



مرکز آموزش علمی - کاربردی
گروه بین المللی ره شهر (کوییک بیلد)
تحت نظارت دانشگاه جامع علمی - کاربردی

منظر سازی

(آبیاری و نگهداری منظر)

• آبیاری مناظر

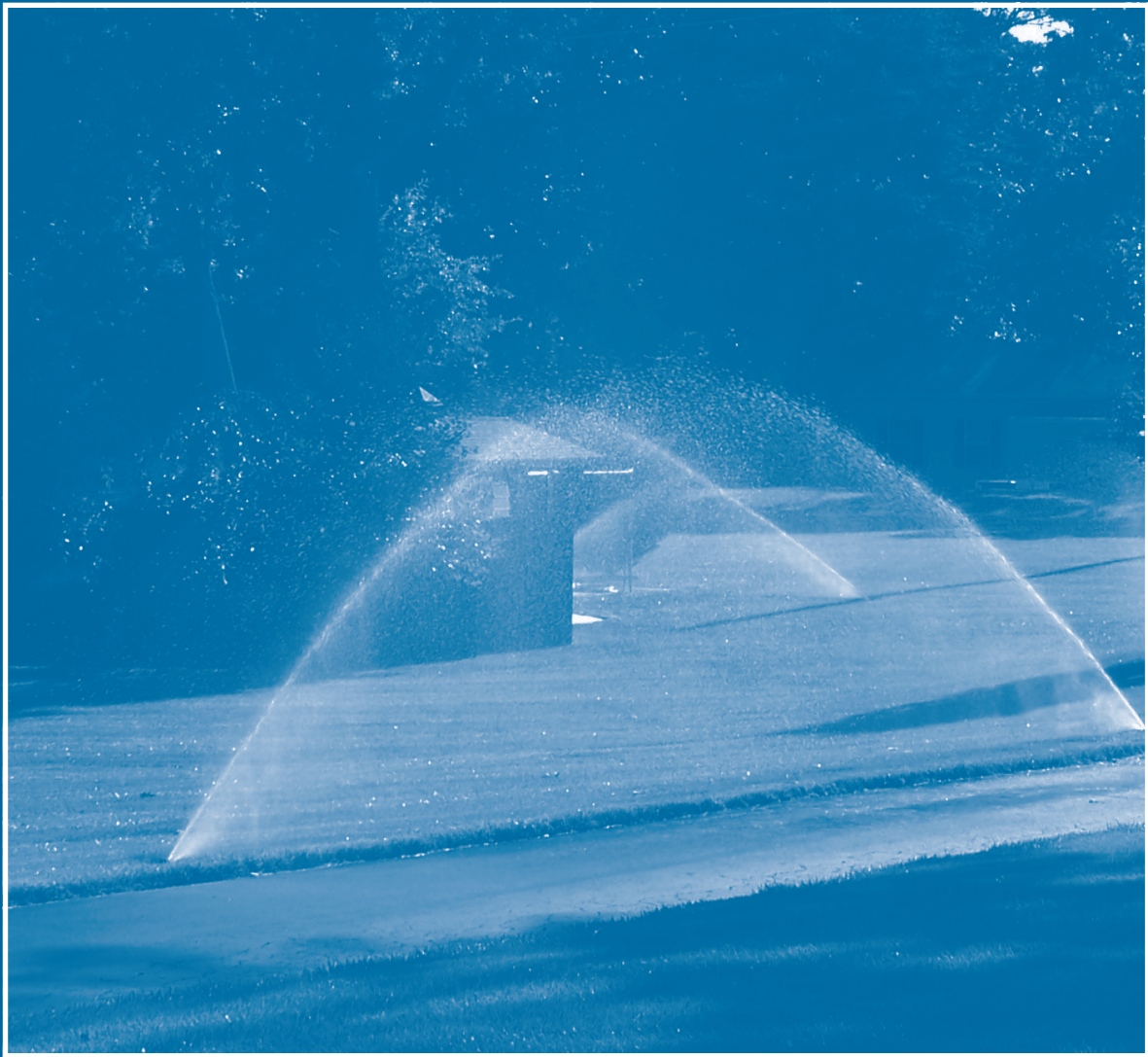
• نگهداری منظر

• هرس درختان

• مقاوم سازی منظر به شرایط زمستان

• آسیب های طبیعی

• نشریه شماره ۵۴، زمستان ۱۳۸۰



RAH SHAHR

International Group

گروه بین المللی ره شهر

پیشگفتار

همانطور که فضاهای بسته از لحاظ کاربری به بخش‌های مختلف تقسیم می‌شوند، فضاهای باز نیز عملکردها و هویت‌های گوناگونی را در بردارند. برای مثال، بخش نشیمن فضای باز معمولاً در پشت و اغلب در قسمت کناری حیاط منازل قرار می‌گیرد. این قسمت از فضای باز، بخشی است که خانواده در آن استراحت و تمدید اعصاب کرده و برای تفرج خود و میهمانان خود از آن استفاده می‌کند. این بخش از فضای باز، بخاطر منظور و کاربرد و موقعیت مکانی آن، توسط افراد کمتری دیده می‌شود تا بخش عمومی و در این بخش، اختفا و خلوت کامل یا نسبی بسیار اهمیت دارد. به هر ترتیب، کیفیت طراحی هر دو بخش خانوادگی و عمومی از اهمیت خاصی برخوردار هستند. هر دو آنها از بخش‌های اصلی و اساسی منظرسازی هستند که باید جوابگوی بسیاری از خواسته‌های یک خانواده باشند. در سنجشی دیگر، کلیه بخش‌های فضای بیرونی را در صورتیکه مستقیماً متصل و مرتبط به اتاق‌های داخلی مربوطه باشند موفقیت‌آمیزتر خواهیم یافت. می‌توان گفت که رابطه بصری بین فضاهای باز و بسته از طریق پنجره، تقریباً یک ضرورت است. ارتباط فیزیکی بوسیله در نیز بسیار مطلوب می‌باشد. اینکه بتوان مستقیماً از اتاق نشیمن یا اتاق گردهم‌آیی خانوادگی به بخش خانوادگی فضای بیرونی رفت، بسیار لذت‌بخش است اما اگر برای رسیدن به فضای خانوادگی بیرونی مجبور شوید از آشپزخانه و یا گاراژ عبور کنید، چندان مطلوب و دلپذیر نخواهد بود. پس از طراحی بخش‌های مختلف فضای بیرونی، قدم بعدی طراحی و توسعه این بخش‌ها به فضاهای قابل استفاده و زندگی است. برای این منظور بسیار مفید است که کلیه فضاهای بیرونی را به یک اتاق بیرونی تشبیه کنیم. ترکیب اتاق داخلی، چه ساده باشد و چه آراسته و با آرایش، یکسان می‌باشد زیرا که همگی شامل دیوارها، سقف و کف می‌باشند. سطح فضای بیرونی نیز همچون سطح یا کف اتاق داخلی است. مصالح سطح فضای بیرونی می‌تواند از مصالح طبیعی باشد، مثل چمن، گیاهان پوششی، شن، ماسه یا آب، و نیز می‌تواند غیرطبیعی مثل آجر، سیمان، موزائیک و غیره باشد. سقف فضای بیرونی، محدوده ارتفاعی اتاق بیرونی است، که می‌تواند بمنزله حفاظ باشد مثل سایبان یا پوشش آلومینیومی و یا فقط برای ایجاد سایه باشد مثل درخت. در مناطق معتدل، درختان خزان‌دار، از مصالح ایده‌آل سقف فضای بیرونی‌اند. این درختان در تابستان سایه ایجاد می‌کنند و در زمستان که برگ‌های خود را از دست می‌دهند، نور آفتاب را از خود عبور داده و باعث گرمی خانه می‌شوند. بطور کلی ملاحظه می‌شود که طراحی فضای بیرونی یا منظرسازی هر بنا نیز اهمیتی همپای طراحی فضاهای داخلی آن دارد. به منظور آشنایی بیشتر با این مقوله و با هدف ارائه راهکارهایی برای طراحی، احداث و نگهداری مناظر، محوطه‌ها و فضاهای سبز تجهیز شده در محیط باز، مهندسین مشاور ره‌شهر اقدام به ترجمه کتاب LANDSCAPING PRINCIPLES & PRACTICES تالیف Jack E. Ingels (1992) کرده است که گزیده‌ای از فصول مفید آن در این نشریه و نشریات دیگری تحت عنوان «منظرسازی» ارائه خواهند شد. امید است که مقبول نظر کارشناسان و صاحب‌نظران محترم قرار گیرد و ما را در رسیدن به مناظری زیبا، کاربردی و اندیشیده شده در محیط‌های پیرامونمان یاری کنند.

سعید شهیدی

مدیر بخش تحقیق و توسعه

مقدمه

امروز آبیاری و نگهداری فضای سبز، عمومیت دارد. هر سال املاک بیشتری با روشهای آبیاری طراحی شده برای چمنها و گیاهان آبیاری می‌شوند. این سیستم‌ها تدریجاً جانشین آبیاشهای روی چمن‌ها، شلنگ‌های باغبانی و مخازن آب قدیمی می‌گردند. دلایل چندی برای ازدیاد گرایش بطرف آبیاری جدید فضای سبز وجود دارد.

آبیاری با روش خودکار نیز در مصرف آب صرفه‌جویی می‌نماید، زیرا با این روش آبیاری، آب درست به میزانی که برای خاک قابل جذب باشد، مصرف می‌شود، و بنابراین آب جاری شده در سطح (Run-off) وجود ندارد، این صرفه‌جویی از نظر اقتصادی مهم می‌باشد، زیرا قیمت آب در حال اضافه شدن می‌باشد. این امر همچنین از نظر حفاظت محیط مهم است. آبیاری کنترل شده از جاری شدن فاضلاب‌ها که حاوی کود و سموم حشره‌کش می‌باشد و شسته شدن آنها به داخل راه‌های آبی و کانالهای فاضلاب جلوگیری می‌نماید. همچنین در نواحی با بارندگی محدود، آبیاری منظر اطمینان می‌دهد که هیچیک از محلولهای قیمتی هدر نرفته است.

انواع سیستمهای آبیاری

- آبیاری را می‌توان به دو طریق متفاوت انجام داد:
- آبیاری بارانی: توزیع آب تحت فشار به وسیله یک سیستم توزیع است که آب را بر روی گیاه می‌پاشد.
- آبیاری قطره‌ای: رسانیدن آب مستقیماً به منطقه ریشه گیاه است. سیستم توزیع در این روش آبیاری سیستم با فشار کم بوده و ممکن است در روی زمین و یا داخل خاک تعبیه شده باشد.

واژه شناسی آبیاری

به علت اینکه آبیاری به نحوی یک روش فنی اختصاصی می‌باشد، اصطلاحات مخصوص به خودش را دارد. دانستن این اصطلاحات می‌تواند یک آگاهی پایه‌ای نسبت به پاره‌ای از تکنولوژی‌ها ایجاد نمایند.

سرآبپاش: وسیله‌ای که آب توسط آن از لوله خارج شده و بر روی چمن و یا گیاه پاشیده می‌شود.

الگوی پخش: هر سر آبپاش یک الگوی توزیع بخصوص دارد.

سرآبیاش پاشنده: یکی از دو نوع سرآبیاش است. سرآبیاش‌های پاشنده از دو قسمت ساخته شده‌اند: بدنه آبیاش و نازل پخش‌کننده. نازل مقدار آبی را که از آبیاش خارج می‌شود و همچنین الگوی پخش آنرا کنترل می‌نماید.

سرآبیاش چرخشی: نوع دیگر آبیاش است. آبیاش چرخشی بطور دایره می‌چرخد و آب تحت فشار را از سوراخ باریکی پخش می‌نماید. آبیاش‌های چرخشی نسبت به آبیاش‌های قبلی، قادر به توزیع آب در فواصل خیلی دورتری می‌باشند.

آبیاش ضربه‌ای (Impact Drive Head) یکی از دو نوع سرآبیاش‌های چرخشی می‌باشد. در این نوع آب تحت فشار هنگام خروج از نازل، به یک بازوی مجهز به فنر ضربه زده و ضربات مکرر باعث چرخش سرآبیاش به دور بدنه آن بصورت دایره‌ای می‌گردد. تکرار ضربات بازو، نوعی آبیاری صدا دار ایجاد می‌نماید.

آبیاش‌های دنده‌ای (Gear Drive): نوع دیگر از سرآبیاش‌های چرخشی است. این سرآبیاش شامل تعدادی چرخ دنده می‌باشد که فشار آب هنگام عبور از داخل سرآبیاش باعث چرخش آنها می‌شود. حرکت این چرخ دنده‌ها باعث گردش آب‌پاش می‌گردد.

سرعت پخش آب (Precipitation Rate): عبارت از مقدار آب پخش شده در یک محوطه می‌باشد. این مقدار برحسب آب پخش شده اندازه‌گیری می‌شود.

