معاونت پژوهش و فناوری
دانشکده علوم جنگل – گروه جنگل‌داری
گزارش طرح زودبازده

تولید دستگاه هیدروسیدر و ترکیبات هیدروسید به‌منظور ایجاد فضای سبز و کنترل فرسایش خاک

مجری طرح:
آیدین پارساخو

ناظر طرح:
محمدرضا ایمان‌پور

زمستان ۱۳۹۸

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

شناسنامه طرح زودبازده

معاونت پژوهش و فناوری
دانشکده علوم جنگل- گروه جنگلداری

۱- **عنوان:** تولید دستگاه هیدروسیدر و ترکیبات هیدروسید به‌منظور ایجاد فضای سبز و کنترل فرسایش خاک

۲- **مجری طرح:** آیدین پارساخو

۳- **همکار طرح:** -

٤- **ناظر طرح:** محمدرضا ایمان‌پور

٥- **اعتبار طرح:** ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ ریال

٦- **محل تامین اعتبار:** از اعتبارات پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۷- **تصویب:** پیشنهادیه طرح در جلسه ۳۸۲ مورخ ۹۷/۴/۱۲ شورای پژوهشی و فناوری دانشگاه به تصویب رسید.

۸- **شماره شناسه طرح:** ۲۶-۳۸۲-۹۷

مسئولیت صحت مطالب مندرج در این گزارش بر عهده مجری طرح می‌باشد.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

خلاصه طرح

هیدروسید محصول بیولوژیک طرح حاضر است. این ماده توسط دستگاه هیدروسیدر روی خاک لخت پاشیده می‌شود تا با ایجاد لایه نازکی که لایه جوانه‌زنی گیاه نامیده می‌شود به حفاظت خاک، ایجاد منظر و فضای سبز از طریق چمن‌کاری و حتی کاشت سبزیجات و گیاهان زراعی ریزبذر (بذور با حجم کمتر از ۰/۰۳ سانتی‌مترمکعب) کمک کند. ضخامت پوشش هیدروسید بسیار ناچیز بوده (کمتر از ۱ سانتی‌متر) و قادر به ایجاد چسبندگی ژلاتینی روی خاک است. هدف از به‌کارگیری این محصول حفظ رطوبت، پراکنش نرمال بذور در واحد سطح، جلوگیری از شستشوی بذر و خاک‌دانه، سرعت بخشیدن به جوانه‌زنی بذور، افزایش کیفیت گیاهان روییده شده و کاهش نیاز آبی آن‌ها است. ضمن آن‌که وجود رنگ‌دانه‌های سبز در ترکیبات هیدروسید، زیبایی چشم‌نوازی را تا زمان سبز شدن بذور به خاک می‌بخشد. در این طرح تحقیقاتی محصول هیدروسید با توجه به پروتکل‌های بین‌المللی از ترکیب بذر چمن، آب، سوپرجاذب، ماده غلیظ‌کننده، کود و رنگ‌دانه‌های سبز تولید شد. علاوه‌براین سه دستگاه هیدروسیدر کششی از مونتاژ و اصلاح مکانیکی موتورپمپ لجن‌کش ۳ اینچ، شاسی فرغونی، شیلنگ برزنتی ۲ اینچ، هم‌زن دستی و افشانه تخصصی ساخته شد تا به تسریع عملیات هیدروسیدینگ حتی در سطوح دوردست و متعاقب آن کاهش هزینه‌ها و تعداد کارگران کمک نماید. هیدروسید به‌صورت دوغاب داخل مخزن ریخته شده و توسط افشانه هیدروسیدر حداقل تا شعاع ۲۰ متر روی سطوح پاشیده شد. سپس عملکرد رویشی (سرعت جوانه‌زنی، تراکم و زی‌توده) و عملکرد حفاظتی (حجم رواناب و نرخ فرسایش خاک) این محصول با روش سنتی مرسوم (چمن‌کاری دستی همراه با کود حیوانی) مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که عملکرد رویشی و حفاظتی ترکیبات هیدروسید به طور معنی‌داری بهتر از روش سنتی بود.

