منابع، یک اصل حیاتی در این حرفه است. [۶]

هدف اصلی از طراحی منظر، تغییر پدیده‌ها از شرایط کنونی به شکل دلخواه است؛ ولی متأسفانه طراحی‌های نابخردانه و بی توجه به پتانسیل‌ها و محدودیت‌های طبیعت، که تاکنون در سرتاسر کره زمین انجام شده است؛ منجر به افت کمی و کیفی استانداردهای زندگی و تخریب محیط‌زیست شده است. [۷]

یک طراحی، باید نوعی ارتباط منطقی بین الگوهای گذشته، حال و سیمای آینده‌ی منطقه برقرار کند. وجود این ارتباط؛ بین الگوهای حد واسط تا دستیابی به الگوهای نهایی در امر طراحی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و ضامن استمرار و بقای طرح، به عنوان نوعی میراث زنده از گذشته به حال و آینده محسوب می‌شود. در دیگر انواع طراحی، هنرمند با استفاده از ترکیبات مختلف مواد، شکل، رنگ و بافت‌های گوناگون، طرح خود را به صورت سه بعدی به تصویر می‌کشد، اما در طراحی منظر، از آن‌جا که عوامل دخیل در طرح دائماً در حال تغییر هستند، بعد چهارمی نیز، اهمیت می‌یابد و بعد زمان است. وجود و کارکرد عواملی چون: تغییرات فصلی، رشد و افزایش تدریجی عمر گیاهان، تأثیرات اقلیمی و فرسایش خاک، از چنان اهمیتی برخوردارند که بی‌توجهی به آن‌ها در فرایند طراحی فضای سبز، می‌تواند منجر به بروز مشکلات جبران ناپذیری در درازمدت شود. تفاوت دیگری که طراحی فضای سبز با دیگر هنرها دارد، این است که یک طرح فضای سبز، پس از پایان مراحل ساخت و ساز، به واقع هنوز تکمیل نشده است و تنها در طول زمان، به شکل نهایی خود دست پیدا می‌کند. به همین، دلیل حفاظت و نگهداری پروژه، پس از اجرا، ضامن حفظ و بقای آن است و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. [۷]

¹ Landscape design

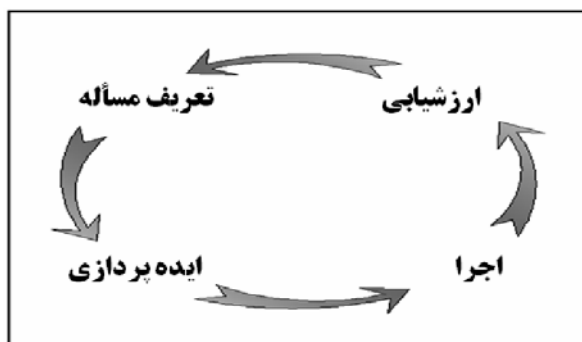
۲-۱-۱- فرآیند طراحی محیط و منظر

طراحی محیط و منظر، فرآیند آگاهانه و خلاق سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی و ایجاد تغییرات فیزیکی در محیط و منظر است که منجر به خلق مکان‌ها می‌شود. مکان‌ها ساختارهای ذهنی هستند که با تلفیق صحنه‌های ویژه‌ی برآمده از تجربیات گذشته و وضعیت روانی بیننده، در ذهن او شکل می‌گیرند. یک طراح فضای سبز، برای خلق چنین مکان‌هایی، از عناصر گیاهی به عنوان المان‌های بصری استفاده می‌کند و در نهایت، مکان‌های حسی قوی و مثبت که برخوردار از توانایی برانگیختن تصاویر ذهنی مطلوب و قابلیت به خاطر سپاری در دوره‌های طولانی زمانی هستند را طراحی می‌کند. [۶]

چنانچه بخواهیم محیط و منظرهای پرمعنا و مناسبی را طراحی کنیم، ابتدا باید عواملی که بر شکل منظر تاثیر می‌گذارند را شناسایی کنیم. در جوامع پیش از انقلاب صنعتی، سه عامل: فیزیکی، گرایش‌های فرهنگی، منابع و تکنولوژی‌های در دسترس برای اصلاح وضعیت، عواملی بودند که در شکل ذهنی مناظر تاثیر داشتند. اما امروزه، عامل چهارمی به عنوان طراح نیز، به این مجموعه افزوده شده است. [۶]

این واقعیت که به تعداد طراحان محیط و منظر، فرآیند طراحی محیط و منظر وجود دارد، نشان دهنده‌ی درجه‌ی انعطاف‌پذیری این فرآیند است که تنوع‌های گوناگون در طرح‌ها را سبب می‌شود. با این وجود، همگی این فرآیندها دارای ویژگی‌های مشترکی هستند.

همه‌ی آن‌ها مساله‌ای را شناسایی می‌کنند که باید به نتیجه برسد و حل شود. همچنین، همه‌ی این فرآیندها ایده‌هایی را برای حل مساله و در کنار آن، ابزارهایی را برای اجرای ایده‌های خود مطرح می‌کنند. بخش مهم دیگر یک فرآیند طراحی محیط و منظر، ارزشیابی است. ارزشیابی ایده‌ها و ابزارها در نهایت، منجر به شناخت بهتری از مساله می‌شود. این فرآیند، به صورت چرخه‌ای ادامه‌دار خواهد بود که نمی‌توان برای آن، آغاز معلومی را تعیین کرد. ممکن است یک طراح با مشاهده‌ی مساله‌ای یا با ایده‌ای که در ذهن دارد و یا با ارزشیابی وضعیت خاصی، فرآیند طراحی را آغاز کند. خصوصیت چرخه‌ای بودن این فرآیند، به منظور بهبود وضعیت است. بنابراین، این فرآیند، رویکردی هدف‌دار است و طراحان همواره نقطه‌ی پایانی را دنبال می‌کنند؛ هرچند شاید لازم باشد برای رسیدن به آن نقطه، چندین بار این چرخه را طی کنند. [۶]



شکل ۱-۲- چرخه‌ی فرایند طراحی محیط منظر

برخلاف سایر قسمت‌های خلاق در طراحی، «تعریف مسأله»، به منزله‌ی یک مرحله‌ی تفکری و شهودی است و با تجزیه و تحلیل همراه است. تجزیه و تحلیل، شامل شکافتن و تشریح یک کل پیچیده، مطالعه‌ی اجزای آن، شناسایی الگوهای جدید و پرمعنی‌تر (رابطه‌ها) و پیوستن دوباره‌ی این اجزا به صورت یک کل جدید، پرمعنا تر و قابل درک‌تر است. اتفاقی که معمولاً در این مرحله رخ می‌دهد، این است که طراح در مجموعه‌ای از داده‌ها سردرگم می‌شود. برای پرهیز از این سردرگمی، لازم است که هدف مشخصی مطرح باشد.

طراحی پروژه، معمولاً برآوردن نیازهای بشر در زمینه‌ای بوم شناختی، فرهنگی، فن شناختی و بصری را مدنظر دارد. بنابراین، تعریف مسأله، غالباً شامل دو بخش مهم است: تعریف نیازهای انسان، که معمولاً برنامه‌ریزی نامیده می‌شود؛ و تعریف ساختار و عملکرد سایت و امکانات و محدودیت‌هایی که به وجود می‌آیند و فرآیندی را تشکیل می‌دهند که تجزیه و تحلیل سایت نامیده می‌شود. [۶]

«ایده پردازی»، یک مرحله‌ی خلاقانه در طراحی است و هرچند، در یک لحظه به وجود می‌آید اما معمولاً به زمان طولانی برای درک موارد مختلف در ذهن نیاز دارد. معمولاً ایده‌های گوناگونی به ذهن طراح خطور می‌کند و تصمیم‌گیری در مورد این که کدام ایده بسط و گسترش یابد، به توانایی طراح باز می‌گردد. ایده پردازی‌ها و تصمیمات در مورد انتخاب ایده‌ها، یک خلاقیت فردی است که نمی‌توان آن را به کسی آموزش داد.

«اجرا»، شامل بسط و شناسایی ایده‌ی طرح و تکمیل آن به صورت زمینه‌های فیزیکی و فرهنگی است. در طراحی پروژه، اجرا، شامل ساختن مکان‌ها و ایجاد هماهنگی مناسب بین آن‌هاست. این مکان‌ها دارای عناصر نمادین بصری، فضایی، ساختمانی و زیربنایی هستند. اجرا، طراحی موفقیت آمیز سیستم‌های ساختمانی و زیربنایی و پیوند آن‌ها با سیستم‌های بزرگ‌تر موجود را نیز شامل می‌شود.

«ارزشیابی»، در دو سطح اصلی صورت می‌گیرد: ارزشیابی ایده‌ی اجرا شده و ارزشیابی تعریف مسأله. در ارزشیابی ایده‌ی اجرا شده، سری رابطه طرح ساخته شده با درک فعلی از مسأله مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس موارد قابل اصلاح برای هر دو مرحله ایده‌پردازی و طرح مسأله مطرح می‌شود. این کار، منجر به شناخت بهتر از تعریف مسأله و همچنین، بسط بهتر ایده‌ها می‌شود. [۶]

همچنان که گفته شد، طراحی محیط و منظر، به صورت چرخه‌ای از درک نیازهای محیط و منظر و انسان، به صورت پاسخ‌های مفهومی و فعالیت‌های خاصی برای اجرای آن‌ها از طریق تصمیمات طراحی در حال پیشروی است و هر چقدر این فرآیند، چرخش بیش‌تری داشته باشد، تصمیم‌گیری‌های پاسخ‌گویانه‌تری نیز، حاصل خواهد شد.

۲-۱-۲- برنامه‌ریزی محیط و منظر

همان‌طور که در تعریف طراحی فضای سبز آمده است، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی فضای سبز، از بخش‌های اساسی این فرآیند محسوب می‌شوند که نمی‌توان آن‌ها را نادیده گرفت. به‌طور کلی، روش‌های برنامه‌ریزی برای محیط و منظر، بسیار متنوع هستند. معمولاً با بیانی کلی آغاز می‌شوند با بسط مفاهیم کلی، به‌صورت فهرستی از اجزا در می‌آیند و سپس، به روابط میان اجزای می‌پردازند. این روابط برای ایجاد الگوهای پیچیده‌تر و به منظور شناخت کل، مورد استفاده قرار می‌گیرند. دو روش مهم برنامه‌ریزی، عبارتند: از روش ماتریس و روش نمودارهای روابط عملکردی.

۲-۱-۲-۱- روش ماتریس

شامل یک نمودار دو بعدی است که به صورت خطی عمل می‌کند. کاربرد روش ماتریس، دارای این قابلیت که تعداد زیادی از اجزا را در حداقل زمان و فضا شناسایی کند، اما امکان تجمیع این داده‌ها برای رسیدن به کلیتی معنی‌دار را فراهم نمی‌سازد.

۲-۲-۱-۲- روش نمودار روابط عملکردی

این روش، امکان بررسی روابط اجزای یک به یک و همچنین، شناسایی روابط ترکیبی را میسر می‌سازد. این نمودارها می‌توانند علاوه بر بررسی روابط مطلوب سازمانی و فضایی، در تصمیم‌گیری برای تعیین اندازه، تبیین ویژگی عمومی یا شکل، وضعیت محیطی، چگونگی پیوستگی یا جدایی اجزای به‌کار گرفته نیز، مورد استفاده قرار گیرند. این نمودارها معمولاً طوری طراحی می‌شوند که فقط مختص به وضعیت طبیعی واقعی سایت نباشند و در صورت تلفیق با آن، بتوانند کلیت طراحی را نیز تعریف کنند. [۶]

۲-۱-۳- مراحل طراحی محیط و منظر

برای آن‌که بتوان فرآیند طراحی فضای سبز را به گونه‌ای منطقی و هدف‌دار طی کرد، لازم است تلفیق مناسبی از اجزای فرآیند طراحی محیط و منظر، به همراه برنامه‌ریزی‌ها برای آن را در اختیار داشته باشیم، تا در نهایت، به طرح‌هایی ملموس و عینی دسترسی یابیم. از این‌رو، برای هر طراحی، لازم است مراحل زیر طی شود:

- مرحله‌ی اول، شناسایی - شامل شناسایی منابع، شناسایی نیازها، مروری بر طرح‌ها و قوانین فرادست است.
- مرحله‌ی دوم، تحلیل - شامل تحلیل منابع، نیازها و تطبیق آن‌ها با قوانین فرادست است که، منجر به تعیین اقدامات امکان‌پذیر خواهد شد.
- مرحله‌ی سوم - تطابق اقدامات امکان‌پذیر با شرایط محیطی سایت را شامل می‌شود نتیجه‌ی آن، مکان‌یابی هر کدام از فعالیت‌ها است
- مرحله‌ی چهارم بسط و طراحی طرح - این مرحله شامل:
 - تدوین الگوها؛
 - بسط الگوها با توجه به شرایط موجود و تهیه‌ی طرح راهبردی؛
 - بسط طرح راهبردی با توجه به نیازهای درونی هر فعالیت و تهیه‌ی طرح کلیدی؛ و
 - بسط طرح‌های کلیدی با در نظر گرفتن جزئیات و تهیه‌ی طرح اجرایی است.

۲-۲- برنامه‌ریزی فضای سبز شهری

واژه‌ی «محیط و منظر»^۱، از زمانی که «جان استیگلر» آن را به عنوان محل اسکان دایمی انسان و متفاوت با وضعیت زمین بکر معرفی نمود، تاکنون، تغییرات ساختاری و معنایی زیادی را پشت سر گذاشته است. به نحوی که امروزه محیط و منظر، واژه‌ای جامع است که طبیعت بکر و شهر ساخته شده را در بر می‌گیرد. طبیعت بکر، تحت عنوان محیط منظر طبیعی^۲ و شهر، به عنوان محیط و منظر شهری^۳ مطرح است. محیط و منظر شهری، تلفیقی از عناصر گوناگون است که توسط شبکه‌ی راه‌ها به یکدیگر متصل شده‌اند. بخشی از این عناصر، تحت عنوان فضاهای سبز^۴، مورد شناسایی قرار گرفته‌اند و وظایف مهمی را در سیستم پیچیده‌ی شهر بر عهده دارند؛ تا آن جا که برنامه‌ریزی برای فضاهای سبز، باید در قالب برنامه‌ریزی‌های شهری شناسایی و مورد تحلیل واقع شوند. برای تبیین جایگاه فضای سبز در برنامه‌های شهری، بهتر است در گام اول به این پرسش‌ها بپردازیم که یک شهر در کنار توانایی‌های فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی خود، چرا به فضاهای سبز نیاز دارد و فضاهای سبز، چه عملکردهایی را در یک سیستم شهری ایفا می‌کنند؟ برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، ویژگی‌های فضای سبز در شهرها را مرور می‌کنیم.

۲-۲-۱- ویژگی‌های فضای سبز در شهر

۲-۲-۱-۱- ویژگی‌های بصری درختان در ساختار منظر شهری

اکثر مردم، درختان را جزیی از مناظر شهری می‌دانند. شهرت و ویژگی بسیاری از شهرها مرهون وجود پوشش گیاهی در آن‌هاست، چرا که بخش مهمی از منظر شهری را تشکیل می‌دهد، شاید استفاده از درختان در فضاهای شهری، نقش ضروری و تعیین کننده‌ای در معیشت انسان‌ها نداشته باشد، اما بسیاری از مردم، زندگی در کنار درختان را امری لذت‌بخش تلقی می‌کنند. این مساله نشان‌دهنده‌ی تمایل شدید انسان‌ها برای بازگشت به طبیعت است. از سوی دیگر، تاثیر درختان در کاهش تراکم محیط و یکنواختی منظر، از عواملی است که باعث می‌شود انسان‌ها به حضور درختان در شهرها احساس نیاز کنند.

در بیش‌تر موارد، نگرستن به یک درخت با لذت زایدالوصفی همراه است اما در مناظر شهری، مشاهده‌ی توده‌ای از درختان با شاخ و برگ طبیعی، باعث تنوع در منظره‌ی ساختمان‌ها می‌شود و مجموعه‌ای زیبا را به تصویر می‌کشد. درختان، رنگ، بافت و اشکال مختلفی را در محیط‌های مسکونی ایجاد می‌کنند و بازگو کننده‌ی شکل‌ها و رنگ‌های طبیعی در الگوهای هندسی جاده‌ها هستند. تغییر رنگ در فصول مختلف، موجب تنوع و شادابی بسیار در محیط می‌شود. در ساختار سه بعدی شهرها درختان به عنوان عناصر مکمل، اهمیت بسیار دارند؛ چرا که به فضاهای بین ساختمان‌ها معنی می‌دهند. درختان، دارای تنوع زیادی در شکل و رنگ هستند که فضاها را پر می‌کنند و هسته‌ی مرکزی طبیعی یک چشم‌انداز را رقم می‌زنند. علاوه بر جنبه‌های زیباشناسی، درختان در موارد زیر می‌توانند یاری‌رسان باشند:

۱. از بین بردن سیمای نامطلوب؛

۲. نشان دادن مرز بین دو نوع کاربری؛

¹ Landscape

² Natural Landscape

³ Urban Landscape

⁴ Green space

۳. ایجاد و تاکید بر توجه و نگاه نسبت به یک سری عناصر خاص. [۷]

۲-۱-۲-۲- ویژگی‌های زیست‌محیطی درختان در سیستم شهری

گیاهان و فضای سبز در شهرها علاوه بر این که یادآور محیط طبیعی هستند و ساختارهای مکانی خاصی را برای انسان‌ها فراهم می‌آورند، در تعدیل و اصلاح برخی از عوامل زیست‌محیطی نیز، اهمیت دارند. این عوامل زیست‌محیطی عبارتند از:

۱. کاهش آلودگی هوا،
۲. کاهش آلودگی صوتی،
۳. کنترل فرسایش خاک و تثبیت آن،
۴. کنترل انعکاس نور،
۵. کنترل شرایط خود اقلیمی، شامل: کنترل تابش خورشید و درجه حرارت، کنترل باد و کنترل رطوبت هوا.

۲-۱-۲-۱- کاهش آلودگی هوا

در افکار عمومی، از فضاهای سبز به منزله‌ی ریه و مجرای تنفسی شهرها یاد می‌شود. این واژه اگرچه از لحاظ مفهومی به چالش کشیده می‌شود، ولی از لحاظ کلی، یادآور نقش مهم گیاهان در تولید اکسیژن است. گیاهان برای انجام عمل فتوسنتز، که حیاتی‌ترین فعالیت آن‌ها محسوب می‌شود، دی‌اکسید کربن هوا را می‌گیرند و سپس، اکسیژن آزاد می‌کنند. از این رو، در پاکیزگی هوا نقش خواهند داشت. البته شایان ذکر است که چون میزان دی‌اکسید کربن و اکسیژن مبادله شده بین درختان و هوای اطراف آن‌ها از مقیاس ppm فراتر نمی‌رود، نمی‌توان نقش بزرگی را برای درختان در این زمینه متصور شد؛ هر چند که آن‌ها را بدون اثر هم نمی‌توان انگاشت. آلودگی هوا مشکل عمده‌ای برای شهرها است، ولی با وجود این، تا به حال کم‌تر شهری توانسته با استفاده از پوشش گیاهی در داخل و اطراف آن، با این مشکل مقابله کند. مدیران شهری کشورهای توسعه یافته اقدامات گسترده‌ای را برای کاهش آلودگی هوا و بهبود بخشی به هوای شهری خود بکار گرفته‌اند. آنان سعی کرده‌اند با وضع مقرراتی در زمینه‌ی توقف انتشار آلاینده‌ها این وضعیت را بهبود بخشند؛ ولی کم‌تر کشوری سعی بر آن داشته است تا با استفاده از طبیعت، کیفیت هوا را بهبود بخشد. کشورهای در حال توسعه نیز، با افزایش و گسترش صنعت، با آلودگی هوا درگیر هستند. بروز بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا اجتناب ناپذیر است، مگر این که حکومت‌ها و دولت‌های محلی در این زمینه مداخله کنند، که این کار، مستلزم نوعی تصمیم‌گیری سیاسی است. طرح‌های زمین در مناطق شهری، باید هماهنگ با هدف بهبود کیفیت هوا از راه کنترل شکل توسعه و توزیع پوشش گیاهی تهیه شود. برای مثال، شهرها می‌توانند با استفاده از یک نظام خاص برنامه‌ریزی کاربری زمین، توسعه را در مناطق خاص محدود کنند و از این راه، فرصت نفوذ باد به شهرها را فراهم آورند. [۸]

گیاهان، علاوه بر تولید اکسیژن، از راه دیگری نیز، در کاهش آلودگی هوا دخالت می‌کنند. آن‌ها به میزان قابل توجه‌ای رطوبت هوا را افزایش می‌دهند و این امر، باعث سنگینی ذرات معلق در هوا شده و آن‌ها را ته‌نشین می‌کند. همچنین، گیاهان با افزایش سطح تماس برای ذرات، منجر به رسوب آن‌ها می‌شوند.

گیاهان، همچنین، از راه تاثیر بر کاهش سرعت باد، منجر به سکون و رسوب ذرات معلق در هوا می‌شوند. علاوه بر این روش‌ها برخی از گیاهان می‌توانند از راه جذب برخی از ذرات آلوده (مانند سرب، ازن، مواد رادیواکتیو)، میزان آن‌ها را در هوا کاهش دهند. [۹]

مسلم آن که، برای دستیابی به عملکرد کاهش آلودگی هوا لازم است که برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز، به گونه‌ای باشد که از لحاظ مکان احداث، نوع گیاه و نحوه‌ی کاشت آن، پاسخ‌گوی مشکل مورد نظر باشد.

برای آن که گیاه بتواند در غبارگیری هوا موثر باشند، لازم است:

۱. گیاهان مورد نظر، دارای شاخه و برگ‌های انبوه باشند.
۲. انبوهی شاخه و برگ گیاهان، از سطح زمین آغاز شود.
۳. تا حد ممکن، مخلوطی از گیاهان همیشه سبز و پهن برگ، مورد استفاده قرار گیرد.
۴. فضای سبز مورد نظر، عمود بر جهت وزش بادهای مزاحم باشد.
۵. هرچه عمق مانع سبز بیش‌تر باشد، به همان نسبت، میزان غبارگیری آن نیز افزوده می‌شود. [۳]

۲-۲-۱-۲-۲-کاهش آلودگی صوتی

آلودگی صوتی، یکی از اثرات زندگی شهرنشینی است که بر زندگی افراد تاثیر بسیار می‌گذارد. صداها بسته به نوع ترکیب آن‌ها اثر خوشایند یا ناخوشایندی را در ذهن انسان برجا می‌گذارند. صداهایی که ساده و یا ترکیبی معین از صداهای ساده‌اند (موسیقی)، معمولاً خوشایندتر از صداهایی هستند که ترکیب نامعین و بی‌نظم از صداهای ساده دارند. [۱۰]

مهم‌ترین منابع تولید سر و صدا در شهر تهران یا به عبارت دیگر، آلاینده‌های صدا عبارتند از:

۱. وسایل نقلیه‌ی موتوری
۲. فرودگاه‌ها
۳. آژیر اتومبیل‌ها
۴. مت‌های کمپرسی و سر و صداهای ناشی از کارهای ساختمانی
۵. به‌کارگیری بلندگوهای دستی و بلندگوهای ثابت در اماکن مختلف
۶. سرو صدای جمعیت در کوچه و خیابان
۷. کاربرد وسایل پخش صوت خانگی

بر طبق بررسی‌های انجام شده، مهم‌ترین آلاینده (بطور پیوسته) وسایل نقلیه موتوری هستند. [۱۰]

در زمینه‌ی کاهش آلودگی صوتی، مطالعات گوناگونی در سرتاسر جهان صورت گرفته و بر اساس آن‌ها مشخص شده است که وجود یا عدم وجود فضای سبز، می‌تواند تفاوت معنی‌داری در میزان آلودگی صوتی داشته باشد.

گیاهان با برخورداری از قابلیت‌های زیر، می‌توانند از بار آلودگی صوتی بکاهند.

- تاثیر بر رطوبت نسبی، کاهش دما و سرعت باد.
- ایجاد اصطکاک، کاهش انرژی و جذب امواج صوتی.
- ایجاد انحراف در مسیر حرکت امواج صوتی.
- انعکاس و انکسار امواج صوتی. [۳]

برای آن که بتوان از گیاهان در کاهش آلودگی صوتی استفاده کرد، لازم است که از ترکیب خاص ویژه و هم‌چنین، از طراحی کاشت مناسب بهره برد. نکات زیر در این مورد حایز اهمیت است:

- فضای سبز با درخت، موثرتر از فضای سبز بدون درخت است.
- فضای سبز، وقتی به صورت حایل در کاهش صدا موثر است که بتواند بطور مستقیم، امواج صدا را خنثی یا منحرف کند.
- برای کاهش آلودگی صدا بایستی گیرنده‌ی صدا در بالا و فرستنده‌ی صدا در پایین قرار بگیرد.
- کاهش صدا توسط ردیف‌های گیاهان سه اشکوبه، بیش از دو اشکوبه و یک اشکوبه است. (ترکیب گیاهان در سه اشکوبه، درخت، درختچه یا پرچین، گل و چمن است)
- موثرترین فاصله برای کم شدن سر و صدا، در صورتی که محیط دارای فضای سبز باشد، ۱۵ متر از منبع صدا است. این فاصله در مورد فضاهای بدون گیاهان، ۲۰۰ متر است.
- هرچه فضای سبز، متراکم‌تر و مرتفع‌تر باشد. میزان کاهش صدا کم‌تر است.
- در ترکیب گونه‌ها، پهن‌برگان نقش بیش‌تری در کاهش آلودگی هوا دارند. اما به دلیل این که سوزنی برگان در تمام فصول سال در کاهش صدا نقش خواهند داشت، استفاده از آن‌ها دارای ارجحیت است. بدیهی است، ترکیب هر دو نوع پهن برگ و سوزنی برگ، ایده‌آل‌تر است. [۱۰]

۲-۲-۱-۳- کنترل فرسایش خاک

کنترل فرسایش خاک و به دنبال آن، جابه‌جایی رسوبات از محل پروژه، بخش مهمی از فرآیند طراحی و توسعه محسوب می‌شود. تغییرات شکل زمین و کاربری‌های اراضی، می‌تواند اثرات مشخصی را برای اراضی هم‌جوار یا اراضی پایین‌دست داشته باشد. اغلب اثرات، می‌توانند با برنامه‌ریزی و اجرای صحیح و نگهداری مناسب، کاهش یابند. [۵]

شدت فرسایش خاک، بستگی به شدت باد، میزان آب جاری، شرایط اقلیمی، خواص خاک و زاویه‌ی شیب سطح دارد. فرسایش خاک، بسته به نوع عامل ایجاد کننده‌ی آن، به فرسایش بادی و آبی تقسیم‌بندی می‌شود.

فرسایش بادی، با در معرض باد قرار گرفتن خاک‌های خشک و عاری از پوشش گیاهان ایجاد می‌شود و عوامل اقلیمی موثر در آن، عبارتند از: جهت و شدت باد و مدت زمان وزش باد. همچنین، در این پدیده برخی از خصوصیات خاک نیز دخالت دارند، که عبارتند از: ثبات لایه‌ی خاک، اندازه‌ی ذرات قابل فرسایش، وزن خاک و میزان رطوبت خاک. برای جلوگیری از فرسایش بادی، می‌توان از گیاهان استفاده کرد. گیاهان از طریق برگ‌ها (در ممانعت از وزش باد)؛ شاخه‌های متراکم (کاهش شدت باد و کنترل آن)؛ تنه‌های چندتایی درختچه‌ها (تغییر مسیر باد) و ریشه‌های افشان (در چسبندگی خاک)، می‌توانند میزان فرسایش خاک را کاهش دهند. بهترین گیاهان برای جلوگیری از فرسایش خاک توسط باد، پوشش‌های گیاهی کوتاه و پرشاخه و ریشه‌های افشان با ارتفاع کم است. [۹]

در فرسایش آبی، آب، عامل فرسایش خاک است. فرسایش خاک توسط آب، در دو مرحله صورت می‌گیرد:

۱. جدا شدن ذرات یا گروه ذرات از توده‌ی اصلی خاک.
 ۲. انتقال ذرات جدا شده از موضع اصلی خود.
- گیاهان برای کنترل و جلوگیری از فرسایش آبی، از راه‌های زیر مفید واقع می‌شوند:
۱. برگ‌ها و شاخه‌ها در مقابل قطره‌های باران، پوششی تشکیل داده و از این راه، میزان فرسایش را کاهش می‌دهند.
 ۲. ریشه‌ها الیافی را تشکیل می‌دهند که با آن خاک را می‌گیرند و آن را در جای خود نگه می‌دارند.

۳. شاخ و برگ متراکم گیاهان پوششی، مانع جریان سریع آب جاری می‌شوند و سرعت آب را در امتداد شیب کاهش می‌دهند.
 ۴. گیاهان پوششی، از تراکم آب در سطح خاک و جاری شدن آن در مسیر باریک در امتداد شیب، جلوگیری می‌کنند.
 ۵. برگ‌ها و سایر قسمت‌های خشک گیاهی، پس از پوسیدن، باعث افزایش مواد آلی خاک می‌شوند و خاک را سبک می‌کنند. در نتیجه نفوذپذیری خاک را افزایش می‌دهند. [۹]
- در مورد استفاده‌ی گیاهان برای تثبیت خاک لازم به یادآوری است که پهن برگان، به دلیل برخورداری از سطح بیش‌تر برگ‌ها نسبت به سوزنی برگان، در این زمینه موثرتر هستند؛ هر چند در فصول سال، دارای برگ نیستند. [۹]

۲-۲-۱-۲-۴- کنترل نور

تابش اشعه‌ی خورشیدی، هر چند برای بقای موجودات روی زمین، بسیار مهم است و همچنین، تغییرات در میزان آن، طی فصول سرد و گرم و حتی در طی یک روز، زندگی انسان‌ها را با آهنگ ملایمی جذاب‌تر می‌کند، ولی میزان آرامش و راحتی مردم در محیط‌های خارج از خانه نیز، تاثیر می‌گذارد. همچنین، در برخی از مناطق گرمسیری، گرمای ناشی از تابش خورشید، آرامش محیط‌های داخل خانه را هم تحت تاثیر قرار می‌دهد. [۵] پوشش سطح زمین در میزان انعکاس نور و یا جذب، آن تاثیر به‌سزایی دارد. در سطح‌های پوشیده با گیاهان، انعکاس نور خورشید، بیش‌تر از سطوح آسفالتی است. [۵] بنابراین، گرمای کم‌تری را جذب می‌کنند. همچنین، گیاهان می‌توانند سایه‌های مناسبی را در فضاها ایجاد کنند. میزان سایه بستگی به موقعیت خورشید در آسمان، ارتفاع درختان و ساختمان‌ها دارد. زاویه تابش خورشید در جهت سایه بسیار تاثیر دارد. بنابراین، در نیم‌کره‌های شمالی فضاها سبز زینتی به سمت جنوب هدایت می‌شوند. در این حالت، گیاهان برای ساختمان‌ها ایجاد سایه‌ی می‌کنند و سایه ساختمان‌ها مزاحم رشد گیاهان نخواهند شد (این وضعیت در نیم‌کره‌ی جنوبی برعکس خواهد بود).

انسان امروزه، علاوه بر استفاده از نور خورشید، در جهان پرنوری زندگی می‌کند که نورهای خیره‌کننده‌ی آن، آزار دهنده هستند. این نورهای مصنوعی در شب، منجر به سلب آرامش انسان می‌شود. گیاهان، به ویژه درختان، به‌صورت دیواره‌های سبز می‌توانند باعث تقلیل نور خیره‌کننده و انعکاس نوری شوند. برای آن‌که بتوان از گیاهان در این زمینه بهره برد، لازم است گیاه قبل از این‌که نور به سطح منعکس‌کننده برسد کاشته شود و یا این‌که در مکانی کاشته شود که مانع تابش نور انعکاسی شود. [۹]

۲-۲-۱-۲-۵- کنترل باد

جریان باد، تاثیر مستقیمی بر میزان تحمل درجه‌ی حرارت و رطوبت محیط زیست دارد. از این‌رو، بر روند آرامش انسانی تاثیر می‌گذارد. سرعت باد در میزان احساس آرامش ناشی از آن، بسیار اهمیت دارد. بادهای ملایم، احساس آرامش و بادهای شدید، احساس عدم آسایش را به انسان القا می‌کنند. از گیاهان می‌توان برای جلوگیری، هدایت و یا تشدید باد استفاده کرد. میزان کاهش و یا تغییر جهت باد، بستگی به ارتفاع، تراکم، شکل و پهنای گیاهان کشت شده دارد. ارتفاع گیاه مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده‌ی مقدار و اندازه‌ی فضای محفوظ مجاور است. [۹]

بادها می‌توانند منجر به سرد شدن یا گرم شدن اجسامی شوند که در معرض آن‌ها قرار می‌گیرند (مانند: انسان‌ها، گیاهان و ساختمان‌ها). هر چقدر مقدار اختلاف دمای بین هوا و شخص بیش‌تر باشد (هوا خنک‌تر باشد)، فرد احساس خنکی بیش‌تری می‌کند. این احساس در زمستان که این مقدار اختلاف در حد ماکزیمم آن است، خوشایند نیست. بنابراین، در مناطقی که در فصول سرد

دارای بادهای غالب سرد هستند، باید با کاشت ردیف گیاهان، مانع وزش باد در مسیرهای زندگی انسان شد. در مناطقی که آب و هوای گرم دارند، گیاهان می‌توانند با افزایش سایه و کاهش دمای هوا، در ایجاد باد نقش داشته باشند؛ هر چند کاهش سرعت باد به وسیله گیاهان، به مراتب ساده تر از ایجاد باد است. [۵]

برای آن که از گیاهان به منظور کنترل باد استفاده کنیم، لازم است که خصوصیات باد را در منطقه مورد شناسایی قرار دهیم. ایستگاه‌های هواشناسی، تغییرات بادها را با نمودارهای گلباد به نمایش می‌گذارند که بررسی این نمودارها می‌تواند در تصمیم‌گیری مربوط به نحوه کاشت گیاهان بسیار موثر باشند. البته از آنجایی که گیاهان، خود نیز در تغییرات باد موثر هستند بهتر است این ویژگی‌ها در ارتباط با سایت بررسی و تهیه شوند تا نتایج کارآمدتری را در پی داشته باشند؛ هر چند که مستلزم صرف هزینه و زمان زیادی خواهد بود. [۵]

بادها علاوه بر تاثیرات سرمایی و گرمایی، می‌توانند حامل برف، شن‌های روان و یا برخی آلودگی‌ها باشند که در این صورت، لازم است ردیف‌های بادشکن در اندازه‌های مناسب و در مکان‌های مناسب احداث شوند. ردیف‌های بادشکن، عمود بر جهت بادهای غالب احداث می‌شوند. تحقیقات نشان داده است که در سمت بادپناه، مسافتی به اندازه‌ی پنج برابر ارتفاع بادشکن، دارای بالاترین درجه‌ی کاهش باد خواهد بود. بعد از این مسافت، باز شدت باد افزایش می‌یابد. بنابراین، بهتر است براین اساس در فواصل متعدد، اقدام به احداث ردیف‌های بادشکن شود. [۹]

در هنگام انتخاب گیاهان برای بادشکن، شکل گیاهان اهمیت دارد. گیاهانی که تا سطح زمین شاخه دارند، بسیار موثرتر عمل می‌کنند. در مورد بادهای مزاحم زمستانه، استفاده از گیاهان همیشه سبز، الزامی است.

۲-۲-۱-۲-۶- کنترل شرایط اقلیمی

درجه‌ی حرارت دما، مقدار رطوبت، میزان نزولات جوی و میزان تابش اشعه‌ی خورشیدی، از عوامل تعیین کننده‌ی اقلیم یک منطقه به شمار می‌آیند. مبحث اقلیم در مقیاس‌های گوناگونی مورد بحث قرار می‌گیرد که از بین آن‌ها می‌توان به اقلیم منطقه‌ای^۱ و اقلیم خرد^۲ اشاره کرد. اقلیم منطقه‌ای، برای یک منطقه تعیین می‌شود؛ با این وجود، ممکن است در یک منطقه تعداد بی‌شماری اقلیم خرد قابل شناسایی باشد. گیاهان تاثیر زیادی روی اقلیم خرد و محیط اطراف خود دارند. آن‌ها با افزایش میزان سایه و رطوبت، منجر به تغییر در اقلیم خرد می‌شوند. این نکته هنگامی که در یک روز گرم از نواحی بدون درخت، وارد یک فضای سبز می‌شویم به خوبی قابل درک است. بخشی از فاکتورهای اقلیم، توسط گیاهان در مقیاس خرد قابل تغییر است و برخی دیگر نیز، معمولاً تغییر نمی‌یابند: میزان باد و میزان تابش خورشید، به سادگی توسط گیاهان تغییر می‌کنند، ولی میزان رطوبت و میزان دمای هوا، به آسانی تحت تاثیر فضای سبز قرار نمی‌گیرند.

گیاهان و فضای سبز، می‌توانند تغییرات اساسی در دما و رطوبت هوا در سطح اقلیم منطقه‌ای ایجاد کنند. در شهرها (به‌ویژه در مراکز شهرها) به دلیل وجود سطوح زیر و خشک متعدد، دمای هوا بین ۴-۵ درجه‌ی سانتی‌گراد^۳ بیش‌تر از نواحی حومه‌ی شهر و یا خارج از شهر است. به این پدیده «جزیره‌ی گرمایی شهر»^۴ گفته می‌شود که در شب‌های آرام و صاف، به راحتی قابل احساس است؛

^۱ Mesoclimate

^۲ Microclimate

^۴ Urban heat island

^۳ معادل ۱۰-۸ درجه‌ی فارنهایت.

هر چند که در طی مدت روز و یا در شرایط ابری و باد خیز قابل احساس نمی‌باشد. این جزایر گرمایی می‌تواند توسط هوای سردتری که از سطوح سبز و یا مرطوب ناشی می‌شود بلعیده شود. توجه به شرایط اقلیمی و توانایی گیاهان در کنترل آن، می‌تواند در مصرف انرژی در سطح شهر حایز اهمیت باشد. میزان انرژی مصرف شده برای سرمایش و گرمایش ساختمان‌ها می‌تواند توسط فضای سبز اطراف آن‌ها تعدیل شود. [۵]

هرچند طراحی فضاهای سبز به صورت جزئی و در مقیاس‌هایی کوچک‌تر از آن‌چه که بتوانند در اقلیم منطقه‌ای تاثیر داشته باشند. انجام می‌پذیرد، اما مجموعه‌ی فضاهای سبز در یک شهر، اثرات تجمعی در کاهش جزیره‌های گرمایی شهر دارند. علوم و تکنولوژی‌های حاضر، توانایی فهم و یا توصیف کامل اقلیم‌های خرد را در یک فضای سبز ندارند. در حال حاضر، مناسب‌ترین رویکردی که به کار گرفته می‌شود به تصویر کشیدن اجزای فضای سبز است که می‌توانند در تابش اشعه‌ی خورشیدی یا میزان باد، به‌طور موردی تاثیرگذار باشند. [۵]

گیاهان، هم‌چنین می‌توانند با ایجاد پناهگاه‌هایی (هر چند جزئی) در برابر نفوذ باران موثر باشند و به عنوان سپر محافظ خاک در برابر باران‌های سیل‌آسا باشند و از راه افتادن سیلاب‌ها جلوگیری کنند. [۹]

درختان با جذب دانه‌های برف، طولانی کردن زمان ذوب و نگهداری آن‌ها در روی شاخه و برگ و یا در یک سمت خود، نقش به‌سزایی در تجمع برف دارند.

۲-۲-۱-۳- ویژگی‌های اجتماعی فضای سبز در شهر

گسترش دامنه‌ی تمدن انسانی و حاکمیت صنعت، براساس تکنولوژی جدید و گرایش به سوی زندگی ماشینی، همگام با اثرات تخریبی و تباهی منابع طبیعی و پوشش‌های گیاهی، تبدیل اراضی مزروعی و باغات به تشکیلات ساختمانی، در کنار افزایش رشد بی‌رویه‌ی جمعیت در شهرها و آلودگی‌های محیط‌زیست، نه تنها تعادل سیستم اکولوژیکی و توان بهزیستی را برهم زده است، بلکه شرایط دشواری را نیز، برای زندگی انسان‌ها فراهم کرده است؛ به‌گونه‌ای که اثرات روانی ناشی از مقابله با مشکلات، آدمی را تندخو، عصبانی و تا حدودی بدرفتار کرده است. [۱۱]

در گذشته‌ای نه چندان دور، یعنی در دوران پدربزرگ‌ها و حتی پدران ما شهرها بیش‌تر ماهیتی روستا- شهری داشتند. در آن دوران، بنیان‌های طبیعی زندگی، هنوز به‌طور جدی تهدید نشده بودند و چشم‌اندازهای متنوع کشاورزی و یا بقایای چشم‌اندازهای طبیعی، بخش وسیعی از سرزمین ایران را تشکیل می‌دادند. به همین دلیل، دسترسی به طبیعت آزاد، قدم زدن، هواخوری و گذران یک روز پربار در کنار طبیعت، چندان دشوار به نظر نمی‌رسید. امروزه که تحولات شهرنشینی منجر به عقب‌نشینی طبیعت از عرصه‌های شهری شده و ارتباط انسان با محیط‌های طبیعی و طبیعی‌نما کاهش یافته است، فرآیند دیگری نیز، به جریان افتاده است؛ تحولات زیست‌محیطی که در محیط‌های شهری رخ داده است هرچند به بهانه‌های انسان محوری صورت گرفته است اما از دیدگاه پزشکی، روان‌شناختی و ...، در مسیری انسان ستیز قرار گرفته‌اند. به‌طوری که امروزه ریشه‌ی بسیاری از بیماری‌ها از قبیل: سکت‌های قلبی و سرطان‌ها را فشارهای زندگی روزمره، در شهرها می‌دانند. در شهرهای بزرگ، آلودگی‌های بصری یا آلودگی‌های سیمای محیط به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل استرس‌زا، سلامت شهروندان را تهدید می‌کند. [۳]

در بین هیاهوی شهرها فضاهای سبز به عنوان نمادهایی از طبیعت، می‌توانند آرامش را برای انسان به همراه داشته باشند. همچنین، استفاده از پارک‌ها به عنوان مکانی برای تجمع‌های گروهی و صنفی، می‌تواند لحظات دلپذیری را برای مردم به ارمغان آورد.

پارک‌ها می‌توانند تکمیل‌کننده‌ی بخشی از فضاهای مسکونی یا خدماتی در محله باشند. [۱۲] از این رو تجمع سالمندان و کودکان در پارک‌ها منجر به برقراری ارتباط با افراد دیگری از همین گروه‌ها می‌شود که می‌تواند بخشی از تنهایی‌های امروزی جامعه را به هم‌نشینی و هم‌صحبتی‌های مفرح آمیخته می‌کند. بخشی از فعالیت‌های خدماتی که ممکن است در پارک‌ها رخ دهند، مانند: برپایی نمایشگاه‌ها و مراسم گوناگون، می‌توانند میزان رضایت‌مندی مردم را افزایش دهند.

از فضاهای سبز، می‌توان برای تنش‌زدایی و ایجاد آرامش روحی و جسمی در محیط‌های شهری استفاده کرد. هر چند احداث هر نوع فضای سبز، به روان‌بخشی زیباسازی و ایجاد آرامش در محیط کمک می‌کند، اما بهره‌گیری از این عملکرد، مستلزم برنامه‌ریزی دقیق برای آن است. لازم است برای داشتن شهری انسان‌مدار، به ضرورت برنامه‌ریزی اوقات فراغت و برنامه‌ریزی در مورد پراکنش و گسترش فضای سبز توجه شود. [۱۲] شهرهای آلوده، پرسر و صدا، متراکم و بدترکیب، نمی‌توانند پرورش‌دهنده‌ی هیچ‌گونه فضیلتی باشند. در این‌که انسان باید همواره کار و تلاش کند، هیچ تردیدی وجود ندارد؛ ولی زندگی انسان، علاوه بر ابعاد مادی، از ابعاد معنوی نیز برخوردار است. بخشی از نیازهای معنوی انسان، از جمله: استراحت، آرامش، خلوت و گذران اوقات فراغت را می‌توان در پارک‌ها برآورده کرد.

واقعیت این است که جامعه شهری، با سرعتی غیرقابل وصف در حال عبور از ساختارها و قالب‌های زندگی سنتی به صنعتی است. طبیعی است که نیازهای چنین جامعه‌ای نیز، با سرعت متحول می‌شود. شهرهای موجود، به شدت نیازمند تنش‌زدایی هستند. از این رو، ایجاد فضاهای آزاد و سبز به منظور برآوردن چنین نیازی بسیار موثر است. فراهم آوردن چنین شرایطی ممکن است در شهرهای بزرگ اندکی دشوار باشد ولی غیرممکن نیست.

۲-۲-۱-۳-۱- ویژگی اوقات فراغت و گردشگری تفریحی

در دورانی که توسعه‌ی صنعتی، منجر به گسترش سریع شهرها شده بود، برخی از افراد متمول برای استفاده از مزایای طبیعت به نواحی حومه‌ی شهرها روی می‌آوردند. استفاده از ویلاها و نواحی ییلاقی برای مقابله با نگرانی‌ها و فشارهای عصبی ناشی از شلوغی شهرها ضروری به نظر می‌رسید. اما با گذشت زمان، گسترش بیش‌تر شهرها، کمبود وقت و درآمد، منجر به این شد که انسان‌ها فضاهای شبه طبیعی را برای استفاده‌ی تفریحی خود، در درون شهرها ایجاد کنند. احساس آرامشی که ناشی از رنگ توده‌های گیاهی ایجاد می‌شود و تاثیر آن‌ها در تلطیف هوا، همراه با حسی که از شنیدن صدای برگ‌ها در انسان‌ها پدید می‌آید، از مزایای رشد گیاهان در شهرها محسوب می‌شود که می‌تواند برای کسب و گسترش آرامش از آن‌ها استفاده کرد.

از سوی دیگر، فضاهای سبز، شرایطی را ایجاد می‌کنند که می‌توان در آن‌ها فعالیت‌های گوناگون را تجربه کرد. این تنوع در فعالیت‌ها باعث می‌شود که انسان‌های گوناگونی بتوانند از فضاهای سبز لذت ببرند. البته در طراحی فضاهای سبز، لازم است که به ایجاد حس مطلوبیت فضاها نیز توجه شود. یک فضای سبز، به هر منظوری که به کار گرفته می‌شود، باید بتواند حس آزادی، محرمیت، مطلوبیت و ... را در انسان ایجاد کند. یکی از عواملی که در مطلوبیت فضا نقش خواهد داشت، میزان تراکم استفاده‌کنندگان از آن فضا است. با توجه به این‌که عملکرد اجتماعی در پارک‌هایی که زمینه‌های تفریحی دارند، در حد بیش‌ترین میزان خود

مورد انتظار است. بنابراین، دستیابی به استانداردهای سرانه‌ی فضای سبز، برای افزایش حس مطلوبیت در این گونه فضاها بسیار اهمیت دارد.

۲-۱-۲-۴- ویژگی‌های عملکردی در معماری شهری

گیاهان دارای ویژگی‌های معماری‌شناسی هستند که می‌توان از آن‌ها در طراحی و فضا سازی شهرها بهره برد. گیاهان در معماری منظر، به عنوان مصالح اصلی به کار گرفته می‌شوند. از سوی دیگر، در مقیاس کلان، در شهر، توده‌های گیاهی می‌توانند در تشکیل ساختار، بافت و سیمای شهر، نقش موثر داشته باشند.

شایان ذکر است که ویژگی‌های معماری‌شناسی گیاهان (تاثیر گیاهان در مقیاس خرد) و ویژگی‌های کالبدی گیاهان (تاثیر گیاهان در مقیاس کلان) احتمالاً مدنظر این عنوان بوده است که در این جا به آن پرداخته می‌شود. زیر عنوان‌هایی که در شرح خدمات برای این عنوان مطرح می‌شود، بخشی از ویژگی‌ها و تاثیرات کالبدی فضای سبز نهفته است.

۲-۱-۲-۱- ویژگی‌های کالبدی فضای سبز در ساختار شهری

شهر، سیستمی زنده و پویا است که فضای سبز، جزیی از آن قلمداد می‌شود. فضاهای سبز می‌توانند نقش‌های مهمی را در کاهش تراکم شهری، ایجاد مسیرهای هدایتی، تکمیل و بهبود کارکرد تاسیسات آموزشی، فرهنگی، مسکونی و ذخیره‌ی زمین برای گسترش آینده‌ی شهر را برعهده داشته باشند. فضای سبز، بخش جان‌دار ساخت کالبدی شهر است و در هماهنگی با بخش بی‌جان کالبد شهر، ساختار و یا بافت و سیمای شهر را تشکیل می‌دهد. در این حالت، فضای سبز می‌تواند نقش لبه‌ی شهر، تفکیک فضاهای شهری و آرایش شبکه‌ی راه‌ها را بر عهده بگیرد. [۱۳] به‌طور کلی، گیاهان دارای ویژگی‌های کالبدی زیر هستند:

• کاهش تراکم شهری

گسترش بی‌رویه‌ی جمعیت شهری و نیاز روز افزون به مسکن، باعث شده است که شهرها تبدیل به توده‌های بی‌شکل و متراکم ساخته شده شوند. اماکن مسکونی که امروزه اغلب دارای چندین طبقه ارتفاع نیز هستند، بخش عظیمی از این توده‌های متراکم را شامل می‌شوند.

جانمایی کاربری فضای سبز در متن و یا در کنار این توده‌های متراکم، می‌تواند باعث کاهش تراکم شود. این توده‌های سبز می‌توانند برای ساکنین منطقه به عنوان مکانی برای گذران اوقات فراغت و یا مکانی برای فعالیت‌های آموزشی، فرهنگی، ورزشی به کار گرفته شوند، که از این‌رو، دارای ارزش اجتماعی نیز هستند.

• تعریف لبه و محدوده‌های شهری

فضاهای سبز می‌توانند باعث کنترل گسترش بی‌رویه‌ی شهرها شوند. البته امروزه ساخت و سازهای برنامه‌ریزی شده و یا برنامه‌ریزی نشده در پشت کمربندهای سبز، باعث شده است که در برخی از شهرها، کمربندهای سبز به درون شهرها کشانده شوند که در این حالت، نقش تفکیک کننده را در فضاهای شهری برعهده گرفته‌اند. کمربندهای سبزی که به درون شهرها کشانده شده است، می‌توانند در آینده بیان‌گر نحوه‌ی شکل و گسترش شهر را باشند. با وجود این، ممکن است طرح‌های آتی، کارکرد کمربند سبز در نقش لبه‌ی شهر را تحت تاثیر قرار دهند، اما همواره کمربندهای سبز، در شکل‌گیری هندسی شهر، نقش تنظیم کننده و تعیین کننده را برعهده خواهند داشت.

• تفکیک فضاهای شهری

فضاهای سبز، می‌توانند به عنوان عامل جدا کننده فضاهای شهری به کار گرفته شوند. در برخی از شهرها مانند اصفهان که در آن‌ها عوارض طبیعی، هم‌چون رودخانه وجود دارند، فضاسازی اطراف رودخانه در ساختار کلی شهر، باعث تقسیم بندی فضاهای شهری می‌شوند. علاوه بر این، از آن‌جا که فضاهای سبز، همراه شبکه‌ی راه‌های شهری گسترش پیدا می‌کنند، می‌توان از این راه، نواحی مختلف شهر را شناسایی و تعریف کرد.

خصوصیت مهم و ویژگی بارز فضاهای سبز در جداسازی مناطق، در تفکیک و جداسازی کاربری‌های متعارض شهری با یک‌دیگر به کار گرفته می‌شوند. این قبیل جداسازی‌ها اغلب، تاثیر بینایی - روانشناختی دارند و در به نظم کشیدن سیمای محیط، نقش اساسی ایفا می‌کنند. [۳]

• تاثیر در ساختار شهری

فضاهای سبز می‌توانند در پیوند میان فضاهای آزاد و کاربری‌های گوناگون، ایفای نقش کنند. واضح است که تسلسل، پیوستگی و انسجام صوری فضای سبز در این زمینه، باعث گنجاندن شهر در متنی سبز می‌شود. علاوه بر این، پیوند بصری فضای سبز، میان کاربری‌های گوناگون ارتباط عملکردی ایجاد می‌کند و باعث اتصال که کاربری‌های گوناگون سطح در شهر و برخورداری از هویت یک‌پارچه شوند.

فضاهای سبز، هم‌چنین، می‌توانند خطوط اصلی شهر را برجسته کنند و تعریف کننده‌ی ساختار کلی شهر باشند. شبکه‌های وسیع فضای سبز که در امتداد راه‌ها تشکیل می‌شود، این وظیفه را بر عهده دارند. [۳]

• تاثیر فضای سبز در کنترل عبور و مرور

فضاهای سبز، می‌توانند این وظیفه را با تعریف مسیر حرکت، تفکیک مسیرهای گوناگون و ایجاد سهولت در حرکت (عملکرد اصلاحی) بر عهده بگیرند. فضای سبز که در مجاورت شبکه‌ی راه‌ها شکل می‌گیرد، باعث می‌شود که این مسیرها به‌خوبی تعریف شوند. فضای سبز در این کارکرد، از نظر وسعت (عرض) و ساختار، از سلسله مراتب موجود در شبکه راه‌ها تبعیت می‌کند. هرچه عرض و میزان بار تردد خیابان کم‌تر شود، به همان نسبت نیز، از عرض فضای سبز حاشیه‌ی خیابان کاسته می‌شود.

فضاهای سبز، دارای ویژگی معماری‌شناسی تقسیم فضا هستند. از این ویژگی می‌توان برای تقسیم مسیرهای گوناگون، مانند: مسیر پیاده‌روی، مسیر عبور دوچرخه و مسیر سواره‌روی استفاده کرد. حتی می‌توان مسیرهای تندرو و کندرو را نیز از یک‌دیگر مجزا کرد. فضاهای سبزی که به این شکل در اطراف راه‌ها احداث می‌شوند، می‌توانند دارای ارزش‌های زیست‌محیطی بی‌شماری نیز باشند. در مورد مسیرهایی که امکان پیاده‌روی در کنار آن‌ها فراهم باشد، فضای سبز، می‌تواند با دلپذیرتر نمودن مسیر پیاده‌رو، ارزش اجتماعی آن را نیز افزایش دهد.

نکته‌ی دیگری که می‌باید در این‌جا به آن اشاره شود، استفاده از خصوصیت تفکیک فضایی و جلوگیری از عبور است که می‌توان آن را به منظور اصلاح تقاطع‌ها به کار گرفت. احداث لچکی‌ها باعث روان‌تر شدن حرکت خودروها می‌شوند و این امر، با ایجاد سهولت در امر عبور و تعریف مسیر عبور انجام می‌پذیرد. با گسترش بزرگ‌راه‌ها قطعات گسترده‌ای در تلاقی‌های غیرهم‌سطح بزرگ‌راه‌ها تعریف می‌شوند که به عنوان رمپ و لوپ، می‌توانند توسط فضاهای سبز پوشانده شوند. این قطعات در چشم‌انداز بزرگ‌راه‌ها مشخصه‌های برجسته‌ای را ایجاد می‌کنند که در ذهن بیننده باقی می‌مانند.

۲-۲-۱-۲-۴-۲- ویژگی‌های معماری‌شناسی گیاهان در فضای سبز

گیاهان در معماری فضای سبز، به عنوان مصالح طراحی و فضا سازی به کار گرفته می‌شوند. گیاهان می‌توانند با توجه به خصوصیت‌های خاص ناشی از شکل و حجم انفرادی یا انبوه خود، به عنوان یک فرم معماری موثر در ساختن فضا سهیم باشند. گیاهان می‌توانند به صورت‌های دیوار، سقف و کف به کار گرفته شوند. وقتی گیاهان به صورت ردیفی و انبوه کاشته می‌شوند، می‌توانند نقش دیواره را داشته باشند. سایه گستر درختان می‌تواند جایگزین سقف شود و کف را نیز می‌توان توسط گیاهان پوششی تعریف کرد. [۱۴]

گیاهان می‌توانند به عنوان منابع، امر تفکیک بصری یا فیزیکی فضاها را برعهده داشته باشند. همچنین، گیاهان می‌توانند منجر به تعریف فضاها شوند.

گیاهان با خصوصیتی که از آن‌ها برخوردارند، نقش‌های زیر را برعهده دارند:

• ایجاد حصار

محصور کردن فضا نخستین اصل حاکم بر طراحی مکان‌های شهری است. به طوری که اگر فضا به خوبی محصور نشود، نمی‌تواند به یک مکان جذاب تبدیل شود. [۹]

چنانچه محصور کننده‌ها از طبیعتی مربع شکل و یا دایره‌وار پیروی کنند، یک حجم ساکن را به وجود می‌آورند و تصور ذهنی ساکن و آرامی را ایجاد می‌نمایند. در صورتی که محصور کننده‌های گیاهی، یک حجم طولانی را القا کنند، دارای هویت حرکتی می‌شوند. چنانچه این حرکت به سمت یک هدف مشخص شکل گیرد، حرکت جهت‌دار خواهد بود. در صورتی که محصور کننده‌ها مسیر پیچ و خم‌داری را تعریف کنند و حصار به صورت آزاد باشد، نیز حرکت القا می‌شود؛ اما این حرکت دارای آزادی انتخاب است. [۹]

• کنترل دید

گیاهان فضا را محدود و از اشراف نامطلوب ممانعت می‌کنند. گیاهان می‌توانند با ایجاد پرده‌هایی، دیدهای نامطلوب را بپوشانند. همچنین، گیاهان می‌توانند دید را به سمت عناصر مطلوب هدایت کنند. کنترل مثبت، بر میزان تعمق و گستره‌ی هویت محیطی می‌افزاید. علاوه بر گیاهان، می‌توان از عناصر دیگری مانند: شیب زمین، ارتفاع گیاهان و تراکم گیاهان و یا عناصر ساختمانی نیز، بهره برد.

استفاده از گیاهان برای کنترل دید، باید به گونه‌ای باشد که دید خارج محدود شود ولی دید داخل به سمت خارج، آزاد باشد تا بتوان قسمت‌های زیبا را بهتر دید. در کنترل دید، نقطه‌ی دید، قصد بیننده و یا استفاده کننده اهمیت دارد.

تفکیک بصری، می‌تواند حس محصوریت و خصوصی بودن فضا را تقویت کند. بسته به خط دید انسان میزان، متفاوتی از خصوصی بودن فضا به دست می‌آید. ارتفاع قرارگیری انسان، تعیین کننده‌ی اندازه‌ی حصارها، درختچه‌ها، درختان و کلیه‌ی عناصر قایم و بالای سر است. [۹]

• ممانعت حرکت

گیاهان می‌توانند در کنترل عبور و مرور دخالت داشته باشند. در یک فضای سبز، می‌توان مسیر را به زیبایی با کمک گیاهان مسدود کرد. همچنین، گیاهان با تعریف لبه‌ها مسیر حرکت را مشخص می‌کنند و مانع می‌شوند که افراد از قسمت‌های دیگر استفاده

کنند. کاربرد این خصوصیات، در پرچین‌ها ملموس است. همچنین، می‌توان در مواردی برای مسدود کردن مسیر عبور، از گیاهان خاردار و تیغه‌دار استفاده کرد.

در پاره‌ای از موارد، جلوگیری از حرکت، منجر به تفکیک فیزیکی فضا می‌شود. این تفکیک فیزیکی می‌تواند با تفکیک بصری همراه باشد، به طوری که ضمن آن که می‌توان محدوده‌ی کناری را مشاهده کرد، نمی‌توان به آن وارد شد. برای ایجاد تفکیک فضایی، می‌توان از گیاهان، عارضه‌های طبیعی، مثل: دره، رودخانه، کوه و یا اختلاف سطح استفاده کرد.

• تقسیم فضا

تقسیم فضا مهم‌ترین ویژگی گیاهان در طراحی فضاهای سبز است. گیاهان می‌توانند یک فضای ساده را به چندین فضای متنوع کوچک‌تر تقسیم کنند. همچنین، گیاهان در اثر تفاوت در گونه، فاصله‌ی کاشت و ارتفاع، تاثیرهای گوناگونی بر فضا می‌گذارد. تقسیم‌کننده‌های فضا می‌توانند به صورت شبکه، پرچین، مانع و سایه‌گستر باشند. فضاهای تقسیم شده، می‌توانند مکان مناسبی برای فعالیت‌های گوناگون مورد استفاده قرار گیرند.

فصل سوم

مبانی برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز

۳-۱- اصول و مبانی برنامه‌ریزی فضای سبز

هر سرزمینی استعداد‌های بخصوصی در خود نهفته دارد و شیوه‌ی معیشت و زندگی اجتماعی افراد آن نیز، در شرایط طبیعی، در چارچوب امکانات و محدودیت‌های طبیعی شکل می‌گیرد. با استفاده از تمهیدات فنی، می‌توان توان محیط را افزایش داد، ولی این افزایش نیز، دارای حد و مرز مشخصی است. هر گاه این حد و مرز رعایت نشود، هم منبع مورد استفاده و هم کل اکوسیستمی که مورد بهره‌برداری قرار گرفته است، متلاشی خواهد شد. این شرایط، دقیقاً همان وضعیتی است که اکثر کشورهای جهان سوم در آن قرار گرفته‌اند. [۱۵]

با در نظر گرفتن توانایی‌ها و محدودیت‌هایی که یک محدوده از زمین از آن‌ها برخوردار است، می‌توان اقدام به مکان‌یابی و برنامه‌ریزی فعالیت‌ها برای آن محدوده از زمین کرد. هر چند تنوع در عوامل زیستی، از جمله: تنوع در کیفیت یا کمیت منابع آبی، تنوع در کیفیت خاک و تنوع اقلیمی، در محدوده‌ای از زمین که به فضای سبز اختصاص می‌یابد معنادار نخواهد بود، اما از این راه می‌توان معیارهای پایداری را در فضای سبز لحاظ کرد. بنابراین، لازم است مجموعه‌ای از اطلاعات که ما را در برنامه‌ریزی محیطی برای آن محدوده یاری می‌رساند، جمع‌آوری و تحلیل شود.

ضروری است، توسعه‌ی فضای سبز براساس نگرشی صحیح نسبت به نیازهای زیست‌محیطی و اجتماعی شهر و نیز امکانات و قابلیت‌های شهر صورت بگیرد. در این زمینه، دو مقوله‌ی «توسعه‌ی پایدار» و «ارتقای بهره‌وری»، سر لوحه سیاست‌گذاری‌های توسعه‌ی فضای سبز خواهد بود. به‌طورکلی، هدف از بهسازی و توسعه‌ی فضای سبز شهری را باید حفاظت از فضاها، طبیعی و سبز موجود، افزایش توان و بازدهی اکولوژیک، تقویت پایداری سیستم‌های طبیعی و ارتقای کیفیت محیط‌زیست در قلمرو اکولوژیک شهرها دانست.

برای بررسی و شناخت وضعیت موجود یک محدوده از زمین که به کاربری فضای سبز اختصاص داده شده است، لازم است که عوامل و نیروهای تاثیرگذار بر فرآیند برنامه‌ریزی در چهار زمینه‌ی مشخص زیر، مورد توجه قرار گیرند:

۱. شناخت ساخت اکولوژیک منطقه.
۲. شناخت کیفیت محیط‌زیست.
۳. شناخت محیط اجتماعی و اقتصادی منطقه.
۴. شناخت ساختار و ویژگی‌های سیمای محیط.

۳-۱-۱- ضرورت به‌کارگیری برنامه‌ریزی در فضای سبز

برنامه‌ریزی زمین، به منزله‌ی فرآیندی به منظور هدایت توسعه‌ی زمین، مرتبط با منابع طبیعی و نیازهای انسان، تکامل یافته است در طی صد و پنجاه سال گذشته، معماران منظر و برنامه‌ریزان، روشی سیستماتیک برای برنامه‌ریزی زمین به‌وجود آورده‌اند. معماران منظر، به‌ویژه معطوف به این بوده‌اند که روش‌هایی را بیابند تا بتوانند نیازهای مردم را برای توسعه شکل‌ها و گونه‌های خاص را برای توسعه‌ی محیط طبیعی موجود و افزایش تمایل به حفاظت طبیعی در هم‌آمیزند. به عنوان بخشی از تلاش برای پاسخ‌گویی به نیازهای مردم، معماران منظر، حفظ و ارتقای عوامل بصری محیط‌زیست را حیاتی یافته‌اند. این امر، به نقطه‌ی اصلی نقش برخی از

آنان، به عنوان برنامه‌ریزی زمین تبدیل شده است. با این حال، یک معمار منظر کارا و متخصص، به همان اندازه که نگران جنبه‌های بصری است باید در بند تمامیت تجربه‌ی انسان در باره‌ی محیط و حفظ طبیعت نیز باشد. [۸]

رفاه انسان، به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه‌ی پایدار، همواره بایستی مدنظر برنامه‌ریزان باشد. توجه به کیفیت محیط‌زیست و محافظت و نگهداری از طبیعت، تضمین کننده‌ی رفاه انسان خواهد بود، نه محدود کننده‌ی آن. تناقضی که بین تضمین رفاه یا محدودیت رفاه به وجود می‌آید، ریشه در دیدگاه جامعه به محیط‌زیست و دیدگاه برنامه‌ریز به نحوه‌ی حفاظت و یا ارتقای محیط‌زیست دارد. [۸]

تعریف مردم از کیفیت محیط، در طی زمان، برحسب شرایط اقتصادی و اجتماعی متفاوت بوده است و همچنین، تغییر پیدا خواهد کرد. بنابراین، تشخیص آن‌چه مردم می‌خواهند، یکی از وظایف برنامه‌ریز محسوب می‌شود. برنامه‌ریزان، بایستی مطالبات افراد در مورد محل سکونت‌شان را به سیاست‌ها و راهبردهایی برای هدایت فرآیند برنامه‌ریزی تبدیل کنند. هر چند لازم است که افق‌های آینده را نیز مدنظر قرار دهند. [۸] فعالیت‌هایی که پایداری منابع را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند، حتی اگر خواست استفاده‌کنندگان باشد، لازم است به کار گرفته نشوند. هرچند اطلاع از خواست‌های مردم، بسیار اهمیت دارد اما در مواردی که خواست‌های آنان به دلیل مسایل فرهنگی و اجتماعی منطقی نیست و یا ناشی از عدم آگاهی آنان است، این وظیفه برنامه‌ریز است که آن خواست‌ها را با امکانات موجود بسنجد و فعالیت‌ها را براساس امکان‌سنجی و آینده‌نگری تعریف کند.

تنوع فرهنگی و عوامل تشکیل دهنده‌ی محیط‌های رضایت‌بخش که در فرهنگ‌های مختلف با هم فرق می‌کنند؛ در برنامه‌ریزی زمین، تعیین کننده محسوب می‌شوند. به منزله‌ی یک پدیده‌ی عمومی در شهرهای امروزی، مردم نسبت به محیط اطراف خود توجه دارند و خواهان احساس رضایت و غرور از کیفیت آن هستند.

هرچند فرآیند برنامه‌ریزی، ممکن است یک فرآیند هزینه‌بر باشد و گاهی نیز، سرمایه‌گذاران، تمایلی به انجام آن نداشته باشند، اما این فرآیند، چنان‌چه به‌درستی اعمال شود می‌تواند راه حل‌های ارزان‌تر و با کارایی‌های بیش‌تری را مشخص کند. بنابراین، برنامه‌ریزی را می‌توان به عنوان روشی برای افزایش سوددهی پروژه‌ها عنوان کرد. همچنین، هزینه‌های بلندمدت مدیریتی را می‌توان از این راه کاهش داد. هزینه‌های بلندمدت مدیریتی، در پروژه‌های فضای سبز، دارای اهمیت ویژه‌ای هستند؛ چرا که مدیریت فضای سبز، بخشی از طراحی و برنامه‌ریزی آن است و تکمیل کننده‌ی هویت، عملکرد و کارایی فضای سبز خواهد بود. از سوی دیگر، در پروژه‌هایی که برنامه‌ریزی به‌درستی صورت نگرفته، ممکن است حوادث ناخواسته‌ای اتفاق بیافتد که از قبل قابل پیش‌بینی بوده است. به عنوان مثال، استقرار ناآگاهانه‌ی ساختمان منطقه‌ای که مقاومت خاک آن کم باشد، می‌تواند منجر به وارد آمدن خسارات فراوانی شود. در برنامه‌ریزی، می‌توان چنین مکان‌هایی را به فعالیت‌هایی که سبک‌تر هستند (مثلاً فضاهای باز) اختصاص داد. البته توجه به این نکته که برنامه‌ها بایستی توجیه پذیر باشند را نمی‌توان نادیده انگاشت. توجیه‌ی اقتصادی در برنامه‌ریزی، هم‌چنان که در نتایج برنامه‌ریزی باید مشهود باشد، در فرآیند برنامه‌ریزی نیز حایز اهمیت است. نحوه‌ی تحلیل منابع و اطلاعاتی که گردآوری می‌شوند، بسیار اهمیت دارد.

فرآیند برنامه‌ریزی، باید دارای دو مشخصه‌ی زیر باشد: برای همه‌ی دست‌اندرکاران قابل اجرا باشد و از نظر همه‌ی صاحب‌نظران، قابل قبول و معتبر باشد. [۸] برای آن‌که برنامه‌ریزی برای محدوده‌ای از زمین، از روندی منطقی برخوردار باشد، بایستی منابع محیطی، منابع اجتماعی و فرهنگی را مورد بررسی قرار داد.

پارامترهای اکولوژیک موثر در فرآیند برنامه‌ریزی برای محدوده‌ای از زمین، باید شناسایی و مورد ارزیابی قرار گیرند. پارامترهایی چون اقلیم، منابع آبی، کل زمین، زمین‌شناسی و خاک‌شناسی، پوشش گیاهی و پراکنش جانوری، از پارامترهای اکولوژیک هستند که ساختار اکولوژیک یک منطقه را شکل می‌دهند.

مفهوم کیفیت محیط‌زیست، به میزان آلاینده‌ها و آلودگی‌های زیست محیطی توجه دارد. این عوامل می‌توانند به عنوان عوامل محدود کننده در یک محدوده از زمین، مورد بررسی قرار گیرند و یا این که به صورت هدف اصلی از ایجاد فضای سبز، مطرح شوند. آلودگی‌ها، از لحاظ منابع آلوده کننده و منابع تحت تاثیر، شدت آلودگی و راه حل‌های مرتفع ساختن آن‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. در مورد محدوده‌هایی که برای گذران اوقات فراغت در نظر گرفته می‌شوند، لازم است آلودگی صدا و تا حد ممکن، آلودگی هوا نیز کنترل شود. در مورد محدوده‌هایی که قرار است به عنوان توده‌های گیاهی در منظر سازی دخالت داشته باشند، کیفیت آب، تضمین کننده موفقیت یا عدم موفقیت طرح مزبور خواهد بود.

مرحله‌ی بعدی، شناخت محیط اجتماعی است. درک آن چه استفاده‌کنندگان، براساس فرهنگ، اقتصاد و آگاهی‌های خود می‌خواهند، یک نکته‌ی ضروری در برنامه‌ریزی است. چشم‌اندازهایی که در نتیجه‌ی یک برنامه‌ریزی فضای سبز به نمایش گذاشته می‌شوند، زمینه‌ساز و صحنه‌ساز فعالیت‌های انسان خواهد بود. هر منظری براساس نحوه‌ی ارتباط مردم با محیط فیزیکی و طبیعی در گذشته، هویت پیدا می‌کند.

حفظ هویت منظر، بسیار حایز اهمیت است؛ زیرا منعکس کننده‌ی میراث فرهنگی و نشان‌دهنده‌ی نحوه‌ی استفاده‌ی مردم از زمین در چارچوب محدودیت‌های محیط محلی است. [۸]

برخی از این مراحل شناخت ممکن است در قالب نقشه انعکاس پیدا کنند و در مورد برخی از موارد نیز، لازم است توضیحات تفصیلی آمارها و... در شناسایی منابع به کار گرفته شوند. نحوه‌ی بهره‌گیری از منابع، به توانایی‌های طراح فضای سبز بستگی دارد. پرداختن به موضوعات حایز اهمیت و پرهیز از سردرگمی در اطلاعات، بستگی به مهارت در برنامه‌ریزی دارد. [۸]

در بسیاری از موارد ضروری است که پهنه‌هایی وسیع‌تر از محدوده‌ی زمین مورد نظر، تحت بررسی قرار گیرد. اندازه‌ی این پهنه‌ها بستگی به وسعت و پیچیدگی پروژه دارند.

۳-۱-۲- فرآیند برنامه‌ریزی در فضای سبز

در فرآیند کلی برنامه‌ریزی، برنامه‌ریزی در محدوده‌ی فضای سبز شهری، پس از انجام برنامه‌ریزی در سطح شهر و بعد از تصمیم‌گیری در مورد کاربری زمین با توجه به نیازهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، صورت می‌گیرد. اما توجه به برخی از محدودیت‌ها و امکانات طبیعی در سطح محدوده نیز، می‌تواند منجر به ارتقای بهره‌وری منابع شود و برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز را به معیارهای پایداری نزدیک‌تر کند. کلیه‌ی کسانی که در تصمیم‌گیری مربوط به تغییر یا بهبود کیفیت کاربری یک محدوده مشارکت دارند، باید بدانند که چگونه محدودیت‌های محیط کالبدی و طبیعی، فعالیت‌های انسان را روی آن زمین محدود می‌کند. این آگاهی‌ها منجر به جانمایی فعالیت‌های گوناگون در یک محدوده می‌شود و آن را از قالب تصادفی خارج می‌کند. همچنین، ناسازگاری برخی از فعالیت‌ها را با شرایط زمین نشان می‌دهد و باعث می‌شود که از فعالیت‌هایی که نباید اتفاق بیافتد، جلوگیری به عمل آید. [۸]

توجه به عوامل زیست‌محیطی، هر چند دارای اهمیت بالایی است اما به تنهایی نمی‌تواند در یک برنامه‌ریزی منطقی برای یک محدوده از زمین (فضای سبز) به کار برده شوند؛ بلکه لازم است به عوامل اجتماعی و خواسته‌های مردمی، که در چگونگی

برنامه‌ریزی‌های فضای سبز، تاثیر به‌سزایی خواهد داشت، توجه کرد. همچنین، جنبه‌های حقوقی و سیاسی نیز، در این مساله حایز اهمیت است. [۸] اظهارنظر در هر کدام از این جنبه‌ها تخصص خاص خود را طلب می‌کند. از این‌رو، برنامه‌ریزی برای محدوده‌ای از زمین، یک عملیات بین رشته‌ای است و به‌گونه‌ای که هدف را متضمن می‌سازد رهبری می‌شود. در مورد فضاهایی که به فضای سبز اختصاص داده شده‌اند، نیز استفاده از نظرات تخصصی در زمینه‌های گوناگون الزامی است. یک طراح محیط و منظر، از نتایج کارشناسان دیگر در برنامه‌ریزی، که منجر به طراحی می‌شود، بهره می‌برد و نمی‌تواند به تنهایی در تمام زمینه‌ها نتیجه‌گیری و اظهارنظر کند.

فرآیند برنامه‌ریزی برای محدوده‌ای از زمین را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

۱. ارزیابی کاملی از محیط طبیعی، خصوصیات فیزیکی زمین مورد نظر و اطراف آن.
 ۲. تجزیه و تحلیل تفصیلی استفاده‌کنندگان و الزامات آن‌ها در باره‌ی تامین تسهیلات مورد نیاز هر فعالیت و برآورده کردن رضایت‌مندی استفاده‌کنندگان.
 ۳. ارزیابی توان زمین براساس رابطه‌ی بین خصوصیات فیزیکی زمین و الزامات استفاده‌کنندگان.
 ۴. ارزیابی امکان و ایجاد تغییر در خصوصیات فیزیکی زمین، به منظور انطباق بهتر بین استفاده‌کنندگان و زمین.
 ۵. ارزیابی آثار هر گونه تغییری در جنبه‌های فیزیکی زمین بر محیط طبیعی و بصری.
 ۶. تهیه‌ی یک پیشنهاد برای زمین، به‌گونه‌ای که بین الزامات انسان و ضرورت حصول اطمینان از حفاظت و ارتقای محیط طبیعی، تعادل برقرار شود. [۸]
- برای بررسی و شناخت وضعیت موجود یک محدوده از زمین که به کاربری فضای سبز اختصاص داده شده است، لازم است که عوامل و نیروهای تاثیرگذار بر فرآیند برنامه‌ریزی در چهار زمینه‌ی مشخص زیر، مورد توجه قرار گیرد.
- شناخت ساخت اکولوژیک منطقه، شناخت کیفیت محیط‌زیست، شناخت محیط اجتماعی و اقتصادی منطقه و شناخت ساختار و ویژگی‌های سیمای محیط

۳-۱-۲-۱-۳ بررسی و شناخت ساختار اکولوژیک منطقه

برای بررسی هریک از عوامل موثر در شناخت ساختار اکولوژیک منطقه، مطالعاتی انجام می‌شود که در قالب نقشه‌های متعدد ارایه می‌شوند. وسعت و پیچیدگی پروژه، تعیین کننده‌ی عمق مطالعات است. ممکن است در مورد یک محدوده از زمین، به خاطر کوچک بودن یا دلایل دیگر، نتوان از این نقشه‌ها استفاده کرد.