منطقه جغرافیائی: یک منطقه معین از یک منظر که دارای احتیاج آبی بخصوصی می‌باشد. این مقدار بستگی به احتیاج گیاهی که در آنجا می‌رود و همچنین به شدت جذب خاک دارد. یک منظر ممکن است دارای چند منطقه جغرافیائی متفاوت باشد.

قطره چکان: عبارت از وسیله‌ای است که بعنوان سرآبیاش در آبیاری قطره‌ای عمل می‌کند.

سرعت توزیع (Discharge Rate): مقدار آبی است که از یک سیستم آبیاری در زمان اندازه‌گیری شده معین جریان پیدا می‌کند. روشهای آبیاری بارانی با مقیاس گالن در دقیقه (gpm) و آبیاری قطره‌ای با مقیاس گالن در ساعت (gph) اندازه‌گیری می‌شود.

قطره چکانهای دارای تنظیم کننده فشار (Pressure Compensating emitters): همه قطره چکانها در صورت

تغییر فشار آب قادر به نگهداری یک سرعت پخش ثابت نیستند. به آنهایی که می‌توانند سرعت پخش را ثابت نگهدارند، قطره چکانهای دارای تنظیم کننده فشار اطلاق می‌شود. آنها گران‌تر از انواع معمولی می‌باشند.

سرآپاش‌های میکرو (Micro Spray): شبیه به آبپاش‌های پاشنده (Spray Head) هستند که قبلاً ذکر گردیدند. لیکن با مقدار پخش نزدیک به قطره چکانها (برحسب گالن در ساعت gph) قطر پخش آب بوسیله آنها به نحو قابل توجهی کاهش می‌یابد. این سرآپاش برای محلهای کوچک ویژه منظرسازی مانند بسترهای گل و یا گیاهان پوششی بکار می‌روند.

لوله‌های آبیاری: در سیستم آبیاری بارانی استفاده می‌شوند. دو نوع لوله در حال حاضر بعلت برتری آنها نسبت به لوله آهنی، مصرف می‌شوند. لوله‌های پلی‌اتیلن (PE) و پلی وینیل کلراید یا PVC که بطور وسیعی بصورت جداگانه و یا با هم بکار برده می‌شوند.

درجه‌بندی لوله: یک لوله PVC بعنوان پوشش و با غلاف برای لوله‌های باریکتر و ضعیف‌تر است. زمانی که قرار است لوله‌ها از زیر پیاده‌روها، جاده‌ها، یا ماشین‌رو و دیوار عبور نمایند، این لوله‌ها بکار برده می‌شوند. هر چه درجه لوله بالاتر باشد آن لوله محکم‌تر است.

لوله درجه‌بندی شده براساس فشار: لوله PVC بکار برده شده جهت حمل آب در سیستمهای آبیاری، در چهار نوع تولید می‌شوند و هر نوعی تضمین شده برای مقاومت در مقابل فشار به میزان ۱۲۵، ۱۶۰، ۲۰۰ و ۳۱۵ پوند بر اینچ مربع (psi) می‌باشد.

لوله‌های آبیاری قطره‌ای: لوله‌های آبیاری قطره‌ای بکار برده شده در سیستمهای آبیاری قطره‌ای لوله‌های پلاستیکی باریک سیاهرنگی می‌باشند که آب را به قطره چکانها می‌رسانند.

جریان (Flow): عبارت از حرکت آب در داخل یک سیستم آبیاری است.

افت فشار: عبارت است از فشار از بین رفته در مدت عبور آب که بر اثر زیاد شدن سرعت عبور آب، زیاد شدن طول لوله و درجه صیقلی بودن جدار داخل لوله حاصل می‌گردد.

آبیاری مناظر

سرآپاش‌ها

بطوریکه قبلاً ذکر گردید دو نوع سرآپاش چرخشی و پاشنده وجود دارند. آپاش‌های پاشنده بصورت جهنده (Pop-Up) بوده و در مواقعی که مصرف نمی‌شوند زیرسطحی که باید چمن زده شود قرار می‌گیرند. همان فشاری که باعث پخش آب می‌شود، سرآپاش را از خاک خارج نموده و آپاشی انجام می‌شود.

نوعی سرآپاش پاشنده که جهنده نیست نیز موجود است. این آپاش‌ها برای آبیاری چمنهای بلند و یا بسترهای درختچه‌ها بکار می‌روند. یک رایزر (پایه) پلاستیکی که ممکن است تا یک متر از زمین ارتفاع داشته باشد به یک نازل مخصوص که روی آن نصب گردیده است امکان آپاشی درختچه‌ها را فراهم می‌آورد. برعکس آپاش‌های جهنده که به سمت بالا و پائین حرکت می‌کنند این آپاش‌ها قسمت متحرک ندارند. نازل‌ها معمولاً بطور جداگانه و بدون بدنه آپاش‌های جهنده خریداری می‌شوند. این امر اجازه می‌دهد تا طراح سیستم برای هر فضای سبز مخصوص سیستم، آبیاری مناسبی طراحی نماید. نازل‌ها ممکن است برای پخش آب بصورت تمام دایره، نیم دایره و یا ربع دایره انتخاب شوند. آنها همچنین می‌توانند آب را به میزان استاندارد و یا با مقدار گالن کمتر، در مواقعی که شرایط موجود، آبیاری آهسته‌تر را ایجاب می‌نماید توزیع نمایند.

این پاشنده‌ها محدودیت‌های خودشان را نیز دارند. آنها فقط می‌توانند آب را تا یک فاصله ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری از نازل و بدون آنکه باد الگوی پخش آنها را بهم بزند، توزیع نمایند. یک توزیع غیریکنواخت باعث یک آبیاری غیریکنواخت می‌گردد و اثرات کلی آن رشد غیریکنواخت و لکه‌های خشک و مرطوب خواهد بود.

آپاش‌های چرخشی دارای قسمتهای متحرک می‌باشند. آنها ممکن است جهنده باشند یا نباشند، این امر بستگی به نوع آنها دارد، ولی همگی آنها می‌توانند بصورت دایره و یا قطعی از دایره آب را توزیع نمایند و همه آنها آب را دورتر از انواع پاشیده پرتاب می‌کنند. هر دو نوع ضربه‌ای و چرخ دنده‌ای در اندازه‌هایی که آب را تا ۳۰ متر و بیشتر از محل نازل پرتاب می‌کنند وجود دارند. در مقایسه با سرآپاش‌های پاشنده، آپاش‌های چرخشی آب را با سرعت آپاش‌های پاشنده پخش نمی‌کند و هر دوی آنها از نظر توزیع آب تحت تأثیر باد قرار می‌گیرند.

سرعت پخش آب

به علت اینکه آبپاش‌های پاشنده آب را سریعتر از آبپاش‌های چرخشی پخش می‌کند، می‌توان گفت که سرعت پخش بالاتری دارند (برحسب اینچ آب در ساعت). صرف نظر از نوع سیستم آبیاری انتخاب شده یک منظر، ضرورت دارد که سرعت پخش آب یک سیستم آبیاری را (برحسب gpm) با سرعت مناسب پخش آب که بهترین مقدار جذب آب توسط گیاه و رفع احتیاجات آبی آن فراهم می‌نماید منطبق نمود.

درجه‌بندی لوله‌های آبیاری

هزینه لوله یکی از گرانترین فاکتورهای قیمت در یک سیستم آبیاری می‌باشد. هر قدر قطر لوله بزرگتر باشد قیمت آن گران‌تر خواهد بود. بنابراین در طراحی باید قطر لوله به اندازه کافی بزرگ انتخاب شده باشد تا بتواند مقدار آبی را که کلیه آبپاش‌های تغذیه کننده از آن لازم داشته باشند، فراهم نماید. اندازه لوله‌ها در داخل یک طرح آبیاری متفاوت می‌باشند، این لوله‌ها در نزدیکی سرچشمه آب قطورتر بوده و دورتر از آن به میزان موردنیاز کوچکتر خواهند بود.

همانگ کردن انطباق جریان و فشار آب با قطر لوله

برای انتخاب مناسب‌ترین لوله، طراح بایستی مقدار آب موردنیاز برای آبپاش‌های قرار گرفته در آخر جریان در هر قسمت از لوله را بداند. آخر جریان (Downstream) عبارت از اصطلاحی است که به دورترین قسمت از سرچشمه آب آبیاری اطلاق می‌شود.

لوله‌های قرار گرفته در اول جریان (Upstream) بایستی نسبت به آخر جریان قطر بیشتری داشته باشند، برای اینکه این لوله‌ها باید مقدار آب بیشتری را حمل نمایند. کلیه گیاهان برای رشد بهینه خود به یک میزان مساوی آب احتیاج ندارند. برای منظرسازان اینکه حتی کلیه خاکها شبیه یکدیگر نیستند، نیز عجیب نیست. آنها نسبت به قابلیت جذب آب با یکدیگر تفاوت زیادی دارند. هر قدر مقدار رس موجود در یک خاک بیشتر باشد درصد جذب آب آن خاک کندتر خواهد بود. هر قدر محتوای شن خاک بیشتر باشد سرعت جذب آب سریعتر است.

یک منظر که به اندازه کافی بزرگ باشد و نیاز به یک سیستم آبیاری داشته باشد قاعدتاً دارای ترکیبی از گیاهان مختلف خواهد بود. این منظر همچنین ممکن است دارای شرایط خاک مختلف نیز باشد بنابراین یک برنامه واحد عملی که بتواند کلیه نواحی یک منظر را بپوشاند غیرعملی خواهد بود. بجای آن منظر بایستی تقسیم و به نواحی

جغرافیائی گروه‌بندی شود. هر گروه جغرافیائی شامل گیاهانی خواهد بود که دارای احتیاجات آبی مشابه هستند و همچنین خاکشان دارای سرعت جذب آب مساوی می‌باشد. علاوه بر این بایستی نسبت به فاکتورهای خاک از قبیل شیب و یا تغییر ارتفاع که ممکن است کم و یا زیاد شده و باعث سرعت و یا کندی جریان آبرو می‌گردد، توجه کافی بشود. شرایط محیطی دیگر مانند درجات حرارت، بادهای خشک‌کننده، وجود یا فقدان سایه، و تعداد گیاهان رقابت‌کننده می‌تواند آب در دسترس ریشه‌های گیاه را تحت تأثیر قرار دهد. اگر معلوم شود که مقدار زمان محاسبه شده آبیاری هفتگی در آن منطقه جغرافیائی بیشتر از مقدار قابلیت جذب خاک است مجدداً ضرورت خواهد یافت که آبیاری را چند بار در هفته و هر بار به میزان کمتر انجام داد به نحوی که در مجموع تعداد آبیاری، کلاً همان مقدار محاسبه شده آب به زمین داده شود.

محاسبه فشار (کار) آب (Water Working Pressure)

مشکل مربوط به تطبیق فشار آب با مقدار آب و اندازه مناسب لوله بعلت تغییرات فشار آب در یک سیستم آبیاری مربوط به این است که آب هنوز ایستا (Static) و یا متحرک (Dynamic) می‌باشد. اگر آب در داخل لوله به سمت بالا و یا به سمت پائین از یک سطح به سطح دیگر حرکت نماید، فشار زمین تحت تأثیر نیروی جاذبه قرار خواهد گرفت. با حرکت آب در مسیر خود بطرف پائین دست و از میان شیرهای آبیاری فشار آن تغییر خواهد کرد. تغییر فشار آب همچنین در اثر میزان ناصافی داخل لوله‌ها (افت ناشی از اصطکاک) نیز متفاوت خواهد بود.

محاسبه فشار استاتیک آب

برای محاسبه فشار استاتیک آب در شیر اصلی سیستم آبیاری، فشار آب در سرچشمه خط (اصلی) بایستی با فشار ایجاد شده بوسیله هرگونه تغییر ارتفاع موجود بین خط اصلی و شیر آن تنظیم گردد.

محاسبه فشار دینامیکی آب

برای محاسبه فشار دینامیکی آب لازم است که افت فشار حاصل از اصطکاک آب با جدار لوله را محاسبه نمود. همچنین بایستی افت فشار مربوط به عبور آب از شیرها، عبور از کنتور آب و بالا و پائین رفتن آب به علت تغییر ارتفاع را محاسبه نمود. فقط دانستن افت فشار کافی نیست، بلکه دانستن سرعت عبور آب نیز برای به حداقل رسانیدن افزایش ناگهانی فشار آب در داخل لوله ضروری است. این پدیده را چکش آب و یا ضربه قوچ می‌نامند. پدیده فوق (Surge) معمولاً وقتی که سرعت آب از ۰/۵ متر در ثانیه بالاتر رود اتفاق می‌افتد چون سرعت

عبور و افت فشار درون لوله افزایش می‌یابد. لذا ضرورت دارد وقتی که افت فشار بالا می‌رود و یا سرعت عبور آب از ۱/۵ متر در ثانیه بیشتر شده و احتمال بوجود آمدن ضربه قوچ پدید می‌آید، بایستی قطر لوله را افزایش داد.