واژه‌های کلیدی: هیدروسید، هیدروسیدر، حفظت خاک، فضای سبز، فرسایش

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- تعریف مسئله ۴

۱-۳- اهداف ۵

۱-۴- کلیات ۵

۱-۴-۱- هیدروسید ۵

۱-۴-۲- هیدرومالچ ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۳- هیدروسیدر ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۴- سوپر جاذب ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۵- مالاشیت سبز ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۶- پلی‌ساکارید طبیعی نشاسته ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۷- الیاف طبیعی (پشم) ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۸- فیبر سلولزی ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۹- فضای سبز ..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۴-۱۰- زیست مهندسی ۷

۱-۴-۱۱- سرعت جوانه‌زنی بذر ۸

۱-۴-۱۲- چمن ۸

۱-۴-۱۳- فرسایش آبی خاک ۹

فصل دوم: پیشینه تحقیق

۲-۱- پیشینه تحقیق ۱۶

۲-۱-۱- مرور منابع خارجی ۱۶

۲-۱-۲- مرور منابع داخلی ۱۸

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- مواد و روش‌ها ۲۱
۳-۱-۱- تولید دستگاه هیدروسیدر ۲۱
۳-۱-۲- تولید ترکیبات هیدروسید ۲۲
۳-۱-۳- ارزیابی عملکرد رویشی و حفاظتی ۲۵
۳-۱-۴- تجزیه و تحلیل آماری ۲۸

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- نتایج و بحث ۳۰
۴-۱-۱- تجزیه و تحلیل اقتصادی تولید ترکیبات هیدروسید و ساخت هیدروسیدر اول ۳۰
۴-۱-۲- تجزیه و تحلیل اقتصادی تولید ترکیبات هیدروسید و ساخت هیدروسیدر دوم ۳۳
۴-۱-۳- تجزیه و تحلیل اقتصادی تولید ترکیبات هیدروسید و ساخت هیدروسیدر سوم ۳۶
۴-۱-۴- ارزیابی عملکرد رویشی و حفاظتی ۳۹

مراجع ۴۳

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

فصل اول

مقدمه و کلیات

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

۱-۱- مقدمه

تثبیت و احیاء زیست‌مهندسی در هر مکانی که بر اثر فرآیندهای طبیعی و مصنوعی، خاک آن فاقد پوشش شده و در معرض عوامل فرساینده قرار گرفته است از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (نجفیان سراجی، ۱۳۸۹). در این خصوص چمن بیشترین نقش را در کنترل فرسایش خاک، زیبایی بصری، تصفیه و کاهش آلودگی هوا در محیط‌های شهری و برون شهری بر عهده دارد. چمن را به عنوان بوم نقاشی و زمینه فضای سبز استفاده می‌کنند. سبکی وزن بذور و عدم امکان رسیدن یکنواخت و همزمان آن‌ها در اجتماع و تنوع دلخواه بر روی زمین از مشکلات بذرپاشی به‌روش سنتی می‌باشد. علاوه‌براین در بذرپاشی سنتی استفاده از کودهای حیوانی و کمپوست زباله شهری عفونت و انگل را گسترش داده و با دارا بودن بذرهای علف‌های هرز، بوی نامطبوع و اشیای خارجی مشکلات محیط زیستی زیادی را به‌همراه دارد. مصرف بالای آب جهت آبیاری چمن، معضل دیگر چمن‌کاری سنتی است. بنابراین استفاده از یک ماده جایگزین مناسب برای رفع مشکلات ذکر شده ضروری به نظر می‌رسد.