۳-۱-۲-۱-۳ هوا و اقلیم‌شناسی

اطلاعات اقلیمی که در برنامه‌ریزی پهنه دخالت دارند، عبارتند از:

متوسط دما در هر ماه از سال، متوسط تعداد روزهای آفتابی در هر ماه از سال، متوسط بارندگی در هر ماه، متوسط تعداد روزهای یخبندان، متوسط تعداد روزهای خشک، پایین‌ترین و بالاترین دمای مشاهده شده، میزان رطوبت در سرتاسر سال و جهت و شدت باد. علاوه بر عوامل ذکر شده در اقلیم محلی، عواملی که تشکیل دهنده‌ی اقلیم خردتر هستند، مثل: میزان و زاویه‌ی تابش نور

خورشید نیز در برنامه‌ریزی اهمیت دارند. [۸]

این اطلاعات که عمدتاً در ایستگاه‌های هواشناسی جمع‌آوری می‌شوند، ممکن است به علت فاصله‌ی ایستگاه تا سایت و یا عوامل دیگر، دارای تغییراتی باشند؛ که در آن صورت، لازم است که آمارها بازنگری شوند. عوامل دخیل در این تغییرات، عبارتند از: ارتفاع از سطح دریا، جهت و شدت یا سرعت بادهای و میزان رطوبت آن‌ها.

نکته‌ای که در مورد شرایط اقلیمی باید در نظر گرفت، احساس آرامش و راحتی انسان است. نظریات گوناگونی در مورد این شرایط وجود دارد. به عنوان مثال، در مورد دما، محدوده‌ی ۱۵ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد عنوان شده است. محدوده‌ی آسایش انسان در ارتباط با دما عبارت است از: طیفی از دما که پراکنش حرارت به میزان رضایت‌بخشی در آن صورت گیرد. در واقع، تنها عامل دما اساس درک ما از آسایش انسان نیست، رابطه‌ی بین رطوبت هوا و دمای واقعی نیز، نقش مهمی در این زمینه دارند. این عامل، همراه با سرعت باد، می‌تواند احساس خنک‌تر یا گرفته بودن هوا را ایجاد کنند. [۸]

۳-۱-۲-۲- منابع آب

رودخانه‌ها و آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، منابع با اهمیتی هستند که باید ضمن استفاده از مزایای آن‌ها در ارتباط با حفاظت آن‌ها و جلوگیری از آلودگی آب آن‌ها تفکر و تصمیم‌گیری صورت پذیرد. این مساله در فرآیند برنامه‌ریزی، اهمیت خواهد داشت و همانند دیگر عوامل دیگر موثر در فرآیند برنامه‌ریزی، کمک‌رسانی متخصصان رشته‌ی مهندسی آب، برای ارزیابی مسایل مربوط به آب‌های سطحی ضرورت دارد. در این مورد، نیاز توجه محققانه به پهنه‌هایی وسیع‌تر از محدوده‌ی مورد نظر، حایز اهمیت خواهد بود. مسایل مربوط به آب، در زمینه‌های آلودگی آب، سیلاب و... مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین، عوارضی چون: کانال‌ها، حوضچه‌ها، دریاچه‌ها و... که درون محدوده یا در نزدیکی آن قرار دارند، در تصمیم‌گیری‌هایی که منجر به برنامه‌ریزی می‌شود، دخالت دارند. [۸]

۳-۱-۲-۳- توپوگرافی

داده‌های توپوگرافی و نقشه‌های مربوط به آن، برای معرفی کل منطقه ضروری است. برای آن که بتوان برداشت صحیح‌تری از شکل زمین در منطقه‌ی مورد مطالعه به‌دست آورد، لازم است، اطلاعات توپوگرافی از لحاظ دسته‌بندی جهات شیب، طبقات شیب و طبقات ارتفاعی، سامان‌دهی شوند. برنامه‌ریز، باید با توجه به شرایط محیطی، طبقات ارتفاعی مرتبط را دسته‌بندی کند. جهت شیب، از لحاظ شرایط بیوکلیمایی که برای گیاهان ایجاد می‌کند، حایز اهمیت است. در جهت‌های مختلف شیب، به‌خاطر دریافت مقادیر متفاوتی از انرژی خورشیدی، بیوکلیماهای گوناگونی به‌وجود می‌آید که باید در برنامه‌ریزی به آن توجه شود.

۳-۱-۲-۴- زمین‌شناسی یا ژئومرفولوژی

در برنامه‌ریزی، لازم است سازنده‌های زمین‌شناسی و جزییات مربوط به شکل زمین، مورد بررسی قرار گیرند تا محدودیت‌ها و فرصت‌هایی که در آینده به طرح تحمیل می‌شوند، شناسایی شوند.

مسایل زمین‌شناسی، از دو راه عمده‌ی زیر، بر فرآیند برنامه‌ریزی برای محدوده‌ای از زمین تاثیر می‌گذارند:

۱. ظرفیت باربری زمین، نحوه‌ی ساخت و ساز روی زمین را محدود می‌کند.

۲. وجود خصوصیات خاص زمین‌شناسی، دامنه‌ی انتخاب را محدودتر می‌کند. [۸]

۳-۱-۲-۵- خاکشناسی

برنامه‌ریز باید عوامل موثر در خاک را که در رشد گیاهان نقش دارند مشخص کند. هر چند، در مقیاس‌های کلان‌تر، لازم است بین نیاز دسترسی به غذا که توسط خاک‌های حاصل‌خیز امکان‌پذیر می‌شود و نیاز دسترسی به مسکن که خاک‌های حاصل‌خیز را تبدیل به زمین شهری می‌کند، تعادل برقرار شود. اما در محدوده‌های کوچک‌تر، مانند: پهنه‌های سبز شهری نیز، حاصل‌خیزی خاک‌ها برای ایجاد شرایط مناسب محیطی، به منظور رشد گیاهان، به عنوان عناصر اصلی تشکیل دهنده‌ی یک پهنه‌ی سبز، حایز اهمیت است. توجه به خصوصیات ویژه‌ی خاک و انتخاب گیاهان مناسب با آن شرایط، منجر به کاهش هزینه‌ها در زمان نگهداری می‌شود. بنابراین، از اهمیت خاصی برخوردار است.

خصوصیات خاک محل، همراه با اقلیم محل و میزان شیب و نیز جهت شیب، توانایی‌های محدوده‌ی زمین را برای توسعه تعیین می‌کنند. مشخصات خاک، در عنوان زیرمورد بررسی قرار می‌گیرند.

پروفیل خاک، میزان نفوذپذیری خاک، بافت خاک، اسیدیته‌ی خاک و حاصل‌خیزی خاک.

از آنجایی که خاک در رشد و نمو گیاهان تاثیر دارد و همچنین، تشکیل دهنده‌ی سطح زمین در پهنه‌ی مورد نظر است، تغییرات خاک از لحاظ حجم و ساختار در سال‌های اخیر، در محدوده‌ی مورد نظر اهمیت دارد. به‌ویژه مساله‌ی فرسایش خاک در حفظ پایداری محیط و حفظ پایداری طراحی‌های ایجاد شده، دارای اهمیت است.

محدودیت‌های خاک‌ها، از جمله شوری خاک، آلودگی خاک و ...، از جمله مواردی هستند که در برنامه‌ریزی، باید مورد توجه قرار گیرند.

۳-۱-۲-۶- رستنی‌ها و تیپ‌های گیاهی

گیاهان، موجودات زنده، حساس و شکننده‌ای هستند که در محیط‌های انسان ساخت، به انسان‌ها در حفظ کیفیت زندگی‌شان، کمک‌های مهمی را ارائه می‌دهند. گیاهان برای رشد و ادامه‌ی حیات، احتیاج به شرایط خاص اقلیمی و بیوکلیمایی دارند که لازم است به آن‌ها پرداخته شود. توجه به نیازهای درونی گیاهان، در کاهش میزان هزینه‌های نگهداری، بسیار مهم خواهد بود. همچنین، برای حفظ طبیعت و یکپارچگی محیط، استفاده از گیاهان بومی هر منطقه دارای اهمیت است. همچنین، برنامه‌ریز باید از وجود یا عدم وجود گیاهان در محدوده‌ی زمین مورد نظر و یا کیفیت آن‌ها اطلاع کافی داشته باشد و براساس آن، برنامه‌ریزی کند. لازم است برای شناسایی جوامع گیاهی و گیاهان بومی، محدوده‌ای به مراتب وسیع‌تر از محدوده‌ی زمین، مورد بررسی قرار گیرد. عوامل عمده‌ای که بر تعیین جوامع گیاهی تاثیر دارند، عبارتند از: عوامل اقلیمی، ساختار خاک و مردم [۸].

شناسایی رستنی‌های محدوده‌ی مورد بررسی، بدون تهیه‌ی نقشه‌ی جوامع یا تیپ‌های گیاهی و همچنین، تراکم پوشش گیاهی برای ارزیابی، کارآیی نخواهد داشت. [۱۶]

۳-۱-۲-۷- زیستگاه‌ها و پراکنش جانوری

هر چند، محدوده‌های شهری، محل مناسبی برای زیست اغلب گونه‌های جانوری محسوب نمی‌شوند، اما برخی از پرندگان، در لابه‌لای درختان شهری سکنی می‌گزینند. این عامل می‌تواند در تلطیف و ایجاد حس آرامش در فضاهای شهری موثر باشد. برنامه‌ریز زمین، باید شرایط را به نحوی مهیا کند که برای زیست گونه‌های پرندگان مناسب باشد. ممکن است در شرایطی که

محیط طبیعی، به نحو ارزنده‌ای برنامه‌ریزی شده باشد (از جوامع گیاهی بومی استفاده شده باشد)، ایجاد اکوسیستم‌های شبه‌طبیعی، محل زیست گونه‌های جانوری را نیز فراهم کند.

در این مورد نیز، لازم است که به گونه‌های بومی توجه شود و در مرحله‌ی برنامه‌ریزی، گونه‌های جانوری موجود، شناسایی شوند و مورد بررسی قرار گیرند.

۳-۱-۲-۲- بررسی کیفیت محیط زیست

برای شناخت کیفیت محیط زیست، همان‌طور که اشاره شد، آلودگی‌های زیست‌محیطی اهمیت پیدا می‌کنند. به منظور ارزیابی و برنامه‌ریزی برای زمین، باید منابع آلوده کننده و محدوده‌های تحت تاثیر آن‌ها، بر روی نقشه نشان داده شود، تا به درستی بتوان در مکان آن‌ها را نیز، شناسایی کرد.

۳-۱-۲-۳- شناسایی محیط اجتماعی

محیط اجتماعی، از دو دیدگاه در برنامه‌ریزی تاثیر می‌گذارد: اول آن که نحوه‌ی بهره‌برداری انسان از زمین مورد نظر در گذشته چگونه بوده است و دوم آن‌که، خواست‌ها، نیازها و تعاملات انسان با محیطی که مورد برنامه‌ریزی و طراحی قرار گیرد، در آینده چگونه خواهد بود؟

از تعامل عوامل فیزیکی و محیط‌زیست طبیعی، بستری برای فعالیت‌های انسانی پدید می‌آید که از یک منظر، زمینه‌ساز و صحنه‌ساز فعالیت‌های گوناگون انسان خواهد بود. برای بررسی محیط اجتماعی، باید ساختارهای اجتماعی مورد شناسایی قرار گیرند.

۳-۱-۲-۱- جمعیت محلی

از آن‌جا که استفاده‌کنندگان از محدوده، مردم اطراف محدوده‌ی زمین خواهند بود، لازم است که اطلاعات دقیقی درمورد آن‌ها داشته باشیم. خصوصیات جمعیتی، براساس آمارهای ترکیب سنی، ترکیب جنسی و تراکم جمعیتی استفاده‌کنندگان مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. هم‌چنین، میزان اشتغال و بیکاری جامعه‌ی محلی نیز، در تعیین تعداد استفاده‌کنندگان، الگوهای استفاده از محدوده، تاثیر می‌گذارند. مسایل اقتصادی مردم نیز، با تاثیر بر خواسته‌های آنان در برنامه‌ریزی دخالت دارد. [۸]

۳-۱-۲-۲- ویژگی‌های تاریخی

هر چشم انداز، یک واقعه نگار تاریخی است. پرداختن به گذشته‌ی یک زمین، یا ایجاد منظرهایی که درآینده نیز، دارای هویت و بیان‌گر شواهد تاریخی باشند؛ از لحاظ گردشگری، اهمیت زیادی دارد. هر عنصر یا محل با ارزش در زمین، باید روی نقشه مشخص شود. وجود چنین نقاطی در زمین، به منزله‌ی مزیت محسوب می‌شود. از این نقاط، می‌توان به عنوان نقاط کلیدی طرح بهره جست.

۳-۱-۲-۴- شناخت سیمای محیط

۳-۱-۴-۱- شناخت منظر

عوامل گوناگونی در سیمای منظر دخالت می‌کنند: شکل زمین، جوامع گیاهی، عارضه‌های انسان ساخت و... نکته‌ی مهمی که در مورد مدیریت و برنامه‌ریزی سیمای منظر مطرح می‌شود، محورهای دید است. دید از درون محوطه به بیرون و از بیرون محوطه

به درون آن، در تدوین ایده های طراحی و برنامه ریزی، نقش مهمی دارد. علاوه بر شناخت این نوع نگاه ها، لازم است نظر مردم در مورد آن ها نیز گردآوری شود. دیدهای گوناگون، ممکن است به ۵ دسته زیر تقسیم شوند که برای هر کدام، یک نوع تصمیم اتخاذ می شود.

۱. دیدهای خیلی خوب باید باقی بمانند
۲. دیدهای خوب بهتر است باقی بمانند
۳. دیدهای نسبتاً خوب با به کارگیری تمهیداتی، می توان از آن ها استفاده کرد
۴. دیدهای ضعیف بهتر است مسدود شوند
۵. دیدهای خیلی ضعیف باید مسدود شوند. [۸]

قضاوت در مورد جنبه های زیباشناسی، کار مشکلی است؛ زیرا دید هر یک از ما در مورد زیبایی متفاوت است. تجربه ی حس زیبایی فقط از راه دیدن حاصل نمی شود. ارتباط بین عناصری که دیده می شوند، توالی مشاهده ی آن ها، فرهنگی که شخصی در آن رشد کرده است؛ سطح آموزش، تجارب گذشته و حتی وضعیت رفاهی مشخص نیز، در احساس زیبایی دخالت دارند. بنابراین، برنامه ریز منظر، باید به یک وفاق عمومی در زمینه ی کیفیت های بصری دست پیدا کند.

۳-۱-۲-۴-۲- ویژگی های بصری

فضاهایی که در شهر ایجاد می شوند، زمینه های انجام فعالیت های بیرونی را برای انسان به وجود می آورند. کل فضاهای بیرونی، سلسله ای از فضاها را در بر می گیرند که خصوصیات مختلفی دارند. هر فضا از ویژگی های بصری خود برخوردار است. عواملی چون شکل، مقیاس، ارتفاع لبه، ظاهر و درجه ی شفافیت لبه، ظاهر کف و...، این امکان را به ما می دهند که به سادگی فضاها را از یکدیگر تمیز دهیم. نحوه ی ارتباط هر فضا با فضاهای دیگر، وجود یا عدم وجود عناصر طبیعی در درون فضا و یا اجزای آن و همچنین، میزان و نوع استفاده انسان از فضا، تفاوت های فوق را ایجاد می کنند.

همان طور که «لینچ»، در کتاب «سیمای شهر» پیشنهاد کرده، مفهوم «لبه» برای شناخت فضاهای شهری بسیار حایز اهمیت است. «لبه ها» اعم از این که از طریق شکل زمین درست شده باشند، یا پوشش گیاهی، ساختمان ها و یا مخلوطی از عناصر باشند، نقش مهمی در ایجاد تصور ذهنی از یک محل در ذهن دارند. لینچ، پنج عامل را در شناخت فضا موثر می داند: «لبه ها»، «راه ها»، «گره ها»، «محل ها» و «نشانه ها».

نشانه های یک محدوده، می توانند نقش بسیار عمده ای را در تصور ذهنی از آن محل ایجاد کنند. در کنار این عوامل، ویژگی های دیگری از فضا از جمله؛ تسلسل و نوع فضاهایی که برای رسیدن به فضای مورد نظر از آن ها عبور می کنیم؛ فضاهایی که از طریق فضای مورد نظر می توان دید، اطلاعات و تجربیات گذشته در مورد فضا یا فضاهای مشابه، در این امر دخالت دارند. علاوه بر این آثار، فعالیت های انسان (صدا، بو، زباله یا مناظر ناپسند)، وجود افراد دیگر در فضا و احساس شخصی در انجام یا عدم انجام فعالیت ها در فضا، نیز در این امر موثر هستند.

برنامه ریز، باید این توانایی را داشته باشد که فضاهای موجود را تحلیل کند و براساس نیاز و خواست استفاده کنندگان، فضاهای جدید را خلق کند. خلق فضاهایی که دارای هویت و مطلوبیت باشند، از توانایی های یک طراح محسوب می شود.

برخی از انتقاداتی که در سال‌های اخیر، متوجهی برنامه‌ریزان فضایی بوده، حاکی از آن است که فرضیات غلطی در مورد رفتار انسانی و تمرکز روی شکل، به جای نحوه‌ی استفاده‌ی احتمالی از فضاها وجود داشته است. همچنین، نحوه‌ی تاثیر و میزان تاثیر فضا از فضاها بیرونی نیز، حایز اهمیت است.

۳-۱-۳- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از برنامه‌ریزی در فضای سبز

ارزیابی توان محدوده‌ای از زمین که به فضای سبز اختصاص یافته است، از راه تحلیل اطلاعات گردآوری شده انجام می‌گیرد و مرحله‌ی حساسی در برنامه‌ریزی برای فضای سبز به حساب می‌آید که در آن، دانش «طراحی محیط»، مفیدترین دانش برای گروه چند رشته‌ای برنامه‌ریزی است. بسته به نوع مقیاس و پیچیدگی پروژه، ممکن است تخصص‌های گوناگونی درگیر برنامه‌ریزی شوند. ولی در نهایت، برنامه‌ریز، باید بتواند توانایی درک و به‌کارگیری اطلاعات را به سمت نظم‌دهی و مکان‌یابی فعالیت‌ها سوق دهد. نقشه‌های مربوط به امکانات و محدودیت‌های زمین، نتیجه‌ی کار برنامه‌ریزان در این مرحله است. نقشه‌ی امکانات زمین، باید کلیه‌ی توانایی‌ها و ناتوانایی‌های زمین و منطقه‌ی اطراف آن را نشان دهد. تصمیم‌گیری مبنی بر این‌که چه مسایلی امتیاز و چه مسایلی ضعف محسوب می‌شوند، با وضعیت منطقه و توسعه‌ی پیشنهادی ارتباط دارد.

۳-۲- مبانی طراحی فضای سبز

هنگامی که یک طراح، با بررسی کلیه‌ی عوامل دخیل در برنامه‌ریزی فضای سبز، همه‌ی امکانات و محدودیت‌ها را در مورد جنبه‌های فیزیکی و طبیعی زمین مورد نظر، فهرست کرد، لازم است به این مهم پرداخته شود که چه کسی، چگونه و برای چه منظوری از محل استفاده خواهد کرد؟ بنابراین ضروری، است که فهرستی از نیازها، خواستها و انتظارات مردم فراهم کنیم. در این میان، باید آن‌چه را که با محدودیت‌ها و امکانات زمین (و حتی محدودیت‌ها و امکانات فرهنگی-اجتماعی-اقتصادی) هم‌خوانی دارد، باید به عنوان فعالیت‌های امکان‌پذیر تعیین نماییم. هریک از فعالیت‌های امکان‌پذیر، امکانات و خصوصیات خاص خود را طلب می‌کنند، که لازم است، به‌صورت جامع مورد بررسی قرار گیرند. با تطابق امکانات و خصوصیات مورد نیاز برای هر فعالیت با محدودیت‌ها و امکانات زمین مورد نظر، می‌توان جانمایی فعالیت‌ها را انجام داد. همان‌گونه که در تعریف برنامه‌ریزی فضای سبز عنوان شده است، دو نوع برنامه‌ریزی برای زمین تعیین می‌شود که در جانمایی فعالیت‌ها تاثیرگذار هستند: روش ماتریس و روش روابط عملکردی^۱.

ممکن است در جانمایی فعالیت‌ها و حتی در نحوه‌ی تعریف دیاگرام‌های عملکردی، چندین پیشنهاد مدنظر طراح قرار گیرند. این ایده‌ها باید به‌درستی بررسی و به‌طور خلاقانه‌ای گسترش داده شوند. یک طراح ناشی، معمولاً شیفته‌ی اولین ایده‌ای می‌شود که خلق می‌کند و نمی‌تواند آشفته‌ی ایده‌هایی را که باید در آن‌ها تامل کند، تحمل کند. در حالی که، باید در مورد این‌که کدام ایده واقعاً بهترین است، تفکر و درنگ کرد. ایده‌پردازی و پروراندن ایده‌ها چیزی نیست که بتوان به کسی آموزش داد. معمولاً موانع ذهنی بر سر راه تفکر خلاق قرار می‌گیرند، که این موانع مفهومی، باید به شکل بهینه‌ای برطرف شوند تا یک طراح بتواند خلاقیت خود را به عرصه‌ی ظهور برساند. [۶]

^۱ برای اطلاع بیش‌تر، رجوع شود: به جان. ل. ماتالاک، آشنایی با طراحی محیط و منظر، ترجمه‌ی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر، تهران؛ ۱۳۷۹.

۳-۲-۱- عوامل موثر در طراحی فضای سبز

۳-۲-۱-۱- تغییرات طرح، پس از طراحی و اجرا

از آنجا که یک طرح فضای سبز، حتی پس از اجرا نیز، می‌تواند دستخوش تغییر شود، طراح باید توانایی آن را داشته باشد که در هنگام پروراندن ایده‌ها و خلق مکان‌ها، هویت آن‌ها را پس از این تغییرات نیز، پیش‌بینی کند.

طراح فضای سبز، باید به حال و آینده، توجه داشته باشد، به طوری که بتواند نیازهای فوری استفاده‌کنندگان را برطرف کند و به سلامت بلندمدت و پایداری محیط و منظر، نیز بپردازد. اما به دلایل گوناگونی که مهم‌ترین آن‌ها کاهش کیفیت محیط و منظر و کاهش منابع اقتصادی است، لازم است که رویکرد تصمیم‌گیری کوتاه مدت با تصمیم‌گیری‌های پایدارتر جایگزین شوند. این آگاهی و نیاز، منجر به تغییر فرآیند طراحی محیط و منظر شده است. [۶] امروزه دیگر طرح‌های محیط و منظر، به آرایش دادن و طراحی گیاهان یا خلق اتفاقی فضاهای سبز اطلاق نمی‌شود؛ بلکه برنامه‌ریزی‌ها و طراحی‌هایی که در آن‌ها رویکردهای پایداری، چارچوب‌های اصلی را تشکیل می‌دهند هدف اصلی محسوب می‌شود.

یکی از نکاتی که در طراحی فضای سبز، باید به آن بدان توجه داشت، «تغییرات» است. فرق یک طرح فضای سبز با یک طرح معماری در این است که طرح فضای سبز، پس از ساخت، دچار تغییر می‌شود و لازم است که طراح، همه‌ی آن تغییرات در نظر داشته باشد. طراح، باید بتواند محیط‌هایی را خلق کند که مدت کوتاهی پس از کاشت گیاهان، زیبا باشند و بعدها نیز، به عنوان محیط و منظرهایی رضایت‌بخش، کارایی داشته باشند. یعنی لازم است یک طراح محیط و منظر، از توالی اولیه و ثانویه اطلاع کامل داشته باشد و از این تغییرات، در جهت پایداری‌های طرح خود بهره برد. [۶]

به غیر از تغییرات بلندمدت و بدون برگشتی که در توالی‌ها صورت می‌گیرد؛ طراح فضای سبز، باید به تغییرات فصلی نیز توجه کامل داشته باشد. تغییرات فصلی، ممکن است امکانات و محدودیت‌هایی را ایجاد کند که در طرح‌ها باید آن‌ها را با دقت بررسی کرد. این موارد، شامل: استفاده از شرایط اقلیمی فصلی و استفاده‌ی عملی از گیاهان به خاطر وضع فعلی آن‌ها است که به این ترتیب، بیان ویژگی‌های منحصر به فرد هر فصل و حس منحصر به فرد هر مکان را نیز در بر می‌گیرند.

۳-۲-۱-۲- نحوه‌ی بیان زمان در طرح

یکی از نکاتی که در طراحی فضای سبز بسیار اهمیت دارد، «بیان زمان» است. طراح با تعیین نحوه‌ی حرکت شخص در محیط و منظر و طراحی آن به صورت تجربه‌ای حسی و متحول شونده‌ی غنی، می‌تواند آن تجربه را به حداکثر برساند. طراحی خوب، در روند حرکت بیننده، چارچوب زمانی پر از امکانات را به وجود می‌آورد که در آن، وقایع، دیده شده و از آن‌ها برای آماده کردن بیننده به منظور کسب تجربه‌های بعدی استفاده می‌شود. به این ترتیب، کل سکانس مورد نظر، به صورت تجربه‌ی طراحی عملی‌تری در خواهد آمد.

از آنجا که طراحی و توسعه‌ی یک فضا در قالب فضای سبز، برای مدت‌های طولانی تداوم خواهد داشت و با گذشت زمان نیز، بسط پیدا می‌کند، اگر تغییرات بوم‌شناختی یا فرهنگی به کندی صورت بگیرد، محیط و منظر، این فرصت را خواهد داشت تا خود را با زمینه‌های متغیر هماهنگ سازد. این قابلیت انطباق، از ویژگی‌های محیط و منظرهایی است که توالی ثانویه و تجلی فرهنگی،

بومی و محلی، در زمان طراحی آن‌ها مدنظر قرار گرفته است. توجه به این نکات، باعث می‌شود که یک فضا پس از گذشت سال‌ها همچنان دارای حس مکان قوی باشد و کارایی فراوان داشته باشد. نکته‌ی دیگری که باید در طراحی به آن توجه کرد، «سرعت حرکت بیننده است». هرچه سرعت حرکت کمتر باشد، بیننده آگاهی بیش‌تری نسبت به محیط و منظر کسب می‌کند. بنابراین، توجه به پیچیدگی محیط و دقت به جزئیات، اهمیت دارد. اما اگر سرعت حرکت زیاد باشد، بیننده فقط کلیت طرح را درک می‌کند. در سرعت حرکت، وضعیت فضا و چگونگی مسیر و چگونگی پیمودن آن، تاثیر دارند. [۶]

۳-۲-۱- سازمان‌دهی فضایی مکان‌ها و فعالیت‌ها

از آن‌جا که طراحی به‌صورت فضایی تجربه می‌شود، سازمان‌دهی مکان‌ها و خصوصیات فضایی آن‌ها از اهمیت زیادی برخوردار هستند. فضاها، مکان‌های انجام فعالیت‌های گوناگون توسط گروه‌های گوناگون است. همان‌گونه لازم است که گروه‌های خاص در زمان‌های خاص برای رفع نیازهایشان به تسهیلات مورد نیاز دسترسی داشته باشند، ضروری است که از برخورد گروه‌هایی که دارای قوانین اخلاقی و شرایط ذهنی متفاوتی هستند، نیز اجتناب شود. شبکه‌های فضایی در زمان‌های گوناگون، می‌توانند بر خصوصی بودن یا عمومی بودن یک مکان تاثیرگذار باشند. یک مکان در زمان اجتماعی و در فضای اجتماعی خود قابل درک است. گروه‌های مختلف برای خود، قلمرو زمانی و فضایی می‌سازند. بنابراین، میزان پیوستگی گروه‌های خاص در زمان و فضا، بر میزان رضایت آنان از فضا و نیز تنش و بهداشت روانی آن‌ها تاثیرگذار است. [۶]

۳-۲-۲- اصول طراحی فضای سبز

معماری، با شناخت هنری انسان‌ها سروکار دارد و خواه ناخواه، در تبیین زیبایی‌ها از قانون‌مندی زیبایی‌شناسی هنری پیروی می‌کند. اما زمانی که فعالیت آن در چارچوب طراحی فضای سبز شهری و فراشهری به عرصه‌ی طبیعت و عناصر فیزیکی آن کشیده می‌شود، بالطبع، اصول ترکیب زیبایی‌شناسی طبیعی نیز به آن افزوده می‌شود. بنابراین، طراحی منظر، از یک طرف، با اصول ترکیب زیبایی‌شناسی معماری ارتباط می‌یابد و از سوی دیگر، تابع اصول ترکیب زیبایی‌شناسی طبیعی می‌شود. براساس نگرشی نوین، زیبایی از رابطه‌ی پیوسته و دینامیک دانش‌های مختلف در طراحی منظر به وجود می‌آید. در این نگرش، کیفیت زیبایی منظر، در ارتباط با عناصر مفید و عملکرد آن‌ها سنجیده می‌شود و به عنوان دانشی در کنار سایر دانش‌های عملکردی، مانند: معماری، شهرسازی، کشاورزی و باغبانی قرار می‌گیرد. [۳]

طراحی فضای سبز، در مقیاس‌های کوچک، باید مبتنی بر راحتی، زیبایی، دوام و صرفه‌ی اقتصادی باشد. طراحی فضای سبز، به عنوان بخشی از طراحی فضای شهری، فرآیندی انسانی است که با بهبود کیفیت کالبدی محیط زیست سروکار دارد. آن‌چه که باید در طراحی، به آن اشراف داشت، این است که یک فضای سبز (در هر مقوله‌ای که باشد)، از یک‌سو، جزیی از شهر است و نمی‌توان بدون توجه به کل، در مورد جزء برنامه‌ریزی و طراحی انجام داد و از سوی دیگر، هر فضای سبز، به منزله‌ی یک کل است که از ترکیب اجزا، مانند: راه‌ها، باغچه‌ها، مبلمان و المان‌ها تشکیل می‌شود و ضمن این‌که بایستی کلیت در تمامی اجزا احساس شود، اجزا نیز به‌خوبی طراحی شوند. [۳]

در طراحی فضای سبز، از گیاهان به عنوان عناصر معماری می‌توان استفاده کرد. این عناصر، همانند دیگر عناصری که در طراحی به کار گرفته می‌شوند، از ویژگی‌های بصری مانند: نقطه، خط، فرم، رنگ و بافت برخوردار هستند. بایستی این ویژگی‌ها براساس اصول زیبایی‌شناختی، یعنی وحدت، ریتم، تناسب، تعادل، توازن و مقیاس چیده شوند تا بتوان به محیط‌های دلپذیر دسترسی پیدا کرد.

۳-۲-۱- ویژگی‌های بصری در گیاهان

۳-۲-۱-۱- نقطه

نقطه از ابتدایی‌ترین اجزا است. با وجود این که نقطه، هیچ طول، عرض، عمق و جهتی ندارد اما دارای تاثیرات القایی است. چنانچه نقطه در مرکزیت میدان دید باشد، به نظر ساکن و ثابت می‌آید؛ اما اگر از این مرکز جاذبه‌ای حرکت کند، کشش ایجاد شده و نقطه ناپایدار می‌شود. [۶]

در طراحی فضای سبز، باید به نقاطی که در ترکیب کلی، نقاط خاص را به وجود می‌آورند دقت کرد. با تاکید بر چنین نقاطی می‌توان حس مکان را افزایش داد. این نقاط به سازمان‌دهی ترکیب کمک می‌کنند و بر خطوطی مانند خطوط دید، دلالت کرده و از نظر بصری غالب می‌شوند.

۳-۲-۱-۲- خط

یک خط، نقطه‌ای امتداد یافته و دارای طول و جهت است، اما عرض و عمق ندارد. برای آن که خط، قابل رویت باشد، باید ضخامت داشته باشد. این ضخامت تا حدودی بیان‌کننده‌ی احساس است. مثلاً خطوط ضخیم، بر قدرت و خطوط نازک، بر ظرافت دلالت دارند. ویژگی خط نیز، حاکی از احساس آن است. خطوط مستقیم، صریح و پایدار به نظر می‌رسند؛ خطوط شکسته و زاویه‌دار، پرتحرک و گاهی دیوانه‌وار می‌نمایند و منحنی‌های ایجادکننده‌ی تاثیرات احساسی هستند. جهت خط بر انرژی آن اثر می‌گذارد. خط عمودی، نشان‌دهنده‌ی تعامل با مهم‌ترین نیرو، یعنی جاذبه است. خط افقی نیز، بر پایداری دلالت دارد. خطوط عمودی و افقی در کنار هم، احساس ثبات را منتقل می‌کنند. زوایای ۹۰ درجه که در اثر تلاقی خطوط عمودی و افقی تشکیل می‌شود، القا در خصوصیت پایداری هستند. خطوطی که در جهت عمودی یا افقی قرار نگرفته‌اند، احساس عدم ثبات را منتقل می‌سازند، نیروهایشان یکدیگر را خنثی نمی‌کنند و خطوط در حالت نامتعادل قرار می‌گیرند. این خطوط از نظر بصری، فعال و پویا هستند و احساس تنش و تغییرات غیرقابل اجتناب را بیان می‌کنند. [۶]

از خصوصیات خط‌ها می‌توان در کنترل طرح استفاده کرد. از آنجایی که مهم‌ترین سازوکارهای نظم‌دهنده‌ی فضای سبز (شبکه راه‌ها)، هویت خطی دارند، می‌توانند کلیت طرح را تعریف کنند. براساس خطوط موجود در طرح، سبک‌های گوناگون معماری فضای سبز تشخیص داده می‌شود. خطوط راه‌ها به‌خصوص وقتی که با ردیف درختان تعریف می‌شوند، در هدایت دید، نقش عمده‌ای را برعهده می‌گیرند. هدایت دید می‌تواند به سمت یک نقطه‌ی حساس صورت بگیرد یا به نحوی باشد که دید را از یک عنصر نامطلوب منحرف سازد. در فضاهای سبز، علاوه بر ردیف درختان، پرچین‌ها، لبه‌ها و... نیز در هدایت دید تاثیر دارند.

خطوط موازی (مثلاً: تنه درختان) می‌تواند مفهوم صفحه را منتقل کند. هر چه فاصله‌ی میان آنها کم‌تر باشد، این مفهوم قوی‌تر است. در معماری، از صفحات برای محصور کردن فضا استفاده می‌شود. صفحات عمودی (دیوار)، میزان محدودیت فضا را تعیین می‌کند و صفحات افقی (به‌خصوص در بالای سر)، بر مقدار محصور بودن فضا می‌افزاید.

۳-۲-۲-۱-۳- فرم

فرم، عبارت است از نمود ظاهری یک جسم سه‌بعدی که در یک صفحه‌ی دو بعدی تصور می‌شود. فرم درختان از مجموع تنه، شاخ و برگ‌های آن‌ها تشکیل شده و به‌صورت‌های عمودی، مدور، گلدانی، مجنونی، هرمی و ... دیده می‌شوند. فرم برای گیاهان، هم به‌صورت تکی و هم به‌صورت گروهی قابل بررسی است. هر فرم گیاهی، خصوصیات خاص خود را القا می‌کند که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

۱. گیاهان مخروطی شکل، بر جهت عمودی تاکید دارند و می‌توان از آن‌ها به عنوان نقاط کانونی در طرح‌ها استفاده کرد.
۲. گیاهان مدور که معمولی‌ترین نوع گیاهان هستند و اغلب در مجموعه‌ی طراحی، بخش عمده‌ی گیاهان را تشکیل می‌دهند، فاقد جهت هستند و به عنوان زمینه‌ای برای فرم‌های جهت‌دارتر به کار می‌روند. هم‌چنین، خصوصیت پیونددهندگی بین سایر اجزای طراحی را بر عهده دارند.
۳. گیاهان چتری، جهت افقی تاکید می‌کنند.
۴. گیاهان هرمی شکل، ویژگی رسمی و معماری‌شناسی دارند و به مجموعه استحکام می‌بخشند.
۵. درختان مجنون، توجه دید را به سمت زمین جلب می‌کنند.
۶. شاخه‌های رو به بالا، توجه دید را به سمت بالا جلب می‌کنند و باعث می‌شوند که ارتفاع، بیش‌تر احساس شود. [۳]

۳-۲-۲-۱-۴- بافت

بافت، خصوصیت دیگری است که بیان‌کننده‌ی زبری یا نرمی سطح است. بافت‌ها به سه دسته‌ی ظریف، متوسط و خشن تقسیم می‌شوند. هرچه یک جسم، بافت خشن‌تری داشته باشد، در زمینه‌ی خود مشخص‌تر است. بافت درشت، به خوبی قابل رویت است و در یک فضا زودتر از بقیه‌ی عناصر به چشم می‌آید. بافت‌های درشت‌تر، جسورتر هستند ضمن این‌که باعث می‌شوند که محیط، کوچک‌تر احساس شود.

بافت متوسط از نظر احساسی خنثی است. اصولاً اشیایی که بافت متوسط دارند، بر سایر اشیاء غلبه نمی‌کنند. بسته به این‌که در ترکیب با بافت ریز یا بافت درشت استفاده می‌شوند، می‌توانند نزدیک‌تر یا دورتر احساس شوند. چنان‌چه بافت‌های متوسط در سطح وسیعی استفاده شوند به فضا هویت یک‌پارچه می‌دهند و کمک می‌کنند که اجزای مختلف فضا با یکدیگر وحدت پیدا کنند. بافت ریز، در گیاهانی دیده می‌شود که اجزای کوچکی دارند (برگ‌ها و ساقه‌های کوچک). این عناصر، ظریف و شکننده به نظر می‌رسند. چنین عناصری در یک محیط، عموماً آخرین چیزهایی هستند که دیده می‌شوند؛ اما به خاطر ظرافت و زیبایی خود، بر بیننده تاثیر می‌گذارند. بافت‌های نرم، سایه روشن‌های مناسبی را ایجاد می‌کنند. بافت‌های ریز را می‌توان در بزرگ جلوه دادن فضاهای کوچک به کار گرفت. [۳]

۳-۲-۲-۱-۵- رنگ

رنگ، به نور بستگی دارد نه به شیء. سطوح، هیچ رنگی از خود ندارند؛ تنها قادرند طول موج‌های خاصی از نور را بازتابانند. با تغییر نور، رنگ نیز تغییر می‌کند. رنگ براساس سه عامل: فضا، تضاد سایه‌ی رنگ و شدت رنگ می‌تواند تعریف شود. [۶]

بر خلاف عناصر معماری، تنوع رنگ در گیاهان بسیار زیاد است و تقریباً همه‌ی طیف‌های رنگی را در گیاهان می‌توان مشاهده کرد. رویکردهای متفاوتی در استفاده از رنگ برای توسعه‌ی فضایی مطرح است. برخی از طراحان محیط و منظر، اعتقاد دارند که در محیط‌های شهری، نباید از رنگ‌های زیاد و متنوع در یک فضا استفاده کرد. در این صورت، زمینه‌ی فضای شهری خنثی می‌شود و رنگ‌های فصلی در آن نمود پیدا می‌کنند. نظریه‌ی دیگر، بر استفاده از یک رنگ غالب در فضا دلالت دارد؛ به نحوی که تضاد و یا هم‌خوانی سایر رنگ‌ها باعث می‌شود که عناصر؛ مشخص‌تر دیده شوند و یا در فضا محو شوند. رویکرد سوم، به‌کارگیری رنگ با کنترل دقیق روابط میان رنگ‌ها در کل فضا است. این روش، به طراح اجازه می‌دهد تا رابطه‌ی میان نشانه‌های فضای سبز را به بیش‌ترین حد ممکن برساند. در دیدگاه چهارم، می‌توان از رنگ برای افزایش آگاهی بیننده از فضا و حتی ایجاد تصورات فضایی استفاده کرد.

در هر صورت، رنگ با برانگیختن احساسات بیننده، یعنی واکنش‌های ذهنی، بر انسان اثر می‌گذارد. رنگ‌ها توانایی تهیج، مضطرب ساختن و آرامش دادن به بیننده را دارا هستند. فضاها و عناصر موجود در آن‌ها مفاهیم ذاتی هستند. میزان انتقال این مفاهیم به بیننده، بستگی به میزان آگاهی او از فضا و عناصر آن دارد. رنگ‌های گرم، چون: قرمز، نارنجی و زرد، به طراح این فرصت را می‌دهند که محیط را شادتر نشان دهد. رنگ‌های سرد، مانند: سبز و آبی، به طراح در بزرگ‌تر جلوه دادن فضا و القای حس آرامش، کمک می‌کنند. [۳]

۳-۲-۲-۲-۳ اصول و قوانین زیباشناختی

در هر طراحی، اجزای بصری براساس اصول زیباشناختی در کنار یکدیگر طرح را تشکیل می‌دهند. بنابراین، لازم است که اصول زیباشناختی در طراحی فضای سبز نیز، مدنظر قرار گیرد. این اصول، عبارتند از: ریتم، تعادل و توازن، تاکید یا تمرکز، تنوع و سادگی، مقیاس و تناسب، وحدت. [۶]

۳-۲-۲-۲-۳-۱ ریتم

ریتم، شامل تکرار است؛ تکرار اقلام مشابه که به ترکیب وحدت می‌بخشد. ریتم در سایر هنرها از جمله موسیقی نیز، به‌کاربرده می‌شود. ریتم در هنرهای بصری، به حرکت چشم بستگی دارد. ریتم، کمک می‌کند که یک‌نواختی در طرح غالب شود. ریتم، ضمن این‌که ایجاد تنوع می‌کند، سادگی طرح را نیز حفظ می‌کند. ریتم، تعادل بصری را نیز حفظ می‌کند.

۳-۲-۲-۲-۳-۲ تعادل یا توازن

معمولاً در یک منظره می‌توان به سهولت، یک محور را پیدا کرد. توزیع متناسب عناصر در دو طرف این محور، تعادل نامیده می‌شود. چنانچه عناصر، دقیقاً مانند هم باشند، طرح قرینه می‌شود. اما در مورد طرح‌هایی که قرینه نیستند، نیز باید تعادل بصری رعایت شود.

تقارن، یک فرمول طراحی است که شاید از هزاران سال پیش، در ابنیه و مناظر سبز به‌کار رفته است. اما با توجه به این‌که در طبیعت تقارن به این شکل دیده نمی‌شود، طراحان منظر، علاقه‌ی بیش‌تری به طرح‌های نامتقارن با برقراری توازن در آن دارند. برقراری توازن، به گونه‌ای است که مثلاً یک گیاه دارای بافت خشن که تاثیر زیادی بر دید دارد، در یک سمت محور و چندین گیاه

دارای بافت ریز، در سمت دیگر محور فرضی چیده می‌شوند. با وجود این که درختان دارای بافت ریز، به خودی خود تاثیر چندانی بر دید ندارند، اما مجموعه‌ی آن‌ها می‌تواند تاثیر متناسبی با یک گیاه خشن به تنهایی داشته باشد.

۳-۲-۲-۲-۳- تاکید یا تمرکز

تاکید، به مفهوم منحصر بودن یا منحصر کردن یک بخش خاص در طرح است که طراح، آن را بهتر تعریف می‌کند. تاکید، از یک کنتراست و تضاد قابل توجه بین دو جسم ایجاد می‌شود. تاکید می‌تواند به صورت تمرکز نیز مطرح شود. وقتی یک جز ترکیب، اختلاف قابل توجهی با اجرا داشته باشد، تمرکز شکل می‌گیرد. این اختلافات ممکن است در اندازه‌ی مقیاس، شکل، جهت، رنگ، بافت و بسیاری متغیرهای دیگر به چشم بیایند. همچنین، تمرکز را می‌توان با استفاده از خطوط همگرا القاء نمود. طرح‌های شعاعی، در معماری محیط و منظر متداول هستند. تاکید می‌تواند به طور مستقیم بیان شود یا این که به طور غیرمستقیم با ایجاد تباین فضایی مطرح شود؛ یعنی به صورت سلسله مراتبی از فضاها به یک فضای خاص هدایت شوند. در این صورت، تحرک ذهنی ایجاد شده و بر مطلوبیت فضا افزوده می‌شود.

استفاده از تاکید، باید به دقت صورت گیرد. تاکید بر نقاط خاص و ایجاد نقاط کانونی، ضمن این که می‌تواند در طرح، تنوع ایجاد کند، ممکن است وحدت کل طرح را نیز، تحت شعاع خود قرار دهد.

۳-۲-۲-۲-۴- تنوع و سادگی

سادگی، یکی از اساسی‌ترین اصول هنرهای بصری است. هدف از به کارگیری سادگی، بیان حداکثر مفاهیم با استفاده از حداقل تعداد اجزا است. در مقابل سادگی، تنوع وجود دارد. تنوع می‌تواند در تعریف فضاها یا مختلف به کار گرفته شود، ضمن این که از ایجاد خستگی بصری نیز، جلوگیری به عمل آورد. رعایت میزان تنوع و میزان سادگی، میزان مهارت طراح را نشان می‌دهد. یک طرح، باید در عین سادگی، دارای تنوع و پیچیدگی نیز باشد، تا ذهن بیننده را مشغول کند. همچنین، یک طرح، باید در عین تنوع، هویت یکسان و وحدت داشته باشد و سردرگمی ایجاد نکند.

۳-۲-۲-۲-۵- مقیاس و تناسب

مقیاس، عبارت است از به کارگیری اندازه‌ی صحیح فواصل و ابعاد، که باعث ایجاد توازن و ترتیب در یک محیط می‌شود. مقیاس و تناسب، دو وسیله برای تغییر اندازه‌ی نسبی هستند. مقیاس، اندازه را نسبت به واحد اندازه‌گیری انسانی یا هر واحد دیگر، بیان می‌کند. تناسب، رابطه‌ی میان اندازه‌ی یک بخش یا میان بخش‌های مختلف را توضیح می‌دهد.

در درک مقیاس و تاثیر آن بر حس آدمی، اندازه‌ی یک شی نسبت به اندازه‌ی انسان، بسیار اهمیت دارد. چنانچه، مقیاس یک مکان از اندازه‌های انسانی بزرگ‌تر باشد، انسان در آن فضا احساس کوچکی می‌کند و چنانچه، مقیاس یک مکان، کوچک‌تر از فضای مورد نیاز برای انسان باشد، احساس محصوریت القا می‌شود. فضاها در رابطه با مقیاس‌های انسانی، می‌توانند از مقیاس صمیمانه‌ی انسانی (که در آن قیافه‌ی افراد قابل شناسایی است) تا مقیاس ماورای انسانی (که بیشتر در طبیعت دیده می‌شوند) متغیر برخوردار باشند.

تناسب نیز، به اندازه‌ی مقیاس اهمیت دارد. میزان تناسب، در پویایی طرح تاثیر دارد. همواره طراحان، به دنبال تناسباتی هستند که نه آن قدر ناپایدار باشند که آزار دهنده جلوه کنند و نه آن قدر آشکار باشند که خسته کننده به نظر برسند. زیبایی‌ها، هویت‌ها و کارکردهای معماری ایرانی، مدیون تناسباتی است که معماران قدیم به کار می‌بسته‌اند.

۳-۲-۲-۶- وحدت

وحدت یا هماهنگی، یعنی این که اجزا در یک ترکیب به یکدیگر تعلق دارند و با هم، پیوستگی و ارتباط بصری دارند. وحدت در یک طرح، باعث می‌شود که یک ترکیب، قابل فهم و خوانا باشد. وحدت، خود دارای مفاهیم گوناگونی است. نکته‌ی اساسی در وحدت، این است که بر اجزای طرح، مقدم است. هم‌چنان که هر جزء دارای معنی است - ممکن است هر کدام از اجزا دارای سلسله مراتبی هم باشند- لازم است که در کل، با پیوستگی، تکرار و مجاورت، این معانی افزایش پیدا کنند. نکته‌ی دیگری که در ایجاد وحدت موثر است، پیوستگی در طرح است. نقاط، خطوط، فرم‌ها، رنگ‌ها یا بافت‌ها می‌توانند در کل، طرح امتداد یابند و از این راه، وحدت در طرح را تقویت کنند. هم‌چنین، با تکرار بعضی از اجزای موجود در بخش‌های مختلف، ترکیب افزایش پیدا می‌کند. اجزا می‌توانند بسته به میزان مجاورت‌شان با یکدیگر، در یک ترکیب کلی‌تر شرکت کنند. این مجاورت، باعث ایجاد وحدت می‌شود.

۳-۲-۲-۳- اصول طراحی فضا

از آن‌جا که طرح‌ها به‌صورت فضایی احساس می‌شوند، طراح باید بتواند فضاها را نیز به‌خوبی طراحی کند. فضا در علوم مختلف، دارای معانی مختلفی است. اما منظور از فضا در این بحث، مکان فعالیت‌های انسان است. عملکرد فضا با در نظر گرفتن نیازهای روزانه‌ی توده‌ی مردم، فعالیت‌های اجتماعی، معنای بهتری پیدا می‌کند. در یک فضای سبز شهری، فعالیت‌های اجتماعی، مهم‌تر از جلوه‌های صرفاً طبیعی است. ترکیب عناصر اولیه‌ی طبیعت با فضای مطلوب در چارچوب گردهم‌آیی‌های اجتماعی و ایجاد تسهیلات آن، ضروری است.

فضاهایی که در شهر ایجاد می‌شوند، بستر کلیه‌ی فعالیت‌های بیرونی انسان هستند. هر فضا ویژگی‌های بصری خود را دارد. فضاها دارای عواملی، چون: شکل، مقیاس، ارتفاع نسبی، بُعد، ظاهر و درجه‌ی شفافیت لبه هستند. لبه‌ها در فضاها نقش بسیار مهمی دارند همان‌طوری که «لینچ»، در کتاب «سیمای شهر» اشاره کرده است: مفهوم لبه برای شناخت فضاهای شهر بسیار حایز اهمیت است. در درون یک فضای سبز شهری نیز، لبه‌ها از این اهمیت برخوردارند. لبه‌ها می‌توانند از طریق اختلاف سطح زمین یا پوشش گیاهی، ساختمان‌ها و یا عوامل فیزیکی دیگر (نرده و...) ایجاد شده باشند. اما در هر صورت، در ایجاد تصور ذهنی از یک محل، نقش بازی می‌کنند. [۸]

۳-۲-۲-۱- عوامل موثر در شناخت فضا

«لینچ»، پنج عامل زیر را در درک مفهوم فضا موثر می‌داند: «لبه‌ها»، «راه‌ها»، «گره‌ها»، «محله‌ها» و «نشانه‌ها» [۸]. راه‌ها سازوکارهای نظم دهنده‌ی یک فضا هستند و با ایجاد دسترسی، عملکردهای اجتماعی و عملکردهای وابسته به انسان‌ها را افزایش می‌دهند. راه‌ها می‌توانند خصوصیت جمع‌کنندگی به یک مرکز را یا خصوصیات توزیع‌کنندگی را داشته باشند.

«گره‌ها»، نقاط تجمع را برای انسان‌ها فراهم می‌کنند. امکان رویارویی با دیگر افراد در گره‌ها صورت می‌گیرد. گره‌ها این فرصت را به طراح می‌دهند که به سادگی، مکانی را برای تجمع افراد مهیا کنند. گره‌ها نقاط تلاقی راه‌ها هستند.

در یک فضای سبز، «محل‌ها» در حقیقت، مکان‌های جانمایی فعالیت‌ها هستند. لازم است با در نظر گرفتن هم‌خوانی برای مجاورت آن‌ها، تصمیم‌گیری شود. اولین وظیفه‌ی برنامه‌ریز، طراحی برای تحقق بخشیدن به فعالیت‌های خاص است؛ به این منظور، باید تسهیلات لازم برای این فعالیت‌ها فراهم شود.

«تجربه‌ی مردم از محل»، در میزان رضایت آنان از آن فضا برای فعالیت و یا فعالیت‌های خود، برای برنامه‌ریزی حایز اهمیت است. چنانچه، محل به اندازه‌ی کافی رضایت‌بخش و جالب باشد، شخص به ماندن در آن‌جا و لذت بردن از آن تشویق می‌شود.

«نشانه‌ها» در یک مکان، نقش بسیار عمده‌ای در خاطره‌ی آن محل دارند. هر مکان خاص، دارای نوعی تصور ذهنی خاص خود است که می‌توان آن‌ها را به سهولت تفسیر کرد و به وضوح به‌خاطر سپرد. [۸]

۳-۲-۲-۳-۲-۲ ویژگی‌های فضایی

در کنار عواملی که منجر به شناخت هویت فضا می‌شوند، ویژگی‌های دیگری از جمله: تسلسل فضایی، یعنی فضاهایی که در امتداد هم قرار می‌گیرند، فضاهایی که برای رسیدن به یک مکان از آن‌ها عبور می‌کنیم، فضاهایی که از درون یک فضا می‌توانیم ببینیم، اطلاعات گذشته در مورد فضا و فضاهای مشابه، وضعیت ذهنی و تجربه‌های گذشته از سابقه‌ی فرهنگی، آموزشی، اجتماعی و اقتصادی فرد، حساسیت‌های زیبایی شناسانه نیز در شناسایی و تاثیر فضاها بر مکان و کیفیت فضا نیز، بایستی مورد توجه قرار گیرد.

عواملی چون: زباله، سر و صدا، جاده، آب آلوده، هوای آلوده و... می‌توانند کیفیت فضا را تحت تاثیر قرار دهند. [۸]

هم‌چنین، عوامل زیر می‌توانند موجب تنش در افراد شوند و بر تجربه‌ی شخص از مکان نیز، تاثیر بگذارند.

۱. محیط‌های شلوغ.

۲. میزان خشونت در جامعه‌ی محلی.

۳. احساس عدم کنترل محیط، شامل: فقدان کنترل، حریم شخصی و احساس محرمیت.

۴. احساس عدم ارزش نهادن به شخص، به عنوان عضوی از اجتماع [۸].

به عنوان یک طراح و یک برنامه‌ریز فضای سبز، لازم است میزان این تنش‌ها را از طریق طراحی و یا حتی مدیریت مجموعه، کاهش دهیم. به عنوان مثال، در فضاهای سبز، به عنوان بخشی از فضاهای شهری، می‌توان شلوغی را با تامین سرانه بیش‌تر کنترل هر چند، این عوامل از کنترل طراح فضای سبز خارج است و بایستی در سطوح برنامه‌ریزی شهری، به آن پرداخته شود.^۱

در مورد کنترل میزان خشونت در جوامع محلی نیز، طراح نمی‌تواند تاثیر مستقیم داشته باشد. عوامل اجتماعی در این زمینه دخالت دارند. هر چند، می‌توان با ایجاد محیط‌هایی آرام، تنش‌های اجتماعی افراد استفاده کننده را کاهش داد. نکته‌ای که در این زمینه اهمیت دارد، دقت در تحلیل جامعه‌ی استفاده کننده، مشکلات اجتماعی و ... آنان است.

^۱ در مباحث اکولوژیکی عنوان Carring Capacity یا « ظرفیت برد»، تقریباً هم‌معنی با «سرانه» است. ظرفیت برد، به معنای حداکثر تعداد افرادی است که می‌توانند از یک محیط استفاده کنند. در مواردی که فضای سبز از لحاظ اکولوژیکی و محیط‌زیستی حایز اهمیت باشد (مثلاً پارک‌های ملی) توجه به ظرفیت برد محیط الزامی است، چرا که بیش‌تر از آن میزان باعث تخریب محیط می‌شود.

اطلاعات و دانش ما در تبیین و چگونگی رفتار انسان‌ها در فضا و عکس‌العمل آنان نسبت به این محیط‌ها هنوز محدود است. بنابراین، تعیین آن‌که، مردم چه محیطی را قابل زیست و یا قابل استفاده می‌دانند، یا چه عکس‌العملی نسبت به وضعیت‌های خاص خواهند داشت و چه عواملی باعث رضایت و ادامه‌ی استفاده از یک فضا و یا عدم رضایت و عدم استفاده از یک فضا می‌شود، کار ساده‌ای نخواهد بود. [۸]

اما آن‌چه می‌تواند در بررسی پاره‌ای از این موارد، به ما کمک برساند، نحوه‌ی شناخت و تجربه مردم از محیط است. عواملی که در این زمینه دخالت دارند، عبارتند از :

۱. حس‌ها- اولین تماس مردم با محیط، از طریق حس‌های آنان صورت می‌گیرد (بینایی، شنوایی، بویایی، لامسه و چشایی)
۲. نیازها- مردم یک دسته نیاز اساسی دارند که به‌خاطر آن، در مقابل اطلاعاتی که از راه حس‌های خود دریافت می‌کنند، عکس‌العمل‌های غریزی نشان می‌دهند (بقا، امنیت، ابراز هویت فردی، احساس موثر بودن)
۳. خواست‌ها- مردم برای برآورده کردن نیازهای اساسی، به طور ذاتی، خواهان کسب اطلاعات از محیط خود هستند و این کار را به علت نیاز به رضامندی، انجام می‌دهند.
۴. زیبایی شناسی- دانش مردم و همین‌طور شرایط اجتماعی و فرهنگی و تجارب گذشته، موجب شکل‌گیری احساس‌های آنان می‌شود [۸]

آن‌چه که به عنوان فضا احساس می‌شود، از صافی آموخته‌ها و تجارب می‌گذرد و به‌صورت کیفی، توسط فرد قضاوت می‌شود. فضاها می‌توانند با ویژگی‌هایی که دارند، بر احساس استفاده‌کنندگان تاثیر بگذارند و با تامین برخی از نیازها و خواست‌ها، مورد توجه مردم قرار گیرند. این ویژگی‌ها عبارتند از :

۱- محرمیت

محرمیت، به معنای حق فرد در کنترل اطلاعات دیگران درباره او است و در چهار دسته طبقه‌بندی می‌شود:

۱. تنهایی، یا محدودیت کامل بصری، فرد در این سطح دارای آزادی مطلق است.
۲. آشنایی نزدیک شامل: محدودیت فضایی به‌صورتی است که جزیی از یک خانواده یا واحد اجتماعی کوچک، در آن قرار گیرد در این سطح، آزادی نسبی برای افراد وجود دارد.
۳. ناآشنایی- شخص در یک فضای عمومی، می‌تواند ببیند، بدون آن که احساس دیده شدن داشته باشد، در این سطح، مردم در فضا قرار می‌گیرند، بدون این که آزادی آنان تهدید شود.
۴. محدودیت- شخص در یک فضای عمومی، هم می‌تواند ببیند و هم می‌تواند دیده شود. این سطح از محرمیت، برای رفتار انسان، محدودیت ایجاد می‌کند. [۸]

۲- مطلوبیت

حس مطلوبیت، از جمله ویژگی‌های فضایی است که انسان را ترغیب به استفاده از آن فضا می‌کند مطلوبیت، به عوامل گوناگونی بستگی دارد که عبارتند از: حس تعلق، حس امنیت، جذابیت، کارایی و عملکرد.

۳- حس تعلق

حس تعلق، در مطلوبیت فضا نقش مهمی دارد و نکته‌ی دارای اهمیت در آن، احساس نیاز به آن مکان است. انسان‌ها خواسته یا ناخواسته، دوست‌دار طبیعت هستند. مردم، علاوه بر ارزش‌های زیست‌محیطی که طبیعت در شهرها برای آن‌ها به ارمغان می‌آورد، به

ارزش‌های اجتماعی فضاهای سبز نیز واقف هستند. بنابراین، براساس جامعه‌ای که قرار است از فضای سبز استفاده کند، باید فعالیت‌های اجتماعی مورد نیاز آنان را مدنظر قرار داد. مردم، حتی نیازهای تفریحی خود را در کنار طبیعت، دلب‌پذیرتر می‌یابند.

۴- حس امنیت

احساس امنیت، به منزله یکی از نیازهای اولیه‌ی انسان، است در طراحی فضاها بسیار اهمیت دارد. احساس امنیت، تمایل افراد به حضور در یک محل را تقویت می‌کند. عوامل موثر در حس امنیت، عبارتند از :

۱. محیط باید خوانا و قابل درک باشد؛ به‌طوری که استفاده کنندگان بدانند در کجای محیط قرار دارند.
۲. محیط باید اطلاعات کافی برای استفاده کنندگان فراهم کند، تا بتوانند فضاهای مجاور را نیز درک کنند.
۳. استفاده کنندگان، باید بتوانند اشخاص در همسایگی خود را ببینند و ارتباط خود با آنان را از لحاظ دوستانه بودن یا غیردوستانه بودن، شناسایی کنند.
۴. استفاده کنندگان، باید بتوانند فعالیت‌های امکان‌پذیر در هر قسمت را تشخیص دهند. محیط باید پیام‌های روشنی در این زمینه القا کند.

۵- جذابیت

جذابیت یک فضا، علاوه بر عوامل زیبایی‌شناسی، به عوامل دیگری نیز بستگی دارد که عبارتند از:

۱. فضاها باید ضمن داشتن عملکرد، انگیزش‌های ذهنی مورد نیاز مردم برای احساس رضایت از محیط پیرامونشان را نیز، فراهم کنند.
۲. فضاها باید دارای غنا و تنوع کافی باشند، تا حواس انسان‌ها را تحت تاثیر قرار دهنده و در آنان ایجاد علاقه کنند.
۳. فضاها باید موقعیتی را ایجاد کنند که مردم بتوانند به شکل غیررسمی با یکدیگر ملاقات کنند.
۴. فضاها باید در عین هماهنگی، به‌قدر کافی پیچیده باشند تا حواس را تحریک کنند.
۵. فضاها نیازمند خصوصیات تمایز یافته‌ای هستند تا بتوانند حس مکان را برای مردم ایجاد کنند. این مسایل از لحاظ ایجاد حس در قلمرو خانگی، گروه همسایگی و یا اجتماعی و...، اهمیت دارد.
۶. فضاهای خصوصی و دارای حریمیت، در جایگاه خود لازم هستند و در صورت عدم نیاز به آن، گشودگی و ارتباط در فضاها باید مدنظر قرار داده شود.
۷. فضاها باید دارای مقیاس انسانی باشند. فضاهایی که مردم در آن‌ها احساس کوچکی کنند، منجر به ایجاد حس ترس و انزوا می‌شوند.

یک طراح، زمانی می‌تواند یک فضای سبز را به بهترین صورت طراحی کند که هم از اصول زیباشناختی اطلاع کافی داشته باشد، هم گیاهان را به خوبی بشناسد و هم در مورد عوامل دخیل در هویت فضاها و فضاهای شهری، آگاهی داشته باشد. گیاهان، دارای رنگ‌ها، بافت‌ها، شکل‌ها و خصوصیات خاصی هستند که لازم است براساس اصول زیبایی‌شناسی، در کنار یکدیگر چیده شوند، اما از آنجایی که لازم است فضاهای سبز، علاوه بر ویژگی بصری، ویژگی اجتماعی نیز داشته باشند، باید بتوانند به عنوان یک فضای شهری، به بهترین وجه، ایفای نقش کنند. در این صورت، عوامل فضایی اهمیت پیدا می‌کنند.

بخش دوم

ضوابط و مقررات طراحی فضای سبز

فصل اول

ضوابط طراحی فضای سبز

ضوابط، به عنوان جایگزین واژه‌ی «standard»، شامل معیارهای کمی می‌شود. از آن‌جا که فضای سبز شهری، مقوله‌ای مرتبط با خدمات جوامع شهری است، خواه ناخواه، تابعی از ضوابط عام شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود. در عین حال، به دلیل آن که با المان‌های اجرایی و معماری سر و کار دارد، ناگزیر به پیروی از ضوابط اجرایی است. ضوابط شهرسازی، کنترل طراحی و برنامه‌ریزی فضاهای سبز خدماتی را، از راه اعمال سرانه‌ی فضای سبز امکان‌پذیر می‌سازد. ضوابط اجرایی، افزایش کارایی فضاهای سبز را در رابطه با ابعاد و اندازه‌ی قطعات، چگونگی گذرها، مصالح و کف‌سازی و تاسیسات و تجهیزات مورد نیاز، فراهم می‌آورند. [۱۲]

۱-۱- ضوابط شهرسازی

به‌طور کلی، ضوابط مربوط به کاربری فضای سبز در شهرها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

• ضوابط و مقررات عام

شامل مقررات و ضوابطی می‌شود که به‌صورت قانون و آیین‌نامه در سطح کلیه‌ی شهرهای کشور، لازم‌الاجرا هستند، مانند: قانون شهرداری‌ها، لایحه‌ی قانونی حفظ و گسترش فضای سبز در شهرها، مصوبات شورای عالی معماری و شهرسازی ایران، از جمله: مصوبه‌ی ۱۳۶۹/۲/۱۷ در زمینه‌ی ضوابط تامین فضای سبز کنار اتوبان‌ها و بزرگ‌راه‌ها. [۱۳]

• ضوابط و مقررات مربوط به هر شهر

در اغلب طرح‌های جامع و طرح‌های تفصیلی، مقررات گوناگونی که با شرایط هر شهر سازگار باشد، ارایه شده است؛ از جمله: قوانین مربوط به سرانه‌ها، موارد استفاده از زمین، ضوابط مربوط به تفکیک زمین و ضوابط مربوط به احداث ساختمان و...، که لازم است در هر مورد، به طرح‌های فرادست مراجعه شود.

در چند دهه‌ی اخیر، کاربری فضای سبز شهری، همچون سایر کاربری‌ها، در اهرم‌های اجرایی برنامه‌ریزی شهری، یعنی طرح جامع و طرح تفصیلی، مورد توجه بوده و در این طرح‌ها پس از یک‌سری مطالعات اولیه در مورد وضعیت گذشته و موجود کاربری فضای سبز، در زمینه‌ی حفظ و نگهداری فضاهای سبز فعلی و گسترش و مکان‌یابی آن برای آینده، سیاست‌هایی در پیش گرفته شده است؛ با این وجود به‌علت بروز برخی مشکلات، همچون: افزایش جمعیت شهری، رشد بی‌رویه‌ی شهرها، افزایش قیمت زمین‌های زمین شهری و...، می‌توان شاهد از بین رفتن فضاهای سبز داخل و حومه‌ی شهرها بود. از آن‌جا که فضاهای سبز، دارای کارکردهای گوناگونی در شهر هستند، تجدید نظر در مورد سیاست‌های حفظ و نگهداری و ایجاد فضاهای سبز در طرح‌های شهرسازی، لازم به نظر می‌رسد. شایان ذکر است که در گذشته، در پی عدم موفقیت طرح‌های جامع و تفصیلی در زمینه‌ی حفظ و نگهداری فضاهای سبز شهری و کاهش سهم این نوع کاربری نسبت به کاربری‌های دیگر، مسوولین ذی‌ربط برنامه‌ریزی شهری، از جمله وزارت کشور (دفتر فنی معاونت هماهنگی امور عمرانی)، فعالیت‌هایی در زمینه‌ی تهیه‌ی راهنمای تدوین طرح راهبردی - جامع فضای سبز شهری داشته‌اند؛ که امید می‌رود با تهیه‌ی این گونه طرح‌ها، که هدایت امور فضای سبز، از قبیل: ایجاد، گسترش، توزیع عادلانه، وحدت، انسجام، حفظ و نگهداری فضاهای سبز شهری در محدوده‌ی قانونی و حریم شهر یا شهرستان را بر عهده دارد، به عنوان یک طرح کیفی، بتواند سیاست‌های کلی فضای سبز شهری را سامان بخشد. [۱۷] تهیه‌ی طرح راهبردی فضای سبز شهری، نشان از اهمیت و جایگاه بسیار مهم کاربری فضای سبز شهری در نزد شهرسازان و برنامه‌ریزان شهری دارد.

۱-۱-۱- سرانه‌ی فضای سبز

سرانه، میزان کمیّتی است که به‌طور متوسط، از یک کل به هر نفر می‌رسد. مثلاً سرانه‌ی فضای سبز، مقدار فضای سبزی است که به‌طور میانگین، از کل کاربری فضای سبز، به هر نفر می‌رسد. سرانه‌های مختلفی که برای هریک از کاربری‌های شهری به کار برده می‌شود، با توجه به موقعیت جغرافیایی شهر، ویژگی‌های کالبدی- فیزیکی، شرایط اقلیمی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی، عوامل فرهنگی و...، از شهری به شهر دیگر متفاوت است و نمی‌توان یک سرانه و استاندارد مشخص برای شهرهای یک کشور در نظر گرفت و هر شهری با توجه به شرایط خود، نیاز به سرانه‌های متفاوتی دارد و استانداردهای ارایه شده، تنها هم‌چون یک راهنما مورد استفاده قرار می‌گیرند. [۱۷]

سرانه‌ی فضای سبز توصیه شده توسط سازمان ملل، ۲۰ الی ۲۵ مترمربع برای هر نفر است. حال آن‌که، این شاخص در فرانسه: ۱۸ مترمربع، در آمریکای لاتین: ۱۵ مترمربع و در انگلیس: ۱۰ متر مربع است. [۱۷] طبق بررسی‌های کارشناسان، استاندارد بین‌المللی فضای سبز برای هر فرد که در شهرهای پرجمعیت زندگی می‌کند، ما بین ۵۰-۱۵ مترمربع و به طور متوسط، ۳۰ مترمربع می‌باشد. [۱۷]

البته استانداردهای کشورهای در حال توسعه، بسیار پایین‌تر از اروپا و آمریکا است. در زمینه‌ی استانداردهایی که در شهرهای ایران به کار برده می‌شود، می‌توان گفت که اولین سرانه‌ی فضای سبز، مربوط به طرح جامع تهران، مصوب سال ۱۳۴۹ است که سرانه‌ای برابر با ۹/۱۳ مترمربع را برای هر نفر پیشنهاد کرده است. در این میان، افراد، سازمان‌ها و ارگان‌های ذی‌ربط در امر شهر و شهرسازی نیز، براساس مطالعات خویش، پیشنهادهای را در زمینه‌ی سرانه‌ی فضای سبز شهری ارایه کرده‌اند که در «جدول شماره‌ی (۱-۱)، به آن‌ها پرداخته شده است».

جدول ۱-۱- سرانه‌ی پیشنهادی کاربری فضای سبز در منابع مختلف

افراد، سازمان‌ها و ارگان‌های ذی‌ربط	سرانه به مترمربع
وزارت مسکن و شهرسازی	۷-۱۲
سازمان ملل متحد	۲۰-۲۵
شهرداری تهران	۱۵-۲۰
برنامه ریزان روسی پولادشهر	۲۰-۳۰
بهرام سلطانی	۳۰-۴۰
مجید مخدوم	۱۵-۵۰

مأخذ: طباطبایی نژاد، مهدی. نقش پارک‌های شهری در توسعه‌ی پایدار شهرها، مورد شهر تهران، رساله‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۷، ص ۲۳.

بررسی‌ها و مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهند که بین اندازه‌ی جمعیتی شهرها و میزان کاربری فضای سبز (پارک‌های درون شهری) رابطه‌ای معکوس وجود دارد؛ به این ترتیب که هر چه جمعیت شهر افزایش پیدا می‌کند، از سهم کاربری فضای سبز کاسته می‌شود و بالعکس. «جدول شماره‌ی (۱-۲)، نشان‌دهنده‌ی این واقعیت است»:

جدول ۲-۱- رابطه‌ی اندازه جمعیت شهر و درصد کاربری فضای سبز

تعداد شهر	اندازه‌ی جمعیتی شهر به هزار نفر	درصد فضای سبز نسبت به		سرانه به متر مربع
		سطح کل شهر	سطح ساخته شده	
۸	۵-۵۰	۱/۶۱	۲/۶۶	۳/۰۳
۸	۵۰-۱۰۰	۲/۱۱	۲/۵۳	۲/۴۰
۶	۱۰۰-۲۵۰	۱/۵۳	۲/۰۷	۱/۴۰
۴	۲۵۰-۵۰۰	۱/۴۸	۱/۶۳	۰/۹۶
۱	+۱۰۰۰	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۷۵

مأخذ: فضای سبز شهری، استانداردها و انواع آن، گروه مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، وزارت کشور، ۱۳۶۹، ص ۲۶.

۱-۱-۲- معیارهای مکانی

دلایل بسیار مهم برای مکان‌یابی فضاهای سبز عمومی، در ضرورت‌های اجتماعی ایجاد پارک نهفته است. معیارهای لازم، به منظور مکان‌گزینی فضاهای سبز عمومی، به شرح زیر بیان می‌شوند. [۱۳]

۱-۱-۲-۱- مرکزیت^۱

کاربری فضای سبز عمومی، تا حد امکان، باید در مراکز شهری، اعم از مراکز محلات، نواحی و مناطق شهری، مکان‌یابی شوند.

۱-۲-۱-۲- سلسله مراتب^۱

منظور از سلسله مراتب، این است که ساختار کارکردی فضاهای سبز عمومی، با ساختار فضایی شهر انطباق داشته باشد. فضاهای سبز عمومی، باید متناسب با موقعیت کارکردی خود، برحسب واحد همسایگی، محله، ناحیه و منطقه، در همان سلسله مراتب شهری مکان‌یابی شوند.

۱-۲-۱-۳- دسترسی^۲

شبکه‌ی دسترسی، ایفا کننده‌ی نقش حیاتی در شهرها است و همه‌ی کاربری‌ها به تناسب عمل‌کردشان، نیازمند شبکه‌ی دسترسی مناسب هستند، به‌طوری که دوام و بقای آن‌ها بدون وجود شبکه‌ی دسترسی مناسب، امکان‌پذیر نیست. هریک از پارک‌های شهری، باید از چهارسو، به شبکه‌ی ارتباطی دسترسی داشته باشند، تا از این راه، هم امکان جذب جمعیت بیش‌تر فراهم شود و هم امکان نظارت اجتماعی و امنیت پارک افزایش یابد و در عین حال، امکان «بهره‌برداری دیداری» از جلوه‌های زیبای پارک برای رهگذران نیز، از چهارسو مهیا شود.

چنان‌چه، مکان پارک‌های درون شهری، بدون در نظر گرفتن شبکه‌ی دسترسی مناسب، انتخاب شده باشد، نه تنها، کاربران این نوع کاربری را از نظر ایمنی، مورد تهدید قرار می‌دهد، بلکه سیستم حمل و نقل شهری را نیز تحت تاثیر قرار خواهد داد. از این‌رو، پارک‌های درون شهری، به تناسب سلسله مراتب، لازم است از یک شبکه‌ی ارتباطی مناسب برخوردار شوند.

۱-۲-۱-۴- سازگاری با کاربری‌های مجاور

نکته‌ی بسیار مهم دیگر در مکان‌یابی فضاهای سبز شهری، میزان سازگاری در هم‌جواری با کاربری‌های دیگر است. عوامل تعیین کننده در هم‌جواری‌های سازگار و ناسازگار بین کاربری‌های شهری، عبارتند از: آلودگی صوتی، آلودگی هوا، آلاینده‌های محیطی، آلودگی‌های ناشی از ماهیت عملکردی کاربری‌ها و دسترسی، که در ادامه‌ی بحث، به آن‌ها پرداخته می‌شود.

• آلودگی صوتی

میزان آلودگی صوتی با کاهش و افزایش فاصله‌ی بین کاربری‌های پارک‌های درون شهری و منبع تولیدکننده‌ی صدا، رابطه‌ی معکوسی دارد و لذا، در مکان‌گزینی این نوع کاربری، با رعایت حریم می‌توان عمل نمود. [۲۰]

• آلودگی هوا

آلودگی هوا به هر شکلی که به وجود بیاید، عاملی در جهت برهم زدن سلامت جسمی انسان و آسایش روحی و روانی وی محسوب می‌شود. عمده‌ترین عوامل آلوده کننده‌ی هوا، سوخت‌های فسیلی هستند که برای تامین انرژی مورد نیاز صنایع و وسایل حمل و نقل به کار برده می‌شوند. از این‌رو، مکان پارک‌های درون شهری نباید در معرض مستقیم این منابع آلاینده قرار داشته باشند.

• آلاینده‌های محیطی

برخی از کاربری‌های شهری، مثل: مراکز درمانی و بیمارستانی، مراکز جمع‌آوری زباله و نخاله، کشتارگاه‌ها، گورستان‌ها و...، اثرات جسمی و روانی نامطلوبی بر انسان می‌گذارند. از این‌رو، این دسته از کاربری‌ها به لحاظ بهداشتی، باید در فاصله‌ی مناسبی از پارک‌های درون شهری، مکان‌گزینی گردند.

