



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج

آموزشی روش‌های ساده و کم‌هزینه تثبیت اراضی ماسه‌ای و کسب درآمد از آنها



مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

استان زنجان

۱۴۰۵

نشریه ترویجی

۱۷۵۵

بلاغت



آموزش روش‌های ساده و کم‌هزینه تثبیت اراضی ماسه‌ای و کسب درآمد از آنها

نویسندگان:

پیمان اکبرزاده، مه‌ران اکبرزاده

۱۴۰۵



عنوان: آموزش روش‌های ساده و کم‌هزینه تثبیت اراضی ماسه‌ای و کسب درآمد از آن‌ها
نویسندگان: پیمان اکبرزاده، مهران اکبرزاده
مدیر داخلی: فتح‌اله بهرامی
ویراستار ترویجی: صدیقه قاسمی
تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
طراح و گرافیکست: فتح‌اله بهرامی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۵
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن‌آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۹۲۴۸ به تاریخ ۱۳/۰۲/۱۴۰۵ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان نشریه

- * کشاورزان، دامداران و جوامع محلی ساکن در مناطق دارای اراضی ماسه‌ای.
- * کارشناسان و مروجان منابع طبیعی و محیط‌زیست.
- * دانشجویان و محققان حوزه بیابان‌زدایی، آب‌خیزداری و منابع طبیعی.
- * مسئولان محلی، دهیاران و تصمیم‌گیران در حوزه مدیریت اراضی.
- * فعالان و علاقه‌مندان به فعالیت‌های مردمی و محیط‌زیستی.

اهداف آموزشی و ترویجی

* هدف کلی این نشریه، افزایش سطح آگاهی و توانمندی کشاورزان، جوامع محلی و کارشناسان در زمینه تثبیت اراضی ماسه‌ای با استفاده از روش‌های ساده، کم‌هزینه و قابل‌اجرا، با تأکید بر نقش مشارکت مردمی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های بومی و فناوری‌های نوین برای حفاظت و احیای این اراضی.

فهرست

عنوان	صفحه
مقدمه	۷
بخش اول: ویژگی‌ها و پراکنش اراضی ماسه‌ای در ایران	۹
بخش دوم: روش‌های تثبیت ماسه زارها	۱۴
۱- تاغ	۱۴
۲- دم گاوی	۱۵
۳- اشنان	۱۶
۴- اسکنبیل	۱۷
۵- سیاه شور یا گزک	۱۸
۶- درمنه	۱۹
۷- قره‌داغ	۲۰
نکات کلی در کاشت و نگهداری گیاهان بومی	۲۱
۱- کاشت گیاهان مقاوم	۲۲
۲- ساخت بادشکن‌های طبیعی و مصنوعی	۲۳
۳- استفاده از مالچ‌های طبیعی و بازیافتی	۲۴
نقش جوامع محلی در تثبیت اراضی ماسه‌ای	۲۵
اهمیت آموزش و آگاهی‌بخشی	۲۵
مشارکت مردم در اجرای پروژه‌ها	۲۶
نمونه‌های موفق مشارکت محلی	۲۷
بخش سوم: درآمدزایی (فرصت‌های اقتصادی) از ماسه زارهای تثبیت شده	۲۷
کشت گیاهان دارویی و مقاوم	۲۸
بوم‌گردی و توسعه اقتصاد محلی	۲۸
بهره‌برداری پایدار از منابع	۲۹

فهرست

عنوان	صفحه
مطالعات موردی و نمونه‌های موفق.....	۳۰
۱- پروژه‌های تثبیت اراضی در ایران.....	۳۰
نمونه‌های از کشت گونه‌های زراعی بعد از تثبیت اراضی ماسه‌ای در سطح کشور.....	۳۱
۲- تجربیات بین‌المللی.....	۳۲
بخش چهارم: چالش‌ها و راهکارهای مدیریت پایدار اراضی ماسه‌ای.....	۳۳
مشکلات رایج در تثبیت اراضی ماسه‌ای.....	۳۳
راهکارهای غلبه بر چالش‌ها.....	۳۴
بخش پنجم: چک‌لیست اقدامات برای بهره‌برداران محلی.....	۳۵
۱- شناسایی وضعیت اراضی.....	۳۵
۲. انتخاب گونه‌های گیاهی بومی.....	۳۵
۳. آماده‌سازی زمین.....	۳۶
۴. کاشت گیاهان مقاوم.....	۳۶
۵. ساخت بادشکن‌ها.....	۳۶
۶. مالچ پاشی.....	۳۶
۷. حفاظت از پوشش گیاهی.....	۳۷
۸. پایش و نگهداری.....	۳۷
۹. آموزش و مشارکت.....	۳۷
نکات کلیدی برای موفقیت.....	۳۷
بخش ششم: نتیجه‌گیری.....	۳۸
خلاصه مطالب.....	۳۹
خودآزمایی تثبیت اراضی ماسه‌ای.....	۴۱

مقدمه

اراضی ماسه‌ای و ماسه‌های روان یکی از چالش‌های اصلی زیست‌محیطی در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران به شمار می‌روند. این اراضی به مناطقی گفته می‌شود که خاک آن‌ها عمدتاً از ذرات ریز ماسه تشکیل شده و به دلیل پوشش گیاهی ضعیف و بادهای شدید، مستعد فرسایش بادی و تشکیل تپه‌های روان هستند. تثبیت این اراضی با روش‌های ساده و کم‌هزینه، نه تنها از پوشیده شدن زمین‌های کشاورزی، مراتع، جاده‌ها و روستاها جلوگیری می‌کند، بلکه امنیت غذایی، معیشت مردم محلی و تعادل زیست‌محیطی منطقه را نیز حفظ می‌نماید. سرزمین ایران در منطقه‌ای به‌نوبت خشک و نیمه‌خشک واقع شده و پدیده بیابان‌زایی و حرکت تپه‌های ماسه‌ای، یکی از تهدیدهای جدی برای پایداری اکوسیستم‌ها و جوامع محلی است. اکثر محققان در سطح کشور بر واکاوی علل بیابان‌زایی، از جمله چرای بیش از حد، برداشت بی‌رویه پوشش گیاهی و تغییرات اقلیمی تأکید کرده و راهکارهای عملی مانند کاشت گونه‌های بومی مقاوم و احداث بادشکن‌های محلی را برای تثبیت تپه‌های ماسه‌ای پیشنهاد می‌دهند. تجربه‌های موفق ایران نشان می‌دهد که با مشارکت مردم و استفاده از گیاهان بومی مقاوم، می‌توان ماسه‌زارها را به زمین‌های پایدار و مولد تبدیل کرد. این اراضی، به دلیل ویژگی‌های خاص اقلیمی و جغرافیایی - به‌ویژه در مناطقی با پوشش گیاهی ناکافی و بارش کم - در معرض فرسایش بادی و حرکت ماسه‌های روان قرار دارند. چنین پدیده‌هایی می‌توانند پیامدهای گسترده‌ای بر زندگی مردم، کشاورزی، زیرساخت‌ها و اکوسیستم‌های طبیعی داشته باشند؛ حرکت ماسه‌های روان نه تنها باعث تخریب خاک و کاهش باروری زمین می‌شود، بلکه با انباشت ماسه‌ها، زمین‌های کشاورزی و مراتع را می‌پوشاند، مسیر جاده‌ها و خطوط