ترکیب تجاری هیدروسید به‌طور عمده‌ای مرکب از گونه‌های علفی از خانواده گندمیان، بقولات و گل-های وحشی با قدرت رقابت بالا هستند. هیدروسید محصول بیولوژیکی است که به آماده‌سازی و حفاظت فوری خاک در برابر عوامل فرساینده مانند باد و باران، آسان نمودن نفوذ باران یا آب در خاک، ترمیم سطوح آسیب‌دیده (احیا مسیرهای چوب‌کشی، تجدید پوشش شیروانی‌های خاکی جاده‌ها) در مناطق جنگلی و غیرجنگلی، کاهش حجم عملیات خاکی، کاهش فرسایش پاشمانی (Splash erosion)، ورقه‌ای و شیاری، جلوگیری از فشردگی خاک و افزایش حاصل‌خیزی و بهبود ساختمان خاک کمک می‌کند (وهابی و مهدیان، ۱۳۸۹). این محصول قابل استفاده در سطوح وسیع و حتی در سطوح کوچک مانند حیاط خانه‌ها می‌باشد. پوشش گیاهی ایجاد شده با روش هیدروسیدینگ نسبت به شیوه‌های سنتی از یکنواختی، زیبایی و همگنی سطوح برخوردار بوده و از نظر غنای گونه‌ای و زی‌توده رویه زمینی نتایج شگفت‌انگیزی ارائه نموده است. این شیوه که جهت کاشت در سطوح شیب‌دار بسیار مناسب است، به دلیل پخش رنگ‌دانه سبز، زیبایی چشم‌نوازی برای گردشگران حتی پیش از سبز شدن بذور ایجاد نموده و امکان کاشت گونه‌های متنوع را نیز فراهم می‌سازد (Matesanz *et al.*, 2006). با توسعه روش‌های کاشت چمن، به تدریج اولین هیدروسیدرها در اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی در انگلستان مورد استفاده قرار گرفتند. بعدها این روش مدرن به کشورهای مختلف وارد شد. در ایران در سال ۱۳۹۲ با استفاده از این

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

روش ۶۰ هزار مترمربع از فضای سبز منطقه ۹ تهران از جمله تپه‌های چهارگانه میدان آزادی چمن‌کاری شد (جهانگیر و خسروی، ۱۳۹۲). محصول بیولوژیک هیدروسید دوغابی مرکب از بذر گونه‌های علفی (چمن و خانواده بقولات و ...)، کود، سوپرجاذب، غلیظ‌کننده و رنگ‌دانه بوده و توسط افشانه مخصوص دستگاه هیدروسیدر با فشار روی خاک و یا شیروانی‌های خاکی پاشیده می‌شوند (Montoro *et al.*, 2000). این مواد پس از استقرار روی سطح خاک، ژلاتینه شده و به تدریج آب، مواد مغذی و آلی را در اختیار بذر قرار می‌دهد. همچنین این ویژگی سبب استقرار سریع گیاهان، جلوگیری از شستشوی بذور از سطح خاک و کنترل فرسایش خاک می‌گردد (Matthew *et al.*, 2011). ایجاد فضای سبز با روش هیدروسیدینگ سرعت چمن‌کاری را افزایش و نیروی کار مورد نیاز را به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌دهد. روش‌های سنتی کاشت چمن بسیار زمان‌بر بوده و نیازمند تعداد زیادی نیروی کار است. در روش‌های سنتی توسعه فضای سبز، برای چمن‌کاری در هر ۱۰ هزار مترمربع به ۱۰ کارگر نیاز است. در-حالی‌که با روش هیدروسیدینگ همین سطح تنها با دو نفر نیروی کار چمن‌کاری می‌شود. براساس تعرفه سال ۲۰۱۶ میلادی در کشورهای توسعه‌یافته حداقل هزینه کاشت هر مترمربع چمن عادی ۸۰۰۰ تومان، هزینه نصب هر مترمربع چمن رول ۱۳۰۰۰ تومان و هزینه هر مترمربع هیدروسیدینگ ۶۰۰۰ تومان بود. این ارقام در ایران برای هر مترمربع چمن عادی، چمن رول و هیدروسیدینگ به‌ترتیب ۱۹۰۰۰، ۲۷۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ تومان برآورد شد (پنجه‌باشی و همکاران، ۱۳۹۲). بدین‌ترتیب به‌دلیل هزینه‌های واردات و وابستگی تکنولوژیکی، هزینه هیدروسیدینگ در ایران برعکس کشورهای توسعه یافته بیشتر از هزینه‌های چمن-کاری عادی و چمن رول است. هزینه هر مترمربع اصلاح و احیاء چمن‌کاری در کشور ۱۹۰۰۰ تومان است که می‌توان این رقم را با بهره‌گیری از هیدروسید تولیدی طرح حاضر به حداکثر ۱۵۰۰۰ تومان کاهش داد. آب مورد نیاز برای چمن ۹ لیتر بر متر مربع است که در طرح حاضر می‌توان با بهره‌گیری از خاصیت ژلاتینی محصول و سوپرجاذب موجود در آن، مصرف آب را به میزان حداقل ۱۰ درصد کاهش داد. این روش نوین امکان کشت سبزیجات خوراکی، ایجاد پوشش‌های مرتعی و احیای مراتع و همچنین چمن‌کاری در سطوح شیب‌دار و برش‌های با زاویه نزدیک به قائم، شانه و میانه جاده‌ها، تپه‌ها و خاکریزها، توده‌های خاک، توده‌های زباله، اماکن عمومی و پارک‌ها، دیواره و حاشیه رودخانه‌ها را در هر شرایط اقلیمی فراهم می‌نماید (Williams *et al.*, 2007). زاویه شیب، درجه فشردگی خاک، حجم بارش باران و چسبندگی ذرات خاک از جمله عواملی هستند که بر عملکرد محصول هیدروسید تأثیر می‌گذارند.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