نوع آبیاش‌ها

با قراردادن آبیاش‌ها تحت شرایط فشار، آب آبیاری در اطراف یک منظر با شکل معینی که بستگی به نوع سرآبیاش دارد پاشیده می‌شود. کاربرد دو نوع دارای الگوی پخش دایره و چهارگوش امکانپذیر است. اندازه سرآبیاش‌ها تا اندازه‌ای با مقدار سطحی را که آب می‌پاشند ارتباط دارد. فاکتورهای دیگر کنترل کننده میزان پوشش عبارت از مسیر آب می‌باشد. اندازه سرآبیاش با مقدار آبی که توزیع می‌گردد تطبیق می‌نماید. مسیر آب عبارت از شکلی است که آب در هوا پخش می‌شود. مسیرهای مسطح و یا کوتاه در مورد گیاهان پوششی و درختچه‌ها در بسترهای کاشت بکار می‌رود. مسیرهای بلندتر بیشتر برای چمن و گیاهانی که از روی شاخ و برگ آبیاری می‌شوند بکار می‌رود.

الگوی آبیاش (Sprinkler Pattern)

الگوی آبیاش چهارگوش محققاً برای نواحی چهارگوش بکار می‌رود و طرح آبیاشهای دایره‌ای ممکن است کاملاً یا تا اندازه دایره‌ای باشد و از یک متر تا بیشتر از ۳۰ متر شعاع پخش داشته باشد. یک طراح سیستم آبیاری بایستی قبل از انتخاب، از انواع موجود اطلاع کامل داشته باشد تا بتواند یک سیستم کار و بازده انتخاب نماید.

تعیین محل آبیاش‌ها

هدف از تعیین محل آبیاش‌ها ساده است: بدست آوردن پخش یکنواخت آب، پخش غیریکنواخت باعث ناهماهنگی در رشد و ایجاد نواحی خشک و مرطوب در یک منظر می‌شود.

سرآبیاش‌ها را می‌توان بصورت طرح‌های چهارگوش و یا مثلثی (سه گوش) نصب نمود، طرح‌های مثلثی ترجیح داده می‌شوند زیرا یکنواختی پخش بهتری حاصل می‌نمایند و آب کمتری هدر می‌رود. هر دوی این طرح‌ها ارتباط با همپوشانی قوسهای پائین دارند، زیرا هر آبیاش مقدار آب کامل خود را فقط در دو سوم از قطر پاشش خود پخش می‌کند. یک سوم خارجی قطر خشکتر خواهد بود و توزیع آب غیریکنواخت خواهد بود و این امر در محل همپوشانی وجود ندارد.

در طرحهای مثلثی، آبپاش‌ها بصورت یک مثلث متساوی‌الاضلاع و با فاصله مساوی بین آنها، قرار داده می‌شوند. وقتی که باد یک فاکتور قابل توجه نباشد، آبپاش‌ها بایستی در فواصلی که به اندازه ۶۰ درصد قطر پاشش باشد، قرار بگیرند. اگر باد قابل توجه و دائمی باشد فواصل آبپاش‌ها باید کمتر باشد.

سازندگان آبپاش‌ها توصیه لازم مربوط به فواصل نصب آنها را با توجه به سرعت‌های مختلف باد، در دسترس می‌گذارند. فواصل توصیه شده نباید افزایش یابند در غیر اینصورت توزیع غیریکنواخت آب حاصل می‌شود. در نواحی چمنکاری آزاد و باریک، تعداد آبپاش‌ها را می‌توان زیاده‌تر گذاشت ولی فواصل آنها را نمی‌توان بیشتر از مقدار توصیه شده در نظر گرفت.

آبیاری قطره‌ای

این روش آبیاری در مواردی که آبیاری آهسته بعثت محدودیتهای محوطه و یا بودجه اجرائی و یا محدودیت آب، ترجیح داشته باشد مفید می‌باشد. در این روش بجای سرآب‌پاش از یک قطره چکان که روی لوله پلاستیک یا پلی‌اتیلن باریک متصل شده است، توزیع می‌گردد. مقدار توزیع برحسب گالن در ساعت (gph) اندازه‌گیری می‌شود و خیلی آهسته‌تر از مقدار پخش به وسیله آبیاری بارانی است.

قطره چکانها

دو نوع قطره چکان موجود است: قطره چکانهای با تنظیم فشار (Pressure Compensating) و قطره چکانهای بدون تنظیم فشار (Non Compensating). فرق آنها براساس قابلیت و یا عدم قابلیت توزیع مقدار gph ثابت در مورد فشارهای مختلف آب می‌باشد. در منظرسازی وقتی که زمین تپه ماهور است بالا و پائین رفتن زمین باعث تغییرات شدید فشار آب در لوله‌های باریک می‌شود. قطره چکانهای تنظیم کننده فشار برای توزیع آب در شرایط بالا و پائین رفتن زمین به میزان موردنظر، ساخته شده‌اند. قطره چکانهای بدون تنظیم فشار قادر به تنظیم فشار آب نیستند. زمانی که فشار آب تغییر یابد سرعت توزیع آب در آنها نیز تغییر می‌نماید. برای خنثی کردن تاثیرات توپوگرافی تغییر فشار آب، بکار بردن تنظیم کننده‌های فشار در نقاط موردنظر یک سیستم آبیاری قطره‌ای عمومیت دارد. با بکار بردن این تنظیم کننده‌های فشار، کاربرد قطره چکانهای فاقد تنظیم کننده فشار نیز می‌تواند آب را به مقدار موردنظر توزیع نمایند.

جای گذاری لوله و قطره چکانها

لوله‌های آبیاری قطره‌ای حفاظ ندارند و می‌توان آنها را در روی اغلب بسترهای کشت قرار داد و یا در زیر مالچ بستر پنهان نمود. قطره چکانها ممکن است بطور مستقیم روی لوله نصب شده باشند و یا بر روی لوله‌های باریک که به آنها میکروتیوب (Microtube) می‌گویند دور از لوله اصلی قرار گیرند. در مورد نواحی بزرگ مانند بسترهای کشت درختچه‌ها برای توزیع آب به میزان کافی می‌توان از چند قطره چکان استفاده نمود.

برای تعیین تعداد قطره چکان برای یک گیاه، طراح آبیاری بایستی نوع خاک و طرح و الگوی مرطوب شدن لایه‌های زیرزمین را مورد توجه قرار دهد، و همچنین درصد منطقه ریشه نباتات را که در اثر آبیاری قطره مرطوب می‌شود تعیین نماید. برای آبیاری قطره‌ای اکثر گیاهان، فقط نیاز به مرطوب شدن ۵۰٪ منطقه ریشه می‌باشد تا گیاه به میزان کافی بتواند از آن منتفع گردد. در قرار دادن قطره چکان‌ها بایستی از تماس مستقیم با تنه و شاخه‌های درخت جلوگیری گردد در غیر اینصورت ممکن است یک ستون باریک و طویل و خیلی مرطوب ایجاد شده و سلامتی گیاه را به مخاطره بیندازد.

الگوی مرطوب شدن لایه‌های زیرزمین در اثر آبیاری قطره‌ای تحت تأثیر نوع خاکی که باید آبیاری شود قرار می‌گیرد. در خاکهای شنی با ذرات درشت، آب بیشتر در جهت عمودی حرکت می‌کند تا در جهت افقی. در خاکهای با دانه‌های ریز مانند رس که دانه‌های خاک کوچک می‌باشد آب بیشتر در جهت افقی توزیع خواهد شد تا در جهت عمودی.

در جایی که آب آبیاری دارای غلظت زیاد سدیم و یا کلرید و یا هر دوی آنها می‌باشد، آبیاری قطره‌ای ممکن است باعث تجمع نمک بصورت خطرناک گردد بطوری که گیاه را از بین ببرد. قرار دادن غیرصحیح قطره چکانها معمولاً علت ایجاد این مشکل می‌باشد. فاصله مناسب قطره چکانها می‌تواند علاوه بر جلوگیری از تراکم نمک، عمل شستشوی نمک مضر از منطقه ریشه را نیز تسهیل نماید.

دانستن الگوی مرطوب شدن لایه‌های زیرزمین (Subsurface Wetting Patterns) بسیار مهم می‌باشد بطوریکه با دانستن آن می‌توان طوری برنامه‌ریزی کرد که منطقه مرطوب شده قطره چکانها با یکدیگر همپوشانی نموده و با بکار بردن مقدار کافی آب برای آبیاری، نمک‌ها را از منطقه ریشه خارج نماید.

نگهداری منظر

هرس کردن درختان نو و درختچه‌ها

هرس کردن عبارت از قطع کردن قسمتی از یک گیاه می‌باشد که باعث بدست آوردن ظاهر بهتر گیاه یا میوه‌دهی بیشتر آن می‌گردد. این عمل به آسانی انجام می‌شود ولی نه به آن آسانی که صحیح انجام شود. هر وقت که یک جوانه و یا یک شاخه از یک گیاه هرس می‌شود، یک اثر کوتاه مدت و همچنین یک اثر بلند مدت در گیاه ایجاد می‌نماید. اثر کوتاه مدت عبارت از این است که گیاه بلافاصله بعد از هرس و شاید در مدت باقی مانده از فصل رشد چگونه بنظر خواهد رسید. اثر بلند مدت عبارت از این است که بعد از چند فصل رشد ظاهر گیاه بدون قسمتهایی که هرس شده است چگونه خواهد بود.

قسمتهای مختلف درخت

قبل از شروع هرس گیاه، شناخت اولیه ساختمان گیاه ضروری می‌باشد. شاخه پیشاهنگ یک درخت (The Lead Branch) مهمترین شاخه آن می‌باشد. این شاخه بر دیگر شاخه‌ها که به آنها شاخه‌های (اصلی) (Scaffold Branches) می‌گویند برتری دارد. شاخه هدایت‌کننده را نمی‌توان بدون از دست دادن فرم اصلی درخت، حذف نمود. این امر بخصوص در درختهای جوان صادق است.

شاخه‌های اصلی (Scaffold)، سایه‌انداز درخت را بوجود می‌آورند. زمانیکه حذف یک شاخه از درخت ضرورت می‌یابد، بریدن آن شاخه معمولاً از نقطه اتصال شاخه به درخت (Crotch) صورت می‌گیرد و این نقطه محلی است که شاخه به تنه درخت و یا به یک شاخه بزرگتر دیگر اتصال می‌یابد. همیشه نگهداری شاخه‌های قوی‌تر بر شاخه‌های ضعیف‌تر ارجح می‌باشد. وقتی که زاویه اتصال باز باشد (زمانیکه به قائمه نزدیک می‌شود)، شاخه نیز قوی‌تر می‌باشد. جایی که این زاویه بسته باشد، شاخه ضعیف بوده و ممکن است در اثر باد شدید بشکند.

اغلب دو نوع دیگر شاخه نیز در درختان یافت می‌شود و آنها عبارتند از پاجوشها (Suckers) و نرکها (Water Sporus). پاجوشها (Suckers) از سیستم ریشه‌های زیرزمینی منشاء می‌گیرند. شاخه‌های نرک در امتداد تنه درخت توسعه می‌یابند. هیچکدام از آنها برای یک درخت سالم مناسب نبوده و بایستی هر دوی آنها را حذف نمود.

قسمتهای مختلف درختچه

درختچه، گیاهی با شاخه‌های متعدد می‌باشد. ساقه‌های یک درختچه (شاخه یا ترکه نامیده می‌شوند) در یک گیاه واحد از نظر سن فرق دارند. بهترین میوه و یا گل معمولاً در شاخه‌های جوانتر تولید می‌شود. شاخه‌های جوان معمولاً با یک رنگ روشن‌تر، پوست کمتر و قطر کمتر مشخص می‌شوند. شاخه‌های مسن‌تر رنگ تیره‌تر، قطر بیشتر و پوست سخت‌تر دارند.

محل الحاق سیستم ریشه و شاخه‌ها در درختچه، طوقه نامیده می‌شود. شاخه‌های جدیدی که از طوقه منشاء می‌گیرند باعث می‌شوند که درختچه دارای رشد گسترده‌تری گردد.

در صورتیکه یک درختچه از پیوند دو گیاه به یکدیگر نتیجه شده سپس به یک گیاه تبدیل شده باشد، محل پیوند نیز ممکن است در نزدیک طوقه (Crown) دیده شود.

شاخه‌هایی که از قسمت زیر پیوند منشاء می‌گیرند، از پایه و قسمت ریشه پیوند هستند. آنها حذف می‌شوند زیرا کیفیت گل و میوه و شاخ و برگ آنها را کاهش می‌دهند. فقط شاخه‌هایی که از پیوند منشاء گرفته و از بالای قسمت پیوند خارج شده‌اند اجازه توسعه می‌یابند.