• ماهیت عملکردی برخی از کاربری‌ها

برخی از کاربری‌های شهری، به لحاظ ماهیت عملکردی خود، نمی‌توانند در مجاورت کاربری پارک‌های درون شهری قرار گیرند. کاربری‌هایی چون: ایستگاه آتش‌نشانی، پادگان‌های نظامی و مراکز پلیس، مراکز اورژانس و ...، که باید با فاصله‌ی معینی از پارک‌های درون شهری مکان‌گزینی شوند، تا علاوه بر برخورداری از خدمات آن‌ها، تداخل در انجام فعالیت‌ها نیز، به وجود نیاید. تعداد دیگری از کاربری‌ها هم‌چون: مراکز تجاری بزرگ، تعمیرگاه‌ها، انبارها و باراندازها که مراجعات روزانه وسایل نقلیه سبک و سنگین را به همراه دارد، علاوه بر تشدید آلودگی‌ها، تردد عادی در سطح منطقه را نیز، با اختلال روبه‌رو می‌کنند. لذا قرارگیری پارک‌های درون شهری در کنار چنین فعالیت‌هایی، موجب سلب آسایش و امنیت کاربران این پارک‌ها می‌گردد. [۲۱]

به دلیل آن‌که پارک‌ها هویت پهنه‌ای دارند و در درون طرح‌های شهری، عمدتاً به‌عنوان کاربری فضای سبز نشان داده می‌شوند، در این مبحث، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. البته، کمربندهای سبز نیز، به‌عنوان کاربری فضای سبز، در طرح‌های شهری مطرح است، اما به‌علت آن‌که این گونه فضاهای سبز، اساساً فاقد عملکرد اجتماعی، هستند از لحاظ سازگاری با کاربری‌های مجاور، مورد بررسی قرار نمی‌گیرند. با توجه به مطالب بیان شده، «جدول شماره‌ی (۱-۳) که نشان‌دهنده‌ی کاربری‌های سازگار و ناسازگار با پارک‌های درون شهری است»، در ادامه‌ی تحقیق ارائه می‌شود.

جدول ۱-۳- کاربری‌های سازگار و ناسازگار با پارک‌های درون شهری

نوع کاربری	نوع هم‌جواری	اثرات	راه حل	ضوابط
آموزشی	سازگار	-	-	-
بهداشتی	سازگار	-	-	-
درمانی	ناسازگار	آلودگی هوا، مسایل بهداشتی	رعایت حریم	۵۰۰-۱۵۰ متر
اداری	ناسازگار	ایجاد تراکم	رعایت حریم	۱۵۰ متر
صنعتی	ناسازگار	آلودگی هوا، مسایل بهداشتی، مسایل ناشی از ماهیت عملکردی کاربری‌ها	رعایت حریم، انتقال	۵۰۰-۱۰۰۰ متر
فرهنگی	سازگار	-	-	-
مذهبی	سازگار	آلودگی صوتی، مسایل روحی و روانی	رعایت حریم	۱۵۰ متر
گورستان	ناسازگار	آلودگی هوا، مسایل بهداشتی	رعایت حریم، انتقال	۵۰۰ متر
خدماتی	سازگار	-	-	-
مسکونی	سازگار	-	-	-
نظامی	ناسازگار	آلودگی صوتی	رعایت حریم، انتقال	۵۰۰ متر
فضای سبز	سازگار	-	-	-
پارکینگ	سازگار	-	-	-
پلیس و نیروی انتظامی	ناسازگار	ایجاد تراکم و اختلال در حرکت، مسایل روانی	رعایت حریم	۱۵۰ متر
پمپ بنزین	ناسازگار	آلودگی هوا، آلودگی صوتی	رعایت حریم	۲۵۰ متر
رودخانه و مسیل	ناسازگار	مسایل ایمنی، آلودگی هوا	-	۱۵۰ متر
تجهیزات شهری	سازگار	-	رعایت حریم	-
تعمیرگاه اتومبیل	ناسازگار	آلودگی صوتی، آلودگی هوا	رعایت حریم	۱۵۰ متر
تاسیسات شهری	ناسازگار	آلودگی هوا، ایجاد تراکم	-	۵۰۰-۱۵۰ متر
تجاری (خرده فروشی)	سازگار	-	رعایت حریم	-
تجاری (عمده فروشی)	ناسازگار	ایجاد تراکم، مسایل روانی	رعایت حریم	۱۵۰ متر
پایانه‌ی مسافربری	ناسازگار	آلودگی صوتی، آلودگی هوا	رعایت حریم	۱۵۰ متر
ورزشی	سازگار	-	-	-
ایستگاه آتش نشانی	ناسازگار	ایجاد تراکم، اختلال در حرکت، آلودگی صوتی	رعایت حریم	۱۵۰ متر
آثار باستانی	سازگار	-	-	-
باغات	سازگار	-	-	-
بانک	سازگار	-	-	-
معابر	بستگی دارد	بستگی به نوع معبر دارد	رعایت حریم	-
بایر	ناسازگار	-	-	-

مأخذ: حسینی، سیدعلی. ارزیابی کاربری‌های آموزشی در شهر تهران و آرایه‌ی الگوی مناسب، رساله‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی هنر، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۰، ص ۴۱.

۱-۲- ضوابط علمی

رعایت کلیه مراحل فرآیند برنامه‌ریزی و طراحی محیط و منظر در طراحی فضای سبز (طراحی، ارزشیابی و اجرا)، برای رسیدن به ایده‌های بهتر، الزامی است.

رعایت کلیه اصول زیبایی‌شناختی در طراحی فضای سبز، یعنی وحدت، ریتم، تناسب، تعادل، توازن و مقیاس، برای دستیابی به محیطی دلپذیر، الزامی است.

رعایت کلیه مسایل اکولوژیک، اجتماعی-اقتصادی، زیست‌محیطی و منظرشناختی در فضای سبز، برای دستیابی به محیطی پایدارتر، الزامی است.

از آن‌جا که عملکرد اجتماعی، شاخص‌ترین عملکرد پارک‌ها در شهرها محسوب می‌شود، رعایت اصول طراحی فضاهای اجتماعی (محرمیت، مطلوبیت، امنیت و...)، الزامی است.

در نظر گرفتن نیازهای اکولوژیک و خواست‌های طبیعی گیاهان، الزامی است.^۱

۱-۳- ضوابط اجرایی

با توجه به این‌که هر یک از گونه‌های فضاهای سبز شهری، از لحاظ عملکرد و خصوصیات، با سایر گونه‌ها تفاوت دارد، لازم است ضوابط مربوط به آن‌ها نیز، جداگانه مطرح شود. هرچند، ممکن است برخی از موارد، میان آن‌ها مشترک باشد. اولین نکته‌ای که باعث می‌شود که گونه‌های فضای سبز، از یکدیگر متفاوت شوند، عملکرد آن‌ها است. برخی از گونه‌ها از جمله: کمربندهای سبز، عملکرد اکولوژیک بالایی دارند و فاقد عملکرد اجتماعی و زیبایی‌شناسی هستند. بنابراین، ضروری است که طراحی آن‌ها به گونه‌ای صورت گیرد که بیش‌ترین عملکرد اکولوژیکی را به همراه داشته باشند. در پاره‌ای از موارد، مانند پارک‌ها، به‌ویژه در مقیاس‌های خرد (واحد همسایگی یا پارک محله‌ای)، نمی‌توان انتظار زیادی از عملکرد اکولوژیکی داشت، در حالی که عملکردهای اجتماعی و زیبایی‌شناسی، دارای اهمیت بیش‌تری خواهند بود.

۱-۳-۱- ضوابط طراحی پارک‌ها^۲

پارک‌ها دارای عملکردهای اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی هستند. مهم‌ترین ویژگی پارک‌ها، عملکرد اجتماعی است. در طراحی پارک‌ها نکته‌ی حایز اهمیت، مقیاس پارک است که تعیین‌کننده‌ی فعالیت‌های مجاز در محدوده‌ی پارک محسوب می‌شود. هرچند ممکن است نیازهای جامعه، مبین برقراری و ایجاد یک فعالیت در پارک باشد، اما برای آن‌که عملکردهای پارک دست‌خوش تغییر نشود، لازم است که در هر مقیاسی، فعالیت‌های مجاز آن انجام می‌پذیرد. از سوی دیگر، بایستی نحوه‌ی استقرار پارک‌ها در

^۱ برای مطالعه‌ی بیش‌تر در این زمینه‌ها، به فصل اول نشریه (تعاریف و مفاهیم پایه در فضای سبز) مراجعه کنید.

^۲ پارک‌ها که از زمره‌ی فضاهای سبز پهنه‌ای هستند، یا بر اساس اصول و قوانین جنگل‌داری احداث و نگهداری می‌شوند و یا براساس اصول و قوانین مهندسی فضای سبز. از آن‌جا که این مجلد، معرف فضاهای سبز است، به بخش دوم پرداخته می‌شود.

سلسله مراتب شهری آن نیز، رعایت شود. به این معنا که از جانمایی پارک‌های با مقیاس فرامحله‌ای در داخل محلات، باید در حد امکان جلوگیری شود.

در گام نخست، ضوابط مربوط به برنامه‌ریزی در مورد پارک‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد و پس از آن، ضوابط مربوط به طراحی المان‌ها و اجزای گوناگون پارک، تحقیق و مطالعه می‌شود.

۱-۳-۱- ضوابط برنامه‌ریزی فعالیت‌ها در پارک‌های شهری

• پارک همسایگی

- وسعت: کم‌تر از ۵۰۰۰ مترمربع.
- شعاع نفوذ: کم‌تر از ۱۰۰ متر.
- جمعیت زیر پوشش: ۱۰۰۰ نفر.
- نحوه دسترسی به پارک: با پای پیاده.
- سطوح و فضاهای آزاد: ۹۵٪ کل سطح زمین است.
- سطح سرانه: به‌طور متوسط، ۳ مترمربع برای هر کودک.
- ظرفیت: ۱۵۰ الی ۲۰۰ کودک.
- در حد در کنار پارک، کانون‌های آموزشی و فرهنگی قرار داشته باشد. در محوطه‌ی پارک، تنها در نقاط اضطراری، خیابان داخلی احداث شود.
- در اراضی مربوطه، به اندازه‌ی مورد لزوم، محل پارکینگ پیش‌بینی شود.
- فعالیت‌های مجاز: زمین بازی کودکان، محلی برای نشستن و کنترل کودکان از سوی خانواده‌ها.
- محوطه به‌گونه‌ای طراحی شود که پله و زاویه‌ی خطرناک نداشته باشد.

• پارک محله‌ای

- وسعت: از ۵۰۰۰ مترمربع تا ۵۰۰۰۰ مترمربع.
- شعاع حوزه‌ی نفوذ: ۱۰۰۰ متر.
- جمعیت زیر پوشش: ۳۰۰۰ نفر.
- نحوه دسترسی به پارک: با پای پیاده.
- فعالیت‌ها: گذران اوقات فراغت، قدم زدن، نشستن، گپ زدن، روزنامه خواندن و....
- در طراحی این پارک‌ها، شناخت نیازهای ساکنین در سنین مختلف، فرهنگ مراجعه‌کنندگان و خواست آنان ضروری است. مفهوم محله از نظر اجتماعی، قابل درک است و در طراحی آن، تشخیص ویژگی‌های اجتماعی مراجعه‌کنندگان، اولویت دارد.
- نسبت فضاهای سبز به فضاهای دارای سازه، تقریباً مساوی باشد.
- سازه فضای باز، حدود ۱۲ درصد از سطح کل باشد.
- فضاهای خدماتی و بهداشتی: حدود ۲۲ درصد.
- فضاهای سبز و درخت‌کاری: حدود ۵۰ درصد.

- زمین بازی کودکان: حدود ۱۲ درصد.
- زمین ورزش: حدود ۴ درصد. [۱۲]
- در مجموع، سطح کل زیربنای ساختمان‌های مورد نیاز در طبقات، نباید از ۵٪ سطح کل زمین بیش‌تر باشد.
- به ازای هر ۲۰۰ مترمربع زمین، ۶ متر مربع برای احداث پارکینگ اختصاص داده شود.
- سطح سرانه: به‌طور متوسط، ۲ مترمربع برای هر کودک.
- در حد امکان، در کنار پارک، کانون‌های آموزشی و فرهنگی احداث شده باشد.
- ظرفیت: برای ۴۰۰ الی ۶۰۰ نفر [۲۲].

• پارک ناحیه‌ای

- وسعت: از ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ مترمربع.
- شعاع حوزه‌ی نفوذ: ۲۰۰۰ متر.
- جمعیت زیر پوشش: ۵۰۰۰ نفر.
- دسترسی به پارک: با پای پیاده
- فعالیت‌ها: گذران اوقات فراغت، نشستن، قدم زدن، دویدن، بازی‌های دو یا سه نفره، بازی کودکان، دوچرخه‌سواری، اسکیت و...
- در مجموع، سطح کل زیربنای ساختمان‌های مورد نیاز در طبقات، بیش‌تر از ۵٪ سطح کل زمین نباشد. (حداکثر تعداد طبقات مجاز: ۲ طبقه).
- سطوح و فضاهای آزاد، ۹۵٪ کل سطح زمین است.
- تراکم و توزیع سنی هر ناحیه، برای ایجاد نوع پارک و تاسیسات تفریحی، در نظر گرفته شود.
- به ازای هر ۱۵۰ مترمربع زمین، ۱۲ متر مربع برای احداث پارکینگ اختصاص داده شود.
- در حد امکان، در کنار پارک، کانون‌های آموزشی و فرهنگی احداث شده باشد.
- ظرفیت: برای ۳۰۰۰ نفر.

• پارک منطقه‌ای

- وسعت: از ۱۰۰۰۰۰ مترمربع تا ۲۰۰۰۰۰ مترمربع.
- شعاع نفوذ: ۴۰۰۰ متر.
- جمعیت زیر پوشش: ۱۰۰۰۰ نفر.
- دسترسی به پارک: سواره با وسیله‌ی نقلیه‌ی عمومی یا شخصی.
- فعالیت‌ها: گذران اوقات فراغت، برگزاری مراسم و گردهم‌آیی‌ها، نشستن و پیاده‌روی، دویدن و ورزش‌های گروهی.
- به ازای هر ۱۵۰ مترمربع زمین، ۲۵ متر مربع برای پارکینگ اختصاص داده شود.
- در محوطه‌ی پارک، تنها در نقاط اضطراری، خیابان داخلی احداث شود.
- تراکم و توزیع سنی هر ناحیه برای ایجاد نوع پارک و تاسیسات تفریحی در نظر گرفته شود.

- سطح سرانه: به طور متوسط، ۴ مترمربع برای هر نفر.

- ظرفیت: برای ۱۰۰۰۰ نفر.

• پارک شهری (یا پارک‌های بسیار بزرگ)

- وسعت: بزرگ‌تر از ۲۰ هکتار.

- حوزه نفوذ: بخشی از شهر یا همه‌ی آن.

- دسترسی به پارک: سواره با وسیله نقلیه شخصی یا عمومی.

- فعالیت‌ها: گذران اوقات فراغت، پیک‌نیک، برگزاری مراسم و گردهم‌آیی‌ها، نشستن و پیاده روی، دویدن، دوچرخه سواری، ورزش‌های گروهی، زمین‌های بازی کودکان و زمین‌های ورزش با امکانات ویژه.

- در تعیین کاربری‌ها شناخت نیازهای اجتماعی وضع موجود و پیش‌بینی نیازهای آینده، بررسی جمعیت تحت پوشش، تراکم جمعیت، تعیین شعاع نفوذ، بررسی مسایل اقتصادی-اجتماعی مراجعه کنندگان الزامی است.

- امکان دسترسی سواره به قسمت‌های درونی پارک نیز وجود دارد. (وسایل نقلیه‌ی عمومی، عمدتاً تا قبل از ورودی پارک، خدمات‌رسانی می‌کنند)

- نسبت فضاهای سبز به فضاهای دارای سازه: دو برابر.

- سازه فضاهای باز: حدود ۱۵ درصد از سطح کل.

- فضاهای آزاد چند منظوره: ۱۰ درصد از فضای سبز و فضای باز.

- فضاهای خدماتی و بهداشتی: حدود ۳ درصد.

- فضاهای سبز و درخت‌کاری: حدود ۷۰ درصد.

- زمین بازی کودکان: حدود ۴ درصد.

- زمین ورزش: حدود ۴ درصد.

- پارکینگ: حدود ۴ درصد [۱۲].

- سطح سرانه: به طور متوسط، ۴ مترمربع برای هر نفر.

- به ازای هر ۵۰ هزار نفر جمعیت، یکی از این پارک‌ها مورد نیاز است.

۱-۳-۲- ضوابط طراحی المان‌های پارک

۱-۳-۱-۲- ضوابط طراحی ورودی‌ها

ورودی‌ها به عنوان فضاهای دعوت کننده، نقش مهمی در هویت پارک‌ها دارند. از این رو، لازم است ورودی‌ها به دقت طراحی شوند.

- چنانچه، ورودی پارک در مجاورت خیابان تندرو قرار داشته باشد، شایسته است که یک دسترسی کندرو مابین آن‌ها نیز، طراحی شود، تا توقف خودرو مراجع کنندگان به پارک، منجر به اختلال در حرکت سایر وسایل نقلیه نشود. در چنین حالتی، امنیت عابرین پیاده نیز، بیش‌تر تامین می‌شود.

- ورودی پارک‌ها نمی‌توانند مستقیماً در کنار بزرگ‌راه‌ها و مسیرهای پر رفت و آمد قرار گیرند.
- استقرار کیوسک‌های اطلاع‌رسانی و استفاده از تابلوهای راهنما در ورودی پارک، می‌تواند در خوانا شدن محیط موثر باشد.
- کلیه ورودی‌های پارک، بایستی چنان طراحی شوند که ورود خودرو و موتورسیکلت را به داخل پارک محدود کنند.
- چنان‌چه، پارک در مقیاس شهری باشد، این محدودیت در مورد مکان‌های داخلی پارک، به منظور تفکیک مسیر پیاده و سواره الزامی است. بهتر است این محدودیت‌ها به گونه‌ای صورت گیرند که از لحاظ بصری و ذهنی، احساس نشوند.
- تعبیه فضای پارکینگ مناسب، در نزدیکی ورودی الزامی است.

۱-۳-۱-۲- ضوابط طراحی مسیرها و ویژگی‌های آن‌ها

- مسیرها استخوان‌بندی یک پارک را تشکیل می‌دهند و از لحاظ جنبه‌های عملکردی، فضایی و زیبایی شناسی قابل توجه‌اند. در ارتباط با جنبه‌های عملکردی، گذرها به عنوان جدا کننده‌ی فضاها، مسیرهای دسترسی و فرم دهنده، فضاها اهمیت دارند.
- تنها ارتباط مستقیم و کوتاه بین ورودی‌ها مطرح نیست؛ بلکه لازم است، ضمن ایجاد ارتباط بین نقاط مورد نظر، بر المان‌های طراحی نیز تاکید شود و با بهره‌گیری از عناصر طبیعی و مصنوعی، نظم حرکتی در طرح ایجاد شود [۱۲].
 - در زمین‌های شیب‌دار، برای تعیین مسیرها رعایت تکنیک‌های طراحی محیط، الزامی است^۱.
 - تعیین پهنای گذرها بر مبنای ابعاد انسانی صورت می‌گیرد.
 - پهنای مسیرهای پیاده، به اهداف طرح و تعداد استفاده کنندگان از مسیر بستگی دارد. به طور کلی، برای عبور هر فرد، ۶۰ سانتی متر پهنای نیاز است و حداقل، ۱۲۰ سانتی متر پهنای برای مسیرهای پیاده‌رو عمومی الزامی است [۲۳]. در مسیرهای اصلی پارک، که تردد افراد بیش‌تر است، بایستی حداقل ۲۴۰ سانتی متر برای عرض راه در نظر گرفته شود.
 - برای کف‌سازی در مسیرهای پیاده‌روی، توجه به اقلیم منطقه در رابطه با به‌کارگیری مصالح مناسب، الزامی است.
 - شیب مسیرها در یک پارک، بایستی چنین باشد:
 - پیاده‌روهای جمع‌کننده: حد مطلوب، ۱ تا ۸ درصد.
 - پیاده‌روهای ورودی: حد مطلوب، ۱ تا ۴ درصد.
 - رمپ پیاده‌رو: حد مطلوب، ۵ تا ۸ درصد.
 - رمپ سواره (پارکینگ): حد مطلوب، ۱۵ درصد.
 - مسیرهای سواره خدماتی: ۱ تا ۱۰ درصد [۲۴].
 - مساحت پیاده‌روها بخشی از مجموع سطوح سازه‌ای در فضای سبز محسوب می‌شود. مجموع سطوح سازه‌ای، نباید از ۳۰ درصد سطح کل پارک، بیش‌تر باشند.
 - پیش‌بینی مسایل ایمنی و تجهیزات لازم برای استفاده‌کنندگان خاص (معلولین، نابینایان) در تمام و یا قسمتی از پارک‌ها الزامی است.
 - پیش‌بینی عبور صندلی چرخ‌دار و کالسکه، در همه‌ی مسیرهای پیاده‌رو الزامی است.

^۱ برای مراجعه بیشتر به استروم، استیون، مهندسی سایت برای معماران منظر، ترجمه سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۰ مراجعه شود.

- بنابراین، لازم است در کنار پله‌ها که برای برقراری ارتباط بین دو سطح طراحی می‌شوند، رمپ‌ها نیز طراحی شوند.
- در رمپ‌هایی با شیب ۵ درصد یا بیش‌تر، استفاده از نرده الزامی است.
- در رمپ‌هایی که طول رمپ از ۹ متر بیش‌تر است، معمولاً یک پاگرد میانی لازم است.
- در مسیرهایی که تغییرات شیب زیاد است، لازم است که از پله برای سهولت دسترسی استفاده شود. پله‌هایی که در فضای بیرونی استفاده می‌شوند، از فرمول زیر تبعیت می‌کنند:
- $2a + b = 62 - 64 \text{ cm}$ (a) ارتفاع پله، (b) اندازه‌ی کف پله
- در یک‌سری پلکان، باید حداقل ۳ پله و حداکثر ۱۲ پله در نظر گرفته شود. رعایت تعداد حداقل، برای قابل رویت بودن پله و تعداد حداکثر، به منظور جلوگیری از خستگی، الزامی است. چنان‌چه، تعداد پله‌ها بیش از ۱۲ پله باشد، لازم است، از پاگرد میانی استفاده شود. [۲۴]
- در کنار پله‌هایی با بیش از ۵ گام ارتفاع، استفاده از نرده لازم است. [۲۴]
- سطح کف پله، بایستی شیبی حدود ۳ درصد در جهت سرآشویی داشته باشد. [۲۴]
- در محاسبه‌ی پهنای رمپ و پله، سرعت عبور تاثیر دارد.^۱
- از آن‌جا که مسیرها دارای عملکرد دسترسی نیز هستند، بایستی به‌درستی، چرخش^۲ در سرتاسر پارک را تعریف کنند.
- استفاده از تابلوهای راهنما برای خواناتر شدن مسیرها الزامی است. البته این تابلوها نباید باعث شوند که عرض مفید راه کاهش یابد.

۱-۲-۱-۳- ضوابط طراحی ابنیه و جانمایی آن‌ها

- چنان‌چه، فعالیت‌های مجاز در هر سلسله مراتب از پارک‌ها احتیاج به ساختمان داشته باشد، می‌توان برای آن، اقدام به احداث ساختمان کرد.
- استانداردهای طراحی ساختمان‌ها از قوانین و استانداردهای معماری تبعیت می‌کنند و مهندسین فضای سبز، فقط در مورد جانمایی آن می‌توانند اظهار نظر کنند. با این وجود، لازم است که مهندسین معمار، در طراحی، تبعیت از ساختار طبیعی محل را مدنظر قرار دهند.
- در راستای تبیین هویت پارک، ابنیه‌ها باید طوری طراحی شوند که با دیگر المان‌های پارک، هم‌خوانی داشته باشند.
- تعیین مکان احداث ساختمان‌ها بایستی براساس اصول برنامه‌ریزی محیطی صورت گیرد؛ به نحوی که قطعه‌ی تخصیص یافته، از لحاظ مقاومت خاک، مناسب باشد.
- مکان‌هایی که از لحاظ خرد اقلیم برای فعالیت‌های فضای آزاد (تابش مناسب نور خورشید) مناسب هستند و یا از نظر ساختار خاک و دیگر عوامل موثر، برای رشد گیاهان مناسب هستند، نباید به اماکن احداث ساختمان‌ها تخصیص یابند.

^۱ برای اطلاع بیشتر به Time saver standards for landscape architecture مراجعه کنید.

^۲ circulation

- میزان اختصاص زمین به ساختمان‌ها، براساس ضوابط برنامه‌ریزی، در هر پارک معین می‌شود. براین اساس، نباید به عنوان تامین فضاهای مورد نیاز کاربری‌های دیگر- هر چند که با فعالیت‌های پارک هم سازگار باشند- از سرانه‌ی فضای سبز آزاد در پارک کاسته شود.
- در مورد زمین‌های بازی کودکان، رعایت نکات زیر الزامی است.
- زمین‌های بازی کودکان، در تمامی مقیاس‌های پارک شهری احداث می‌شود.
- زمین‌های بازی کودکان، باید با فعالیت‌هایی که در مجاورت آن جانمایی می‌شوند، هم‌خوانی داشته باشند. استقرار زمین بازی کودکان در کنار مکان‌هایی که برای ایجاد آرامش در نظر گرفته می‌شوند، ممکن است اهداف هر دو فعالیت را دست‌خوش تغییر کند.
- زمین‌های بازی کودکان، باید در محل‌های مسطح احداث شوند و از ایجاد اختلاف سطح و پله در آن‌ها اجتناب کرد.
- زمین‌های بازی کودکان، نباید در معرض نور شدید آفتاب باشد. و از لحاظ وزش باد نیز، باید بررسی‌های لازم صورت گیرد.
- در مجاورت زمین‌های بازی کودکان، باید مکانی برای استراحت و کنترل والدین نیز در نظر گرفته شود.
- اتاقک نگهبانی پارک، باید به زمین‌های بازی کودکان مشرف باشد.
- وسایل بازی کودکان، باید از ایمنی لازم برخوردار باشند و براساس استانداردهای موجود طراحی شوند.
- وسایل بازی کودکان، باید به گونه‌ای باشند که فعالیت‌های جسمی، حرکتی و خلاقیت را در این گروه سنی تقویت کند.
- کف‌پوش زمین‌های بازی کودکان، باید ایمنی لازم را داشته باشند. استفاده از شن در زمین‌های بازی، به عنوان کف‌پوش، ممنوع است.
- لازم است در فاصله‌ی مناسبی از زمین‌های بازی کودکان، تعدادی سرویس بهداشتی احداث شود.
- در مورد دریاچه‌ها و یا استخرها توجه به نکات زیر الزامی است:
- دبی منبع تغذیه‌ی آب برای دریاچه و استخر، باید ارزیابی شود.
- در پارک‌های با مقیاس همسایگی، محله‌ای و ناحیه‌ای، احداث دریاچه و استخر ضرورت ندارد.
- چنانچه، هدف از استخر یا دریاچه، منبع ذخیره آب آبیاری نیز باشد، باید در مرتفع‌ترین قسمت فضای سبز، مکان‌یابی شوند.
- در مکان‌یابی استخر و دریاچه، لازم است به شیب‌بندی زمین نیز توجه شود و از این طریق، میزان خاک‌ریزی و خاک‌برداری برآورد شود.^۱
- در مورد آب‌نماها توجه به نکات زیر الزامی است:
- استفاده از آب‌نما در مراکز پرجمعیت شهرهایی که دارای آلودگی هوا هستند، در تلطیف و پاکیزه سازی هوا موثر هستند.
- پیش‌بینی آب‌نما در واحد همسایگی ضرورتی ندارد.
- لازم است که هندسه و شکل آب‌نما با دیگر اجزای پارک هماهنگی داشته باشد.
- رعایت مسایل فنی در کنار نکات زیبایی‌شناسی در احداث آب‌نماها ضروری است.
- برحسب ضرورت، پیش‌بینی دسترسی به برق و یا ایجاد پمپ خانه الزامی است.

^۱ برای مطالعه‌ی بیشتر، به: استروم، استیون، مهندسی سایت برای معماران منظر، ترجمه‌ی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۰ مراجعه شود.

- در مورد تعیین مساحت و تعداد ساختمان‌های خدماتی، از قبیل: رستوران، چای‌خانه و یا سرویس‌های بهداشتی، لازم است حداکثر شمار ملاقات کنندگان از پارک، مورد توجه قرار گیرد.
 - در استقرار واحدهای بهداشتی، لازم است ویژگی‌های هر محل از لحاظ: جهت باد، قبله، سطح آب‌های زیرزمینی و دید و منظر و فاصله‌ی مناسب با مراکز تجمع، مورد بررسی قرار گیرد.
 - بسته به ضرورت، در مورد استانداردهای طراحی سایر فعالیت‌ها از جمله: زمین‌های ورزشی، استفاده از کتاب
- Time saver standards for landscape architecture توصیه می‌شود.

۱-۳-۱-۴- ضوابط طراحی مبلمان و جانمایی آن‌ها

- مبلمان مورد استفاده در پارک، باید براساس اصول زیبایی‌شناسی انتخاب شود و با هویت کلی پارک هم‌خوانی داشته باشد.
- رعایت ابعاد انسانی در طراحی و انتخاب مبلمان‌ها اهمیت دارد.
- مبلمان پارک که در طی مسیرهای پیاده‌روی جانمایی می‌شوند، نباید از عرض مفید راه بکاهند. بهتر است برای استقرار صندلی، آب‌خوری و ... در مکان مورد نظر، طراحی مسیر به گونه‌ای باشد که پس از استقرار، فضایی معادل ۹۰ سانتی‌متر بیش از عرض مفید موجود باشد.
- مبلمان پارک، باید به نحو مقتضی خوانا باشد تا به راحتی مورد استفاده قرار گیرد. عواملی چون: یک‌نواختی، استفاده از علائم مناسب و جانمایی در مکان مناسب، می‌توانند در این امر موثر باشند.

۱-۳-۲- ضوابط طراحی باغ‌ها

باغ‌ها از لحاظ عملکرد، فقط دارای عملکرد زیبایی‌شناسی هستند؛ چراکه باغ‌ها در حقیقت، فضاهای سبز خصوصی محسوب می‌شوند و عملکرد اجتماعی ندارند. همچنین، طراحی و برنامه‌ریزی باغ‌ها، در حیطه‌ی مدیریت‌های شهری قرار نمی‌گیرند و نمی‌توان در تبیین عملکردهای بلندمدت اکولوژیک، از آن‌ها بهره گرفت. متأسفانه، به علت گران شدن زمین شهری، روند تبدیل باغ‌های شخصی به کاربری‌های مسکونی، شدت یافته است؛ هرچند، در این زمینه، قوانین شهرسازی در هر شهری، بیان‌گر چگونگی روند تغییر کاربری و محدودیت‌های آن است. از لحاظ زیبایی‌شناسی، خواست و سلیقه‌ی کارفرما در مورد این فضاها، از اهمیت خاصی برخوردار است.

۱-۳-۳- ضوابط طراحی کمربندهای سبز

- کمربندهای سبز، فضاهای سبزی هستند که از عملکرد کالبدی و اکولوژیک برخوردارند و عمدتاً عملکرد اجتماعی ندارند. بنابراین، در طراحی آن‌ها باید مسایل اکولوژیک و کالبدی مدنظر قرار گیرد.
- در تعیین محل کمربند سبز، به‌ویژه وقتی عملکرد کالبدی آن مطرح است، تدقیق محدوده‌های شهر براساس طرح‌های شهرسازی صورت می‌گیرد.
- کمربندهای سبز، عمدتاً شکل نواری دارند و نسبت طول به عرض آن، حداقل باید ۲ به ۱ باشد. حداقل عرض کمربندهای سبز، ۵۰۰ متر است.

- برای رسیدن به عملکرد اکولوژیک، رعایت اصول فنی الزامی است.
- در مواردی که کمربندهای سبز، به منظور کاهش سرعت باد و یا کاهش میزان آلودگی هوا احداث می‌شوند، باید به جهت وزش باد و یا منبع آلوده کننده دقت کرد.
- در سمت باد پناه، مسافتی به اندازه پنج برابر ارتفاع بادشکن، دارای بالاترین درجه‌ی کاهش باد خواهد بود. بعد از این مسافت، مجدداً شدت باد افزایش یافته و در مسافت‌های مساوی با ۳۰ برابر ارتفاع بادشکن، دیگر اثری نخواهد داشت. [۹]
- برای رسیدن به حداکثر نتیجه، باید شاخ و برگ گیاهانی که در بادشکن استفاده می‌شوند، یا از نزدیکی سطح زمین شروع شوند و یا این‌که از گیاهان در اشکوب‌بندی گوناگون استفاده کرد.
- در انتخاب گیاهان بادشکن، تنوع در رنگ و ترکیب و شکل گیاه نباید فراموش شود.
- گیاهان همیشه سبز که تا زمین شاخه‌بندی دارند، در طول سال بیش‌ترین تاثیر را در کنترل باد دارند. همچنین، جریان هوای سرد، از سوزنی برگان عبور نمی‌کند.
- درختان و درختچه‌های خزان‌پذیر، در تابستان اثر گذار هستند. پهن‌برگان، جریان هوا را از خود عبور می‌دهند و آن را تصفیه می‌کنند.

۱-۳-۴- ضوابط طراحی میداین

- میداین، بخشی از فضای سبز است که عملکرد کالبدی و زیبایی‌شناسی دارد. معمولاً میداین فاقد عملکرد اجتماعی و اکولوژیک هستند.
- میداین، حتی‌الامکان باید به یکی از اشکال هندسی، به‌ویژه دایره یا بیضی باشند؛ هرچند که شکل کلی میداین، براساس طرح‌های شهری در زمینه‌ی طراحی ترافیک و طراحی شهری تعیین می‌شود.
- گیاهانی که در میداین کاشته می‌شوند، باید به نحوی چیدمان شوند که مانع دید مناسب رانندگان نشوند. به این منظور، لازم است از گیاهان با ارتفاع کم‌تر در حاشیه‌ی خارجی و گیاهان مرتفع‌تر در قسمت‌های میانی، استفاده شود.
- برحسب ضرورت، می‌توان از آب‌نما و یا مجسمه در میداین استفاده کرد.
- در صورتی می‌توان یادمان‌های خاص را در میداین نصب کرد که شعاع گردش میداین، بسیار گسترده باشد؛ مانند میدان آزادی تهران، یا آرامگاه بوعلی سینا در همدان.
- ارتفاع دیواره‌ی کناری فضای سبز میداین‌ها باید بین ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح عبور و مرور وسایل نقلیه باشد.
- سطح خاک، باید حدود ۱۰ سانتی‌متر از لبه‌ی دیواره‌ی کناری پایین‌تر قرار گیرد.
- تعبیه‌ی تاسیسات آب و برق مورد نیاز فضای سبز در میداین، ضروری است.
- برای آبیاری فضای سبز میداین‌ها، نباید از سیستم آبیاری سیار (غیر از شلنگ) استفاده کرد.
- طراحی سیستم آبیاری مستقل و داخلی برای میداین، الزامی است.
- نورپردازی میداین، باید به‌صورت مناسب صورت گیرد.

۱-۳-۵- ضوابط طراحی فضای سبز گذرگاه‌ها

فضای سبز گذرگاه‌ها دارای عملکردهای اکولوژیک و کالبدی هستند و در پاره‌ای از موارد، ممکن است عملکردهای اجتماعی را نیز ارایه دهند. عملکرد اکولوژیک فضای سبز گذرگاه‌ها، ناشی از نقش آن‌ها در کاهش آلودگی‌های هوا، صوت و نور است. از آن‌جا که اتومبیل‌ها اصلی‌ترین منابع آلوده کننده‌ی هوا و صوت هستند، استقرار فضاهای سبز در کنار گذرها، نقش بسیار مهمی در این مقابله با آلودگی‌ها زمینه خواهند داشت.

ویژگی فضای سبز حاشیه‌ی معابر، به ویژگی آن گذر بستگی دارد. بنابراین، ضوابط مربوط به طراحی فضای سبز معابر، براساس نوع معبر معرفی می‌شود:

۱-۳-۵-۱- ضوابط طراحی فضای سبز حاشیه‌ی معابر پیاده‌رو

چنان‌چه، شبکه‌ی دسترسی‌های پیاده در سطح شهر، به‌صورت یک‌پارچه برنامه‌ریزی شود، می‌تواند نیازهای اجتماعی افراد را نیز برآورده کند. فضای سبز این معابر، به منظور تامین سایه برای افراد، تعیین محدوده‌های حرکت سواره و تعیین محدوده‌های ساختمان‌ها در نظر گرفته می‌شود.

- شاخه‌بندی گیاهانی که از آن‌ها به‌منظور سایه‌انداز استفاده می‌شوند، بایستی از ارتفاع بالای ۳ متر شروع شود، تا مانع حرکت افراد نشود.

- فضای سبز حاشیه‌ی معابر پیاده‌رو، دارای شکل نواری است و عرض آن، حداقل ۹۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر است.
- تعریف لبه‌های محور پیاده، به‌وسیله‌ی گیاهان با ارتفاع حداکثر ۴۰ سانتی‌متر و یا جدول کوتاه، الزامی است.
- در مکان‌هایی که پیاده‌رو با عملکردهای دیگر، مثلاً تجاری و یا تفریحی هم‌جواری پیدا کنند، لازم است عرض پیاده‌رو، عریض‌تر در نظر گرفته شود.
- مصالح به‌کار رفته در کف‌سازی معابر پیاده‌رو، باید با اقلیم منطقه سازگاری داشته باشند.

۱-۳-۵-۲- ضوابط طراحی فضای سبز حاشیه‌ی معابر کندرو

فضای سبز حاشیه‌ی معابر کندرو، در کنترل دید و تعریف مسیر، ایفای نقش می‌کند. چنان‌چه، در دو طرف معبر کند رو، مسیر پیاده‌رو احداث شده باشد، می‌تواند به عنوان سایه‌انداز نیز از آن بهره برد.

- فضای سبز حاشیه‌ی معابر کندرو، در دو طرف دسترسی استقرار پیدا می‌کند.
- حداقل عرض آن ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر است.
- فاصله‌ی گیاهان، از اولین عامل ساختمان، حداقل ۳ تا ۳/۵ متر است.
- تاج گیاهانی که استفاده می‌شوند، باید از ارتفاع ۳ متر بیش‌تر باشد.
- سطح خاک، باید نسبت به سطح عبور وسایل نقلیه، پایین‌تر باشد.

۱-۳-۵-۳- ضوابط طراحی فضای سبز حاشیه‌ی معابر تندرو

فضای سبز حاشیه‌ی معابر تندرو، در کاهش آلودگی هوا و صوت و همچنین، کنترل نور، نقش مهمی ایفا می‌کند. بنابراین، چنین فضاهای سبزی در بالاترین سطح، دارای عملکرد زیست‌محیطی هستند، هرچند از عملکرد زیبایی‌شناسی نیز برخوردارند. به دلیل آن که حرکت در این معابر، سریع انجام می‌شود، فرصت برقراری تعاملات اجتماعی برای افراد پیش نمی‌آید و این فضاها، عمدتاً فاقد عملکرد اجتماعی هستند.

- فضای سبز حاشیه‌ی معابر تندرو، باید به گونه‌ای طراحی شود که منجر به کاهش خستگی رانندگان شود.
- لازم است تنوع در طراحی حاشیه معابر تندرو، مدنظر باشد و نیز، از ایجاد طرح‌هایی که منجر به کم شدن تمرکز رانندگان می‌شود پرهیز کرد.
- برای آن‌که عرض معابر، گسترده‌تر احساس شود و همچنین، دید رانندگان مختل نشود، بهتر است از گونه‌های گیاهی کوتاه‌تر در قسمت‌های جلویی و از گونه‌های گیاهی بلندتر در قسمت‌های عقب‌تر استفاده شود.
- با توجه به این‌که سرعت در معابر تندرو زیاد است، می‌باشد، طرح‌ها باید به گونه‌ای باشند که در سرعت زیاد نیز، احساس شوند. از این‌رو، پرداختن به طرح‌های خرد و دارای جزییات، مناسب نیست.
- با توجه به این‌که گستردگی فضای سبز در حاشیه‌ی معابر زیاد است، باید از طرح‌ها و گونه‌های گیاهی استفاده شود که به مراقبت کم‌تری نیاز داشته باشند و نگهداری آن‌ها نیز، از لحاظ اقتصادی، مقرون به صرفه باشند.
- چنان‌چه، به منظور کاهش آلودگی صوتی از گیاهان در حاشیه‌ی معابر استفاده شود، توجه به موقعیت مکانی واحد آلاینده نسبت به واحد دریافت کننده‌ی صوت، اهمیت دارد.
- استفاده از اشکوب‌بندی مناسب و ترکیب مناسب گیاهان برای رسیدن به اهداف کاهش آلودگی صوتی، حایز اهمیت است.
- چنان‌چه، به منظور کاهش آلودگی هوا از گیاهان در حاشیه‌ی معابر استفاده می‌شود، توجه به عرض نوار گیاهی برای رسیدن به اهداف مورد نظر، الزامی است.
- انتخاب گونه‌هایی که نسبت به آلودگی هوا مقاوم باشند و همچنین، گونه‌هایی که جاذب سرب باشند (مانند: کلم گل)، می‌تواند در تحقق این اهداف، موثر باشد.

۱-۳-۵-۴- ضوابط طراحی رفیوژ میانی

این نوع از فضای سبز، دارای عملکرد کالبدی و کنترل نور است. به دلیل وجود فضاهای سبز اطراف و وسط معابر، می‌توان شبکه‌ی راه‌های شهری را تشخیص داد، بنابراین، این نوع از فضاهای سبز، دارای نقش کالبدی هستند؛ ضمن این‌که با کمک ردیف درخت‌کاری بین معابر، می‌توان محدوده‌های حرکتی را نیز، تمیز داد. علاوه بر این، با کمک این نوع از فضاهای سبز، می‌توان از انعکاس نور خودروهای مقابل، جلوگیری کرد.

- لازم است، گیاهانی که به منظور کنترل نور کاشته می‌شوند، از پایین‌ترین سطح، دارای شاخه‌بندی باشند.
- برای آن‌که گیاهان، محدوده‌های بیش‌تری را پوشش دهند، لازم است که به صورت مایل کاشته شوند. این روش کاشت، ضمن این‌که عبور از پرچین برای انجام عملیات‌های نگهداری را امکان‌پذیر می‌کند، باعث جلوگیری از عبور نور می‌شود.

- در مورد انتخاب گیاهان برای رفیوژ میانی، لازم است نیاز گیاه به عملیات نگهداری سنجیده شود. درختانی که دارای شاخ و برگ گسترده‌اند و یا گیاهانی که سریع‌ال رشد هستند، به هرس بیش‌تری نیاز دارند. از این رو، بهتر است در رفیوژ میانی، مورد استفاده قرار نگیرند.
- استفاده از گیاهانی که دارای میوه‌ی خوراکی و یا زینتی هستند، در رفیوژ میانی مناسب نیست (مانند: درخت توت).
- لازم است گیاهانی به این منظور انتخاب شوند، که بتوانند در کنار یکدیگر هویت خطی را القا کنند.

۱-۳-۵- ضوابط طراحی قطعات اصلاح ترافیک (رمپ‌ها و لوپ‌ها)

- این فضاها که در اثر طراحی ترافیکی در طرح‌های شهری تعریف می‌شوند، به‌صورت پهنه‌های بزرگی در بین بزرگ‌راه‌ها، فرصت مناسبی را برای ایجاد چشم‌انداز زیبا از طریق ایجاد تنوع فراهم می‌کنند. این فضاها دارای عملکرد کالبدی و زیبایی‌شناسی هستند.
- لازم است، با استفاده از گیاهان پوششی، پهنه‌ها به‌صورت لکه‌های سبز تعریف شوند.
 - با توجه به این‌که هزینه‌ی احداث و نگهداری چمن، زیاد است و نیاز آبی آن نیز، بالاست، شایسته است از گیاهان مناسب، به‌جای چمن استفاده شود.
 - استفاده از نور پردازی مناسب، می‌تواند در افزایش زیبایی و کاربری این فضاها مناسب باشد.
 - ارتفاع دیواره‌ی کناری فضای سبز رمپ‌ها و لوپ‌ها باید بین ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر، بالاتر از سطح عبور و مرور وسایل نقلیه باشد.
 - تعبیه‌ی تاسیسات آب و برق مورد نیاز فضای سبز در رمپ‌ها و لوپ‌ها ضروری است.
 - طراحی سیستم آبیاری مستقل و داخلی برای رمپ‌ها و لوپ‌ها الزامی است.
 - لازم است، زهکشی اراضی که به رمپ‌ها و لوپ‌ها اختصاص می‌یابد، به دقت بررسی شود. و در صورت نیاز، تمهیدات لازم فراهم شود. سرریز آب آبیاری در معابر، منجر به ایجاد ترافیک می‌شود.

۱-۳-۶- ضوابط طراحی فضاهای سبز عمودی

۱. ساختمان‌هایی که برای احداث فضای سبز عمودی در نظر گرفته می‌شوند، بایستی از لحاظ سازه‌ای، توان پاسخ‌گویی به بار اضافه شده در سطح بام یا نما را داشته باشند. به همین دلیل، انتخاب ساختمان‌های جدید برای این امر، منطقی‌تر به نظر می‌رسد. بام‌های سبز گسترده، در هر مترمکعب، ۷۰ الی ۱۷۰ کیلوگرم و بام‌های سبز متمرکز، در هر مترمکعب، ۲۹۰ الی ۹۷۰ کیلوگرم بر بار ساختمان اضافه می‌کنند. در مورد دیواره‌های سبز نمای ساختمان و سازه‌ی عمودی، دیوار باید ظرفیت پذیرش بار اضافی را داشته باشد.
۲. لازم است الزامات تاسیساتی در ساختمان‌هایی که قرار است به فضای سبز عمودی اختصاص داده شوند، تعبیه شود. سیستم‌های آبرسانی و دفع زهکش، بایستی به طور جداگانه طراحی و احداث شوند. از آن‌جا که، به‌دلیل تماس نزدیک افراد با این نوع فضای سبز، نمی‌توان از آب‌های غیر بهداشتی برای آبیاری استفاده کرد. لازم است از سیستم‌های پیشرفته‌ی آبیاری که حداقل اتلاف آب را به همراه داشته باشند، استفاده کرد.
۳. در انتخاب گونه‌های گیاهی برای بام‌های سبز و دیواره‌های سبز، باید ملاحظات زیر در نظر گرفته شود:

- گیاهانی که انتخاب می‌شوند، نیاز آبی کمی داشته باشند.
 - گیاهانی که انتخاب می‌شوند، به خشکی و آفتاب شدید، مقاومت داشته باشند.
 - حجم رشد گیاهان، متناسب با حجم خاک باشد.
 - رعایت کلیه اصول زیبایی‌شناسی در این نوع از فضای سبز، نیز الزامی است.
۴. لازم است میزان آب مورد استفاده برای فضای سبز عمودی و میزان پساب خروجی از آن، تعیین و در برنامه‌ریزی‌های مدیریت آب و فاضلاب شهری محاسبه شود. این نکته، به‌ویژه در زمانی که فضاهای سبز عمودی عمومیت بیش‌تری پیدا کنند، بسیار حایز اهمیت خواهد بود.
۵. از آن‌جا که پساب خروجی از این گونه تاسیسات، با پساب‌های خانگی، تفاوت ساختاری بسیار دارد و تداخل آن‌ها با یکدیگر، مشکلات مدیریتی و زیست محیطی را افزایش می‌دهد، لازم است اقدامات لازم برای جداسازی پساب‌ها در نظر گرفته شود.
۶. کودها و سموم، باید در حد پایین و با مدیریت و دقت نظر استفاده شود؛ زیرا در اثر تماس زیاد انسان با این گونه فضاهای سبز، احتمال آلودگی و مشکلات جانبی آن نیز، افزایش چشمگیری خواهد یافت. بنابراین، لازم است در مورد میزان کود و سموم، زمان استفاده و نحوه استفاده از آن‌ها، به‌دقت مدیریت و اعمال نظر صورت بگیرد. استفاده از کودهای شیمیایی، به‌خاطر آن که در پساب خروجی به صورت پایدار باقی می‌مانند و مشکلات زیست‌محیطی را افزایش می‌دهند، غیرمجاز است.
۷. از آن‌جا که مدیریت و نگهداری این گونه فضای سبز، از حیطة اختیارات مدیریت فضای سبز شهری خارج می‌شود، لازم است که آموزش‌های لازم در این خصوص، به واحدهای ساختمانی و متصدیان مربوطه ارایه شود.
۸. احداث فضای سبز عمودی، مستلزم صرف هزینه‌های هنگفتی در مراحل ساختمان‌سازی یا اجرای فضای سبز است. بنابراین، لازم است، مدیریت و نگهداری آن، به گونه‌ای باشد که در سال‌های متمادی، بتوان از آن بهره برد.
۹. در احداث دیواره‌های سبز، می‌توان از شبکه‌ها یا پانل‌های داربست به عنوان قیم استفاده کرد. در این، قیم باید ۵ سانتی‌متر از دیوار فاصله داشته باشد.
۱۰. در احداث دیواره‌های سبز، گیاهان رونده، نقش مهمی خواهند داشت.

فصل دوم

ضوابط انتخاب گیاهان در طراحی

فضای سبز

برای انتخاب گیاهان، در مرحله‌ی اول، لازم است نیازهای عملکردی طراحی مشخص شود. به عنوان مثال، باید تعیین شود که توده‌ی گیاهان مورد نظر، برای اهداف حفاظتی به کار برده می‌شوند یا اهداف تزئینی و اکولوژیکی. پس از این مرحله، ضروری است که به نیازهای طبیعی و رویشگاهی گیاهان دقت شود. مجموعه‌ای از عوامل اکوسیستمی، بیوکلیمایی و...، در رشد و بقای گونه‌های گیاهی در یک منطقه دخالت دارند. از آن جا که مهیا کردن شرایط زیستی گیاهان، به طور غیرطبیعی، بسیار هزینه‌بر و عملاً غیر ممکن است، باید گیاهانی که برای یک منطقه انتخاب می‌شوند، به طور طبیعی با آن منطقه سازگاری داشته باشند.

گیاهان، به عنوان یکی از اجزای طراحی، در طراحی منظر به کار گرفته می‌شوند و به واسطه‌ی اندازه‌شان، عمدتاً سیمای غالب طرح را به خود اختصاص می‌دهند. در کنار درختان، درختچه‌ها و پوشش‌های زمینی، گیاهان علفی، پیازداز و گل‌ها مکمل درختان، در طرح منظر هستند. همه‌ی این عوامل، در قالب یک عامل ناپایدار (پوشش گیاهی) قرار می‌گیرند و لازم است برای رسیدن به اهداف بلندمدت پایداری طرح، به کار گرفته شوند. بنابراین، ضروری است، پوشش گیاهی در طول مدت بهره‌برداری از طرح، مورد مراقبت، مدیریت و نگهداری قرار گیرد. کوددهی، تامین آب، هرس و دفع آفات، از جمله اقدامات در این زمینه است. یکی از موثرترین راه‌کارها در کاهش ناپایداری پوشش گیاهی، سازگاری با شرایط زیستی است. [۷]

طراحان منظر، در انتخاب گونه‌های درختی، باید همواره مسایل بوم‌شناختی را مدنظر قرار دهند. برای این منظور، می‌توان گیاهان را از بین گونه‌هایی که به طور طبیعی در عرصه‌ی مورد نظر سازش یافته‌اند، انتخاب کرد. در مورد گونه‌هایی که از لحاظ زیبایی‌شناسی و عملکردی مورد نیاز هستند، بایستی با رعایت نکات بوم‌شناختی، اقدام به انتخاب کرد. تهیه‌ی خاک مناسب، آبیاری و زهکشی و سایر عملیات مراقبتی، اقداماتی هستند که انسان‌ها برای حفظ و نگهداری فضاهای سبز، انجام می‌دهند. از آن جا که این اقدامات، مستلزم صرف هزینه است، بنابراین، انتخاب گونه‌های سازگار با شرایط رویشگاه، به مهیا کردن رویشگاه برای گیاهان، برتری دارد. [۷]

یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های بوم‌شناختی، حفظ تنوع گونه‌ای است که بایستی در عرصه‌های کلان مدنظر قرار داده شود. استفاده از گیاهان بومی یک منطقه برای کاشت در یک محدوده، دارای مزایای زیر است:

۱. هماهنگی و یک‌پارچگی با منظر کلی منطقه.

۲. سازگاری با شرایط زیستی منطقه [۷].

اگر بنابه دلایلی، نتوان از گونه‌های بومی برای جنگل‌کاری استفاده کرد، می‌توان گونه‌هایی که بیش‌ترین سازگاری با شرایط منطقه را دارند، انتخاب کرد. در موارد معدودی، برخی از گونه‌های غیربومی (به‌ویژه در صورتی که با چشم‌انداز هماهنگی داشته باشند و با محیط نیز سازگار باشند)، نسبت به گیاهان بومی ارجحیت دارند. برخی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای غیربومی، در مقابل طوفان‌ها و یخبندان‌های شدید، از گونه‌های بومی مقاوم‌تر هستند. بهترین راه‌حل، انتخاب گونه‌های بومی و غیربومی، به صورت ترکیبی است. البته، همیشه بایستی در نظر داشت که دخالت در بوم سازگان، نباید از حد معینی فراتر رود. بهتر است به جای توجه صرف به گونه‌های به‌خصوص در یک رویشگاه، زیستگاه طبیعی پوشش گیاهی بومی، مطالعه شود. [۷]

در مطالعه‌ی زیستگاه طبیعی پوشش گیاهی بومی، نکته‌ای که بسیار حایز اهمیت است، شناخت جوامع گیاهی است. خصوصیات جوامع گیاهی، آن‌چنان با یکدیگر متفاوتند که می‌توان با کمک آن‌ها، نوع خاک و pH خاک را برآورد کرد.

گیاهان، به واسطه‌ی میزان سایه‌ای که ایجاد می‌کنند، میزان و نوع لاشبرگی که ایجاد می‌کنند و در برخی از موارد، مواد خاصی که در اطراف ریشه‌ی آن‌ها تجمع پیدا می‌کند، بر رشد گیاهان اطراف خود تاثیر می‌گذارند. [۷]

گیاهان برای بقا و ادامه‌ی زندگی خود، نیازهای زیر را طلب می‌کنند[۷]:

الف- نیازهای اکولوژیک

۱. وضعیت خاک
۲. وضعیت آب
۳. خرداقلیم (سایه، پناهگاه و...)
۴. مواد غذایی لازم
۵. زهکشی متناسب

ب- نیازهای مکانی

۱. فضای مورد نیاز (هم در مورد اندام‌های هوایی و هم در مورد اندام‌های زمینی)

۲. شیب مورد نیاز

گیاهان در شرایط محدود کننده‌ای، چون: آلودگی هوا، آلودگی آب و آلودگی خاک و...، عکس‌العمل‌های گوناگونی را از خود نشان خواهند داد که باید با در نظر گرفتن محدودیت‌ها اقدام به انتخاب گونه‌های مقاوم کرد. مقاومت به بیماری‌ها و آفات نیز، از نکاتی است که باید در صورتی که شیوع یک بیماری یا آفت در منطقه دیده شده است، مدنظر قرار گیرد.

به‌طور کلی، شرایط شهرها برای رویش درختان مناسب نیست. در زمین‌های شهری، وضعیت خاک، دچار تغییرات جدی شده است. شهرها با مشکل کمبود آب روبه‌رو هستند. کمبود نور و بازتاب شدید نور از پیاده‌روها و سایر سطوح نیز، عامل محدوده کننده‌ای محسوب می‌شود. هم‌چنین، آلودگی هوا و باران‌های اسیدی، زندگی گیاهان را به مخاطره می‌اندازد.

هر چند، همه‌ی گیاهان برای رشد و ادامه‌ی چرخه‌ی فتوسنتز، به نور احتیاج دارند، اما برخی از گیاهان می‌توانند شرایط کم‌نورتری را نیز تحمل کنند و در مقابل، برخی از گیاهان نیاز دارند که حتماً در شرایط پرنور استقرار یابند. حتی برخی از گیاهان، در صورتی که در شرایط پرنوری قرار گیرند، دچار آسیب می‌شوند. اصطلاحاً براین اساس، گیاهان با عنوان‌های «آفتاب‌پسند» و «سایه‌پسند» شناخته می‌شوند. شاید استفاده از کلمات «حساس به نور» و «غیرحساس به نور»، در این زمینه جامع‌تر باشد.

همین تفاوت، در مورد عوامل دیگر، از جمله: خشکی، شوری خاک یا آب، بیماری‌ها و آفات گیاهی و آلودگی‌های هوا نیز، صادق است. اطلاع از گیاهانی که در شرایط نامساعد زیستی، توان ادامه زندگی دارند، به‌ویژه در مناطقی که محدودیت وجود دارد، می‌تواند به طراح محیط و منظر کمک‌های مهمی ارایه دهد.

گیاهان براساس ساختار اکولوژیک و هویت طبیعی خود در مرحله بلوغ، به اندازه‌ی مشخصی گسترش پیدا می‌کنند. در صورتی که به فضای مورد نیاز آن‌ها در مرحله‌ی طراحی دقت نشود، تداخل گیاهان در مراحل بعدی، علاوه براین که امکان زیست را از آن‌ها می‌گیرد منجر به درهم ریختگی طرح نیز می‌شود. لازم است در مرحله‌ی طراحی کاشت، فاصله‌ی درختان را به اندازه‌ی مناسب در نظر گرفت. می‌توان مجموع شعاع گسترده‌ی دو گیاه را به‌عنوان فاصله‌ی کاشت آن‌ها تعیین کرد. در برخی از موارد، برای این که طرح، پیوستگی بیش‌تری داشته باشد، این فاصله‌ها کم‌تر در نظر گرفته می‌شود.

شایان ذکر است که این فضا در ارتباط با عوامل محدود کننده‌ی دیگر (به عنوان مثال: جدول‌ها و موانع فیزیکی و یا سیم‌های برق و تاسیسات زیرزمینی)، نیز لحاظ شود.

• راهنمای انتخاب گیاهان

همان گونه که در بخش‌های گذشته بیان شد، برای انتخاب گیاهان، در نظر گرفتن مراحل زیر، الزامی است:

۱. انتخاب گیاهان براساس نیاز طراحی.
 ۲. انتخاب گیاهان براساس پراکنش جغرافیایی گیاهان.
 ۳. انتخاب گیاهان براساس نیازهای بیولوژیک گیاهان.
 ۴. انتخاب گیاهان براساس معیارهای زیبایی‌شناختی.
- برای سهولت در انتخاب گیاهان و به عنوان یک راهنما در مرحله‌ی نخست، گیاهان را از لحاظ کاربرد آن‌ها تقسیم‌بندی می‌کنیم. توجه به مناطق پراکنش جغرافیایی و خصوصیات بصری گیاهان، برای انتخاب آن‌ها حایز اهمیت است. در مرحله‌ی بعد، مشخصات عمومی گیاهان براساس ترتیب الفبایی ارایه شده است. برای استفاده از این جداول، بایستی در گام نخست، کاربرد مورد نظر، شناسایی و در بین آن‌ها، براساس پراکنش جغرافیایی، گیاهان قابل کاشت شناسایی شوند. سپس، براساس ویژگی‌های بصری، آن‌چه پاسخ‌گوی طرح است، تعیین شود. برای آگاهی بیش‌تر از خصوصیات گیاهان که می‌تواند در طرح کاشت، فاصله‌ی کاشت و ...، کاربرد داشته باشند، بایستی از جدول مشخصات عمومی استفاده شود.

طبقه بندی گیاهان براساس کاربرد آن‌ها:

۱- گیاهان مناسب برای حاشیه‌ی بزرگراه

گیاهانی که در کنار بزرگراه‌ها کاشته می‌شوند، می‌توانند علاوه بر ارزش‌های بصری، دارای ارزش‌های زیست‌محیطی و معماری‌شناسی نیز باشند. جدول شماره‌ی (۱-۲)، معرف این گیاهان است.

جدول ۲-۱- گیاهان مناسب برای پیرامون بزرگراه‌ها

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	پهنایی	رنگ	
۴	<i>Acacia nilotica</i>	چش	نرم	پهن گسترده	سبز معمولی	خلیج عمانی
۶	<i>Acer negondo</i>	افرا سیاه	متوسط	کروی	سبز روشن	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۸	<i>Acer pseudo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۸	<i>Amygdalus scoparia</i>	بادامک	متوسط	کروی گلهانی	سبز کبود	ایران و تورانی - زاگرس
۱۹	<i>Azadirachta indica</i>	چریش	متوسط	کروی گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۲۰	<i>Berberis gagnepainii</i>	زرشک سیاه	نرم تا متوسط	کروی	سبز مات	ارسبارانی - ایران و تورانی
۲۱	<i>Berberis ottawensis</i>	زرشک قرمز	نرم تا متوسط	پهن گسترده	قرمز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۸	<i>Castanea sativa</i>	شاه بلوط	متوسط تا زبر	کروی نا بیضوی		هیرکانی
۳۳	<i>Celtis australis</i>	داغداغان	متوسط	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی
۳۴	<i>Celtis caucasica</i>	تا	متوسط	کروی پهن	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۳۵	<i>Cerasus mahaleb</i>	محب	متوسط	بیضوی	سبز روشن	ایران و تورانی - زاگرس
۳۸	<i>Chimonanthus praecox</i>	گل یخ	زبر	کروی	زرد	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۹	<i>Conocarpus erecta</i>	کنو کارپوس	متوسط	هرمی	سبز درخشان	خلیج عمانی
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	متوسط تا زبر	کروی	سبز تیره	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت	نرم	پهن گسترده	سبز تیره	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۷	<i>Cupressus sempervirens var. fastigiata</i>	سرو شیراز	نرم	هرمی کشیده	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۸	<i>Cupressus sempervirens var. Horizontalis</i>	زرزین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار	متوسط	پهن	سبز درخشان	زاگرس - ایران و تورانی
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زینتی	متوسط	پهن	سبز	زاگرس - ایران و تورانی
۵۴	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	اکالیپتوس	زبر	کشیده	سبز کبود	خلیج عمانی
۵۶	<i>Evonymus japonica</i>	شمشاد ژاپنی	متوسط	عمودی متراکم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۵۷	<i>Evonymus kiutschovica</i>	شمشاد پیچ	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۵۸	<i>Evonymus vulgaris</i>	شمشاد معمولی	متوسط	عمودی متراکم	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۶۳	<i>Ficus religiosa</i>	انجیر معابد	زبر	کروی گسترده	سبز درخشان	خلیج عمانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. .Heitii</i>	أرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	أرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی
۸۱	<i>Ligustrum lucidum</i>	برگ نو درختی	زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۸	<i>Melia azedarach</i>	زیتون تلخ	متوسط	کروی	سبز تیره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن تا	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زبر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی

ادامه جدول ۲-۱- گیاهان مناسب برای پیرامون بزرگراه‌ها

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			متوسط	پهن	سبز	
۹۱	<i>Morus nigra</i>	شاه توت	متوسط تا زیر	پهن گسترده	سبز تیره	زاگرسی - ایران و تورانی
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	متوسط	کروی	سبز تیره	زاگرسی - خلیج عمانی
۹۷	<i>pinus eldarica</i>	کاج تهران	متوسط	هرمی تا استوانه ای	سبز تیره	ارسیبارانی - ایران و تورانی - زاگرسی
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	متوسط	مخروطی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۰۴	<i>Platanus occidentalis</i>	چنار آمریکایی	زیر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	زاگرسی - ایران و تورانی
۱۰۵	<i>Platanus orientalis</i>	چنار	زیر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۰۹	<i>Prosopis cineraria</i>	کهور ایرانی	نرم	مجنون	سبز کبود	خلیج عمانی
۱۱۰	<i>Prosopis juliflora</i>	سمر	نرم	پهن و گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۱۶	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلند مازو	زیر	بیضوی	سبز معمولی	هیرکانی
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی
۱۲۸	<i>Tamarindus indica</i>	تمر	نرم	کشیده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۲۹	<i>Tamarix stricta</i>	گز	متوسط	کشیده	سبز تیره	خلیج عمانی
۱۳۰	<i>Taxus baccata</i>	سرخدار	متوسط	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۱	<i>Thuja orientalis</i>	سرو خمره ای	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسیبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرسی
۱۳۳	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	نرم	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۵	<i>Ulmus minor</i>	اوجا	متوسط	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۳۶	<i>Ulmus parvifolia</i>	نارون چینی	نرم	کروی	سبز درخشان	ارسیبارانی - زاگرسی
۱۳۷	<i>Ulmus umbraculifera</i>	نارون چتری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۴۰	<i>Ziziphus spina- christi</i>	کنار	متوسط	کروی	سبز درخشان	خلیج عمانی

۲- گیاهان مناسب برای حاشیه‌ی خیابان

این گیاهان، علاوه بر ارزش‌های بصری، دارای ارزش‌های کالبدی، کنترل نور و صدا نیز هستند. جدول شماره‌ی (۲-۲)، معرف این گیاهان است.

جدول ۲-۲- گیاهان مناسب برای پیرامون خیابان‌ها

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	پهنای تاج	رنگ برگ	
۳	<i>Abies alba</i>	نراد	متوسط	هرمی مخروطی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس
۴	<i>Acacia nilotica</i>	چش	نرم	پهن گسترده	سبز معمولی	خلیج عمانی
۶	<i>Acer negondo</i>	افرا سیاه	متوسط	کروی	سبز روشن	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۷	<i>Acer palmatum Thunb</i>	افرای ژاپنی	نرم تا متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۸	<i>Acer pseudo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۰	<i>Aesculus Hippocastanum</i>	شاه بلوط هندی قرمز	متوسط تا زیر	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳	<i>Albizzia julibrissin</i>	گل ابریشم	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۴	<i>Albizzia lebbeck</i>	برهان	متوسط	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۵	<i>Alnus subcordata</i>	توسکا ییلاقی	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۱۹	<i>Azadirachta indica</i>	چریش	متوسط	کروی گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۲۰	<i>Berberis gagnepainii</i>	زرشک سیاه	نرم تا متوسط	کروی	سبز مات	ارسبارانی - ایران و تورانی
۲۷	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	نرم	بیضی کشیده	سبز تیره	هیرکانی
۲۸	<i>Castanea sativa</i>	شاه بلوط	متوسط تا زیر	کروی نا بیضی		هیرکانی
۳۲	<i>Cedrus libani</i>	سدر لبنان	نرم	هرمی	سبز تیره یا روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۳	<i>Celtis australis</i>	داغداغان	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۳۴	<i>Celtis caucasica</i>	تا	متوسط	کروی پهن	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۳۵	<i>Cerasus mahaleb</i>	محلّب	متوسط	بیضی	سبز روشن	ایران و تورانی - زاگرس
۳۶	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	متوسط تا زیر		برگها کبود، گل	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۷	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	شبه سرو	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۹	<i>Conocarpus erecta</i>	کنوکارپوس	متوسط	هرمی	سبز درخشان	خلیج عمانی
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	متوسط تا زیر	کروی	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت	نرم	پهن گسترده	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی
۴۴	<i>Crataegus lavalleyi</i>	زالزالک	متوسط	پهن گسترده	خاکستری	ارسبارانی - زاگرس
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۷	<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>fastigiata</i>	سرو شیراز	نرم	هرمی کشیده	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۸	<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>Horizontalis</i>	زرین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۹	<i>Dalbergia sissoo</i>	شیشم	متوسط	کشیده	سبز روشن	خلیج عمانی
۵۰	<i>Delonix regia</i>	مشعل جنگل	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار	متوسط	پهن	سبز درخشان	زاگرس - ایران و تورانی
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زینتی	متوسط	پهن	سبز	زاگرس - ایران و تورانی
۵۴	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	اکالیپتوس	زبر	کشیده	سبز کبود	خلیج عمانی
۵۶	<i>Evonymus japonica</i>	شمشاد ژاپنی	متوسط	عمودی متراکم	سبز درخشان	هیرکانی - اریبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۵۷	<i>Evonymus kiutschovica</i>	شمشاد پیچ	متوسط تا زیر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۵۸	<i>Evonymus vulgaris</i>	شمشاد معمولی	متوسط	عمودی متراکم	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۶۲	<i>Ficus carica</i>	انجیر	زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی

ادامه‌ی جدول ۲-۲- گیاهان مناسب برای پیرامون خیابان‌ها

ک	نام علمی	نام فارسی	ویژگی‌های بصری			پراکنش جغرافیایی
			سبکی	پهنی	سبکی	
۶۳	<i>Ficus religiosa</i>	انجیر معابد	زبر	کروی گسترده	سبز درخشان	خلیج عمانی
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۷	<i>Gardinia jasminoides</i>	گاردنیا	متوسط	کروی	رنگارنگ	هیرکانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	اُرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۷	<i>Laburnum anagyroides</i>	درخت پروانه	متوسط	بیضی پهن	سبز خاکستری	ایران و تورانی
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۱	<i>Ligustrum lucidum</i>	برگ نو درختی	زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۲	<i>Liquidambar styraciflua</i>	عنبر سائل	متوسط تا زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی
۸۴	<i>Magnolia grandiflora</i>	ماگنولیا ی سفید	زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۸	<i>Melia azedarach</i>	زیتون تلخ	متوسط	کروی	سبز نقره‌ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن تا	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زبر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۳	<i>Nannorrhops ritchieana</i>	نخل ایرانی	زبر	قوسی کپه‌ای	سبز تیره	خلیج عمانی
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	متوسط	کروی	سبز تیره	زاگرس - خلیج عمانی
۹۵	<i>Parkinsonia aculeata</i>	درمان عقرب	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۹۷	<i>pinus eldarica</i>	کاج تهران	متوسط	هرمی تا استوانه	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	متوسط	مخروطی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۴	<i>Platanus occidentalis</i>	چنار آمریکایی	زبر	کروی تا هرمی	سبز نقره‌ای	زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۵	<i>Platanus orientalis</i>	چنار	زبر	کروی تا هرمی	سبز نقره‌ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۷	<i>Populus euphratica olivier</i>	پده	متوسط	مخروطی	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی - خلیج عمانی
۱۰۹	<i>Prosopis cineraria</i>	که‌پور ایرانی	نرم	مجنون	سبز کبود	خلیج عمانی
۱۱۰	<i>Prosopis juliflora</i>	سمر	نرم	پهن و گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۱۱	<i>Prunus subhirtella var. pendula</i>	آلوی مجنون	نرم	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی (کوهستانی)
۱۱۵	<i>Quercus Brantii</i>	بلوط ایرانی	متوسط	کروی پهن	سبز مات	زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۶	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلند مازو	زبر	بیضوی	سبز معمولی	هیرکانی
۱۱۷	<i>Quercus robur</i>	بلوط قرمز	متوسط	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس
۱۱۸	<i>Rhus coriaria</i>	سماق	زبر	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی
۱۲۴	<i>Spartium junceum</i>	طاووسی	متوسط	قوسی نا منظم	سبز	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۸	<i>Tamarindus indica</i>	تمر	نرم	کشیده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۲۹	<i>Tamarix stricta</i>	گز	متوسط	کشیده	سبز تیره	خلیج عمانی
۱۳۰	<i>Taxus baccata</i>	سرخدار	متوسط	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی

ادامه‌ی جدول ۲-۲- گیاهان مناسب برای پیرامون خیابان‌ها

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	پهنای شاخه	شکل برگ	
۱۳۱	<i>Thuja orientalis</i>	سرو خمره ای	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی-هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرسی
۱۳۲	<i>Tilia begoniifolia</i>	نمدار	متوسط	کروی گسترده	سبز تیره	هیرکانی
۱۳۳	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	نرم	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۵	<i>Ulmus minor</i>	اوجا	متوسط	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۳۶	<i>Ulmus parvifolia</i>	نارون چینی	نرم	کروی	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرسی
۱۳۷	<i>Ulmus umbraculifera</i>	نارون چتری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۱۳۹	<i>Washingtonia filifera</i>	نخل بادبزنی	زبر	گلدانی	سبز درخشان	خلیج عمانی
۱۴۰	<i>Ziziphus spina- christi</i>	کنار	متوسط	کروی	سبز درخشان	خلیج عمانی

۳- گیاهان مناسب برای پرچین

این گونه گیاهان، می‌توانند ایجاد موانع فیزیکی کنند و برای پرچین یا حصار، به کار برده شوند. در برخی موارد، گیاهان این گروه می‌توانند مانع بصری نیز به وجود آورند. در جدول شماره‌ی (۲-۳)، این گیاهان معرفی شده‌اند.

جدول ۲-۳- گیاهان مناسب برای احداث پرچین- حصار

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	پهن	سبز روشن	
۸	<i>Acer pseudo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۶	<i>Amygdalus lycioides</i>	تنگرس	متوسط	پهن و کوتاه	سفید	ایران و تورانی - زاگرس
۱۷	<i>Amygdalus orientalis</i>	ارژن	متوسط	گلدانی	نقره ای تا کبود	ایران و تورانی - زاگرس
۲۰	<i>Berberis gagnepainii</i>	زرشک سیاه	نرم تا متوسط	کروی	سبز مات	ارسبارانی - ایران و تورانی
۲۱	<i>Berberis ottawensis</i>	زرشک قرمز	نرم تا متوسط	پهن گسترده	قرمز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۲	<i>Berberis thunbergii</i>	زرشک ژاپنی	نرم تا متوسط	بیضی	سبز گاهی ارغوانی	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۶	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	متوسط تا زیر		برگها کبود، گل ارغوانی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۸	<i>Chimonanthus praecox</i>	گل یخ	زیر	کروی	زرد	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۹	<i>Conocarpus erecta</i>	کنوکارپوس	متوسط	هرمی	سبز درخشان	خلیج عمانی
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	متوسط تا زیر	کروی	سبز تیره	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۲	<i>Cotoneaster frigida</i>	شیر خشت درختی	نرم تا متوسط	رزت		ارسبارانی زاگرس - ایران و تورانی
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت	نرم	پهن گسترده	سبز تیره	ارسبارانی زاگرس - ایران و تورانی
۴۴	<i>Crataegus lavalleyi</i>	زالزالک	متوسط	پهن گسترده	خاکستری	ارسبارانی زاگرس
۵۶	<i>Evonymus japonica</i>	شمشاد ژاپنی	متوسط	عمودی متراکم	سبز درخشان	هیرکانی - اریبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۵۷	<i>Evonymus kiutschovica</i>	شمشاد پیچ	متوسط تا زیر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۵۸	<i>Evonymus vulgaris</i>	شمشاد معمولی	متوسط	عمودی متراکم	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۶۱	<i>Feijoa sellowiana</i>		متوسط	کپه ای گسترده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۱	<i>Hypericum patulum</i>	گل راعی	متوسط تا زیر	پهن گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	اُرس معطر	نرم	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. Heitii</i>	اُرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی
۷۹	<i>Laurocerasus officinalis</i>	جل	متوسط	گسترده کم ارتفاع	سبز درخشان	هیرکانی
۸۰	<i>Ligustrum japonicum</i>	برگ نو ژاپنی	زیر تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۶	<i>Mahonia aquifolium</i>	ماهونیا	متوسط	عمودی	سبز درخشان	ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زیر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۲	<i>Myrtus communis</i>	مورد	متوسط	پهن	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۳	<i>Nannorrhops ritchieana</i>	نخل ایرانی	زیر	قوسی کپه ای	سبز تیره	خلیج عمانی
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	متوسط	کروی	سبز تیره	زاگرس - خلیج عمانی
۹۸	<i>Pinus mugo</i>	کاج مشعلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	زاگرس - ایرانی تورانی
۱۰۳	<i>Pittosporum tobira</i>	میخک زینتی	متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی
۱۱۲	<i>Pyracantha coccinea</i>	شیرخشت آتشی	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۸	<i>Rhus coriaria</i>	سماق	زیر	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۹	<i>Rhus typhina</i>	سماق	زیر	کروی پهن		ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۵	<i>Spiraea crenata</i>	اسپییره	نرم	گلدانی	سبز خاکستری	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۱	<i>Thuja orientalis</i>	سرو خمره ای	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۱۳۶	<i>Ulmus parvifolia</i>	نارون چینی	نرم	کروی	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرس
۱۳۸	<i>Viburnum lantana</i>	بداغ	متوسط	گلدانی	سبز معمولی	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس

۴- گیاهان مناسب کاشت در چمن

در این دسته از گیاهان، کارکردهای زیبایی‌شناسی، اهمیت ویژه‌ای دارند و ترکیب این گیاهان با چمن، مناظر زیبایی ایجاد می‌کند. جدول شماره‌ی (۲-۴)، معرف این گیاهان است.