ارتباطی را مسدود می‌کند و حتی ممکن است ساختمان‌ها و سکونتگاه‌های انسانی را تخریب نماید. این روند، به‌ویژه در مناطقی که معیشت مردم به کشاورزی و دامداری وابسته است، مشکلات اقتصادی و اجتماعی عمیقی ایجاد می‌کند. باوجود این چالش‌ها، تثبیت و مهار اراضی ماسه‌ای کاملاً امکان‌پذیر است و نمونه‌های موفق متعددی در ایران و جهان وجود دارد که نشان می‌دهد با روش‌های ساده، کم‌هزینه و مؤثر - به‌ویژه با مشارکت فعال جوامع محلی - می‌توان حرکت ماسه‌های روان را کنترل و این اراضی را به سمت پایدارسازی و بهره‌برداری مطلوب هدایت کرد. روش‌هایی مانند کاشت گونه‌های گیاهی مقاوم به خشکی و باد، احداث بادشکن‌ها، استفاده از مالچ‌های طبیعی و مدیریت چرای دام، به تثبیت خاک و کاهش حرکت ماسه کمک شایانی می‌کنند. نکته کلیدی در موفقیت این اقدامات، مشارکت و همکاری مستقیم جوامع محلی است؛ آگاهی‌بخشی، آموزش و توانمندسازی مردم منطقه، علاوه بر کاهش هزینه‌ها، تضمین‌کننده پایداری و دوام پروژه‌های تثبیت اراضی است. هدف این نشریه، ارائه دانش کاربردی، روش‌های اجرایی و تجربیات موفق در حوزه تثبیت اراضی ماسه‌ای به زبان ساده و قابل فهم برای جوامع محلی، کشاورزان، دامداران، کارشناسان منابع طبیعی و علاقه‌مندان است. با استفاده از این اطلاعات، امید است مخاطبان بتوانند نقش فعالی در حفظ و احیای سرزمین‌های خود ایفا کنند و گامی مؤثر در مقابله با پدیده بیابان‌زایی بردارند. درنهایت، معتقد هستیم که حفاظت از اراضی ماسه‌ای نه تنها یک ضرورت زیست‌محیطی، بلکه فرصتی برای توسعه پایدار، بهبود معیشت و ارتقای کیفیت زندگی در مناطق خشک کشور است. با همدلی، دانش و اقدام جمعی، همان‌طور که در گفتگوهای کارشناسی بر تثبیت تپه‌های ماسه‌ای با روش‌های بومی و مشارکتی تأکید شده، می‌توان آینده‌ای سبزتر و پایدارتر برای سرزمین و نسل‌های آینده رقم زد.

بخش اول: ویژگی‌ها و پراکنش اراضی ماسه‌ای در ایران

ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی خود در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان، دارای وسعت قابل توجهی از اراضی ماسه‌ای و ماسه‌های روان است. این اراضی عمدتاً در مناطق مرکزی، شرقی و جنوب شرقی کشور پراکنده‌اند و نقش مهمی در اکوسیستم‌های محلی ایفا می‌کنند. برخی از مهم‌ترین مناطق دارای اراضی ماسه‌ای عبارت‌اند از:

بیابان لوت

بزرگ‌ترین بیابان ایران و یکی از گرم‌ترین مناطق جهان که بخش‌هایی از آن با ماسه‌های روان و تپه‌های ماسه‌ای وسیع پوشیده شده است. این منطقه نقش مهمی در تنظیم اقلیم محلی و زیست‌بوم‌های اطراف دارد.



شکل ۱- تپه‌های ماسه‌ای روان در اطراف کلوت‌های دشت لوت، استان کرمان

کویر مرکزی (دشت کویر)

شامل گستره وسیعی از اراضی ماسه‌ای و نمکزارها که در استان‌های سمنان، یزد و اصفهان قرار گرفته‌اند. این منطقه به دلیل دارا بودن ماسه‌های روان فراوان، از جمله مهم‌ترین نواحی برای مطالعه و مدیریت تثبیت اراضی ماسه‌ای است.



شکل ۲- ماسه‌زارهای کویر مرنجاب، شهرستان آران و بیدگل، استان اصفهان

منطقه سیستان و بلوچستان

این منطقه به دلیل داشتن شرایط اقلیمی خشک و بادهای شدید، دارای اراضی ماسه‌ای گسترده است که همواره در معرض حرکت ماسه‌ها و فرسایش بادی قرار دارند.



شکل ۳- ماسه‌زارهای فعال شهرستان جاسک، استان هرمزگان - تهدید روستاهای ساحلی

جنوب شرق و شرق ایران

مناطق دیگری مانند نواحی استان‌های کرمان، خراسان جنوبی و هرمزگان نیز دارای تپه‌های ماسه‌ای و اراضی مستعد حرکت ماسه هستند که چالش‌های خاص خود را دارند.



شکل ۴- تپه‌های ماسه‌ای عظیم‌الجثه در جنوب استان کرمان

مناطق دارای اراضی ماسه‌ای ایران معمولاً در اقلیم خشک و فراخشک قرار دارند که ویژگی‌های اصلی آن‌ها عبارت‌اند از:

- ♦ **بارش کم و نامنظم:** متوسط بارش سالانه در این مناطق معمولاً کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر است که موجب خشکی خاک و کاهش رشد پوشش گیاهی می‌شود.
 - ♦ **دمای بالا در تابستان و سردی زمستان:** نوسانات دمایی شدید، به‌ویژه در بیابان‌های مرکزی، شرایط سختی را برای زندگی گیاهان و جانوران فراهم می‌آورد.
 - ♦ **بادهای غالب و شدید:** وزش بادهای مستمر و گاهی شدید، به‌ویژه در فصول بهار و تابستان، موجب حرکت ماسه‌ها و تشدید فرسایش بادی می‌شود.
- بافت خاک در این مناطق عمدتاً سبک و ماسه‌ای است که ذرات آن به‌سادگی توسط باد جابه‌جا می‌شوند. کمبود مواد آلی و رطوبت پایین، شرایط نامساعدی برای رشد پوشش گیاهی ایجاد می‌کند که این امر چرخه فرسایش بادی را تشدید می‌کند.

اراضی ماسه‌ای باوجود مشکلاتی که ایجاد می‌کنند، بخشی از چرخه‌های زیست‌محیطی مهم در مناطق خشک به شمار می‌آیند. این مناطق به‌عنوان منابع زیستی خاص، زیستگاه گونه‌های گیاهی و جانوری مقاوم به خشکی هستند و نقش مهمی در تعدیل اقلیم محلی و ذخیره آب زیرسطحی دارند. بااین‌حال، گسترش و حرکت ماسه‌های روان می‌تواند موجب تخریب اراضی کشاورزی، کاهش منابع آب و مراتع و افزایش آسیب‌پذیری جوامع محلی شود. تثبیت و مدیریت پایدار این اراضی، علاوه بر حفظ تعادل اکوسیستم، به توسعه اقتصادی و اجتماعی این مناطق کمک می‌کند.

اراضی ماسه‌ای عمدتاً در مناطقی شکل می‌گیرند که بارش سالانه بسیار کم (کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر) و تبخیر بسیار بالاست و در عین حال بادهای شدید و پایدار وجود دارد. این شرایط باعث می‌شود ذرات ماسه به‌راحتی جابه‌جا شده و تپه‌های روان تشکیل دهند. جدول (۱) پنج پهنه اصلی

ماسه‌زارهای فعال کشور را از نظر مساحت، میزان بارش، شدت و جهت باد غالب و مهم‌ترین تهدید ناشی از حرکت ماسه‌ها مقایسه کرده است. شناخت دقیق این ویژگی‌ها به ما کمک می‌کند تا گونه گیاهی مناسب، نوع بادشکن و روش تثبیت را با شرایط هر منطقه تطبیق دهیم.

جدول ۱. ویژگی‌های اقلیمی مهم‌ترین پهنه‌های ماسه‌زاری ایران

منطقه	مساحت ماسه‌زار فعال (هکتار)	میانگین بارش سالانه (میلی‌متر)	باد غالب و حداکثر سرعت (متر/ثانیه)	مهم‌ترین چالش
دشت کویر و مرنجاب	۱۲۰۰۰۰	کمتر از ۱۰۰	بادهای شمالی، تا ۲۵	حرکت تپه‌های شنی به سمت کاشان
ریگ یلان و سیستان	۳۸۰۰۰۰	کمتر از ۸۰	بادهای ۱۲۰ روزه، تا ۳۵	پوشاندن روستاها و زمین‌های کشاورزی
دشت لوت و کلوت‌ها	۲۸۰۰۰۰	کمتر از ۵۰	بادهای شرقی- غربی، تا ۳۰	انسداد جاده‌ها
منطقه بشرویه- طبس	۹۵۰۰۰	۸۰ - ۱۲۰	بادهای شمالی، تا ۲۸	تهدید مراتع و روستاها
حاشیه کویر نمک قم و گرمسار	۷۵۰۰۰	۱۱۰ - ۱۵۰	بادهای غربی، تا ۲۲	تهدید شهر و زمین‌های کشاورزی