حتی شاخه‌های کوچک منفرد یا ترکه‌ها، دارای قسمتهایی می‌باشد که بایستی در موقع هرس مورد توجه قرار گیرد. هر شاخه کوچک (ترکه) دارای یک جوانه انتهایی (Terminal Bud) و تعدادی جوانه جانبی (Lateral) می‌باشد. این جوانه‌ها رشد جدید گیاه را نشان می‌دهند. آنها ممکن است دارای برگ، گل و یا هر دو باشند. جوانه برگ انتهائی بر بقیه جوانه‌ها ارجحیت دارد. آنها باعث افزایش طول ترکه‌ها در هر سال می‌گردند.

علل هرس کردن

متأسفانه تعداد زیادی از مردم معتقدند که چون درختان و درختچه‌ها پس از هرس سال قبل مقداری رشد کرده‌اند لذا، باید، بطور ساده هرس شوند. با درک علت هرس، منظرساز می‌تواند بهتر تعیین نماید که یک درخت یا درختچه احتیاج به هرس دارد یا خیر.

هرس به علل زیر انجام می‌شود:

- اندازه یک گیاه کنترل شود.
- با حذف شاخه‌های مرده و چوب مسن ظاهر گیاه بهبود می‌یابد.
- با حذف قسمتهای بیمار، ضعیف و زخمی سلامتی گیاه افزایش می‌یابد.
- گیاه برای رشد بصورت یک شکل مطلوب تربیت می‌شود، مانند هرس شکل‌سازی یا هرس داربستی (تربیت گیاه بصورت مو مانند).

اگر یک مشتری خارج از چهار دلیل فوق و فقط بعثت نگهداری درخواست هرس نماید، منظرساز بایستی به او توصیه نماید که هرس کردن ممکن است غیرضروری باشد.

زمان صحیح هرس کردن

منظرسازی که طراحی و احداث و نگهداری را انجام می‌دهد، معمولاً برای هرس زمانی را انتخاب می‌کند که کمتر به کارهای دیگر مشغول است. با این عمل، کار او بطور یکنواخت‌تری در طول سال توزیع می‌شود. بعضی از گیاهان هرس خارج از فصل را می‌توانند تحمل نموده و آسیب نبینند. بعضی از گونه‌ها هرس را فقط در طول مدت زمان معینی از سال قبول می‌کنند.

هرس در کلیه فصول دارای فواید و مضراتی می‌باشد، چون فصول از یک منطقه به منطقه دیگر دارای تغییرات خیلی زیادی می‌باشند، اطلاعات زیر فقط بعنوان راهنمای هرس می‌تواند مورد توجه قرار بگیرد. منظرساز بایستی اثرات حرارت محلی در رشد گیاه در مناطق خودش را در نظر بگیرد.

هرس زمستانی

شاخه‌های شکسته شده و همچنین شاخه‌های مسن و درهم پیچیده در زمستان براحتی دیده می‌شوند. تنها مشکل هرس زمستانه این است که یافتن شاخه‌های مرده که بدون برگ می‌باشند مشکل است، به همین دلیل اگر شاخه‌ها به اشتباه حذف گردند گیاه ممکن است بطور جدی بدشکل گردد. یکی دیگر از معایب، صدمه‌ای است که بعثت ترک‌خوردگی در اثر یخ‌زدگی قسمتهای گیاه ایجاد می‌گردد. همچنین زخمهای ناشی از هرس زمستانه، فرصت التیام نخواهند داشت و بنابراین گیاه بایستی در تمام طول فصل، زخم باز ناشی از هرس را، تحمل نماید.

هرس تابستانی

در این هرس التیام زخمهای بزرگ تا فرارسیدن فصل زمستان انجام می‌گیرد. بزرگترین محدودیت هرس تابستانه مخفی بودن مشکلات درختان بعلت وجود شاخ و برگ می‌باشد. شاخه‌هایی که بایستی حذف شوند به سختی دیده می‌شوند. بخصوص در درختان فرم دادن شاخه‌های آنها بدون قابل دید بودن کلیه آنها مشکل می‌باشد.

هرس پائیزه

از نظر بهداشت گیاه هرس پائیزه بشرطی که به اندازه کافی زود انجام شده و وقت برای التیام گیاه قبل از زمستان باقی باشد، قابل قبول است. هرس پائیزه را نباید روی گیاهانی که زود در بهار گل می‌دهند انجام داد. این گیاهان جوانه‌های گل بهاره خود را در پائیز قبل تولید می‌نمایند بنابراین هرس پائیزه، جوانه‌های گل بهاره را از بین برده و نمایش رنگ بهاره را از بین می‌برد. هرس پائیزه را بایستی برای گیاهانی که در اواخر بهار و یا در تابستان شکوفه می‌نمایند بکار برد. در این حالت خطری برای هرس پائیزه وجود ندارد چون آنها هنوز ظاهر نشده و وجود ندارند.

هرس بهاره

اکثر گیاهان می‌توانند بطور موفقیت‌آمیزی در بهار هرس شوند چون جوانه‌ها شروع به متورم شدن کرده‌اند. همچنین آشکار شدن برگها، برشهای تازه را از دید بیننده مخفی می‌کند. این امر اجازه می‌دهد تا بروشنی شاخه‌های زنده و مرده را از یکدیگر تشخیص داد. در این هنگام هنوز برگها که دید کامل گیاه را پنهان می‌نمایند، موجود نیستند. اگر گیاهی زود گلده در بهار باشد، بهتر است بلافاصله پس از گل دادن هرس شود. در هرس بهاره نیز گیاه زمان لازم برای التیام زخم را در اختیار دارد. در زمان حذف شاخه‌ها بایستی دقت شود تا از شکستن ساقه و یا شاخه‌های ضعیف یخزده جلوگیری شود.

همچنین گیاهانی که در بهار دارای فشار زیاد شیره گیاهی هستند نیاز به دقت بخصوصی در هرس کردن بهاره دارند. این گیاهان قبل از آنکه فشار شیره گیاهی‌شان بطور طبیعی در تابستان و یا پائیز کم شود، بایستی هرس بشوند.

قسمتهائی از گیاه که بایستی هرس شوند

شاخه‌های اصلی و شاخه‌های فرعی حقیقی که از یک درخت یا درختچه حذف می‌شوند با توجه به دلایل هرس تعیین می‌گردند. اگر هدف حذف قسمتهای بیمار باشد، هرس کردن بایستی از قسمت چوب سالم بین تنه با طوقه و قسمت آسیب دیده انجام گیرد. برش هرگز نباید از چوب بیمار و یا بلافاصله پشت سر آن انجام شود. اگر این عمل انجام شود، ابزار هرس ممکن است آلوده شده و بیماری را به قسمت سالم که ممکن است دیرتر هرس شود سرایت دهد. اگر هرس کردن بطور کلی برای ظاهر و بهداشت گیاه انجام می‌شود، شاخه‌هایی که در داخل و در مرکز گیاه رشد می‌نمایند بایستی حذف شوند. شاخه‌های اصلی و شاخه‌های ضعیف نیز که در بین شاخه‌های دیگر رشد می‌نمایند ممکن است باعث شلوغی و صدمه به گیاه شوند، چنین شاخه‌هایی بایستی برای حذف شدن انتخاب شوند. اگر بیشتر از یک شاخه از یک محل اتصال درخت وجود دارد بایستی قویترین آنها را حفظ و بقیه را هرس نمود.

اگر منظور از هرس کردن کاهش اندازه درخت بدون تغییر شکل طبیعی آن می‌باشد، دقت و توجه بخصوصی را برای انتخاب شاخه‌هایی که بایستی هرس شوند و آنهایی که بایستی بمانند و رشد محدود نمایند باید مبذول نمود.

شاخه‌های اصلی و فرعی درخت بایستی نگهداشته شود بطوریکه در درخت هیچ فضای خالی ایجاد نشود. اصل این است که تعداد زیادی از شاخه‌های ثانوی یک شاخه قدیمی اصلی که اکثراً نادیده گرفته می‌شوند هرس شوند. نتیجتاً بریدن شاخه‌های قدیمی باعث بوجود آمدن وضعی می‌شود که یکطرف درختچه بطور کلی وجود نخواهد داشت. اگر مانند گیاهان همیشه سبز، هدف از هرس بوجود آوردن شاخ و برگ متراکم باشد، در اینصورت شاخه مرکزی بایستی کوتاه یا حذف شود، انجام این امر باعث تشویق شدن جوانه‌های جانبی به رشد و تولید چندین شاخه متناظر در جایی که قبلاً یک شاخه وجود داشته است می‌گردد.

چگونه باید هرس نمود؟

ابزار هرس

استفاده از ابزار مناسب گیاه را در مقابل آسیب‌هایی که ممکن است از کاربرد ابزار نامناسب حاصل شود، محافظت می‌نماید.

هرس کننده دستی برای بریدن شاخه‌های دارای قطر حدود ۱/۵ سانتیمتر بکار برده می‌شوند. انواع گران‌تر، از بهترین فولاد ساخته شده و مدت زمان طولانی قابل استفاده می‌باشند.

هرس کننده‌های دستی قوی‌تر برای بریدن ساقه‌های چوبی دارای قطر ۴ سانتیمتر بکار برده می‌شوند. قیچی‌های شاخه‌بری (Lopping Shears) برای حذف شاخه‌هایی که با هرس کننده دستی ممکن است به دست آسیب برسانند بکار برده می‌شود. این قیچی‌ها برای شاخه‌های چوبی دارای ۲/۵ تا ۳ سانتیمتر قطر بکار برده می‌شوند.

اره‌های هرس برای بریدن شاخه‌های قطورتر از ۴ سانتیمتر بکار برده می‌شوند، این ارها بصورت یک تیغه یا دو تیغه وجود دارند.

روش هرس کردن

روش هرس کردن یک درخت یا درختچه بستگی به اندازه و مقدار شاخه‌هایی که بایستی حذف شوند دارد. در این روش شاخه‌های اصلی اسکلت درخت بدون کنده شدن پوست درخت هرس می‌شوند. این روش به سه برش روی شاخه احتیاج دارد تا از حذف شاخه اطمینان حاصل نمود، در برش آخر بایستی کنده از نزدیکترین محل ممکن به تنه قطع گردد. آنگاه محل زخم بایستی بوسیله یک رنگ غیرقابل نفوذ به حشرات و امراض پوشانیده شود تا گیاه فرصت التیام یافتن را بیابد.

تنک کردن (Thinning Out)

بطوریکه اسم آن بیان می‌کند، این روش عبارت از انتخاب تعدادی شاخه‌های قوی و خوب قرار گرفته در جای مناسب و حذف بقیه شاخه از روی زمین می‌باشد. این روش بهترین روش برای بازنگهداشتن درختچه و حفظ آن در اندازه و شکل معین می‌باشد. برای اغلب درختچه‌ها این عمل هر سال انجام می‌گیرد و برای بعضی گیاهان دیگر دو بار در سال ضرورت دارد.

سرزنی (Head Back)

این روش عبارت از بریدن و حذف رشد انتهایی برای نگهداری اندازه و فرم مناسب درختچه می‌باشد. این عمل با

تشویق رشد جانبی باعث ایجاد درختچه‌های با شاخ و برگ متراکم خواهد شد. این روش ارجح برای درختچه‌ها جهت کنترل اندازه و شکل آن و همچنین برای نگهداری حاشیه‌ها می‌باشد.

جوان کردن تدریجی

این روش عبارت از حذف تدریجی کلیه چوب‌های بالغ شده در مدت ۳ تا ۵ سال می‌باشد. تقریباً یک سوم از چوب‌های بالغ شده در هر فصل حذف می‌شود. این روش بهترین روش برای درختچه‌هایی که جدیداً هرس نشده‌اند و یا بهر ترتیب بیشتر از اندازه رشد نموده‌اند، می‌باشد.

جوان کردن کامل

این روش عبارت از حذف کامل تمام ساقه‌ها از محل طوقه یا سطح زمین می‌باشد. دو یا سه ماه بعد پاجوش‌ها و ریشه‌های جدید را به تعداد دلخواه تنک می‌نمایند. این شاخه‌ها بعداً سرزنی می‌شوند تا تولید (Heading Back) شاخه‌های جانبی را تحریک نمایند. درختچه‌های بلند هرس نشده و زیاد رشد کرده یا درختچه‌های شدیداً آسیب دیده برای این روش هرس بسیار مناسب هستند. جهتی که جوانه رشد می‌کند، می‌تواند بوسیله هرس مطلوب در جهت موردنظر هدایت گردد. چون شاخه‌هایی که در داخل درخت رشد می‌نمایند، ممکن است باعث فشردگی شوند ممکن است با انتخاب یک جوانه رو به خارج از رشد بیش از حد آن جلوگیری نمود. در شاخه‌هایی که دارای جوانه‌های هدایت شده بصورت متقابل می‌باشند تعدادی از جوانه‌های غیرضروری را حذف می‌نمایند.

هنگامی که سطح برش هرس از قطر ۲/۵ سانتیمتر تجاوز نماید، بایستی از رنگ زخم‌بندی (چسب هرس یا داروی زخم) برای جلوگیری از عفونت در دوره التیام استفاده نمود.