جدول ۲-۴- گیاهان مناسب برای کاشت در چمن

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی‌های بصری			پراکنش جغرافیایی
			متوسط	پهن	سبز درخشان	
۳	<i>Abies alba</i>	نراد	متوسط	هرمی مخروطی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس
۷	<i>Acer palmatum Thunb</i>	افرای ژاپنی	نرم تا متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۰	<i>Aesculus Hippocastanum</i>	شاه بلوط هندی قرمز	متوسط تا زبر	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱	<i>Aesculus parviflora</i>	نوعی شاه بلوط هندی	زبر	بیضی	سبز روشن	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳	<i>Albizia julibrissin</i>	گل ابریشم	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۱	<i>Berberis ottawensis</i>	زرشک قرمز	نرم تا متوسط	پهن گسترده	قرمز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۲	<i>Berberis thunbergii</i>	زرشک ژاپنی	نرم تا متوسط	بیضی	سبز گاهی ارغوانی	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۳	<i>Betula pendula</i>	توس	نرم تا متوسط	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۴	<i>Calycanthus foridus</i>	گل شرابی	زبر تا متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۵	<i>Camellia japonica</i>	کاملیا	متوسط تا زبر	پهن گسترده		هیرکانی
۲۶	<i>Camellia sasanqua</i>	کاملیای پاییزی	متوسط	بیضی		هیرکانی
۲۸	<i>Castanea sativa</i>	شاه بلوط	متوسط تا زبر	کروی تا بیضی		هیرکانی
۲۹	<i>Catalpa bignonioides</i>	جوالدوز	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۰	<i>Cedrus atlantica</i>	سدر اطلس	نرم	هرمی با شاخه‌های پیکانی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۱	<i>Cedrus deodara</i>	سدر دودرا	نرم	هرمی با شاخه‌های پیکانی	سبز روشن گاهی تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۲	<i>Cedrus libani</i>	سدر لبنان	نرم	هرمی	سبز تیره یا روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۶	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	متوسط تا زبر	برگها کبود، گل ارغوانی		ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۷	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	شبه سرو	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۸	<i>Chimonanthus praecox</i>	گل یخ	زبر	کروی	زرد	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۹	<i>Conocarpus erecta</i>	کنوکارپوس	متوسط	هرمی	سبز درخشان	خلیج عمانی
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت	نرم	پهن گسترده	سبز تیره	ارسبارانی زاگرس - ایران و تورانی
۴۴	<i>Crataegus lavalleyi</i>	زالزالک	متوسط	پهن گسترده	خاکستری	ارسبارانی زاگرس
۴۷	<i>Cupressus sempervirens var. fastigiata</i>	سرو شیراز	نرم	هرمی کشیده	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۸	<i>Cupressus sempervirens var. Horizontalis</i>	زرین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۹	<i>Dalbergia sissoo</i>	شیشم	متوسط	کشیده	سبز روشن	خلیج عمانی
۵۰	<i>Delonix regia</i>	مشعل جنگل	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۵۳	<i>Eriobotrya Japonica</i>	ازگیل ژاپنی	زبر	کروی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس ارسبارانی
۶۴	<i>Firmiana simplex</i>	سیدالاشجار	زبر	کروی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۷	<i>Gardinia jasminoides</i>	گاردنیا	متوسط	کروی	رنگارنگ	هیرکانی
۶۸	<i>Ginkgo biloba</i>	ژینکیو	متوسط	هرمی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۰	<i>Hydrangea macrophylla</i>	هورتانسیا	زبر	عمودی باز	سبز روشن	هیرکانی
۷۱	<i>Hypericum patulum</i>	گل راعی	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	آرس معطر	نرم	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. Heitii</i>	آرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی

ادامه‌ی جدول ۲-۴- گیاهان مناسب برای کاشت در چمن

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	اُرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۷	<i>Laburnum anagyroides</i>	درخت پروانه	متوسط	بیضی پهن	سبز خاکستری	ایران و تورانی
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۰	<i>Ligustrum japonicum</i>	برگ نو ژاپنی	زبر تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۲	<i>Liquidambar styraciflua</i>	عنبر سائل	متوسط تا زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی
۸۳	<i>Liriodendron tulipifera</i>	لاله درختی	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ایران و تورانی
۸۴	<i>Magnolia grandiflora</i>	ماگنولیا ی سفید	زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۵	<i>Magnolia soulangeana</i>	ماگنولیای بنفش	متوسط تا زبر	پهن	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۷	<i>Malus orientalis</i>	سیب زینتی	متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرس
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن تا متوسط	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زبر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۲	<i>Myrtus communis</i>	مورد	متوسط	پهن	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۵	<i>Parkinsonia aculeata</i>	درمان عقرب	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۹۶	<i>Picea abies</i>	نوئل	متوسط	مخروطی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایرانی و تورانی
۹۸	<i>Pinus mugo</i>	کاج مشعلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	زاگرس - ایرانی و تورانی
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۲	<i>Pyracantha coccinea</i>	شیرخشت آتشی	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۴	<i>Quercus alba</i>	بلوط سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۲۱	<i>Salix alba tristiz</i>	فک	متوسط	مجنون	سفید	ایران و تورانی - زاگرس
۱۲۲	<i>Salix babylonica</i>	بید مجنون	نرم تا متوسط	مجنون	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۴	<i>Spartium junceum</i>	طاووسی	متوسط	قوسی نا منظم	سبز	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۶	<i>Syringa persica</i>	یاس بنفش ایرانی	متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۷	<i>Syringa vulgaris</i>	یاس بنفش	متوسط تا زبر	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳۰	<i>Taxus baccata</i>	سرخدار	متوسط	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۱	<i>Thuja orientalis</i>	سرو خمره ای	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۱۳۸	<i>Viburnum lantana</i>	بداغ	متوسط	گلدانی	سبز معمولی	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۱۳۹	<i>Washingtonia filifera</i>	نخل بادبزنی	زبر	گلدانی	سبز درخشان	خلیج عمانی

۵- گیاهان مناسب برای ایجاد پوشش

از این گیاهان، علاوه بر ارزش‌های بصری، می‌توان در افزایش محرمیت و حذف اشرف نامطلوب نیز، بهره برد. در جدول شماره‌ی (۲-۵)، این گیاهان معرفی شده‌اند.

جدول ۲-۵- گیاهان مناسب برای ایجاد پوشش

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی‌های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۴	<i>Acacia nilotica</i>	چش	نرم	پهن گسترده	سبز معمولی	خلیج عمانی
۵	<i>Acer cappadocicum</i>	شیردار	زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی-ارسبارانی
۶	<i>Acer negondo</i>	افرا سیاه	متوسط	کروی	سبز روشن	ارسبارانی-ایران و تورانی-زاگرس
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۱۴	<i>Albizzia lebbeck</i>	برهان	متوسط	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۲۳	<i>Betula pendula</i>	توس	نرم تا متوسط	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۲۷	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	نرم	بیضی کشیده	سبز تیره	هیرکانی
۳۳	<i>Celtis australis</i>	داغداغان	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۳۴	<i>Celtis caucasica</i>	تا	متوسط	کروی پهن	سبز تیره	ارسبارانی-ایران و تورانی-زاگرس
۳۵	<i>Cerasus mahaleb</i>	محل	متوسط	بیضی	سبز روشن	ایران و تورانی-زاگرس
۳۷	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	شبه سرو	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۴۰	<i>Cornus mas</i>	زغال اخته	متوسط	کروی	سبز	هیرکانی-زاگرس-ارسبارانی
۴۲	<i>Cotoneaster frigida</i>	شیر خشت درختی	نرم تا متوسط	رزت		ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۴۸	<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>Horizontalis</i>	زربین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی-هیرکانی-ایران و تورانی-زاگرس
۵۴	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	اکالیپتوس	زبر	کشیده	سبز کبود	خلیج عمانی
۵۹	<i>Fagus orientalis</i>	راش	متوسط	بیضی کشیده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۲	<i>Ficus carica</i>	انجیر	زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۶۳	<i>Ficus religiosa</i>	انجیر معابد	زبر	کروی گسترده	سبز درخشان	خلیج عمانی
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	اُرس معطر	نرم	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>Heitii</i>	اُرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی-ارسبارانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	اُرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۷۹	<i>Laurocerasus officinalis</i>	جل	متوسط	گسترده کم ارتفاع	سبز درخشان	هیرکانی
۸۱	<i>Ligustrum lucidum</i>	برگ نو درختی	زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۸۸	<i>Melia azedarach</i>	زیتون تلخ	متوسط	کروی	سبز نقره‌ای	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن تا متوسط	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۹۲	<i>Myrtus communis</i>	مورد	متوسط	پهن	سبز درخشان	هیرکانی-ارسبارانی-زاگرس-ایران و تورانی
۹۷	<i>pinus eldarica</i>	کاج تهران	متوسط	هرمی تا استوانه‌ای	سبز تیره	ارسبارانی-ایران و تورانی-زاگرس

ادامه‌ی جدول ۲-۵- گیاهان مناسب برای ایجاد پوشش

پرکنش جغرافیایی	ویژگی های بصری			نام فارسی	نام علمی	کد
	رنگ	شکل	سایه			
زاگرس - ایرانی - تورانی	سبز روشن	هرمی	متوسط	کاج مشعلی	<i>Pinus mugo</i>	۹۸
ایران و تورانی - زاگرس	سبز تیره	پهن	زبر	بنه	<i>Pistacia atlantica</i>	۱۰۱
ایران و تورانی - زاگرس	سبز تیره	پهن	زبر	پسته	<i>Pistacia vera</i>	۱۰۲
هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی	سبز تیره	پهن گسترده	متوسط	میخک زینتی	<i>Pittosporum tobira</i>	۱۰۳
زاگرس - ایران و تورانی	سبز نقره ای	کروی تا هرمی	زبر	چنار آمریکایی	<i>Platanus occidentalis</i>	۱۰۴
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز نقره ای	کروی تا هرمی	زبر	چنار	<i>Platanus orientalis</i>	۱۰۵
ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی - خلیج عمانی	سبز روشن	مخروطی	متوسط	پده	<i>Populus euphratica olivier</i>	۱۰۷
خلیج عمانی	سبز کبود	مجنون	نرم	کهور ایرانی	<i>Prosopis cineraria</i>	۱۰۹
خلیج عمانی	سبز روشن	پهن و گسترده	نرم	سمر	<i>Prosopis juliflora</i>	۱۱۰
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز درخشان	پهن گسترده	نرم تا متوسط	شیرخشت آتشی	<i>Pyracantha coccinea</i>	۱۱۲
هیرکانی	سبز معمولی	بیضوی	زبر	بلند مازو	<i>Quercus castaneifolia</i>	۱۱۶
ایران و تورانی	سبز تیره	پهن گسترده	نرم تا متوسط	اقاقیا	<i>Robinia pseudoacacia</i>	۱۲۰
ایران و تورانی - زاگرس	سفید	مجنون	متوسط	فک	<i>Salix alba tristiz</i>	۱۲۱
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز روشن	مجنون	نرم تا متوسط	سرخ بید	<i>Salix purpurea var. pendula</i>	۱۲۳
خلیج عمانی	سبز روشن	کشیده	نرم	تمر	<i>Tamarindus indica</i>	۱۲۸
خلیج عمانی	سبز تیره	کشیده	متوسط	گز	<i>Tamarix stricta</i>	۱۲۹
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز تیره	بیضوی	متوسط	اوجا	<i>Ulmus minor</i>	۱۳۵
خلیج عمانی	سبز درخشان	کروی	متوسط	کنار	<i>Ziziphus spina- christi</i>	۱۴۰

۶- گیاهان سایه گستر

این گیاهان، به دلیل برخورداری از شکل و اندازه‌ی تاج پوشش، می‌توانند در ایجاد سایه موثر باشند. جدول شماره‌ی (۲-۶)، معرف این گیاهان است.

جدول ۲-۶- گیاهان مناسب سایه گستر

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	بافت	
۴	<i>Acacia nilotica</i>	چشم	نرم	پهن گسترده	سبز معمولی	خلیج عمانی
۷	<i>Acer palmatum Thunb</i>	افرای ژاپنی	نرم تا متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۸	<i>Acer pseudo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳	<i>Albizzia julibrissin</i>	گل ابریشم	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۴	<i>Albizzia lebbeck</i>	برهان	متوسط	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۹	<i>Azadirachta indica</i>	چریش	متوسط	کروی گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۲۷	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	نرم	بیضی کشیده	سبز تیره	هیرکانی
۲۹	<i>Catalpa bignonioides</i>	جوالدوز	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۰	<i>Cedrus atlantica</i>	سدر اطلس	نرم	هرمی یا شاخه های پیکانی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۱	<i>Cedrus deodara</i>	سدر دئودرا	نرم	هرمی یا شاخه های پیکانی	سبز روشن گاهی تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۲	<i>Cedrus libani</i>	سدر لبنان	نرم	هرمی	سبز تیره یا روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۳	<i>Celtis australis</i>	داغداغان	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۳۴	<i>Celtis caucasica</i>	تاغ	متوسط	کروی پهن	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۴	<i>Crataegus lavalleyi</i>	زالزالک	متوسط	پهن گسترده	خاکستری	ارسبارانی زاگرس
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زیتنی	متوسط	پهن	سبز	زاگرس - ایران و تورانی
۶۰	<i>Fagus sylvatica var. pendula</i>	راش مجنون	متوسط	مجنون	بنفش	هیرکانی
۶۳	<i>Ficus religiosa</i>	انجیر معابد	زبر	کروی گسترده	سبز درخشان	خلیج عمانی
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۳	<i>Liriodendron tulipifera</i>	لاله درختی	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ایران و تورانی
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن تا متوسط	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۱	<i>Morus nigra</i>	شاه توت	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز تیره	زاگرس - ایران و تورانی
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	متوسط	مخروطی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۴	<i>Platanus occidentalis</i>	چنار آمریکایی	زبر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۵	<i>Platanus orientalis</i>	چنار	زبر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۰	<i>Prosopis juliflora</i>	سمر	نرم	پهن و گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۱۴	<i>Quercus alba</i>	بلوط سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۱۵	<i>Quercus Brantii</i>	بلوط ایرانی	متوسط	کروی پهن	سبز مات	زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۶	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلند مازو	زبر	بیضی	سبز معمولی	هیرکانی
۱۱۷	<i>Quercus robur</i>	بلوط قرمز	متوسط	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی

ادامه‌ی جدول ۲-۶- گیاهان مناسب سایه گستر

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۱۲۱	<i>Salix alba tristiz</i>	فک	متوسط	مجنون	سفید	ایران و تورانی - زاگرس
۱۲۲	<i>Salix babylonica</i>	بید مجنون	نرم تا متوسط	مجنون	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۸	<i>Tamarindus indica</i>	تمر	نرم	کشیده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۳۲	<i>Tilia begoniifolia</i>	نمدار	متوسط	کروی گسترده	سبز تیره	هیرکانی
۱۳۳	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	نرم	بیضی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۵	<i>Ulmus minor</i>	اوجا	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳۶	<i>Ulmus parvifolia</i>	نارون چینی	نرم	کروی	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرس
۱۳۷	<i>Ulmus umbraculifera</i>	نارون چتری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۴۰	<i>Ziziphus spina- christi</i>	کنار	متوسط	کروی	سبز درخشان	خلیج عمانی

۷- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا

آلودگی هوا، یکی از معضلات محیط زیست شهری است که محدودیت‌هایی را برای رشد گیاهان ایجاد می‌کند. گیاهانی که در جدول شماره‌ی (۷-۲)، معرفی شده‌اند، توانایی مقابله با این مشکل را دارند.

جدول ۲-۷- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۱	<i>Azalea hybrida</i>	آزالیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲	<i>Abelia grandiflora</i>	آبلیا	متوسط تا نرم	کروی	سبز تیره	ایران و تورانی
۳	<i>Abies alba</i>	نراد	متوسط	هرمی مخروطی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس
۴	<i>Acacia nilotica</i>	چش	نرم	پهن گسترده	سبز معمولی	خلیج عمانی
۵	<i>Acer cappadocicum</i>	شیردار	زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی
۶	<i>Acer negondo</i>	افرا سیاه	متوسط	کروی	سبز روشن	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۷	<i>Acer palmatum Thunb</i>	افرای ژاپنی	نرم تا متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۸	<i>Acer pseodo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۹	<i>Acer saccharinum</i>	افرای نقره‌ای	متوسط	بیضی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۰	<i>Aesculus Hippocastanum</i>	شاه بلوط هندی قرمز	متوسط تا زبر	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱	<i>Aesculus parviflora</i>	نوعی شاه بلوط هندی	زبر	بیضی	سبز روشن	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳	<i>Albizzia julibrissin</i>	گل ابریشم	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی

ادامه‌ی جدول ۲-۷- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	ارتفاع	
۱۴	<i>Albizzia lebbeck</i>	برهان	متوسط	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۵	<i>Alnus subcordata</i>	توسکا ییلاقی	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۱۶	<i>Amygdalus lycioides</i>	تنگرس	متوسط	پهن و کوتاه	سفید	ایران و تورانی - زاگرسی
۱۷	<i>Amygdalus orientalis</i>	ارژن	متوسط	گلدانی	نقره ای تا کبود	ایران و تورانی - زاگرسی
۱۸	<i>Amygdalus scoparia</i>	بادامک	متوسط	کروی گاهی گلدانی	سبز کبود	ایران و تورانی - زاگرسی
۱۹	<i>Azadirachta indica</i>	چریش	متوسط	کروی گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۲۰	<i>Berberis gagnepainii</i>	زرشک سیاه	نرم تا متوسط	کروی	سبز مات	ارسیارانی - ایران و تورانی
۲۱	<i>Berberis ottawensis</i>	زرشک قرمز	نرم تا متوسط	پهن گسترده	قرمز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۲۲	<i>Berberis thunbergii</i>	زرشک ژاپنی	نرم تا متوسط	بیضی	سبز گاهی ارغوانی	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۲۳	<i>Betula pendula</i>	توس	نرم تا متوسط	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۲۴	<i>Calycanthus foridus</i>	گل شرابی	زبر تا متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۲۵	<i>Camellia japonica</i>	کاملیا	متوسط تا زبر	پهن گسترده		هیرکانی
۲۶	<i>Camellia sasanqua</i>	کاملیای پاییزی	متوسط	بیضی		هیرکانی
۲۷	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	نرم	بیضی کشیده	سبز تیره	هیرکانی
۲۸	<i>Castanea sativa</i>	شاه بلوط	متوسط تا زبر	کروی نا بیضی		هیرکانی
۲۹	<i>Catalpa bignonioides</i>	جوالدوز	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۰	<i>Cedrus atlantica</i>	سدر اطلس	نرم	هرمی با شاخه های پیکانی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۱	<i>Cedrus deodara</i>	سدر دئودرا	نرم	هرمی با شاخه های پیکانی	سبز روشن گاهی تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۲	<i>Cedrus libani</i>	سدر لبنان	نرم	هرمی	سبز تیره یا روشن	ارسیارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۳	<i>Celtis australis</i>	داغداغان	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۳۴	<i>Celtis caucasica</i>	تاغ	متوسط	کروی پهن	سبز تیره	ارسیارانی - ایران و تورانی - زاگرسی
۳۵	<i>Cerasus mahaleb</i>	محلپ	متوسط	بیضی	سبز روشن	ایران و تورانی - زاگرسی
۳۶	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	متوسط تا زبر	برگها کبود، گل ارغوانی		ارسیارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۷	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	شبه سرو	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۸	<i>Chimonanthus praecox</i>	گل یخ	زبر	کروی	زرد	ارسیارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۳۹	<i>Conocarpus erecta</i>	کنوکارپوس	متوسط	هرمی	سبز درخشان	خلیج عمانی
۴۰	<i>Cornus mas</i>	زغال اخته	متوسط	کروی	سبز	هیرکانی - زاگرسی ارسبارانی
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	متوسط تا زبر	کروی	سبز تیره	ارسیارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۴۲	<i>Cotoneaster frigida</i>	شیر خشت درختی	نرم تا متوسط	رزت		ارسیارانی زاگرسی - ایران و تورانی
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت	نرم	پهن گسترده	سبز تیره	ارسیارانی زاگرسی - ایران و تورانی
۴۴	<i>Crataegus lavalleyi</i>	زالزالک	متوسط	پهن گسترده	خاکستری	ارسیارانی زاگرسی
۴۵	<i>Crataegus microphylla</i>	سرخه ولیک	نرم تا متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرسی - ایران و تورانی
۴۷	<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>fastigiata</i>	سرو شیراز	نرم	هرمی کشیده	سبز تیره	ارسیارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرسی
۴۸	<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>Horizontalis</i>	زرین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسیارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرسی
۴۹	<i>Dalbergia sissoo</i>	شیشم	متوسط	کشیده	سبز روشن	خلیج عمانی

ادامه‌ی جدول ۲-۷- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	ارتفاع	
۵۰	<i>Delonix regia</i>	مشعل جنگل	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار	متوسط	پهن	سبز درخشان گاهی روشن	زاگرس- ایران و تورانی
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زیتنی	متوسط	پهن	سبز	زاگرس- ایران و تورانی
۵۳	<i>Eriobotrya Japonica</i>	ازگیل ژاپنی	زبر	کروی	سبز درخشان	هیرکانی- زاگرس ارسبارانی
۵۴	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	اکالیپتوس	زبر	کشیده	سبز کبود	خلیج عمانی
۵۵	<i>Eucalyptus rudis</i>	اکالیپتوس	متوسط	پهن	سبز تیره	زاگرس- ایران و تورانی
۵۶	<i>Evonymus japonica</i>	شمشاد ژاپنی	متوسط	عمودی متراکم	سبز درخشان	هیرکانی- ارسبارانی- ایران و تورانی- زاگرس
۵۷	<i>Evonymus kiutschovica</i>	شمشاد پیچ	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی
۵۸	<i>Evonymus vulgaris</i>	شمشاد معمولی	متوسط	عمودی متراکم	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی
۵۹	<i>Fagus orientalis</i>	راش	متوسط	بیضوی کشیده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۰	<i>Fagus sylvatica var. pendula</i>	راش مجنون	متوسط	مجنون	بنفش	هیرکانی
۶۱	<i>Feijoa sellowiana</i>		متوسط	کپه ای گسترده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۲	<i>Ficus carica</i>	انجیر	زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۶۳	<i>Ficus religiosa</i>	انجیر معابد	زبر	کروی گسترده	سبز درخشان	خلیج عمانی
۶۴	<i>Firmiana simplex</i>	سیدالاشجار	زبر	کروی	سبز درخشان	هیرکانی- زاگرس- ایران و تورانی
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۶۷	<i>Gardinia jasminoides</i>	گاردینا	متوسط	کروی	رنگارنگ	هیرکانی
۶۸	<i>Ginkgo biloba</i>	ژینکیو	متوسط	هرمی	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۰	<i>Hydrangea macrophylla</i>	هورتانسیا	زبر	عمودی باز	سبز روشن	هیرکانی
۷۱	<i>Hypericum patulum</i>	گل راعی	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز روشن	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	اُرس معطر	نرم	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. .Heitii</i>	اُرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی- ارسبارانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	اُرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۷	<i>Laburnum anagyroides</i>	درخت پروانه	متوسط	بیضی پهن	سبز خاکستری	ایران و تورانی
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۷۹	<i>Laurocerasus officinalis</i>	جل	متوسط	گسترده کم ارتفاع	سبز درخشان	هیرکانی
۸۰	<i>Ligustrum japonicum</i>	برگ نو ژاپنی	زبر تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۸۱	<i>Ligustrum lucidum</i>	برگ نو درختی	زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۸۲	<i>Liquidambar styraciflua</i>	عنبر سائل	متوسط تا زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی
۸۳	<i>Liriodendron tulipifera</i>	لاله درختی	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی- ایران و تورانی
۸۴	<i>Magnolia grandiflora</i>	ماگنولیا ی سفید	زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۸۵	<i>Magnolia soulangeana</i>	ماگنولیای بنفش	متوسط تا زبر	پهن	سبز درخشان	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی

ادامه‌ی جدول ۲-۷- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	پهنای	فرم	
۸۶	<i>Mahonia aquifolium</i>	ماهونیا	متوسط	عمودی	سبز درخشان	ایران و تورانی
۸۷	<i>Malus orientalis</i>	سیب زینتی	متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	ارسیبارانی - زاگرس
۸۸	<i>Melia azedarach</i>	زیتون تلخ	متوسط	کروی	سبز نقره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زیر	پهن	سبز روشن تا متوسط	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زیر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۱	<i>Morus nigra</i>	شاه توت	متوسط تا زیر	پهن گسترده	سبز تیره	زاگرس - ایران و تورانی
۹۲	<i>Myrtus communis</i>	مورد	متوسط	پهن	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۳	<i>Nannorrhops ritchieana</i>	نخل ایرانی	زبر	قوسی کپه ای	سبز تیره	خلیج عمانی
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	متوسط	کروی	سبز تیره	زاگرس - خلیج عمانی
۹۵	<i>Parkinsonia aculeata</i>	درمان عقرب	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۹۶	<i>Picea abies</i>	نوتل	متوسط	مخروطی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۷	<i>pinus eldarica</i>	کاج تهران	متوسط	هرمی تا استوانه ای	سبز تیره	ارسیبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۹۸	<i>Pinus mugo</i>	کاج مشعلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	زاگرس - ایرانی تورانی
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	متوسط	مخروطی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۱	<i>Pistacia atlantica</i>	بنه	زبر	پهن	سبز تیره	ایران و تورانی - زاگرس
۱۰۲	<i>Pistacia vera</i>	پسته	زبر	پهن	سبز تیره	ایران و تورانی - زاگرس
۱۰۳	<i>Pittosporum tobira</i>	میخک زینتی	متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی
۱۰۴	<i>Platanus occidentalis</i>	چنار آمریکایی	زبر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۵	<i>Platanus orientalis</i>	چنار	زبر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۶	<i>Populus alba</i>	سپیدار	متوسط	عمودی	سبز خاکستری	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۷	<i>Populus euphratica olivier</i>	پده	متوسط	مخروطی	سبز روشن	ارسیبارانی - زاگرس - ایران و تورانی - خلیج عمانی
۱۰۸	<i>Populus nigra</i>	تبریزی	متوسط	عمودی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۹	<i>Prosopis cineraria</i>	کهور ایرانی	نرم	مجنون	سبز کبود	خلیج عمانی
۱۱۰	<i>Prosopis juliflora</i>	سمر	نرم	پهن و گسترده	سبز روشن	خلیج عمانی
۱۱۱	<i>Prunus subhirtella var. pendula</i>	آلوی مجنون	نرم	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی (کوهستانی)
۱۱۲	<i>Pyracantha coccinea</i>	شیرخشت آتشی	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۳	<i>Pyrus salicifolia var pendula</i>	گلای مجنون	متوسط	مجنون	سبز درخشان	ایران و تورانی (کوهستانی)
۱۱۴	<i>Quercus alba</i>	بلوط سفید	متوسط تا زیر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۱۵	<i>Quercus Brantii</i>	بلوط ایرانی	متوسط	کروی پهن	سبز مات	زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۶	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلند مازو	زبر	بیضوی	سبز معمولی	هیرکانی
۱۱۷	<i>Quercus robur</i>	بلوط قرمز	متوسط	پهن	سبز مات	ارسیبارانی - زاگرس
۱۱۸	<i>Rhus coriaria</i>	سماق	زبر	پهن	سبز مات	ارسیبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۹	<i>Rhus typhina</i>	سماق	زبر	کروی پهن	سبز مات	ارسیبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی
۱۲۱	<i>Salix alba tristiz</i>	فک	متوسط	مجنون	سفید	ایران و تورانی - زاگرس

ادامه‌ی جدول ۷-۲- گیاهان مناسب برای مناطق دارای آلودگی هوا

پراکنش جغرافیایی	ویژگی‌های بصری			نام فارسی	نام علمی	شماره
	رنگ	شکل	ارتفاع			
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز روشن	مجنون	نرم تا متوسط	بید مجنون	<i>Salix babylonica</i>	۱۲۲
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز روشن	مجنون	نرم تا متوسط	سرخ بید	<i>Salix purpurea var. pendula</i>	۱۲۳
هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز	قوسی تا منظم	متوسط	طاووسی	<i>Spartium junceum</i>	۱۲۴
هیرکانی - ارسبارانی	سبز خاکستری	گلدانی	نرم	اسپیره	<i>Spiraea crenata</i>	۱۲۵
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز درخشان	پهن گسترده	متوسط	یاس بنفش ایرانی	<i>Syringa persica</i>	۱۲۶
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز درخشان	گسترده نامنظم	متوسط تا زیر	یاس بنفش	<i>Syringa vulgaris</i>	۱۲۷
خلیج عمانی	سبز روشن	کشیده	نرم	تمر	<i>Tamarindus indica</i>	۱۲۸
خلیج عمانی	سبز تیره	کشیده	متوسط	گز	<i>Tamarix stricta</i>	۱۲۹
هیرکانی - ارسبارانی	سبز درخشان	گسترده نامنظم	متوسط	سرخدار	<i>Taxus baccata</i>	۱۳۰
ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس	سبز تیره	هرمی	نرم	سرو خمره ای	<i>Thuja orientalis</i>	۱۳۱
هیرکانی	سبز تیره	کروی گسترده	متوسط	نمدار	<i>Tilia begoniifolia</i>	۱۳۲
هیرکانی - ارسبارانی	سبز تیره	بیضوی	نرم	ملج	<i>Ulmus glabra</i>	۱۳۳
ارسبارانی - زاگرس	سبز درخشان	مجنون	نرم	نارون مجنون	<i>Ulmus glabra var. pendula</i>	۱۳۴
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز تیره	بیضوی	متوسط	اوجا	<i>Ulmus minor</i>	۱۳۵
ارسبارانی - زاگرس	سبز درخشان	کروی	نرم	نارون چینی	<i>Ulmus parvifolia</i>	۱۳۶
هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی	سبز تیره	کروی	متوسط	نارون چتری	<i>Ulmus umbraculifera</i>	۱۳۷

۸- گیاهان مناسب برای اراضی شیب‌دار

شیب اراضی نیز، یکی از محدودیت‌هایی است که همه‌ی گیاهان، توانایی رویارویی با آن را ندارند. برخی از این گیاهان، در جدول شماره‌ی (۲-۸)، معرفی شده‌اند.

جدول ۲-۸- گیاهان مناسب برای اراضی شیب‌دار

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	پهنای	رنگ	
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۶	<i>Amygdalus lycioides</i>	تنگرس	متوسط	پهن و کوتاه	سفید	ایران و تورانی - زاگرس
۱۷	<i>Amygdalus orientalis</i>	ارژن	متوسط	گلدانی	نقره ای تا کیود	ایران و تورانی - زاگرس
۳۴	<i>Celtis caucasica</i>	تاغ	متوسط	کروی پهن	سبز تیره	ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۳۶	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	متوسط تا زبر		برگها کیود، گل ارغوانی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۷	<i>Cupressus sempervirens var. fastigiata</i>	سرو شیراز	نرم	هرمی کشیده	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۴۸	<i>Cupressus sempervirens var. Horizontalis</i>	زرین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار	متوسط	پهن	سبز درخشان گاهی روشن	زاگرس - ایران و تورانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. Heitii</i>	اُرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	اُرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۱	<i>Pistacia atlantica</i>	بنه	زبر	پهن	سبز تیره	ایران و تورانی - زاگرس
۱۰۲	<i>Pistacia vera</i>	پسته	زبر	پهن	سبز تیره	ایران و تورانی - زاگرس
۱۱۲	<i>Pyracantha coccinea</i>	شیرخشت آتشی	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۵	<i>Quercus Brantii</i>	بلوط ایرانی	متوسط	کروی پهن	سبز مات	زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۷	<i>Quercus robur</i>	بلوط قرمز	متوسط	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس
۱۱۸	<i>Rhus coriaria</i>	سماق	زبر	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۹	<i>Rhus typhina</i>	سماق	زبر	کروی پهن		ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی

۹- گیاهان مناسب برای بادشکن

گیاهان، علاوه بر ارزش های بصری، از ارزش های زیست محیطی نیز برخوردارند. یکی از ارزش های زیست محیطی، بادشکن است. گیاهانی که برای بادشکن انتخاب می شوند، بایستی دارای بافت متراکم باشند و تاج پوشش آنها نیز، از نزدیکی سطح زمین آغاز شده باشد. برخی از این گیاهان، در جدول شماره ۲ (۹-۲)، معرفی شده اند.

جدول ۲-۹- گیاهان مناسب برای بادشکن

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سبک	
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۱۵	<i>Alnus subcordata</i>	توسکا ییلاقی	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۴۷	<i>Cupressus sempervirens var. fastigiata</i>	سرو شیراز	نرم	هرمی کشیده	سبز تیره	ارسبارانی- هیرکانی- ایران و تورانی- زاگرس
۴۸	<i>Cupressus sempervirens var. Horizontalis</i>	زربین	نرم	هرمی	سبز تیره	ارسبارانی- هیرکانی- ایران و تورانی- زاگرس
۵۴	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	اکالیپتوس	زبر	کشیده	سبز کبود	خلیج عمانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۱۰۶	<i>Populus alba</i>	سپیدار	متوسط	عمودی	سبز خاکستری	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۱۰۷	<i>Populus euphratica olivier</i>	پده	متوسط	مخروطی	سبز روشن	ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی- خلیج عمانی
۱۰۸	<i>Populus nigra</i>	تبریزی	متوسط	عمودی	سبز تیره	هیرکانی- ارسبارانی- زاگرس- ایران و تورانی
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی
۱۲۹	<i>Tamarix stricta</i>	گز	متوسط	کشیده	سبز تیره	خلیج عمانی

۱۰- گیاهان مناسب برای استفاده های خاص

خصوصیات بصری برخی از گیاهان، بستگی به نحوه استفاده آن‌ها در طرح کاشت دارد. از این رو، بهتر است این گیاهان، مطابق با خصوصیت بصری آن‌ها، به صورت تک پایه یا چند پایه کاشته شوند. گیاهانی که دارای جذابیت‌های بصری خاص هستند و یا از ویژگی‌هایی برای تاکید بیش‌تر بر یک نقطه برخورداند، عمدتاً به صورت تک پایه کاشته می‌شوند و گیاهانی که خصوصیات بصری آن‌ها به صورت گروهی نمایان می‌شود (به عنوان مثال، می‌توانند هدایت کننده دید یا کنترل کننده دید باشند)، به صورت گروهی کاشته می‌شوند.

در جدول شماره‌های (۲-۱۰) و (۲-۱۱)، گیاهانی که به صورت چندپایه و تک پایه کاشته می‌شوند، معرفی شده است.

جدول ۲-۱۰ گیاهان چندپایه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۱	<i>Azalea hybrida</i>	آزالیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲	<i>Abelia grandiflora</i>	آبلیا	متوسط تا نرم	کروی	سبز تیره	ایران و تورانی
۸	<i>Acer pseudo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳	<i>Albizzia julibrissin</i>	گل ابریشم	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۰	<i>Berberis gagnepainii</i>	زرشک سیاه	نرم تا متوسط	کروی	سبز مات	ارسبارانی - ایران و تورانی
۲۲	<i>Berberis thunbergii</i>	زرشک ژاپنی	نرم تا متوسط	بیضی	سبز گاهی ارغوانی	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۴	<i>Calycanthus foridus</i>	گل شرابی	زبر تا متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۷	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	نرم	بیضی کشیده	سبز تیره	هیرکانی
۳۶	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	متوسط تا زبر	برگها کبود، گل ارغوانی		ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۰	<i>Cornus mas</i>	زغال اخته	متوسط	کروی	سبز	هیرکانی - زاگرس ارسبارانی
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	متوسط تا زبر	کروی	سبز تیره	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت	نرم	پهن گسترده	سبز تیره	ارسبارانی زاگرس - ایران و تورانی
۴۴	<i>Crataegus lavallei</i>	زالزالک	متوسط	پهن گسترده	خاکستری	ارسبارانی زاگرس
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار	متوسط	پهن	سبز درخشان گاهی روشن	زاگرس - ایران و تورانی
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زینتی	متوسط	پهن	سبز	زاگرس - ایران و تورانی
۵۶	<i>Evonymus japonica</i>	شمشاد ژاپنی	متوسط	عمودی متراکم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی - زاگرس
۵۷	<i>Evonymus kiutschovica</i>	شمشاد پیچ	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۵۸	<i>Evonymus vulgaris</i>	شمشاد معمولی	متوسط	عمودی متراکم	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۶۱	<i>Feijoa sellowiana</i>		متوسط	کبه ای گسترده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۲	<i>Ficus carica</i>	انجیر	زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۷	<i>Gardinia jasminoides</i>	گاردنیا	متوسط	کروی	رنگارنگ	هیرکانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلکی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۱	<i>Hypericum patulum</i>	گل راعی	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	آرس معطر	نرم	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. .Heitii</i>	آرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	آرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۷	<i>Laburnum anagyroides</i>	درخت پروانه	متوسط	بیضی پهن	سبز خاکستری	ایران و تورانی
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۰	<i>Ligustrum japonicum</i>	برگ نو ژاپنی	زبر تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۱	<i>Ligustrum lucidum</i>	برگ نو درختی	زبر	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۲	<i>Liquidambar styraciflua</i>	عنبر سائل	متوسط تا زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی

ادامه ی جدول ۲-۱۰- گیاهان چندپایه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۸۶	<i>Mahonia aquifolium</i>	ماهونیا	متوسط	عمودی	سبز درخشان	ایران و تورانی
۸۸	<i>Melia azedarach</i>	زیتون تلخ	متوسط	کروی	سبز نقره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زیر	پهن	سبز روشن تا متوسط	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زیر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۱	<i>Morus nigra</i>	شاه توت	متوسط تا زیر	پهن گسترده	سبز تیره	زاگرس - ایران و تورانی
۹۲	<i>Myrtus communis</i>	مورد	متوسط	پهن	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۳	<i>Nannorrhops ritchieana</i>	نخل ایرانی	زیر	قوسی کپه ای	سبز تیره	خلیج عمانی
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	متوسط	کروی	سبز تیره	زاگرس - خلیج عمانی
۹۵	<i>Parkinsonia aculeata</i>	درمان عقرب	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۹۶	<i>Picea abies</i>	نوتل	متوسط	مخروطی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایرانی و تورانی
۹۸	<i>Pinus mugo</i>	کاج مشعلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	زاگرس - ایرانی و تورانی
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	متوسط	مخروطی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۳	<i>Pittosporum tobira</i>	میخک زینتی	متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - ایران و تورانی
۱۰۴	<i>Platanus occidentalis</i>	چنار آمریکایی	زیر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۵	<i>Platanus orientalis</i>	چنار	زیر	کروی تا هرمی	سبز نقره ای	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۶	<i>Populus alba</i>	سپیدار	متوسط	عمودی	سبز خاکستری	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۸	<i>Populus nigra</i>	تبریزی	متوسط	عمودی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۲	<i>Pyracantha coccinea</i>	شیرخشت آتش	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۸	<i>Rhus coriaria</i>	سماق	زیر	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۹	<i>Rhus typhina</i>	سماق	زیر	کروی پهن		ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا	نرم تا متوسط	پهن گسترده	سبز تیره	ایران و تورانی
۱۲۴	<i>Spartium junceum</i>	طاووسی	متوسط	قوسی نا منظم	سبز	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۵	<i>Spiraea crenata</i>	اسپیره	نرم	گلدانی	سبز خاکستری	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۰	<i>Taxus baccata</i>	سرخدار	متوسط	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۳	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	نرم	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۵	<i>Ulmus minor</i>	اوجا	متوسط	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳۷	<i>Ulmus umbraculifera</i>	نارون چتری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳۸	<i>Viburnum lantana</i>	بداغ	متوسط	گلدانی	سبز معمولی	ارسبارانی - هیرکانی - ایران و تورانی - زاگرس
۱۳۹	<i>Washingtonia filifera</i>	نخل بادبزنی	زیر	گلدانی	سبز درخشان	خلیج عمانی

جدول ۲-۱۱ گیاهان تک پایه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			ارتفاع	فرم	رنگ	
۲	<i>Abelia grandiflora</i>	آبلیا	متوسط تا نرم	کروی	سبز تیره	ایران و تورانی
۳	<i>Abies alba</i>	نراد	متوسط	هرمی مخروطی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس
۸	<i>Acer pseudo-platanus</i>	افرای شبه چناری	متوسط	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۲	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	زبر	بیضی گرد	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳	<i>Albizia julibrissin</i>	گل ابریشم	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۵	<i>Alnus subcordata</i>	توسکا ییلاقی	متوسط	بیضی	سبز تیره	هیرکانی
۲۰	<i>Berberis gagnepainii</i>	زرشک سیاه	نرم تا متوسط	کروی	سبز مات	ارسبارانی - ایران و تورانی
۲۲	<i>Berberis thunbergii</i>	زرشک ژاپنی	نرم تا متوسط	بیضی	سبز گاهی ارغوانی	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۴	<i>Calycanthus foridus</i>	گل شرابی	زبر تا متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۲۸	<i>Castanea sativa</i>	شاه بلوط	متوسط تا زبر	کروی تا بیضی		هیرکانی
۲۹	<i>Catalpa bignonioides</i>	جوالدوز	زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۰	<i>Cedrus atlantica</i>	سدر اطلس	نرم	هرمی با شاخه های پیکانی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۱	<i>Cedrus deodara</i>	سدر دئودرا	نرم	هرمی با شاخه های پیکانی	سبز روشن گاهی تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۲	<i>Cedrus libani</i>	سدر لبنان	نرم	هرمی	سبز تیره یا روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۳۸	<i>Chimonanthus praecox</i>	گل یخ	زبر	کروی	زرد	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۰	<i>Cornus mas</i>	زغال اخته	متوسط	کروی	سبز	هیرکانی - زاگرس ارسبارانی
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	متوسط تا زبر	کروی	سبز تیره	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۴۲	<i>Cotoneaster frigida</i>	شیر خشت درختی	نرم تا متوسط	رزت		ارسبارانی زاگرس - ایران و تورانی
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین	متوسط	هرمی	آبی سبز	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار	متوسط	پهن	سبز درخشان گاهی روشن	زاگرس - ایران و تورانی
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زیتنی	متوسط	پهن	سبز	زاگرس - ایران و تورانی
۵۳	<i>Eriobotrya Japonica</i>	ازگیل ژاپنی	زبر	کروی	سبز درخشان	هیرکانی - زاگرس ارسبارانی
۵۹	<i>Fagus orientalis</i>	راش	متوسط	بیضی کشیده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۰	<i>Fagus sylvatica var. pendula</i>	راش مجنون	متوسط	مجنون	بنفش	هیرکانی
۶۱	<i>Feijoa sellowiana</i>		متوسط	کپه ای گسترده	سبز درخشان	هیرکانی
۶۲	<i>Ficus carica</i>	انجیر	زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۸	<i>Ginkgo biloba</i>	ژینکیو	متوسط	هرمی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلی آمریکایی	نرم	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۱	<i>Hypericum patulum</i>	گل راعی	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	أرس معطر	نرم	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. .Heitii</i>	أرس کوچک	نرم تا متوسط	پهن گسترده	زرد طلایی	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	نرم	گسترده	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	أرس	نرم	پهن	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	متوسط	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی

ادامه‌ی جدول ۲-۱۱- گیاهان تک پایه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	ویژگی های بصری			پراکنش جغرافیایی
			رنگ	شکل	سایه	
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۷۹	<i>Laurocerasus officinalis</i>	جل	متوسط	گسترده کم ارتفاع	سبز درخشان	هیرکانی
۸۰	<i>Ligustrum japonicum</i>	برگ نو ژاپنی	زبر تا متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۲	<i>Liquidambar styraciflua</i>	عنبر سائل	متوسط تا زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی
۸۳	<i>Liriodendron tulipifera</i>	لاله درختی	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن	هیرکانی - ایران و تورانی
۸۴	<i>Magnolia grandiflora</i>	ماگنولیا ی سفید	زبر	بیضی	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۵	<i>Magnolia soulangeana</i>	ماگنولیا ی بنفش	متوسط تا زبر	پهن	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۸۷	<i>Malus orientalis</i>	سیب زینتی	متوسط	پهن گسترده	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرس
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز روشن تا متوسط	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	متوسط تا زبر	مجنون	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۹۱	<i>Morus nigra</i>	شاه توت	متوسط تا زبر	پهن گسترده	سبز تیره	زاگرس - ایران و تورانی
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	متوسط	کروی	سبز تیره	زاگرس - خلیج عمانی
۹۵	<i>Parkinsonia aculeata</i>	درمان عقرب	نرم	کروی	سبز روشن	خلیج عمانی
۹۶	<i>Picea abies</i>	نوئل	متوسط	مخروطی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایرانی و تورانی
۹۸	<i>Pinus mugo</i>	کاج مشعلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	زاگرس - ایرانی و تورانی
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	متوسط	هرمی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	متوسط	مخروطی	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۰۷	<i>Populus euphratica olivier</i>	پده	متوسط	مخروطی	سبز روشن	ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی - خلیج عمانی
۱۱۴	<i>Quercus alba</i>	بلوط سفید	متوسط تا زبر	پهن	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس
۱۱۵	<i>Quercus Brantii</i>	بلوط ایرانی	متوسط	کروی پهن	سبز مات	زاگرس - ایران و تورانی
۱۱۷	<i>Quercus robur</i>	بلوط قرمز	متوسط	پهن	سبز مات	ارسبارانی - زاگرس
۱۲۱	<i>Salix alba tristiz</i>	فک	متوسط	مجنون	سفید	ایران و تورانی - زاگرس
۱۲۲	<i>Salix babylonica</i>	بید مجنون	نرم تا متوسط	مجنون	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۳	<i>Salix purpurea var. pendula</i>	سرخ بید	نرم تا متوسط	مجنون	سبز روشن	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۴	<i>Spartium junceum</i>	طاووسی	متوسط	قوسی نا منظم	سبز	هیرکانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۲۵	<i>Spiraea crenata</i>	اسپیره	نرم	گلدانی	سبز خاکستری	هیرکانی - ارسبارانی
۱۲۷	<i>Syringa vulgaris</i>	یاس بنفش	متوسط تا زبر	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳۰	<i>Taxus baccata</i>	سرخدار	متوسط	گسترده نامنظم	سبز درخشان	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۲	<i>Tilia begoniifolia</i>	نمدار	متوسط	کروی گسترده	سبز تیره	هیرکانی
۱۳۳	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	نرم	بیضوی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی
۱۳۴	<i>Ulmus glabra var. pendula</i>	نارون مجنون	نرم	مجنون	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرس
۱۳۶	<i>Ulmus parvifolia</i>	نارون چینی	نرم	کروی	سبز درخشان	ارسبارانی - زاگرس
۱۳۷	<i>Ulmus umbraculifera</i>	نارون چتری	متوسط	کروی	سبز تیره	هیرکانی - ارسبارانی - زاگرس - ایران و تورانی
۱۳۹	<i>Washingtonia filifera</i>	نخل بادبزنی	زبر	گلدانی	سبز درخشان	خلیج عمانی

۱۱- گیاهان مناسب برای فضای سبز عمودی

احداث فضاهای سبز عمودی، تحت تاثیر ملاحظات فنی متعدد، از جمله، توانایی ساختمان در برابر افزایش وزن بار (در مورد بام‌های سبز) است. همچنین، این ساختمان‌هایی باید از لحاظ دفع زهکش‌ها و سیستم هدایت آن نیز، مورد بررسی قرار گیرند. برای احداث دیواره‌های سبز، می‌توان از گیاهان بالارونده (که مناسب‌ترین آن، موجسب است) بهره گرفت. البته در برخی از روش‌ها، دیواره‌های سبز گلدان‌های باریک، به صورت شبکه‌های ممتد، فضای رشد را برای گیاهان فراهم می‌کنند. در هر دو حالت، ایجاد فضاهای سبز با استفاده از گیاهان علفی صورت می‌گیرد و گیاهان خشبی، برای این منظور، مناسب نیستند. گیاهانی که در بام‌های سبز، به کار گرفته می‌شوند، نیز عمدتاً عبارتند از:

• سدوم‌ها

این گیاهان، درجه‌ی بالای سازگاری را به خود اختصاص می‌دهند و همراه با علف‌های با رشد کم، مثل: فستوکا و کولریا و آلیوم هستند. به دلیل تحمل خشکی، نمای مطلوب در طی سال، راحتی تکثیر و مناسب بودن برای لایه‌های کم عمق، سدوم‌ها بستر سیستم‌های بام سبز گسترده با لایه‌ی خاک کم عمق را به خود اختصاص می‌دهند.

• خزها، گل‌سنگ‌ها

بام‌های با پوشش کاشی یا موزاییک، با توزیع غیر یکنواخت، به‌طور خودرو و طی زمان، کلونی‌هایی از خز و گل‌سنگ‌ها دارند. این فرایند، می‌تواند به چنین بام‌هایی کمک کند، تا بدون داشتن لایه‌های خاک زیرین، به وسیله‌ی پوشاندن سطح با ماده‌ای مغزی جهت ترغیب رشد و تثبیت خزها، شبیه پوشش گیاهی شوند. [۲۵]

• پیازها و ژئوفیت‌ها

رشد ژئوفیت‌های کوتاه قامت در اقلیم‌های حاره‌ای و خشک، به‌طور بالقوه، از جمله‌ی موارد ایده‌آل برای رشد در بام سبز هستند. زیبایی ظاهری و فصلی بودن، آن‌ها را به گیاهانی محبوب تبدیل کرده است. گیاهان اقلیم خشک که شامل دامنه‌ی گسترده‌ای از: لاله‌ها، نرگس‌ها و سوسن‌های زیستگاه‌های بیابانی و گرم هستند، با وضعیت گل‌دهی و رشد زود هنگام سازگار شده‌اند و سپس اندام‌های هوایی، این امکان را فراهم کرده‌اند تا پیاز زیر خاکی خود را در برابر حرارت‌های سوزاننده‌ی تابستان، حفظ کنند. در جایی که عمق لایه‌ی خاک، ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر باشد، می‌توان انواع پیازها را روی بام‌ها رویاند.

مناسب بودن پیازها و گونه‌های ژئوفیت، برای استفاده در بام‌های سبز، رابطه‌ی نزدیکی با شرایط منطقه و زیستگاه اولیه‌ی آن‌ها دارد. برخی گونه‌ها در لایه‌های ۵ سانتی‌متری رشد کرده‌اند و در سال دوم، رشد بهتری نشان داده‌اند؛ از جمله: انواع لاله‌ها (*Tulipa*)

(*Iris bucharica*, *Muscari azureum*) و نوعی زنبق (*clusiana*, *T.chrysantha*, *T.humilis*, *T.turkestanica*) [۲۶]

متداول‌ترین جنس پیازها در بام‌های سبز گسترده، پیاز آلیوم است که به‌عنوان مثال، آلیوم‌های با رشد اندک، مثل *A.pulchellum*, *A.schoenoprasum* (پیاز کوهی) و *A.flavum*، ارزش خاصی دارند. بسیاری از سوسن‌ها از زیستگاه‌های فصلی خشکی بوده و با موفقیت استفاده شده‌اند، که شامل: زنبق آلمانی (*Iris Germanica*) و زنبق ریش‌دار (*I.pumila*) و *I.graminea* هستند.

عبیه عمده‌ی استفاده از ژئوفیت‌ها این است که پس از گل‌دهی، پایه گیاهی، زرد بدمنظر می‌شوند و هنگامی که از بین می‌روند، زمین، خالی باقی می‌ماند. منطقی است که پیازها را در قطعات بزرگ زمین نکاریم آن‌ها را به‌طور متعدد و یا گروه‌های کوچک، پراکنده کنیم، تا در ترکیب با گیاهانی باشند که تمام سال، پوشش دارند.

• گیاهان یک ساله

برخی گیاهان یک ساله، مناسب کشت در بام سبز هستند. به طور کلی، این ها گیاهان یک ساله، بیابانی هستند و برای بقا در شرایط پرتنش، سازگار شده اند. در اکثر مواقع حاد سال، به صورت بذر خفته می ماند و طی دوره های بهتر سال، جوانه می زنند، می رویند و گل دهی می کنند. با وجود آن که از پوشش گیاهی قابل توجه ای برخوردار نیستند، می توانند با رنگ گل های خود، تاثیر بسیاری داشته باشند. موفق ترین گیاهان یک ساله در بام های سبز، آن هایی هستند که سالیانه، خود بذردهی می کنند.

این گونه ها عبارتند از: گونه های با گل دهی سریع که گل دهی آن ها ۶ تا ۸ هفته پس از بذرداری شروع می شود. به عنوان مثال، گل گچ دوست (*Linaria Maroccana*) و گیاه گل کتانی-کتان دار (*Gypsophila muralis*)، از جمله ای این گونه ها محسوب می شوند. گونه های گل ده، برای افزایش عمر گیاه کشت شده در پاییز به کار می آید، مثل: گیاه گل گندم (*Centaurea cyanus*). همچنین، از گونه های با جوانه های جذاب، برای آخر فصل و زمستان، مثل: شاه اشرفی (*Coreopsis tinctoria*)، با کیفیت های بصری را می توان نام برد.

• گونه های چند ساله علفی

اکثر گونه های گیاهی بام سبز گسترده، از نوع علفی های چند ساله (یعنی گیاهان غیر چوبی) و علف های مناطق خشک هستند. بسیاری از این گیاهان، آبدار هستند. گونه های آبدار، برای استفاده در بام سبز، به دلیل تحمل بسیار نسبت به خشک سالی، و ذخیره ای آب موجود در بافت ها مطلوب هستند. گیاهان آبدار مورد استفاده در بام سبز، سدوم ها هستند. سدوم ها همه جا در بام های سبز گسترده، به دلیل سازگاری مطلوب با محیط بام، می توانند رشد کنند. بام های با پوشش سدوم، تحت تنش کم آبی، از سبز پر طراوت به ارغوانی کدر تبدیل می شوند. سدوم های بام سبز، گیاهان با شاخ و برگ همیشه سبز هستند که گل دهی آن ها در اردیبهشت و خرداد ماه است. با وجود این، کشت سدوم، به تنهایی می تواند در اکثر اوقات سال، منظره ای تیره داشته باشد. [۲۷] و [۲۸]

عضو دیگر خانواده ی سدوم، خانواده ی کراسولاسه (*Crassulaceae*) است که از پتانسیل بالقوه ای برخوردار هستند. گیاهان گوشتی چند ساله (*sempervivum*)، گیاهانی هستند که انتشار سریعی ندارند، ولی در عوض، دسته های رزت تشکیل می دهند که به آرامی به طرف خارج منتشر می شوند. به همین ترتیب، آن ها در انتخاب های اول ایجاد پوشش گیاهی کامل قرار نمی گیرند ولی به عنوان گونه های تزینی محیطی، بهترین هستند. در اقلیم های گرم تر، سایر جنس های خانواده کراسولاسه، به عنوان مثال: ساق عروسی (*Echeveria*) و رسولیا (*Rosularia*) از گیاهان گوشتی همیشه سبز محسوب می شوند.

خانواده ی دیگر، با اعضای آبدار، *Aizoaceae* هستند که *Delosperma*، *carpobrotus* و *mesembryanthemum crystallinum* را شامل می شوند. این گیاهان، با وجود آن که کاربرد گسترده ای ندارند، رنگ های تماشایی ارابه می دهند و تحمل زیادی نسبت به خشکی دارند. همچنین، امکان دارد که کاکتوس ها نیز، روی بام ها برویند. [۲۷]

یکی از موفق ترین و جذاب ترین گونه های بام سبز غیر آبدار، *Petrorhagia Saxifraga* است که با گل های صورتی کوچک، در آرایش خوشه ای تا ارتفاع ۲۰ سانتی متر دیده می شود.

از دیگر گیاهان مناسب، شیرسگ است که گیاهی از خانواده ی افوربیا *Euphorbia Cyparissias* محسوب می شود. این گیاه، ایجاد شاخ و برگ پردار جالبی می کند و همچنین دارای گل های سبز لیمویی است و کل گیاه در پاییز، تبدیل به زرد پر طراوت می شود.

• گیاهان چند ساله ی علفی برای لایه ی با عمق ۶ تا ۱۰ سانتی متر

این گیاهان، به طور عمده، دارای رشد کم و به شکل پراکنده هستند که در هم آمیخت و پرده‌های زیبایی از انواع رنگ‌ها و بافت‌ها را به وجود می‌آورند. این گیاهان، شامل گونه‌های: میخک (*Dianthus*)، آویشن (*Thymus*)، آلیسوم (*Alyssum*)، گل‌استکانی (*Campanula*) و علف‌نقره‌ای (*Potentilla*) گیاه گچ‌دوست (*Gypsophila repens*)، گونه‌های سوسن (*Sisyrinchium*)، خرگوشک (*Verbascum Phoeniceum*) و وارپته‌ی دیگر خرگوشک (*V. chaini*) هستند. [۲۹]

• گیاهان چند ساله علفی برای عمق لایه‌ی ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری

این نوع گیاهان، به طور ذاتی نسبت به بروز خسارت یا تنش‌های موضعی، آسیب‌پذیری کم‌تری دارند. هم‌چنین، با پوشش خوب، میزان رقابت علف‌های هرز را کاهش می‌دهند. از جمله‌ی آن‌ها، می‌توان به شقایق‌های بسیار زیبا که در بهار گل‌دهی دارند و وارپته‌های گل‌سلوی (*Salvia nemorosa*) اشاره کرد. [۲۹]

• علف‌ها و جگن‌ها

علف‌ها نیز، نقش اصلی را در بام‌های سبز گسترده ایفا می‌کنند.

• علفی‌ها در کشت‌های ترکیبی

در لایه‌های با عمق ۶ تا ۱۰ سانتی‌متر، گونه‌هایی گسترش یافته‌اند که شامل، فستوکا مثل: *F. ovina* و *F. cinerea* است. یکی از جذاب‌ترین علف‌های کوتاه‌تریزی *Melica ciliata* است که با گل آذین سفید رنگ، در میان توده‌ی شاخ و برگ، به طرز زیبایی، در نور خورشید می‌درخشد. پراکندگی این علف در میان گیاهان گل‌دار با رشد کم، تاثیر طبیعی شگرفی ایجاد می‌کند. علفی‌ها در لایه‌ای با عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر، شامل تعدادی از علف‌های بسیار جذاب هستند. از نمونه‌های ارزنده‌ی آن، می‌توان به علف *Briza media* اشاره کرد. در این عمق خاک، گونه‌ی مکزیکی *Spita tenuissima*، فقط به نیمی از ارتفاع نرمال خود می‌رسد، ولی در یک بام قابل دید، توده‌ی کشت مناسبی ایجاد می‌کند که در نور خورشید می‌درخشد. *Festuc amethystine*، همان‌طور که از نامش بر می‌آید، گل آذین ارغوانی زیبایی دارد. *Helictotrichon sempervirens*، دارای برگ‌های خاکستری، یکی از جذاب‌ترین علف‌هایی است که در طول سال، گل دارد.

• بام‌های علفی

کشت‌های بام چمنی را می‌توان با علف‌های مقاوم به تنش، روی لایه‌های با عمق کم‌تر از ۱۵ سانتی‌متر انجام داد. علف‌های برگ‌ریز، مانند: *Cynosurus Cristatus*، *Agrostis Capillaris*، گونه‌های *Festuca rubra*، *Poa Pratensis* و *Trisetum flavescens* علف‌هایی هستند که اغلب، در ترکیب بذر گل‌های وحشی مورد استفاده قرار می‌گیرند و بدون گل وحشی، برای این کشت‌های بام چمنی نامناسب هستند.

• گیاهان چوبی برگ‌ریز

شمار محدودی از بوته‌ها را می‌توان در لایه‌های ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متری مورد استفاده قرار داد. این گونه‌های سازگار شده با خشکی، همراه با گیاهان چندساله و علف‌ها، با برگ‌های خشن کوچک و با بوته‌های جانبی خوش‌بو با برگ خاکستری هستند. بسیاری از بقولات، در این دسته جای می‌گیرند. گیاه سیتیزوس (*Cytisus*)، طاووسی (*Genista*)، *Caragana* و *Ononis*. گونه‌های خزنده و مکنده، رزهای زیستگاه‌های شنی مانند: *Rosa pimpinellifolia* و *R. gallica*، گیلاس بوته‌ای *Prunus tenella* و انواع بید، مانند: *Salix lanata*، *S. repens* و *S. retusa* را شامل می‌شوند.

• مخروطیان

مخروطیان می‌توانند در لایه‌های عمیق‌تر (حداقل ۱۵ سانتی‌متری)، تاثیر بصری قابل توجه‌ای ایجاد کنند. سروهای کوهی خوابیده، مانند: *Juniperus communis*، *J. horizontalis.nana* و *J. procumbens*، بسیار سودمند هستند. برخی کاج‌های با رشد کم، مانند: *Pinus aristata* و *pinus mugo* و *P. pumilio*، نیز از گیاهان ارزشمند به منظور ایجاد بام سبز به شمار می‌روند. در جدول شماره‌ی ۲-۱۲ ویژگی‌های عمومی گیاهان که در انتخاب آن‌ها کاربرد دارد ارائه گردیده است. نحوه‌ی استفاده از جدول شماره‌ی ۲-۱۱ الی ۲-۱۲ در پیوست ۳ ارائه گردیده است.

شایان ذکر است که در جدول شماره‌ی ۲-۱۲ در ستون ویژگی‌های عمومی ارتفاع و پهنا بر حسب متر می‌باشد همچنین در ستون سرعت رشد S به معنای رشد آهسته، M به معنای رشد متوسط و R به معنای رشد سریع می‌باشد.

جدول ۲-۱۲- ویژگی‌های عمومی گیاهان

ردیف	نام علمی	نام فارسی	بومی ایران	سرشت				ویژگی های عمومی			جاذبیت های بصری				
				همیشه سبز	خزان کننده	درخت	درختچه	سرعت رشد	ارتفاع	بهره	گل-شکوفه	بوی/بذر	رنگ تنه-شاخه	منظر پاییزی	منظر زمستانی
۱	Azalea hybrida	آزالیا	*	*				M	۱/۲ تا ۰/۶	۱/۲ تا ۰/۶	*				
۲	Abelia grandiflora	آبلیا	*	*		*	*	R	۱/۸ تا ۱/۵	۱/۸ تا ۱/۵	*				
۳	Abies alba	نراد	*	*		*		M	۵۰	۱۵					*
۴	Acacia nilotica	چش	*	*		*		R	۱۰ تا ۱۲	۱۲ تا ۱۰	*				
۵	Acer cappadocicum	شیردار	*	*		*		M	۲۰ تا ۱۵	۱۲ تا ۹					*
۶	Acer negondo	افرا سیاه		*		*		M	۳۱	۱۰ تا ۸					
۷	Acer palmatum Thunb	افرای ژاپنی		*		*	*	S	۸ تا ۶	۴/۵ تا ۳	*	*		*	*
۸	Acer pseudo-platanus	افرای شبه چناری	*	*		*		R	۲۰ تا ۱۸	۱۵ تا ۱۳					
۹	Acer saccharinum	افرای نقره ای		*		*		R	۱۵ تا ۱۲	۱۰/۵ تا ۷/۵				*	
۱۰	Aesculus Hippocastanum	شاه بلوط هندی قرمز		*		*		R	۲۴ تا ۱۲	۱۳ تا ۱۰	*	*			
۱۱	Aesculus parviflora	نوعی شاه بلوط هندی		*		*	*	R	۴/۵ تا ۳	۳ تا ۲/۵	*				
۱۲	Ailanthus altissima	عرعر		*		*		R	۱۸ تا ۹	۹	*	*			
۱۳	Albizzia julibrissin	گل ابریشم	*	*		*		R	۹	۶	*	*			
۱۴	Albizzia lebbeck	برهان	*	*		*		M	۱۲ تا ۸	۱۰ تا ۸	*	*			
۱۵	Alnus subcordata	توسکا بیلاقی	*	*		*		R	۲۰	۹					
۱۶	Amygdalus lycioides	تنگرس	*	*		*	*	S	۲ تا ۱	۱/۵ تا ۱	*	*	*		
۱۷	Amygdalus orientalis	ارژن	*	*		*	*	S	۳ تا ۲	۲ تا ۱/۵	*	*	*		
۱۸	Amygdalus scoparia	بادامک	*	*		*	*	S	۶ تا ۳	۶ تا ۲	*	*	*		
۱۹	Azadirachta indica	چریش	*	*		*		M	۱۵	۱۰ تا ۸	*	*			
۲۰	Berberis gagnepainii	زرشک سیاه		*		*	*	M	۲ تا ۱/۸	۰/۹-۱/۲	*	*	*		
۲۱	Berberis ottawensis	زرشک قرمز		*		*			۳ تا ۲	۱/۶ تا ۱/۲		*			
۲۲	Berberis thunbergii	زرشک ژاپنی		*		*	*		۱/۵ تا ۱/۲	۱/۵ تا ۱/۲	*	*		*	
۲۳	Betula pendula	توس	*	*		*		R	۳۰ تا ۲۵	۹ تا ۷/۵		*			*
۲۴	Calycanthus foridus	گل شرابی		*		*	*	M	Feb--۴	۱/۵	*				
۲۵	Camellia japonica	کاملیا		*		*		S	۳ تا ۲/۴	۱/۸ تا ۱/۵					
۲۶	Camellia sasanqua	کاملیای پاییزی		*		*	*	R	۳ تا ۲/۴	۱/۵ تا ۱/۲	*				
۲۷	Carpinus betulus	ممرز	*	*		*		M	۳۰ تا ۲۵	۱۵ تا ۱۰		*			
۲۸	Castanea sativa	شاه بلوط	*	*		*	*	M	۱۸ تا ۱۶	۱۸	*	*	*		
۲۹	Catalpa bignonioides	جوالدوز		*		*	*	R	۲۰ تا ۷	۱۰/۵	*	*	*		
۳۰	Cedrus atlantica	سدر اطلس		*		*	*	M	۴۰	۱۲					
۳۱	Cedrus deodara	سدر دئودرا		*		*	*	M	۵۰	۱۲					
۳۲	Cedrus libani	سدر لبنان		*		*	*	M	۴۰	۱۵					
۳۳	Celtis australis	داغداغان	*	*		*	*	M	۲۰	۸ تا ۶	*	*		*	
۳۴	Celtis caucasica	تاغ	*	*		*	*	S	۱۵	۸ تا ۶		*			
۳۵	Cerasus mahaleb	محب	*	*		*	*	M	۸ تا ۶	۶ تا ۴	*	*	*		
۳۶	Cercis siliquastrum	ارغوان	*	*		*	*	R	۷/۵	۶/۵	*	*			

ادامه ی جدول ۲-۱۲- ویژگی های عمومی گیاهان

ردیف	نام علمی	نام فارسی	بومی ایران	سرشت				ویژگی های عمومی			جذابیت های بصری					
				همیشه سبز	خزان کننده	درخت	درختچه	سرعت رشد	ارتفاع	پهنای	گل - شکوفه	میوه/بذر	رنگ تنه - شاخه	منظر پائیزی	منظر زمستانی	
۳۷	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	شبه سرو		*		*		M	۶۰	۱۸						
۳۸	<i>Chimonanthus praecox</i>	گل یخ			*		*	M	۳/۵	۳ تا ۵	*		*			
۳۹	<i>Conocarpus erecta</i>	کنوکارپوس		*		*		M	۲۰	۱۰ تا ۱۲						
۴۰	<i>Cornus mas</i>	زغال اخته	*		*	*	*		۶ تا ۵	۴/۵ تا ۴	*	*				
۴۱	<i>Corylus avellana</i>	فندق	*		*		*		۶ تا ۴/۵	۴ تا ۳		*				
۴۲	<i>Cotoneaster frigida</i>	شیر خشت درختی		*		*	*	S	۶	۴ تا ۳		*				
۴۳	<i>Cotoneaster horizaentalis</i>	شیرخشت		*	*		*	M	۰.۹	۱۰/۵	*	*				
۴۴	<i>Crataegus lavallei</i>	زالزالک	*		*	*		S	۶ تا ۵	۳-۴	*	*	*	*		
۴۵	<i>Crataegus microphylla</i>	سرخه ولیک	*		*		*	M	۴ تا ۲	۴ تا ۲	*	*				
۴۶	<i>Cupressus arizonica</i>	سرو سیمین		*		*		R	۱۸ تا ۶	۱۵ تا ۹		*	*			
۴۷	<i>Cupressus sempervirens</i> s. var. <i>fastigiata</i>	سرو شیراز	*	*	*		*	M	۳۰	۱۰ تا ۸						
۴۸	<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>Horizontalis</i>	زرین	*	*	*		*	M	۵۰	۱۵						
۴۹	<i>Dalbergia sissoo</i>	شیشم	*	*	*		*	M	۸ تا ۶	۶ تا ۴						
۵۰	<i>Delonix regia</i>	مشعل جنگل		*	*	*	*	R	۱۲ تا ۶	۸ تا ۶	*	*				
۵۱	<i>Elaeagnus pungens</i>	سنجدخار دار		*		*	*	M/R	۳	۳		*	*			
۵۲	<i>Elaeagnus umbellata</i>	سنجد زینتی		*	*		*	R	۴/۵ تا ۳	۴/۵ تا ۳	*	*	*			
۵۳	<i>Eriobotrya Japonica</i>	ازگیل ژاپنی		*	*	*	*	R	۶ تا ۴/۵	۶ تا ۴/۵		*				
۵۴	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	اکالیپتوس		*	*	*	*	R	۴۵	۱۲ تا ۱۵		*				
۵۵	<i>Eucalyptus rudis</i>	اکالیپتوس		*	*	*	*	R	۱۰ تا ۹	۱۰ تا ۳	*					
۵۶	<i>Evonymus japonica</i>	شمشاد ژاپنی		*	*	*	*	M	۸ تا ۵	۴ تا ۲	*			*		
۵۷	<i>Evonymus kiutschovica</i>	شمشاد پیچ		*	*	*	*	R	۳/۴ تا ۱/۸	۳ تا ۲/۴						
۵۸	<i>Evonymus vulgaris</i>	شمشاد معمولی		*	*	*	*	M	۳ تا ۲/۵	۳/۶ تا ۲/۴	*					
۵۹	<i>Fagus orientalis</i>	راش	*	*	*	*	*	M	۵۰ تا ۴۰	۱۵	*		*			
۶۰	<i>Fagus sylvatica</i> var. <i>pendula</i>	راش مجنون		*	*	*	*	M	۹ تا ۸	۵ تا ۴	*	*		*	*	
۶۱	<i>Feijoa sellowiana</i>			*	*	*	*		۵	۴ تا ۳	*					
۶۲	<i>Ficus carica</i>	انجیر	*	*	*	*	*	R	۶ تا ۴/۵	۶	*	*	*	*		
۶۳	<i>Ficus religiosa</i>	انجیر معابد		*	*	*	*	R	۲۰	۱۲ تا ۱۵	*	*				
۶۴	<i>Firmiana simplex</i>	سیدالاشجار		*	*	*	*		۹	۴/۵	*	*				
۶۵	<i>Fraxinus excelsior</i>	ون	*	*	*	*	*	R	۴۰ تا ۳۰	۱۲ تا ۱۵	*	*	*	*		
۶۶	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	زبان گنجشک	*	*	*	*	*	R	۲۴ تا ۱۸	۱۲ تا ۱۵	*	*				
۶۷	<i>Gardinia jasminoides</i>	گاردنیا		*	*	*	*	M/S	۱/۸ تا ۱/۲	۱/۵ تا ۱/۲	*	*				
۶۸	<i>Ginkgo biloba</i>	ژینکیو		*	*	*	*	S	۴۰	۱۲ تا ۱۵	*	*	*		*	
۶۹	<i>Gleditsia triacanthos</i>	لیلی آمریکایی		*	*	*	*	R	۴۵	۹ تا ۱۲	*	*				
۷۰	<i>Hydrangea macrophylla</i>	هورتانسیا		*	*	*	*	R	۴	۵ تا ۲	*	*				

ادامه‌ی جدول ۲-۱۲- ویژگی‌های عمومی گیاهان

ردیف	نام علمی	نام فارسی	بومی ایران	سرشت				ویژگی‌های عمومی			جاذبیت‌های بصری				
				همیشه سبز	خزان کننده	درخت	درختچه	سرعنبر	ارتفاع	پهنای	گل- شکوفه	مزه/بذر	رنگ تنه- شاخه	منظر پائیزی	منظر زمستانی
۷۱	<i>Hypericum patulum</i>	گل راعی	*	*	*	*	*	R	۱۰ تا ۶	۱۰ تا ۶	*	*	*	*	*
۷۲	<i>Juniperus chinensis</i>	اُرس معطر	*	*	*	*	*	M	۲۴ تا ۱۸	۱۸ تا ۱۲	*	*	*	*	*
۷۳	<i>Juniperus chinensis var. .Heitii</i>	اُرس کوچک	*	*	*	*	*	M	۳ تا ۴	۳ تا ۳	*	*	*	*	*
۷۴	<i>Juniperus communis</i>	پیرو	*	*	*	*	*	S	۲	۴	*	*	*	*	*
۷۵	<i>Juniperus excelsa</i>	اُرس	*	*	*	*	*	S	۲۰ تا ۱۰	۱۰	*	*	*	*	*
۷۶	<i>Koelreuteria paniculata</i>	باران طلایی	*	*	*	*	*	R	۱۰	۷/۵ تا ۶	*	*	*	*	*
۷۷	<i>Laburnum anagyroides</i>	درخت پروانه	*	*	*	*	*	M	۷	۴ تا ۳	*	*	*	*	*
۷۸	<i>Lagerstroemia indica</i>	توری	*	*	*	*	*	R	۶ تا ۳	۴/۵ تا ۳/۶	*	*	*	*	*
۷۹	<i>Laurocerasus officinalis</i>	جل	*	*	*	*	*	R	۶ تا ۳	۴ تا ۳	*	*	*	*	*
۸۰	<i>Ligustrum japonicum</i>	برگ نو زاپنی	*	*	*	*	*	R	۶ تا ۳	۳ تا ۲	*	*	*	*	*
۸۱	<i>Ligustrum lucidum</i>	برگ نو درختی	*	*	*	*	*	R	۶ تا ۴/۵	۶ تا ۲/۴	*	*	*	*	*
۸۲	<i>Liquidambar styraciflua</i>	عنبر سائل	*	*	*	*	*	S	۴۵	۱۲ تا ۹	*	*	*	*	*
۸۳	<i>Liriodendron tulipifera</i>	لاله درختی	*	*	*	*	*	R	۵۰	۲۵ تا ۲۰	*	*	*	*	*
۸۴	<i>Magnolia grandiflora</i>	ماگنولیا سفید	*	*	*	*	*	S	۳۰ تا ۲۰	۱۲ تا ۹	*	*	*	*	*
۸۵	<i>Magnolia soulangeana</i>	ماگنولیای بنفش	*	*	*	*	*	M	۷/۵ تا ۶	۶ تا ۴/۵	*	*	*	*	*
۸۶	<i>Mahonia aquifolium</i>	ماهونیا	*	*	*	*	*	M	۰/۹ تا ۰/۶	۰/۹ تا ۰/۶	*	*	*	*	*
۸۷	<i>Malus orientalis</i>	سیب زینتی	*	*	*	*	*	*	۱۰ تا ۸	۶ تا ۵	*	*	*	*	*
۸۸	<i>Melia azedarach</i>	زیتون تلخ	*	*	*	*	*	R	۱۲ تا ۱۰	۷/۵ تا ۶	*	*	*	*	*
۸۹	<i>Morus alba</i>	توت سفید	*	*	*	*	*	R	۱۵ تا ۱۰	۱۰/۵ تا ۷/۵	*	*	*	*	*
۹۰	<i>Morus alba pendula</i>	توت مجنون	*	*	*	*	*	R	۴/۵ تا ۳	۲ تا ۱/۵	*	*	*	*	*
۹۱	<i>Morus nigra</i>	شاه توت	*	*	*	*	*	R	۱۰ تا ۹	۹ تا ۸	*	*	*	*	*
۹۲	<i>Myrtus communis</i>	مورد	*	*	*	*	*	R	۳ تا ۱	۱۰ تا ۷	*	*	*	*	*
۹۳	<i>Nannorrhops ritchieana</i>	نخل ایرانی	*	*	*	*	*	S	۸	۲/۵	*	*	*	*	*
۹۴	<i>Nerium oleander</i>	خرزهره	*	*	*	*	*	R	۳/۶ تا ۳	۲/۷ تا ۱/۸	*	*	*	*	*
۹۵	<i>Parkinsonia aculeata</i>	درمان عقرب	*	*	*	*	*	R	۵ تا ۴	۴ تا ۲	*	*	*	*	*
۹۶	<i>Picea abies</i>	نوتل	*	*	*	*	*	M	۵۰	۱۸ تا ۱۵	*	*	*	*	*
۹۷	<i>pinus eldarica</i>	کاج تهران	*	*	*	*	*	R	۱۵ تا ۱۲	۸ تا ۶	*	*	*	*	*
۹۸	<i>Pinus mugo</i>	کاج مشعلی	*	*	*	*	*	S	۲/۴ تا ۱/۵	۲/۴ تا ۱/۸	*	*	*	*	*
۹۹	<i>Pinus sylvestris</i>	کاج جنگلی	*	*	*	*	*	R	۲۰ تا ۱۲	۱۰ تا ۸	*	*	*	*	*
۱۰۰	<i>Pinus thunbergii</i>	کاج سیاه ژاپنی	*	*	*	*	*	M	۳۰	۲۰ تا ۱۵	*	*	*	*	*
۱۰۱	<i>Pistacia atlantica</i>	بنه	*	*	*	*	*	S	۸	۱۰ تا ۸	*	*	*	*	*
۱۰۲	<i>Pistacia vera</i>	پسته	*	*	*	*	*	S	۶	۶ تا ۴	*	*	*	*	*
۱۰۳	<i>Pittosporum tobira</i>	میخک زینتی	*	*	*	*	*	R/M	۶ تا ۳	۴ تا ۳	*	*	*	*	*
۱۰۴	<i>Platanus occidentalis</i>	چنار آمریکایی	*	*	*	*	*	R	۳۱	۱۵	*	*	*	*	*
۱۰۵	<i>Platanus orientalis</i>	چنار	*	*	*	*	*	R	۲۱	۱۵	*	*	*	*	*
۱۰۶	<i>Populus alba</i>	سپیدار	*	*	*	*	*	R	۲۰ تا ۱۲	۵	*	*	*	*	*

ادامه‌ی جدول ۲-۱۲- ویژگی‌های عمومی گیاهان

ردیف	نام علمی	نام فارسی	بومی ایران	سرشت				ویژگی های عمومی		جاذبیت های بصری					
				همیشه سبز	خزان کننده	درخت	درختچه	سرعت رشد	ارتفاع	بهاره	گل-شکوفه	میوه/بذر	رنگ تنه-شاخه	منظر پاییزی	منظر زمستانی
۱۰۷	<i>Populus euphratica olivier</i>	پده	*		*	*		R	۱۴ تا ۱۳	۱۲					
۱۰۸	<i>Populus nigra</i>	تبریزی	*		*	*		R	۳۰ تا ۱۵	۷			*		
۱۰۹	<i>Prosopis cineraria</i>	کهور ایرانی	*	*	*	*		M	۱۵	۸ تا ۱۲	*				
۱۱۰	<i>Prosopis juliflora</i>	سمر		*	*	*		R	۸ تا ۵	۸ تا ۶	*	*			
۱۱۱	<i>Prunus subhirtella var. pendula</i>	آلوی مجنون		*	*	*	*	R	۷/۵ تا ۶	۶ تا ۵/۵	*	*			
۱۱۲	<i>Pyracantha coccinea</i>	شیرخست آتشی	*	*	*	*		R	۲	۳	*	*			
۱۱۳	<i>Pyrus salicifolia var pendula</i>	گلادی مجنون		*	*	*	*	M	۶ تا ۵	۶	*	*			
۱۱۴	<i>Quercus alba</i>	بلوط سفید	*	*	*	*		S	۲۴ تا ۲۳	۱۸ تا ۱۵					
۱۱۵	<i>Quercus Brantii</i>	بلوط ایرانی	*	*	*	*		S	۱۵	۴	*	*			
۱۱۶	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلند مازو	*	*	*	*		M	۵۰	۱۰ تا ۲۰	*	*			
۱۱۷	<i>Quercus robur</i>	بلوط قرمز	*	*	*	*			۱۸ تا ۱۵	۱۵	*	*			
۱۱۸	<i>Rhus coriaria</i>	سماق	*	*	*	*	*	R	۴/۵ تا ۳	۰/۵ تا ۲	*	*			
۱۱۹	<i>Rhus typhina</i>	سماق		*	*	*	*	R	۶ تا ۵	۶ تا ۵	*	*			
۱۲۰	<i>Robinia pseudoacacia</i>	اقاقیا		*	*	*		R	۱۵ تا ۱۲	۶ تا ۴	*	*			
۱۲۱	<i>Salix alba tristiz</i>	فک	*	*	*	*		R	۲۰ تا ۱۲	۱۸ تا ۱۶					
۱۲۲	<i>Salix babylonica</i>	بید مجنون	*	*	*	*		R	۱۵	۱۰	*	*			
۱۲۳	<i>Salix purpurea var. pendula</i>	سرخ بید	*	*	*	*	*	R	۶ تا ۵	۵	*	*			*
۱۲۴	<i>Spartium junceum</i>	طاووسی		*	*	*	*	R	۳ تا ۱	۱/۵ تا ۰/۹	*	*			
۱۲۵	<i>Spiraea crenata</i>	اسپیره	*	*	*	*	*	S	۱/۸ تا ۱/۵	۱/۳ تا ۰/۹	*	*			
۱۲۶	<i>Syringa persica</i>	یاس بنفش ایرانی	*	*	*	*	*	M	۲/۴ تا ۱/۸	۲/۷ تا ۱/۸	*	*			
۱۲۷	<i>Syringa vulgaris</i>	یاس بنفش		*	*	*	*	M	۷ تا ۳	۳ تا ۲	*	*			
۱۲۸	<i>Tamarindus indica</i>	تمر		*	*	*	*	M	۲۵	۱۲ تا ۱۵	*	*			
۱۲۹	<i>Tamarix stricta</i>	گز	*	*	*	*	*	M	۱۸ تا ۱۲	۸ تا ۶					
۱۳۰	<i>Taxus baccata</i>	سرخدار	*	*	*	*	*	S	۲۰ تا ۶	۱۲ تا ۷	*	*			
۱۳۱	<i>Thuja orientalis</i>	سرو خمره ای	*	*	*	*	*	S	۱۵	۸ تا ۱۵					
۱۳۲	<i>Tilia begoniifolia</i>	نمدار	*	*	*	*	*	M	۳۵	۱۵					
۱۳۳	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	*	*	*	*	*	R	۴۰ تا ۳۵	۱۰ تا ۱۲					
۱۳۴	<i>Ulmus glabra var. pendula</i>	نارون مجنون		*	*	*	*	M	۱۰ تا ۸	۶					
۱۳۵	<i>Ulmus minor</i>	اوجا	*	*	*	*	*	M	۳۰	۸					
۱۳۶	<i>Ulmus parvifolia</i>	نارون چینی		*	*	*	*	M	۲۵ تا ۱۵	۸ تا ۹					
۱۳۷	<i>Ulmus umbraculifera</i>	نارون چتری	*	*	*	*	*	M	۲۰	۸					
۱۳۸	<i>Viburnum lantana</i>	بداغ	*	*	*	*	*	M	۳ تا ۲/۴	۴ تا ۳/۶	*	*			
۱۳۹	<i>Washingtonia filifera</i>	نخل بادبزنی		*	*	*	*	S	۲۵	۱۰					
۱۴۰	<i>Ziziphus spina- christi</i>	کنار	*	*	*	*	*	M	۸ تا ۵	۸ تا ۶	*	*			

فصل سوم

ضوابط مدیریت فضای سبز

۳-۱- ضوابط کاشت

۳-۱-۱- ضوابط کاشت درختان

- فاصله‌ی کاشت درختان کوچک از یکدیگر، ۳ متر است.
- فاصله‌ی کاشت درختان متوسط از یکدیگر، ۶ متر است.
- فاصله‌ی کاشت درختان بزرگ از یکدیگر، ۹ متر است.
- گیاهان در فضاهای کوچک، باید با شمار کم و از گونه‌های فشرده، یا کوچک و یا با ترکیب مستقیم باشند.
- کاشت درخت در چمن، به صورت جداگانه و گاهی به صورت چندتایی است.
- محل بخش‌های جنگلی در سطح کلی فضای سبز، گوشه‌ها و انتهای آن است.
- فاصله‌ی کاشت درختان جنگلی در فضای سبز، بسته به وارپته و گسترش تاج، از ۳ تا ۹ متر است و باید به طور پراکنده کاشته شوند.
- محل کاشت نهال، نباید نزدیک مجاری فاضلاب و یا زهکش‌های ساختمان باشد.
- درختان کُند رشد، به صورت نیمه بالغ و یا بالغ کاشته می شوند (با رعایت اصول لازم، مانند: انتقال با ریشه و خاک و یا زدن تاج و ...).
- کاشت درختان بزرگ، زیر کابل‌های فشار قوی ممنوع است.
- کاشت درختان در فضای سبز، در دو مرحله انجام می‌شود. مرحله‌ی اول، کاشت متراکم به شمار ۲ تا ۳ برابر متعارف، و مرحله‌ی دوم، انتخاب بهترین‌ها از میان باقی‌مانده و احیاناً باز کاشت نقاط خالی.
- نسبت مناسب کاربرد درختان سوزنی برگ و پهن برگ خزان کننده در فضای سبز، به طور معمول، یک سوم سوزنی برگ و دو سوم پهن برگ است.