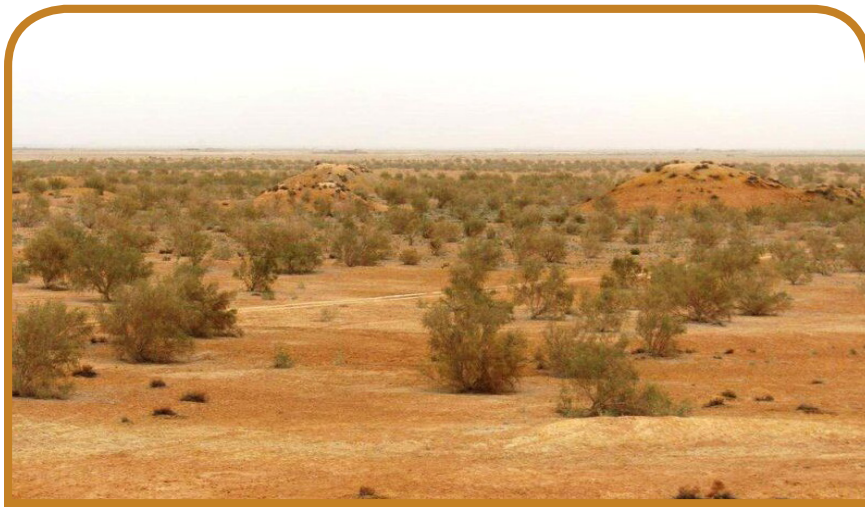
شکل ۵- طوفان ماسه در شهر یزد - تأثیر فرسایش بادی بر سکونتگاه‌ها

بخش دوم: روش های تثبیت ماسه زارها

تثبیت اراضی ماسه‌ای بدون استفاده از پوشش گیاهی مقاوم، عملاً غیرممکن است. گیاهان بومی به دلیل سازگاری بالا با شرایط خشک و خاک‌های ماسه‌ای، نقش کلیدی در مهار حرکت ماسه‌های روان و افزایش ثبات خاک ایفا می‌کنند. در این بخش به معرفی مهم‌ترین گونه‌های مقاوم و کاربردی در تثبیت اراضی ماسه‌ای می‌پردازیم و ویژگی‌ها و نکات کاشت و نگهداری هر یک را مرور می‌کنیم.

۱- تاغ

ویژگی‌ها: تاغ (*Haloxylon spp.*) یکی از گیاهان شاخص مناطق بیابانی ایران است که به دلیل سازگاری بالا با خاک‌های شور و ماسه‌ای، تحمل زیاد به خشکی و رشد سریع، به‌عنوان یکی از بهترین گزینه‌ها برای تثبیت ماسه‌های روان شناخته می‌شود. این گیاه دارای سیستم ریشه‌ای گسترده و عمیق است که به تثبیت خاک کمک می‌کند.



شکل ۶- تاغ کاری موفق در اراضی ماسه‌ای جنوب گرمسار، استان سمنان

نحوه کاشت و نگهداری: بذر تاغ معمولاً در اواخر پاییز یا اوایل بهار در زمین‌های آماده‌شده کاشته می‌شود. توجه به تأمین رطوبت اولیه در چند هفته اول رشد نهال ضروری است. همچنین جلوگیری از چرای بی‌رویه دام و حفاظت از نهال‌ها در مراحل اولیه رشد اهمیت دارد.

۲- دم گاوی

ویژگی‌ها: دم گاوی (*Smirnovia iranica*) یکی از گونه‌های درختچه‌ای ارزشمند و بومی ایران از خانواده بقولات (*Fabaceae*) است که به‌طور طبیعی در شنزارها و تپه‌های ماسه‌ای روان مناطق مرکزی و شرقی کشور (مانند دشت کویر، حوالی کاشان، خراسان و بیابان‌های چوپانان) رشد می‌کند. این گیاه با سیستم ریشه‌های عمیق و گسترده (تا ۱۰ - ۵ متر عمق و انشعابات افقی)، ماسه‌های روان را به‌خوبی تثبیت می‌کند و مانع حرکت تپه‌های بادی می‌شود. رشد سریع (تا ۲ - ۱ متر ارتفاع در سال‌های اول)، مقاومت بالا به خشکی مطلق، بادهای شدید و دماهای نوسانی و توانایی توده‌سازی (تشکیل کلونی‌های متراکم از طریق جوشه‌زنی ریشه‌ای) آن را به گزینه‌ای ایده‌آل برای پوشش اولیه اراضی ماسه‌ای خالص تبدیل کرده است. علاوه بر تثبیت خاک، ارزش علوفه‌ای برای دام (به‌ویژه شتر) و خواص دارویی (ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدان) دارد.

نحوه کاشت و نگهداری: بذر دم گاوی (کوچک و سبک) در اواخر پاییز یا اوایل زمستان (آبان تا دی‌ماه) روی سطح ماسه مرطوب پخش می‌شود یا در شیارهای کم‌عمق ۵ - ۳ سانتی‌متری کاشته می‌شود تا با بارندگی‌های فصلی جوانه بزند. روش تکثیر طبیعی از طریق بذر و جوشه‌های ریشه‌ای است، بنابراین پس از استقرار، خودبه‌خود گسترش می‌یابد. نیاز آبی بسیار کم است و فقط در سال اول ۲ - ۱ بار آبیاری تکمیلی (پس از کاشت) توصیه می‌شود.

حفاظت از نهال‌ها در برابر چرای دام (به‌ویژه در ۳ - ۲ سال اول) ضروری است، زیرا شاخسار متراکم آن بادشکن طبیعی ایجاد می‌کند و پوشش گیاهی را پایدار نگه می‌دارد.



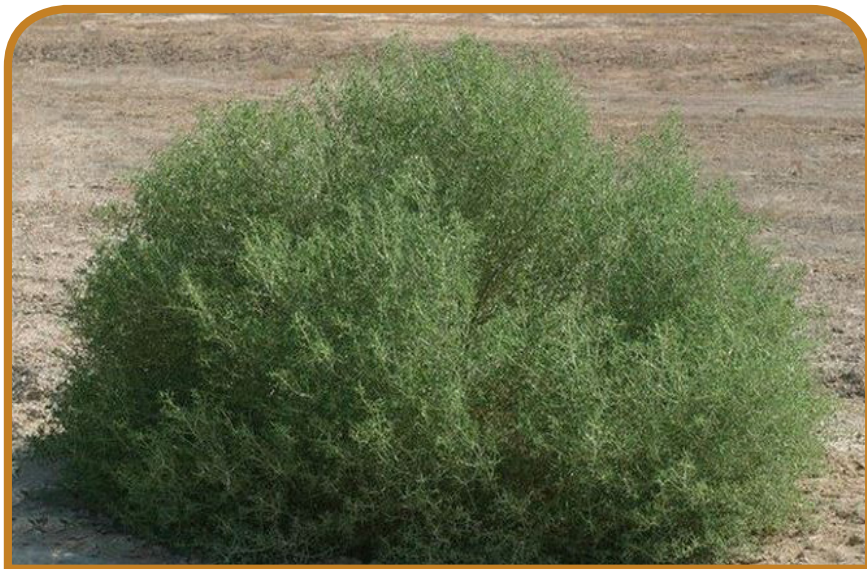
شکل ۷- دم‌گاو (*Smirnovia iranica*) در تپه‌های ماسه‌ای منطقه خارتوران، استان سمنان

۳- اشنان

ویژگی‌ها: اشنان یا سلین (*Seidlitzia rosmarinus*) یکی از بهترین گیاهان بومی و چندساله برای تثبیت ماسه‌های روان خالص در مناطق مرکزی و شرقی ایران است. این درختچه همیشه‌سبز با ارتفاع ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر، دارای شاخسار متراکم و انعطاف‌پذیر است که مانند یک بادشکن زنده عمل می‌کند و به سرعت تپه‌های ماسه‌ای کوچک (نبکا) در اطراف خود تشکیل می‌دهد. سیستم ریشه‌های عمیق و گسترده آن ماسه را محکم نگه می‌دارد و از حرکت تپه‌های بادی جلوگیری می‌کند. سلین در خاک‌های کاملاً ماسه‌ای و بدون شوری بالا بهترین عملکرد را دارد و حتی در بارش‌های سالانه زیر ۱۰۰ میلی‌متر زنده می‌ماند. علاوه بر تثبیت خاک، ارزش علوفه‌ای برای شتر و

گوسفند (به‌ویژه در بهار و پاییز) و خواص دارویی (قلیایی بودن و استفاده در تولید سود سوزآور سنتی) دارد.