چگونه باید پرچین‌ها را هرس نمود؟

بعضی از پرچین‌ها در زمان کاشت نیاز به فاصله‌گذاری نزدیک دارند. هرس کننده بایستی بنحوی درختچه‌ها را هرس نماید که به اندازه ممکن متراکم باشند. این عمل معمولاً بوسیله هرس پرچین‌ها انجام می‌شود. برشهای حاشیه‌ای به آسانی از طریق ساقه‌های تازه رشد کرده نرم بهاره، زمانی که اکثر حاشیه‌ها هرس می‌شوند، انجام می‌گردد. برای حاشیه‌های وسیع، حاشیه زن برقی در دسترس می‌باشد. اگر این عمل توسط منظرساز تحت کنترل نباشد ممکن است آسیب‌هایی حاصل شود.

مراقبت از چمن

از بین تمامی جنبه‌های منظر که در طول سال احتیاج به نگهداری دارند، چمن بیشترین زمان را می‌گیرد. چمن احتیاج به مراقبت‌های فصلی و همچنین هفتگی دارد. مانند کلیه پدیده‌های منظرسازی، نگهداری آن وقتی که بدرستی احداث شده باشد، آسان‌تر است.

بنابراین منظرسازی که برای احداث و نگهداری یک چمن بکار گمارده شود کارش آسان‌تر از منظرسازی است که برای نگهداری چمنی که بنحو نامطلوبی توسط شخص دیگری احداث شده است، مأمور می‌گردد.

اولین برش چمن (اولین چین چمن)

در اولین برش چمن میزان چمن چیده شده در چینهای بهاره بیشتر از چینهای تابستانه می‌باشد. برش اصلی در ارتفاع ۳ تا ۴ سانتیمتر تنظیم می‌شود تا باعث توسعه افقی چمن شود. این عمل بنوبه خود باعث تسریع در ضخیم شدن چمن می‌گردد.

فایده دیگر برش کوتاه اولین چین چمن این است که کود، بذر چمن، و علف‌کشیهای بکار رفته در چمن، آسان‌تر به سطح خاک می‌رسند. برش‌های دیگر در طول سال به این کوتاهی نخواهند بود.

لکه‌گیری چمن

در صورتیکه قسمتهایی از چمن بوسیله امراض، حشرات و یا علل دیگر از بین رفته باشند ممکن است بذریاشی مجدد برای لکه‌گیری ضرورت یابد و در این حال بایستی به آن مقداری بذر یا نوارهای چمن یا قطعات و یا اندامهای رویشی چمن اضافه نمود. تنک بودن عمومی چمن نشانه نیاز آن به بازکاشت نیست، بلکه نشان دهنده کمبود کوددهی و یا علف‌چینی غیرصحیح می‌باشد. بذر، قطعات چمن، نوارهای چمن و یا اندامهای رویشی بایستی از انواعی که با نوع چمن اصلی تطبیق نماید انتخاب شوند. نوارهای چمن را می‌توان بوسیله یک پیاز کار و یا بوسیله یک برش دهنده Golf Green برش داد، سپس با برداشتن خاک جائی که باید کاشته شود، مستقیماً آنرا در خاک قرار داد. زمان کار لکه‌گیری همانند زمان بذریابی بوده و به نوع چمن موردنظر بستگی دارد.

هوادهی چمن

هوادهی چمن عبارت از اضافه نمودن هوا به خاک می‌باشد. وجود هوا در خاک برای رشد خوب چمن ضروری است. اگر چمن بنحو مطلوب کاشته شده باشد ترکیب ماسه و مواد آلی بکار رفته در خاک، موجب تهویه مطلوب آن می‌گردد.

لکه‌گیری چمن بوسیله بذر در جاهای کم پشت در یک زمین چمن مستقر شده بوسیله نرم کردن سطح خاک و بکار بردن یک مقدار کم (به اندازه کف دست) بذر چمن انجام می‌شود.

دستگاه نرم‌کننده خاک تحت‌الارضی یا زیرین می‌تواند با یک دستگاه هوادهنده موتوری، فشردگی خاک تحت‌الارضی را رفع نماید. انواع مختلفی هوادهنده موجود می‌باشد. همه آنها خاک را به عمق ۷ سانتیمتر برش داده و سله‌ها را می‌شکنند و سله‌های خاک را حذف نموده یا آنها را به نوارهای باریک تقسیم می‌کند. سپس بصورت سرک مواد آلی را روی چمن بکار برده و با استفاده از یک چمن‌زن دوار دستی بر روی آن حرکت می‌نمایند.

دستگاه تهویه خاک برای سله‌کشی خاک فشرده زمین چمن بکار می‌رود، تا اجازه ورود هوا به خاک داده شود. این عمل باعث می‌شود تا کود آلی، داخل شیارهای حاصل از عبور دستگاه هوادهنده شود. سله‌های باقی مانده در سطح خاک را می‌توان بعداً بوسیله کشیدن یک چنگک (rake) حذف نمود، اگر سله‌های خاک خیلی فشرده نباشند می‌توان آنها را شکسته و بعنوان پوشش سطحی باقی گذاشت. دستگاه‌هایی ساخته شده که با یک عمل می‌توانند خاک را تهویه نموده و سله خاک را به صورت لایه سطحی (سرک) تبدیل نمایند.

چمن‌زنی عمودی روشی است که می‌تواند سله‌های حاصل از عبور دستگاه تهویه خاک را شکسته و در صورت ضرورت حتی بقایای گیاهی اضافی را حذف نماید. این دستگاه عبارت از یک چمن‌زن می‌باشد که تیغه‌های آن بطور عمودی چمن را می‌زند. از این دستگاه زمانی استفاده می‌شود که چمن دارای رشد سریعی بوده و شرایط مناسب برای رشد آن فراهم باشد.

برای چمن‌های مناطق سرد، آخر تابستان و یا اوایل پائیز مناسب‌ترین زمان می‌باشد و برای چمن‌های مناطق گرم، آخر بهار و اوایل تابستان بهترین زمان خواهد بود. تیغه‌های چمن‌زن عمودی با توجه به هدف چمن‌زنی قابل تنظیم در ارتفاعهای مختلف می‌باشد. یک تنظیم بلند برای خرد کردن سله‌های خاک بکار می‌رود. یک تنظیم پائین‌تر باعث نفوذ کردن بیشتر دستگاه در لایه بقایای گیاهی می‌شود. این عمل باعث تسهیل حذف فشردگی خاک

می‌شود. چمن‌زن عمودی عمیق فقط در مورد چمن‌های با ریشه‌های عمیق بکار برده می‌شود. چمن‌های با ریشه‌های سطحی عموماً در سطح رشد می‌نمایند. این نوع چمنها ممکن است از چمن‌زن عمودی، بیشتر دچار صدمه گردند تا برای آنها مفید واقع گردد.

کوددهی چمن

مانند بذر چمن، کودهای چمن نیز بیشتر بصورت گروه‌های مختلف از نظر اندازه و فرمول و نتیجتاً قیمت فروخته می‌شوند. مغازه‌های فروش کود چمن شامل مراکز باغبانی و سوپرمارکت‌ها می‌باشند. یک متخصص نگهداری باغبانی احتیاج به داشتن اطلاعات اولیه از انواع کودها، قبل از اقدام به خریداری آنها دارد در غیر اینصورت انتخاب از بین انواع مختلف آنها بسیار مشکل خواهد بود.

تجزیه و نسبت مواد مغذی

کیسه کود محتوای آنرا نشان می‌دهد. در روی آن سه عدد نشان دهنده مقادیر سه عنصر اصلی موجود در آن می‌باشد. اعدادی از قبیل ۴-۶-۱۰، ۱۰-۱۰-۵ به ترتیب نشان دهنده پتاس محلول در آب، اسید فسفریک قابل حصول، و مقدار ازت موجود در کود می‌باشد. اعداد همیشه به همان ترتیب ذکر شده خواهند بود و همان سه عامل تغذیه را تعیین می‌کنند. مثلاً کود ۴-۶-۱۰ حاوی ۴٪ پتاس محلول در آب (K_2O)، ۶٪ اسید فسفریک (P_2O_5) و ۱۰٪ ازت (N) است.

براساس یک اصل ریاضی ساده کودها را می‌توان براساس نسبت‌های مواد مغذی آنها مقایسه نمود. بعنوان مثال یک کود با تجزیه ۵-۱۰-۱۰ دارای یک نسبت ۲-۲-۱ می‌باشد (هر عدد تقسیم بر یک فاکتور ثابت که در این مثال ۵ می‌باشد شده است). یک کود ۱۰-۲۰-۲۰ همچنین دارای یک نسبت ۲-۲-۱ می‌باشد. بطوریکه مثال ستون زیرین نشان می‌دهد یک کود ۵-۱۰-۱۰ سه عنصر اصلی تغذیه را به همان نسبت ۲-۲-۱ نشان می‌دهد که یک کود ۲۰-۲۰-۱۰ لیکن مقادیر سه مواد مغذی در کود ۱۰-۲۰-۲۰ دو برابر یک کود ۵-۱۰-۱۰ می‌باشد و بنابراین در صورت کاربرد باید نیمی از کود ۱۰-۲۰-۲۰ را مصرف نمود تا همان نتیجه حاصل شود.

بنابراین یک روش اندازه‌گیری کیفیت کودها تجزیه آنها می‌باشد. هر قدر مقادیر تجزیه بالاتر باشد قیمت آن کود بیشتر است. معمولاً چمن‌های مسکونی نیاز به کود با تجزیه بالاتر ندارند.

اشکال ازت موجود در یک کود

یکی دیگر از فاکتورهای مؤثر در کیفیت و قیمت کود عبارت است از فرم ازت موجود در آن. بعضی از مواد حاوی ازت بصورت آلی هستند. مثال‌ها شامل پیت‌ماس، پوست بادام زمینی، خون خشک، ساقه‌های تنباکو، لجن فاضلابها و آرد بذر پنبه می‌باشد. ازت موجود در این مواد از ۱/۵ تا ۱۲ درصد متغیر می‌باشند که بستگی به ماده مخصوص دارد.

وقتی که از لجن فاضلاب در چمن یک زمین گلف استفاده می‌شود، کودهای آلی بصورت گسترده برای کوددهی چمن‌ها بکار نمی‌روند زیرا از نظر مواد ازتی بسیار متغیر می‌باشند. اغلب اوقات ازت موجود به شکل قابل مصرف گیاه موجود نیست. بهترین مزیت مواد آلی اصلاح وضع خاک می‌باشد زیرا بنحو بسیار مطلوبی خاصیت نگهداری آب و تهویه خاک را بهبود می‌بخشند. فرمهای شیمیایی بیشتر بصورت کود شیمیایی مصرف می‌شوند. آنها حاوی درصد بالایی از ازت می‌باشند. ازت ممکن است سرعت و یا به آهستگی قابل استفاده گیاه باشد. این موضوع زمان آزاد شدن ازت در خاک و جذب آن بوسیله گیاه را تعیین می‌کند. این خاصیت همچنین در قیمت کود تأثیر دارد.

کودهای قابل استفاده سریع معمولاً حاوی ازت به فرم محلول در آب می‌باشند. این بدان معنا است که ازت قبل از اینکه گیاه با سیستم ریشه‌های خود آنرا جذب کند ممکن است از خاک شسته شوند. به کودهایی که به کندی در دسترس گیاه قرار می‌گیرند کُندرها نیز گفته می‌شوند.

ازت خود را به تدریج آماده جذب نموده و همچنین در طول مدت بیشتری از زمان در دسترس گیاه قرار می‌گیرد. خاصیت آزاد شدن آهسته ممکن است به این دلیل باشد که ازت بکار رفته بصورت غیرمحلول در آب می‌باشد. این موضوع به گیاه زمان بیشتری برای دسترسی ازت جهت جذب شدن را می‌دهد و از سوختگی گیاه بوسیله کود جلوگیری می‌نماید. بنابراین کودهای کُندر گران‌تر از انواع قابل استفاده سریع می‌باشند. کودهای کُندر به همین جهت دارای برچسب خاصی هستند. این موضوع به منظرساز کمک می‌نماید تا بداند چه نوعی را می‌خرد و چه عکس‌العملی از گیاه انتظار می‌رود.

مواد همراه (Fillers) (خشی)

فاکتور نهائی مؤثر در قیمت و کیفیت یک کود مقدار مواد همراه کود می‌باشد. این موضوع مستقیماً به تجزیه کود بستگی دارد. علاوه بر سه عنصر اصلی، کودها ممکن است حاوی عناصر کم مصرف (مواد غذایی که ضرورت دارند

ولی به میزان کمتری مورد نیاز گیاه می‌باشند) و همچنین حاوی مواد همراه (Fillers) باشند. مواد همراه برای رقیق کردن و مخلوط کردن کود بکار می‌روند.