۳-۱-۱-۱- حدود گسترش ریشه درختان با ریشه‌ی عریان برای کاشت

این حدود، در جدول شماره‌ی (۳-۱) مشخص شده است.

جدول ۳-۱- گسترش ریشه‌ی درختان با ریشه‌ عریان برای کاشت

طول ریشه‌های جانبی	ارتفاع درخت به سانتی‌متر	قطر درختان به میلی‌متر
۳۵	۱۸۵ تا ۱۵۵	۱۹ تا ۱۳
۴۰	۲۱۵ تا ۱۸۵	۲۳ تا ۱۹
۴۵	۲۴۵ تا ۲۱۵	۳۳ تا ۲۳
۵۰	۲۷۵ تا ۲۴۵	۳۸ تا ۳۲
۵۵	۳۰۵ تا ۲۷۵	۴۴ تا ۳۸
۶۰	۳۴۰ تا ۳۰۵	۵۳ تا ۴۴
۷۰	۳۸۰ تا ۳۴۰	۶۳ تا ۵۳
۸۰	۴۳۰ تا ۳۸۰	۷۵ تا ۶۳
۹۰	۴۹۰ تا ۴۳۰	۹۰ تا ۷۵

۳-۱-۱-۲- اندازه‌های پیشنهادی برای حفر چاله‌ی کاشت درختان

این اندازه‌ها در جدول شماره‌ی (۳-۲) نشان داده شده است.

جدول ۳-۲- اندازه‌های پیشنهادی برای چاله‌ی کاشت درختان

حد اقل قطر دهانه چاله‌ی به سانتی‌متر	حد اقل عمق چاله‌ی به سانتی‌متر	قطر درخت به میلی‌متر
۴۶	۳۴	۳۸ تا ۳۲
۵۱	۳۵	۴۵ تا ۳۸
۵۵	۳۷	۵۰ تا ۴۵
۶۱	۴۱	۶۵ تا ۵۰
۷۰	۴۶	۷۵ تا ۶۵
۸۲	۴۹	۹۰ تا ۷۵
۹۶	۵۷	۱۰۰ تا ۹۰
۱۰۶	۶۴	۱۱۵ تا ۱۰۰
۱۱۶	۷۰	۱۲۵ تا ۱۱۵
۱۳۷	۸۲	۱۴۰ تا ۱۲۵

۳-۱-۲- ضوابط کاشت درختچه‌ها

۳-۱-۲-۱- فاصله‌ی کاشت درختچه‌ها

جدول ۳-۳- فاصله‌ی کاشت درختچه‌ها

گونه	فاصله‌ی کاشت (به سانتی‌متر)
درختچه‌های کوتاه با رشد آهسته	۴۵ تا ۶۰
درختچه‌های متوسط	۱۰۰ تا ۱۲۰
درختچه‌ای قوی و بزرگ	۱۵۰ تا ۱۸۰
رزهای بوته‌ای	۴۵ تا ۶۰

۳-۱-۲-۲- تراکم درختچه‌ها در هر متر مربع

جدول ۳-۴- تراکم درختچه‌ها

گونه	تراکم
درختچه‌های کوتاه با رشد آهسته	۳ تا ۵ درختچه در هر مترمربع
درختچه‌های کوچک	یک درختچه در هر مترمربع
درختچه‌های بزرگ	در هر ۲ تا ۳ مترمربع یک درختچه
رزهای بوته‌ای	۳ تا ۴ بوته در هر مترمربع

۳-۱-۲-۳- فاصله‌ی کاشت درختچه‌ها از ساختمان

حداقل فاصله‌ی درختچه‌ها از دیوار، ۲/۵ متر است.

۳-۱-۳- ضوابط کاشت گیاهان پوششی، پیازی، بالا رونده‌ها و چمن‌ها

۳-۱-۳-۱- فاصله‌ی کاشت

فاصله‌ی کاشت، طبق جدول شماره‌ی (۳-۵) است.

جدول ۳-۵- فاصله‌ی کاشت گیاهان علفی و پوششی نسبت به هم

نوع گیاه	مثال	فاصله‌ی کاشت به سانتی متر
گیاهان علفی دایمی بزرگ	طاووسی	۶۰ تا ۱۲۰
گیاهان علفی دایمی متوسط	شب‌بو خیری	۳۰ تا ۶۰
گیاهان علفی کوچک	گل لیمویی	۲۰ تا ۳۰
گیاهان پوششی	پیچ تلگرافی	۲۰ تا ۳۰

۳-۱-۲- تراکم کاشت گیاهان علفی و پوششی در هر مترمربع

- گیاهان دایمی بزرگ، ۱ تا ۳ عدد
- گیاهان دایمی متوسط، ۴ تا ۱۱ عدد
- گیاهان دایمی کوچک، ۱۱ تا ۲۵ عدد
- گیاهان پوششی (غیر از چمن‌ها)، ۱۱ تا ۲۵ عدد

۳-۱-۴- ضوابط کاشت چمن

۳-۱-۴-۱- کاربرد چمن در فضای سبز

- چمن‌ها در فضای سبز ایجاد جذابیت می‌کنند، دارای ارتفاع خیلی کوتاه و بافت خیلی نرم هستند و در جذب رطوبت و تعدیل گرمای محیط موثراند.
- چمن‌ها در افزایش مواد آلی، فعالیت میکروارگانیسم‌ها، بهبود ساختمان و بافت خاک موثراند. چمن‌ها از فرسایش خاک و تبخیر آب، جلوگیری می‌کنند.
- در طراحی، به ایجاد وحدت در ترکیب گیاهان کمک می‌کنند، زمینه‌ای برای عناصر طراحی محسوب می‌شوند و رنگ، بافت و کنتراست با مواد طراحی را به وجود می‌آورند.
- فضاهای مناسبی برای راه رفتن، نشستن و بازی کردن ایجاد می‌کنند.
- چمن مطلوب، از ویژگی‌های زیر برخوردار است.
- قابلیت پاخوری و استقامت.
- سازگاری با شرایط آب و هوایی و زیست در چهار فصل سال.
- دوام، طول عمر و قدرت تحمل چیده شدن در دفعات مختلف و رشد مناسب.
- ظرافت، لطافت و سرسبزی برگ‌ها، بافت و رنگ مطلوب در فصل‌های مناسب.
- برخوردار بودن ساقه‌ی کوتاه با قدرت پنجه‌زنی زیاد و سرعت جوانه زدن نی قابل توجه.
- یک‌نواختی و عاری بودن از کچلی، علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و برخورداری از تراکم مطلوب در واحد سطح.
- دارای مقاومت به خشکی، سرما و گرما، شوری خاک و سایه.
- چمن‌ها از لحاظ آب و هوا به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:
- **چمن‌های فصل گرم** - به درجه‌ی حرارت زیاد مقاوم‌اند، در سرما قهوه‌ای می‌شوند و به خواب می‌روند. رشد بهینه‌ی آن‌ها، در نور کامل خورشید و درجه‌ی حرارت ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد است.
- **چمن‌های فصل سرد** - در آب و هوای خنک، به خوبی رشد می‌کنند، به گرمای زیاد مقاوم نیستند و درجه‌ی حرارت مناسب برای رشد آن‌ها، ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است، از این گونه چمن‌ها، می‌توان: پوآ، اولیوم، اگروستیس، فلووم و کلریا را نام برد.
- چمن‌ها از نظر عادت رشد، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- **تولید ریزوم** - برگ‌ها و جوانه‌های رویشی هوایی، زیر سطح خاک ایجاد می‌شوند و گیاه جدید، دورتر از گیاه مادری، به وجود می‌آید.
- **تولید استولون** - جوانه‌های رویشی و برگ‌های جدید، از جوانه‌های نوعی غلاف برگ بیرون می‌آیند و منشاء رشد بافت مریستمی، در نزدیکی سطح زمین می‌شوند؛ مانند: چمن‌های خزنده (برموداگراس و زویسیا) و چمن‌های غیر خزنده (آگروستیس فستوکا و ری‌گراس).

۳-۱-۴-۲- ضوابط کاشت و داشت چمن‌ها

- **آماده کردن زمین** - خاک‌برداری یا خاک‌ریزی سطح زمین و شخم، هرس یا دندان زدن خاک و تهی کردن زمین از بقایای گیاهی و سنگ و کلوخه، دادن کود دامی (حدود ۲۰ تن در هکتار، معادل ۲ کیلوگرم در هر مترمربع)، تسطیح، تراسبندی و کوبیدن خاک با غلطک.
- **کاشت** - بذریابی در پاییز یا اوایل بهار، با دست یا بذرافشان (دقت در یک‌نواختی کاشت بذر مهم است).

۳-۱-۴-۱- مقدار بذر

- بذرهای ریز چمن‌ها، مانند: چمن آفریقایی، ۱۵ تا ۲۰ گرم در هر مترمربع.
- بذرهای درشت، مانند: چمن هلندی، ۳۰ تا ۵۰ گرم در هر مترمربع.
- پس از پخش بذر، باید روی آن‌ها را به ارتفاع ۰/۵ تا یک سانتی‌متر، با مواد آلی یا پهن پوشیده‌ی مخلوط با خاک و خاک اره، به وسیله‌ی غربال پوشاند.
- سپس غلطک سبک و پس از آن آبیاری ملایم، انجام شود.
- برخی از چمن‌ها، مانند چمن آفریقایی، زویسیای ژاپنی، برموداگراس و به‌طور کلی، چمن‌های خزنده را می‌توان نشاکاری کرد.

۳-۱-۴-۲- نگهداری از چمن‌ها

- **آبیاری** - در مناطق گرم، روزی ۲ بار، برحسب درجه‌ی حرارت، رطوبت نسبی، فاصله‌ی بارندگی‌ها و گونه‌ی چمن، آبیاری انجام می‌شود.
- **غلطک زدن** - هنگامی که ارتفاع چمن‌ها به ۲ تا ۴ سانتی متر رسید، یک بار غلطک زدن با غلطک سبک مفید است.
- **چیدن** - هنگامی که چمن به ارتفاع ۵ تا ۶ سانتی‌متر می‌رسد، بار اول با دست و در دفعات بعدی، با ماشین چمن‌زن، چمن‌ها کوتاه می‌شوند. در نواحی گرم، در فصل بهار، هفته‌ای ۲ بار و در تابستان، هفته‌ای یک بار، این کار صورت می‌گیرد.
- **مبارزه با علف هرز (وجین)** - در سال اول، با دست و در سال‌های بعد، با علف‌کش‌های مناسب انجام می‌شود.
- **لکه‌گیری سطوح چمن**
- **تهویه** - سیخک زدن زمین در بهار هر سال، برای تهویه‌ی زمین لازم است.

- **کوددهی** - کود دامی با غریبال و یا کود شیمیایی، ۲ تا ۳ بار در سال، در اوایل بهار و تابستان (پس از تجزیه‌ی خاک و برگ)، به زمین داده می‌شود. میزان کود ۴۰ تا ۵۰ گرم کود شیمیایی (۱۵٪ ازت و ۱۵٪ فسفر) در هر ۱۰۰۰ مترمربع است، که در صورت استفاده از کود دامی، مقدار مصرف، به نصف کاهش می‌یابد.

• مبارزه با آفات و امراض

- زهکشی - دقت در زهکشی خاک، در زمین‌های سنگین و مناطقی که بارندگی در آن‌ها زیاد است، ضرورت دارد.

۳-۱-۳-۴-۳- راهنمای انتخاب انواع چمن‌ها در موقعیت‌های مختلف

- چمن‌های مقاوم به شوری و آهک، مانند: Lolium perenne- Lolium multiflorum- Lolium perene var. pacey
- چمن‌های مقاوم و مناسب برای مناطق ساحلی، مانند:
- Festuca arundinacea- Festuca pratensis- Festuca rubra stolonifera- Festuca ovina- Festuca heterophylla
- چمن‌های مناسب برای مناطق کوهستانی سرد، مانند: Poa sp.
- چمن مناسب برای مناطق ساحلی با زمستان معتدل، مانند: Agrostis alba.
- چمن‌های مقاوم به سایه، مانند:
- Poa nemoralis- Brans erestus- Anthoxanthum- odoratum- Lolium perenne-Poa trivialis
- چمن‌های مناطق گرم و خشک، مانند: Poa compressa- Pratensis- P. merion- Cynodon dactylon.
- چمن‌های مناطق حاره، مانند: Zoisia matrella-Stenotaphrum Americana- Festuca
- چمن‌های مناسب برای شهرهای آلوده و محوطه‌ی کارخانه‌ها، مانند: Poa annua.
- چمن مناسب برای خاک‌های مرطوب یا سنگین، مانند: Poa pratensis- Festuca SP. Cynosurus cristatus
- چمن‌های مناسب برای خاک‌های گچی، مانند: Cynosurus cristatus.
- چمن‌های مناسب برای خاک‌های اسیدی، مانند: Festuca tenuifolia- Agrostis canina.
- چمن‌های مناسب برای خاک‌های مرطوب یا سنگین، مانند: Phleum nodosum, Poa trivialis.
- چمن مناسب برای زیرسوزنی برگان، مانند: Deschampsia flexuosa.
- برای کاشت چمنی که در تابستان، بهترین دوره رشد را داشته باشد، می‌توان از گونه‌ی (Bents) grostis استفاده کرد.
- برای کاشت چمنی که در بهار و پاییز، بهترین دوره رشد را داشته باشد، باید از چمن Lolium (Ray Grass) استفاده کرد.
- برای کاشت چمنی که دوران رشد آن در فصل‌های مختلف، تغییر چندانی نکند، باید از نوع Poa (meadow grass), Cynosurus (Dogstail) استفاده کرد.
- از گونه‌ی Cynodon dactylon، به تنهایی برای پوشش زمین‌های فوتبال استفاده می‌شود.

۳-۱-۴-۴- ترکیب انواع بذر چمن

- به طور معمول، بذر چمن را از یک گونه یا یک رقم انتخاب نمی‌کنند. برخی از ارقام چمن، دارای خاصیت پاختری مطلوب، برخی دارای سرعت رشد و جوانه‌زنی زیاد و برخی از ارقام نیز، دارای قدرت پنجه‌زنی یا گسترش زیادی هستند. بنابراین، بهتر است برای مقاصد مختلف، ارقام مختلف را به نسبت‌های مشخص و براساس نیاز، ترکیب و سپس، اقدام به کاشت آن‌ها کرد.

برای اطلاع از ضوابط ترکیب گونه‌های بذر چمن و نسبت بذر هر گونه، به منظور ایجاد بافت نرم، می‌توان از جدول شماره‌ی (۳-۶) استفاده کرد. همچنین، ترکیب‌های معرفی شده در جدول شماره‌ی (۳-۷)، برای ایجاد بافت زبر مناسب هستند. اعداد این جدول، معرف نسبت موجودی هر بذر در ترکیب کل است که به درصد بیان شده است.

جدول ۳-۶- درصد ترکیب بذرهای مختلف چمن، برای ایجاد بافت نرم

انواع ترکیب نام گونه چمن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
<i>Festica- rubra</i>	۳۰	۱۵	۱۰-۳۰	۱۰				
<i>Festuca longifolis</i>		۵						۱۵-۵
<i>Agrostis tenuis</i>	۱۰	۵	۱۰					
<i>Lolium perenne "s.23"</i>	۵۰	۵۰			۸۰-۷۰	۶۵-۶۰	۸۰	۷۵
<i>Lolium perenne</i>			۸۰-۶۰	۶۰				
<i>Phleum nodosum</i>					۱۰			
<i>Poa species</i>				۲۰		۱۵-۲۰	۰-۱۰	۱۰
<i>Cynosurus cristatud</i>		۱۵		۱۰	۱۰-۲۰	۲۰	۲۰-۱۰	۰-۱۰
<i>Festuca rubra</i>	۱۰	۱۰						
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۳-۷- درصد ترکیب بذرهای مختلف چمن، برای ایجاد بافت زبر

انواع ترکیب نام گونه چمن	۱	۲	۳	۴	۵	۶
<i>Agrostis tenuis</i>	۳۰	۳۰	۲۵	۱۰	۱۰	۱۰
<i>Festuca rubra</i>	۷۰	۳۰	۵۰	۷۰	۹۰	۶۰
<i>Festuca rubra "s.59"</i>		۴۰				۳۰
<i>F.rubra "Glaucensens"</i>			۲۵			
<i>Festuca tenaifolia</i>				۲۰		
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

۳-۱-۵- ضوابط مدیریت کاشت

۳-۱-۵-۱- دستورالعمل‌های مربوط به نوع خاک، تعویض و کوددهی

- با انجام نمونه‌برداری در اعماق مختلف خاک، کیفیت فیزیکی - شیمیایی خاک را در اعماق مورد نظر، مشخص کنید. اگر خاک موجود در اعماق یاد شده، برای کشت و غرس نباتات مورد علاقه و توصیه شده، مناسب نیست، با تعویض خاک و یا اضافه کردن مواد آلی (حیوانی و گیاهی) و کودهای شیمیایی به مقدار مناسب، کیفیت خاک را تا حد مطلوب بهبود ببخشید.
- حد نسبی مقدار اسیدی یا قلیایی بودن، مقدار مواد آلی موجود نیم‌رخ خاک، نوع و اندازه‌ی ذرات خاک و وضعیت زهکشی (طبیعی یا مصنوعی) پروفیل خاک، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، که باید مورد مطالعه‌ی دقیق قرار گیرد. باید توجه داشت، خاک‌هایی که بسیار اسیدی، یا بسیار قلیایی هستند، برای رشد و نمو اغلب گیاهان و نباتات، مناسب نیستند.
- مقدار واکنش یا pH، حالت‌های مختلف اسیدی، قلیایی و یا خنثی بودن خاک را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۸- رابطه‌ی میزان pH و نوع خاک

نوع خاک	pH
اسیدی	۵-۷
خنثی	۷
قلیایی	۷-۱۴

- برای رشد بهینه‌ی اکثر نباتات، pH بین ۵/۵ تا ۷ مناسب است. البته برخی از گیاهان، pH‌های کاملاً اسیدی یا قلیایی را مناسب می‌دارند. و در چنین محیط‌هایی بهتر رشد می‌کنند.
- می‌توان میزان pH خاک را با افزودن مواد اسیدی یا قلیایی کم یا زیاد کرد. به این منظور، در خاک‌های اسیدی از مواد آهکی، مانند: کربنات کلسیم و در خاک‌های قلیایی، از مواد اسیدی یا اسیدزا، مانند: اسید سولفوریک و گوگرد استفاده می‌شود.
- نباتاتی که محیط‌های اسیدی را مناسب می‌دارند، به‌طور معمول، باید در نقاط دارای سایه کاشت و بستر آن‌ها نیز، باید دارای زهکشی کافی، همراه با مواد آلی در حد مطلوب باشد.
- برای افزایش شمار گل‌ها در گیاهان گل‌دار، باید از کودهایی استفاده کرد که درصد فسفر آن‌ها زیاد باشد.
- کودهای لازم را، می‌توان به‌صورت سولفات آلومینیوم (به‌ویژه در خاک‌هایی که دارای واکنش pH قلیایی هستند)، به مقدار ۵/۰ تا ۱ کیلوگرم برای هر ۱۰ مترمربع و یا به‌صورت دوره‌ای، به مقدار ۵/۰ کیلوگرم برای هر ۱۰ مترمربع، مصرف کرد.
- کودهای فسفره را می‌توان به‌صورت سوپرفسفات تریپل، به مقدار ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم برای هر ۱۰ مترمربع استفاده کرد.
- کودهای پتاسه نیز، برای تامین سلامتی گل و گیاه و مقاومت بیش‌تر آن‌ها نسبت به ناملایمات، مصرف می‌شوند. برای جبران کمبود مقدار پتاسیم در خاک، به‌طور معمول، از سولفات پتاسیم و یا کلرور پتاسیم، به مقدار ۵/۰ کیلوگرم در هر مترمربع، استفاده می‌شود.
- زمان مصرف کودهای شیمیایی، برای نباتاتی مانند درختان، درختچه‌ها و بوته‌ها، از اول بهار تا اواسط تابستان و سپس، اواخر شهریور تا اواخر مهر است.

- برای کوددهی به درختان بزرگ، باید شماری سوراخ به عمق ۵۰ تا ۷۰ سانتی متر، در فاصله‌های ۸۰ سانتی متری ایجاد کرد. در محدوده‌ی سایه، اندازه‌ی آن‌ها باید تا فاصله‌ی ۱/۵ متری از تنه‌ی درخت باشد. کودهای شیمیایی مورد نظر را باید درون این سوراخ‌ها ریخت و سپس، سوراخ‌ها را از آب پر کرد. برای ریختن کود در این سوراخ‌ها، از قیف هم می‌توان استفاده کرد.
- در مصرف کودهای شیمیایی و آلی، همیشه باید یک اصل مهم را در نظر داشت: هیچ‌گاه، نباید شرایطی فراهم شود که علایم کمبود کود در گیاه ظاهر شود، چون گیاه در این حالت، به مرحله نابودی می‌رسد.
- کنترل علف‌های هرز موجود پیرامون درختان و درختچه‌ها، به هر صورتی که انجام پذیرد، اعم از مکانیکی یا شیمیایی، باعث می‌شود که سطح خاک در این محل‌ها، لخت و عاری از هر گونه پوششی باشد و به راحتی، در معرض فرسایش بادی و آبی قرار گیرد. در این حالت، می‌توان سطح خاک را با استفاده از وسایل و ماشین‌های مخصوص، شکل داد و به این ترتیب، آب‌های ناشی از بارندگی را در خاک ذخیره کرد. این کارکرد، به ویژه در زمین‌های شیب‌دار، حایز اهمیت است.
- پس از این که رشد چمن در اواخر پاییز متوقف شد، کودهای ازته‌ی مورد نیاز را می‌توان روی سطح چمن پخش کرد و اگر باران به مقدار کافی ببارد، قسمت اعظم ازت، در منطقه‌ی فعالیت ریشه، پخش خواهد شد.
- برای رهایی از تخم علف‌های هرز موجود در کودهای دامی و آلی، باید آن‌ها را پیش از مصرف، مدتی مرطوب نگهداشت تا بذر علف‌های هرز موجود در آن‌ها، پس از جوانه زدن، عاری از قوه‌ی نامیه شود.
- جمع‌آوری لایه‌ی ۳۰ سانتی متر اولیه‌ی (سطحی) خاک و توزیع آن در سطح زمین پس از اتمام عملیات تسطیح، از مدفون شدن لایه حاصل‌خیز خاک (۳۰-۵۰ سانتی متر)، جلوگیری خواهد کرد.
- ضمن عملیات خاک‌برداری و خاک‌ریزی در بستر کاشت، تا آن‌جا که ممکن است، نباید از ماشین‌آلات بزرگ و سنگین، مانند لودر استفاده کرد؛ زیرا عبور ماشین‌های سنگین، باعث تراکم شدید لایه‌های خاک می‌شود. تراکم و فشرده شدن بستر کاشت نباتات (به ویژه گل‌ها)، عامل محدود کننده‌ی مهمی در رشد و توسعه نباتات است.
- اگر در محوطه‌ی مورد عمل (تسطیح)، درختانی وجود دارند، باید به هنگام خاک‌برداری و خاک‌ریزی، به یقه‌ی آن‌ها توجه شود.

۳-۱-۵-۲- دستورالعمل‌های جابه‌جایی گیاهان و مراقبت از آن

- هر قدر نهال‌ها کوچک‌تر باشند، هزینه‌ی جابه‌جایی کم‌تر، و درصد سبز شدن آن‌ها و نیز، موفقیت در امر نهال‌کاری بیش‌تر است.
- برای جابه‌جایی، بهتر است ریشه را تا جایی که مقدور است، به‌طور کامل از خاک در آوریم.
- انتقال نهال‌های خزان کننده، باید در اواخر پاییز (بعد از تغییر رنگ برگ‌ها و خزان و قبل از یخ زدن خاک)، یا قبل از سبز کردن و جوانه زدن در اواخر زمستان و یا اوایل بهار، انجام شود.
- در انتقال درختان بزرگ، لازم است ریشه با خاک متراکم آن (روت‌بال - Rootball) از زمین خارج و تا حد ممکن، زودتر در محل مورد نظر کاشته شود. در فصل زمستان، بهتر است از روت‌بال منجمد استفاده شود.
- زمان مناسب انتقال سوزنی برگان، اوایل پاییز و اوایل بهار است.
- پهن‌برگان همیشه سبز، باید در شروع فصل رشد (در بهار)، جابه‌جا شوند.

- نخل‌ها را باید در بهار یا اواخر تابستان، زمانی که رشد ریشه‌ی آن‌ها در شرایط حداکثر است، جابه‌جا کنیم.
- درختان را نباید در روزهای خیلی گرم و خشک، خیلی سرد، یا در روزهایی که باد شدید می‌وزد، جابه‌جا کرد.
- باید تاج درخت‌ها و ریشه‌ی آن‌ها در زمان جابه‌جایی، پوشانده شوند.
- برای جابه‌جایی نهال در فاصله‌های نزدیک، نیاز به پوشانیدن و بستن ریشه نیست.
- برای جابه‌جایی در فاصله‌های دور، لازم است ریشه را در گونی یا کفش یا کاغذ روزنامه پیچید و احياناً روی آن را با نایلون سوراخ‌دار پوشاند.
- برای جابه‌جایی درختان بزرگ، لازم است ریشه‌ی آن‌ها را یک یا دو سال قبل از جابه‌جایی، هرس کنیم تا در روت‌بال آینده، دچار مشکل گستردگی ریشه نشویم.
- پس از پیچیدن روت‌بال، نباید از تنه برای خارج کردن درخت از چاله و خاک استفاده کنیم.
- بعد از کج کردن درخت، باید خاک اضافه‌ی ته روت‌بال و ریشه‌های اضافی را قطع کنیم.
- روت‌بال‌های بزرگ را باید با قراردادن کابل فولادی در ته چاله و کشیدن دو طرف کابل، از زمین جدا کرد.
- برای جابه‌جایی روت‌بال‌های به قطر ۶۰ سانتی‌متر، کافی است که از دو نیروی کارگر و یک فرغون یا گاری دستی استفاده نماییم.
- برای انتقال روت‌بال‌های به نسبت بزرگ (قطر تا ۱۰۰ سانتی‌متر)، به ساختمان‌های کم ارتفاع (حداکثر تا ۳ متر)، می‌توان از لودرهای مخصوص استفاده کرد.
- در عملیات گوناگون نقل و انتقال روت‌بال، نباید کابل یا زنجیر، به‌طور مستقیم با پوست تنه‌ی درخت تماس داشته باشد، بلکه لازم است از وسایل حفاظت‌کننده‌ی پوست، بین کابل و تنه استفاده شود.
- در جابه‌جایی درختان، به‌ویژه در یک محل، لازم است ابتدا چاله‌ی کاشت آماده شود و سپس، نسبت به کندن درخت، اقدام شود.
- جابه‌جایی درختچه‌ها، آسان‌تر از جابه‌جایی درختان است و درختان، جابه‌جایی خزان‌کننده‌ها آسان‌تر از درختان همیشه سبزها است. درختان نواحی معتدل را راحت‌تر می‌توان جابه‌جا کرد.
- در مورد گیاهان بوته‌ای، بهتر است بذرها را در یک گلدان استکانی (با قطر دهانه‌ی: ۶ سانتی‌متر)، یا گلدان نشایی (با قطر دهانه‌ی: ۱۲ سانتی‌متر) کاشت و در حالت آمادگی برای گل دادن، آن‌ها را به زمین اصلی منتقل کرد.
- در صورتی که گلدان مورد نظر، در دسترس نباشد، می‌توان از جعبه‌های به ابعاد ۱۵×۶۰×۳۰ سانتی‌متری استفاده کرد.
- در روش‌های جدید، از گلدان‌های کاغذی (Jiffipot, concopit) استفاده می‌شود که ضمن تامین کود، گیاه را با آن گلدان نیز، می‌کارند.
- انتقال نشای بهاره به زمین اصلی، از اواسط تا اواخر اردیبهشت صورت می‌گیرد.
- برای انتقال مستقیم گیاه از خزانه به محل کاشت، باید ریشه و خاک حفظ شوند.
- آبیاری مرتب، در گل‌دهی گیاه موثر است.
- کوددهی و مبارزه با علف‌های هرز، از موارد مهم و الزامی نگهداری و رشد گیاه است.

- باید گل‌های پژمرده و گل‌هایی که در حال تبدیل به بذرها هستند، کنده شوند.
- بستر کاشت، هر از گاهی باید صله شکنی شود.
- در زمان جابه‌جایی درختان، لازم است شاخ و برگ آن‌ها بسته شود.
- در زمان جابه‌جایی روت‌بال یخ‌زده، لازم است، فقط قشری با ضخامت ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر در اطراف روت‌بال یخ‌زده باشد.
- برای جلوگیری از ذوب شدن یخ اطراف روت‌بال و یا انجماد بیش‌تر آن در زمان جابه‌جایی، لازم است دور آن، به وسیله‌ی قشر عایقی، پوشانده شود.
- در جابه‌جایی روت‌بال منجمد، جداسازی قشر منجمد نشده، باید نزدیک محل کاشت انجام شود و درجه‌ی برودت هوا در روز، حدود ۷- درجه سانتی‌گراد باشد.
- در زمان جابه‌جایی نخل‌ها به روش روت‌بال، لازم است روت‌بال از زیر بریده و سپس، جابه‌جا شود؛ به نحوی که به ریشه‌ی آن آسیب وارد نشود.
- در روش کندن نخل، می‌توان آن را از چند روز قبل آبیاری و سیراب کرد و سپس، آن را با یک جرثقیل و بدون روت‌بال، از زمین بیرون کشید.
- لازم است قبل از حرکت، اکثر برگ‌های نخل را از تنه جدا کرد و تنها ۶ تا ۸ برگ را در هر ساقه باقی گذاشت. معمولاً باید حلقه‌ی برگ‌های نزدیک جوانه را برداشت تا هنگام بستن درخت، به جوانه انتهایی فشار وارد نشود.
- بهترین فصل کاشت گیاهان صخره‌ای و دایمی و مقاوم (سرخس‌ها، گراس‌ها)، اول بهار و در صورت زهکشی خوب خاک، فصل پاییز است.
- زمان تقسیم ریشه‌ی گیاهان ریزومی و تقسیم گیاهان پیازی، در اوایل بهار است.
- گیاهان پیازی بهاره، از اول پاییز و گیاهان پیازی پاییزه، در تابستان، درون خاک مرطوب کاشته می‌شوند.
- مناسب‌ترین فصل کاشت درخت‌ها، درختچه‌ها و بالارونده‌های خزان کننده و رزها، از اواخر پاییز تا اوایل بهار است (باید توجه داشت که خاک، یخ زده یا خیس نباشد).
- مناسب‌ترین فصل کاشت درخت‌ها، درختچه‌ها و بالارونده‌های همیشه سبز، از اوایل تا اواسط پاییز و از اوایل تا اواخر بهار است.
- گیاهان گلدانی را هر زمان از سال، می‌توان کاشت.

۳-۲- ضوابط نگهداری فضای سبز

۳-۲-۱- دستورالعمل و ضوابط هرس

- هرس، عبارت است از قطع شاخه‌های زاید گیاه، به‌منظور اصلاح و جوان کردن آن، شکل‌دهی مناسب و در برخی موارد، سبک کردن درخت است. دستورالعمل‌های هرس، به شرح زیر است:
- شماری از درختچه‌های خزان کننده، برای جوان شدن و گل‌دهی مطلوب، به هرس کردن مرتب نیاز دارند؛ به ویژه آن‌هایی که در بهار یا اول تابستان، روی شاخه‌های سال قبل گل می‌دهند. این گونه گیاهان، لازم است بلافاصله پس از گل‌دهی هرس

شوند. به این ترتیب، شاخه‌های گل داده، هرس می‌شوند و شاخه‌های جوان، برای سال آینده نگهداری خواهند شد. در این کار، حدود یک چهارم شاخه‌های قدیمی، نیز هرس می‌شوند.

- درختچه‌هایی که روی شاخه‌های سال جاری گل می‌دهند، باید در آخر زمستان یا اول بهار، هرس شدید شوند، مانند: *Fuchsio* و *Buddleya* (به جز گونه‌ی *B.alternifolia* و کولتیوارهای آن). البته باید چارچوب اصلی درختچه‌ها را با ساقه‌های قدیمی، تا ارتفاع ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر، همراه شاخه‌هایی با ۱ تا ۲ جوانه در ابتدای شاخه را حفظ کرد. این عمل برای درختچه‌هایی که پوست تنه‌ی آن‌ها رنگین است نیز، انجام می‌شود؛ مانند: *Cornus stolonifera (flaviramea)*, *Cornus abla*, *Salix alba* (Chemesina), *Salix alba (vitellina)*.

- برخی از بالا رونده‌ها، مانند: کلماتیس‌ها، بسته به عادت رشدی و گل‌دهی‌شان، به صورت‌های مختلف هرس می‌شوند. هیبریدها و گونه‌هایی که در آخر تابستان یا پاییز، روی ساقه‌های که در سال جاری گل می‌دهند، مانند: *C.Tangutica*, *C.Viticella*, *Clematis tibetana vernagi* (*C.orientalis*) در آخر زمستان تا بالای پایین‌ترین جوانه رشدی در سطح زمین، هرس می‌شوند.

- در گونه‌های قوی که در اوایل بهار، روی شاخه‌هایی کوتاه تابستان گذشته گل می‌دهند، مانند: *C.alpina* و *C.macropetala*، باید در بهار یا اول تابستان، شاخه‌هایی را که گل داده‌اند (با نگهداشتن چند سانتی‌متر اولیه) از شاخه اصلی جدا کرد.

- برای هرس هیبریدهای گل درشت که از آخر بهار تا اواسط تابستان روی شاخه‌های سال قبل گل می‌دهند، (مانند: *C.countess* of *lorelace*) دو راه وجود دارد: یا آن‌ها را هرس سبک کرده و زمانی که رشدشان خیلی انبوه شد، تا ارتفاع ۹۰ سانتی متری کوتاه می‌کنیم، و یا در آخر زمستان، تا نزدیکی سطح زمین و تا آخرین جوانه‌ی رشدی، هرس می‌شوند.

- ساقه‌های ضعیف و قسمت‌های انبوه بالا رونده‌ها، در آخر زمستان یا اوایل بهار هرس می‌شوند؛ به طوری که ساقه‌های اصلی، همچنان چسبیده به قیم‌هایشان باقی می‌مانند. با این حال، برخی از آن‌ها به توجه و مراقبت نیاز دارند.

- عشقه‌ها (*Hedera helix*) ممکن است خیلی متراکم شده و از روی دیوار یا فنس‌ها به پایین متمایل شوند؛ که در این صورت، باید همه‌ی شاخه‌های کناری، در اول بهار بریده شوند.

- در *Jasmin undiflorum* (Winter Jasmine)، هرس سالانه پس از اتمام گل‌دهی، با حذف ساقه‌های جانبی گل‌دار باید انجام شود.

- در *Jasminum officinalis* (Summer Jasmine)، برخی از ساقه‌های قدیمی، برای جلوگیری از تراکم زیاد، باید در آخر زمستان هرس شوند.

- در *Lonicera*، شماری از ساقه‌های قدیمی (یک دوم تا دو سوم ساقه)، برای کاهش انبوهی، باید هرس شوند.

- در *Wisteria*، ابتدا باید در اواسط تابستان، همه‌ی شاخه‌های جانبی را تا حدود ۱۵ سانتی‌متری ساقه اصلی برید و سپس، در آخر زمستان یا اول بهار، آن‌ها را تا ۲ جوانه اولیه‌ی هرس کرد.

- هرس درختچه‌های رز، شامل دو عمل مشخص است:

الف- تنک کردن، یعنی این: که شاخه‌های خشک، ناجور و مریض، کاملاً بریده شوند.

ب- کوتاه کردن شاخه‌های باقی‌مانده: به طوری که گل‌های حاصل از این شاخه‌ها، درشت‌تر و مرغوب‌تر شوند.

- در وقت تنک کردن، بهتر است شاخه‌های حذفی را از پایه‌ی نهال یا از نقطه‌ی آغاز آن روی شاخه کهنه، در هر وضعی که باشد قطع کرد. شاخه‌های باقی‌مانده، باید منظم و با فاصله‌های مساوی روی بدنه قرار گیرند؛ تا منظره‌ی موزون و زیبایی را از خود برجا بگذارند. هنگام هرس شاخه باید همیشه آن را تا نزدیک جوانه‌ی خواب برید، به‌طوری که نوک جوانه، متمایل به طرف خارج باشد.
- رزهای پاکوتاه و گل درشت، مانند: پولی‌آنتاها (Polyanthas) یا تیژها (Tiges) را به ترتیب زیر هرس می‌کنند:
الف- چوب‌های خشک، شاخه‌های ضعیف و شاخه‌های پیر و کهنه و همچنین، شاخه‌هایی که کج و معوج بیرون آمده‌اند، باید قطع شوند.
- ب- باید شاخه‌های سالم و خوش‌ترکیب باقی‌مانده را که حدود ۳ تا ۴ عدد هستند، نگاه داشت؛ به‌طوری که روی هرکدام از این شاخه‌ها، ۴ تا ۵ جوانه قوی باقی بماند. این امر، به قدرت بوته بستگی دارد. اگر بوته قوی باشد، هرس بلند و اگر بوته متوسط باشد، هرس کوتاه انجام می‌شود.
- رزهایی که به تازگی کشت می‌شوند، باید کوتاه هرس شوند؛ به‌طوری که حدود ۴ جوانه داشته باشند. به عبارت دیگر، باید یک سوم بوته را نگهداری و بقیه را هرس کرد.
- گل سرخی که به صورت درختچه نگهداری می‌شود، باید هرس بلند شود؛ به‌طوری که تقریباً یک سوم بلندی شاخه‌ها، باید حذف شوند. همچنین، شاخه‌های نازک و چوب‌های خشک آن نیز، باید بریده شود.
- لازم است، نسترن پاکوتاه و مینیاتوری، را، تنها تنک کرد. شاخه‌های دیگر را کمی کوتاه می‌کنند تا بوته درختچه‌ی کوتاهی به نظر آید.
- در گل سرخ‌های رونده‌ی گل درشت، بریدن شاخه‌های خشک و حذف شاخه‌هایی که چندین سال گل داده‌اند، لازم است. اما شاخه‌هایی را که در طول سال رشد کرده‌اند و قوی هستند، باید نگهداری کرد. این شاخه‌های قوی را به سیم‌هایی که به قیم متصل هستند، به طور افقی می‌بندند و سر آن‌ها را کمی کوتاه می‌کنند. برای این که قسمت پایین بوته سخت نشود، بهتر است برخی از شاخه‌ها را به سیم پایینی ببندند و چون شیره‌ی گیاهی، به قسمت بالای گیاه، به آسانی در جریان است، قسمت پایین بوته هم گل‌دار خواهد شد.
- نسترن رونده‌ی گل‌ریز را باید در تابستان، بعد از گل دادن هرس کرد. به این ترتیب که گل‌های خشک شده را به فاصله‌ی ۳ تا ۴ سانتی‌متری از شاخه، حذف می‌کنند. این عمل، باعث رشد شاخه‌های جوان و قوی می‌شود. این شاخه‌ها، همان شاخه‌هایی هستند که باید نگهداری شده و با دقت، به قیم بسته شوند، تا در سال آینده، گل‌های فراوانی بدهند. بنابراین، به اختصار می‌توان گفت: در نسترن رونده یا نسترن پیچ، به دلیل آن که گل روی شاخه به صورت یکسان به دست می‌آید، شاخه‌های سال قبل را حذف نمی‌کنند، بلکه آن‌ها را نگه می‌دارند و شاخه‌های قدیمی و پیر را از بین می‌برند.
- نسترن رونده را اگر روی پایه‌ی بلند گل سرخ پیوند بزنند، نسترن مجنون به‌دست می‌آید که هرس آن، درست مانند نسترن رونده گل‌ریز است؛ یعنی پس از گل دادن، باید آن‌ها را هرس کرد.
- شاخه‌هایی که از هرس گل سرخ به‌دست می‌آیند، باید بلافاصله سوزانده شوند، تا بیماری‌های قارچی و پارازیت‌ها منتشر نشوند.

- به منظور جلوگیری از مصرف انرژی و مواد غذایی، که برای تولید دانه و بذر مورد نیاز است، لازم است، بلافاصله پس از گل‌دهی، برخی از درختچه‌ها، گیاهان دایمی و یا پیازها، گل‌های خشک شده را برید. در این زمینه، به مثال‌های زیر اشاره می‌شود:
- سی‌تی‌سو (Cytisus)، غلاف‌های بذری تولید می‌کند که باید سرشاخه‌های آن را برید و آن‌ها را برداشت (غیر از چوب‌های قدیمی).
- بوته‌ها باید با قیچی باغبانی و به‌طور ملایم هرس شوند (غیر از ساقه‌های قدیمی).
- در لاواندولا (Lavandula)، گل‌های خشک شده و ساقه‌های گل‌دهنده، باید هرس شوند.
- در سرینگا (Syringa)، غلاف‌ها باید قطع شوند (به‌طوری که جوانه‌های رشدی زیر آن‌ها آسیب نبینند).
- در رودودندرون (Rhododendron)، غلاف‌ها و گل‌های خشک باید بریده شوند؛ به‌طوری که جوانه‌های رشد کننده‌ی زیر آن‌ها سالم بمانند.
- در پوتنتیلا (Potentilla)، پس از گل‌دهی با قیچی باغبانی، هرس سبک می‌شوند.
- در گیاهان پیازی، در صورتی که بذر آن‌ها مورد نیاز باشد، می‌توان غلاف‌های بذری آن‌ها را نگاه داشت (در این حال، باید کود کافی به آن‌ها داد) و برگ‌های آن‌ها را نباید تا زمان خشک شدن قطع کرد. در غیر این صورت، باید آن‌ها را چید.
- در گیاهان دایمی، اگر منظور، بذری از آن‌ها باشد، نباید گل‌های خشک را قطع کرد. در غیر این صورت، باید قطع شوند. البته، گاهی گل‌ها و سرهای خشک، باعث تحریک گل‌دهی می‌شوند.
- در گیاهان دایمی علفی، ساقه‌های خشک شده در پاییز، تا یقه‌ی گیاه هرس می‌شوند و در صورتی که جالب توجه باشند، می‌توان آن‌ها را برای نمایش زمستانه نگه داشت.
- درختچه‌های همیشه سبز، نیازمند هرس چندانی نیستند و اغلب، به منظور برخورداری از آرایش و زیبایی، هرس می‌شوند و به شکل‌های مختلف در می‌آیند.
- درختان کج، منحرف، مرتفع و مسن، در معابر شهر، که اغلب به علت فرسودگی، هنگام وزش بادهای موسمی، سقوط می‌کنند، یا قسمت‌هایی از آن‌ها شکسته می‌شود و گاهی نیز، حادثه ناگواری به‌بار می‌آورند، را باید هرس و شماری از شاخه‌های آن‌ها را قطع کرد، تا از بروز حوادث جلوگیری شود. اما اگر رفع خطر با هرس میسر نباشد، باید سربرداری آن‌ها صورت پذیرد. در هرس شاخه‌های درختان، رعایت نکته‌های زیر ضروری است:
- الف- هنگام قطع کامل درخت یا شاخه‌ها، صرف‌نظر از قطر آن، باید دقت کرد تا برشی که به‌منظور هرس داده می‌شود، در پایین قسمت شاخه‌ای که قرار است حذف شود، یا به موازات تنه یا شاخه اصلی، ایجاد شود؛ به‌طوری که قسمتی از شاخه‌ی بریده شده روی تنه یا شاخه باقی نماند. در نتیجه، این امر باعث می‌شود که سطح بریده شده، به سرعت، توسط بافت پوششی ایجاد کالوس کند و التیام یابد.
- ب- در مواردی که درخت، چندین سال هرس نشده باشد و به هرس شدید نیاز داشته باشد، این عمل باید در طول چندین سال انجام شود و به تدریج، درخت را به شکل و اندازه‌ی دلخواه در آورد. همواره باید از هرس‌های بسیار شدید، یک‌باره و بی‌رویه‌ی درختان، احتراز کرد.

- اکثر بیماری‌ها و آفات، در سطح یا درون شاخه‌های خشکیده، زمستان‌گذرانی می‌کنند. از این‌رو، لازم است در همه‌ی فصول سال، به‌ویژه در فصل زمستان، همه‌ی شاخه‌های شکسته و خشکیده‌ی درختان، بریده و سوزانده شوند. این عمل، به‌ویژه در مبارزه با آفاتی، مانند: پوست‌خوارها و سوسک شاخه بلند اره‌ای، از اهمیت خاصی برخوردار است.
- هر قدر، زاویه‌ای که شاخه با تنه‌ی حامل خود می‌سازد، به قایمه نزدیک‌تر باشد، این شاخه، قوی‌تر و از شرایط رویشی بهتری برخوردار است. چنین زاویه‌ای، در برابر فشارهای خارجی نیز، مقاومت بیش‌تری دارد. بنابراین، هنگام هرس، باید در درجه‌ی اول، شاخه‌هایی حذف شوند که با تنه یا شاخه‌ی حامل خود، زاویه‌ی بسته‌تری دارند. در ضمن، شاخه‌های کج و خمیده و شاخه‌هایی که مزاحم رشد همدیگر هستند، باید هرس شوند. شاخه‌های باقیمانده، باید در جهات مختلف و با فاصله‌های مناسبی نسبت به هم، پیرامون تنه‌ی درخت قرار گیرند.
- هرگاه، هنگام هرس شاخه‌ها، با انشعاب‌های دو شاخه‌ای روبه‌رو شویم، باید بدانیم، انشعاب‌هایی که قطر یکی از شاخه‌هایشان از دیگری کم‌تر است، قوی‌تر از انشعاب‌هایی هستند که قطر شاخه‌هایشان با هم مساوی‌اند و هنگام سرزنی، باید یک سوم تا نصف شاخه‌های طویل قطع شوند. باید توجه داشت که وضعیت محل برش، نسبت به نخستین جوانه‌ی نزدیک به آن، در نحوه‌ی رشد شاخه‌ها و شکل درخت، بسیار موثر است؛ به این معنی که اگر جوانه‌ی یاد شده، در قسمت بالای شاخه قرار گرفته باشد، در اثر رشد و نمو، تبدیل به شاخه‌ای می‌شود که تقریباً به طور عمودی رشد می‌کند و بالا می‌رود، و اگر جوانه در زیر شاخه واقع شده باشد، بسیار نزدیک به حالت افقی، رشد خواهد کرد.

۳-۲-۲- دستورالعمل‌های بهره‌برداری و نگهداری سیستم‌های آبیاری فضای سبز و جمع‌آوری آب‌های

سطحی

- با توجه به اهمیت بحران و کمبود آب، بایستی از سیستم‌های پیشرفته آبیاری، که حداقل اتلاف آب را داشته باشند، استفاده کرد. رعایت کلیه‌ی مسایل فنی مربوط به سیستم‌های آبیاری تحت فشار، الزامی است.
- استفاده از سیستم‌های پیشرفته‌ی آبیاری، منجر به کاهش مشکلات مدیریتی، از جمله: رویش علف‌های هرز، رسوب‌گذاری کانال‌ها، فرسایش جداره و عریض شدن کانال‌ها خواهد شد.
- جمع‌آوری آب‌های سطحی، از موارد مهمی است که در طراحی فضای سبز و برنامه‌ریزی زمین، محوطه‌سازی و خیابان‌بندی، باید مورد توجه قرار گیرد.
- تاسیسات تخلیه‌ی آب‌های سطحی که، در امتداد خیابان‌ها ساخته می‌شوند، باید براساس وقوع رگبارهای شدید و مدت دوام آن‌ها در دوره‌های برگشت ۲۰ تا ۵۰ سال، طراحی شده باشند.
- لازم است در طراحی سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی در محوطه‌های شهری، نقشه‌های توپوگرافیک حوزه‌ی آبخیز، حداکثر شدت جریان‌های آب باران و برف در دوره‌های مورد نظر و محاسبات هیدرولیکی، مورد بررسی قرار گیرند.
- دفع آب‌های سطحی از محوطه‌ی فضاهای سبز، باید در درجه اول به روش ثقلی انجام گیرد. متمرکز کردن آب‌های هرز در یک نقطه، مناسب نیست و بهتر است، این تمرکز، در چند نقطه انجام شود (مگر این که آب‌های هرز، بلافاصله وارد سیستم دفع هرزآب شهری با ظرفیت کافی شود).
- رعایت شیب‌بندی عرضی در کلیه‌ی معابر، به منظور جمع‌آوری آب‌های سطحی، الزامی است.

۳-۲-۱- دستورالعمل نحوه‌ی استفاده‌ی مجدد از آب فاضلاب تصفیه شده، در آبیاری فضای سبز

حدوداً یک سوم آب مورد استفاده‌ی شهری، صرف آبیاری فضای سبز می‌شود. از طرفی، ۹۹/۹ درصد از محتویات فاضلاب را آب تشکیل می‌دهد. بهره گرفتن از آب فاضلاب تصفیه شده، در فضای سبز شهری، می‌تواند جایگزین آب منابع متعارف، برای آبیاری باشد. همواره ملاحظات کیفی در آب این فاضلاب، به منظور استفاده‌ی مجدد و ایمن از آن، باید مدنظر قرار گیرد. [۴]

۳-۲-۲-۱- ملاحظات کیفی در آب فاضلاب تصفیه شده، از نظر بهداشت عمومی و تصفیه‌ی مورد نیاز

دو عامل در آبیاری فضای سبز با فاضلاب تصفیه شده، مهم‌اند:

- ریسک بهداشت: به این صورت که با نشت از سیستم‌های توزیع فاضلاب تصفیه شده و آمیختگی با آب شرب، ممکن است آلودگی در آب آشامیدنی پدیدار شود.

- تماس انسان با آب فاضلاب تصفیه شده، در حین آبیاری و بعد از آن. پایه و اساس قوانین و رهنمودها در این زمینه، بر مبنای مورد دوم استوار است. در متون علمی مربوط به آبیاری، نحوه تماس انسان با فضای سبز، به دو صورت کلی تقسیم می‌شود:

(الف) آبیاری فضاهای سبز که دسترسی عمومی به آن‌ها محدوده نشده است.

(ب) آبیاری فضای سبز که دسترسی عمومی به آن‌ها محدوده شده است. [۴]

ویژگی‌هایی که اغلب این قوانین و رهنمودها بیان می‌کنند، شامل:

(۱) کم‌ترین سطوح تصفیه، (۲) ملزومات گندزدایی میکروبی و شیمیایی، کیفیت آب و مانیتورینگ، (۳) کنترل میزان در معرض قرار گرفتن (شامل: استفاده از موانع فیزیکی، مثل حصار و زمان آبیاری) است. بسته به میزان در معرض قرار گرفتن انسان، هریک موارد یاد شده، دارای کیفیت و سطوح مختلف تصفیه‌ی خاص خود است.

کیفیت و روش تصفیه‌ی مورد نیاز، در بیش‌تر موارد مشخص شده است. قرار گرفتن انسان، در معرض فاضلاب تصفیه شده، در نواحی‌ای که دسترسی عمومی به آن محدود شده است، می‌تواند بسیار ساده‌تر کنترل شود. بنابراین، کیفیت آب و روش تصفیه‌ی مورد نیاز، اغلب، نسبت به احتیاجات نواحی‌ای که دسترسی به آن‌ها محدود شده، از دشواری‌های کم‌تری برخوردار است. [۴]

۳-۲-۲-۲- ملاحظات کیفی آب فاضلاب تصفیه شده از نظر سیستم آبیاری

در بسیاری از قوانین، بسته به روش آبیاری فضای سبز، کیفیت آب فاضلاب تصفیه شده‌ی مورد استفاده در آن سیستم، باید متناسب باشد. در جدول شماره‌ی (۳-۹)، ملاحظات کیفی آب فاضلاب تصفیه شده از نظر سیستم آبیاری، درج شده است.

جدول ۳-۹- استفاده از آب فاضلاب تصفیه شده برای آبیاری فضای سبز و روش های آبیاری [۴]

شرایط آب تصفیه شده در جایی که استفاده از آن مجاز است				موارد استفاده
فاضلاب خروجی تصفیه نهایی که گندزدایی شده	فاضلاب خروجی تصفیه ۲۳ ثانویه با کلی فرم کل ۲۳ در ۱۰۰ میلی لیتر	فاضلاب خروجی تصفیه ۲۳ ثانویه با کلی فرم کل ۲۳ در ۱۰۰ میلی لیتر	فاضلاب خروجی تصفیه ۲۳ ثانویه با کلی فرم کل ۲۳ در ۱۰۰ میلی لیتر	
مجاز نیست	مجاز نیست	مجاز نیست	اسپری، قطره ای یا سطحی	پارک ها، زمین های بازی، زمین بازی مدارس، فضای سبز مسکونی، زمین های گلف عمومی
مجاز نیست	اسپری، قطره ای یا سطحی	اسپری، قطره ای یا سطحی	اسپری، قطره ای یا سطحی	زمین های گلف خصوصی، گورستان ها، فضای سبز بزرگ راه ها
مجاز نیست	اسپری، قطره ای یا سطحی	اسپری، قطره ای یا سطحی	اسپری، قطره ای یا سطحی	گیاهان تزئینی برای استفاده تجاری

۳-۲-۲-۳- ملاحظات کیفی آب فاضلاب تصفیه شده، از نظر گرفتگی پخش کننده ها در سیستم آبیاری

به علت دستیابی به راندمان بالای آب، استفاده از سیستم های پاشنده ی ریز و آبیاری قطره ای در آبیاری فضای سبز و کشاورزی، روزبه روز فراگیرتر می شود. این سیستم ها نسبت به سیستم های پاشنده با حجم و فشار بالا، بیش تر در معرض گرفتگی هستند. بنابراین، مدیریت گرفتگی در سیستم های توزیع و آبیاری، باید با استفاده از کنترل آب تصفیه شده، فیلتراسیون، طراحی پخش کننده های آب و راهبری و نگهداری مناسب انجام شود. فاکتورهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی، که باعث گرفتگی پخش کننده ها می شوند، در زیر، تشریح شده اند: [۴]

الف- کلسیم و منیزیم

وقتی غلظت بی کربنات، بیش تر از ۲ میلی اکسی والان بر لیتر (meq/L) است و pH بالای ۷/۵، کلسیم نیز، مثل آهن می تواند رسوب کند. رسوب گذاری می تواند بین ساعات آبیاری، وقتی آب روی پخش کننده باقی می ماند و سپس، تبخیر شده و مواد معدنی تغلیظ می شود، رخ دهد. اضافه کردن آمونیاک، به عنوان کود، باعث بالا آمدن pH می شود و ممکن است، ترسیب کلسیم و منیزیم را تشدید کند.

ب- باکتری و جلبک

رشد بیولوژیکی، مشکل اصلی سیستم های توزیع و ذخیره ای است که با همراه آب فاضلاب تصفیه شده، کار می کنند. کلر باقی مانده در خطوط توزیع آب تصفیه شده، باید مانیتور و سطح آن حفظ شود. اما سطح کلر باقی مانده، باید از این نظر که تاثیر نامطلوبی بر گیاهان فضای سبز نگذارد، کنترل شود.

رشد جلبک، در موقعی که آب فاضلاب تصفیه شده، در مخازن روباز ذخیره می شود، بسیار شدید است. با استفاده از پروسه های حذف مواد مغذی، پتانسیل وقوع این امر را می توان به صورت قابل توجه ای کنترل کرد. همچنین، می توان از مخازن سرپوشیده استفاده کرد. سولفات مس نیز، در مخازن روباز، برای جلوگیری از رشد جلبک قابل استفاده است. اگرچه به علت سمی بودن مس، استفاده از سولفات مس کاهش یافته و استفاده از علف کش ها رو به افزایش است. [۴]

ج- باکتری‌های اکسید کننده‌ی آهن

رشد باکتری‌های اکسید کننده‌ی آهن، منجر به رسوب‌گذاری هیدروکسید آهن (III) می‌شوند و ممکن است باعث گرفتگی شوند. وقتی غلظت آهن، بیش‌تر از 0.2 mg/L و pH، زیر شرایط معمول است (۴ تا ۸/۵)، رشد شدید باکتری‌های اکسید کننده‌ی آهن نیز، محتمل است. [۴]

۳-۲-۱-۴- ملاحظات کیفی آب فاضلاب تصفیه شده، از نظر سطح یون‌های فلزی سمی

بیش‌تر یون‌ها می‌توانند در خاک تجمع پیدا کنند. یون‌های سدیم، کلراید و بور، یون‌های سمی محسوب می‌شوند. برخی از فلزات سنگین، مثل: مس، نیکل، روی و کلسیم نیز، ممکن است در آب فاضلاب تصفیه شده وجود داشته باشد. میزان بسیار پایین این فلزات سنگین، می‌تواند برای گیاهان، در مدت زمان طولانی، مفید باشد. برعکس آن‌چه در آبیاری کشاورزی اهمیت دارد، تجمع فلزات سنگین در بافت گیاهان، از نظر سلامت عمومی جامعه، مهم نیست. از این رو، مورد خاصی در این زمینه، در قوانین و رهنمودها بیان نشده است. [۴]

۳-۲-۱-۵- ملاحظات کیفی آب فاضلاب تصفیه شده از نظر نوع گیاه

انتخاب نوع گیاهان فضای سبز، معمولاً به عهده‌ی طراح فضای سبز است. اما کیفیت مورد نیاز آب فاضلاب تصفیه شده، بنا به نیاز نوع گیاه، متفاوت است. به طور کلی، سه پارامتر اصلی از نظر کیفی، باید مورد توجه قرار گیرد.

- مقاومت در برابر کلراید باقی‌مانده در آب فاضلاب تصفیه شده.

- مقاومت در برابر بُر.

- مقاومت در برابر شوری (شورپسندی گیاه).

شورپسندی، پارامتر بسیار مهمی از نظر نوع گیاه است، چون نمک یا سدیم کلراید، تا حد زیادی، توسط گیاهان مصرف نمی‌شود، با تبخیر نیز، از بین نمی‌رود و در خاک باقی می‌ماند.

برخی راهکارهای کنترل شوری آب فاضلاب تصفیه شده برای آبیاری فضای سبز، به شرح زیر است:

- مخلوط کردن آب فاضلاب تصفیه شده با آبی که شوری آن کم است، مانند: آب رودخانه، آب زیرزمینی و یا حتی آب شرب.

- کاشت از گیاهانی که در مقابل شوری مقاومند.

- شستن نمک‌ها از اطراف ریشه، با اضافه کردن آب مازاد.

- اصلاح خصوصیات شیمیایی خاک، با اضافه کردن مواد شیمیایی، مثل: گیپسون (CaSO_4).

- نصب سیستم زهکشی، برای حذف مصنوعی آبی که دارای محتوی میزان زیادی نمک است.

اصلاح پروفیل خاک با مواد شیمیایی، معمولاً برای سایت‌هایی که با آب فاضلاب تصفیه شده آبیاری می‌شوند به کار می‌روند، تا قابلیت نفوذ خاک را نیز بهبود بخشند. گیپسون (CaSO_4)، به علت سهولت استفاده، هزینه‌ی پایین و موثر بودن، به کار می‌رود. تصفیه‌ی شیمیایی آب، هنگامی مفید است که شدت شوری، آب آبیاری پایین باشد، یا وقتی که نرخ جذب سطحی سدیم (SAR) بالا است. مقاومت گیاه در برابر خشکی نیز، در انتخاب آن برای فضای سبز مهم است. بیش‌تر گیاهانی که به آب کم‌تری نیاز دارند و

شورپسندی آن‌ها زیاد است، برای استفاده از فضاهای سبزی که با آب فاضلاب تصفیه شده آبیاری می‌شوند، مناسب به نظر می‌آیند. [۴]

۳-۲-۱-۶- ملاحظات کیفی از نظر تخریب برگ گیاهان فضای سبز

تخریب برگ گیاهان فضای سبز، به علت افزایش سطح شوری در آب آبیاری پاشیده شده و کمبود مواد معدنی اساسی در آب آبیاری، مثل: آهن است. تخریب برگ گیاهان با آبیاری پاششی و با آب تصفیه شده، اغلب قابل توجه‌تر از آبیاری با آب شهری است. در بین گیاهان تزئینی، اغلب درختان، زیتون، سماق آفریقایی، Aleppo pine, mesquite و Raywood ash، نسبت به تخریب برگ با آبیاری پاششی و با آب فاضلاب تصفیه شده، مقاوم هستند. درختان حساس نسبت به این اقدام، عبارتند از: Modest ash، پسته‌ی چینی، که باید از کاشت آن‌ها، وقتی آب تصفیه شده در سیستم آبیاری پاششی جریان می‌یابد، جلوگیری کرد. استفاده از پاشنده‌ها با پروفیل کم، پاشنده‌های ریز و سیستم‌های آبیاری قطره‌ای، می‌تواند تماس برگ را با آب تصفیه شده، کم کند و در نتیجه، میزان تخریب برگ را کاهش دهد. [۴]

۳-۲-۱-۷- ملاحظات کیفی آب فاضلاب تصفیه شده، از نظر زیباشناختی

برخی پارامترهای کیفی آب فاضلاب تصفیه شده، از نظر زیباشناختی مهم است. با این وجود، که اغلب پارامترها قانون‌مند نیستند؛ مثلاً برای سطح بو و رنگ، در اغلب قوانین، مورد خاصی بیان نشده، اما از جنبه‌ی پذیرش عمومی برای آبیاری با آب فاضلاب تصفیه شده، بسیار مهم است. بو، می‌تواند هنگامی که سیستم توزیع به طور نامناسبی طراحی شده و به تبع آن، نگهداری به صورت نامطلوب انجام می‌شود، به وجود آید. ایجاد و گسترش بوی نامطبوع، اساساً به علت تولید سولفید هیدروژن است. وقتی غلظت سولفات $(SO_4)^{2-}$ ، بیش‌تر از 50 mg/L باشد و COD آب فاضلاب تصفیه شده، بیش‌تر از 20 mg/L باشد، ایجاد بوی نامطبوع، بسیار محتمل است. کلرزنی دوره‌ای، فلاش کردن و مانیتور کردن کیفیت آب فاضلاب تصفیه شده، در طول سیستم توزیع، می‌تواند پراکنش بو را به حداقل برساند. آب فاضلاب تصفیه شده، ممکن است حاوی مواد شیمیایی و اندکی رنگی باشد و هنگام اسپری، باعث ایجاد لکه شود، که باید به این امر نیز، توجه کرد. استفاده از آبیاری قطره‌ای زیرسطحی و سطحی، می‌تواند از بروز این مشکل جلوگیری کند. [۴]

۳-۲-۳- دستورالعمل‌های استفاده از مالچ، دفع آفات و علف‌های هرز، انتخاب سموم و طرز تهیه و روش کار آن‌ها

۳-۲-۳-۱- مالچ

- مالچ، یعنی گستراندن لایه‌ای از مواد زیرآلی یا غیرآلی، روی خاک پیرامون گیاهان. این کار برای جلوگیری از رشد علف‌های هرز و تبخیر آب از خاک پیرامون گیاهان، در هوای گرم و خشک انجام پذیرد، که ممکن است، منظره‌ی جالب توجه‌ای هم به‌وجود آورد.

- مالچ با عمق زیاد، از یخ زدن ریشه‌ی گیاهان حساس، جلوگیری می‌کند.

- بهترین نوع مالچ در فضاهای سبز، پوست و تنه‌ی درختان، به صورت ذرات خرد شده است، که باید به ارتفاع ۵ تا ۸ سانتی‌متر ریخته شود. این مالچ، مدت زیادی نیز دوام دارد.
- در باغ‌های صخره‌ای، از خرده سنگ، یا ریگ‌های گرد و نرم و یا از ریگ‌های ساحلی، به عنوان مالچ استفاده می‌شود.

۳-۲-۳-۲- دفع آفات و مبارزه با علف‌های هرز

۳-۲-۳-۲-۱- دستورالعمل مبارزه‌ی تلفیقی

- در گام نخست، باید آگاهی لازم در مورد بیولوژی گیاهی، کسب شود.
- در گام دوم، لازم است که آفات اصلی منطقه، بیولوژی آن‌ها و نوع خسارت وارده از طرف آن‌ها مورد شناسایی و بررسی قرار گیرد.
- شناسایی فاکتورهای کلیدی محیط، که روی گونه‌های آفت اثر می‌کنند، و پتانسیل آفت در اکوسیستم، اهمیت دارند.
- توجه به نقطه نظرها، روش‌ها و موارد استفاده شده‌ی انفرادی یا دسته‌جمعی، از خسارات آفات یا پتانسیل زیست آن‌ها، به طور دایم جلوگیری می‌کند.
- برنامه‌ریزی برای اجرای مبارزه‌ی تلفیقی، باید به گونه‌ای صورت گیرد که در شرایط ایجاد تغییرات موقت زیستی در جمعیت گونه‌های مزاحم یا گونه‌های اصلی، نیز بتوان از آن استفاده کرد.
- برای اجرای مبارزه‌ی تلفیقی، آگاهی از مراحل حساس چرخه‌ی زندگی و جمعیت گونه‌های مهم، اهمیت دارد.
- استفاده از روش‌هایی که شاخص‌های بیولوژیک اکوسیستم را نگهداری، تقویت و تکمیل می‌کنند، مناسب‌تر و موثرتر خواهد بود.
- روش‌ها و برنامه‌های مبارزه‌ی تلفیقی، بایستی منجر به ایجاد تنوع در اکوسیستم شود.
- برای آن‌که برنامه‌ی مبارزه‌ی تلفیقی با موفقیت همراه باشد، لازم است، سلامت درخت از یک‌سو و سلامت و شرایط زیستی دشمنان طبیعی آفات از سوی دیگر، به‌طور منظم، کنترل و تقویت بشود.
- فضای سبز، دارای اکوسیستم ویژه‌ای است و تغییرات پیش‌بینی نشده‌ای در آن رخ می‌دهند. لازم است، در برنامه‌ی مبارزه‌ی تلفیقی، به این تغییرات توجه شود.

۳-۲-۴- دستورالعمل‌های مربوط به پوشش درختان و حفاظت آن‌ها در برابر صدمات و خسارات، برای ترمیم

پوسیدگی و یخ ترک

- در نقاطی که تنه‌ی درختان در معرض نور شدید خورشید، یا بادهای گرم و سوزان قرار دارند، و یا در محیط‌های بارانی که شرایط را برای رشد و نمو قارچ‌ها مستعد می‌کنند، پیچیدن قارچ‌ها به دور تنه‌ی درختان و گاهی به دور شاخه‌های پایینی، وسیله‌ی مناسبی برای جلوگیری از سوختن پوسته‌ی درخت در اثر نور خورشید و مقابله با عواملی است که باعث پوسیدگی و سوراخ شدن پوسته‌ی درخت می‌شوند. می‌توان از دستورالعمل‌های زیر، برای تامین پوشش‌های مختلف درختان استفاده کرد.