نحوه کاشت و نگهداری: بذر سلین در پاییز (مهر- آذر) یا اوایل بهار مستقیماً روی سطح ماسه مرطوب پخش یا در شیارهای کم‌عمق کاشته می‌شود. جوانه‌زنی بسیار بالا و نیاز آبی بسیار کم دارد. در سال اول فقط ۱ - ۲ بار آبیاری تکمیلی کافی است. پس از استقرار (سال دوم به بعد) کاملاً بدون آبیاری زنده می‌ماند. حفاظت از چرای بیش‌ازحد دام در ۲ - ۳ سال اول ضروری است، اما پس از آن مقاومت بالایی به چرا دارد.



شکل ۸- سلین (اُشنان) در اراضی ماسه‌ای بشرویه، استان خراسان جنوبی

۴- اسکنبیل

ویژگی‌ها: اسکنبیل (*Calligonum spp.*) گیاهی بوته‌ای و مقاوم به شرایط سخت بیابانی است که با سیستم ریشه‌ای عمیق، به تثبیت ماسه‌های روان کمک می‌کند. این گیاه توانایی خوبی در جذب رطوبت و تحمل خشکی دارد.

نحوه کاشت و نگهداری: بذر اسکنبیل معمولاً در فصل پاییز کاشته می شود. شرایط خاک ماسه ای و زهکشی مناسب برای رشد آن حیاتی است؛ مانند دیگر گونه ها، محافظت از نهال ها در برابر چرای دام ضروری است.



شکل ۹- اسکنبیل در تپه های ماسه ای آران و بیدگل، استان اصفهان

۵- سیاه شور یا گزک

ویژگی ها: گزک یا شورک (*Suaeda* spp.)، گیاهی نیمه بوته ای است که مقاومت زیادی به شوری و خشکی دارد و می تواند در خاک های شور و ماسه ای رشد کند. این گیاه با رشد سریع و توانایی تثبیت خاک، به کنترل فرسایش بادی کمک می کند.

نحوه کاشت و نگهداری: بذر گزک را در زمین های مرطوب تر یا مناطقی که حداقل رطوبت خاک وجود دارد، در پاییز می کارند. گیاه نیازمند آبیاری کمی است و مراقبت خاصی ندارد، اما باید از چرای بیش از حد دام جلوگیری شود.



شکل ۱۰- سیاه‌شور (گزک) در اطراف دریاچه نمک قم - تثبیت اراضی ماسه‌ای شور

۶- درمنه

ویژگی‌ها: درمنه (*Artemisia spp.*) گیاهی علفی و مقاوم است که در خاک‌های ماسه‌ای و فقیر رشد خوبی دارد. برگ‌های معطر آن برای دام جذاب نیست و همین باعث می‌شود کمتر مورد چرای دام قرار گیرد.

نحوه کاشت و نگهداری: بذر درمنه معمولاً در پاییز و زمستان کاشته می‌شود. این گیاه به خاک سبک و زهکشی خوب نیاز دارد و مراقبت کمی می‌طلبد.



شکل ۱۱- درمنه‌زارهای شهرستان مهدیشهر، استان سمنان - تثبیت ثانویه اراضی ماسه‌ای

۷- قره‌داغ

ویژگی‌ها: قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) گیاه بوته‌ای با ریشه‌های گسترده و عمیق، مقاوم به خشکی و شرایط سخت بیابانی است و نقش مهمی در تثبیت ماسه‌های روان دارد.

نحوه کاشت و نگهداری: بذر در قره‌داغ معمولاً در پاییز کاشته می‌شود و نیاز به خاک ماسه‌ای و زهکشی خوب دارد. حفاظت از نهال‌ها در برابر چرای دام ضروری است.



شکل ۱۲- قره‌داغ (نبکا) در کویر میقان، استان مرکزی

نکات کلی در کاشت و نگهداری گیاهان بومی

آماده‌سازی زمین: قبل از کاشت، باید زمین از نظر وجود ماسه‌های روان کنترل و در صورت نیاز تثبیت اولیه انجام شود.

زمان مناسب کاشت: اغلب گیاهان بومی در فصل پاییز یا اوایل بهار که رطوبت خاک بهتر است، کاشته می‌شوند.

مراقبت از نهال‌ها: حفاظت از نهال‌ها در برابر چرای دام، باد شدید و خشک‌سالی‌های موقت اهمیت بالایی دارد.

آبیاری اولیه: حتی گیاهان مقاوم به خشکی نیاز به تأمین رطوبت اولیه برای استقرار دارند.

استفاده از این گونه‌های بومی ضمن حفظ تعادل اکوسیستم، بهترین راهکار برای تثبیت پایدار اراضی ماسه‌ای است و به جوامع محلی کمک می‌کند تا زمین‌های خود را احیا و به بهره‌برداری مطلوب برسانند.

تثبیت اراضی ماسه‌ای به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، یکی از راه‌های مهم مقابله با فرسایش بادی و بیابان‌زایی است. استفاده از روش‌های ساده و کم‌هزینه که با شرایط محلی سازگار باشند، نقش کلیدی در موفقیت پروژه‌های تثبیت اراضی دارد. در این بخش به سه روش اصلی و کاربردی اشاره می‌کنیم که جوامع محلی می‌توانند به‌راحتی آن‌ها را اجرا کنند.

۱- کاشت گیاهان مقاوم

یکی از مؤثرترین راهکارها برای تثبیت ماسه‌های روان، استفاده از گیاهان بومی مقاوم است. این گیاهان به دلیل سازگاری با شرایط سخت بیابانی، می‌توانند خاک را پوشش داده و باریشه‌های عمیق خود خاک را تثبیت کنند. کاشت گونه‌هایی مانند تاغ، آتریپلکس، گز، اسکنبیل و دیگر گیاهان مقاوم، موجب کاهش سرعت باد در سطح خاک و جلوگیری از حرکت ماسه‌ها می‌شود.

مزایا:

- ♦ افزایش پوشش گیاهی و کاهش فرسایش
- ♦ بهبود شرایط زیست‌محیطی و تنوع زیستی
- ♦ امکان استفاده اقتصادی از گیاهان دارویی یا خوراک دام

نکات اجرایی:

- ♦ آماده‌سازی مناسب بستر کاشت
- ♦ انتخاب زمان مناسب کاشت (معمولاً پاییز یا اوایل بهار)
- ♦ آبیاری اولیه و حفاظت از نهال‌ها در برابر چرای دام و بادهای شدید



شکل ۱۳- گیاهان مقاوم بیابانی (تاغ، اشنان و ...) در پروژه تثبیت ریگ یلان، سیستان

۲- ساخت بادشکن‌های طبیعی و مصنوعی

بادشکن‌ها موانعی هستند که با کاهش سرعت باد، از حرکت ماسه‌های روان جلوگیری می‌کنند. این بادشکن‌ها می‌توانند به‌صورت طبیعی با کاشت درختان و بوته‌های مقاوم، یا به‌صورت مصنوعی با استفاده از مصالح ساده مانند چوب، نی، سنگ و حصار ساخته شوند.

بادشکن‌های طبیعی:

- ♦ استفاده از ردیف‌های متوالی گیاهان مقاوم در خطوط موازی با جهت باد غالب
- ♦ ایجاد کمربندهای سبز برای محافظت از اراضی آسیب‌پذیر

بادشکن‌های مصنوعی:

- ♦ نصب حصارهای چوبی یا حصیری در جهت باد
- ♦ استفاده از مصالح محلی و بازیافتی برای کاهش هزینه‌ها
- ♦ طراحی با فواصل و ارتفاع مناسب برای کاهش مؤثر سرعت باد

مزایا:

- ♦ کاهش شدت باد و محافظت از پوشش گیاهی
- ♦ کاهش فرسایش خاک و تثبیت ماسه‌ها
- ♦ قابلیت اجرا در مناطق با منابع محدود



شکل ۱۴- بادشکن غیرزنده با استفاده از خار و خاشاک در کویر میقان، استان مرکزی

۳- استفاده از مالچ‌های طبیعی و بازیافتی

مالچ پاشی به معنی پوشاندن سطح خاک با مواد طبیعی مانند کاه، برگ خشک، خاک اره یا مواد بازیافتی است که از تبخیر رطوبت خاک جلوگیری کرده و مانع حرکت ماسه‌ها می‌شود. مالچ‌ها همچنین به افزایش رطوبت و بهبود شرایط رشد گیاهان کمک می‌کنند.