بطور خلاصه، قیمت یک کود براساس ۳ فاکتور اساسی تعیین می‌شود: تجزیه، فرم ازت و مقدار توده ماده همراه. هر قدر تجزیه بالاتر و درصد مقدار ازت کُندرها بیشتر باشد، کود گران‌تر می‌باشد.

چه وقت به چمن کود بدهیم؟

به چمن قبل از اینکه چمن برای بهترین رشد خود به مواد غذایی احتیاج پیدا کند، بایستی کود داده شود. چمن‌های فصلی سرد، از کود دادن در شروع ماه‌های گرم تابستان سود کمی می‌برند. فقط علفهای هرز از کود دادن در اواخر بهار استفاده می‌کنند. چمن‌های فصل سرد بایستی در اوایل بهار و اوایل پائیز کودپاشی گردند. این عمل مواد غذایی کافی را قبل از شروع فصل بیشترین رشد در اختیار چمن قرار می‌دهد. منظرسازان هیچوقت نباید در اواخر پائیز به چمن کود بدهند زیرا این کار باعث رشد ساقه‌های نرم و شکننده می‌شود که از سرمای زمستان بشدت آسیب خواهند دید. چمن‌های فصل گرم بایستی بیشترین کود را در آخر بهار دریافت نمایند زیرا بیشترین رشد این چمن‌ها در فصل تابستان است.

آبیاری چمن

چمن از اولین گیاهانی است که اثرات آبیاری کم را نشان می‌دهد، زیرا آنها در مقایسه با درختان و درختچه‌ها طبیعتاً دارای ریشه‌های سطحی و ضعیف‌تری هستند. باغبانها بایستی گیاه را برای ریشه دادن عمیق، با آب دادن بنحویکه رطوبت تا عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر در داخل خاک نفوذ نماید، تحریک کنند. کوتاهی در آب دادن به میزان کافی بطوری که گیاه آب را از عمق جذب نماید، باعث توسعه ریشه‌های سطحی می‌شود و این ریشه‌های سطحی ممکن است در اثر گرما و خشکی تابستان بطور جدی صدمه ببینند.

آبیاری عمیق باعث بوجود آمدن ریشه‌های عمیق و سالم می‌شود. آبیاری سطحی باعث توسعه ریشه‌های سطحی شده و چمن را در مقابل خشکی و امراض حساس می‌نماید. آبیاری عمیق به دفعات کمتر بر آبیاری روزانه سطحی به مقدار زیاد ترجیح داده می‌شود. مقدار آب داده شده در یک آبیاری بستگی به زمان، روز، و به نوع خاک دارد. خاک

رسی نفوذپذیری آهسته‌تری نسبت به یک خاک درشت شنی دارد. ولی خاک رسی آب را بیشتر نگه می‌دارد، بنابراین ممکن است آب کمتری برای خاک رسی موردنیاز باشد و یا سرعت آبیاری آهسته‌تر باشد و یا هر دو.

بهترین زمان آبیاری چمن بین صبح زود و عصر می‌باشد. از آبیاری اوایل شب و یا دیرتر بعلت خطر توسعه امراض، بایستی اجتناب نمود، بیماری‌های چمن وقتی که در شب خیس باقی بمانند به سرعت رشد می‌کنند. آبیاری قبل از غروب به چمن امکان خشک شدن تا غروب آفتاب را می‌دهد. اگر آب در زمان مناسب و به عمق مناسب داده شود، فقط به یک یا دو بار آبیاری در هفته نیاز دارد.

چمن‌زنی

برای نگهداری چمن سه نوع چمن زن موجود می‌باشد: چمن‌زن چرخشی، چمن‌زن دوار، و چمن‌زن نوسانی (Flail). چمن‌زن نوسانی برای چمن‌هایی که فقط چند بار در سال چیده می‌شوند، بکار برده می‌شود. چمن‌زن‌های چرخشی و دوار برای نگهداری چمن‌های منازل، محله‌های تفریحی و تجاری بکار می‌روند.

چمن‌زن‌های چرخشی بیشتر برای چمن‌هایی که با برش کوتاه‌تر بهترین رشد را انجام می‌دهند بکار می‌رود، مانند آئروستیس (Bentgrass). چمن‌زن‌های دوار به همان یکنواختی و تندی چمن‌زن‌های چرخشی عمل نمی‌کنند، ولی به هر حال برای چمن‌هایی که برش بلندتری را دوست دارند مناسب می‌باشد. مانند علف چاوداری و پوآ و فستوکا (چمن یارندی). چمن‌زن‌های تراکتوری که نزد مالکین منازل خیلی مورد توجه می‌باشند نیز نوعی چمن‌زن دوار هستند. تعداد زیادی از محوطه‌های دانشگاه‌ها، پارک‌ها، و زمین‌های گلف با چمن‌زن‌های تراکتوری با تیغه‌های بلند چرخشی چیده می‌شوند و به این انواع Gang Mover اطلاق می‌شود. این چمن‌زن‌ها پشت تراکتورهای که دارای چرخ‌های مخصوص می‌باشند و به چمن آسیب نمی‌رسانند، کشیده می‌شوند. در هر حالتی تیغه چمن‌زنی بایستی تیز باشد تا چمن زدن رضایت‌بخش باشد. تیغه‌های کند و لب پریده چمن‌زن می‌توانند چمن را در هم پیچیده و تیغه‌های ناصاف چمن‌زن باعث مرگ چمن‌شده و به زمین چمنکاری شده رنگی ناسالم که خاکستری یا قهوه‌ای است، می‌دهد.

ارتفاعات کوتاه‌تر احتیاج به تعداد بیشتری برش و آبیاری داشته و اغلب به دفع آفات بیشتری نیاز دارد. در مقابل، ارتفاعات کوتاه‌تر به چمن تراکم بیشتر و بافت نرم‌تر را می‌دهد. سطح بلندتر چمن دارای یک بافت نسبتاً زبرتر بوده و به مدت بیشتر برای ضخیم‌شدن نیاز دارد با این وجود به برش زیادی نیاز نخواهد داشت.

برش بلندتر، مقاومت چمن را در مقابل گرما و خشکی افزایش می‌دهد، زیرا ارتفاع بیشتر برش باعث سایه انداختن و خنک شدن سطح خاک می‌گردد. علف هرز کمتر، مزیت دیگر چمن زدن با ارتفاع بیشتر می‌باشد. با توجه به اینکه کلیه گونه‌های چمن به یک ارتفاع بریده نمی‌شوند لذا برای گونه‌های مخلوط باید انواعی که دارای ارتفاع برش مشابه می‌باشند انتخاب گردند.

تعداد برش موردنیاز چمن متغیر می‌باشد زیرا رشد یک چمن با توجه به حرارت و مقدار رطوبت متغیر می‌باشد. تعداد برش چمن اغلب قابل پیش‌بینی دقیق نیست. بطور ایده‌آل یک چمن را در موقعی که نیاز به برش دارد باید چید، نه بصورت قراردادی، که برش آنرا در یک روز معین، تعیین نموده‌اند.

یک قانون قدیمی زمان برش را زمانی تعیین کرده است که پهنک چمن به اندازه یک سوم طول خود رسیده باشید. بنابراین اگر چمن را باید در ارتفاع ۳ سانتیمتر حفظ نمود، باید وقتی که به ارتفاع ۶ سانتیمتر می‌رسد زده شود. اگر چمن موقع چمن‌زنی خیلی بلند شده باشد ممکن است چمن‌های بریده شده مرده جلوی ظاهر چمن را بگیرند در این صورت راه ممکن جمع‌آوری چمن‌های زده شده با جمع‌کننده چمن یا جارو یا چنگک (ریک) می‌باشد. اگر چمن به نحو مطلوبی زده شود، مقدار بریده شده زیاد نخواهد بود، آنها به سرعت پوسیده شده و احتیاج به جمع‌آوری ندارند. جهت چمن‌زنی بایستی بطور منظم تغییر داده شود تا خط چمن‌زنی روی چمن دیده نشود. عوض کردن جهت چمن‌زدن همچنین باعث تشویق جوانه‌ها به رشد در جهت افقی می‌شود. یک راه ساده تغییر جهت عبارت از چیدن چمن در یک زاویه ۹۰ درجه با چمن‌زنی قبلی می‌باشد. اگر چمن‌زنی در یک روز با چمن‌زن چرخشی انجام شود یک شکل جالب شطرنجی بوجود می‌آید. اگر با یک چمن‌زن دوار کار شود، شکل شطرنجی خیلی نمایان نخواهد بود، ولی این عمل به همان میزان برای سلامت چمن لازم می‌باشد.

صدمات وارده به چمن

مانند کلیه گیاهان، چمن‌ها قابل ابتلا به انواع صدمات می‌باشد. صدمه می‌تواند قابل دید یا فیزیکی (Physical) باشد و اغلب هر دو موجود می‌باشند. علل صدمات چمن شامل موارد زیر می‌باشد:

- علف‌های هرز
- آفات
- خشکی
- تخریب

علف‌های هرز

تعاریف زیادی برای کلمه علف هرز وجود دارد. بعنوان توضیح یک علف هرز ممکن است بعنوان گیاهی تعریف شود که:

۱- در محلی که نیاز نمی‌باشد رشد می‌کند و ۲- دارای ارزش اقتصادی مشهودی نیست. خارج از این دو کیفیت، علف‌های هرز موارد مشترک کم دیگری هم دارند. بعضی از علف‌های هرز دارای برگ‌های پهن هستند (مانند قاصدک، بارهنگ، خارشتر). بعضی از آنها یکساله و بعضی چند ساله می‌باشند.

در زمین‌های چمن، علف‌های هرز بطور تخصصی و تقریباً کاملاً بوسیله مواد شیمیائی کنترل می‌شوند. ماده شیمیائی که علف‌های هرز را از بین می‌برد علفکش نامیده می‌شود.

بعضی علف‌کش‌ها انتخابی هستند یعنی فقط تعداد معینی از علف‌های هرز را از بین می‌برند و برای بقیه گیاهان ضرری ندارند.

بعضی دیگر از علف‌کش‌ها غیرانتخابی (Non Selective) هستند، این علف‌کش‌ها کلیه گیاهانی را که با آنها تماس داشته باشد می‌کشند.

بعضی از علف‌کش‌ها بعنوان پیش رویشی طبقه‌بندی می‌شوند (Pre-Emergence). این علف‌کش‌ها قبل از جوانه زدن بذر علف‌های هرز بکار برده می‌شوند و آنها را در مرحله جوانه‌زنی از بین می‌برند. علف‌کش‌های پس رویشی (Post Emergence) بعد از جوانه زنی بذر علف‌های هرز بکار برده می‌شوند.

اگر علف‌کش بصورت مایع مورد استفاده قرار می‌گیرد، سمپاش بایستی پس از مصرف تمیز گردیده و فقط برای مصرف علف‌کش نگهداری شود. حتی اگر مقدار کمی از علف‌کش در سمپاش باقی مانده باشد در صورتیکه همان سمپاش وسیله منظرساز برای پاشیدن مایع دیگری بطور مستقیم بر روی گیاه مصرف شود، ممکن است باعث از بین رفتن گیاهان زینتی ارزشمند شود.

مقاوم سازی منظر به شرایط زمستان

آسیب زمستانی عبارت از هرگونه زبانی است که به عناصر یک طرح منظرسازی در طول فصل سرد سال وارد می شود. این آسیب ها ممکن است به وسیله شرایط طبیعی و یا بوسیله اشتباهات انسانی ایجاد گردند. این آسیب ها ممکن است قابل پیشگیری و یا بطور کامل غیرمنتظره باشند. آسیب های زمستانی را می توان به موقع پیشگیری نمود در حالیکه در زمانهای دیگر فقط باید آنرا پذیرفت و با آن مدارا نمود.

آسیب های زمستان، اکثراً عناصر بیرون از خانه را مورد حمله می دهد. گیاهان، سنگ فرش ها، پله ها، مبلمان بیرون از منزل، لوله کشی، همگی به دلیل یا دلایلی جزو عناصر آسیب پذیر می باشند.

انواع آسیب های زمستانی

به دلیل اینکه انواع آسیب های زمستانی تقریباً غیرمحدود می باشند، تعدادی از آنها ممکن است با هم واقع شوند. منظرسازان بایستی بنحو خاصی از آن با خبر باشند. صدمات ممکن است به وسیله یک یا دو عامل بوجود آیند که عبارتند از عوامل طبیعی و یا انسانی. مثالهای متعدد متفاوتی از هر یک از این دو نوع قابل ذکر هستند.

آسیب های طبیعی

سرما زمستانه شدید می تواند صدمات وسیعی به مواد گیاهی در منظرسازی وارد نماید:

بادزدگی نتیجه زمانی است که گیاهان همیشه سبز در معرض بادهای شدید رایج در طول ماههای زمستان قرار می گیرند. باد بافت برگ را خشک نموده و مواد خشک شده از بین می روند. بادزدگی سبب تغییر رنگ برگها از قهوه ای به سیاه در سمتی که در معرض وزش باد است، می گردد.