۱-۲- تعریف مسئله

با توجه به اینکه میزان فرسایش خاک در ایران سالانه ۲ میلیارد تن بوده و تقریباً ۳ برابر شاخص جهانی است (۹۰۰ میلیون تن آن حاصل فرسایش آبی خاک است) می‌توان اذعان داشت که تدوین برنامه‌های حفاظت خاک و تحقیق و مطالعه راجع به فنون نوین از ضروریات مدیریت کلان حوزه‌های آبخیز است. متاسفانه علی‌رغم اهمیت زیاد مسئله فرسایش خاک در کشور، تاکنون نسبت به کاربرد ماده زیست-پایه خاک‌پوش مایع فعالیتی چندانی صورت نگرفته است. پنجه‌باشی و همکاران (۱۳۹۲) به معرفی روش هیدروسیدینگ و امکان‌سنجی جهت کاربرد آن در فضای سبز شهر مشهد پرداختند. بررسی‌های آن‌ها نشان داد که روش هیدروسیدینگ در تمامی ۴ فصل شهر مشهد قابلیت اجرا دارد. به جهت داشتن صرفه اقتصادی اراضی نسبتاً وسیع پارک ملی چهل بازه، بوستان ملت، بوستان کوه‌سنگی و بوستان وکیل آباد جهت اجرای این روش مناسب به نظر می‌آید. جهانگیر و خسروی (۱۳۹۲) به ارزیابی کاشت چمن به روش هیدروسیدینگ در شهر تهران پرداختند. نتایج نشان داد که گونه برمودا گراس سهولت و سرعت عملکرد بالایی داشت و با اصلاح بذور بومی کشور و مقاوم‌سازی آن‌ها به آفات و بیماری‌ها می‌توان طول عمر چمن کاشته شده را افزایش داد. بسیاری از کشورهای مناطق معتدله و نیمه‌خشک مدیترانه‌ای و کشورهایی مانند ایالات متحده آمریکا و فیلیپین از این محصولات در قالب فعالیت‌های هیدروسیدینگ به دلیل سرعت زیاد در اجرای کار، راندمان بالا و هزینه کم استفاده می‌کنند. در فیلیپین گونه-های *Centrocema pubescens* (Centro) و *Calopogonium muconoides* (Calapo) در این ترکیبات استفاده می‌شود. در ایران به دلیل عدم دست‌یابی به فرمولاسیون هیدروسید و هزینه بالای واردات تاکنون به‌جز چند مورد در فضای سبز تهران و تبریز از آن‌ها استفاده نشده است. شرکت گلاله سبز در تهران تنها شرکت مجری طرح‌های هیدروسیدینگ در کشور است که نمایندگی شرکت پیکسید کانادا و نوفادرین هلند را بر عهده داشته و غالب تجهیزات و تکنیک‌های آن وارداتی می‌باشد. لذا به منظور خودکفایی، بومی‌سازی و کاهش هزینه‌های هیدروسیدینگ لازم است نسبت به طراحی فرمولاسیون محصول و تکنولوژی مربوطه، تأمین مواد اولیه و ساخت تجهیزات و دستگاه‌های لازم در کشور اقدام لازم به عمل آید. در طرح حاضر برای نخستین بار در کشور نسبت به طراحی و ساخت دستگاه هیدروسیدر و همچنین تولید بسته‌های تجاری هیدروسید با ترکیبات مختلف اقدام شد.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

۱-۳- اهداف

هدف اصلی: تولید محصول بیولوژیک هیدروسید و ساخت دستگاه هیدروسیدر.