انواع مالچ:

- ♦ مالچ‌های گیاهی: برگ‌های خشک، کاه، ساقه‌های گیاهی
- ♦ مالچ‌های معدنی: ماسه‌های ریز، ماسه‌بادی
- ♦ مالچ‌های مصنوعی: مواد پلاستیکی یا پارچه‌های مخصوص (در پروژه‌های پیشرفته)
- ♦ مالچ‌های نفتی

مزایا:

- ♦ کاهش سرعت باد و جلوگیری از فرسایش سطحی
- ♦ حفظ رطوبت خاک و کمک به رشد گیاهان
- ♦ ارزان و قابل دسترس برای جوامع محلی

نکات مهم:

- ♦ مالچ باید به اندازه کافی پوشش دهی مناسبی داشته باشد تا اثربخش باشد.
- ♦ استفاده از مالچ‌های طبیعی ترجیح داده می‌شود تا تأثیر منفی روی محیط نداشته باشد.
- ♦ باید از مالچ پاشی در زمان مناسب انجام شود تا با بارندگی‌ها و کاشت هم‌زمان باشد.

این سه روش ساده و کم‌هزینه در کنار هم می‌توانند به‌صورت مؤثری حرکت ماسه‌های روان را کنترل و اراضی ماسه‌ای را تثبیت کنند. همچنین ترکیب آن‌ها با آموزش و مشارکت جوامع محلی، نتایج پایدارتر و اثربخش‌تری خواهد داشت.



شکل ۱۵- مالچ‌پاشی نفتی موقت برای تثبیت ماسه‌های روان در غرب کرخه، خوزستان

نقش جوامع محلی در تثبیت اراضی ماسه‌ای

اهمیت آموزش و آگاهی‌بخشی

جوامع محلی، به‌عنوان کسانی که مستقیماً با چالش‌های اراضی ماسه‌ای و ماسه‌های روان درگیر هستند، نقش بی‌بدیلی در موفقیت پروژه‌های تثبیت ایفا می‌کنند. آموزش و آگاهی‌بخشی به این جوامع، اولین و مهم‌ترین گام در فرایند تثبیت اراضی است. با افزایش دانش مردم درباره اثرات مخرب حرکت ماسه‌ها، روش‌های پیشگیری و نقش پوشش گیاهی، زمینه برای مشارکت فعالانه فراهم می‌شود.

برگزاری کارگاه‌ها، جلسات آموزشی و استفاده از روش‌های ساده آموزشی

مثل بروشورهای تصویری، فیلم‌های کوتاه و بازدیدهای میدانی، می‌تواند در انتقال دانش مؤثر باشد. همچنین آگاهی‌بخشی به جوانان و زنان جوامع محلی اهمیت ویژه‌ای دارد چون آن‌ها می‌توانند نقشی کلیدی در حفظ و ترویج این فرهنگ ایفا کنند.

مشارکت مردم در اجرای پروژه‌ها

اجرای موفق هر پروژه تثبیت اراضی ماسه‌ای مستلزم مشارکت واقعی و فعالانه مردم محلی است. این مشارکت می‌تواند در مراحل مختلف از جمله آماده‌سازی زمین، کاشت گیاهان، ساخت بادشکن‌ها، مالچ پاشی و حفاظت از اراضی پس از تثبیت باشد.

مشارکت جوامع محلی باعث می‌شود که پروژه‌ها نه تنها اقتصادی‌تر اجرا شوند، بلکه حفظ و نگهداری آن‌ها نیز با موفقیت بیشتری همراه باشد. وقتی مردم خود را در مسئولیت حفظ زمین سهیم بدانند، انگیزه و تعهد بیشتری برای مراقبت از آن خواهند داشت.



شکل ۱۶- توانمندسازی جوامع محلی - آموزش زنان روستای دزپارت، استان خوزستان

نمونه‌های موفق مشارکت محلی

در بسیاری از مناطق خشک و بیابانی ایران و جهان، مشارکت جوامع محلی نقش کلیدی در تثبیت اراضی ماسه‌ای داشته است. برای مثال:

- ♦ در منطقه سیستان و بلوچستان، همکاری کشاورزان و اهالی روستاها با کارشناسان منابع طبیعی منجر به کاشت موفق گونه‌های تاغ و ایجاد بادشکن‌های طبیعی شده است که باعث کاهش حرکت ماسه‌های روان و بهبود شرایط زمین شده است.

- ♦ در استان یزد، پروژه‌های تثبیت اراضی با مشارکت زنان روستایی که به آموزش‌های تخصصی دست‌یافته‌اند، به نتایج قابل توجهی در تثبیت خاک و افزایش پوشش گیاهی منجر شده است.

- ♦ در برخی کشورهای همسایه نیز، مانند ترکمنستان و ازبکستان، ایجاد کارگروه‌های محلی و تشکل‌های مردمی برای مراقبت از اراضی تثبیت‌شده باعث پایداری بلندمدت پروژه‌ها شده است.

مشارکت فعالانه و آگاهانه جوامع محلی، کلید موفقیت و پایداری پروژه‌های تثبیت اراضی ماسه‌ای است و بدون آن، تلاش‌ها ممکن است به‌سرعت از بین بروند.

بخش سوم: درآمدزایی (فرصت‌های اقتصادی) از ماسه زارهای تثبیت شده

تثبیت اراضی ماسه‌ای نه تنها از منظر حفاظت محیط‌زیست اهمیت دارد، بلکه می‌تواند به‌عنوان بستری مناسب برای توسعه اقتصادی پایدار در مناطق خشک و نیمه‌خشک نیز مورد استفاده قرار گیرد. پس از تثبیت موفق اراضی، فرصت‌های مختلفی برای ایجاد درآمد و بهبود معیشت جوامع محلی به وجود می‌آید که در ادامه به مهم‌ترین آن‌ها پرداخته شده است.

کشت گیاهان دارویی و مقاوم

یکی از مهم‌ترین فرصت‌های اقتصادی پس از تثبیت اراضی ماسه‌ای، کشت گیاهان دارویی و مقاوم به خشکی است. این گیاهان با قابلیت رشد در شرایط سخت بیابانی، علاوه بر تثبیت خاک، محصولاتی با ارزش اقتصادی بالا تولید می‌کنند. از جمله این گیاهان می‌توان به آویشن، بابونه، گل ختمی، زرشک، تاغ و آتریپلکس اشاره کرد.

کشت این گیاهان مزایای متعددی دارد:

- ♦ کاهش وابستگی به منابع آبی محدود به دلیل مقاومت بالا به خشکی
- ♦ افزایش درآمد خانوارهای کشاورز از طریق فروش گیاهان دارویی به بازارهای محلی و صادراتی
- ♦ ایجاد فرصت‌های شغلی در حوزه کاشت، برداشت و فرآوری محصولات دارویی
- ♦ کمک به حفظ تنوع زیستی و حفظ تعادل اکوسیستم

بوم‌گردی و توسعه اقتصاد محلی

اراضی تثبیت‌شده و بیابان‌های احیاشده، می‌توانند به جاذبه‌های گردشگری طبیعی تبدیل شوند. توسعه بوم‌گردی یکی از راه‌های مؤثر برای ایجاد درآمد پایدار در این مناطق است. بوم‌گردی علاوه بر جلب گردشگران به طبیعت بکر، زمینه‌ای برای معرفی فرهنگ، آداب و رسوم و صنایع دستی محلی فراهم می‌کند.

فعالیت‌های مرتبط با بوم‌گردی شامل:

- ♦ ایجاد مسیرهای طبیعت‌گردی و پیاده‌روی در میان پوشش گیاهی تثبیت‌شده
- ♦ برگزاری تورهای آموزشی و اکوتوریسم با همکاری جوامع محلی
- ♦ توسعه اقامتگاه‌های بوم‌گردی و امکانات پذیرایی توسط مردم بومی
- ♦ معرفی محصولات محلی و صنایع دستی به گردشگران

این فعالیت‌ها علاوه بر افزایش درآمد، باعث افزایش آگاهی عمومی نسبت به اهمیت حفظ محیط‌زیست و حمایت از پروژه‌های تثبیت اراضی می‌شوند.