در بسیاری از موارد برگهای داخل درخت و یا برگهای طرف مقابل باد صدمه ای نمی بینند. درختان پهن برگ همیشه سبز حساس ترین درختان به بادزدگی هستند زیرا آنها دارای بیشترین سطح برگی هستند که در معرض بادهای خشک کننده قرار می گیرند. برای محافظت از خود، تعداد زیادی از پهن برگان همیشه سبز، برگهایشان را در زمستان بصورت لوله در می آورند تا از سطح در معرض باد کاسته شود.

سوزنی برگان همیشه سبز نیز ممکن است از سرما بسوزند. اگر این سوختگی حاصل شود، سرشاخه‌های قهوه‌ای شده، در هنگام بهار با شروع رشد تازه، نمایان خواهند بود. مانند پهن برگان، در سوزنی برگان نیز بادزدگی اغلب در شاخه‌های خارجی گیاه که در معرض باد قرار دارند، اتفاق می‌افتد.

هوای خیلی سرد نیز ممکن است باعث آسیب به گیاه شود. گیاهانی که در محدوده مقاومت خود هستند (مقاومت حاشیه‌ای) ممکن است در یک دوره وسیع سرمای شدید از بین بروند. بعضی دیگر، وقتی که کلیه ریشه‌های جوان فصل قبل یخ بزنند، ممکن است رشدشان متوقف شود.

بعضی از گیاهان ممکن است بعد از یک زمستان سرد هیچگونه آسیب‌دیدگی نشان ندهند بجز آنهایی که گل‌های بهاره آنها پدیدار نشده‌اند. این پدیده وقتی حاصل می‌شود که گل‌ها و برگ‌ها در جوانه‌های مجزا از یکدیگر قرار گرفته باشند. سرما ممکن است به اندازه کافی سرد نباشد که جوانه‌های برگ را تحت تاثیر قرار دهد، ولی جوانه‌های حساس گل را منجمد می‌کند. این امر خصوصاً در یاس زرد و اسپیره در مناطق شمالی متداول می‌باشد.

گرم شدن غیرمعمول در اواخر زمستان نیز ممکن است به گیاه صدمه بزند. درختان میوه ممکن است به علت این گرما تشویق به گل دادن پیش از بلوغ شده و بعداً در اثر یک سرمای دیررس، کلیه گل‌های آنها از بین بروند. در نتیجه، برداشت محصول میوه ممکن است بشدت نقصان یافته و یا بکلی از بین برود. پیازهایی که در بهار گل می‌دهند نیز اگر بوسیله هوای گرمی که با بادهای منجمد کننده و برف دنبال می‌شود مجبور به گلدهی شوند می‌توانند بدشکل شوند.

آفتاب سوختگی عبارت است از یک نوع بخصوص صدمه که وابسته به حرارت می‌باشد. این امر زمانی حاصل می‌شود که دوره‌های آفتابی مداوم زمستان باعث آب شدن یخ قسمت روی زمین گیاه می‌شود. این دوره گرما به اندازه کافی تداوم ندارد تا یخ‌های ریشه گیاه را نیز آب کند بنابراین ریشه گیاه در زیرزمین یخ زده باقیمانده و قادر به جذب آب نیست. در این حال در روی زمین قسمتهایی از گیاه که یخ آن آب شده است احتیاج به آب پیدا می‌کند. در حالیکه ریشه قادر به تأمین آن نیست. در نتیجه بافت گیاه خشک شده و آفتاب سوختگی حاصل می‌شود.

آفتاب سوختگی بخصوص در گیاهان همیشه سبز که در طرف جنوب ساختمان کاشته شده باشند، مشکل‌آفرین می‌باشند این مشکل همچنین بر روی درختان جوان تازه کاشته شده در این محل پیش می‌آید زیرا پوست نازک

درختان جوان به آسانی آفتاب سوخته شده و رطوبت طبیعی محتوی بافتها بعلت کاهش سیستم ریشه گیاه، کم می شود.

بالا آمدن بوته چمن ها، پیازهای مقاوم و سایر نباتات دائمی را هنگامیکه خاک در اثر تغییرات حرارت زمستانه یخ زده و آب می شود تحت تاثیر قرار می دهد. این حالت باعث می گردد که ریشه گیاه در معرض باد زمستان خشک کننده قرار گرفته و احتمالاً باعث مرگ گیاه بشود.

صدمات یخ و برف می تواند به دفعات در طول مدت زمستان اتفاق بیافتد. وزن و سنگینی برف و یا یخ روی ساقه ها و شاخه های ضعیف درخت می تواند باعث شکسته شدن آنها و نتیجتاً باعث خراب شدن دائمی شکل طبیعی و فرم درخت شود. درختان همیشه سبز به آسانی تخریب می گردند زیرا آنان نسبت به درختان خزان کننده متحمل وزن بیشتری از برف و یخ خواهند بود. توده برف ریخته شده از یک سقف می تواند در یک لحظه بدنه گیاهان را شکافته و به دو نیم کند.

گیاهانی که قبل از نشستن برف بر روی آنها یخ می زنند بیشتر در معرض خطر صدمات هستند. یخ زدگی باعث کم شدن قابلیت انعطاف گیاه گردیده و شاخه های جوان سنگین شده بجای انعطاف یافتن زیر بار وزن برف، خواهند شکست. متأسفانه هر چقدر شاخه مسن تر و ضخیم تر باشد صدمات حاصل از برف و طوفان و یخ بیشتر خواهد بود.

صدمات حیوانی: صدمات حیوانات به گیاه در نتیجه تغذیه حیوانات کوچک از شاخه های ضعیف، و پوست گیاهان و بخصوص درختچه ها می باشد. پیازها هم آسیب پذیر می باشند. کلیه گلهای نمایی نیز ممکن است در زمستان در اثر تغذیه موشهای صحرایی کوچک تخریب شوند.

درختچه ها نیز ممکن است در اثر از بین رفتن کلیه ریشه های جدید صدمه دیده و از رشد باز بمانند وقتی که یک گیاه حلقه برداری شود (به این ترتیب که کلیه پوست تنه اصلی آن برداشته شده باشد) در اینصورت قادر به جذب مواد غذائی نخواهد بود و نهایتاً از بین خواهد رفت.

صدمات حاصل از انسان: بعضی از صدمات معین بوسیله انسان در طول مدت نگهداری زمستانه یک منظر حاصل می شوند. بعضی از صدمات نتیجه عدم توجه باغبان ها می باشد. بعضی دیگر نتیجه ای از یک طرح منظر سازی ضعیف

می‌باشند. مقدار زیادی از صدمات به این علت است که تمام عوامل منظرسازی زیر توده‌های انبوه برف مخفی می‌شوند.

نمک به درختان، درختچه‌ها، پیازها، چمن‌ها و سنگ‌فرشها صدمه می‌زند. اغلب این صدمات تا مدتی طولانی بعد از گذشت فصل زمستان، دیده نمی‌شوند لذا ممکن است علت آنها ناشناخته باقی بماند.

نمک مورد استفاده برای آب کردن یخ لغزنده راهروها، خیابان‌ها و پله‌ها، در آب حاصل از ذوب یخ حل می‌شود. این محلول نمکی از پیاده‌روها جریان پیدا کرده و وارد نزدیکترین زمینهای چمن و یا بسترهای کاشت می‌شود. سنگ‌فرشها بعضی اوقات در اثر شوری شدید از هم پاشیده می‌شوند. خصوصاً بتن یکی از این عناصر آسیب‌پذیر می‌باشد.

نمک تقریباً برای هر گیاهی سم می‌باشد. صدمات شوری همچنین در شاخه‌های پائین‌تر درختان همیشه سبز نمایان می‌گردد.

خسارت برف‌روبی می‌تواند در گیاهان و مصالح ساختمانی به چند دلیل حادث شود. یک راننده برف روب بی‌دقت می‌تواند برف را روی گیاه کاشته شده و یا یک بستر کاشت بریزد. دیگر صدمات در اثر برف روبی در اثر اشتباهات طراحی می‌باشد. درختان، عناصر بیرون از ساختمان و تیرهای روشنایی نبایستی نزدیک راهروها، محوطه پارکینگ یا خیابانهایی که با برف روبی زمستان تداخل می‌کنند، کار گذاشته شوند.

خسارات ناشی از وسائل نقلیه عبارت از نتیجه پارک کردن یک وسیله نقلیه سنگین در روی زمین نرم می‌باشد. وقتی که لایه سطحی خاک آب یخ‌زده خود را ذوب می‌کند هنوز لایه زیرین آن یخ‌زده می‌باشد.

آب سطحی قادر به نفوذ در خاک نیست، در این حال معمولاً مراقبین منظر در می‌یابند که استفاده‌کنندگان از منظر ممکن است از صدمات پارک موقت اتومبیل بر روی چمن نرم آگاه نباشند. در این حال خاک به نحو بدی فشرده شده و در نتیجه خسارات مربوطه بوجود می‌آید.

کم کردن خسارات زمستان: بعضی از انواع خسارات زمستانه، را می‌توان با ایجاد مقاومت منظر به شرایط زمستان

در پائیز قبل برطرف نمود. بعضی دیگر با طراحی اولیه بهتر آنرا کاهش می‌دهند. صدمات دیگر زمستانه را می‌توان فقط به حداقل رسانده ولی حذف کردن آنها امکان ندارد.

بادزدگی: در صورتیکه در مرحله طراحی، طراح منظرساز بیشتر گیاهان خزان کننده را بجای گیاهان همیشه سبز انتخاب نماید، می‌تواند برطرف شود. این مشکل را می‌توان با کاشت درختچه‌های خزان کننده، بخصوص در گوشه‌های بادخیز منظر، از بین برد. بکار بردن یک ماده ضدترشح (Antitranspirant) ممکن است همچنین از تقلیل آب گیاه جلوگیری نموده و نتیجتاً اثرات بادزدگی را کم نماید. ماده مذکور را بایستی در پائیز و دوباره در آخر زمستان بکار برد. با وجود اینکه ماده مذکور تقریباً گران است معه‌ذا برای حفاظت درختان بزرگ همیشه سبز، عملی‌تر از ایجاد دیوار محافظ می‌باشد.

درجه حرارت نامناسب را می‌توان تا حدودی کنترل نمود. در جائیکه سرمای باد یک عامل مهم می‌باشد (بعلت پائین آوردن حرارت در اثر قدرت باد)، گیاهان را بایستی در یک محل حفاظت شده کاشت. پیچیدن گیاه در پارچه کرباسی نیز کمک می‌نماید. این روش اثبات شده برای حفاظت جوانه‌های گل آسیب‌پذیر در گیاهان مقاوم (Hard) می‌باشد.

بعضی از گیاهان مانند رز را می‌توان در پائیز کوتاه کرد و روی طوقه‌های آنرا با مالچ محکم پوشانید تا در زمستان در مقابل سرما غیرقابل نفوذ گردد. بهتر است کلیه گیاهانی را که ممکن است در امر یخ‌زدن و ذوب شدن خاک صدمه ببیند با ماده مالچ محکمی بعد از یخ‌زدن خاک پوشانید تا در مقابل آب شدن بی‌موقع خاک به عنوان محافظ عمل نماید.

اگر یک منظرساز سعی در طولانی کردن عمر گلهای یکساله در پائیز دارد، شاخ و برگ این نباتات را می‌تواند قبل از شب شدن آب‌پاشی نماید، این عمل به مرتفع شدن خطرات یخ‌زدگی سبک کمک می‌نماید. آب پاشی، به گیاه برای جلوگیری از یخ‌زدگی بافت‌های آن، گرمای کافی می‌دهد.

آفتاب سوختگی نشاهای جوان به موازات رشد و مس‌شدن آنان که باعث ضخیم شدن پوست گیاه می‌شود، کمتر می‌گردد. این خطر را می‌توان در درختان در طول مدت اولین رشد زمستانه آنها را با نواریپیچی تنه با کاغذ و یا با حفاظ نواری رفع نمود. برای انواع دیگر آفتاب سوختگی مانند نوعی که پهن برگان همیشه سبز را تحت تاثیر قرار می‌دهد، می‌توان روش‌هایی را که برای محافظت از باد و یا حرارت فوق‌العاده بیان گردید به مورد اجرا گذاشت. پوشانیدن گیاه در حفاظ پارچه‌ای و یا بکار بردن ماده ضد ترشح، محافظت کافی ایجاد می‌کند.

بعضی از آفتاب سوختگی‌ها را می‌توان با طراحی منتفی نمود. گونه‌های صدمه‌پذیر را نباید در ضلع جنوبی یک ساختمان قرار داد، آنها را همچنین نباید در مقابل یک دیوار سفید که انعکاس اثر تابش آفتاب بر روی قسمتهای خارج از خاک گیاه را تشدید می‌نماید، قرار داد.