- پیچیدن گونی به دور تنه و شاخه‌های درخت، به منظور متعادل نگهداشتن دمای تنه‌ی درخت که کاملاً در معرض نور خورشید است، کار چندان مفیدی نیست. با این وجود، می‌توان از این روش، برای محافظت درختان، از خطر سرمای زمستان یا ایجاد زخم توسط جوندگان، استفاده کرد.
 - تنه‌هایی که با دوغاب پوشانده و با نایلون پیچیده شده‌اند، به ترتیب، ۴/۵ و ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، خنک‌تر از تنه‌هایی هستند که پوشش محافظ ندارند. روکش آلومینیوم، اگرچه از دوام چندانی برخوردار نیست، اما همین عمل را انجام می‌دهد.
 - پوشاندن تنه‌ی درختان با صمغ، راحت‌تر و ارزان‌تر از پیچیدن آن‌ها با یک پوشش ویژه است. هم‌زمان با رشد تنه‌ی درخت، این صمغ در معرض هوا قرار می‌گیرد، ترک می‌خورد و باعث مقاوم‌تر شدن که پوسته‌ی درخت در برابر دما می‌شود.
 - پیچیدن درخت با رول‌هایی از کاغذ که ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر پهنا داشته باشند، میسر است. در محیط‌های بارانی، پیچیدن تنه‌ی درخت، باید از پایین به بالا انجام شود. در محیط‌های خشک، پیچیدن درختانی که کم‌تر مستعد به بیماری‌ها هستند، از بالا به پایین تنه صورت می‌گیرد. پوشش دور درخت را به وسیله‌ی ریسمانی که در جهت عکس این پوشش به دور تنه و شاخه‌ها پیچیده می‌شوند، باید محکم کرد.
 - برای پیش‌گیری از صدمات و کاهش روند پوسیدگی درختان، شیوه‌های زیر را باید به کار برد:
 - الف- انتخاب گونه‌های مقاوم به پوسیدگی.
 - ب- انتخاب گونه‌هایی که در مواقع آسیب دیدگی، از راه واکنش‌های تدافعی، مانند: ایجاد کالوس، به سرعت از روند پوسیدگی جلوگیری می‌کنند.
 - ج- کاهش شمار، اندازه و شدت صدمات وارده شده بر درختان.
 - د- اجتناب از اقدام‌های حمایتی که موجب آسیب دیدگی آن‌ها می‌شود، مانند: هرس، تزریق، کابل‌بندی، پشت زدن در فصل رویش گیاهی و زمان برگ‌ریزی.
 - ه- انتخاب مناطق امن برای کاشت درختان، به‌منظور جلوگیری از صدمات ناشی از عبور خودروها و مردم (در غیر این صورت، باید نسبت به حصارکشی آن‌ها اقدام کرد).
 - و- هرس به موقع درختان، برای اجتناب از سنگین شدن شاخه‌ها و شکستن آن‌ها.
 - ز- جلوگیری از صدمات وارد شده به درختان، هنگام جابه‌جایی آن‌ها.
 - ح- حفظ توان‌مندی درختان از راه تغذیه‌ی کافی، آبیاری مناسب و کنترل آفات، برای رویارویی طبیعی با آن‌ها (به‌ویژه در کاج‌ها).
 - قوی بودن درختان، موجب افزایش مقاومت آن‌ها می‌شود.
- برای پیش‌گیری از شروع پوسیدگی پس از صدمات سطحی و ایجاد زخم، می‌توان به شیوه‌های زیر اقدام کرد:
۱. تمیز نگه‌داشتن محل صدمه.
 ۲. شکل دادن به زخم و اجتناب از افزایش به سطح آن.
 ۳. بردن پوست‌های آویزان، برای جلوگیری از تجمع عوامل بیماری‌زا و حشرات.
 ۴. پوشاندن سطح زخم، با موادی مانند: ترکیبات رزینی و پلی اوراتان (نوعی پلاستیک که در رنگ‌سازی به کار می‌رود).
 ۵. جایگزینی مجدد پوست‌های جدا شده. این عمل، در صورتی امکان‌پذیر است که به محض ایجاد زخم، انجام شود، یا صدمه‌ی وارد شده، در فصل بهار یا اوایل تابستان، و در زمان فعالیت کامبیوم باشد.

- در مراحل نهایی پوسیدگی، چوب درخت، به وسیله ی قارچ ها و حشرات از بین می رود و بر اثر انجام برخی واکنش های شیمیایی، حفره ی بزرگی در درخت ایجاد می شود. گاه، حفره ها بزرگ هستند یا نزدیک شاخه های اصلی قرار دارند، که در این صورت، ممکن است، خطر سقوط درخت یا شاخه های اصلی را به همراه داشته باشد. در این حالت، بهتر است، درخت را قطع کرد. اما گاه، درخت از نظر تاریخی و زیباسازی محیط، چنان دارای اهمیت است، که هر نوع ترمیم، کاملاً لازم و غیرقابل اجتناب به نظر می رسد. برای تیمار و پوشاندن حفره ها، انجام کارهای زیر ضروری است:
- الف- تمیز کردن محیط حفره و خارج کردن چوب های پوسیده، باید به دقت انجام گیرد. در این وضعیت، اما چوب های سالم را، اگر چه تغییر رنگ داده باشند، نباید از درخت جدا کرد.
- ب- ضدعفونی کردن محل حفره با موادی مانند سولفات مس و کروزوت (Cerosote)، با در نظر گرفتن میزان دقیق مصرف آن ها.
- ج- پرکردن حفره، با مواد با دوام، غیرسمی، قابل انعطاف، پلاستیکی و غیر قابل نفوذ. زیرا حرکت درخت و نحوه ی توسعه ی آن، باعث شل شدن مواد پرکننده و عدم استحکام کافی می شود. برخی از مواد پرکننده ی مناسب، عبارتند از:
- سیمان، با مزایایی مانند: قیمت ارزان، در دسترس بودن و نیز استحکام، و عیب هایی مانند: انعطاف ناپذیری، نفوذپذیری، سنگینی و نیاز به مهارت در به کارگیری آن. بنابراین، استفاده از سیمان، تنها برای پرکردن حفره های کوچک توصیه می شود.
- مخلوط آسفالت و شن، که آماده سازی و به کارگیری آن، مشکل است و بیش تر برای حفره های انتهایی و حفره هایی که در معرض آفتاب قرار نمی گیرند، استفاده می شود.
- اوراتان (Urethan foan)، دارای مزایایی مانند: سهولت به کارگیری، نیاز به زمان کم برای محکم شدن، سبک بودن، غیرسمی و برخورداری از انعطاف پذیری نسبی است.
- تنه ی برخی از درختان، به محض این که درجه ی حرارت محیط، به چند درجه زیر صفر برسد، شکاف می خورند که در اصطلاح، آن را «یخ ترک»^۱ می نامند. ساقه های شکاف خورده، تا حدودی ضعیف تر از ساقه های سالم هستند. علاوه بر آن، شکاف های یخ زدگی، قدرت تحمل فشار روی تنه درخت را کاهش می دهند. این وضعیت، در زمستان و هنگام بارش برف های سنگین، می تواند مشکل آفرین باشد و در موارد نادر، ممکن است، منجر به شکستگی تنه ی درخت شود. بیش ترین میزان، تهدید ناشی از یخ ترک ها، آسیب پذیر شدن در برابر پوسیدگی است. بنابراین، باید به نحوی این ترک ها را ترمیم کرد. بهترین روش، ترمیم نیز، استفاده از پیچ و مهره است.
- الف- استفاده از پیچ و مهره، باید در فصل گرما، پس از بسته شدن شکاف انجام شود. هم چنین به منظور جلوگیری از شکستن شاخه های، درختانی که انتهای آن ها به انشعاب های دو شاخه ای ختم می شوند، و هر آن، امکان جدا شدن دو شاخه از هم وجود دارد، از روش پیچ و مهره استفاده می شود. جلوگیری برای این کار، باید پیچ و مهره را زیر انشعاب به کار برد. در این حالت، برای عبور واشرهای گرد یا بیضی شکل، محل سوراخ را باید هم سطح کامبیوم، کاملاً عریض و گشاد کرد.

¹ Frost cracks

ب- به منظور جلوگیری از شکستن شاخه‌های ضعیف شکافته شده، باید یک پیچ از زیرشکاف و دو پیچ از بالای آن عبور داد، به‌طوری که فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر، دو برابر قطر شاخه‌ها باشد. دو پیچ به‌کار رفته، موجب تقویت و کاهش مقدار پیچیدگی روی انشعاب می‌شود.

نکاتی که به هنگام پیچ و مهره کردن، باید در نظر گرفت، عبارتند از :

- سوراخ‌هایی که برای قرار دادن پیچ روی تنه تعبیه می‌شود، باید دارای قطری بین ۱ تا ۲ میلی‌متر کوچک‌تر از قطر پیچ‌ها باشد، مگر در مواردی که لازم باشد تکه‌های تنه‌ی درخت، به هم کشیده شوند، که در این حالت، حداقل یکی از سوراخ‌ها باید به اندازه‌ی قطر پیچ باشد.
- واشرهای مدور یا بیضی شکل را باید با ته پیچ گوه‌ای به طرف کامبیوم (قسمتی که بین چوب و پوسته‌ی داخل واقع شده است) فشار داد. انتهای سوراخ‌ها را باید به‌نحوی برید که واشرها به صورت مسطح و عمود بر پیچ‌ها قرار گیرند.
- جز در موارد بالا، برای ایجاد سوراخ زیر کامبیوم، باید از مته استفاده کرد، تا هنگامی که پیچ‌ها در آن قرار می‌گیرند، شل نشوند.
- قسمتی از پیچ را که بیرون می‌ماند، باید با درپوش پوشاند، تا استحکام بیش‌تری به آن‌ها داده شود.
- هنگامی که برای به‌هم کشیدن سرشاخه‌ها از پیچ و مهره استفاده می‌شود، باید برای استحکام بیش‌تر، زیر هر پیچ، دو یا چند واشر به‌کار برد. هر واشر را، باید با مهره‌ای از واشر قبل جدا کرد، تا تاب بر ندارد. شیگوفلیکس (Shigofelix)، به‌جای استفاده از واشرهای مخروطی شکل، واشرهای بیضی شکل و مدور را توصیه می‌کند.
- در مواردی که لازم است؛ پیچ زیر قسمت کامبیوم، شکسته شود، پیش از قراردادن پیچ در سوراخ، باید آن را برید و یا شکست.
- باید برش را حداقل، در فاصله‌ی ۴۰ میلی‌متری (۱/۵ اینچ) انتهای پیچ انجام داد، تا جای کافی برای گرفتن آن با آچار لوله‌گیر وجود داشته باشد. باید مراقب بود که محل تماس آچار، آسیبی به پیچ نرساند و به مهره برخورد نکند. وقتی پیچ محکم شد، قسمت زاید آن را با حرکت به چپ‌ور است (یا جلو و عقب)، باید جدا کرد.
- هنگامی که برای تعبیه‌ی جای پیچ، از دریل استفاده می‌شود، باید سوراخ‌ها را به‌طور دقیق، در شاخه‌های برابر هم ایجاد کرد. برای این منظور، باید از یک مته پایه بلند استفاده کرد.
- باید مراقبت بود، هنگام محکم کردن پیچ و مهره، آسیبی به تنه و کامبیوم نرسد. برای این منظور، استفاده از آچار بوکس (آچار توخالی) مناسب است. برای جلوگیری از شل شدن و باز شدن مهره‌ها، پس از محکم کردن هر مهره، باید انتهای پیچ را با یک چکش ته‌گرد، له کرد.

- گاهی برای حفاظت از اندام‌های گیاهی، اعم از اندام‌های هوایی یا زیرزمینی، لازم است، از شبکه یا نرده‌های حفاظتی استفاده شود. از نرده‌ی محافظ اندام‌های هوایی گیاه، برای حفاظت درختان و درختچه‌ها در پارک‌ها و نیز در پیاده‌روها برای جلوگیری از آسیب و صدماتی که توسط اطفال و جانوران ممکن است به درختان وارد شود، یا به‌منظور اجتناب از تصادم افراد با درختان، یا در زمین‌های چمن‌کاری شده، برای جلوگیری از برخورد ماشین‌های چمن‌زنی با درختان، استفاده می‌شود. نرده‌های حفاظتی، از نبشی آهنی، یا لوله‌های فلزی ظریف و یا میل‌گرد تشکیل شده است که به صورت قائم و به موازات تنه‌ی درخت و به فاصله‌ی

معینی از آن، در زمین قرار می‌گیرند. این میله‌ها، توسط حلقه‌های فلزی یا پیچ و مهره، به یکدیگر وصل می‌شوند و در نتیجه، به آسانی می‌توان آن‌ها را باز و بسته کرد. بهتر است، نرده‌های حفاظتی را به‌جای شکل استوانه‌ای، به صورت مخروط ناقص ساخت. در نتیجه، حلقه‌های بالایی، دارای قطر کم‌تری از حلقه‌های زیرین است و در صورت تصادم انسان به این نرده‌ها، قسمت‌های سر و صورت آسیبی نمی‌بیند.

نرده‌های حفاظتی را باید رنگ آمیزی کرد، و برای این کار، رنگ‌هایی را مورد استفاده قرار داد که ضمن زیبایی، بهتر دیده شوند. شبکه‌ی حفاظتی اندام زیرزمینی گیاه، زمانی برای رشد ریشه مناسب است که گازهای موجود در آن، با گازهای اتمسفر تفاوت زیادی نداشته باشند. عدم تهویه، کاهش تولید انرژی (در نتیجه‌ی مختل شدن جذب فعال)، تولید مواد سمی (اتانول و آمونیاک)، عدم توسعه‌ی ریشه و کاهش جذب آب و مواد معدنی، عدم خروج گازهایی مانند: CO₂، در نهایت، باعث خفگی و مرگ ریشه می‌شود. از طرفی، تراکم زیاد خاک، به میزان جذب گیاه را کاهش می‌دهد. از سنگ فرش یا آسفالت کردن پیرامون درختان، که موجب عدم تهویه خاک می‌شود، باید احتراز کرد. به جای آن، باید از شبکه‌های حفاظتی استفاده شود. این شبکه‌ها، ممکن است فلزی یا از جنس بتون B45 باشند. شبکه‌های فلزی را به شکل مربع یا دایره می‌سازند. این شبکه‌ها از چهار قسمت تشکیل شده‌اند که در قاعده‌ی درخت، روی زمین قرار می‌گیرند. این شبکه‌ها، براساس قطر قاعده‌ی درخت، دارای اندازه‌های مختلفی هستند. اندازه‌های استاندارد این شبکه‌ها، به شرح جدول شماره‌ی (۳-۱۰) است.

جدول ۳-۱۰- اندازه‌های استاندارد شبکه‌های فلزی

مربع شکل (میلی‌متر مربع)	دایره شکل (میلی‌متر مربع)
۱۰۰۰	۱۰۰۰
۱۲۵۰	۱۲۵۰
۱۳۸۰	۱۳۸۰
۱۵۰۰	۱۵۰۰
۱۸۰۰	۱۸۰۰
۱۹۴۴	۱۹۴۴
۲۰۰۰	۲۰۰۰

معمولاً این شبکه‌ها در کارخانه‌ی ریخته‌گری ساخته می‌شوند.

نوع سیمانی این شبکه‌ها، که از بتون بدون آرماتور ساخته شده‌اند، بلوک‌هایی به ابعاد ۸ × ۲۵ × ۵۰ سانتی‌متر هستند که در آن‌ها، شکاف‌های ۷ × ۲ سانتی‌متری تعبیه شده است. وزن هر صفحه، ۲۰ کیلوگرم است و هر ۸ عدد آن، یک مترمربع را می‌پوشاند. این صفحات، به رنگ سیمانی، یا رنگ‌های مختلف دیگر، دارای سطح صیقل خورده، ماس‌های یا شنی شده هستند. سطح پوشش صفحات، بستگی به گونه و سن درخت دارد و حداقل، ۲ × ۲ سانتی‌متر توصیه می‌شود. بلوک، یاد شده، به‌دلیل قابلیت عبور هوا از خود، علاوه بر تهویه‌ی خاک، از فشردگی خاک نیز جلوگیری می‌کند و می‌تواند آب را از شکاف‌های خود به داخل خاک نفوذ دهد.

نوع دیگر شبکه‌ی حفاظتی، صفحات هوا دهنده (Arbor kron) نامیده می‌شوند که دارای آرماتور هستند و می‌توانند فشار لاستیک ناشی از اتومبیلی را، تا ۵ تن، تحمل کنند. از این رو، برای کاربرد در جاهایی که اتومبیل زیادی از آن جا نمی‌گذرند، بسیار مناسب هستند. اندازه‌ی این صفحات، ۸ × ۵۰ × ۵۰ سانتی‌متر، یا ۸ × ۴۰ × ۵۰ سانتی‌متر و وزن آن‌ها، ۱۵۱ کیلوگرم در مترمربع است.

روی صفحات هوا دهنده، می‌توان سنگ‌های طبیعی یا موزاییک را به کار برد، که البته، از نظر رنگ و ساختار، باید با نما و یا مناظر طبیعی محل و زیبایی شهر منطبق باشد. ابعاد این صفحات ۵۰ × ۵۰ یا ۵۰ × ۳۰ سانتی‌متر و وزن آن، ۱۵۱ کیلوگرم است. پیرامون صفحات حفاظتی، از سنگ‌های حاشیه استفاده می‌شود که دارای تونلی در زیر، به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر است. و ریشه از زیر آن، می‌تواند عبور کند و به رشد خود ادامه دهد. این سنگ‌ها، روی پایه‌های بتونی کار گذاشته می‌شوند و به هنگام نصب، زاویه‌ای حدود ۳ درصد نسبت به سطح دارند.

۳-۲-۵- ضوابط و دستورالعمل‌های استفاده از قیم و مهار کردن درختان

برای نگهداری درخت‌ها و جلوگیری از شکستن شاخه‌های سنگین و افتادن آن‌ها در اثر باد یا سنگینی برف، از «قیم» استفاده می‌شود و یا درخت را مهار می‌کنند. قیم، به‌طور معمول، برای نگاه داشتن درختانی به کار می‌رود که قطر آن‌ها از ۷۰ تا ۸۰ میلی‌متر کم‌تر باشد.

قیم‌ها بر دو نوع‌اند: قیم‌های فلزی که از نبشی آهنی و لوله‌های فلزی و جعبه‌های آهنی ساخته می‌شوند، و قیم‌های چوبی، که قسمتی از تنه یا شاخه‌ی درختان قطع شده را شامل می‌شوند، حالت مستقیم دارند و دو شاخه هستند. در زیر، نحوه‌ی کاربرد قیم‌ها بیان شده است:

- هنگام قیم‌گذاری، محل قرار گرفتن قیم، باید طوری باشد که حداکثر حمایت از درخت امکان‌پذیر شود؛ ضمن این‌که، قیم از حداقل جلب توجه برخوردار باشد؛ به این معنی که اگر درخت دارای وزن سنگینی است، محل استقرار قیم، باید محکم باشد. بهتر است برای نگهداری قیم، از بتون یا شفته، سنگ و سایر مواد با دوام استفاده شود. برای این کار، قیم را بین بتون یا شفته می‌گذارند، تا به‌طور عمودی، زیرشاخه‌ی پایین قرار گیرد؛ که در نتیجه، شاخه نیز فاقد حرکت‌های جانبی شده و ایمنی درخت، تامین می‌شود.
- هنگام استفاده از قیم‌های چوبی دو شاخه، ممکن است، پوست درخت در ناحیه‌ی اتکا آسیب ببیند. به این سبب، یا باید در محل تماس، از ماده‌ای استفاده کرد که از زخمی شدن درخت جلوگیری شود، یا باید در شاخه‌ی مورد حمایت، به طور افقی پیچ‌گذاری گردد و یک سر آن را، درون قیم فلزی U قرار داد؛ که در نتیجه، بار سنگین درخت، بدون آن که فشاری به پوست آن وارد آید، توسط پیچ به قیم متصل می‌شود و مانع زخمی شدن درخت خواهد شد.
- درختانی که دارای تنه‌ی نسبتاً قوی هستند، اما رشد و توسعه ریشه‌ها به اندازه‌ای نیست که بتوانند درخت را نگاه دارند، به‌ویژه زمانی که خاک نیز مرطوب باشد، باید با استفاده از دو قیم چوبی، از دو طرف، بسته و نگهداری شوند. در این مورد، برای درختانی با قطر ۷ یا ۸ سانتی‌متر، باید از قیم‌های چوبی با قطر ۵ سانتی‌متر و با ارتفاع ۲/۵ متر، استفاده کرد.
- برای اتصال درخت به قیم، نباید از سیم‌های فلزی استفاده کرد، زیرا به مرور، سیم به داخل تنه درخت فرو می‌رود و در نهایت، آن را خفه می‌کند و از بین می‌برد. بهترین وسیله برای این کار، استفاده از کمربندهای برزنتی است. برای آن که کمربند به ساقه

یا تنه‌ی درخت فشاری وارد نکند، قطعه چوبی استوانه‌ای شکل، قطورتر از ساقه، پهلوی ساقه درخت قرار می‌دهند و کمربند را به دور آن می‌بندند.

- مهار درختان را، با استفاده از طناب یا سیم و پیچ و مهره انجام می‌دهند. گاهی نیز، با کابل‌کشی، درختان به یکدیگر مهار می‌شوند. در پاره‌ای از موارد، شاخه‌های درختان، مورد حمایت قرار می‌گیرند.
- هنگام کابل‌کشی، باید دقت کافی مبذول داشت و توجه کرد که کابل‌ها و محل اتصال آن‌ها، به‌درستی انتخاب شوند. بدیهی است، اگر دقت کافی در این کار صورت نگیرد و کابل‌کشی، به درستی انجام نشود، ممکن است، هنگام بهار، بر اثر افزایش حجم شاخ و برگ و سنگینی تاج، درخت اهرم شده، سقوط کند. در ضمن، لازم به یادآوری است که با استفاده از کابل‌کشی، می‌توان شاخه‌های ضعیف، شاخه‌های ترک‌دار و انشعاب‌های شکافته شده را حمایت کرد. به‌طور کلی، روش‌هایی که برای حمایت از درختان انتخاب می‌شوند، به نوع درخت و قدرت شاخه‌هایی که نیاز به حمایت دارند، بستگی دارد. مهار درختان، به سه روش انجام می‌گیرند:

الف- سیستم یک کابله

در این سیستم، دو شاخه‌ی هم اندازه را که از لحاظ محل اتصال به تنه‌ی درخت، ضعیف هستند، قدری به طرف یکدیگر می‌کشاند (با استفاده از طناب و قرقره و غیره) و با استفاده از کابل، آن‌ها را مهار می‌کنند. در این صورت، شاخه‌ها از حمایت یکدیگر برخوردار می‌شوند. در ضمن، در این سیستم، می‌توان شاخه را با کابل به تنه‌ی درخت بست و آن را مهار کرد. شاخه‌ی مورد نظر که به نسبت طویل است، با حالت افقی به تنه‌ی درخت متصل می‌شود و به‌منظور تامین ایمنی آن، باید محل اتصال کابل به شاخه‌ی درخت و هرس شاخه، مدنظر قرار گیرد. به این معنی که کابل، باید در فاصله‌ای برابر با دو سوم طول شاخه از محل انشعاب از تنه‌ی درخت، به شاخه وصل شود و یک سوم از انتهای شاخه نیز هرس شود. در ضمن، باید توجه داشت که برای شاخه‌هایی که دارای قطر بیش از ۲۵ سانتی‌متر در محل اتصال با کابل هستند، کابل مورد استفاده، قطری برابر ۷/۵ میلی‌متر داشته باشد.

ب - سیستم سه کابله

در این سیستم، سیم‌ها به سه شاخه متصل می‌شوند و اتصال سه جانبه‌ای برقرار می‌کنند. در این حالت، شاخه‌ها و تنه‌های ضعیف از حمایت بیش‌تری برخوردار می‌شوند، از پیچ خوردن و تابیدن آن‌ها جلوگیری می‌شود و فشار وارد به محل اتصال شاخه‌ها نیز، کاهش می‌یابد.

ج- سیستم مثلثی (جعبه‌ای)

در این سیستم، شاخه‌های اصلی درخت، توسط کابل، به هم بسته می‌شوند و به‌علت محدودیت زیادی که در امر حرکت کردن شاخه‌ها ایجاد می‌شود، ایمنی آن‌ها، تا اندازه‌ی قابل ملاحظه‌ای تامین می‌شود. در این سیستم، چنان‌چه شاخه‌ها از داخل، توسط کابل‌کشی به هم متصل شوند، ایمنی آن‌ها به مقدار بسیار زیادی تامین می‌شود.

- نوع کابل مورد نیاز، به نوع، اندازه، شرایط طبیعی درخت، اندازه‌ی شاخه‌ها، شمار شاخ و برگ و وزن آن‌ها، در نظر گرفتن سلامت درخت (پوسیدگی و حفره‌دار بودن و غیره) و نیز، فاکتورهایی مانند: مقدار بارش باران و ریزش برف، بستگی دارد. درختان، باید از نظر فرسودگی، ارزش‌سنجی شوند و سپس، همه‌ی عوامل یاد شده، برای تعیین اندازه‌ی کابل مورد نیاز، مورد ارزیابی قرار گیرند.

- یک کابل گالوانیزه‌ی، ۷ رشته‌ای با قطر ۶ میلی‌متر، برای شاخه‌هایی که در محل اتصال با کابل، قطری حدود ۱۵ سانتی‌متر دارند، مناسب است.
- هنگام کابل‌کشی، باید دقت داشت که کابل با سایر شاخه‌ها اصطکاک پیدا نکند.
- پیش از اقدام به کابل‌کشی، باید این عمل را از لحاظ مقرون به صرفه بودن اقتصادی بررسی کرد و مسایلی مانند: موقعیت قرار گرفتن درخت، عمر مفید، سن شادابی، گونه، شرایط و سلامتی آن را، مورد ارزش‌سنجی دقیق قرار داد و هزینه‌های مربوط به آن، مانند: ارزش کار و لوازم را ارزیابی کرد و سپس، در صورت لزوم، کابل‌کشی را انجام داد.
- مهار کردن درختان، برحسب قطر درخت متفاوت است و آن‌ها را می‌توان به صورت زیر تقسیم‌بندی کرد:
 ۱. برای درختانی که قطر برابر سینه‌ی آن‌ها، ۷۰ تا ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) است، از قییم‌های بلند و بزرگ که حدود ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) قطر و تا ۲/۵ متر (۸ پا) درازا دارند، استفاده می‌کنند.
 ۲. درختانی که قطر برابر سینه‌ی آن‌ها، ۷۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر است، باید به کمک ۲ یا ۳ کابل، که به چند میخ سرکج در خاک متصل شده‌اند، مهار شوند.
 ۳. درختانی که قطر برابر سینه‌ی آن‌ها ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر است، نیاز به سه کابل دارند که شامل ۷ رشته سیم فولادی گالوانیزه، هر یک به قطر ۳ میلی‌متر است. هریک از این سه رشته کابل، به قلاب مخصوص وصل می‌شوند.
 ۴. درختانی که قطر برابر سینه‌ی آن‌ها، بالای ۲۵۰ میلی‌متر است، با ۴ کابل مهار می‌شوند. معمولاً، کابل‌ها را به دور شاخه‌ای می‌بندند که از یک سوی درخت منشعب می‌شوند. اگر چنین شاخه‌ای موجود نباشد، کابل را به وسیله‌ی یک رول پلاک ۱۰ میلی‌متر، به درختانی که تا ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) قطر دارند، باید وصل کرد. برای درختان بزرگ‌تر، باید از رول پلاک‌های ۱۲ میلی‌متری استفاده کرد. رول پلاک‌ها روی قسمتی از تنه قرار می‌گیرند، که در جهت کشش طناب‌ها هستند.
 ۵. در درختانی که ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ تا ۸ اینچ) قطر دارند، کابل‌ها باید به قلاب‌های مخصوص (Oleadmend) وصل شوند که ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر قطر و ۱/۲ متر درازا دارند. این قلاب‌ها، ۱ تا ۱/۲ متر (۳ تا ۴ پا) زیر سطح خاک قرار می‌گیرند.
 ۶. این قلاب‌ها، برای درختانی که قطر برابر سینه‌ی آن‌ها، ۲۰۰ میلی‌متر است، باید ۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر قطر و ۲ متر طول داشته باشند و ۱/۲ تا ۲ متر در عمق خاک فرو روند. این قلاب‌ها، برای کشش کابل‌ها در زاویه‌ی است قرار می‌گیرند.
 ۷. برای درختانی که در طول خیابان‌های مرکز شهر و پیاده‌روها بازکاشت می‌شوند، بهتر است کابل‌کشی زیرزمینی انجام گیرد. زیرا، درحالی که تنه و تاج درخت برای جنبش آزاد هستند، روت‌بال نیز، کاملاً محکم می‌شود. در این شیوه، در عرض بالای درخت، دو کابل قرار می‌گیرد که به طرف پایین کشیده شده و به تخته‌ی چوبی ته گودال کاشت، محکم می‌شوند. در قسمت‌های روی روت‌بال، زیر آن و دو زاویه‌ی راست آن، دو تخته قرار می‌دهند، تا فشار وارده روی روت‌بال، در قسمت‌های آن توزیع شود.

۳-۲-۶- دستورالعمل بررسی مقاومت و میزان حساسیت در برابر بیماری‌های گیاهی

انجام برنامه‌ریزی‌های لازم، برای امور زیر الزامی است:

- بازدید و بررسی‌های لازم به روی اندام‌های گیاهان، برای کشف بیماری‌های گیاهی، حمله‌ی آفات، نارسایی‌ها و کمبودها.

- آزمایش‌های تجزیه‌ی برگ و اندام‌های گیاهی در مقاطع مختلف، برای تعیین مواد آلی جذب شده، به علت آلودگی هوا (تجزیه‌ی برگ برای کشف مقدار فلوراید ناشی از کارخانه‌های صنعتی)، در مقاطع سالانه (سال زراعی).
- ثبت نتایج، آزمایش‌ها و بررسی‌ها به‌طور منظم.
- تجزیه و تحلیل و بررسی‌های کارشناسانه، براساس نتایج به‌دست آمده.
- انتقال نتایج به‌دست آمده و توصیه‌های لازم به مدیریت کنترل.
- در بخش مدیریت کنترل، امور زیر باید انجام شود:
- تشکیل پرونده‌ی مناسب، برای گونه‌های گیاهی به‌کار رفته در فضای سبز، با یادآوری خصوصیات، مشخصات و هدف از کاربرد آن‌ها.
- ارزش‌یابی نتایج ارسال شده از گروه فنی کارشناسان.
- اعمال دستورالعمل‌های مناسب، برای اصلاح وضعیت ناهنجار گیاهان، مانند: سم‌پاشی، اصلاح یا تعویض خاک، هرس و نگهداری فیزیکی گیاهان، تعویض گیاه، مبارزه با آفات، درمان بیماری‌های گیاهان و دیگر امور مورد نیاز.
- پی‌گیری امور اجرایی.

۳-۲-۷- دستورالعمل نظارت و کنترل کیفیت

- به منظور کنترل کیفیت عملکرد پروژه‌های فضای سبز، «واحد نظارت»، باید بر امور جاری تسلط داشته باشد.
- الف- یکی از ارتباط‌های ضروری میان نظارت و مدیریت بهتر، که نظارت، به عملی شدن آن یاری می‌رساند، فعالیت مبتنی بر «ارزشیابی مداوم» است، که باید در ارتباط با «فعالیت نظارتی» انجام پذیرد.
- ب- احراز صحت و یا سنجش کارکرد، عملکرد و تاثیر یک فضای سبز، یکی از ویژگی‌های محوری فعالیت نظارتی بر فضای سبز است.
- ج- برای سنجش کارکرد، عملکرد و تاثیر یک فضای سبز، تشخیص متغیرها یا شاخص‌های نهاده‌ها، ستانده‌ها، آثار پروژه، عوامل و محدودیت‌ها، الزامی است.
- د- در مواردی که شاخص‌های نظارتی مناسب، بیان‌گر اندازه‌های قابل تصدیق و عینی از واقعیت‌ها و وقایع باشند مانند: مقدار جریان آب، سطوح زیرکشت چمن و گیاهان و...، اندازه‌گیری مستقیم نتایج پروژه‌ها، قابل اجرا است.
- ه- در مواردی که مشاهده و اندازه‌گیری نتایج مستقیم پروژه مقدور نیست، باید از شاخص‌های غیرمستقیم و یا نماینده (Proxyindicator) استفاده کرد؛ مانند: آثار فلوراید موجود در منطقه روی گیاهان مستقر در فضای سبز، از راه انجام آزمایش‌های تجزیه‌ی برگ درختان.
- و- هنگامی که شاخص نماینده به کار گرفته می‌شوند، احراز صحت پیوندها و روابط فرض شده، بین متغیرهایی که به‌طور مستقیم قابل مشاهده‌اند، ضروری است.
- ز- نظارت بر کارکرد و عملکرد پروژه، باید معطوف به آن باشد که فعالیت‌های زمان‌بندی و جدول‌بندی شده، نتایج مورد انتظار را به‌طور مستمر، و یا متناوب، اندازه‌گیری کند. مشاهده و ثبت وظایف و فعالیت‌ها، باید مکرر- و یا روزانه- اجرا شود.
- ح- فعالیت‌های نظارتی در زمینه‌ی تدارک اطلاعات، به‌منظور ارزشیابی مداوم، هر روز باید توسط مدیریت انجام شود.

ط- ارزشیابی مداوم مدیریت، باید شامل: مقایسه شاخص‌های پروژه (وظایف، نهاده‌ها و ستانده‌ها)، با ضوابط و هدف‌های آن باشد.

ی- نظارت بر کارکرد و عملکرد پروژه و نظارت بر تاثیر آن، نیازمند نظام‌های طراحی متفاوتی است.

ک- نظارت بر کارکرد و عملکرد پروژه، باید با توجه ویژه به عملکرد فنی و نحوه‌ی اداره‌ی پرسنل انجام گیرد.

ل- انتخاب کادر اجرایی نظارت و ارزشیابی پروژه‌های فضای سبز، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

م- درارتباط با اعمال نظام نظارتی هر پروژه‌ی فضای سبزی که به کنترل کیفیت بیانجامد، پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر، به‌وسیله‌ی مدیریت فضاهای سبز، ضروری است:

- فعالیت نظارتی و ارزشیابی، معطوف به چه هدف‌هایی است؟
- چه نوع اطلاعاتی باید گردآوری شود؟
- گردآوری اطلاعات، به چه نحو انجام خواهد شد؟
- برای تجزیه و تحلیل، از چه روش‌هایی باید استفاده شود؟
- یافته‌های حاصل از نظارت و ارزشیابی، در اختیار چه کسی قرار خواهد گرفت؟
- سازمان‌دهی نظام نظارتی و ارزشیابی، چگونه خواهد بود؟
- چه نوع کارکنان و چه تعداد مورد نیاز است؟
- هزینه‌ی نظارت و ارزشیابی چقدر است و چه مقدار از کل هزینه‌های پروژه، باید به نظام‌های نظارت و ارزشیابی اختصاص یابد؟

- منابع مالی فعالیت‌های نظارت و ارزشیابی، باید چگونه و از چه محلی تامین شود؟
 - مشکلات و مسایلی که از پی اعمال نظام نظارت و ارزشیابی نمود می‌یابند، کدام است؟
 - موارد زیر، در فضاهای سبز دایر، باید مورد نظارت و ارزشیابی مداوم قرار گیرند:
 - وضعیت باروری خاک.
 - وضعیت منابع تامین آب و سیستم‌های آبیاری.
 - مقاومت و بیماری‌های گیاهان.
 - وضعیت تاسیسات مستقر و موجود.
 - وضعیت عملکرد و کارایی کارکنان.
- ن- دستورالعمل‌های بررسی وضعیت باروری خاک فضای سبز دایر.

- آزمایش‌های کیفیت استاندارد خاک که باید به‌وسیله‌ی گروه فنی انجام شوند، عبارتند از:
- تعیین درجه‌ی حاصل‌خیزی خاک از نظر مواد غذایی پرمصرف، مانند: ازت، پتاسیم و فسفر، به صورت سالانه و تعیین مقدار مواد غذایی کم مصرف در خاک، مانند: آهن، روی، مس در صورت مشاهده کمبود.
 - تعیین درجه‌ی شوری-قلیایی و واکنش pH خاک و آب مصرفی، به صورت سالانه.
 - تعیین مقدارمواد آلی- آهک به گچ و لایه‌های محدود کننده‌ی کشت، در مواقع احداث (شناسایی اولیه) و بروز مشکلات مترتب.

- ثبت و نگهداری فیش‌های اطلاعاتی حاصل از نتایج آزمایش‌های بالا و بررسی‌های کارشناسانه‌ی اولیه.
- تکرار آزمایش‌های مورد لزوم و انجام بررسی‌های کارشناسی در مقاطع زمانی معین.
- تجزیه و تحلیل نتایج بررسی و آزمایش‌های انجام شده، به وسیله‌ی کارشناسان مربوطه
- انتقال نتایج به‌دست آمده، همراه با ارایه‌ی توصیه‌های اصلاحی، طبق دستورالعمل‌های مندرج در بند دستورالعمل‌های نوع خاک و تعویض و کوددهی به مدیریت کنترل.
- س- در بخش مدیریت کنترل، موارد زیر باید اجرا شوند:
 - تشکیل پرونده‌ی مناسب از نتایج اطلاعات به‌دست آمده درباره‌ی وضعیت خاک، در مقاطع مختلف، با قابلیت دسترسی به بخش‌های مختلف آن در هر زمان، به وسیله‌ی مدیریت کنترل.
 - ارزشیابی نتایج ارایه شده، به وسیله‌ی گروه فنی.
 - صدور دستور انجام عملیات لازم.
 - پی‌گیری امور اجرایی.
- ع- دستورالعمل بررسی وضعیت منابع تامین آب و سیستم‌های آبیاری فضاهای سبز
 - اموری که باید به وسیله‌ی گروه فنی انجام پذیرد، عبارتند از:
 - انجام آزمایش‌های کیفیت استاندارد آب آشامیدنی و آبیاری در مقاطع زمانی معین.
 - تعیین دبی منابع تامین آب در مقاطع ادواری معین.
 - بازدید کارشناسی سیستم‌های آبیاری.
 - ثبت و نگهداری برگه‌های اطلاعات، حاصل از نتایج آزمایش‌ها و بررسی‌های انجام شده.
 - تجزیه و تحلیل نتایج بررسی‌ها و آزمایش‌ها.
 - انتقال نتایج به دست آمده، به مدیریت کنترل و ارایه‌ی توصیه‌های لازم.
 - ف- اموری که باید به وسیله‌ی مدیریت کنترل اجرا شوند، عبارتند از:
 - تشکیل پرونده‌ی مناسب، برای ثبت ذخیره‌ی نتایج بررسی‌ها و اطلاعات به دست آمده از آزمایش‌ها و بررسی‌ها.
 - ارزشیابی نتایج، بررسی‌ها و توصیه‌ها.
 - صدور دستور، برای انجام امور لازم آبیاری و منابع تامین آب.
 - پی‌گیری امور اجرایی.

۳-۲-۸- راهنمای کلی ایمنی در برابر آتش سوزی در پارک‌ها و فضاهای سبز شهری

- آتش سوزی در فضای سبز شهری، دارای حالت‌های مختلف است. در فضاهای سبز کوچک و در فضاهای سبز با تراکم پوشش گیاهی کم، آتش‌سوزی، به صورت موردی بوده و کنترل آن آسان است. در فضای سبز به نسبت وسیع و پر تراکم، به ویژه با وجود درختان سوزنی برگ، خطر آتش‌سوزی بیش‌تر و کنترل آن مشکل‌تر است. در این دستورالعمل، آتش‌سوزی در ابعاد وسیع و در فضای سبز و پرتراکم، مورد توجه قرار گرفته است. [۴]
- تهیه و تدوین قوانین و مقررات برای رعایت اصول ایمنی (در برابر آتش)، و به‌کارگیری مقررات آن، الزامی است.

- ترویج، تبلیغ و آموزش‌های لازم به منظور ایجاد آگاهی اجتماعی، برای احتراز از احتمال بروز آتش‌سوزی، ضروری است.
- آموزش برای مقابله با حریق، به ویژه برای کارکنان پارک و مسوولان اطفای حریق، الزامی است.
- پیش‌بینی و احداث راه‌ها و خطوط ارتباطی، برای دسترسی سریع و نقل و انتقال افراد و مواد، به منظور مبارزه با آتش، در طراحی الزامی است.
- پیش‌بینی و تامین وسایل و تجهیزات اطفای حریق و شیرهای آب، در طراحی فضای سبز الزامی است.
- پیش‌بینی آتش برها (نوارهای خالی از گیاه)، در طراحی فضای سبز، بسته به شرایط، لازم است.
- استفاده از امکانات بیمه، در برابر خطر آتش‌سوزی لازم است.
- تهیه نقشه‌ها و دستورالعمل‌های مبارزه با آتش، ضروری است.
- گنجاندن برج‌ها یا مکان‌های مراقبت و تاسیسات هشدار دهنده (به محض شروع آتش‌سوزی)، بسته به شرایط، الزامی است.
- محصور کردن قسمت‌های حساس در برابر خطر آتش (مانند: محل‌های ذخیره سوخت و جمع‌آوری شاخه‌ها)، الزامی است.
- پیش‌بینی وسایل جمع‌آوری سریع مواد آتش‌زا از محوطه (مانند: انبوه برگ‌های خزانی و علوفه‌های خشک سطحی)، لازم است.
- مخلوط کردن درختان سوزنی برگ و پهن برگ، بسته به شرایط، لازم است.
- پیش‌بینی احداث دریاچه‌ها و استخرها برای عملیات اطفاء، در طراحی، بسته به شرایط، لازم است.
- تامین دپوی ماسه و خاک برای مبارزه با آتش، بسته به شرایط، لازم است.

۳-۲-۹- مدیریت بلایای طبیعی در فضای سبز شهری

بحران، عبارت است از عدم انطباق نیازها و منابع. «مدیریت بحران»، عبارت است از کنترل شرایط متزلزلی که با وقوع بحران ایجاد شود. از این رو، داشتن یک مدیریت ریسک با چشم‌انداز برطرف کردن همه‌ی عوامل ایجاد بحران، به طور دایم، از نیازهای یک جامعه‌ی شهری محسوب می‌شود. [۴]

اگر فضای سبز، در توسعه‌ی شهرها مبتنی بر نیاز واقعی و منطبق با منابع و زیرساخت‌های مناسب آن نباشد، می‌تواند به منزله‌ی یک بحران، از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، سلامت و بهداشت و ...، موجب ضرر و زیان هنگفتی برای انسان شود. بی‌شک، پدیده‌های طبیعی، مانند: باد، سیل، زلزله، آتش، آن‌چنان قوی ظهور می‌نمایند که توان ایستادگی در مقابل آن‌ها، برای انسان غیرممکن است. اما با شناخت از نحوه و نوع اثرگذاری هریک از این پدیده‌های طبیعی، می‌توان نوع طراحی فضای سبز را به گونه‌ای برگزید که با کم‌ترین خسارت ممکن در این بخش، روبه‌رو باشیم و جبران خسارات نیز، پس از این آگاهی، با برنامه‌ریزی بهتری صورت پذیرد.

بلایای طبیعی - ناگهانی، این بلایا به دو گروه تقسیم می‌شوند:

- (الف) بلایایی که منشاء زمینی دارند، نظیر: زمین لرزه، زمین لغزش، وقوع بهمن، آتشفشان و تسونامی.
- (ب) بلایایی که منشاء آب و هوایی دارند، مانند: توفان، گردباد، سیل، سرما و گرمای شدید، که تحت تاثیر مستقیم عوامل آب و هوایی قرار دارند و همچنین، تهاجم آفات، آتش‌سوزی، رها شدن مواد سمی و خطرآفرین در محیط‌زیست، که تحت تاثیر غیرمستقیم عوامل آب و هوایی هستند. [۴]

۳-۲-۹-۱- سیل

رخداد سیل، از دیدگاه زمین شناسان، یک رویداد طبیعی و قابل انتظار است، با این وجود، مردمی که جاری شدن سیل را تجربه کرده‌اند، اغلب از وقوع چنین حادثه‌ای و شدت عملکرد آب، دچار تعجب می‌شوند. پدیده‌ی جاری شدن سیل، از عادی‌ترین بلایای طبیعی است که با خسارت‌ها و صدمات زیادی همراه می‌شود. آمار، نشان می‌دهد که در دهه‌های آخر قرن بیستم، بیش‌تر از صد هزار بار، سیل در جهان جاری شده است که با خسارت‌های جانی و اقتصادی بسیاری همراه بوده است.

سیلاب‌ها علاوه بر خسارت‌ها، دارای منافعی نیز هستند. سیلاب‌ها یکی از مهم‌ترین نیازهای اکوسیستم اکثر رودخانه‌ها را برآورده می‌کنند و به نگهداری و ایجاد شرایط مناسب، به‌منظور زیست در مناطق مرطوب کمک می‌کنند. از دیگر ویژگی‌های مهم سیلاب‌ها، گذاردن مواد غذایی مختلف و متنوع در اختیار خاک از راه رسوب‌گذاری لایه‌های سیلت است. [۴]

۳-۲-۹-۱-۱- علل وقوع سیل

به‌طور کلی، علل بروز سیلاب را به دو گروه می‌توان تقسیم کرد:

۱. علل فیزیکی

۲. فعالیت‌های انسانی

وقوع سیل، بستگی به رابطه‌ی بین بارندگی و رواناب دارد و توسعه‌ی شهری نیز، موجب تغییراتی در این رابطه می‌شود. مطالعات، نشان داده‌اند، در منطقه‌ی شهری، ایجاد رواناب‌ها در اثر بارندگی‌های ناگهانی، بسیار بیش‌تر از زمان قبل از توسعه و شهرسازی است. سیلاب‌های کوتاه مدت و ناگهانی، اغلب در جاهایی رخ می‌دهند که پل‌هایی در عرض رودخانه‌ها و نهرهای کوچک ساخته شده‌اند و در آن‌ها واریزه‌هایی وجود دارند که موجب ایجاد موجی از آب و حرکت آب، همراه با قطعات واریزه می‌شوند. در مناطق شهری، عوارضی نیز وجود دارند که از توسعه و جاری شدن سیل، به طور موثری جلوگیری می‌کنند.

گیاهان، ممکن است از راه‌های مختلف، موجب کاهش بلایای حاصل از سیلاب شوند. ریشه‌ی گیاهان، باعث افزایش تخلخل در خاک، افزایش میزان ورود آب به داخل خاک و نیز، کاهش میزان جاری شدن رواناب و آب‌هایی سطحی می‌شوند. گیاهان، قادر به جذب آب نیز می‌باشند. [۴]

به‌طور کلی، عواملی همچون: استفاده‌ی مناسب از زمین‌های واقع شده در روی پهنه‌های سیلابی، شدت و فصل وقوع، میزان بالا آمدن آب و مدت تداوم آن، پیش‌بینی، آگاهی، وجود سیستم‌های اضطراری هشدار دهنده، نوع خاک، وجود درختان، اکسیژن و دما، آسیب‌های مکانیکی، مواد شیمیایی، حشرات و بیماری‌ها می‌توانند بر میزان صدمات و خسارت‌هایی ناشی از سیل تاثیرگذار باشند. از نظر زیست‌محیطی، بهترین راه‌حل به‌منظور کاهش آسیب‌ها و خسارت‌های حاصل از سیلاب در منطقه شهری، تدوین قوانین پهنه‌های سیلابی است.

- تاثیر بر خاک- نکاتی که در زیر در ارتباط با خاک ارایه شده، در شناخت اثرات سیل بر درختان، حایز اهمیت است.
- تهویه‌ی خاک- سیل، باعث کاهش تهویه‌ی خاک می‌شود و در نتیجه، اختلال در سیستم جذب گیاهان را به دنبال خواهد داشت.
- pH- سیل، باعث افزایش pH خاک‌های اسیدی و کاهش pH خاک‌های قلیایی می‌شود.

- ماده آلی- میزان تجزیه‌ی مواد آلی در خاک‌های سیل زده، نصف خاک‌هایی است که دچار سیل نشده‌اند. محصول نهایی و اصلی عدم تجزیه‌ی ماده آلی در خاک‌های سیل زده، دی‌اکسیدکربن، متان و مواد هوموسی است. به‌علاوه، تراکم اتانول و سولفید هیدروژن در خاک‌های غرقاب بالادست، باعث تخریب سیستم ریشه می‌شود.
- رسوب‌گذاری- باقی‌مانده‌ی سیلت یا شن، به عمق ۷ سانتی‌متر، روی ریشه‌ی درختان را می‌پوشاند و با محدود کردن روند تامین اکسیژن، باعث خفگی آن‌ها می‌شود. مقاومت گونه‌های مختلف، در برابر رسوب‌گذاری، متفاوت است.
- فرسایش- جریان‌ها و امواج شدید یا ذرات معلق، ممکن است باعث شسته شدن خاک پای درخت و نمایان شدن ریشه‌های آن شوند. این ریشه‌های عریان، نه تنها درخت را دچار تنش می‌کنند، بلکه باعث افزایش آسیب‌پذیری درخت در برابر وزش باد نیز می‌شوند.
- درختان- خصوصیات مختلف یک درخت، بر مقاومت آن در برابر سیل تاثیر می‌گذارد. از مهم‌ترین این خصوصیات، می‌توان به: ارتفاع، قدرت و ضعف تاج، سن درخت، نیرو و انرژی درخت اشاره کرد.
- آسیب‌های مکانیکی- یکی از جنبه‌های تخریبی سیل که اغلب بیش از حد مورد توجه قرار می‌گیرد، آسیب‌های مکانیکی ناشی از فعالیت موج، جریان و رسوبات شناور است. فعالیت موج یا جریان آب، به‌خصوص باعث تخریب نهال‌های جوان درختان می‌شود. رسوبات شناور، هم به درختان کوچک و هم به درختان بزرگ، آسیب می‌رسانند.
- مواد شیمیایی- سیلاب، ممکن است مواد شیمیایی مختلفی را با خود حمل کند که به صورت هرزآب، از مزارع کشاورزی و سایر مناطق جریان یافته‌اند، یا از مواد جاری در فاضلاب‌هایی هستند که بر اثر عدم تصفیه در دستگاه‌های تصفیه‌ی آب آزاد شده‌اند.
- فصل- سیل‌هایی که در طول فصل رشد گیاهان رخ می‌دهند، بیش از سیل‌هایی که در زمان خواب گیاهان اتفاق می‌افتند، به گیاهان چوبی آسیب می‌رسانند. [۴]

۳-۲-۱-۹-۲- علایم تنش

درختانی که تحت تنش سیل قرار دارند، نشانه‌های مختلفی دارند. این نشانه‌ها عبارتند از: کلروز (زردی) برگ، ریزش برگ، کاهش اندازه‌ی برگ، کاهش رشد جوانه و سبزی‌گی، بیماری‌های خاص از بین برنده‌ی طوقه و ریشه و مرگ سرشاخه‌های تاج. معمولاً درختانی که تحت تنش هستند، در سال‌های پس از تنش، بذری زیادی تولید می‌کنند.

۳-۱-۹-۲-۳- مدیریت درختان سیل‌زده

بهترین روش مدیریت (کنترل) درختان سیل‌زده، افزایش نیرو و انرژی درختان با حفظ و نگهداری درخت در برابر تنش‌های بیش‌تر است. نیرو و انرژی درخت را می‌توان با دادن کمی کود ازته، تهویه‌ی خاک، مالچ و آبیاری در شرایطی که خاک به شدت خشک است، افزایش داد.

سیل سبب می‌شود که برخی درختان دچار تنش شوند، به لحاظ فیزیکی تخریب شوند و یا مورد حمله‌ی حشرات و بیماری‌ها قرار بگیرند. این عوامل، باعث کاهش استحکام ساختاری درخت و افزایش احتمال سقوط آن‌ها در برابر تندبادها و نقصان ساختاری آن‌ها خواهد شد. درختان معیوبی که در محیط‌های پررفت و آمد، نظیر: مناظر شهری، پارک‌ها و سایر مناطق تفریحی قرار دارند، خطرناک قلمداد می‌شوند و ایمنی افراد و اموال پیرامون خود را به مخاطره می‌اندازند. [۴]

از مقاوم‌ترین گونه‌ها به سیل و سیل‌زدگی، می‌توان: افرا، زبان‌گنجشک، داغداغان، توسکا و... و از گونه‌های حساس به سیل، می‌توان گردوی سیاه، کاج قرمز و سفید و بلوط قرمز و سفید را نام برد.

۳-۲-۹-۲- خشک‌سالی

خشک‌سالی، به‌ویژه خشک‌سالی‌های شدید، ویران‌کننده و فاجعه‌آفرین هستند و بر بسیاری از فعالیت‌های کشاورزی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، تأثیرات مخرب برجا می‌گذارند. وقوع این پدیده در مناطقی که از نظر اقلیمی خشک هستند، مصیبت بارتر است. در این مناطق که به‌طور طبیعی دارای محدودیت منابع آب هستند، بروز خشک‌سالی، اثرات منفی بیش‌تری در پی دارد. فراوانی وقوع و گستره‌ی تحت تأثیر خشک‌سالی، نسبت به دیگر بلایای طبیعی بیش‌تر و خسارت‌های ناشی از آن نیز، وسیع‌تر است. البته هرچه شدت و گستره‌ی خشک‌سالی‌ها بیش‌تر باشد، اثرات آن، عمیق‌تر است و موجب ایجاد بحران در منطقه می‌شود. خشک‌سالی، دارای سه ویژگی: شدت، مدت و وسعت است. برای اعمال هر نوع نظام مدیریت کشاورزی، شناخت این مشخصات به‌وسیله‌ی نمایه‌های معتبر، ضروری است. و تصمیم‌گیری برای توسعه منطقه نیز، باید متناسب با پتانسیل منابع موجود و شناخت شرایط عادی آن‌ها باشد. [۴]

۱. دیدگاه هواشناسی - هواشناسان، خشک‌سالی را بارش کم‌تر از حد معمول، که منجر به تغییر الگوی آب و هوایی می‌شود، تعریف کرده‌اند. بنابراین، خشک‌سالی از نظر هواشناسی، به حالتی از خشکی ناشی از کمبود بارندگی اطلاق می‌شود.
۲. دیدگاه اقلیم‌شناسی - از دیدگاه اقلیم‌شناسان، خشک‌سالی، یک پدیده‌ی طبیعی است که در اثر تغییرات الگوهای آب و هوایی ناشی از کاهش نزولات جوی کم‌تر از حد معمول، خودبه‌خود به‌وجود می‌آید و ادامه‌ی آن، موجب عدم تعادل اکولوژیکی و هیدرولوژیکی می‌شود.
۳. دیدگاه کشاورزی - از دیدگاه کشاورزی، زمانی که رطوبت خاک، از نیاز واقعی محصول کم‌تر باشد و منجر به خسارت در محصول شود، خشک‌سالی روی داده است. چون در محاسبه‌ی نیاز آبی گیاهان، مشخص شده که نیاز آبی آن‌ها با هم متفاوت است، بنابراین، مفهوم خشک‌سالی از دیدگاه کشاورزی، برای محصولات مختلف، یکسان نیست.
۴. دیدگاه اجتماعی و اقتصادی - از دیدگاه اجتماعی و اقتصادی، زمانی خشک‌سالی روی می‌دهد که کمبود آب برای نیازهای بشر، موجب نابه‌نجاری‌های اجتماعی و اقتصادی شود.

۳-۲-۹-۱- عوامل پیدایش خشک‌سالی

به‌طور کلی، می‌توان علل زیر را مهم‌ترین عوامل وقوع خشک‌سالی دانست:

استقرار سلول‌های پرفشار گرمسیری با دامنه‌ی نوسان بین عرض‌های ۲۰ و ۴۰، خشکی آب و هوا، عدم صعود و جابه‌جایی شدید هوا، جریان‌های دریایی سرد و بالا راندگی آب‌ها، وزش بادهای گرم و سوزان، موانع کوهستانی و استقرار سلول‌های کم فشار حرارتی. هم‌چنین، وقوع پدیده‌ی فرسایش آبی و بادی در بیابان‌ها و از دست رفتن خاک‌های سطح الارضی حاصل‌خیز، تبعات منفی خشک‌سالی را تشدید می‌کنند.

از مهم‌ترین شاخص‌های خشک‌سالی، می‌توان به شاخص‌های شدت خشک‌سالی پالمر، درصدی از نرمال، بارش استاندارد، رطوبت محصول، رطوبت خاک و بارش موثر، اشاره کرد که تفاوت آن‌ها در مقیاس زمانی و فاکتورهای اندازه‌گیری، مانند: دما، بارش، رطوبت، تبخیر و تعرق است. [۴]

از مهم‌ترین اثرات خشک‌سالی در محیط‌زیست، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: نابودی گونه‌های مقاوم و مفید بومی و جایگزینی گونه‌های مهاجم و مزاحم، از بین رفتن گیاهان تثبیت کننده‌ی خاک، بروز آفات گیاهی، کاهش مقاومت خاک در برابر فرسایش و تغییر کیفیت فیزیکی و شیمیایی، کاهش یا از بین رفتن هوموس خاک، تخریب ساختمان خاک، کاهش فعالیت موجودات زنده‌ی خاک، نقصان نقل و انتقال مواد غذایی در خاک، ترک‌خوردگی و سله‌بندی خاک‌های رسی در اثر افزایش شدت تابش خورشید به خاک، تشدید فرسایش بادی و آبی، تشدید آتش‌سوزی جنگل‌ها، افزایش حساسیت مناطق خشک در مقابل عوامل نامساعد، تسریع بحران کویرزایی، افزایش غلظت املاح موجود در خاک، افزایش غلظت آلودگی آب دریاچه‌ها و منابع آب زیرزمینی، افت سطح بهداشت جامعه در اثر کاهش ذخایر آبی و تخریب ساختمان‌ها در مناطق مسکونی در اثر افت آب‌های زیرزمینی.

۳-۲-۹-۲-۲- برنامه‌ریزی و مدیریت خشک‌سالی

بدون تردید، بروز پدیده‌ی خشک‌سالی، اجتناب‌ناپذیر است و نمی‌توان از وقوع آن جلوگیری کرد. این پدیده، نظیر سایر بلایای طبیعی، هر ساله خسارت‌های سنگینی بر بسیاری از کشورها وارد می‌کند و تنها با اجرای یک برنامه‌ی جامع و به‌کارگیری روش‌های صحیح مدیریتی، می‌توان بسیاری از این خسارت‌ها را کاهش داد. [۴]

نوع مدیریت برای مقابله و کاهش بلایای طبیعی، مانند: خشک‌سالی، تحت عناوین مدیریت بحران و مدیریت ریسک، اعمال می‌شود. اغلب کشورهای در حال توسعه، از مدیریت بحران، برای کنترل خشک‌سالی استفاده می‌کنند. از این‌رو، به‌طور معمول، پس از وقوع یک دوره خشک‌سالی و بروز خسارت‌های سنگین در یک کشور، کمیته‌های مدیریت بحران تشکیل می‌شوند.

در مدیریت بحران، اغلب تدابیر و اندیشه‌ها، واکنشی و انفعالی هستند. این تدابیر، در زمان اوج شدت خشک‌سالی، به صورت شتاب‌زده و سریع اتخاذ می‌شوند و به اجرا در می‌آیند و در روند پیاده‌سازی آن‌ها، کم‌تر به کاهش اثرات خشک‌سالی توجه می‌شود. در این نوع مدیریت، پرداخت خسارت و کمک‌رسانی بلاعوض به خسارت دیدگان، مقدم بر کلیه‌ی فعالیت‌ها است. برخی تدابیر، پس از پایان خشک‌سالی و در قالب کمک‌های اضطراری، صورت می‌پذیرند. ویژگی مهم مدیریت بحران، عدم هر گونه اقدام قبل از وقوع خشک‌سالی است و همه‌ی فعالیت‌ها پس از آن صورت می‌گیرند. اما در «مدیریت ریسک»، به عکس مدیریت بحران، اقدامات گسترده‌ای قبل از وقوع خشک‌سالی انجام می‌شود و در واقع، میزان غافل‌گیری ناشی از وقوع بحران، به حداقل می‌رسد.

در مدیریت ریسک، تدابیر و تمهیدات، فعال و پویا هستند و تاکید بیش‌تر، بر ایجاد آمادگی و کاهش ریسک خشک‌سالی است. کاهش ریسک، شامل: برنامه‌ها، سیاست‌ها و فعالیت‌های کوتاه یا بلندمدتی است که در هنگام خشک‌سالی به اجرا در می‌آیند، تا از میزان خطر خشک‌سالی بر روند زندگی، سرمایه‌ها، استعدادها و ظرفیت‌های تولیدی انسان بکاهد. ایجاد آمادگی نیز، در برگیرنده‌ی فعالیت‌هایی است که قبل از وقوع خشک‌سالی به اجرا در می‌آید، تا سطح آمادگی و توانمندی عملیاتی و سازمانی نهادهای مسوول را برای ایجاد واکنش و مقابله با خشک‌سالی، افزایش و بهبود بخشد.

مدیریت ریسک خشک‌سالی، دارای سه مولفه‌ی اصلی: پایش و هشدار به موقع، ارزیابی خطر و تاثیرات و کاهش خطر و واکنش مناسب است.

۳-۲-۹-۲-۳- مدیریت ریسک خشک‌سالی در فضای سبز

انتخاب گیاهان چوبی، برای یک محوطه‌ی کم آب یا خشکی‌گریز، مستلزم توجه خاص است. گیاهان چوبی، نظیر: درختان و درختچه‌ها به منزله‌ی تشکیل دهنده بخش اصلی مناظر شهری و نوعی سرمایه‌گذاری طولانی مدت محسوب می‌شوند. علاوه بر

جنبه‌ی زیباشناختی و کارکرد گیاهان، عوامل خاک، الگوی زهکشی؛ موقعیت از نظر گرما و باد و چگونگی آبیاری نیز، حایز اهمیت هستند. آبیاری سطحی مداوم، باعث افزایش تولید ریشه‌های سطحی می‌شود و خشکی‌گریزی را با شکست روبه‌رو می‌کند. در مناظر شهری مناطق خشک و نیمه‌خشک، باید از گیاهانی استفاده کرد که بیش از سایر گیاهان کاشته شده و در مناظر شهری، با آب و هوای خشک، سازگاری داشته باشند. گریز از خشکی، فرصتی برای انتخاب گیاهانی به وجود می‌آورد که با شرایط بومی سازگارتر و قادر به رشد و شکوفایی‌اند؛ در شرایطی که سایر گیاهان مناظر شهری، چنین نیستند. ما از مناظری که بازتاب محیط اطراف باشند، بیش‌تر لذت می‌بریم، تا مناظری با ساختار غیربومی؛ که اغلب استقرار و نگهداری آن‌ها، مستلزم تلاش بسیار است. تنوع رنگ، بافت و تراکم برگ‌ها و نیز، نوع کاشت گیاهان خشکی‌زی، بسیار گسترده است. برخی مانند: گیاه مورد، برگ‌های کوچکی دارند که بافت ظریفی را به‌وجود می‌آورند. برخی دیگر، نظیر: مریم گلی، برگ‌های خاکستری یا نقره‌ای دارند. برخی دیگر، مثل: یوکا، تیغه‌ها یا خارهایی دارند که ظاهری خشک به آن‌ها می‌دهد. برخی، مانند: اسطوخدوس، برگ‌های معطر دارند. برای مثال، کاج و سروهای خمره‌ای، با آبیاری کم، یک محل کاشت عالی به‌وجود می‌آورند. درخت‌های نوئل، در محل‌هایی که زیاد آبیاری می‌شوند یا مناطق پست و مرطوب، بهترین گزینه‌اند. گیاهان خشکی‌زی، برای کاشت انبوه در کناره‌های شیب‌دار، به ویژه مناطق گرم غرب و جنوب نیز، بسیار مناسب هستند.

داغداغان، لیلکی با بلوط خاردار، برای کاشت در منازل، بهتر از افرای نقره‌ای، غان، سپیدار یا صنوبر شرقی هستند. بهترین محل برای کاشت درختان و درختچه‌ها بسترها یا آیلندهایی جدا از چمن است، مگر آن که چمن نیز، از نوع کم آب باشد یا در آن، از گیاهان پوششی مقاوم به خشکی استفاده شده باشد. باید قبل از کاشت، به نوع خاک، زهکشی و موقعیت محل کاشت، توجه کامل شود. هر یک از این عوامل، اثرات بلند مدتی در روند مقاومت گیاهان نسبت به خشک‌سالی خواهند داشت.

با توجه به شرایط اقلیمی و نیازهای اکولوژیکی گیاهان و مراجعه به مراکز آگاه و با دسترسی به منابع گیاهان منطبق با شرایط شناسایی، می‌توان در سطح وسیع و با طرح مشخص، از گیاهان با ریسک بسیار پایین استفاده کرد و به منظور ایجاد تنوع، از دیگر گیاهان، به صورت آزمایشی بهره برد و تحت یک نظارت کاملاً علمی، نسبت به تعیین میزان استقرار آن‌ها در سال‌های متمادی و برخورداری از منبع قوی گیاهان در دسترس بعد از حداقل یک دوره‌ی ۵ ساله اقدام نمود.

در برخی محل‌ها گیاهان پوششی، نسبت به باریک برگان چمنی، گزینه‌ی بهتری محسوب می‌شوند؛ زیرا تنوع بافت و رنگ آن‌ها گسترده است، به کاهش فرسایش خاک کمک می‌کنند و واسطه‌ی خوبی میان چمن کاری و گل‌ها و درختچه‌ها به شمار می‌آیند. گیاهان پوششی، بر زیبایی فواصل بین درختچه‌ها می‌افزایند و مناطقی که در گذشته با گراول زینتی پوشانده شده‌اند را از یکنواختی خارج می‌کنند.

۳-۲-۹-۳- باد و طوفان

طراحی فضاهای شهری جهت ایجاد جنگل‌های شهری مقاوم در برابر باد

محققانی که از محل‌های طوفان‌زده دیدن کرده‌اند، دریافتند که با طراحی و مدیریت مناسب، می‌توان از شکستن بسیاری از درختان جلوگیری کرد: بسیاری از درختانی که اندازه‌ی آن‌ها در طول رشد بزرگ می‌شود، نزدیک به جداول، پیاده‌روها، فونداسیون‌ها و سنگ‌فرش خیابان‌ها کاشته شده بودند. ریشه‌های درختان بالغ تغییر جهت داده، پوسیده شده و یا در نزدیکی تنه، بریده شده بودند. این شرایط سبب، موجب سقوط درختان، در اثر وزش بادهای شدید بود.

سیستم ریشه‌ی قوی، عامل بسیار مهمی است که به درخت کمک می‌کند تا تندبادها را در مناظر شهری، جایی که اغلب فضا برای ریشه محدود است، تحمل کنند. تحقیقات نشان می‌دهند که هرچه فضای ریشه درختان بیش‌تر باشد، احتمال سقوط آن‌ها کم‌تر است. سیستم‌های ریشه‌ای که بدون تغییر جهت، به واسطه برخورد با جداول، پیاده‌روها، آسفالت و سایر ساختارهای خاکی شهری، رشد می‌کنند، این شانس را دارند که یک پایه‌ی محافظ قوی برای درخت به‌وجود آورند. ریشه‌های اصلی نزدیک تنه، باید صاف باشند. چنان‌چه این ریشه‌ها در نتیجه‌ی ساخت و ساز، تغییر جهت داده یا کنده شوند، آن‌گاه خطر از بین رفتن آن‌ها به میزان قابل توجه‌ای افزایش می‌یابد. درختانی که به صورت گروهی رشد می‌کنند، نسبت به درختانی که به‌صورت جداگانه می‌رویند، شانس بیش‌تری برای بقا دارند. گروه‌های درختان، هم‌چنین، باعث انحراف جهت باد می‌شوند؛ از این‌رو، بیش از درختانی که به صورت جداگانه کاشته شده‌اند، از ساختمان‌های مجاور محافظت می‌کنند.

طراحی خوب، یعنی- طراحی فضای خاک زیرزمینی برای محافظت از درختان و انتخاب درخت مناسب. البته، بسیاری از مناظر شهری، از قبل ایجاد شده‌اند. بنابراین، نخست، باید راهکارهای طراحی برای شرایط موجود در جایی که درختان در تقابل با مناظر شهری قرار دارند، ارائه داد.

جابه‌جایی و باز کاشت درختان نیز، هزینه‌ی دیگری در بردارد و با وجود این نیز، هم هدف طراحی برآورد نمی‌شود. در این حالت، درختان، آن چنان رشد می‌کنند که با روسازی پیاده رو تداخل پیدا می‌کنند. اغلب، در زمان تعمیر روسازی پیاده‌رو، ریشه‌های نگهدارنده‌ی درخت، کنده می‌شوند. بسیاری از مدیران فضای سبز شهری، به تجربه دریافته‌اند که کندن و بریدن ریشه‌ها کار درستی نیست، چرا که باعث بی‌ثباتی و سستی درخت خواهد شد.

درختانی که ریشه‌های آن‌ها بریده شده است، سقوط کرده، باعث تخریب منازل و وسایط نقلیه و حتی مرگ افراد شده‌اند. برش یا تخریب سیستم ریشه، که درخت را نگه می‌دارد، راه‌حل مقاوم کردن درختان در برابر باد نیست. درختانی که ریشه‌های نگهدارنده اصلی خود را از دست داده‌اند، خطرناک محسوب می‌شوند.

زمانی که هرس ریشه ضرورت می‌یابد، راهکار کلی آن است که، ریشه‌ها در فضایی به وسعت ۵ برابر قطر ریشه حفظ شوند. برای مثال، اگر قطر تنه یک متر است، ریشه‌هایی که در ۵ متری تنه قرار دارند، نباید هرس شوند. البته، این کار به منزله‌ی تضمینی برای استوار ماندن درخت نیست؛ اما بهتر از آن است که ریشه‌ها در نزدیکی تنه بریده شوند.

علاوه بر محافظت از فضای ریشه، نکته‌ی کلیدی دیگر در طراحی محوطه‌های مقاوم در برابر باد، کاشت درختان به صورت گروهی است. هدف، ایجاد یک جنگل شهری سالم با ترکیبی از درختان جوان و بالغ است که از جمله مزایای آن، پوشش تاج درختان و محافظت در برابر بادهای شدید است.

هنگامی که فضای خاک محدود است یا خاک، کم‌عمق (کم‌تر از ۹۰-۶۰ سانتی‌متر)، سنگی یا نامرغوب است، باید نسبت به کاشت درختان بالغ کوچک اقدام کرد (درختانی که در ارتفاع کم‌تر از ۱۰ متر بالغ می‌شوند). تنوع درختان کوچکی که در حال حاضر در مناطق کشت شهری کاشته می‌شوند، بسیار زیاد است؛ اما برخی از آن‌ها در اندازه‌های بزرگ، موجود نیستند. اگر چه آن‌ها کوتاه‌تر از درختان بالغ بزرگ هستند، اما ولی درختان کوچک نیز، از نظر سایه‌دهی مفیدند. به جای کاشت یک درخت بزرگ در یک فضای محدود، که در صورت سقوط در زمان طوفان، خسارت بسیار به‌بار می‌آورد، بهتر است درختان کوچک‌تری را که در زمان وقوع طوفان، مقاومت بیش‌تری دارند، کاشته شوند.

از مقاومترین گونه‌ها نسبت به باد و طوفان، می‌توان گونه‌های: *Taxodium distichm*, *Quercus virginiana*, *Magnolia grandiflora*, *glabra* و *Podocarpus spp* و از حساس‌ترین گونه‌ها نسبت به باد و طوفان، می‌توان گونه‌های: *Juniperus silicicola*, *Ulmus parvifolia*, *Quercus laurifolia*, *Carya illinoensis* و *Pinus glabra* را نام برد.

۳-۲-۹-۴- آتش و آتش سوزی

واکنش درختان و درختچه‌ها آتش‌سوزی در مقابل، در میان گونه‌های مختلف، متفاوت است و به پارامترهای اندازه‌گیری شده، بستگی دارد. مثلاً، شدت و وسعت آتش‌سوزی (مقدار ماده‌ی آلی مصرف شده)، مدت آتش‌سوزی، گرم شدن خاک، فصل آتش‌سوزی و فاصله‌ی زمانی با آخرین آتش‌سوزی، در آتش‌سوزی‌های مختلف، تاثیرگذار هستند. این تنوع، باعث تفاوت در واکنش افراد و کل جامعه می‌شود. به علاوه، عوامل آب و هوایی و فیزیکی (مثل: شرایط سوخت، آب و هوا، شیب زمین و جهت) و نیز، عوامل بیولوژیکی (مورفولوژی و فیزیولوژی گیاهی) در ایجاد تاثیرات ثانویه آتش‌سوزی بر جوامع گیاهی، نقش دارند که شامل: اثرات مستقیم، مانند: توانایی گونه‌های مختلف به مقاومت در برابر گرمای آتش (بسته به سن و فصل) و مکانیزم ترمیم آن‌ها بعد از آتش‌سوزی است. علاوه بر پارامترهای آتش‌سوزی و واکنش گونه‌های خاص، عوامل خارجی، نظیر: آب و هوای بعد از آتش‌سوزی، استفاده‌ی حیوانات بعد از آتش‌سوزی از بقایای گیاهان و رقابت گیاهی، تعیین‌کننده‌ی چگونگی واکنش گونه‌های مختلف در برابر آتش‌سوزی است. اثرات معمول آتش‌سوزی عبارتند از: مرگ گیاهی، افزایش گل‌دهی، تولید بذر و سایر اثرات محیطی.

۳-۲-۹-۴-۱- اثرات آتش بر درختان و درختچه‌ها

شرایط فصلی (مانند: میزان رطوبت)، ویژگی‌های محل (مانند: بارگیری مواد سوختی)، فاکتورهای جغرافیایی و آب و هوایی، نوع و گونه‌ی گیاهی همگی نقش به‌سزایی در تعیین شدت و وسعت آتش‌سوزی دارند. این عوامل، در کنار مورفولوژی گیاهی، در میزان تاثیر آتش‌سوزی بر درختچه‌ها موثرند. همانند درختان، ضخامت پوسته با تغییر سن درختچه‌های جوان‌تر تغییر می‌کند. این درختچه‌ها به دلیل داشتن پوسته‌ی نازک، نسبت به درختچه‌های پیرتر، در برابر آتش، آسیب‌پذیرتر هستند. از آن‌جا که اکثر درختچه‌ها دارای پوسته‌ای نسبتاً نازک‌اند، بروز هر گونه سوختگی، باعث مرگ درختچه می‌شود.

اصولاً درختان و درختچه‌ها زمانی می‌میرند که چند بخش از گیاه تخریب شده باشد. برای مثال، اگر تخریب تاج، همراه با تخریب مقدار قابل توجه‌ای از کامبیوم ریشه باشد، احتمال مرگ، بیش‌تر از زمانی است که تنها یکی از این اجزا تخریب شده باشد. اثرات آتش‌سوزی بر درختان، بستگی دارد به: سن درخت، زمان جوانه زنی، رشد و گسترش سریع، مقاومت برگ و پوسته در برابر آتش، نقاط رشد نابه‌جا و نهفته، مخروط‌های دیررس، شرایط فصلی و به ویژه میزان رطوبت. به‌طور کلی، هرچه سن درخت افزایش می‌یابد، مقاومت آن در برابر آتش سوزی نیز، افزایش می‌یابد.

البته، درختان خزان‌پذیر، در طول فصل رشد، آسیب‌پذیر و در دوران خواب، مقاومند. ویژگی‌های مورفولوژیکی دیگری نیز، تعیین‌کننده‌ی میزان آسیب‌پذیری درخت در برابر آتش‌سوزی محسوب می‌شوند؛ مانند: اندازه و شکل تاج، ارتفاع درخت، تراکم شاخه‌ای، نسبت مواد زنده‌ی تاج به مواد مرده، موقعیت پایه‌ی تاج با توجه به وجود مواد سوختی سطحی و اندازه‌ی کلی تاج.

۳-۲-۹-۴-۲- اثرات آتش‌سوزی بر گیاهان علفی برگ‌باریک و پهن‌برگ

تشخیص چگونگی واکنش علف‌ها به آتش‌سوزی، دشوار است و معمولاً با زمان ماندگاری آتش ارتباط دارد. کنراد و پولتون (۱۹۶۶)، برای تشخیص واکنش گیاهان، درجات تخریب زیر را پیشنهاد کردند:

۱. گیاه بدون سوختگی باقی مانده است؛ هر چند ممکن است برگ‌ها پژمرده شده باشند (دچار سوختگی سطحی شده باشند).
۲. گیاه تا حدودی دچار سوختگی شده، اما ۵ سانتی‌متر قاعده‌ی گیاه سالم است.
۳. گیاه به شدت سوخته، اما کمتر از ۵ سانتی‌متر قاعده‌ی گیاه سالم است.
۴. گیاه دچار سوختگی بسیار شدید شده، و کمتر از ۵ سانتی‌متر از قاعده گیاه باقی مانده است که اغلب، محدود به حلقه‌ی بیرونی می‌شود.
۵. گیاه کاملاً سوخته است و هیچ بخش سالمی در بالای ریشه وجود ندارد.

۳-۲-۹-۴-۳- اثرات آتش‌سوزی بر خاک

همه‌ی آتش‌سوزی‌ها صرف‌نظر از این که طبیعی باشند یا مصنوعی، باعث تغییر در چرخه‌ی عناصر غذایی و زیستی و ویژگی‌های فیزیکی، رطوبت و دمای خاک می‌شوند. عوامل بسیاری، از جمله: شدت آتش‌سوزی، دما، تکرار آتش‌سوزی، نوع خاک و رطوبت، نوع و میزان گیاه، توپوگرافی، فصل آتش‌سوزی و شرایط آب و هوایی قبل و بعد از آتش‌سوزی، در تعیین میزان و مدت ماندگاری این خسارت‌های وارده به درختان موثرند.