بهره‌برداری پایدار از منابع

پس از تثبیت اراضی ماسه‌ای، مدیریت پایدار منابع طبیعی اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. بهره‌برداری متوازن از پوشش گیاهی و منابع آبی می‌تواند هم به حفظ اکوسیستم کمک کند و هم درآمدزایی ایجاد نماید.

برخی راهکارهای بهره‌برداری پایدار شامل:

- ♦ چرای کنترل‌شده و تناوبی دام برای جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی
- ♦ برداشت مسئولانه گیاهان دارویی و خوراکی به گونه‌ای که توان بازسازی گیاهان حفظ شود

- ♦ استفاده از منابع آب بهینه از طریق روش‌های آبیاری کم‌مصرف و جمع‌آوری آب باران

- ♦ ترغیب به کشت گونه‌های بومی مقاوم که نیاز آبی کم و مقاومت بالایی دارند

این رویکردها تضمین می‌کنند که منابع طبیعی نه تنها حفظ شوند بلکه به‌عنوان سرمایه‌ای برای نسل‌های آینده باقی بمانند.

فرصت‌های اقتصادی پس از تثبیت اراضی ماسه‌ای، نه تنها به توسعه پایدار مناطق خشک کمک می‌کنند بلکه با ایجاد درآمد و اشتغال، شرایط زندگی جوامع محلی را بهبود می‌بخشند. این فرصت‌ها با برنامه‌ریزی دقیق، آموزش و مشارکت فعال مردم می‌توانند به‌عنوان الگوی موفق برای سایر مناطق خشک و بیابانی کشور به کار گرفته شوند.

مطالعات موردی و نمونه‌های موفق

۱- پروژه‌های تثبیت اراضی در ایران

منطقه سیستان و بلوچستان:

در این منطقه، پروژه تثبیت اراضی ماسه‌ای با مشارکت جوامع محلی و کشاورزان به انجام رسیده است. با کاشت گونه‌های مقاومی مانند تاغ و آتریپلکس و ایجاد بادشکن‌های طبیعی، حرکت ماسه‌های روان کاهش یافته و شرایط خاک بهبود یافته است. این پروژه علاوه بر تثبیت خاک، باعث افزایش درآمد مردم از طریق بهره‌برداری پایدار از منابع شده است.



شکل ۱۷- تثبیت اراضی ماسه‌ای با مشارکت مردم در استان سیستان و بلوچستان

استان یزد:

اینجا، با مشارکت فعال زنان روستایی، نهال کاری گیاهان مقاوم و مالچ پاشی انجام شده که منجر به افزایش پوشش گیاهی و کاهش فرسایش خاک گردیده است. این تجربه موفق نشان می‌دهد که آموزش و توانمندسازی زنان در مدیریت منابع طبیعی تأثیر قابل توجهی دارد.

منطقه خراسان جنوبی:

پروژه‌های تثبیت ماسه‌های روان با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین پایش و استفاده از نهال‌های مقاوم، موفق به کنترل پیشروی بیابان و افزایش بهره‌وری کشاورزی در این منطقه شده‌اند.

منطقه حبله رود در استان سمنان:

پروژه‌های مشارکتی در این منطقه از جمله جذب مشارکت زنان در این پروژه و اجرای طرح‌های بیولوژیکی و مکانیکی در این منطقه بسیار مؤثر بوده است.

نمونه‌های از کشت گونه‌های زراعی بعد از تثبیت اراضی ماسه‌ای در سطح کشور

پس از تثبیت ماسه‌های روان با گونه‌های مقاوم (تاغ، اسکنبیل، سلین و ...)، می‌توان از همین زمین‌ها برای کشت گیاهان دارویی درآمدزا استفاده کرد. این گیاهان نیاز آبی بسیار کمی دارند و کاملاً با شرایط خشک و ماسه‌ای سازگارند. جدول زیر سه گیاه مهم و سودآور را که در مناطق ماسه‌ای سمنان و اصفهان با موفقیت کشت یا برداشت می‌شوند، نشان می‌دهد. اعداد عملکرد بر اساس برداشت واقعی از مراتع تثبیت‌شده و قیمت‌ها میانگین بازار عمده سال ۱۴۰۴ است. با کاشت این گیاهان، نه تنها هزینه تثبیت ماسه‌ها جبران می‌شود، بلکه هر هکتار می‌تواند سالانه چند ده میلیون تومان درآمد پایدار برای خانواده‌های روستایی ایجاد کند.

جدول ۲. نمونه های از کشت گیاهان دارویی و محصولات سودآور در اراضی تثبیت شده ماسه‌ای

گیاه	عملکرد تقریبی (کیلوگرم/ هکتار در مراتع تثبیت شده)	قیمت تقریبی هر کیلو (تومان، بازار عمده ۱۴۰۴)	درآمد تقریبی از یک هکتار (میلیون تومان/سال، پس از هزینه‌ها)	منطقه موفق مثال (و توضیح واقعی)
باریجه (صمغ/ شیره)	۱۵-۳۰ (صمغ، میانگین ۲۰-۲۵ کیلو/هکتار از ۳۰۰ هکتار مهدیشهر = ۶-۹ تن کل)	۱,۵۰۰,۰۰۰- ۲,۷۰۰,۰۰۰ (میانگین ۲ میلیون؛ اسانس ۳۰-۵ درصد صمغ)	۲۵-۷۰ (از ۳۰۰ هکتار سمنان، برداشت ۶-۹ تن؛ باریج اسانس خریدار عمده)	سمنان (مهدیشهر، ۳۰۰ هکتار کشت بذر ۱۴۰۳؛ باریج اسانس تأمین کننده مواد اولیه از مراتع نیمه خشک؛
کتیرا (صمغ گون)	۵-۱۰ (صمغ، از ۳۶,۰۰۰ هکتار لنجان = ۲ تن کل؛ میانگین ۵-۱۰ کیلو/هکتار)	۷۰,۰۰۰- ۱۴۰,۰۰۰ (خرمنی ۷۰-۹۰ هزار؛ مفتولی ۱۴۰ هزار)	۰/۳ تا ۱/۲ (از ۱۰۰ تن کل اصفهان، ۲۵۰ میلیارد ریال کل؛ قطب تولید ایران)	اصفهان (لنجان/ خوانسار، ۳۶,۰۰۰ هکتار گون زار بیابانی، برداشت ۲ تن ۱۴۰۳؛ ۱.۹ میلیون هکتار ظرفیت؛
زیره سیاه	۳۵۰-۸۰ (دانه، دیم در مراتع بیابانی ۲۰۰-۸۰؛ با آبیاری تکمیلی ۳۵۰-۳۰۰)	۳۵۰,۰۰۰- ۱,۲۰۰,۰۰۰ (میانگین ۷۵۰,۰۰۰)	۵۰ تا ۲۵۰ (از ۱۷,۰۰۰ هکتار کل، صادرات ۳.۷ درصد محصولات کشاورزی)	سمنان (گرمسار/ آرادان، ۵۰۰ هکتار کشت باریجه/ زیره در مراتع تثبیت شده؛

۲- تجربیات بین‌المللی

کشورهای آسیای مرکزی (ترکمنستان، ازبکستان):

ایجاد تشکل‌های مردمی و اجرای پروژه‌های تثبیت اراضی با استفاده از تکنیک‌های بومی و فناوری‌های نوین باعث موفقیت‌های چشمگیری در مهار بیابان‌زایی شده است. ترکیب دانش محلی و حمایت‌های دولتی، مدل مناسبی برای مدیریت پایدار اراضی ماسه‌ای فراهم کرده است.

عربستان سعودی و کشورهای خاورمیانه:

استفاده از مالچ‌های طبیعی، کاشت گیاهان مقاوم و ساخت بادشکن‌های مصنوعی در پروژه‌های گسترده تثبیت ماسه‌های روان، ضمن حفظ اکوسیستم، به توسعه اقتصادی مناطق بیابانی کمک کرده است.