از بالا آمدن ریشه چمن نمی‌توان کاملاً جلوگیری نمود. بهترین دفاع بر علیه این عارضه تشویق چمن برای عمیق‌تر شدن ریشه، از طریق نگهداری مناسب و روشهای منظرسازی صحیح، در دوره رشد می‌باشد.

گیاهان پیازی، گیاهان پوششی و سایر گیاهان دائمی را می‌توان با مالچ پاشی بعد از یخ‌زدن زمین در مقابل این خطر محافظت نمود. مالچ از طریق حفظ کردن خاک از آب شدن یخ سطحی عمل می‌نماید.

اگر شکستگی شاخ و برگ در طی زمستان بوجود آید، باغبان بایستی بلافاصله در اولین فرصت ممکن قسمت شکسته شده را هرس نماید. این عمل از بروز صدمه بیشتر به گیاه در طول مدت باقیمانده زمستان جلوگیری می‌کند. بعضی از گیاهان مانند درخت مستقیم سرو خمره‌ای و درختچه سرخدار (Yew) زمانی که بالغ می‌شوند در مقابل برف شدید و یخ بیشتر صدمه‌پذیر می‌گردند. اغلب صدمات حاصله غیرقابل ترمیم می‌باشد.

درختان بزرگ ارزشمند را در منظر می‌توان در پاییز با نوار پیچی شل با پارچه کرباس و یا حلقه پیچی مشبک شل در مقابل سرما محافظت نمود (سیم بکار نبرید). در صورت انجام این عمل، شاخه‌ها نمی‌توانند در مقابل برف شدید از همدیگر جدا افتاده و از شکسته شدن آنها محافظت خواهد شد.

آسیب‌های حیوانات را می‌توان با حذف کردن آنها و یا با محافظت کردن گیاهان از تغذیه نشدن آنها، رفع نمود. اگر چه حیواناتی مانند انواع موشها، و موش کور را حیوانات صدمه‌رسان نام می‌برند ولی گیاهان به همان میزان و یا بیشتر از خرس‌ها، خرگوش‌ها و سمورها و یا حیوانات صدمه‌رسان، آسیب می‌بینند.

نمک زیاد ارزشی ندارد، بلکه فقط گیاهان را از بین برده و سنگفرش را تخریب می‌کند. در سرمای خیلی زیاد نمک نمی‌تواند یخ را آب نماید بنابراین این حالات هدف نگهداری نیست. نمک می‌تواند برف را شل نموده و بطور نسبی از رفت و آمد در روی یخ مطمئن‌تر خواهد بود. نمک علاوه بر اینکه چند سانتی‌متر برف را شل می‌کند، محیط را نیز کثیف می‌نماید.

مشکل ناشی از صدمه نمک را می‌توان با کم نمودن تعداد دفعات پخش نمک در پیاده‌روها و خیابانها در طول مدت فصل زمستان کاهش داد. اضافه نمودن ماسه باعث پخش یکنواخت‌تر نمک شده و ایجاد دانه‌های خیلی ریز با کشش بیشتر می‌نماید.

آسیب ماشین‌های برف رویی، هنگامی که یک طراح گیاهان را خیلی نزدیک به پیاده‌رو و یا جاده کاشته شد، محتمل است بنابراین یک راه حل آشکار برای این مشکل با طراح شروع می‌شود. موقع طراحی در مناطقی که معمولاً با مقدار زیادی برف در زمستان روبرو هستند، طراح بایستی از قراردادن درختچه‌ها در تقاطع و یا نقاطی که ممکن است برف در برف رویی به آن نقاط ریخته می‌شود، خودداری نماید.

یکی دیگر از مشکلات برف رویی، عدم امکان دید راننده دستگاه برف روب از چیزهایی که در مجاورت برف روب قرار دارند، می‌باشد. در صورت امکان کلیه اشیاء از قبیل مبلمان باغی و چراغها بایستی قبل از فصل زمستان از محل‌های برف‌رویی برداشته شوند. اگر امکان این امر وجود نداشته باشد بایستی اشیاء کوتاه را با چوب‌های بلند و رنگ زده که در بالای برف قابل دیدن باشند علامت‌گذاری کرد.

در صورت امکان بایستی از برف‌روب دمشی بجای برف روب مکانیکی استفاده شود. به نظر می‌رسد که این ماشین‌ها آسیب کمتری می‌رسانند.

خراب کردن چمن معمولاً از اجازه دادن به اشخاص برای پارک کردن اتومبیل در روی چمن حاصل می‌شود و بهترین راه حل، ممنوع کردن آن می‌باشد. محصور کردن و یا مسدود کردن، راه حل موقت این مشکل می‌باشد.

گروه بین‌المللی ره‌شهر تا کنون ۵۴ نشریه با عناوین زیر منتشر کرده است:

- ۱- کاربرد جدید شیشه در نمای ساختمان (تابستان ۱۳۷۱)
- ۲- پارکینگ مراکز تجاری (پائیز ۱۳۷۱)
- ۳- محافظت در مقابل زلزله (زمستان ۱۳۷۱)
- ۴- جمع آوری و دفع زباله و مسائل ناشی از آن (زمستان ۱۳۷۱)
- ۵- طرح اسکان و سریع (زمستان ۱۳۷۱)
- ۶- مجموعه مقالات راجع به ژئوسنتز (بهار ۱۳۷۲)
- ۷- مهار آب با آب (بهار ۱۳۷۲)
- ۸- تحول سبز در معماری (بهار ۱۳۷۲)
- ۹- رونمایی و مدیریت سیلاب (بهار ۱۳۷۲)
- ۱۰- مطالعات اقتصادی جهت احداث مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۹)
- ۱۱- نگاهی کوتاه بر طراحی فضای سبز - "تجربیات کشورهای مختلف" (تابستان ۱۳۷۲)
- ۱۲- بازیافت آب در صنایع شن و ماسه‌شونی (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۳- بناهای چوبی (کنده‌ای) در ایران و تجربیات کشورهای دیگر (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۴- نکاتی در مورد طراحی ساختمان‌های بتنی پیش‌ساخته پیش‌تنیده در مناطق زلزله‌خیز (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۵- اتوماسیون و بهینه‌سازی در سیستم‌های توزیع الکتریکی (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۶- انرژی دریاها (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۷- پارکینگ‌های مکانیکی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۸- انرژی باد (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۹- اصول طراحی ساختمان‌های اداری و بانک‌ها (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۰- انرژی خورشیدی (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۱- طراحی مرکز خرید- جلد اول: مطالعات مقدماتی جهت طراحی مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۲- شهر سالم با آمورتون (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۳- شهر سالم - کاربرد سیستم‌های فتوولتائیک از میلی وات تا مگاوات (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۴- شهر سالم- اصول طراحی برای افراد دارای کهولت، ناتوانی، اختلال و معلولیت (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۵- نسل چهارم نیروگاه‌ها (پائیز ۱۳۷۳)

- ۲۶- بازیافت آب در صنایع نساجی (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۷- مراکز درمانی و بیمارستان‌های آینده (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۸- شهر سالم-انبوه‌سازی (انبوه‌سازان اسکان) (زمستان ۱۳۷۳)
- ۲۹- سیستم‌های مدیریت بار و مدیریت انرژی در شبکه‌های انرژی الکتریکی (زمستان ۱۳۷۳)
- ۳۰- بازیافت آب - "تصفیه پساب صنایع لبنی" (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۱- شهر سالم - صنعت چوب و کاغذ و نقش آن در فرهنگ، اقتصاد و سیاست (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۲- صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌های مسکونی (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۳- شهر سالم- معماری و پرورش فکری کودکان و نوجوانان (تابستان ۱۳۷۴)
- ۳۴- شهر سالم- بازیافت زباله و مصالح ساختمانی و نقش آن در حفظ خاک و پاکسازی محیط (پائیز ۱۳۷۴)
- ۳۵- شهر ما کجاست (زمستان ۱۳۷۴)
- ۳۶- حفاظت سواحل دریا و رودخانه‌ها- معرفی روش‌های سنتی و پیشرفته (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۷- بهینه‌سازی آموزش عالی - نگاهی کوتاه بر کارکرد نظام آموزشی ایران و جهان (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۸- استفاده از ژئوگرید در راه‌ها و باند فرودگاه‌ها (بهار ۱۳۷۶)
- ۳۹- اقتصاد گردشگری (جلد اول) (زمستان ۱۳۷۶)
- ۴۰- نگرش‌هایی نوین به طراحی فضای باز اداری (تابستان ۱۳۷۷)
- ۴۱- اقتصاد گردشگری جلد دوم (فصول سوم و چهارم) (زمستان ۱۳۷۷)
- ۴۲- فهرست مطابقه‌ای عملیات اجرایی جهت تسهیل در امر نظارت (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۳- دانسته‌هایی در مورد مناطق آزاد و ویژه اقتصادی در جهان (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۴- هدایت منابع مالی و فنی غیر دولتی جهت اجرای طرح‌های عمرانی (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۵- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول شهرسازی و شهر سالم در فرهنگ ایران و اسلام (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۶- پارک انرژی‌های نو (تابستان ۱۳۷۹)
- ۴۷- فضاهای باز اداری - مدیریت تجهیزات و طراحی داخلی (پائیز ۱۳۷۹)
- ۴۸- شهرک ترافیکی کودکان (زمستان ۱۳۷۹)
- ۴۹- فضای باز اداری - استانداردهای طراحی فضاهای اداری جدا کننده‌ها، قطعات و اتصالات (زمستان ۱۳۷۹)

ضمناً کتاب‌های زیر توسط گروه بین‌المللی ره‌شهر منتشر گردیده

است:

- ۱- بازنگری استانداردهای صنعت آب کشور با همکاری وزارت نیرو و سازمان برنامه و بودجه (۲۵ جلد)
- ۲- صرفه جویی در انرژی (۲۰ جلد)
- ۳- ترجمه کتاب "سازه پارکینگ‌های طبقاتی" (۱۳۷۲)
- ۴- ترجمه کتاب "سازه‌های آبی" (۱۳۷۳)
- ۵- تدوین کتاب "خودآموز اتوکد ۱۲" (۱۳۷۲)
- ۶- ترجمه کتاب "برنامه‌ریزی و طراحی هتل" در سال ۷۶ توسط سازمان برنامه و بودجه چاپ و توزیع شد.

کتاب‌های زیر نیز توسط گروه بین‌المللی ره‌شهر در دست چاپ

است:

- ۱- پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی در زیرساخت: یک راهنمای ضروری برای سیاست‌گذاران

۵۰- فضای سبز- مناطق صنعتی- پارک‌های صنعتی (تابستان ۱۳۸۰)

۵۱- تنظیم شرایط محیطی- بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی-جلد اول: محیط روشنایی (پاییز ۱۳۸۰)

۵۲- تنظیم شرایط محیطی- بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی-محیط‌های صوتی و حرارتی (پاییز ۱۳۸۰)

۵۳- منظر سازی - جلد اول: طراحی کاشت (زمستان ۱۳۸۰)

۵۴- منظر سازی - جلد دوم: آبیاری و نگهداری منظر (زمستان ۱۳۸۰)

نشریه‌های تخصصی منتشر شده بخش‌های مختلف گروه بین‌المللی

ره‌شهر

۱- بازارچه صنایع دستی در کوهپایه‌های شمال تهران (بخش شهر سالم) تیر ماه ۱۳۷۴

۲- بهینه‌سازی خدمات پرواز (بخش شهر سالم) - (دی ماه ۱۳۷۳)

۳- بهینه‌سازی بار ترافیکی بزرگراه‌ها (بخش شهر سالم) (دی ماه ۱۳۷۳)

۴- پارک انرژی‌های نو (بخش شهر سالم) - (شهریور ماه ۱۳۷۳)

۵- استفاده از مولتی ویزن در مراکز پرتردد شهری (بخش شهر سالم) (اردیبهشت ماه ۱۳۷۳)

۶- سازماندهی کارکردهای بهینه‌ی نمایشگرهای دیجیتالی (بخش شهر سالم) اسفند ماه ۱۳۷۲

۷- شهرک ترافیکی کودکان (بخش شهر سالم) - (آذر ماه ۱۳۷۲)

۸- پارک پویش: اندیشه سالم / بدن سالم در شهرک فاطمیه منطقه ۲۰ شهرداری تهران (بخش شهر سالم) - (آذر ماه ۱۳۷۲)

۹- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول "شهرسازی" و "شهر سالم" در فرهنگ ایران و اسلام (بخش شهر سالم) - آبان ماه ۱۳۷۲

۱۰- اصول طراحی مراکز دیسپاچینگ (بخش انرژی) زمستان ۱۳۷۲

۱۱- تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوضه‌های شمالی تهران (بخش عمران آب) بهار ۱۳۷۳

۱۲- انتخاب محل و نوع سد براساس شرایط ژئومورفولوژی و ژئولوژی

(بخش عمران آب) زمستان ۱۳۷۲

۱۳- حقایق در مورد شرکت‌های بزرگ (بخش تحقیق و توسعه) زمستان ۱۳۷۲