هدف فرعی: بررسی عملکرد رویشی و حفاظتی در سطوح تثبیت‌شده با هیدروسید و روش سنتی

۱-٤- کلیات

۱-٤-۱- هیدروسید

هیدروسید دوغابی مرکب از بذور مختلف، آب، ماده چسبنده، کود و رنگ جهت مبارزه با فرسایش و ایجاد فضای سبز است.

۱-٤-۲- هیدرومالچ

هیدرومالچ دوغابی مرکب از بذور مختلف، آب، ماده چسبنده، کود، رنگ و سوپرجاذب (فیبر سلولزی، الیاف طبیعی و بیوهوموس) جهت مبارزه با فرسایش و ایجاد فضای سبز است.

۱-٤-۳- هیدروسیدر

هیدروسیدر دستگاه پمپاژکننده بسیار قوی جهت اجرای روش هیدروسیدینگ است.

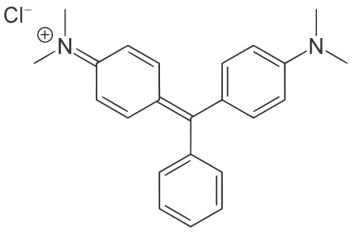
۱-٤-٤- سوپر جاذب

سوپرجاذب‌ها سالهاست که در کشورهای پیشرفته به‌عنوان محصولی مطمئن در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. این محصول در کنار ریشه گیاه و در داخل خاک قرار داده شده و پس از آبیاری، آب فراوانی را در خود جذب می‌کند. هنگامی که آبیاری به اتمام رسید و پس از مدتی رطوبت خاک در اثر فرونشست و تبخیر از بین رفت، ریشه گیاه آب جذب شده در ساختار این سوپر جاذب‌ها را با جذب اسمزی دریافت می‌کند. سوپر جاذب‌ها با جذب آب در خود، هدر رفتن آب در اثر تبخیر و فرو نشست را تا ۸۰ درصد کاهش می‌دهند و به همین دلیل تا حد زیادی می‌توانند در مصرف آب صرفه جویی کنند.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

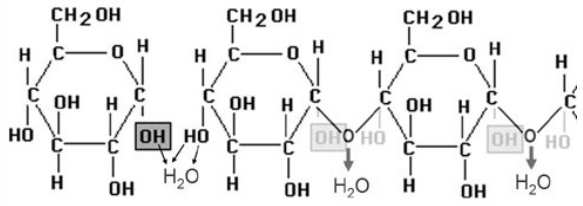
۱-٤-٥- مالاشیت سبز

مالاشیت سبز ($C_{23}H_{25}ClN_2$) فرآورده رنگی آنیلین با جرم مولی ۳۶۴٫۹۱۱ گرم بر مول می‌باشد. این ماده یک سم ضد قارچ و در عین حال سبز رنگ زیبایی است که در مناطق خشک و نیمه خشک به زیبایی منظر تا زمان سبز شدن بذور چمن کمک می‌کند.



۱-٤-٦- پلی‌ساکارید طبیعی نشاسته

پلی‌ساکارید طبیعی نیروی چسبندگی لازم برای برقراری اتصال بین مواد هیدرومالچ و مواد هیدرومالچ با خاک را تأمین می‌نماید.

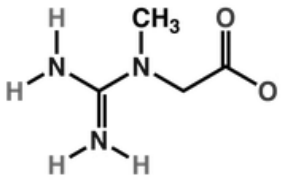


۱-٤-۷- الیاف طبیعی (پشم)

الیاف پشمی از ماده پروتئینی که آن را اصطلاحاً کراتین نامیده می‌شود، ساخته شده است. کراتین از زنجیرهای پلی پپتید ایجاد شده است که به طور موازی در محور طولی الیاف قرار دارند و جاهایی‌که تعدادی از زنجیرهای طولی به هم نزدیک می‌شوند و به موازات هم قرار می‌گیرند، ایجاد قسمت‌های کریستالی می‌کنند. زنجیرهای طولی به وسیله پیوندهای عرضی که دارای گروه ترکیبی هستند، به هم متصل می‌شوند. زنجیرهای طولی در حالت عادی منقبض شده‌اند و دارای ساختمان تاشده (آلفا -کراتین) هستند و وقتی که کشیده شوند و توسعه یابند (بتا – کراتین) نامیده می‌شوند. واکنش پشم بستگی به گروه-