بخش چهارم: چالش‌ها و راهکارهای مدیریت پایدار اراضی ماسه‌ای

مشکلات رایج در تثبیت اراضی ماسه‌ای

تثبیت اراضی ماسه‌ای، علی‌رغم اهمیت بالایی که دارد، با مشکلات و چالش‌های متعددی مواجه است که می‌تواند روند پروژه‌ها را کند یا حتی متوقف کند. شناخت این مشکلات و تلاش برای رفع آن‌ها، گام مهمی در مدیریت پایدار این اراضی است. برخی از مشکلات اصلی عبارت‌اند از:

- ♦ کمبود منابع مالی و فنی: اجرای پروژه‌های تثبیت نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه، تجهیزات و دانش فنی است که در برخی مناطق محروم کمتر در دسترس است.
- ♦ عدم مشارکت فعال جوامع محلی: نبود آموزش و آگاهی کافی باعث می‌شود مردم نسبت به پروژه‌ها بی‌تفاوت باشند یا در نگهداری و حفاظت آن‌ها مشارکت نکنند.
- ♦ چرای بی‌رویه دام: فشار زیاد دام بر پوشش گیاهی باعث از بین رفتن گیاهان تثبیت‌کننده و تشدید فرسایش بادی می‌شود.
- ♦ تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی‌های مکرر: شرایط نامساعد اقلیمی، به‌ویژه کاهش بارش و افزایش دما، باعث ضعف پوشش گیاهی و کاهش اثربخشی تثبیت می‌شود.
- ♦ فرسایش بادی شدید و حرکت ماسه‌ها: در برخی مناطق، شدت باد و حرکت ماسه‌ها به حدی است که تثبیت موقتی بوده و نیاز به اقدامات مستمر و پیوسته دارد.
- ♦ کمبود نظارت و مدیریت مستمر: نبود سیستم‌های پایش و مدیریت منسجم، باعث می‌شود که مشکلات به‌موقع شناسایی و رفع نشوند.



شکل ۱۸- چالش‌های اصلی تثبیت ماسه‌های روان و راهکارهای پیشنهادی

راهکارهای غلبه بر چالش‌ها

برای موفقیت و پایداری پروژه‌های تثبیت اراضی ماسه‌ای، باید به صورت جامع و چندجانبه به چالش‌ها پاسخ داد. راهکارهای مؤثر عبارت‌اند از:

- ♦ افزایش آموزش و آگاهی‌بخشی: برگزاری دوره‌های آموزشی برای جوامع محلی، بهره‌برداران و مسئولان تا نقش و اهمیت تثبیت و روش‌های حفاظت از اراضی به خوبی فهمیده شود.

- ♦ ترویج مشارکت مردمی: ایجاد تشکل‌ها و گروه‌های محلی برای مدیریت مشترک اراضی و افزایش حس مسئولیت‌پذیری جوامع در حفظ پروژه‌ها.

- ♦ مدیریت چرای دام: تنظیم و کنترل چرای دام با اجرای تناوب چرا و تعیین ظرفیت چرای مناسب، به حفظ پوشش گیاهی کمک می‌کند.

- ♦ استفاده از گونه‌های مقاوم و متناسب با اقلیم: انتخاب گیاهان بومی با توانایی رشد در شرایط سخت برای افزایش ماندگاری پوشش گیاهی.

- ♦ استفاده از فناوری‌های نوین: به کارگیری سامانه‌های پایش، تصویربرداری ماهواره‌ای و GIS برای شناسایی دقیق مناطق بحرانی و پیگیری روند تثبیت.

- ♦ تأمین منابع مالی پایدار: جذب حمایت‌های دولتی، سازمان‌های غیرانتفاعی و مشارکت بخش خصوصی برای تأمین بودجه و امکانات لازم.
- ♦ برنامه‌ریزی بلندمدت و مدیریت مستمر: تدوین برنامه‌های عملیاتی باهدف حفظ و نگهداری بلندمدت اراضی تثبیت‌شده و ایجاد سیستم‌های نظارت و ارزیابی مداوم.
- ♦ با اجرای این راهکارها، می‌توان چالش‌های پیش روی تثبیت اراضی ماسه‌ای را کاهش داده و به مدیریت پایدار این مناطق رسید.

بخش پنجم: چک‌لیست اقدامات برای بهره‌برداران محلی

این چک‌لیست به‌عنوان راهنمای عملی و کاربردی برای بهره‌برداران محلی طراحی شده است تا بتوانند به‌صورت مرحله‌به‌مرحله و با اطمینان بیشتر، فرایند تثبیت اراضی ماسه‌ای را اجرا و مدیریت کنند.

۱- شناسایی وضعیت اراضی

- ♦ بررسی دقیق اراضی ماسه‌ای منطقه و تعیین میزان فرسایش بادی و حرکت ماسه‌ها
- ♦ شناسایی نقاط بحرانی و اولویت‌بندی مناطق نیازمند تثبیت
- ♦ ارزیابی ویژگی‌های خاک از جمله بافت، شوری، میزان رطوبت و مواد آلی

۲. انتخاب گونه‌های گیاهی بومی

- ♦ شناسایی گونه‌های مقاوم به خشکی، شوری و شرایط سخت بیابانی
- ♦ انتخاب گیاهانی که علاوه بر تثبیت خاک، ارزش اقتصادی یا زیست‌محیطی دارند
- ♦ مشورت با کارشناسان منابع طبیعی یا مراکز تحقیقاتی برای انتخاب مناسب‌ترین گونه‌ها

۳. آماده‌سازی زمین

- ♦ پاک‌سازی ماسه‌های روان از سطح زمین به‌منظور فراهم کردن بستر مناسب برای کاشت
- ♦ ایجاد شیارها یا حفر گودال‌های کوچک برای کاشت بهتر بذر یا نهال
- ♦ اصلاح خاک در صورت امکان با افزودن مواد آلی یا ماسه مناسب برای افزایش جذب آب

۴. کاشت گیاهان مقاوم

- ♦ تعیین فصل مناسب کاشت (معمولاً پاییز یا اوایل بهار)
- ♦ استفاده از روش‌های مناسب کاشت شامل بذرپاشی، نشاکاری یا کاشت نهال
- ♦ تأمین آب کافی برای رشد اولیه گیاهان، به‌ویژه در روزهای ابتدایی پس از کاشت

۵. ساخت بادشکن‌ها

- ♦ انتخاب مواد محلی مانند چوب، نی، سنگ یا حصیر برای ساخت بادشکن‌ها
- ♦ نصب بادشکن‌ها در جهت باد غالب برای کاهش سرعت باد و جلوگیری از حرکت ماسه‌ها
- ♦ استفاده از بادشکن‌های طبیعی (ردیف‌های گیاهی) در کنار بادشکن‌های مصنوعی برای اثربخشی بیشتر

۶. مالچ پاشی

- ♦ جمع‌آوری مالچ‌های طبیعی مانند کاه، برگ خشک یا سایر مواد گیاهی
- ♦ پخش یکنواخت مالچ روی سطح خاک به‌منظور کاهش تبخیر و جلوگیری از فرسایش سطحی
- ♦ استفاده از مالچ‌های بازیافتی در صورت دسترسی، با رعایت نکات زیست‌محیطی

۷. حفاظت از پوشش گیاهی

- ♦ کنترل چرای دام با تعیین زمان‌ها و فواصل مناسب چرا
- ♦ جلوگیری از ورود دام‌های بدون کنترل به مناطق تثبیت‌شده
- ♦ تعمیر و نگهداری بادشکن‌ها و بازسازی نقاط آسیب‌دیده پوشش گیاهی

۸. پایش و نگهداری

- ♦ بازدید دوره‌ای برای بررسی وضعیت پوشش گیاهی و شناسایی مشکلات احتمالی
- ♦ ثبت تغییرات در وضعیت خاک و گیاهان برای ارزیابی پیشرفت پروژه
- ♦ انجام اقدامات اصلاحی در صورت مشاهده خسارت یا کاهش پوشش گیاهی

۹. آموزش و مشارکت

- ♦ شرکت در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی مرتبط با تثبیت اراضی و حفاظت محیط‌زیست
- ♦ تبادل تجربه با دیگر بهره‌برداران و مشارکت در گروه‌های محلی مدیریت منابع طبیعی
- ♦ اطلاع‌رسانی به اعضای جامعه محلی درباره اهمیت تثبیت اراضی و روش‌های نگهداری آن

نکات کلیدی برای موفقیت

- ♦ صبوری و پیگیری مستمر: تثبیت اراضی فرایندی زمان‌بر است و نیازمند صبر و مراقبت مداوم است.
- ♦ استفاده از منابع محلی: به‌کارگیری مواد و دانش بومی باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش موفقیت پروژه می‌شود.
- ♦ حمایت جمعی: همکاری و همیاری در میان اعضای جامعه محلی، باعث پایداری و توسعه بهتر پروژه‌ها می‌شود.