۳-۲-۹-۴-۳- رویش مجدد گیاهان، بعد از آتش‌سوزی

به‌طور کلی، فرآیندهای فیزیولوژیک کنترل‌کننده‌ی رویش، بعد از آتش‌سوزی، در کلیه‌ی گیاهان، شامل: درخت، درختچه، علفه و چمن، مشابه است. توانایی رویش (سبز شدن) گیاه بعد از آتش‌سوزی، بستگی دارد به: موقعیت جوانه‌های خواب آن، توزیع سطحی ساختارهای زایشی و عمق بخش‌های زیرزمینی که پاجوش‌های جدید از آن گسترش می‌یابند. این ویژگی‌های مورفولوژیک، با توجه به شدت آتش‌سوزی، تعیین‌کننده‌ی نقاط رشدی (جوانه‌های زایشی یا سرآغاز جوانه‌ها) هستند که قادرند پس از آتش‌سوزی، به حیات خود ادامه بدهند.

رویش مجدد، زمانی روی می‌دهد که جوانه در محافظت پوسته، قاعده‌ی فشرده برگ یا خاک باشد. رویش مجدد، شامل جوانه‌هایی می‌شود که روی توده‌های زیرزمینی بافت‌های چوبی، مانند: ساقه‌های زیرزمینی لینگینی، گره‌ها، ریشه‌های سطحی (مثل: توسکای قشلاقی^۱، بید، ساسکاتون) و نیز ریزوم‌ها (مثل: آق‌طی^۲ و گل مروارید^۳)، استولون‌ها (مثل: سنجد^۴) و درون بافت ساقه‌ها (مثل: بیتربروش، افرای برگ درشت^۵، راییت بروش، توس یا غان^۶) در بالا یا پایین سطح زمین قرار گرفته‌اند.

عواملی، نظیر: سن درخت نیز، تعیین‌کننده‌ی قابلیت جوانه‌زنی درخت است. برای مثال، کاهش میزان جوانه‌زنی که پس از آتش‌سوزی در رویشگاه‌های سپیدارهای مسن مشاهده می‌شود، نشان دهنده‌ی آن است که تخریب ریشه، به حدی بوده که مانع جوانه زنی مجدد شده است. هم‌چنین، بسته به نوع گونه، گیاهان جوان‌تری که از دانه به وجود آمده‌اند، تا وقتی که به سن خاصی نرسیده باشند، قادر به جوانه‌زنی نیستند. زمان دقیق جوانه‌زنی مجدد، به شرایط فصلی و شدت آتش‌سوزی بستگی دارد. چنان‌چه، آتش‌سوزی در اوایل فصل رشد صورت بگیرد و رطوبت خاک کافی باشد، ممکن است، گیاهان، خیلی زود، بعد از آتش‌سوزی جوانه بزنند. اگر آتش‌سوزی پس از خواب رفتن گیاه اتفاق بیفتد، جوانه‌زنی تا بهار بعد، به تعویق می‌افتد.

¹ Alder (*Alnus glutinosa*)

² Vaccinium spp

³ Snowberry (*Symphoricarpos* spp)

⁴ Silverberry (*Elaeagnus commutata*)

⁵ Big leaf maple (*Acer macrophyllum*)

⁶ Paper birch (*Betula papyrifera*)

با توجه به فصل، افزایش دمای خاک و فراهم بودن عناصر غذایی در شرایط آتش‌سوزی، ممکن است، باعث افزایش جوانه‌زنی شود. البته، این که جوانه‌زنی واقعاً اتفاق می‌افتد یا نه، به در دسترس بودن عناصر غذایی و کربوهیدرات‌ها در ساختارهای تولید مثلی یا ریشه‌های مجاور، بستگی دارد. چنان‌چه، انرژی کافی برای تقویت رشد جدید وجود نداشته باشد، معمولاً رویش مجدد، تا زمانی که گیاه از نظر فتوسنتز خودکفا نشده است، اتفاق نمی‌افتد. به‌طور کلی، گونه‌های مقاوم در برابر آتش، نظیر: دوگلاس و کاج پاندروسا و نیز، گونه‌هایی که قادر به رویش مجدد (سپیدار، آق‌طی) یا گسترش سریع از دانه (سیاه کاج) بعد از آتش‌سوزی هستند، از اجزای مهم جامعه‌ی گیاهی محسوب می‌شوند.

آتش، بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، از جمله: فقدان یا کاهش ساختار و ماده‌ی آلی خاک، کاهش تخلخل و افزایش pH تاثیر می‌گذارد. این تغییرات، هم‌چنین، منجر به تاثیرات غیرمستقیم بسیاری، از جمله: افزایش آب‌گریزی (پس‌زدن آب)، کاهش نفوذ آب در خاک و افزایش آب‌های سطحی، افزایش فرسایش، به دلایل بروز تغییر شیمیایی در خاک می‌شوند.

- pH- بخش اعظم خاکستر باقی مانده پس از آتش‌سوزی، نمک است. چنان‌چه، امکان تبادل وجود داشته باشد، این نمک‌ها با جذب کاتیون نمک، به هنگام شسته شدن، به درون پروفیل خاک نفوذ می‌کنند و باعث افزایش pH خاک می‌شوند.
- آب‌گریزی- تغییر در ماده‌ی آلی خاک ممکن است، باعث آب‌گریزی شود. این پدیده، در مرحله‌ی اشتعال اتفاق می‌افتد و در خاک‌های خشکی که بافت درشتی دارند و در ۲۰۴-۱۷۶ درجه سانتی‌گراد گرم می‌شوند، بیش از دیگر خاک‌ها شایع است. البته، این تاثیرات، معمولاً کوتاه مدت و بعد از یک سال ناپدید می‌شوند. کاتیون‌های قابل تبادل بسیاری، از جمله: Ca, K, Mg, P و Mg، عمدتاً بعد از آتش‌سوزی، افزایش می‌یابند. این امر، منجر به آزادسازی ناگهانی عناصری می‌شود که در صورت عدم وقوع آتش‌سوزی، به دلیل فرسایش کند لاشبرگ‌های گیاهی، به تدریج در دسترس گیاه قرار می‌گیرند. در حالی که عناصر غذایی زیادی در طول آتش‌سوزی و پس از آن، افزایش می‌یابند، بسیاری از مواد دیگر تبخیر می‌شوند و از این‌رو، در طول آتش‌سوزی از بین می‌روند. تبخیر که وابسته به دماست، معمولاً بیش‌تر بر ازت تاثیر می‌گذارد و تاثیر آن بر گوگرد، فسفر و کربن، کم‌تر است.
- رطوبت خاک- آتش، ممکن است باعث افزایش یا کاهش رطوبت خاک شود. رطوبت خاک، زمانی کاهش می‌یابد که دمای خاک افزایش و ویسکوزیته آب، کاهش می‌یابد و در نتیجه، آب بیش‌تری به درون پروفیل خاک نشت می‌کند. به‌علاوه، کاهش سایه در کنار افزایش دمای خاک، منجر به افزایش تبخیر می‌شود که به‌نوبه‌ی خود حرکت آب درون پروفیل خاک را محدود می‌کند.

۳-۲-۹-۴-۵- ایجاد فضای ایمن (در برابر آتش) در طراحی منظر

مردم، اغلب، در برابر فضای قابل دفاع (ایمن)، مقاومت می‌کنند، زیرا معتقدند، چشم‌اندازی بی‌روح، غیر طبیعی و استریل خواهد داشت. به هنگام برنامه‌ریزی، طراحی و تجهیز منظر ضد آتش در محدوده‌ی ایمن منزل خود، عوامل زیر را در نظر بگیرید:

۱. طراحی منظر را براساس محدوده‌ی مناطق ایمن توصیه شده انجام دهید. به عبارت دیگر، فاصله‌ی کاشت گیاهان نزدیک به منزل، باید بیش‌تر از گیاهان دورتر باشد و سرعت رشد آن‌ها نیز کندتر باشد.
۲. از کاشت گیاهان، به صورت توده‌های بزرگ، خودداری کنید. در عوض، کاشت گیاهان در دسته‌ها یا آیلندهای کوچک و نامنظم را تجربه کنید.

۳. برای شکستن انسجام و پیوستگی گیاهی و مواد قابل سوخت، از سنگ‌های تزیینی، سنگ‌ریزه و مسیرهای پلکانی استفاده کنید. این امر، باعث مشخص شدن رفتار آتش و کندشدن گسترش آن می‌شود.
 ۴. گونه‌ها و انواع مختلف و متنوع گیاهان را، در طراحی منظر بکار ببرید. این امر، نه تنها چشم‌انداز دلپذیری به منظر خواهد داد؛ بلکه مانع بروز مشکلات ناشی از آفات و بیماری‌ها در کل منظر نیز، خواهد شد.
 ۵. در صورت بروز خشک‌سالی و سهمیه‌بندی آب، حفظ گیاهان در اولویت است. مقداری آب اضافی ذخیره داشته باشید تا با آن، نزدیک‌ترین گیاهان را آبیاری کنید.
 ۶. برای حفظ رطوبت و کاهش رشد علف‌های هرز، از مالچ آلی یا غیرآلی استفاده کنید. از پوسته‌ی کاج، لایه‌های نازک برگ‌های سوزنی کاج یا سایر مالچ‌هایی که آتش را به آسانی منتقل می‌کنند، استفاده نکنید.
- نگرانی اصلی در مورد درختچه‌ها این است که: آن‌ها «سوخت نردبانی» اند؛ یعنی: می‌توانند آتش سطح را که به آسانی قابل کنترل است، به تاج درخت منتقل کنند. کنترل آتش‌سوزی در تاج، دشوار و حتی غیرممکن است.
- برای کاهش پتانسیل گسترش آتش درختچه‌ها بایستی گونه‌های فاقد رزین که رشد آن‌ها کم است، با فاصله‌ی زیاد و نزدیک ساختمان کاشته شوند. نبایستی از آن‌ها به عنوان جدا کننده‌ی مخازن گاز، توده‌ی هیزم یا سایر مواد قابل اشتعال استفاده شود. درختچه‌ها، باید به عنوان نمونه، به صورت جداگانه یا در ردیف‌های جدا از هم، دور از درختان و در محدوده‌ی ایمن کاشته شوند. همچنین، درختان نیز، سوخت زیادی برای آتش فراهم می‌کنند و گرمای شدید آن‌ها در حال سوختن، باعث احتراق درختان، درختچه‌ها و ساختمان‌های اطراف می‌شود.
- ارتفاع و اختلاف دمای شدید در مناطق مختلف، انتخاب درختان را محدود می‌کند. معمولاً بهترین نمونه‌ها همان‌هایی هستند که قبلاً در نزدیکی محل روییده‌اند. سایر نمونه‌ها باید با دقت بسیار و از روی درایت انتخاب شوند.
- چنان‌چه، رطوبت محل، کافی باشد، درختان خزان‌پذیری، نظیر: سپیدار یا صنوبر شرقی باریک برگ، مناسب هستند. این گونه‌ها، حتی زمانی که به‌صورت انبوه کاشته شوند، معمولاً خوب نمی‌سوزند. بزرگ‌ترین مشکل این درختان، تجمع برگ‌های مرده در پاییز است. در صورت امکان، بلافاصله پس از افتادن برگ‌ها، آن‌ها را از نزدیک ساختمان جمع‌آوری کنند. بهتر است، بین آن‌ها فاصله‌ی زیادی در نظر گرفته شود، تا امکان رشد آن‌ها فراهم شود. فضاگذاری در محدوده‌ی ایمن باید، به گونه‌ای باشد که حداقل سه متر بین لبه‌های تاج درختان، فاصله باشد. این فاصله، در زمین‌های شیب‌دار، باید حتی بیش‌تر از این باشد. درختان کوچک‌تر را با فاصله ۶ تا ۷ متر بکارید، تا امکان رشد آن‌ها فراهم باشد.

۳-۲-۹-۵- سرما و سرمازدگی

پدیده‌ی سرمازدگی و یخ‌بندان و خسارت‌های ناشی از آن، نه فقط در کشور ما، بلکه در اکثر کشورهای جهان وجود دارد و غالباً با پیش‌بینی به موقع و دقیق زمان وقوع آن، می‌توان با به‌کارگیری شیوه‌های مقابله با این پدیده جوی، خسارات آن را به حداقل میزان ممکن رساند.

از نظر فنی، رویداد تشکیل کریستال‌های نازک یخ، روی سطوحی که درجه‌ی حرارت آن‌ها زیر صفر و درجه‌ی حرارت لایه هوای بالای این سطوح، به نقطه‌ی شبنم (یخ‌بندان) رسیده باشد، «یخ‌بندان» می‌نامند. ولی در هواشناسی کشاورزی، یخ‌بندان به رویدادی

گفته می‌شود که درجات پایین حرارت، سبب خسارت به بافت‌های گیاهی شده و موجب ضایع شدن کم و بیش اندام‌های گیاهی می‌شود.

۳-۲-۹-۵-۱- انواع یخبندان و سرما

یخبندان‌ها به دو نوع عمده تقسیم می‌شوند: یخبندان تشعشی و یخبندان انتقالی یا جابه‌جایی. یخبندان انتقالی- یخبندان انتقالی، عبارت است از: عبور یک جبهه‌ی هوای سرد از بالای یک منطقه با درجه‌ی حرارت بسیار پایین یا زیر درجه‌ی حرارت بحرانی که برای محصول خاصی در آن منطقه وجود دارد. یخبندان تشعشی- در این نوع یخبندان، سطح خاک و گیاه در اثر تشعشع خالص منفی، سردتر از هوا می‌شود. هوا نیز، در اثر برخورد با این سطح، سردتر و در نتیجه، با از دست دادن حرارت، به سطوح سرد و متراکم تبدیل می‌شود. در این حالت، هوای سرد، در سطح زمین باقی می‌ماند و تحت شرایط پایدار، ایجاد یخبندان تشعشی می‌کند. به‌طور کلی، گیاهان به دو طریق زیر، از یخبندان آسیب می‌بینند:

۱. درون سلولی

۲. برون سلولی

۱. یخبندان درون سلولی- خیلی سریع صورت می‌پذیرد و منجر به تشکیل کریستال‌های یخ در داخل سلول‌ها می‌شود.
۲. یخبندان برون سلولی- از آن جا که در طبیعت، اختلاف درجه‌ی حرارت، بین سلول گیاهی و هوا، بیش از چند درجه نیست، بنابراین، یخبندان، همیشه در فضاهای بین سلولی به‌وقوع می‌پیوندد و معمولاً رطوبت بین سلولی را منجمد می‌کند.

۳-۲-۹-۵-۲- علل خسارت یخبندان

طبق آخرین تئوری‌های ارائه شده، علل خسارت یخبندان، به شرح زیر است:

۱. بیرون ریختن آب از سلول‌ها به داخل فضای بین سلولی و در نتیجه، از دست دادن قابلیت ارتجاعی پروتوپلاسم، که موجب شکنندگی آن‌ها می‌شود.
۲. حجیم شدن کریستال یخ، به پروتوپلاسمی که قابلیت ارتجاعی‌اش را از دست داده است، خسارت می‌زند، به‌طوری که بعد از آب شدن یخ‌ها، پروتوپلاسم نمی‌تواند همراه جدار سلولی، منبسط شود و به اندازه‌ی شکل اولیه‌ی خود در آید. بارزترین علامت یخ‌زدگی قابل مشاهده‌ی گیاه، در صبح زود، بعد از یخبندان، به شرح زیر است: برگ‌های خسارت دیده، رنگی سبز تیره و ظاهری «خیس خورده» دارند؛ مانند آن است که آن‌ها را در روغن جوشان فرو برده باشند. در طی روز بعد، برگ‌ها به‌تدریج شروع به ریزش می‌کنند و در بعضی از گونه‌ها، برگ‌ها پیچ‌خوردگی پیدا می‌کنند. این وضعیت، در شاخه‌های جوان نیز مشاهده می‌شود. در پاره‌ای از مواقع، ممکن است که شاخ و برگ سرمازده، چند روز تا یک هفته، روی گیاه باقی بمانند و سپس، به‌تدریج زرد و خشک شوند و بریزند.

اگر خسارت، شدید نباشد یا تمام سطح برگ را فرا نگرفته باشد، برگ روی درخت، باقی می‌ماند و خسارت جبران می‌شود. یکی دیگر از صدماتی که با خسارت یخبندان، همراه است: «آفتاب سوختگی» است. این آفتاب سوختگی، خاص تنه است اغلب در قسمت جنوبی غربی درختان دیده می‌شود. حتی‌الامکان، پوشاندن این قسمت از تنه‌ی درختان، به هر روش ممکن، می‌تواند به کاهش اثرات سرمازدگی کمک کند.

۳-۲-۹-۵-۳- پیش‌بینی سرما و یخبندان

مراجعه به سایت‌های معتبر هواشناسی و استفاده از پیش بینی‌ها برای آماده شدن مقابل خطرات احتمالی، امری ضروری برای کارشناسان کشاورزی است. با توجه به حجم زیاد مطالب در این دستورالعمل، از توضیح بیش در این زمینه، خودداری شده است. حفاظت گیاهان از سرمازدگی، عمدتاً به دو بخش عمده تقسیم می‌شود:

۱. روش‌های حفاظت فعال.

۲. روش‌های حفاظت غیرفعال.

روش‌های فعال حفاظت- این روش‌ها، حفاظت به وسیله بخاری، حفاظت به وسیله ماشین‌های مولد باد، حفاظت به وسیله غرق آب کردن و حفاظت به وسیله آبیاری بارانی را شامل می‌شوند. روش‌های غیرفعال حفاظت- این روش‌ها شامل: انتخاب اراضی مناسب کشت، خاک‌های مناسب، ارقام مناسب و انجام عملیات به‌زراعی (تغذیه، عملیات خاکی، بادشکن و تقویت سلامتی گیاه) هستند.

۳-۲-۹-۴- عملیات حفاظتی بعد از وقوع یخبندان

بعد از وقوع یخبندان، اگر تمهیداتی در جهت جلوگیری یا کاهش خسارت آن، اندیشیده نشود، ضرر و زیان حاصل از وقوع این پدیده به محصولات کشاورزی، به‌ویژه از نوع حساس آن، حتمی و غیر قابل اجتناب است، ولی با اقداماتی، می‌توان بعد از وقوع یخبندان و تا حد زیادی، گیاهان را از تحمل خسارت بیش‌تر و عواقب آن، محافظت کرد. جمع‌آوری بافت‌های خشک شده و یخ‌زده‌ی گیاهان، بلافاصله بعد از ایجاد خسارت یخبندان، ضدعفونی محل بریدگی‌ها و زخم درختان با استفاده از خمیرهای قارچ‌کش، خودداری از مصرف بی‌رویه کودهای ازته، از اقداماتی است که می‌توانند بعد از وقوع سرما و یخبندان، موثر واقع شوند. به‌طور کلی، روش‌های غیرفعال (Passive) یا درازمدت، در کشور ما به سادگی قابل انجام است. این روش‌ها که قبل از وقوع یخبندان در مناطق مختلف صورت می‌پذیرد، می‌توانند در کاهش خسارت‌های ناشی از این پدیده مخرب و زیان‌آور، بسیار موثر واقع شوند.

در روش‌های کوتاه مدت یا فعال (Active)، نیاز به صرف انرژی است؛ مانند: استفاده از انرژی بخاری‌ها، ماشین‌های مولد باد، آبیاری بارانی و غیره که در شب یخبندان، جایگزین انرژی تلف شده در مزرعه یا باغ می‌شوند.

هنوز در کشور ما، روش‌های فعال، به حد زیادی به کار گرفته نشده‌اند و معمولاً کمبود نیروی انسانی در شب‌های سرد و هنگامی که همه می‌خواهند کارگران را برای روشن کردن بخاری‌ها استخدام کنند، وجود دارد.

علاوه بر این، روش‌های غیرفعال را می‌توان در زمان مناسب و با هزینه‌های کم‌تری به کار گرفت. بعضی از عملیات مبتنی بر این روش‌ها، مانند: کود دادن و پاشیدن مواد بالنفسه، عملیات مطلوبی برای کشاورزی محسوب می‌شوند و بعضی از عملیات به‌زراعی نیز، بدون توجه به جنبه‌های حفاظتی گیاهان از سرمازدگی، به منظور بهبود وضع محصول، ضروری است. امتیاز دیگر کاربرد روش‌های غیرفعال، این است که اثرات حفاظتی آن، روی هم، باعث افزایش مقاومت گیاه در مقابل سرمازدگی می‌شود؛ برای مثال، خوب عمل آوردن خاک، سبب می‌شود که درجه‌ی حرارت‌های شبانه افزایش یابد، در حالی که پایه‌های مقاوم درجه‌ی حرارت بحرانی را پایین می‌آورد و ترکیب این دو، حاوی اثری است که هیچ کدام از آن‌ها به تنهایی ندارند.

به طور کلی، باید توجه داشت: به کارگیری روش های فعال، می تواند افزایش دهنده اثر روش های غیرفعال باشند. بنابر این، نباید تصور شود که این روش ها را می توان به جای یکدیگر به کار برد. همان طور که گفته شد ترکیب این دو روش، حفاظ مطمئن تر و قوی تری برای گیاهان ایجاد خواهد کرد.

از مقاوم ترین گونه ها نسبت به سرما و یخ بندان، می توان گونه های زیر را نام برد:

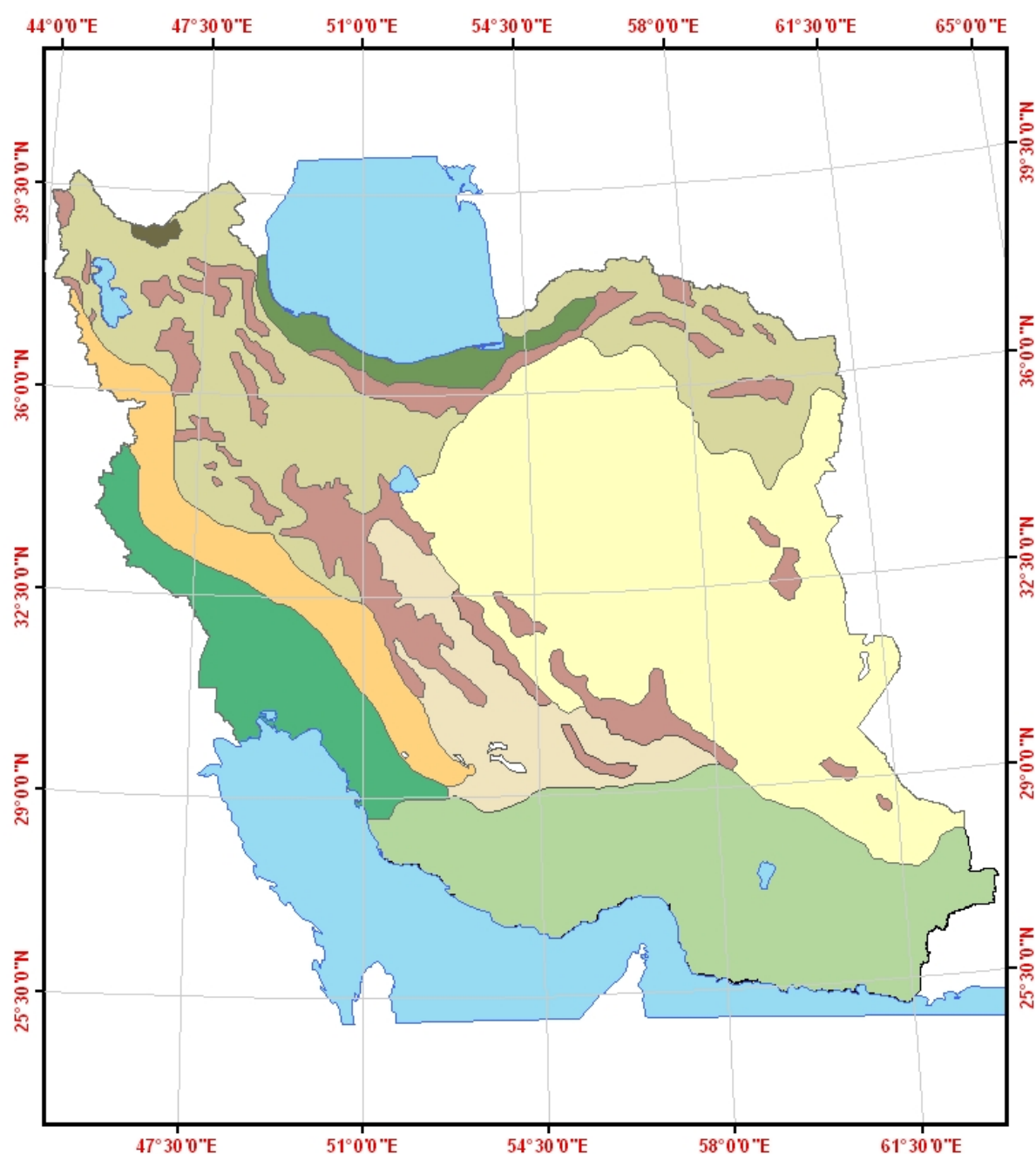
Acer Gleditsia, Fraxinus Americana, Eucalyptus cinera, Buergerianum, Pyracantha angustifolia, Platanus x acerifolia, Nyssa sylvatica, triacanthos, Ginko biloba, Cupressus torulosa, Crataegus crus-galli, Quercus palustris, Thuja plicata, Pinus halepensis, Cedrus deodara, Zelkova serrata

پیوست ۱

تقسیم‌بندی ژئوبتانیک دکتر

جوانشیر و گیاهان آن

تنوع آب و هوای ایران، سازندهای زمین‌شناسی و قدمت تاریخ منابع ژنتیکی و مناطق فلورستیکی متعددی را به‌وجود آورده است. دو عامل: حرارت و بارندگی، از عوامل مهم حاکم بر تشکیل و توسعه‌ی سازندهای حیاتی (Biomc) هستند. تغییرات حرارتی، بین ۲۵- تا ۵۵+ درجه سانتی‌گراد و تغییرات بارندگی، از نزدیک به صفر تا بیش از ۲۰۰۰ میلی‌متر، در این سرزمین وجود دارد. آثار متقابل زمین و اقلیم در ایران، موجب تشکیل زیستگاه‌های گوناگون گیاهی شده است که در نقشه ارایه می‌شود.



عنوان نقشه براکش جغرافیایی گیاهان ایران (بر اساس تقسیم بندی دکتر جوانشیر)	راهنمای نقشه
اصلاح : کارتوگرافی و بازنگری: مهندسین مشاور روشن ۱۳۸۸	ایران وتورانی - دشتی با زمستان سرد ایران وتورانی - بیابانی خلیج و عمانی - خلیجی خلیج و عمانی - عمانی ایران وتورانی - دشتی با زمستان خیلی سرد
Scale: 1:10,000,000	هیرکائی ارسیبارانی زاگرسى کوهستانی ایران وتورانی - دشتی با زمستان سرد

۱-۱- مناطق پراکنش جغرافیایی ایران

۱-۱-۱- منطقه‌ی هیرکانی

در این منطقه، اقلیم، مرطوب و معتدل و خاک، حاصل‌خیز است. مناطق جلگه‌ای که به‌طور عمده، شهرهای شمالی کشور در آن قرار دارند، به کشت‌زارها و باغ‌ها تبدیل شده‌اند. در ارتفاعات بالا، آثاری از جنگل‌های غنی و با شکوه باقی مانده است. در ارتفاعات خیلی بالا، نزدیک دار مرزی (Timber Line)، جوامع اوری و افرای خزر مستقر هستند.

منطقه‌ی هیرکانی، از نظر فلورستیک، جزو مناطق رویشی سیبری و پروونس پونتیک (Pontic Province)، شناخته می‌شود و یا برخی آن را جزو پروونس اکسین (Euxine Province) به‌شمار می‌آورند. به‌هر حال، می‌توان نام هیرکانی (Hyrceanian) را برای آن در نظر گرفت که در کشور ایران، شامل: دامنه‌های رو به شمال البرز، درحوزه‌ی خزری است. متوسط حرارت این منطقه، بین ۱۳ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد در نقاط مختلف است. متوسط گرم‌ترین ماه سال، بین ۲۶ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط سردترین ماه سال، بین ۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد، برحسب ارتفاع از سطح دریا است. مقدار بارندگی در شرق، حدود ۷۰۰ میلی‌متر و در غرب، حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر است. جنگل‌های خزر، شباهت بسیار زیادی به جنگل‌های اقلیم معتدل و گرم (مانند: اروپای مرکزی) دارند. گیاهان و درخت‌ها در حد جنس، به استثنای برخی گونه‌ها، مشترک و در موارد قابل توجه‌ای به‌ویژه در گونه‌های علفی، مشابه گونه‌های اروپای شرقی هستند.

۱-۱-۲- منطقه‌ی ارسبارانی

این منطقه، تشابه‌ی زیادی به منطقه‌ی هیرکانی دارد، اما تفاوت‌های عمده‌ای نیز در آن وجود دارد که موجب شده، آن را به‌عنوان یک واحد فلورستیک متفاوت، در مقیاس کشوری منظور نماییم. تشابهات فلورستیک آن، از نظر درخت‌ها و درختچه‌ها، درمبحث منطقه‌ی هیرکانی، مرور شد. تشابهاتی نیز، از نظر گونه‌های علفی، میان این دو منطقه وجود دارد؛ اما تفاوت‌های آن را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

- مقدار بارندگی نسبتاً کم (حدود ۵۰۰ میلی‌متر، یا بین ۴۵۰ تا ۵۵۰ میلی‌متر).
- شماری از گونه‌های بومی ارسبارانی وجود دارند که در منطقه‌ی هیرکانی دیده نمی‌شوند.

۱-۱-۳- منطقه‌ی زاگرسی

این منطقه، با غلبه‌ی جنس بلوط (Quercus)، سیمای متفاوتی، نسبت به جنگل‌های هیرکانی و ارسبارانی پیدا می‌کند و به‌علت شرایط اقلیمی و ساختار جوامع گیاهی، وجه اشتراک قابل توجه‌ای با مناطق دیگر ژئوبتانیکی ایران ندارد. نظام بارندگی، عامل عمده‌ای در جدایی این منطقه‌ی از دو منطقه قبلی است؛ زیرا تابستان‌ها خشک و رطوبت نسبی هوا پایین است.

در برخی نقاط زاگرسی، مانند ارتفاعات چهارمحال بختیاری، کوهرنگ و کردستان، مقدار بارندگی، از مقدار بارش‌های ارسبارانی افزون‌تر است، با وجود این، کمبود آب در ماه‌های تابستان و پاییز، مانع عمده‌ی انتشار گونه‌های ارسبارانی، مانند ممرز، سرخ‌دار، افرای خزر و گونه‌های درختچه‌ای رطوبت دوست (زغال اخته Evonymus latifolius و مانند آن) است.

برخلاف این خشکی، این منطقه از نظر تنوع گونه‌های و ژنتیکی، بسیار غنی است. منطقه‌ی زاگرس، با کاهش عرض جغرافیایی از غرب ارومیه به سمت جنوب تا جنوب شرق شیراز، خشک‌تر و گرم‌تر می‌شود. به همین دلیل، اغلب گونه‌ها بر حسب این عامل، گسترش می‌یابند و ترکیب جوامع گیاهی، از شمال به جنوب، تغییر می‌کند. در ارتفاعات بلندتر کوهستان، در مناطق جنوبی آن، اثر افزایش حرارت، خنثی می‌شود. مقدار بارندگی، حدود ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر و در مناطق محدودی، تا ۱۲۰۰ میلی‌متر می‌رسد که در فصل خزان و زمستان، بیش‌تر به صورت برف می‌بارد.

متوسط حرارت گرم‌ترین ماه سال، ۳۲ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط سردترین ماه سال، ۱۱- تا ۳ درجه‌ی سانتی‌گراد و به ندرت، ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد است.

۱-۴- منطقه‌ی ایران و تورانی

این منطقه، با توجه به وسعت گسترشی که از شمال آذربایجان و خراسان، تا مرزهای رویشی مناطق خلیج و عمانی را در برمی‌گیرد و با توجه به پستی و بلندی‌ها، نوسانات بارندگی و حرارت، به صورت زیر منطقه‌بندی می‌شود:

- ایران و تورانی کوهستانی.
- ایران و تورانی دشتی (شامل: منطقه‌ی استپی با زمستان‌های سرد، و منطقه‌ی استپی با زمستان‌های خیلی سرد).
- ایران و تورانی بیابانی.

الف- ایران و تورانی کوهستانی

همه‌ی 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، جزو این منطقه محسوب می‌شوند، و ارس (*Juniperus polycarpus*)، گونه‌ی غالب آن است.

گرچه مقدار بارندگی در آن، اغلب از ۴۵۰ میلی‌متر بیش‌تر نیست، اما به علت کاهش تبخیر (کاهش درجه حرارت)، بیلان آبی برای به‌وجود آوردن جوامع چوبی سوزنی برگ یا پهن برگ، فراهم شده است.

ب- ایران و تورانی دشتی

این بخش از مناطق ایرانی و تورانی، به‌صورت فلات یا دامنه‌های پایین کوهستانی است، و معمولاً به‌صورت استپی، بدون درخت و به‌ندرت، دارای درختچه است. پتانسیل تبخیر، به نسبت، بیش‌تر از ایران و تورانی کوهستانی است (حرارت بیش‌تر). این منطقه‌ی استپی، در مناطق شمالی کشور، دارای زمستان خیلی سرد و تابستان خنک است و در مناطق جنوبی، زمستان‌ها سرد و تابستان‌ها معتدل است. ایران و تورانی دشتی شمالی، شامل بخش عمده‌ای 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 میلی‌متر است.

ج- منطقه ایران و تورانی بیابانی

به علت خشکی شدید (بارندگی کم‌تر از حدود ۱۰۰ میلی‌متر)، این منطقه، پوشش گیاهی بسیار گسسته‌ای دارد و گیاهان غیرچوبی آن، اغلب بهاره هستند. نظام ریشه‌ها، یا بسیار عمیق (برای رسیدن به سفره‌های آب زیرزمینی) و یا سطحی و گسترده (برای دریافت آب باران بهاره) هستند.

۱-۱-۵- منطقه‌ی خلیج و عمانی

این منطقه، با حالت ساوانا و گرمای به نسبت شدید تابستانه و زمستان‌های گرم، از سایر مناطق ژئوبتانیکی ایران جدا می‌شود. حداقل مطلق بالای صفر و حداکثر گرم‌ترین ماه سال، حدود ۳۸ تا ۴۶ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل سردترین ماه سال، ۴ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. مقدار بارندگی، بین ۹۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر (در منطقه‌ی بسیار محدود، تا ۴۰۰ میلی‌متر) و شدت تبخیر زیاد است. این منطقه، به دو قسمت خلیج و عمانی تقسیم می‌شود.

الف- منطقه‌ی خلیج

با حرارت حداقل مطلق نزدیک به صفر، گاهی خطر یخبندان نیز وجود دارد. این منطقه، شامل بخشی از خوزستان تا بوشهر، قبل از بندریر است. این بخش، از نظر گونه‌ی کُتار (*Ziziphus spina Christi*) غنی‌تر است، اما فاقد خیلی از عناصر گرمادوست مناطق بلوچی است.

ب- منطقه‌ی عمانی (بلوچی)

این بخش از منطقه‌ی خلیج و عمانی، دارای زمستان‌های گرم، تا حداقل مطلق بالاتر از ۳ درجه سانتی‌گراد (در حدود ۴ تا ۹ درجه) است. مسلم آن که، قسمت شمالی آن، سردتر و از نظر فلورستیکی، حد فاصل بین منطقه‌ی خلیجی و منطقه‌ی عمانی است. بسیاری از گونه‌های این بخش که وابسته به گرمای شدید است، وارد نواحی خلیجی نمی‌شوند، مانند: *Avicennia Decidua*, *Capparis*, *Nannorphos*, *Salvadora*, *Acacia*, *Grewia* گونه‌های ایران، دستورالعمل‌های کلی زیر را در انتخاب گونه‌ها برای فضای سبز مناطق، می‌توان در نظر گرفت.

۱-۲- مبانی انتخاب گونه، برای مناطق پنج گانه‌ی ژئوبتانیکی ایران

- انتخاب برخی گونه‌ها از مناطق گرم و مرطوب (حدود عرض‌های ۱۰ درجه شمالی و جنوبی) که در آن، شمار گونه‌ها بسیار زیاد است، برای شرایط جنوب ایران و به‌ویژه منطقه‌ی عمانی، به طور بسیار محدود (در صورت وجود آب شیرین کافی و مقاومت در برابر سرمای زمستانه و آفتاب تابستانه)، می‌تواند مطرح باشد.
- انتخاب برخی گونه‌ها از اقلیم جنگل‌های نیمه همیشه سبز و مونسون، در شرایط عمانی ایران، به طور محدود (در صورت مقاومت به سرمای منطقه و وجود آب شیرین کافی)، می‌تواند مطرح باشد.
- انتخاب گونه‌های موجود در عرض‌های حدود ۲۳ تا حدود ۳۳ درجه (گرم و خشک)، برای مناطق استپی و بیابانی مطرح است.
- انتخاب شماری از گونه‌های مناطق سابتروپیک، برای برخی از شهرهای جنوبی ایران (به شرط نبودن اوقات سرد و یخبندان)، مقدور است.
- انتخاب گونه، از مناطق مدیترانه‌ای، برای شهرهای ایران (در صورت مقاومت آن‌ها در برابر سرمای زمستانه‌ی محل، و مقاومت در برابر تابش شدید و گرمای تابستانه و نیز، وجود آب شیرین)، می‌تواند مطرح باشد.
- انتخاب گونه، از مناطق معتدله‌ی گرم (مانند اروپای مرکزی)، برای بیش‌تر شهرهای ایران و تورانی (به شرط مقاومت گونه در برابر تابش و گرمای تابستانه و وجود آب شیرین)، می‌تواند مطرح باشد.

- انتخاب گونه، از مناطق معتدله‌ی سرد، مانند اروپای مرکزی، برای بیشتر شهرهای ایران و تورانی (به شرط مقاومت گونه در برابر تابش و گرمای تابستان و وجود آب شیرین)، می‌تواند مطرح باشد.
- انتخاب گونه، از مناطق معتدله‌ی سرد، مانند آمریکای شمالی و اروپای شمالی، برای نواحی معتدله و سرد (ارتفاعات) ایران، می‌تواند مطرح باشد (به شرط مقاومت در برابر آفتاب و گرمای تابستان).
- انتخاب گونه، از همه‌ی مناطق ژئوبتانیکی جهان، برای تمام مناطق ژئوبتانیکی ایران، باید براساس سرشت گونه‌ی 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 گونه‌ی مورد نظر بدانیم، انتخاب گونه، مشروط نخواهد بود. برای مثال، با تغییر خاک یا آب و هوا در یک محوطه‌ی محدود (مانند: گلخانه)، می‌توان گیاهان مناطق حاره را در یک منطقه‌ی سرد، نگهداری کرد.

۱-۳- نام شهرهای مختلف، در هریک از مناطق پنج‌گانه‌ی ژئوبتانیکی ایران و معرفی جوامع گیاهی بومی و غیربومی آن

در جداول شماره‌ی (۱-۱) تا (۹-۱)، نام جوامع گیاهی بومی در شهرهای مناطق پنج‌گانه‌ی ژئوبتانیکی ایران، درج شده است.

جدول ۱-۱- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه هیرکانی

نام شهر	جامعه گیاهی
آستارا	بلوط و شمشاد
آمل	بلوط و شمشاد
انزلی	بلوط و شمشاد
بابل	بلوط و شمشاد
بابلسر	بلوط و شمشاد
بندرگز	انجیل، ممرز
بهشهر	بلوط، ممرز
تنکابن	بلوط و شمشاد
چالوس	بلوط و شمشاد
رامسر	بلوط و شمشاد
رشت	بلوط و شمشاد
هشتپر	بلوط و شمشاد
رودسر	بلوط و شمشاد
ساری	بلوط، ممرز
صومعه سرا	بلوط و شمشاد
فومن	بلوط و شمشاد
قائم‌شهر	بلوط و شمشاد
کردکوی	انجیل، ممرز
گرگان	استپی - درمنه، گون
لاهیجان	بلوط و شمشاد
لنگرود	بلوط و شمشاد
نور	بلوط و شمشاد
نوشهر	بلوط و شمشاد

جدول ۱-۲- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ارسبارانی

نام شهر	جامعه گیاهی
اهر	استپی، درمنه، گون
زنوز	ممرز، بلوط
علمدارگرگر	استپی، درمنه، گون
کلیبر	استپی، درمنه، گون
ورزقان	استپی، درمنه، گون

جدول ۳-۱- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه زاگرسی

نام شهر	جامعه گیاهی
اسلام آباد غرب	استپی، درمنه، گون
ایذه	کنار
ایلام	کرت
بانه	بلوط زاگرسی
پاوه	استپی، درمنه، گون
پیرانشهر	بلوط زاگرسی
خرم آباد	استپی، درمنه، گون
درود	استپی، درمنه، گون
دهدشت	کنار
سردشت	بلوط زاگرسی
کوهدشت	بخورک
مریوان	بلوط زاگرسی
نورآباد	بلوط ایرانی

جدول ۴-۱- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی کوهستانی

نام شهر	جامعه گیاهی
اراک	استپی، درمنه، گون
اردبیل	استپی، درمنه، گون
باجگیران	ارس
جاجرم	استپی، درمنه، گون
خونسار	استپی، درمنه، گون
زنجان	استپی، درمنه، گون
سراب	استپی، درمنه، گون
سنندج	استپی، درمنه، گون
شهرکرد	استپی، درمنه، گون
کبودگنبد	ارس
کرمان	استپی، درمنه، گون
کوهرنگ	استپی، درمنه، گون
میانه	استپی، درمنه، گون
نهایوند	استپی، درمنه، گون
همدان	استپی، درمنه، گون

جدول ۱-۵- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی دشتی با زمستان‌های سرد

نام شهر	جامعه گیاهی
آباد	استپی، درمنه، گون
ابرکو	استپی، درمنه، گون
اصفهان	استپی، درمنه، گون
بافت	کنار
سیرجان	استپی، درمنه، گون
شهربابک	استپی، درمنه، گون
شیراز	استپی، درمنه، گون
فسا	استپی، درمنه، گون

جدول ۱-۶- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایرانی و تورانی دشتی با زمستان‌های خیلی سرد

نام شهر	جامعه گیاهی
ارومیه	استپی، درمنه، گون
بجنورد	استپی، درمنه، گون
بیجار	استپی، درمنه، گون
پارس آباد	استپی، درمنه، گون
تبریز	استپی، درمنه، گون
تربت جام	استپی، درمنه، گون
تربت حیدریه	استپی، درمنه، گون
تهران	استپی، درمنه، گون
خوی	استپی، درمنه، گون
دشت مغان	استپی، درمنه، گون
ساوه	استپی، درمنه، گون
سبزوار	استپی، درمنه، گون
سرخس	استپی، درمنه، گون
سقز	استپی، درمنه، گون
سلماس	استپی، درمنه، گون
قزوین	استپی، درمنه، گون
قم	استپی، درمنه، گون
قوچان	استپی، درمنه، گون
کاشمر	استپی، درمنه، گون
کرج	استپی، درمنه، گون
کرمانشاه	استپی، درمنه، گون
گنبد	استپی، درمنه، گون
ماکو	استپی، درمنه، گون
مرند	استپی، درمنه، گون
مشهد	استپی، درمنه، گون
مهاباد	استپی، درمنه، گون
نیشابور	استپی، درمنه، گون
بوشهر	استپی، درمنه، گون
بهمیهان	استپی، درمنه، گون
دزفول	استپی، درمنه، گون
شوشتر	استپی، درمنه، گون

جدول ۱-۷- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه ایران و تورانی بیابانی

نام شهر	جامعه گیاهی
اردکان	ماسه های روان
باقق	استپی، درمنه، گون
خاش	کرت
رفسنجان	استپی، درمنه، گون
زابل	کنار
زاهدان	استپی، درمنه، گون
سراوان	کرت
نائین	استپی، درمنه، گون
نصرت آباد	استپی، درمنه، گون
یزد	ماسه های روان
بیرجند	استپی، درمنه، گون
دامغان	استپی، درمنه، گون
فردوس	استپی، درمنه، گون
شاهرود	استپی، درمنه، گون
طبس	کنار
گناباد	استپی، درمنه، گون
میاندشت	استپی، درمنه، گون
نهبندان	استپی، درمنه، گون

جدول ۱-۸- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه خلیجی

نام شهر	جامعه گیاهی
آبادان	شور و نمک‌زار
اندیشک	کنار
اهواز	شور و نمک‌زار
برازجان	کنار
بوشهر	شور و نمک‌زار
بهبهان	کنار
دزفول	کنار
شوشتر	کنار
قصر شیرین	کنار
کازرون	کنار
مسجد سلیمان	کنار
مهران	کنار

جدول ۱-۹- نام شهرها و جوامع گیاهی بومی منطقه عمانی

نام شهر	جامعه گیاهی
ایرانشهر	کرت
بمپور	شور و نمکزار
بندرعباس	شور و نمکزار
بندرلنگه	کرت
جاسک	کرت
جیرفت	گز
چاه بهار	ماسه های روان
داراب	کنار
لار	شور و نمکزار
میناب	گز

۱-۴- نام گیاهان غیربومی در مناطق پنج گانه ی ژئوتانیک ایران^۱

علاوه بر جوامع گیاهی بومی، انسان نیز به منظور احداث پارکها و گردشگاههای عمومی و استفاده از میوهی درختها، اقدام به احداث باغ می نماید که می توان آن ها را، نوعی جوامع گیاهی غیربومی (دست کاشت) به شمار می آورد. بنابراین، می توان جوامع غیربومی را، با عنوان مثمر و غیرمثمر تقسیم بندی کرد.

گیاهان بومی و غیرمثمر، بیش تر در حاشیهی خیابان ها و معابر و پارکها و کمربند فضای سبز کاربرد دارند و به جز در منطقهی هیرکانی و خلیجی عمانی که نیاز به شرح جداگانه ای دارد، از گیاهان زیر می توان در سایر مناطق ژئوتانیک ایران نیز، استفاده کرد. گیاهان غیرمثمر، عبارت اند از: کاج ایرانی، تبریزی، سدر اطلس، سرو نقره ای، توت سفید، نوئل، افاقیا، افرای زینتی، سنجد، ارغوان، گل ابریشم، درخت آزاد، زبان گنجشک، انواع بلوط، انجیر، نارون (اوجا)، توس، گردو، چنار، سرو شیراز، درخت عرعر، سپیدار، انجیلی، داغداغان، شالک، سدر لبنان، انواع بید، ماگنولیای تابستانه، شمشاد رسمی، طاووسی، ماگنولیای بنفش، به ژاپنی، درخت پر، ختمی، درختی، گل یخ، برگ بو، انواع زرشک، گل شراب، شاه بلوط هندی، کاج کاشفی، توری، راش، نرگس درختی، نیلک، خرزهره، یاس گل خوشه ای، مروارید سفید، ابریشم مصری، جل، مروارید قرمز، لیلکی، یاس زرد و پیروکانتا، دم موشی، کریا، پاولونیا، اسپیره و بداغ. در منطقهی هیرکانی، علاوه بر درختها و درختچه های یادشده، انواع مرکبات، اکالیپتوس، نخل زینتی، ازگیل، سنجد تلخ، کلهو (خرمندی) پلت، میموزا، و فردوسی کاشت می شود.

در نواحی خلیج و عمانی، بیش تر اغلب، از درختها و درختچه های زیر استفاده می شود.

کرت، شیشم، آکاسیا (مشک)، سیستان، برهان، گز، لول، گزشاهی، کهور، کنار، خرما، گارون زنگی، درمان عقرب (در بابل) و پده.

^۱ این گیاهان، در هر منطقه ی غیربومی وجود دارند، اما ممکن است در سایر نقاط ایران نیز، وجود داشته باشند.

پیوست ۲

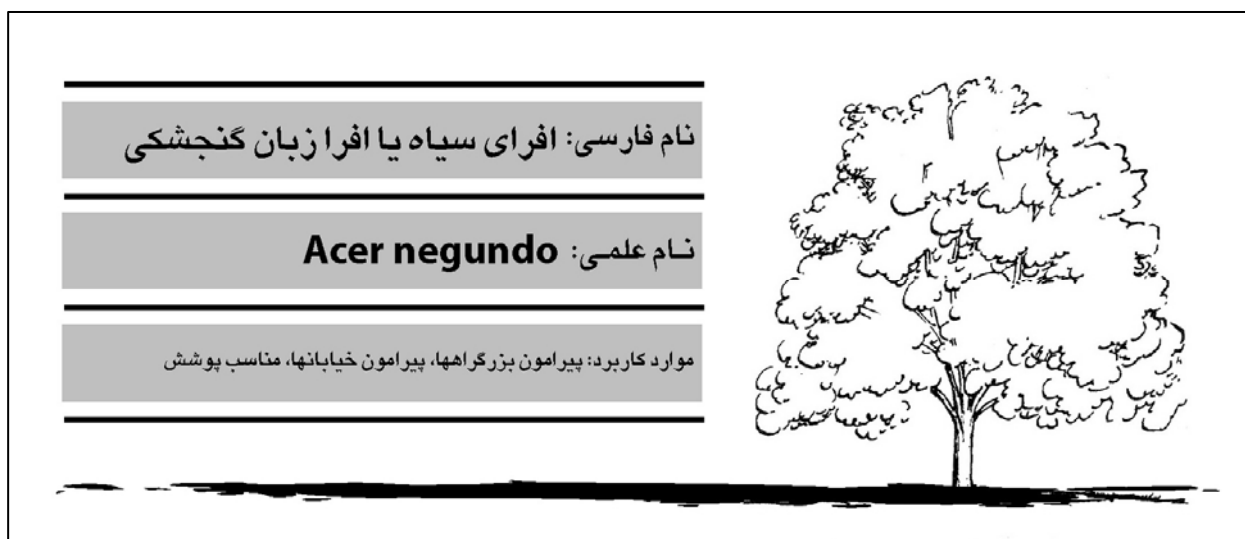
راهنمای انتخاب گیاهان در فضای سبز

انتخاب صحیح گیاهان در ارائه طرح‌های پایدار، بهینه و مناسب در فضای سبز اهمیت بسیار دارد. از این رو مجموعه پیش‌رو که به معرفی مصور برخی گیاهان به همراه کاربرد آن‌ها می‌پردازد به عنوان پیوست شماره‌ی ۲ نشریه «ضوابط طراحی فضای سبز» ارائه گردید تا راهنمای کارشناسان و دست‌اندرکاران فضای سبز در این خصوص باشد. این مجموعه به‌طور کامل از کتاب «راهنمای انتخاب و داشت درختان زینتی در فضای سبز» که توسط سرکار خانم دکتر غزاله روحانی و به ویراستاری علمی آقایان دکتر جزیره‌ای، دکتر صفوی و دکتر مظفریان به رشته تحریر در آمده است بر گرفته شده است. [۳۰]

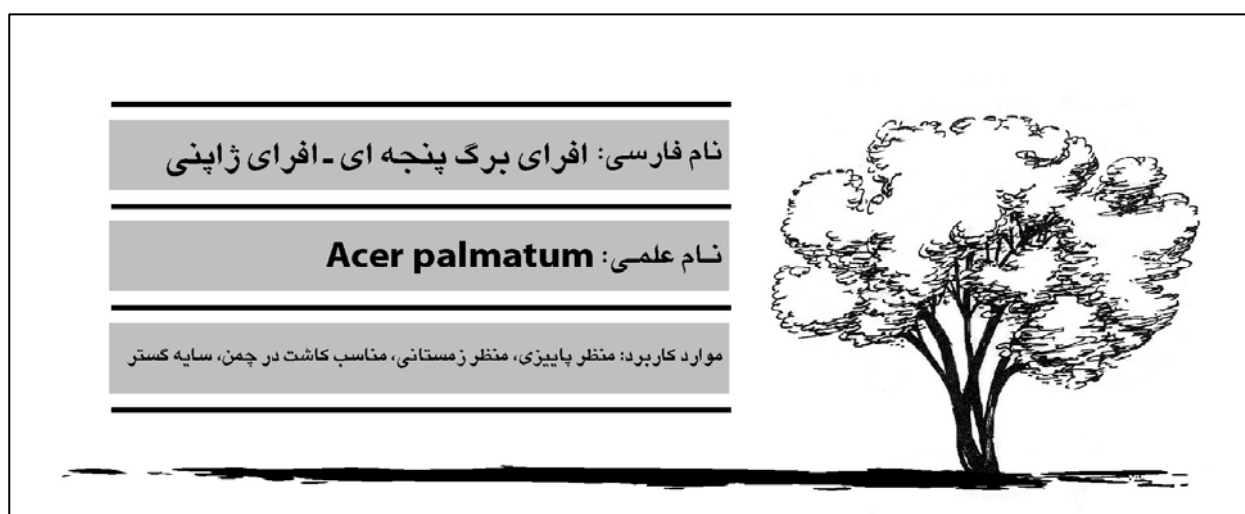
گیاهان در این قسمت ابتدا به گروه‌های درختان خزان کننده، سوزنی برگان، درختان پهن برگ و همیشه سبز، نخل‌های زینتی دسته‌بندی و در هر گروه براساس حروف الفبا (نام علمی) چیدمان شده‌اند.

۱- درختان خزان کننده

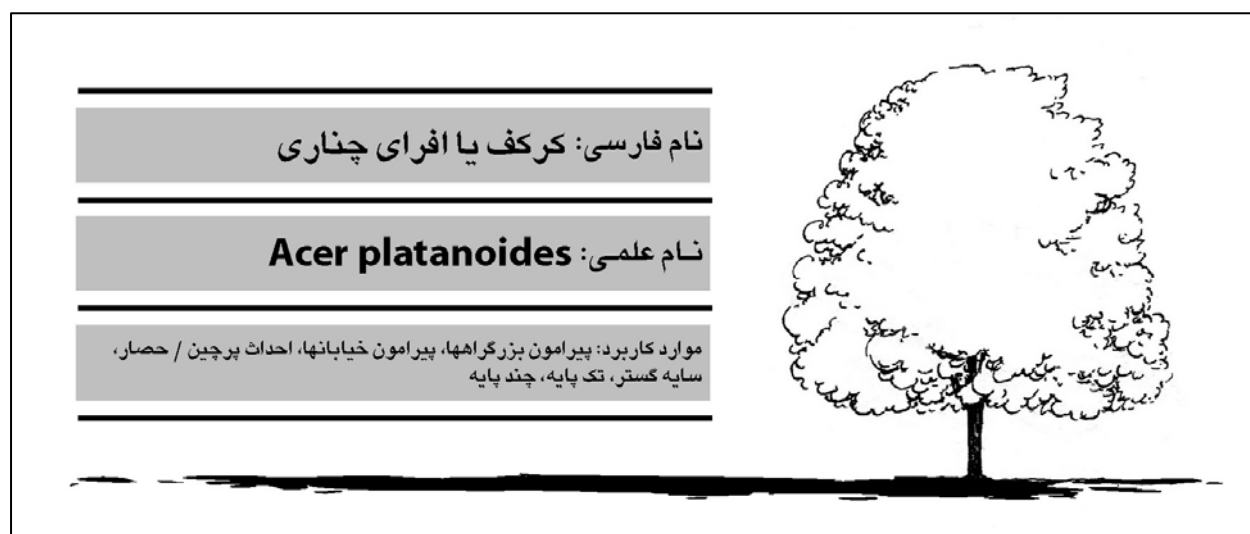
خزان کننده‌ها درختانی هستند که همه ساله برگ‌های خود را از دست می‌دهند و معمولاً از اواخر پاییز تا اوایل بهار شاخه‌های برهنه دارند. برخی نیز مانند شاه‌بلوط هندی برگ‌ریزان را در اواخر تابستان شروع کرده و دو فصل کامل بدون برگ هستند. گروهی نیز مانند جوالدوزک برای مدت بسیار کوتاهی برگ‌ریزان خارج از فصل دارند. خزان کننده‌ها با تنوع بافت، رنگ و ترکیب برگ‌ها در فصول مختلف از زیباترین گیاهان فضای سبز محسوب می‌شوند. به‌علاوه گل‌ها و میوه‌های گوناگون آنها کاربردی بسیار وسیع در طراحی فضای سبز دارند. گونه‌ها و واریته‌های زیادی از خزان کننده‌ها به بازار عرضه شده که جواب‌گوی هر سلیقه و شرایط اقلیمی مختلف است.



تصویر ۱-۲



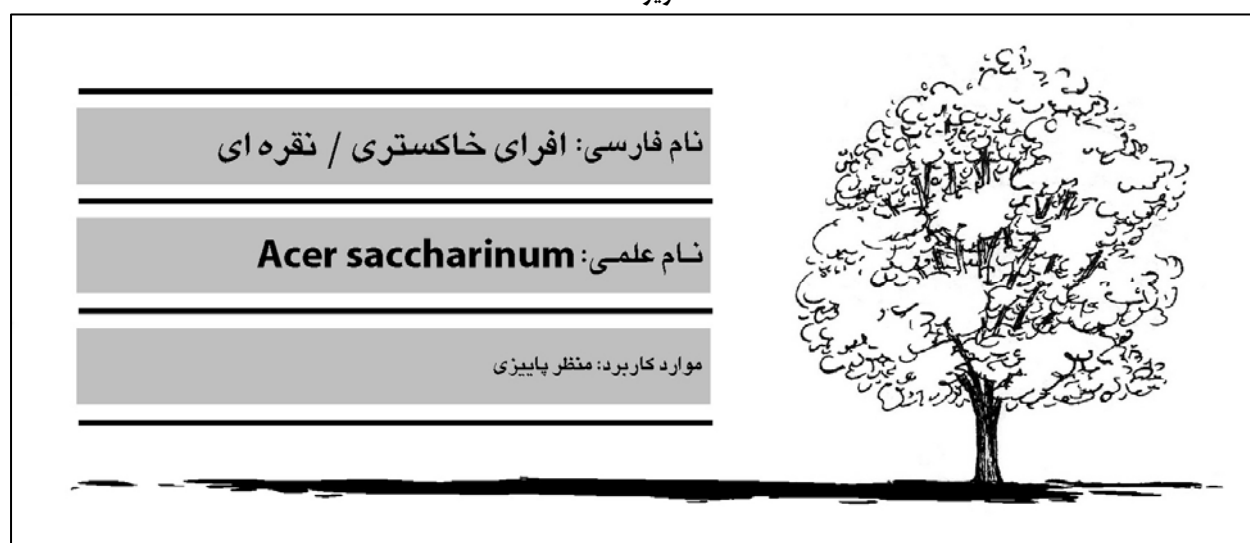
تصویر ۲-۲



تصویر ۲-۳



تصویر ۲-۴

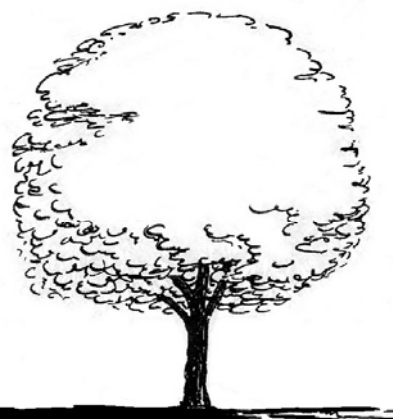


تصویر ۲-۵

نام فارسی: شاه بلوط سرخ هندی

نام علمی: *Aesculus carnea*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، سایه گستر، مناسب کاشت در چمن



تصویر ۲-۶

نام فارسی: عرعر

نام علمی: *Ailanthus altissima*

موارد کاربرد: پیرامون بزرگراهها، پیرامون خیابانها، ایجاد پوشش، سایه گستر، مناسب برای بادشکن، مناسب برای اراضی شیبدار



تصویر ۲-۷

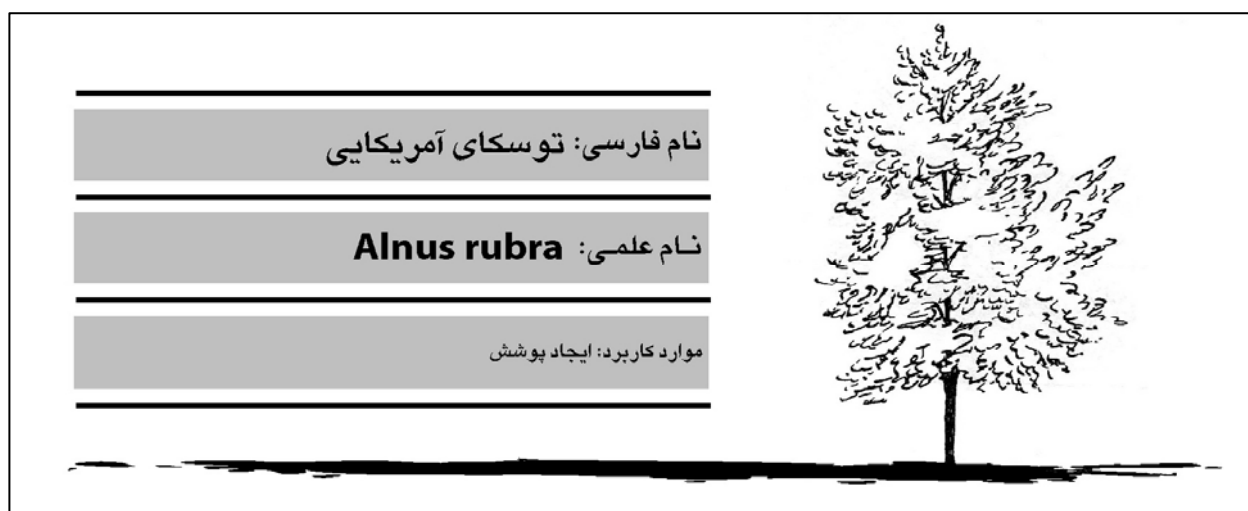
نام فارسی: شب خسب / ابریشم قرمز

نام علمی: *Albizzia julibrissin*

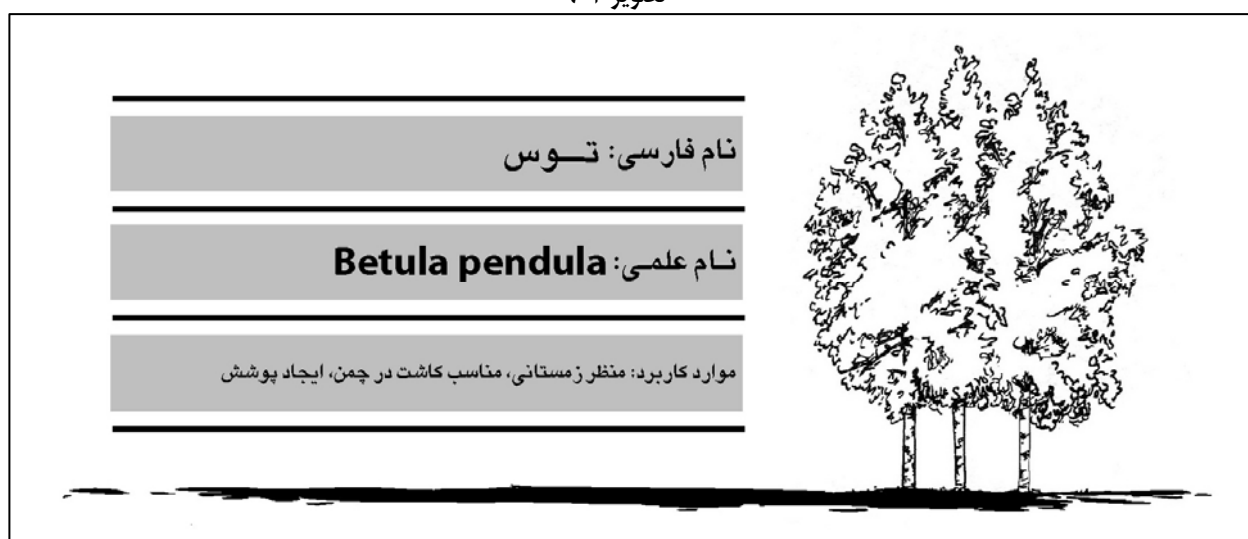
موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، سایه گستر، تک پایه، چند پایه



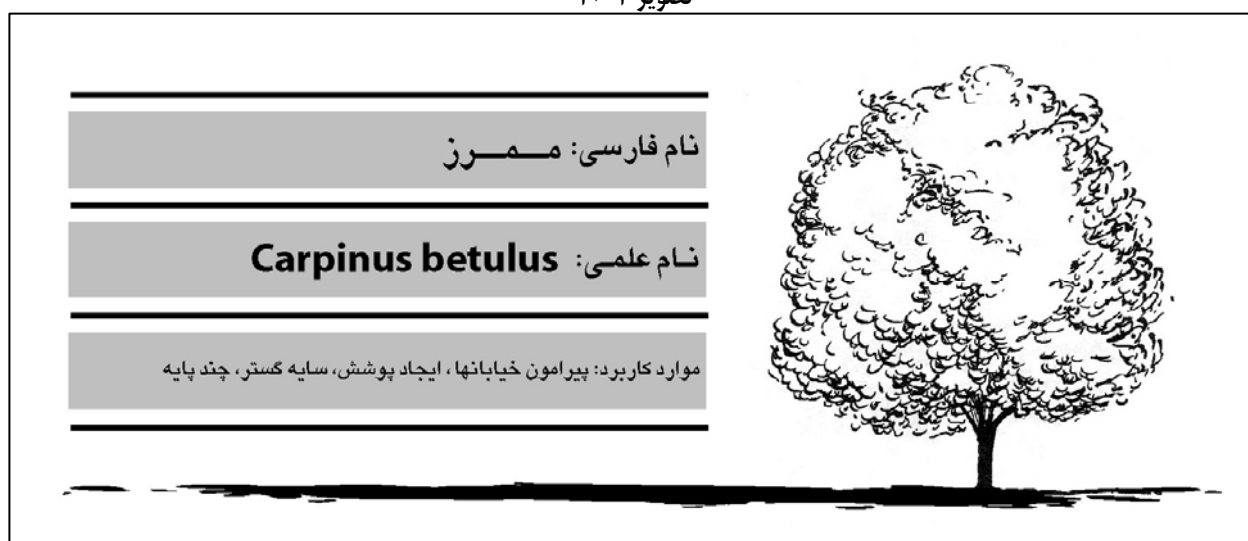
تصویر ۲-۸



تصویر ۹-۲



تصویر ۱۰-۲



تصویر ۱۱-۲

نام فارسی: گردوی آمریکایی (پی کان)

نام علمی: *Carya illinoensis*

موارد کاربرد: سایه گستر، مناسب کاشت در چمن

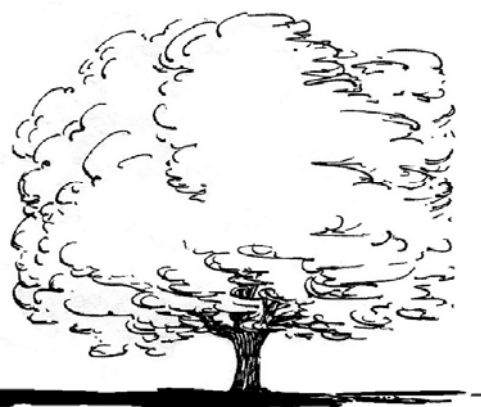


تصویر ۲-۱۲

نام فارسی: شاه بلوط

نام علمی: *Castanea dentata*

موارد کاربرد: سایه گستر

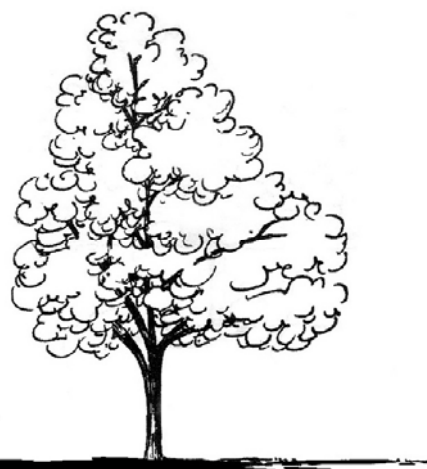


تصویر ۲-۱۳

نام فارسی: کاتالپا / جوالدوزک

نام علمی: *Catalpa bignonioides*

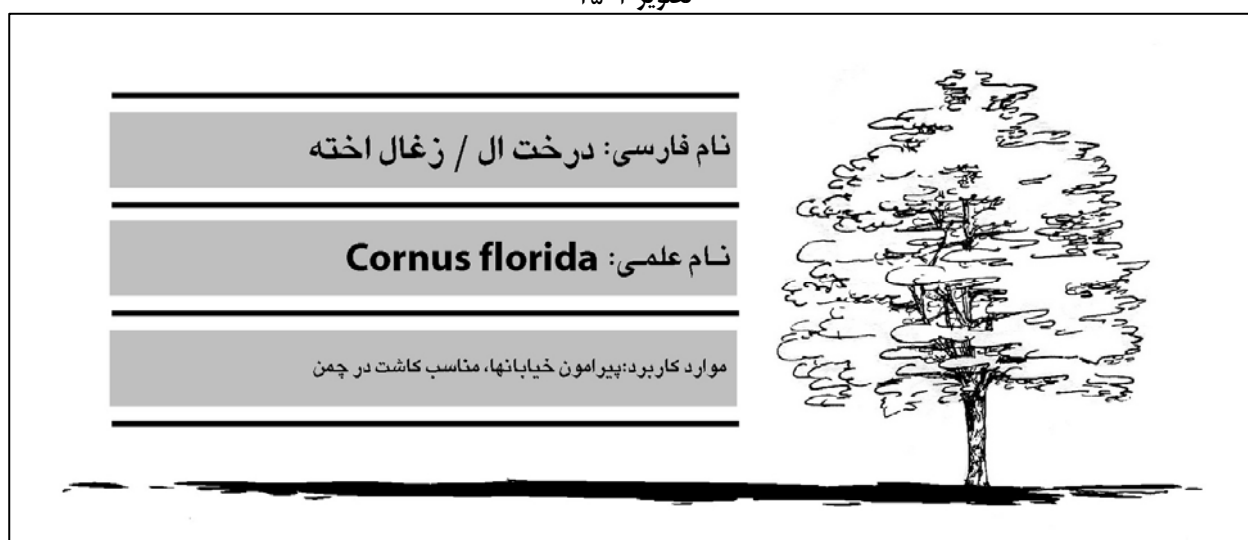
موارد کاربرد: مناسب کاشت در چمن، سایه گستر، تک پایه



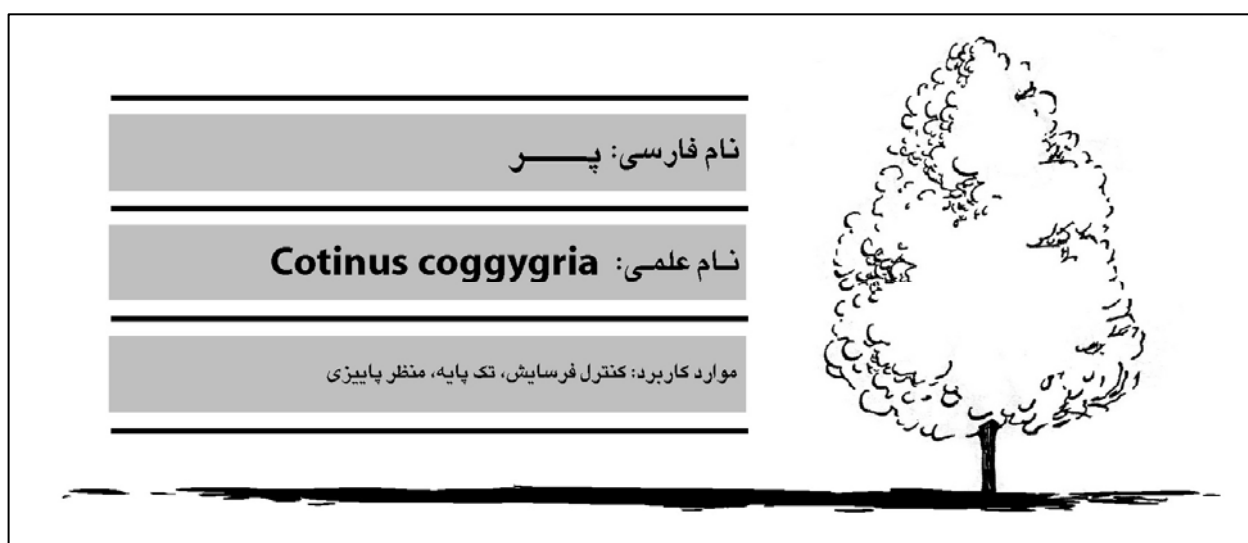
تصویر ۲-۱۴



تصویر ۲-۱۵



تصویر ۲-۱۶



تصویر ۲-۱۷

نام فارسی: زالک

نام علمی: *Crataegus lavalleyi*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، احداث پرچین / حصار، مناسب کاشت در چمن، سایه گستر، مناطق دارای آلودگی هوا، چند پایه

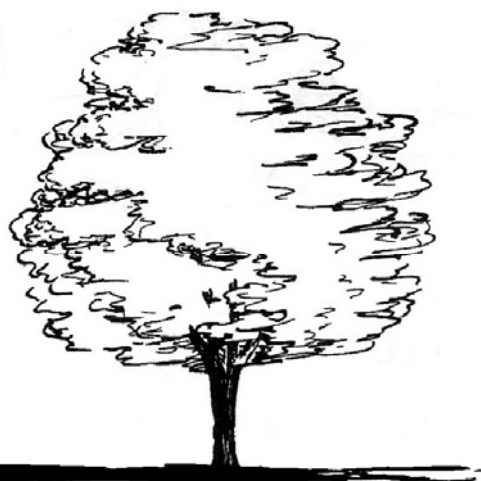


تصویر ۱۸-۲

نام فارسی: زالک پرپر

نام علمی: *Crataegus oxyacantha*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، احداث پرچین / حصار



تصویر ۱۹-۲

نام فارسی: ولیک

نام علمی: *Crataegus phaenopyrum*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، احداث پرچین / حصار