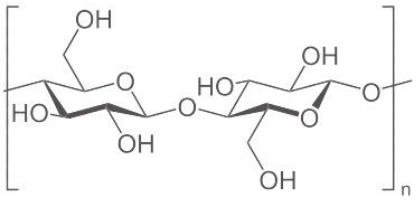
You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

های شیمیایی که در مولکول کراتین موجود هستند، دارد و این گروه عبارتند از پپتاید– (-CO-NH) که زنجیرهای مولکولی را از طریق طولی پیوند می‌دهند، آمینو– (-NH2) که در آخر زنجیرهای پلی پپتاید و همچنین در آخر زنجیرهای عرضی بعد از آمینو اسیدها وجود دارد. ایمینو– (-NH) که در زنجیرهای طولی و همچنین زنجیرهای عرضی بعضی از آمینواسیدها وجود دارند. کربوکسیل– (-COOH) که در آخر زنجیرهای طولی و همچنین در آخر زنجیرهای عرضی بعضی از آمینواسیدها وجود دارد. هیدروکسیل – (-OH)که در آخر زنجیرهای عرضی وجود دارند. دی‌سولفید (-S-S) که در آمینو اسید سیستین وجود دارد و باعث ایجاد پیوند در زنجیرهای طولی مجاور می‌شود.



۱-٤-۸- فیبر سلولزی

خرده چوب یا خاک‌اره نمونه‌هایی از فیبر سلولزی هستند که خاصیت جذب آب بالایی دارند و به صورت حائل بین قطرات باران و خاک قرار گرفته و مانع از فرسایش خاک می‌شوند.



۱-٤-۹- فضای سبز

بخشی از فضای باز یک منطقه است که در عرصه‌های طبیعی و یا مصنوعی آن تحت استقرار درختان، گل‌ها، چمن و سایر گیاهان قرار می‌گیرد و بر اساس مدیریت انسان و با در نظر گرفتن ضوابط، قوانین و تخصص‌های مرتبط با آن برای ارتقاء کیفیت بصری محیط و بهبود شرایط زیستی، زیستگاهی و رفاهی مراکز جمعیتی حفظ، نگهداری و بنا می‌شود.

۱-٤-۱۰- زیست‌مهندسی

تکنیک استفاده از گونه‌های گیاهی جهت مقابله با پدیده فرسایش خاک و سایر اشکال ناپایداری

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

۱-٤-۱۱- سرعت جوانه‌زنی بذر

طول مدت لازم از کاشت بذر جوانه زدن آن را قدرت رویش بذر یا سرعت جوانه‌زدن می‌نامند.

۱-٤-۱۲- چمن

به یک پوشش از گیاهان علفی گفته می‌شود که قابلیت کوتاه کردن و پاخوری مناسب داشته باشد. چمن بیشترین نقش را در تصفیه هوا و کاهش آلودگی هوا در محیط‌های شهری بر عهده دارد. چمن را به عنوان بوم نقاشی و زمینه فضای سبز استفاده می‌کنند. خاک مناسب برای کاشت چمن باید دارای خاک رس به همراه ماسه و کود مناسب باشد. برای چمن کاری به ۷۰ درصد خاک رس، ۱۵ درصد ماسه و ۱۵ درصد کود نیاز است. معمولاً در هر متر مربع ۵۰ الی ۷۰ گرم بذر استفاده می‌شود اگر این میزان بذر بیشتر از حد مجاز باشد رنگ بذرها زرد می‌شود و اگر میزان بذر کمتر از مجاز باشد، در میان چمن لکه لکه‌های خالی قرار می‌گیرد. فصول کاشت چمن در فصل بهار از اوایل فروردین تا اواسط خرداد ماه و در فصل پاییز از اوایل مهر تا اواسط آبان ماه است (شکل ۱-۱).