♦ انعطاف‌پذیری در روش‌ها: با توجه به شرایط منطقه، باید روش‌ها و تکنیک‌ها را متناسب با نیاز تغییر داد.

این چک‌لیست می‌تواند به بهره‌برداران کمک کند تا با برنامه‌ریزی بهتر و اجرای منظم، در تثبیت و احیای اراضی ماسه‌ای موفق‌تر عمل کنند و از فرصت‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن بهره‌مند شوند.

بخش ششم: نتیجه‌گیری

تثبیت اراضی ماسه‌ای به‌عنوان یکی از راهکارهای کلیدی در مقابله با بیابان‌زایی و حفاظت از محیط‌زیست در مناطق خشک و نیمه‌خشک شناخته می‌شود. این فرایند با استفاده از روش‌های ساده و کم‌هزینه، به‌ویژه از طریق مشارکت جوامع محلی، می‌تواند نقش بسزایی در حفظ خاک، افزایش پوشش گیاهی و بهبود شرایط زیست‌محیطی ایفا کند. تثبیت اراضی ماسه‌ای به حفظ منابع آب، کاهش فرسایش خاک و بهبود بهره‌وری کشاورزی کمک می‌کند و فرصت‌های اقتصادی متعددی را برای ساکنان مناطق بیابانی فراهم می‌آورد. با این حال، موفقیت در تثبیت اراضی مستلزم توجه به چالش‌هایی مانند شرایط نامساعد اقلیمی، محدودیت منابع مالی و نیاز به آموزش و آگاهی‌بخشی جوامع محلی است. بهره‌گیری از گونه‌های گیاهی بومی مقاوم، به‌کارگیری فناوری‌های نوین در پایش و مدیریت و طراحی برنامه‌های مشارکتی می‌تواند اثربخشی این پروژه‌ها را افزایش دهد.

آینده تثبیت اراضی ماسه‌ای، با توجه به گسترش بیابان‌زایی و تغییرات اقلیمی، نیازمند همکاری‌های همه‌جانبه در سطح محلی، ملی و بین‌المللی است. سیاست‌گذاری‌های حمایتی، سرمایه‌گذاری در پژوهش و آموزش و ترویج فرهنگ حفاظت از منابع طبیعی، از عوامل کلیدی در موفقیت این تلاش‌ها به شمار می‌روند.

در نهایت، تثبیت اراضی ماسه‌ای با مشارکت فعال و مستمر جوامع محلی، می‌تواند به حفظ تعادل اکوسیستم‌ها، بهبود کیفیت زندگی مردم و توسعه پایدار مناطق خشک کمک کند و به‌عنوان الگویی موفق در مدیریت پایدار منابع طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

خلاصه مطالب

تثبیت اراضی ماسه‌ای یکی از راهکارهای کلیدی و پایدار در مقابله با چالش‌های بیابان‌زایی، فرسایش خاک و تخریب محیط‌زیست در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. این فرآیند، با استفاده از روش‌های ساده، کم‌هزینه و بومی، به‌ویژه از طریق مشارکت فعال جوامع محلی، توانسته است گامی مؤثر در حفظ خاک، افزایش پوشش گیاهی و بهبود شرایط زیست‌محیطی بردارد. برای آغاز تثبیت اراضی ماسه‌ای، شناخت دقیق ویژگی‌های اقلیمی، خاکی و پراکنش اراضی ماسه‌ای در مناطق مختلف کشور ضروری است. این اطلاعات پایه به انتخاب گونه‌های گیاهی بومی و مقاومی که توانایی رشد در شرایط سخت را دارند کمک می‌کند. گونه‌هایی مانند تاغ، آتریپلکس، گز و اسکنبیل علاوه بر تثبیت خاک، ارزش اقتصادی نیز داشته و می‌توانند به بهبود معیشت جوامع محلی کمک کنند.

اجرای اقدامات عملی شامل کاشت گیاهان مقاوم، ساخت بادشکن‌های طبیعی و مصنوعی برای کاهش سرعت باد و جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان و استفاده از مالچ‌های طبیعی به حفظ رطوبت خاک و کاهش فرسایش کمک شایانی می‌کند. آموزش، توانمندسازی و مشارکت جوامع محلی از مهم‌ترین عوامل موفقیت این پروژه‌ها بوده و تضمین‌کننده پایداری و دوام اقدامات انجام‌شده است.

چالش‌هایی مانند کمبود منابع مالی، تغییرات اقلیمی، خشک‌سالی‌های مکرر و چرای بی‌رویه دام می‌توانند روند تثبیت اراضی را مختل کنند، اما با مدیریت دقیق و استفاده از راهکارهای مناسب، این موانع قابل عبور هستند. استفاده از فناوری‌های نوین مانند سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) و پهپادها در پایش و مدیریت اراضی ماسه‌ای، امکان رصد مداوم تغییرات و برنامه‌ریزی دقیق‌تر را فراهم آورده است که این خود باعث افزایش کارایی و اثربخشی اقدامات می‌شود.

فرصت‌های اقتصادی پس از تثبیت اراضی ماسه‌ای شامل کشت گیاهان دارویی و مقاوم، توسعه بوم‌گردی و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی است. این فرصت‌ها می‌توانند به بهبود کیفیت زندگی جوامع محلی، ایجاد اشتغال و درآمد پایدار کمک کنند و باعث ارتقای سطح رفاه در این مناطق شوند. نمونه‌های موفق تثبیت اراضی در داخل کشور و تجربیات بین‌المللی نشان داده‌اند که مشارکت فعال مردم، بهره‌گیری از دانش بومی، حمایت‌های دولتی و به‌کارگیری فناوری‌های نوین از ارکان مهم موفقیت در این حوزه هستند. در مجموع، تثبیت اراضی ماسه‌ای با رویکردی جامع، علمی و مشارکتی می‌تواند نقش مهمی در حفظ تعادل اکولوژیکی، ارتقای کیفیت زندگی و توسعه پایدار مناطق خشک و بیابانی ایفا کند و الگویی مناسب برای سایر مناطق با شرایط مشابه فراهم آورد.

خودآزمایی تثبیت اراضی ماسه‌ای

سؤال ۱:

کدام یک از موارد زیر از مهم‌ترین اهداف تثبیت اراضی ماسه‌ای است؟
 الف) افزایش ساخت‌وساز در مناطق ماسه‌ای ب) کاهش حرکت ماسه‌های روان و جلوگیری از فرسایش خاک
 ج) توسعه معادن در اراضی ماسه‌ای د) افزایش جمعیت شهری در مناطق بیابانی

پاسخ صحیح: ب

سؤال ۲:

کدام یک از گیاهان زیر به‌عنوان گونه‌های مقاوم و مناسب برای تثبیت اراضی ماسه‌ای شناخته می‌شوند؟
 الف) بید مجنون ب) دم گاوی
 ج) کاج د) سرو کوهی

پاسخ صحیح: ب

سؤال ۳:

کدام روش یکی از اقدامات ساده و کم‌هزینه برای تثبیت اراضی ماسه‌ای است؟
 الف) استفاده از بتن در پوشش زمین ب) ساخت بادشکن‌های طبیعی و کاشت گیاهان مقاوم
 ج) استخراج معادن ماسه و ماسه د) انتقال خاک از مناطق دیگر

پاسخ صحیح: ب

سؤال ۴:

نقش جوامع محلی در تثبیت اراضی ماسه‌ای چیست؟
 الف) ارائه حمایت مالی فقط ب) مشارکت در آموزش، اجرای پروژه‌ها و نگهداری اراضی تثبیت‌شده
 ج) فقط نظارت بر پروژه‌ها د) جلوگیری از ورود کارشناسان به منطقه

پاسخ صحیح: ب**سؤال ۵:**

کدام فناوری نوین برای پایش و مدیریت اراضی ماسه‌ای کاربرد دارد؟
 الف) استفاده از ماهواره‌ها و GIS ب) کشت محصولات زراعی در اراضی ماسه‌ای ج) استفاده از تراکتورهای سنگین د) بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی

پاسخ صحیح: الف