تصویر ۲۰-۲



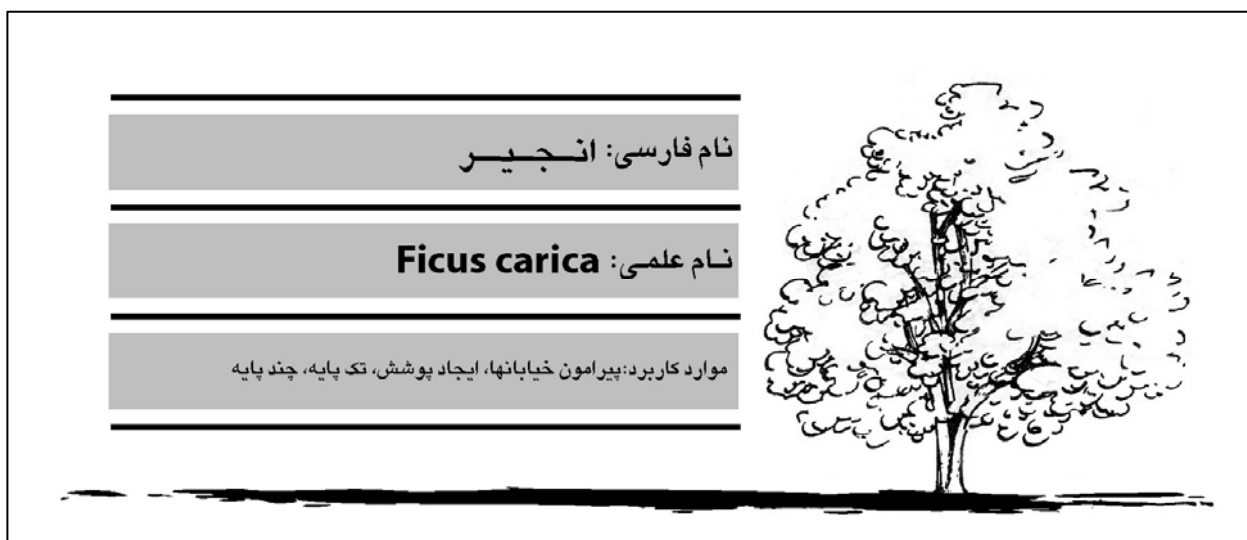
تصویر ۲-۲۱



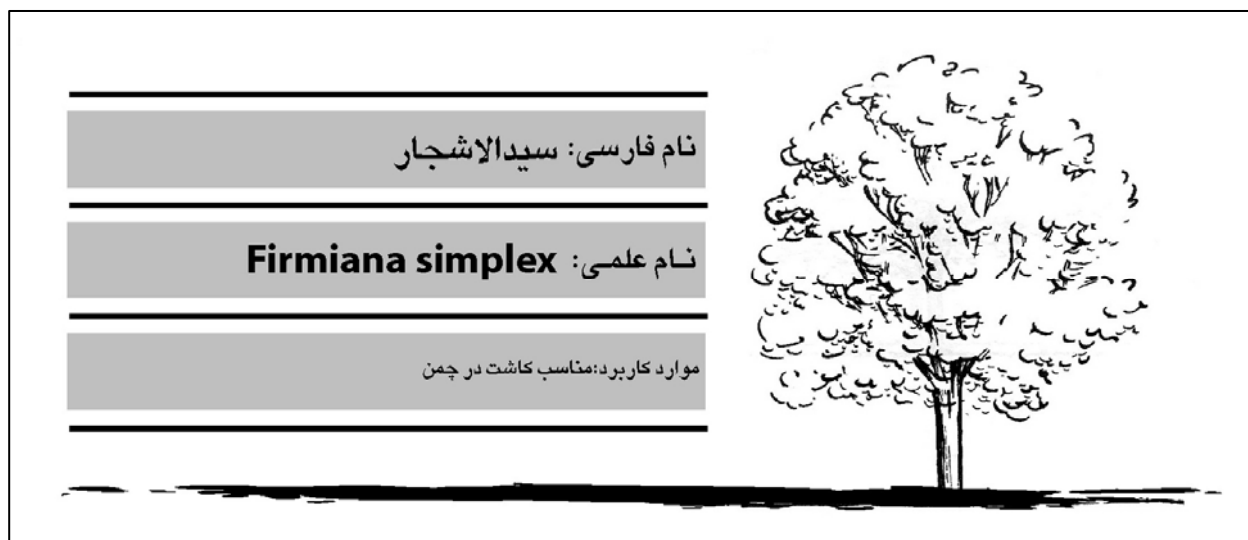
تصویر ۲-۲۲



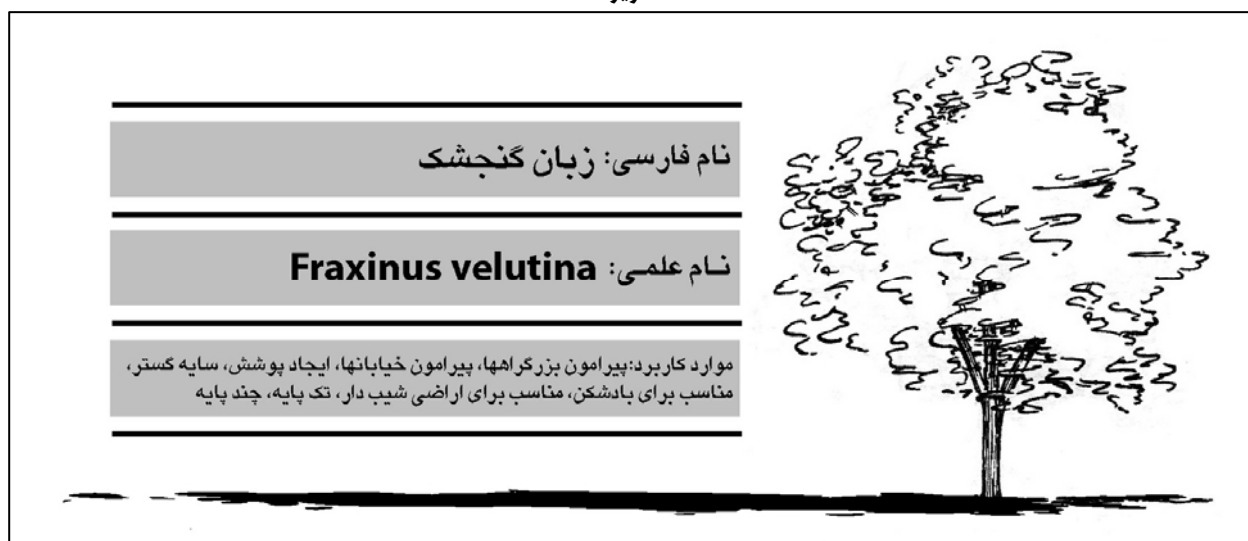
تصویر ۲-۲۳



تصویر ۲-۲۴



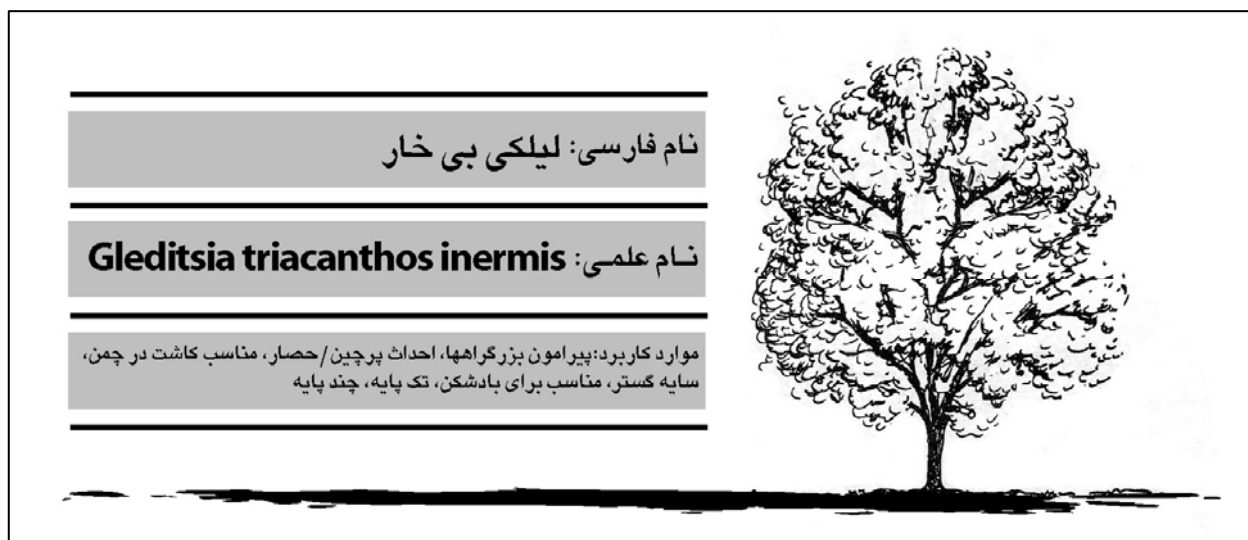
تصویر ۲-۲۵



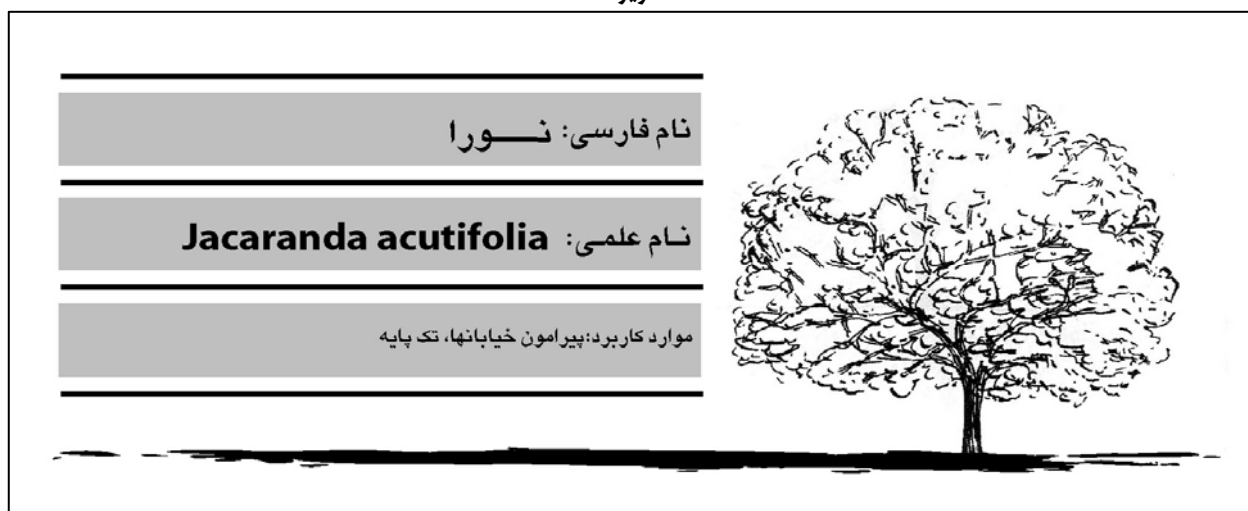
تصویر ۲-۲۶



تصویر ۲-۲۷



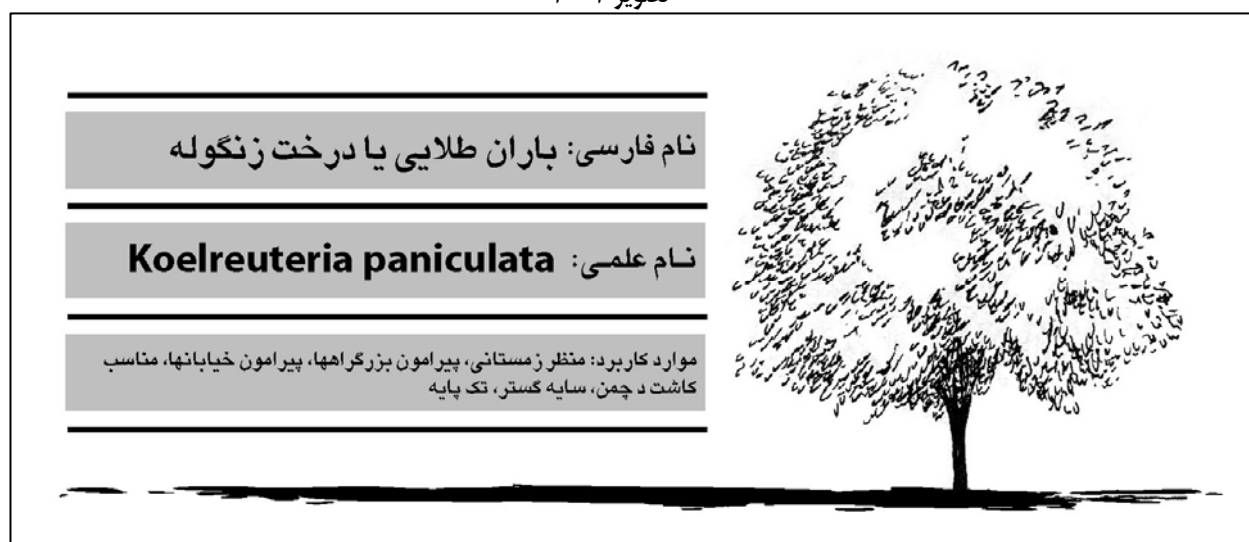
تصویر ۲-۲۸



تصویر ۲-۲۹



تصویر ۲-۳۰



تصویر ۲-۳۱



تصویر ۲-۳۲



تصویر ۲-۳۳



تصویر ۲-۳۴



تصویر ۲-۳۵

نام فارسی: ماکلورا (توت آمریکایی)

نام علمی: *Maclura pomifera*

موارد کاربرد: سایه گستر، مناسب برای بادشکن، احداث پرچین / حصار، کنترل فرسایش



تصویر ۲-۳۶

نام فارسی: ماگنولیای زمستانه یا گل بنفش

نام علمی: *Magnolia soulangeana*

موارد کاربرد: مناسب کاشت در چمن، مناطق دارای آلودگی هوا، تک پایه



تصویر ۲-۳۷

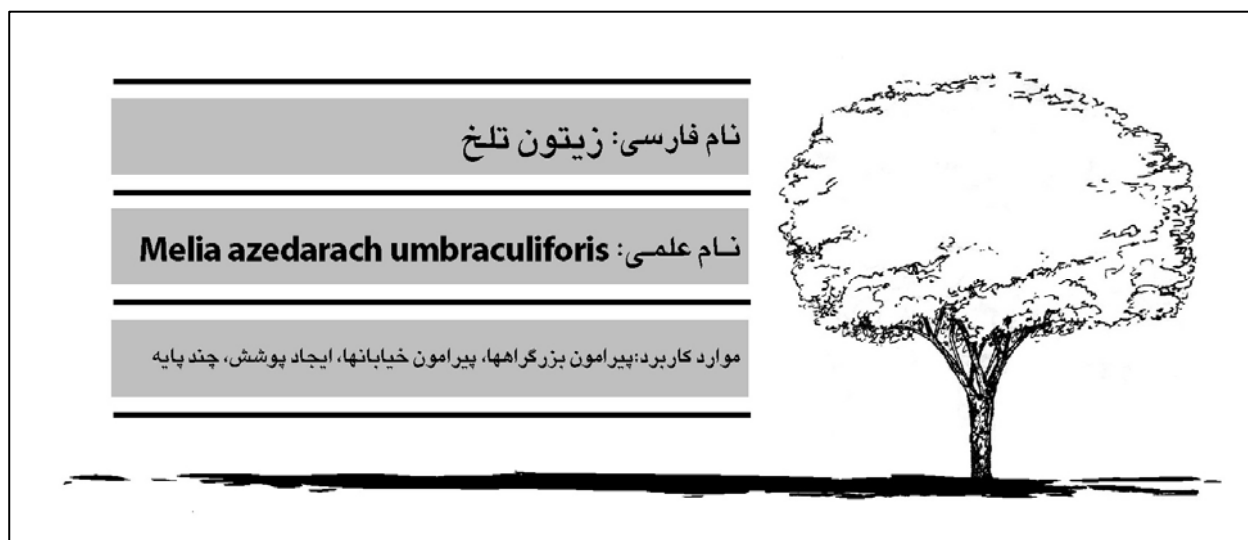
نام فارسی: سیب گل

نام علمی: *Malus species*

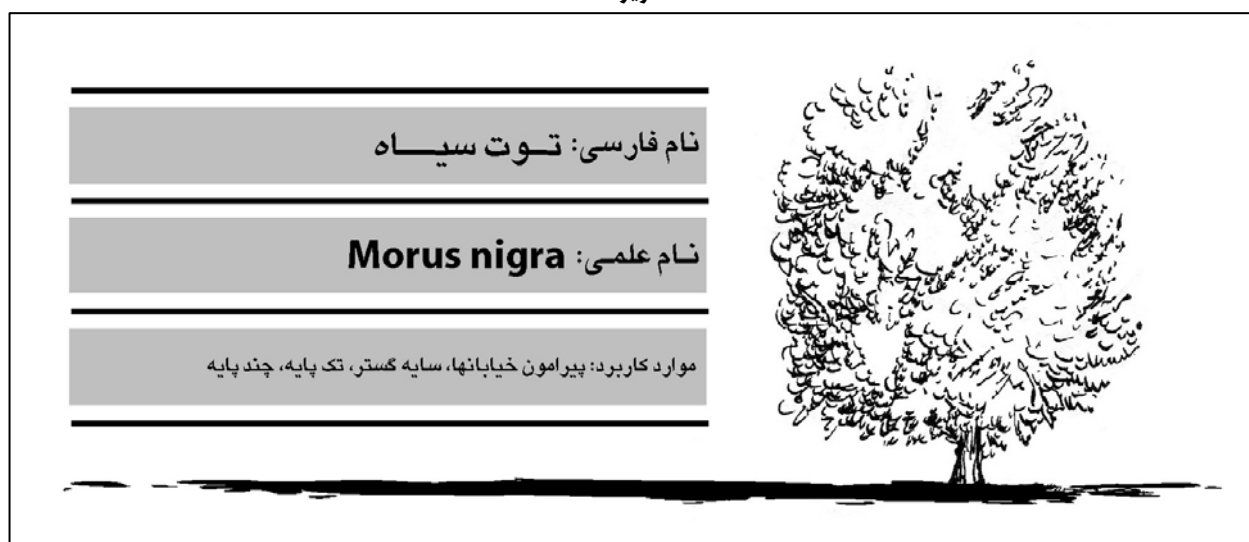
موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، احداث پرچین / حصار، تک پایه



تصویر ۲-۳۸



تصویر ۲-۳۹



تصویر ۲-۴۰



تصویر ۲-۴۱

نام فارسی: پسته چینی

نام علمی: *Pistacia chinensis*

موارد کاربرد: سایه گستر، پیرامون خیابانها، تک پایه



تصویر ۲-۴۲

نام فارسی: چنار کالیفرنیا

نام علمی: *Platanus racemosa*

موارد کاربرد: سایه گستر، تک پایه، کنترل فرسایش



تصویر ۲-۴۳

نام فارسی: سپیدار (کبوده)

نام علمی: *Populus alba*

موارد کاربرد: مناطق دارای آلودگی هوا، مناسب برای بادشکن، چند پایه



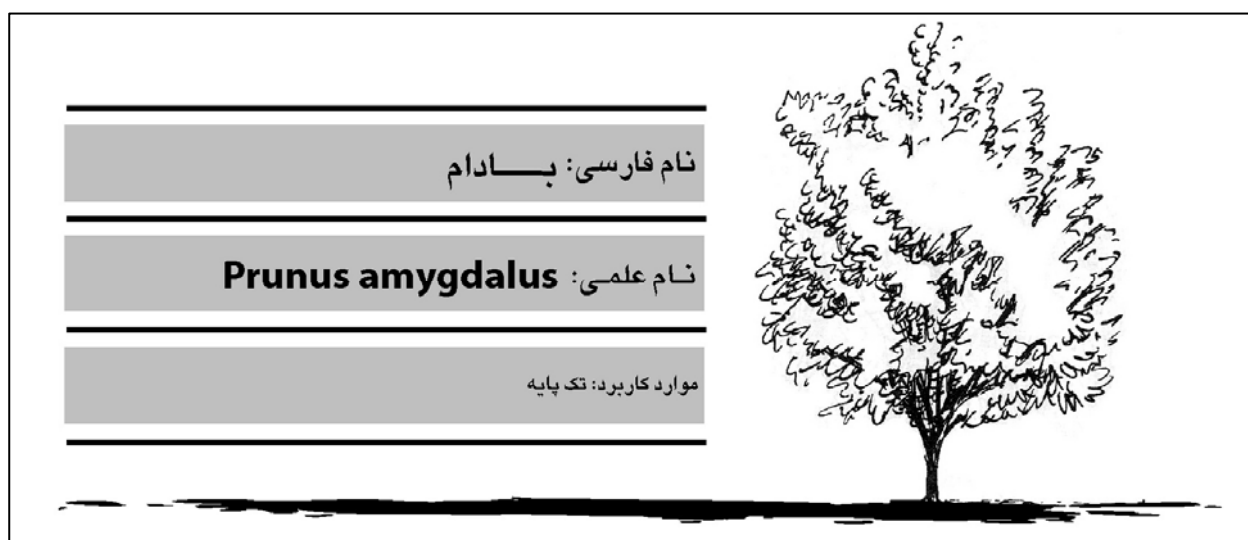
تصویر ۲-۴۴



تصویر ۲-۴۵



تصویر ۲-۴۶



تصویر ۲-۴۷

نام فارسی: گیلاس

نام علمی: *Prunus avium*

موارد کاربرد: تک پایه



تصویر ۲-۴۸

نام فارسی: آلبالو

نام علمی: *Prunus avium*

موارد کاربرد: سایه گستر، تک پایه



تصویر ۲-۴۹

نام فارسی: بلوط قرمز

نام علمی: *Quercus coccinea*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، سایه گستر، تک پایه، منظر زمستانی



تصویر ۲-۵۰



تصویر ۲-۵۱



تصویر ۲-۵۲

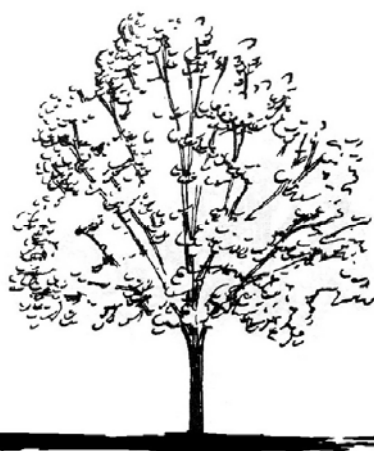


تصویر ۲-۵۳

نام فارسی: سوفورا

نام علمی: *Sophora japonica*

موارد کاربرد: منظر زمستانی، سایه گستر، پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، تک پایه



تصویر ۲-۵۴

نام فارسی: سوربوس / بارانک برگ شانه ای

نام علمی: *Sorbus aucuparia*

موارد کاربرد: مناسب کاشت در چمن، تک پایه، منظر پاییزی



تصویر ۲-۵۵

نام فارسی: لی لا درختی (یاس خوشه ای درختی)

نام علمی: *Syringa amurensis japonica*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، ایجاد پوشش، تک پایه



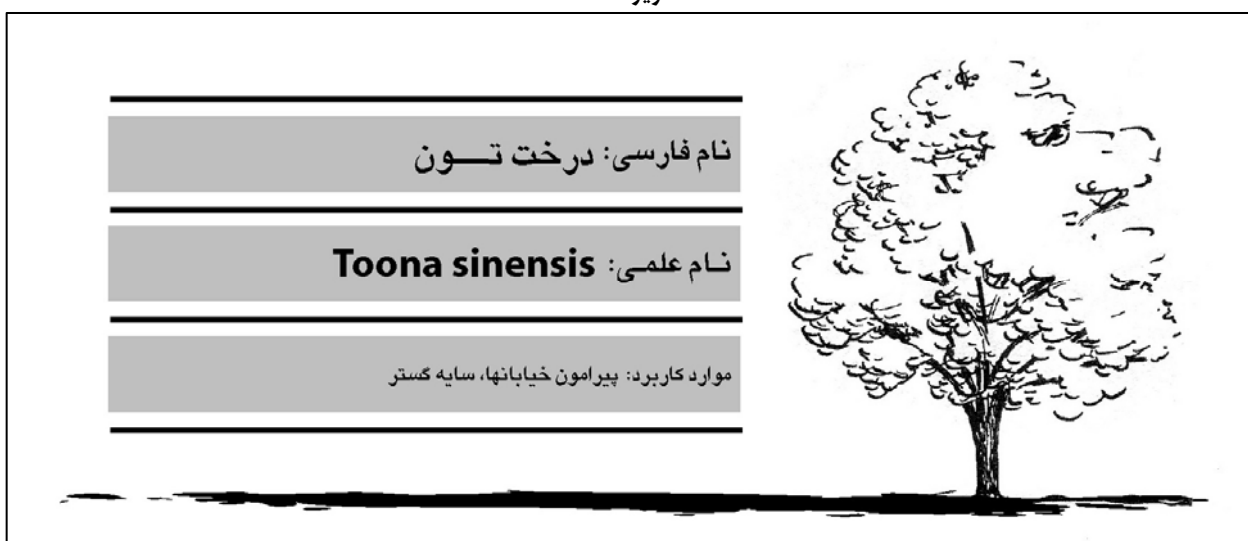
تصویر ۲-۵۶



تصویر ۲-۵۷



تصویر ۲-۵۸



تصویر ۲-۵۹

نام فارسی: نارون آمریکایی

نام علمی: *Ulmus americano*

موارد کاربرد: سایه گستر، مناسب کاشت در چمن، تک پایه



تصویر ۶۰-۲

نام فارسی: نارون آسیایی

نام علمی: *Ulmus pumila*

موارد کاربرد: سایه گستر، کنترل فرسایش

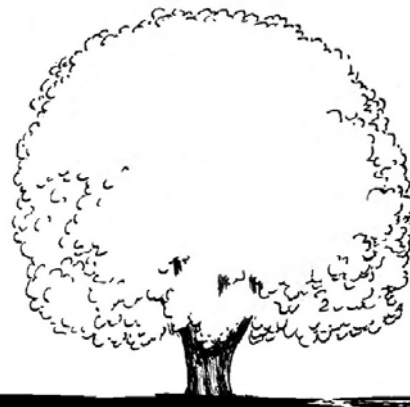


تصویر ۶۱-۲

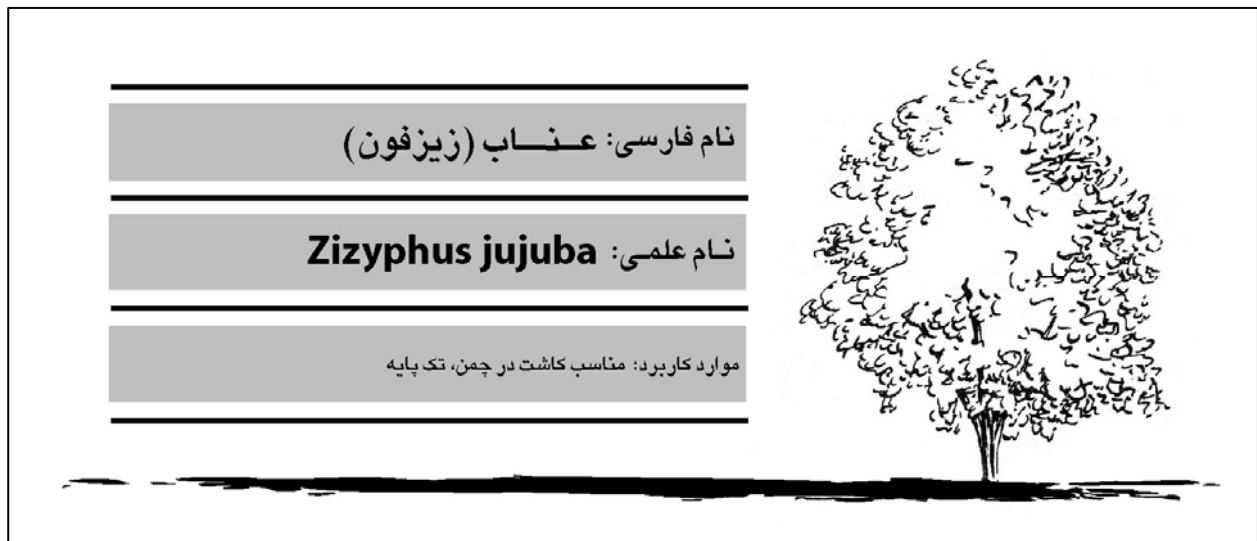
نام فارسی: درخت آزاد

نام علمی: *Zelkova serrata*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، سایه گستر، مناسب کاشت در چمن، احداث پرچین / حصار، مناسب برای بادشکن



تصویر ۶۲-۲



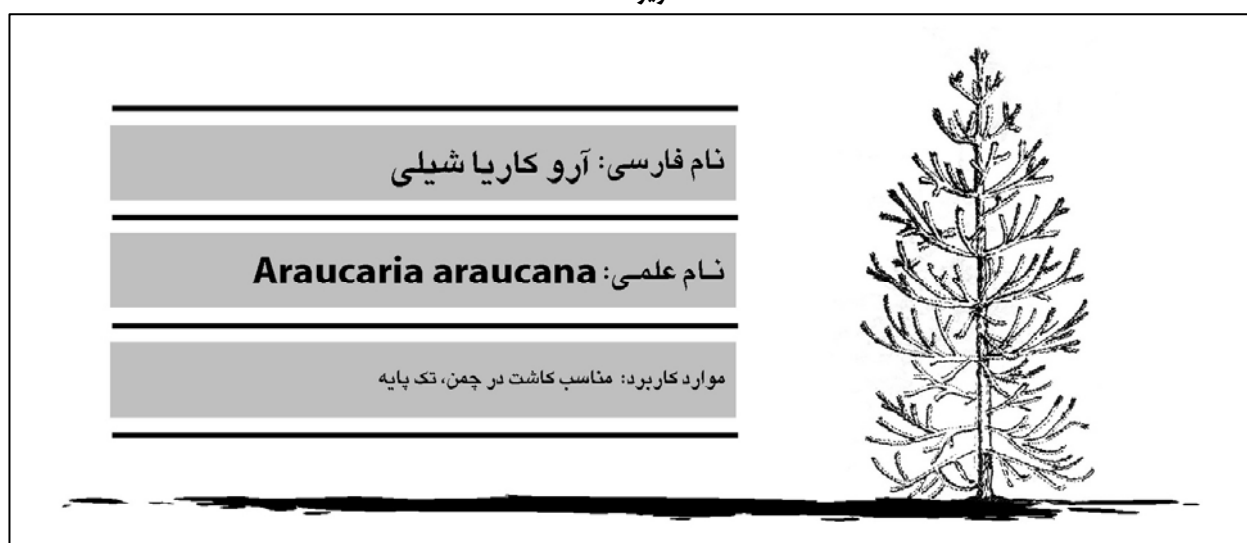
تصویر ۲-۶۳

۲- درختان سوزنی برگ

در باغ‌های بزرگ یا بسیار منظم از وجود مخروطیان به عنوان تک‌درخت یا پرچین و بادشکن استفاده می‌شود. آن‌ها به‌ندرت به‌عنوان سایبان به‌کار رفته و به‌طور کلی برای مصرف در خیابان توصیه نمی‌شود. در طول سالیان دراز واریته‌های بسیاری از گونه‌های اصلی دورگ‌گیری شده‌اند و واریته یا کولتیواتورهای کوتاه قد، ابلق و...، به بازار ارائه شده است. در باغ‌های کوچک یا پاسیوها و گلدان‌ها بکار می‌روند.



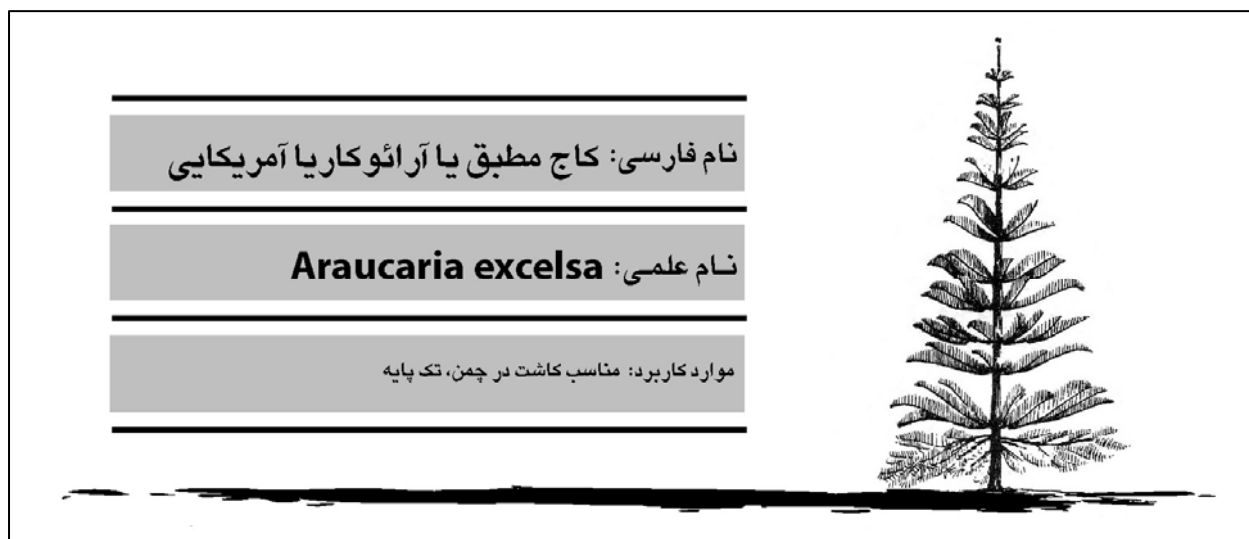
تصویر ۲-۶۴



تصویر ۲-۶۵



تصویر ۲-۶۶



تصویر ۲-۶۷



تصویر ۲-۶۸

نام فارسی: سدر دئودرا

نام علمی: *Cedrus deodara*

موارد کاربرد: مناسب کاشت در چمن، سایه گستر، تک پایه



تصویر ۲-۶۹

نام فارسی: سدر لاوسون

نام علمی: *Chamaecyparis lawsoniana*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، ایجاد پوشش

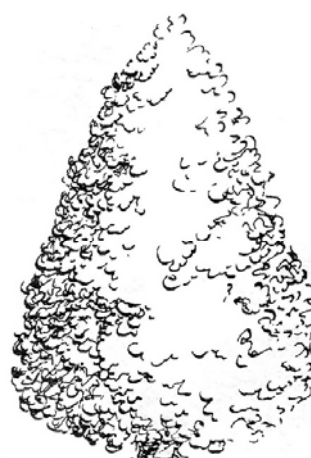


تصویر ۲-۷۰

نام فارسی: سدر ژاپنی یا (شبه سرو)

نام علمی: *Chamaecyparis obtusa*

موارد کاربرد: تک پایه



تصویر ۲-۷۱



تصویر ۲-۷۲



تصویر ۲-۷۳

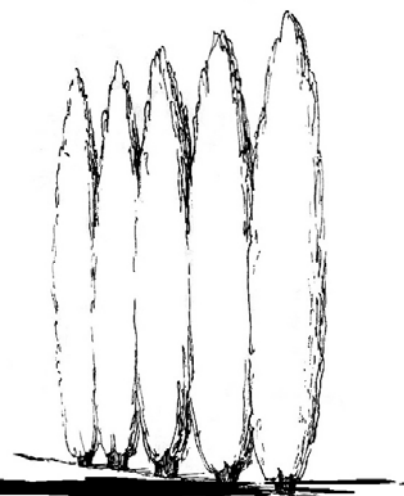


تصویر ۲-۷۴

نام فارسی: سرو شیرازی

نام علمی: *Cupressus sempervirens*
Var. fastigiata

موارد کاربرد: پیرامون بزرگراهها، پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن،
مناسب برای بادشکن، مناسب برای اراضی شیب دار



تصویر ۲-۷۵

نام فارسی: ارس معطر

نام علمی: *Juniperus chinensis*

موارد کاربرد: احداث پرچین / حصار، مناسب کاشت در چمن، تک پایه



تصویر ۲-۷۶

نام فارسی: سرو کوهی یا پیرو

نام علمی: *Juniperus communis*

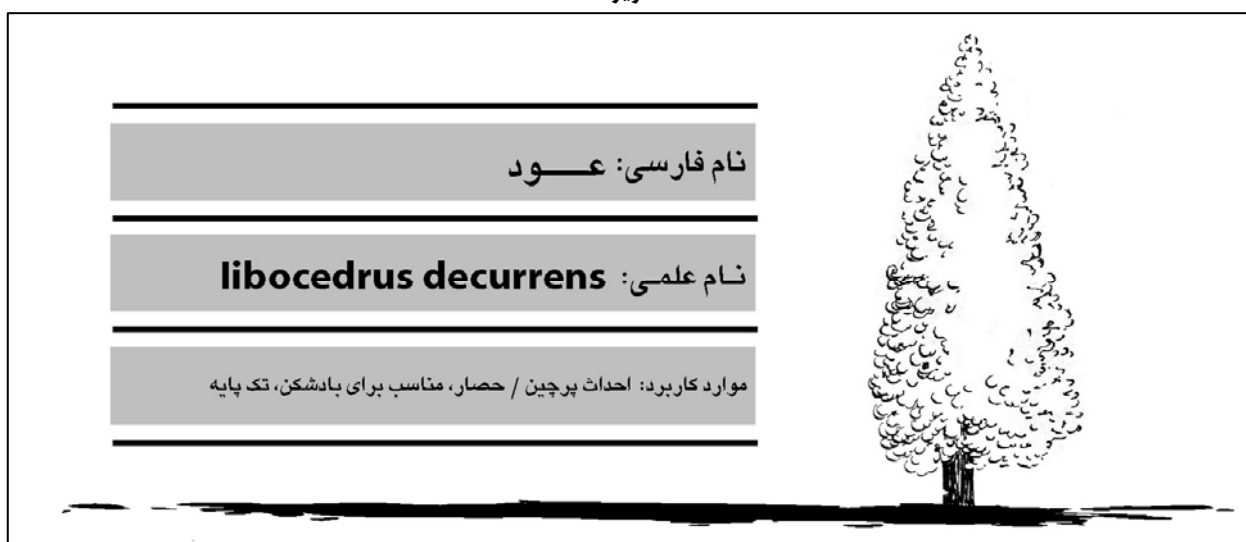
موارد کاربرد: احداث پرچین / حصار، مناسب کاشت در چمن، ایجاد پوشش،
مناسب برای اراضی شیب دار، تک پایه، چند پایه



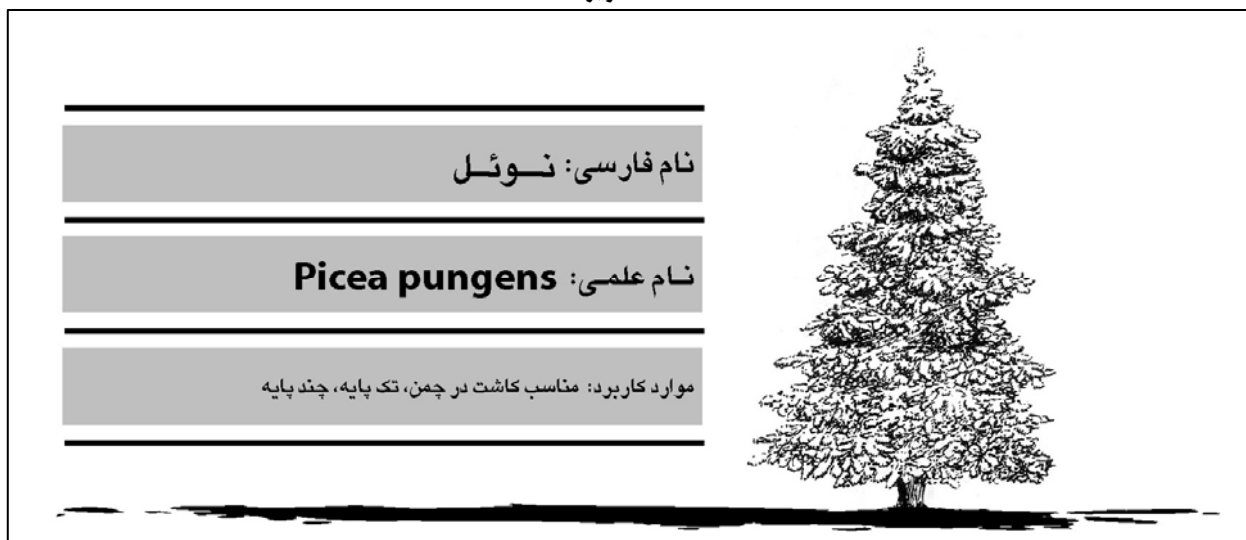
تصویر ۲-۷۷



تصویر ۲-۷۸



تصویر ۲-۷۹



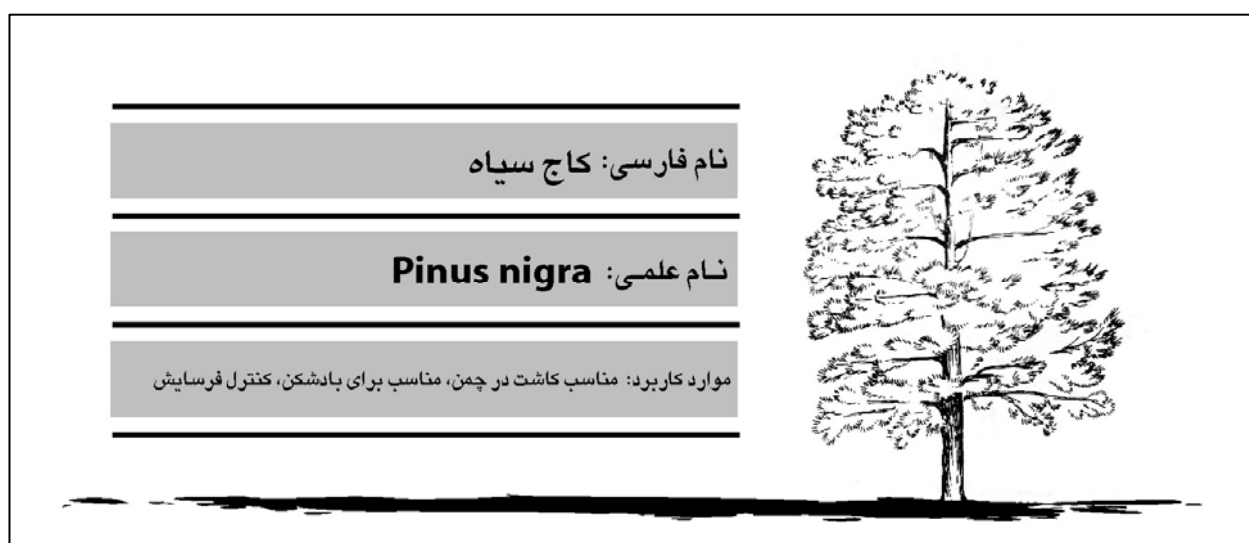
تصویر ۲-۸۰



تصویر ۲-۸۱



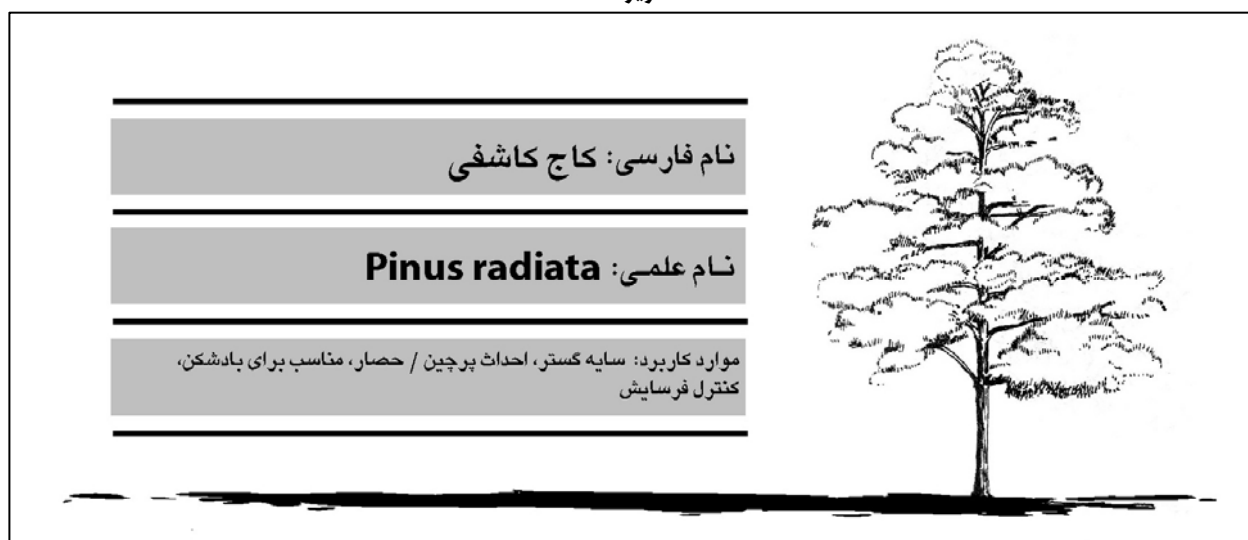
تصویر ۲-۸۲



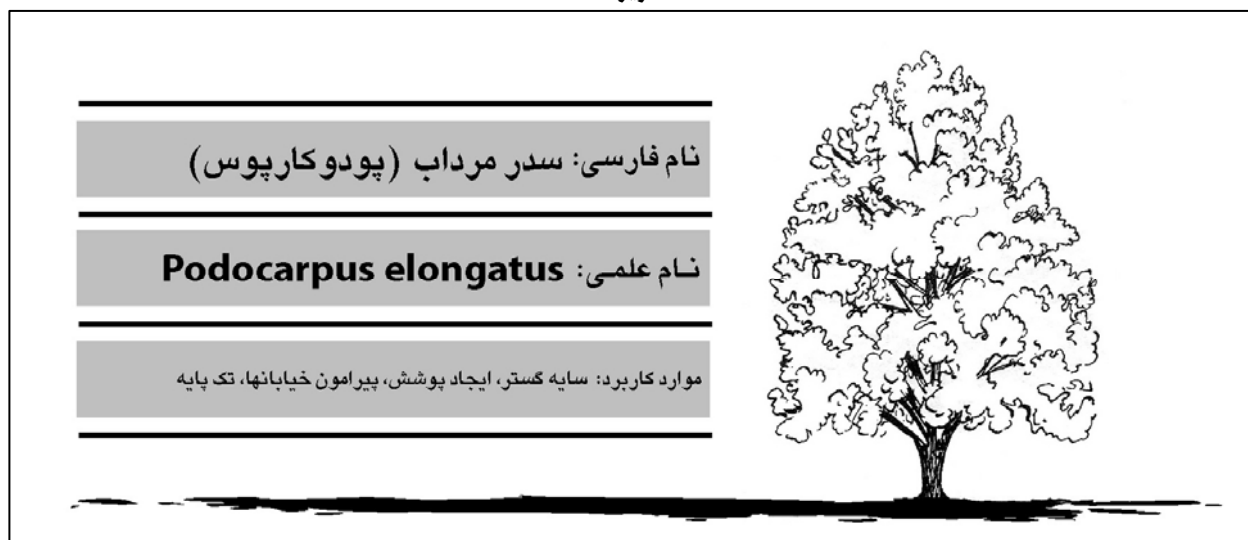
تصویر ۲-۸۳



تصویر ۲-۸۴



تصویر ۲-۸۵



تصویر ۲-۸۶

نام فارسی: سوکویا (درخت غول)

نام علمی: *Sequoia gigantea*

موارد کاربرد: مناسب کاشت در چمن، تک پایه



تصویر ۲-۸۷

نام فارسی: سرخدار

نام علمی: *Taxus baccata*

موارد کاربرد: پیرامون بزرگراهها، پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، تک پایه، چند پایه

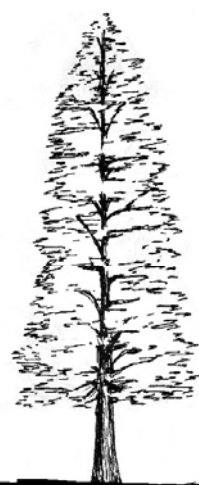


تصویر ۲-۸۸

نام فارسی: دارتالاب یا سرو مردابی

نام علمی: *Taxodium distichum*

موارد کاربرد: کنترل فرسایش، تک پایه



تصویر ۲-۸۹



تصویر ۲-۹۰



تصویر ۲-۹۱



تصویر ۲-۹۲

۳- درختان همیشه سبز پهن برگ

پهن برگ‌های همیشه سبز درختانی هستند که برگ‌های تقریباً پهن دارند که در تمام طول سال روی درخت باقی می‌مانند. برگ‌های برخی از درختان ذکر شده در این بخش، در مناطق بسیار سرد با یخبندان طولانی خزان می‌کنند ولی چون همین درختان در مناطق معتدله همیشه سبز باقی می‌مانند در این گروه قرار داده شده‌اند. در طراحی باغ، درختان همیشه سبز نمایی پایا به محیط می‌بخشند و اغلب گل‌ها و میوه‌های خوش رنگ آنها زینت بخش فضای سبز است.

درختان پهن برگ همیشه سبز بسته به خصوصیات خاص آن‌ها، مناسب کاشت به عنوان سایبان، حواشی خیابان، کاشت در چمن، پرچین، بادشکن، پوشاننده، پاسیو و گلدان می‌باشند.



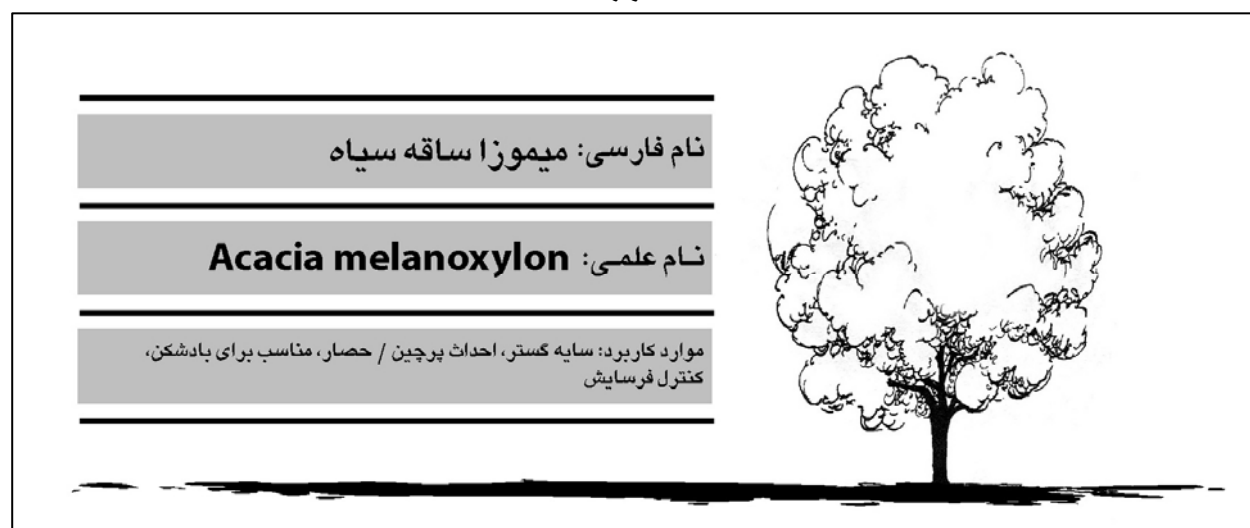
تصویر ۲-۹۳



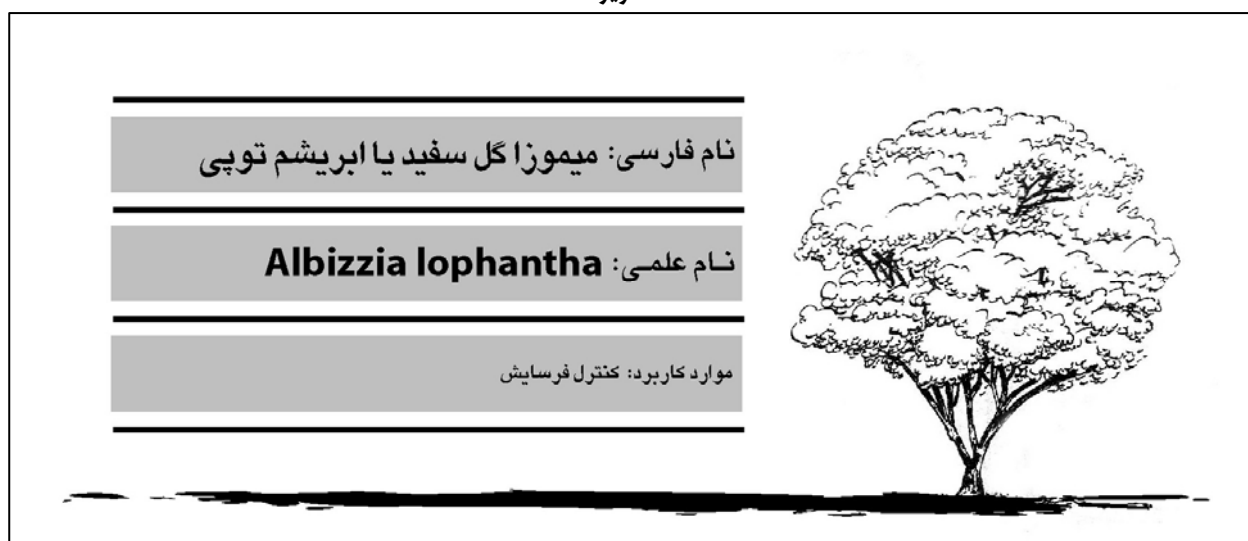
تصویر ۲-۹۴



تصویر ۲-۹۵



تصویر ۲-۹۶



تصویر ۲-۹۷

نام فارسی: درخت بطری یا چتر ژاپنی

نام علمی: *Brachychiton populneus*

موارد کاربرد: سایه گستر، پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن



تصویر ۲-۹۸

نام فارسی: سیب مکزیکی

نام علمی: *Casimiroa edulis*

موارد کاربرد: تک پایه، سایه گستر



تصویر ۲-۹۹

نام فارسی: کازوارینا: دم اسب درختی

نام علمی: *Casuarina equisetifolia*

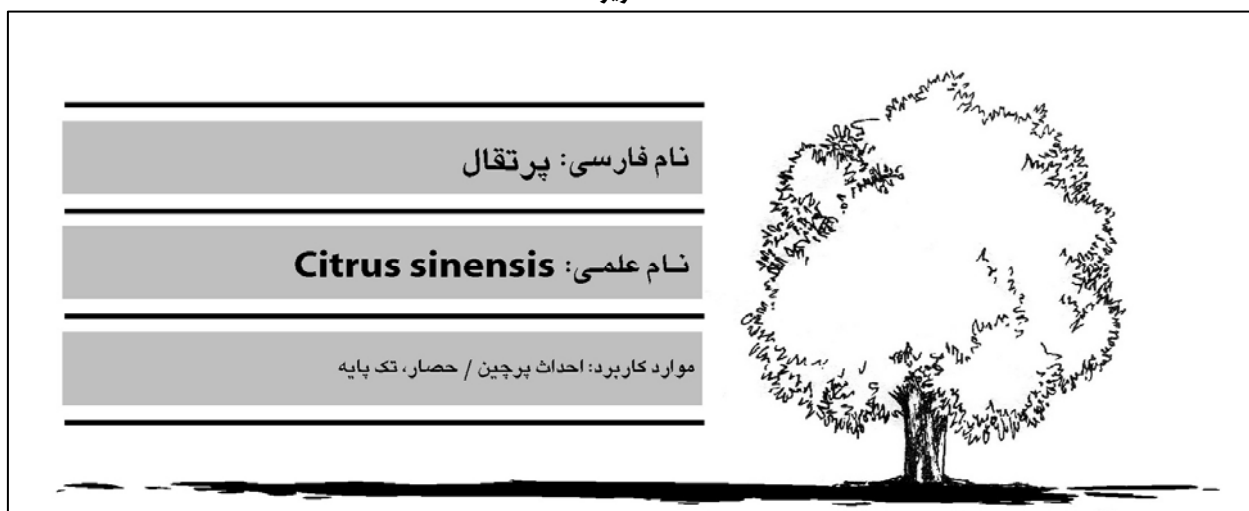
موارد کاربرد: احداث پرچین / حصار، مناسب برای بادشکن، ایجاد پوشش، کنترل فرسایش



تصویر ۲-۱۰۰



تصویر ۲-۱۰۱



تصویر ۲-۱۰۲

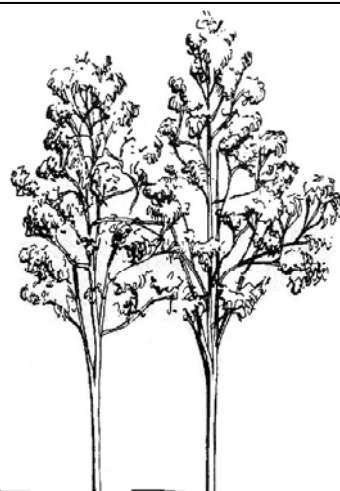


تصویر ۲-۱۰۳

نام فارسی: اکالیپتوس لیمویی

نام علمی: *Eucalyptus citriodora*

موارد کاربرد: مناسب برای بادشکن، ایجاد پوشش، تک پایه، چند پایه



تصویر ۲-۱۰۴

نام فارسی: اکالیپتوس آبی (اکالیپتوس خاکستری)

نام علمی: *Eucalyptus globulus*

موارد کاربرد: مناسب برای بادشکن، ایجاد پوشش، کنترل فرسایش



تصویر ۲-۱۰۵

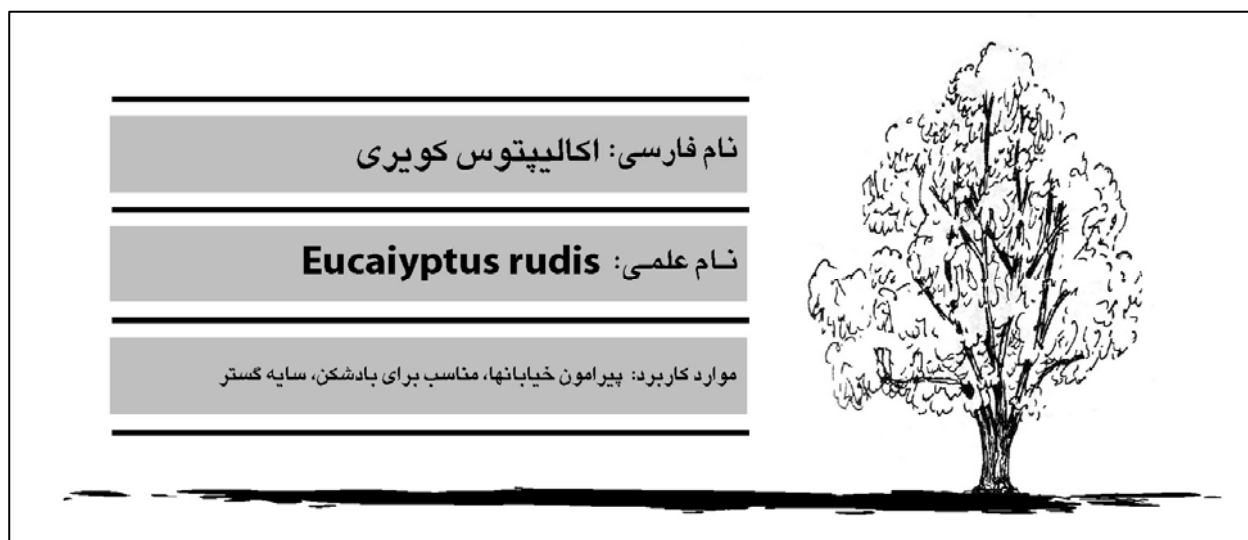
نام فارسی: اکالیپتوس گل قرمز

نام علمی: *Eucalyptus polyanthemos*

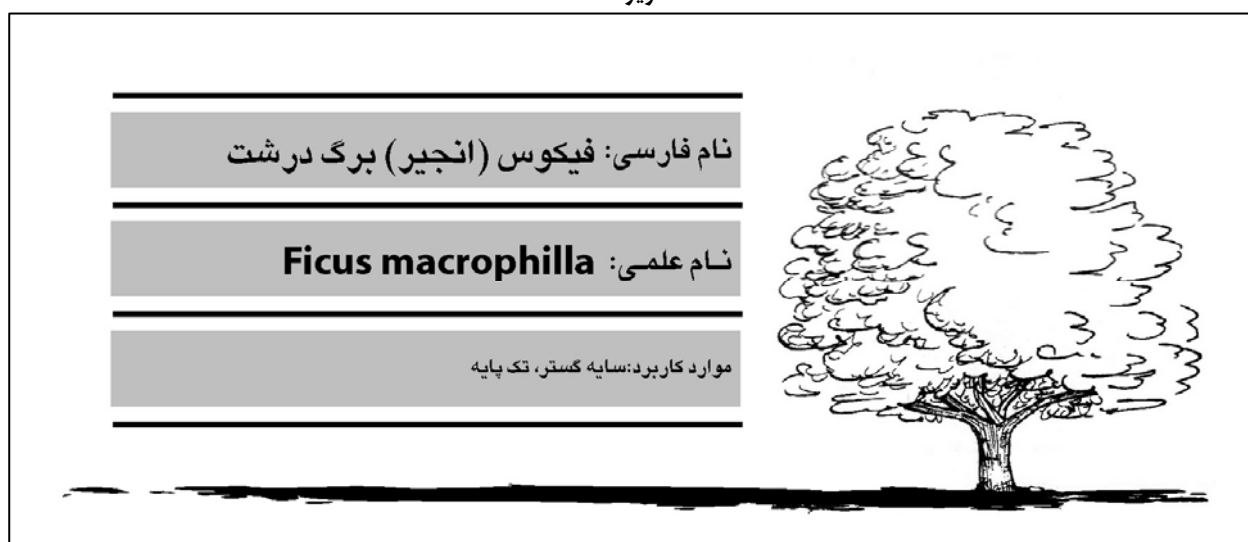
موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، ایجاد پوشش، مناسب برای بادشکن



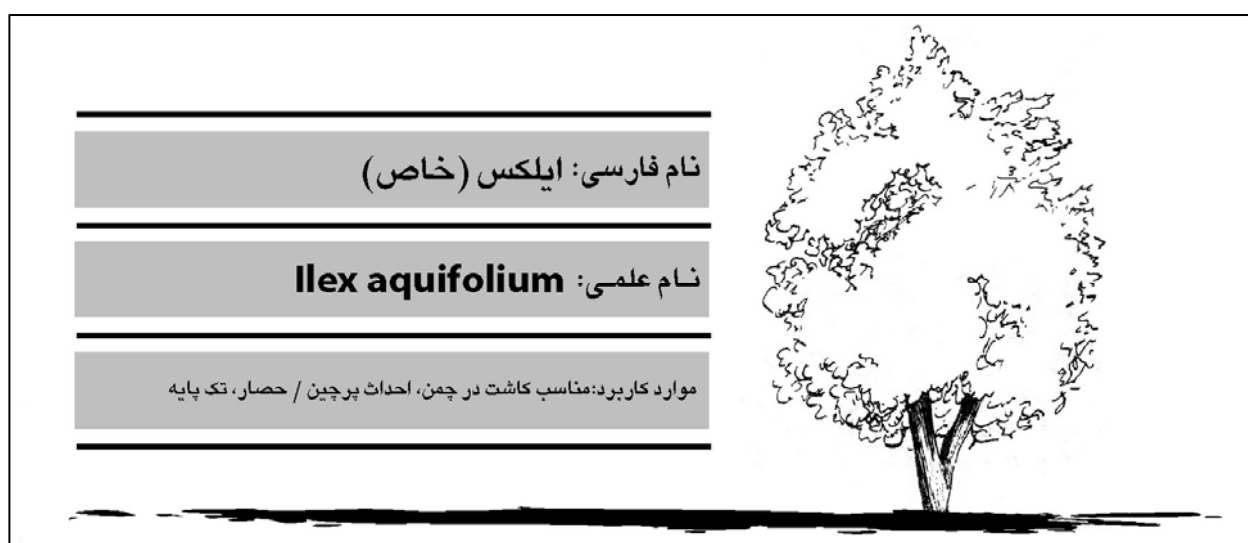
تصویر ۲-۱۰۶



تصویر ۲-۱۰۷



تصویر ۲-۱۰۸



تصویر ۲-۱۰۹

نام فارسی: ماگنولیا تابستانه یا ماگنولیا سفید

نام علمی: *Magnolia grandiflora*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن،
مناطق دارای آلودگی هوا، تک پایه



تصویر ۲-۱۱۰

نام فارسی: زیتون

نام علمی: *Olea eura paea*

موارد کاربرد: پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن، احداث پرچین / حصار



تصویر ۲-۱۱۱

نام فارسی: پی تاسپوروم یا شبه نارنج (میخک هندی)

نام علمی: *Pittosporum undulatum*

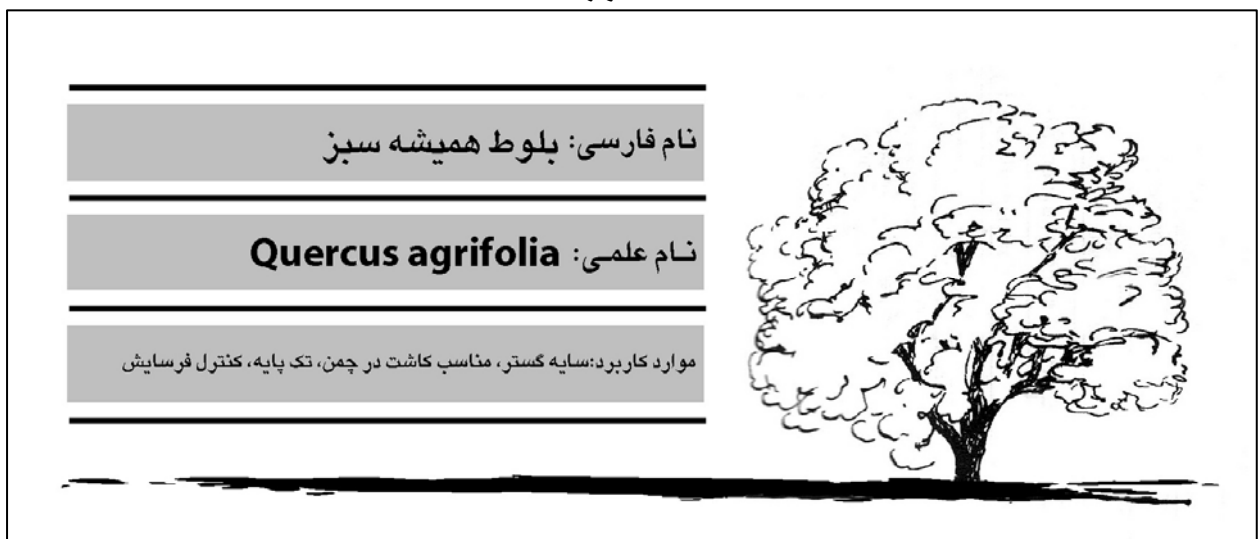
موارد کاربرد: سایه گستر، پیرامون خیابانها، مناسب کاشت در چمن
احداث پرچین / حصار



تصویر ۲-۱۱۲



تصویر ۲-۱۱۳

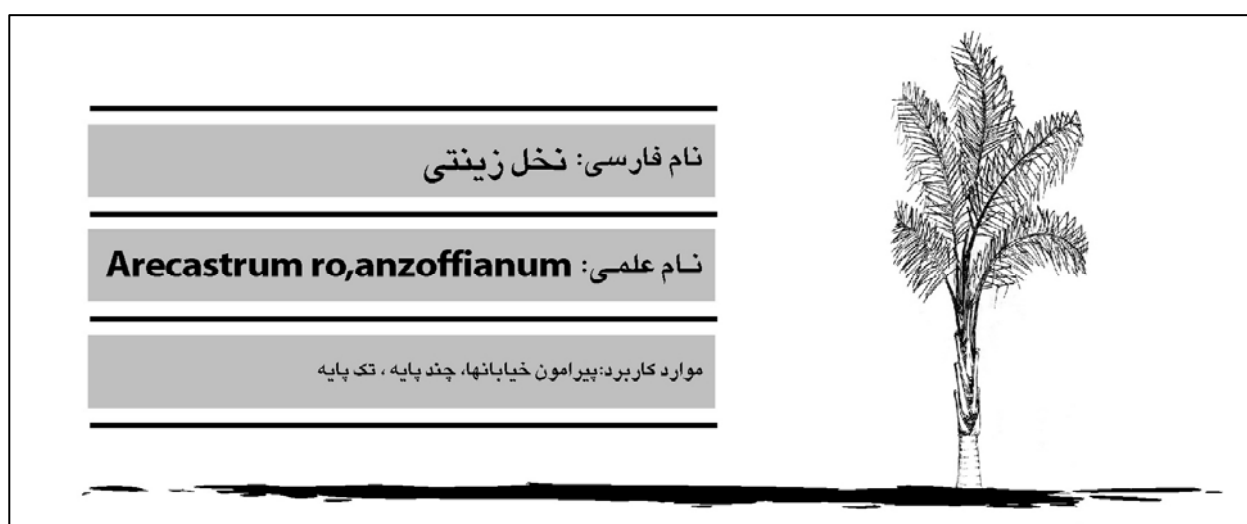


تصویر ۲-۱۱۴

۴- نخلهای زینتی

گیاهان این گروه به صورت تزئینی، برای ایجاد مناظر پرطراوت، استوایی به کار می روند. خطوط مشخص و ویژگی های چشم گیر آنها موجب جذابیت و جالب شدن منظره می گردد، چه به صورت گروهی به کار روند، چه در پاسیوها، گلدان ها و چمنزارها. برخی از آنها برای تولید خطوط مرزی در خیابان ها و برخی از آنها نیز در حاشیه راه های طولانی منتهی به املاک بزرگ به کار می روند. هر چقدر هم کهنه باشند در هر نوع طراحی، نقطه مرکزی توجه خواهند بود.

دامنه آب و هوایی این گروه از گیاهان بسیار محدود بوده و از این رو قبل از انتخاب گیاه برای کاربرد در باغ باید به شرایط اقلیمی محلی توجه بسیار نمود.



تصویر ۲-۱۱۵



تصویر ۲-۱۱۶



تصویر ۲-۱۱۷



تصویر ۲-۱۱۸



تصویر ۲-۱۱۹



تصویر ۲-۱۲۰



تصویر ۲-۱۲۱



تصویر ۲-۱۲۲



تصویر ۲-۱۲۳



تصویر ۲-۱۲۴

پیوست ۳

دستورالعمل کاربرد جداول گیاهان
(ارایه شده در بخش دوم فصل دوم)

انتخاب گیاهان در فضای سبز یکی از ارکان اصلی در طراحی فضای سبز است. عملکرد زیبایی و پایداری فضای سبز بیش از آن که به طرح معماری آن وابسته باشد به انتخاب گیاهان در آن وابسته است. در این خصوص اطلاعات کاملی در بخش دوم (فصل دوم) ارائه گردیده است. در فصل مذکور جداولی ارائه گردیده است که در زیر نحوه‌ی استفاده از آن‌ها آورده شده است.

اولین فاکتور در انتخاب گیاهان کاربرد آن می‌باشد. بنابراین در گام اول گیاهان براساس کاربرد آنها خوشه‌بندی شده‌اند. عناوین جداول شماره‌ی ۱-۲ تا ۱۱-۲ نشان دهنده‌ای این خوشه‌ها می‌باشد. فاکتور بعدی انطباق شرایط بیولوژیکی گیاه با شرایط اکولوژیکی منطقه می‌باشد. همچنین ویژگی بصری گیاهان نیز حایز اهمیت است که این اطلاعات در جداول مذکور گنجانده شده است. در گام بعدی برای شناخت بهتر گیاهان مشخصات جامع‌تری در جدول ۱۲-۲ ارائه گردیده است که می‌تواند اطلاعاتی در خصوص سرشت گیاهان: ویژگی‌های عمومی و جذابیت‌های بصری آنها را ارائه دهد. توجه به گیاهان بومی نیز یکی دیگر از فاکتورهای حایز اهمیت است که در این جدول به آن پرداخته شده است.

بنابراین لازم است در گام نخست براساس کاربرد مورد نیاز به جداول مربوطه مراجعه و سپس براساس منطقه جغرافیایی گیاهان را مشخص نمود از بین گیاهان مشخص شده گیاهی که مشخصات بصری آن مدنظر طراح است انتخاب می‌گردد. برای اطلاع از سایر مشخصات گیاه به جدول شماره‌ی ۱۲-۲ مراجعه و براساس کد مورد نظر که به ترتیب حروف الفبایی نام لاتین گیاهان چیدمان شده است، گیاه مورد نظر را مشخص و اطلاعات مورد نیاز استخراج می‌گردد. شایان ذکر است کد های ارائه شده در جداول ۱-۲ الی ۱۱-۲ در جدول ۱۲-۲ به ترتیب آورده شده است.

به عنوان مثال: برای کاشت گیاه سایه‌ی گستر در شهر اهر که دارای فرم پهن، بافت متوسط تا زبر و رنگ سبز تیره باشد باید مراحل زیر را طی نمود:

۱. مراجعه به پیوست شماره‌ی ۱ و تعیین منطقه ژئوبتانیکی شهر اهر.
۲. مراجعه به جدول شماره‌ی ۶-۲ (گیاهان سایه‌ی گستر) و بررسی گیاهانی که در منطقه‌ی ارسبارانی رویش دارند.
۳. بررسی گیاهانی که دارای فرم پهن، بافت متوسط و رنگ سبز تیره باشند.
۴. انتخاب گیاه مورد نظر به عنوان مثال بلوط سفید دارای مشخصات فوق می‌باشد (کد ۱۱۴).
۵. مراجعه به جدول شماره‌ی ۱۲-۲ و بررسی مشخصات بلوط سفید در (کد ۱۱۴).

فهرست منابع و مراجع

۱. مجنونیان. ه.، مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز و تفرجگاه‌ها، سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۴، تهران.
۲. حکمتی. ج.، مهندسی فضای سبز، نشر سپهر، ۱۳۸۶، تهران.
۳. بهرام سلطانی. ک.، مبانی معماری فضای سبز شهری، انتشارات دیت، ۱۳۸۴، تهران.
۴. اخوان طباطبایی. م. [و دیگران]، مدیریت زیست محیطی فضای سبز شهری، [برای] کمیته مطالعات راهبردی محیط زیست شهری، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، ۱۳۸۷، تهران.
5. Leondard.J.Hopper, *Landscape Architectural Graphic Standards*, WILEY Inc, 2007.
۶. جان.ل.م، آشنایی با طراحی محیط و منظر، ترجمه سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۹، تهران.
۷. برایان ک.، طراحی منظر با گیاهان، ترجمه سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۵، تهران.
۸. بیر.آ. و هیگنیز.ک.، (۱۹۴۱)، برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه زمین، ترجمه دکتر سیدحسین بحرینی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱، تهران.
۹. رستم‌خانی. پ، اصول طراحی فضای سبز در محیط‌های مسکونی، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۲، تهران.
۱۰. مخدوم. م و همکاران، «اندازه‌گیری میزان آلودگی صوتی در شهر تهران و روش‌های کاهش آن»، مجله پیام سبز، شماره ۴، ۱۳۸۰، تهران.
۱۱. تبرکی ا، مجموعه مقالات سمینار فضای سبز، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۷۱.
۱۲. بهبهانی. ر. و همکاران، [برای] شهرداری منطقه ۱ تهران، ضوابط و معیارهای طراحی پارک‌های شهری، مهندسین مشاور آمایش محیط، ۱۳۷۵، تهران.
۱۳. سعیدنیا. ا، فضای سبز شهری. از مجموعه کتاب سبز شهرداری، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری وزارت کشور، جلد نهم، ۱۳۷۹، تهران.
۱۴. پیش‌بین. ا، بایدها و نبایدها در طرح منظر، انتشارات آبیژ، ۱۳۸۴، تهران.
۱۵. بهرام سلطانی. ک.، محیط‌زیست در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری (جلد دوم)، مرکز تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۷۸، تهران.
۱۶. مخدوم. م.، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰، تهران.
۱۷. سوزنچی. ک. و بهروزفر.ف.، جایگاه فضای سبز در برنامه‌ریزی شهری، دفتر فنی معاونت هماهنگی امور عمرانی وزارت کشور، ۳۸۰، تهران.
۱۸. حیدری چپانه. ر.، جایگاه و اهمیت کاربری فضای سبز در برنامه‌ریزی شهری، مطالعه موردی: «شهر تبریز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه برنامه‌ریزی شهری دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز، ۱۳۷۸.
۱۹. گروه مطالعات و برنامه‌ریزی شهری وزارت کشور، ۱۳۶۹، فضای سبز شهری، استانداردها و انواع آن.
۲۰. بهرام سلطانی. ک.، مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی «معیارهای آسایش صوتی»، مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران، تهران، ۱۳۷۴، تهران.

۲۱. حسینی. ع.، /ارزیابی کاربری‌های آموزشی در شهر تهران و ارایه الگوی مناسب، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده هنر دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۰، تهران.

۲۲. اسمعیلی. ا.، بررسی و تحلیل کاربری فضای سبز (پارک‌های درون شهری) از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده هنر دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۱، تهران.

23. Time . s ; standards for landscape architecture; Mc Graw-Hill;1998;division 300.

۲۴. استروم، اس.، مهندسی سایت برای معماران منظر، ترجمه‌ی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۰، تهران.

25. Grant, G; *Green Roofs and Facades*; Bre Books;2007; London U.K.

26. Nagase. A, «*Extensive green roofs using geophytes in the UK, effect of substrate depth and covering plants* »; World Green Roof Congress 2008; University of Sheffield London U.K

27. Liu, k; Engineering Performance of Roof Gardens Though Field Evaluation, Proceedings for the 18th International Convention of the Roof Consultants Institute 2003, Chicago.

28. Stephenson. R , *Sedum Cultivated stonecrops* , Timber Press ,Inc., 1994, U.S.A.

29. Dunnett. N and Nagase. A, (2007), *The dynamics and visual impact of planted and colonising species on a green roof over 6 growing seasons 2001-2006*: influence of substrate depth, Greening Rooftops for Sustainable Communities, Proceeding of Fifth North American Green Roofs Conference, Minneapolis, May 2007. Toronto.

۳۰. روحانی. غ.، راهنمای انتخاب و داشت درختان زینتی در فضای سبز، انتشارات آبیژ، ۱۳۸۴، تهران.

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی-فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision

Criteria for Urban Landscape Design

No.203
(First Review)

Office of Deputy for Strategic Supervision
Bureau of Technical Execution System
<http://tec.mporg.ir>

2010

این نشریه

این نشریه ضوابط طراحی فضای سبز شهری را
ارایه می‌کند امروزه فضاهای سبز در شهرها نه تنها
به‌عنوان ابزار توانمندی در جهت بهسازی
محیط زیست مطرح هستند بلکه با پاسخ‌گویی به
موضوعات اجتماعی، جایگاه ویژه‌ای در روندهای
نوین برنامه‌ریزی شهری پیدا کرده‌اند و می‌توانند
در طراحی پایدار شهری مورد استفاده قرار گیرند. در
این نشریه مفاهیم و مبانی نظری طراحی فضای سبز
مطرح و براساس آن ضوابط علمی و اجرایی برای
طراحی انواع فضای سبز ارایه گردیده است.
هم‌چنین علاوه بر ضوابط طراحی اشاره‌ای به ضوابط
مدیریت و نگهداری فضای سبز نیز دارد از این‌رو
می‌تواند راهنمایی برای طراحان، مدیران و
دست‌اندرکاران فضای سبز باشد.