شکل ۱-۱- چمن‌کاری با هیدرومالچینگ

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

بذر چمن‌های کاشته شده بعد از ۵ الی ۱۰روز جوانه می زند. سبکی وزن بذور و عدم امکان رسیدن یکنواخت و همزمان آن‌ها در اجتماع و تنوع دلخواه بر روی زمین از مشکلات بذرپاشی به‌روش سنتی می‌باشد. علاوه‌براین در بذرپاشی سنتی استفاده از کودهای حیوانی و کمپوست زباله شهری عفونت و انگل را گسترش داده و با دارا بودن بذرهای علف‌های هرز، بوی نامطبوع و اشیای خارجی مشکلات زیست محیطی زیادی را به‌همراه دارد. بنابراین استفاده از یک ماده جایگزین مناسب برای رفع مشکلات ذکر شده ضروری به نظر می‌رسد.

۱-٤-۱۳- فرسایش آبی خاک

به پدیده برخورد قطرات باران و یا رواناب با خاک‌دانه‌ها و جدایش آن‌ها اطلاق می‌گردد. در حالت پیشرفته‌تر این مواد انتقال یافته و رسوب می‌کنند. فرسایش آبی خاک یک فرآیند ژئومورفیک طبیعی است که به طور پیوسته در سرتاسر سطح کره زمین اتفاق می‌افتد. بر اساس برآوردهای انجام شده، فرسایش خاک کشور در سال ۱۳۵۵ معادل یک میلیارد تن بوده که ده سال بعد به ۱/۵ میلیارد تن و در سال ۱۳۷۵ به ۲/۵ میلیارد تن افزایش یافته است. بر اساس برآوردی دیگر، فرسایش خاک از ده تن در هکتار در دهه شصت به بیست تن در هکتار در دهه ۷۰ رسید. همچنین کل هزینه‌های فرسایش خاک در کشور ما رقمی در حدود ۲۲۵۹۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ بود. مقایسه این ارقام با ارزش افزوده بخش کشاورزی، شکار و جنگل‌داری این سال که معادل ۷۳۱۷۰ میلیارد ریال بود، نشان داد که تقریباً ۳۱ درصد این ارزش افزوده به نابودی کشیده شد (شکل ۱-۲).

فرسایش آبی شامل دو پدیده کاملاً متفاوت است. در مرحله اول ذرات خاک سطحی در اثر برخورد قطرات باران متلاشی می‌شود و در مرحله دوم رواناب سطحی حاصل از باران این ذرات متلاشی شده را با خود حمل می‌کند. در شکل دلایل و عوامل وقوع فرسایش خاک ارائه شده است. مازاد خالص باران، سرعت، عمق و تنش برشی رواناب و پایداری خاکدانه‌ها از فاکتورهای مهم و تأثیرگذار روی فرسایش خاک محسوب می‌شوند. انواع فرسایش آبی عبارتند از فرسایش پاشمانی، فرسایش ورقه‌ای، فرسایش بین شیاری، فرسایش شیاری، فرسایش خندقی، فرسایش سیلابی، فرسایش بدلند، فرسایش کنار رودخانه‌ای، فرسایش تونلی، فرسایش توده‌ای، فرسایش پاسنگی، فرسایش درونی، فرسایش شبه کارستی، فرسایش گلخرابی، فرسایش حاصلخیزی، فرسایش ساحلی، فرسایش مکانیکی. عوامل متعددی وجود دارد که بر

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

نرخ فرسایش آبی خاک تأثیر می‌گذارد. این عوامل عبارتند از بافت، ساختمان و مواد آلی خاک، سازند زمین‌شناسی، آب و هوا، درجه شیب، طول شیب، جهت شیب، تراکم آبراهه و پوشش گیاهی.

شکل ۱-۲- وضعیت تولید سالانه رسوب ناشی از فرسایش آبی خاک در نقاط مختلف جهان

امروزه در کشورهای پیشرفته دنیا از ترکیبات مختلف هیدروسید و هیدرومالچ و عملیات اجرایی هیدروسیدینگ و هیدرومالچینگ برای تثبیت سطوح شیب‌دار مستعد فرسایش آبی، ایجاد فضای سبز و ایجاد محاوط ورزشی استفاده می‌شود. شکل (۱-۳) عملیات هیدروسیدینگ به‌منظور تثبیت سطوح شیب-دار حاشیه جاده‌های جنگلی را نشان می‌دهد. دستگاه هیدروسیدر متشکل از موتور پمپ، مخزن، هم‌زن، افشانه تخصصی، شاسی کششی یا اتصالی می‌باشد. شکل (۱-۴) تعدادی از دستگاه‌های هیدروسیدر کششی را نشان می‌دهد.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)