



# کشاورزی بیودینامیک

"تعامل زنده و پویای کشاورز با زمین"

“Biodynamic Agriculture”

« The farmer`s alive & dynamic adaptation with the land »

تحقیق و ترجمه:

اسماعیل پورکاظم - کارشناس ارشد زراعت

عبدالحسین یوسفی مشهور - کارشناس ارشد دامپروری



انتشارات حق شناس  
HAGHSHENASS  
PUBLICATION

۱۳۸۸



انتشارات حق شناس  
HAGHSHENASS  
PUBLICATION

کشاورزی بیودینامیک (تعامل زنده و پویای کشاورز با زمین) :

مهندس اسماعیل پورکاظم (پست الکترونیک) :

-(poorkazem@yahoo.com)

مهندس عبدالحسین یوسفی مشهور :

نشر حق شناس :

:

۱۳۸۸ :

نام کتاب

ترجمه

ناشر

طرح روی جلد

چاپ اول

چاپخانه و صحافی : توکل  
لیتوگرافی : همراهان  
قیمت : ۳۰۰۰۰ ریال  
شمارگان : ۱۰۰۰  
شابک : ISBN 978- 600-5228-30-4 ۹۷۸-۶۰۰-۵۲۲۸-۳۰-۴

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

مرکز نشر و پخش : رشت - سبزه میدان - نیش بیستون - مرکز تجاری سبز

صندوق پستی ۱۴۸۵ - ۴۱۶۳۵ تلفن: ۲۲۴۴۴۱۴ فاکس: ۲۲۴۶۷۶۹

E-mail: [Haghshenass\\_publication@yahoo.com](mailto:Haghshenass_publication@yahoo.com)  
[www.Haghshenass.com](http://www.Haghshenass.com)

# فهرست

عنوان      صفحه

## فصل اول: کشاورزی بیودینامیک

مقدمه.....	۹
تاریخچه کشاورزی بیودینامیک.....	۱۱
روڈلف استاینر کیست؟.....	۱۲
کشاورزی بیودینامیک چیست؟.....	۱۳
گستره جهانی کشاورزی بیودینامیک.....	۲۳
ارزشیابی خاک و کمپوست.....	۴۲
عصاره‌های گیاهی و کودهای آلی مایع.....	۴۳
کود سبز.....	۴۴
محصولات پوششی.....	۴۴
تناوب‌های زراعی و کاشت گیاهان همراه.....	۴۵
دام‌ها و مزارع بیودینامیک.....	۴۵
تأثیرات سیاره‌ای.....	۴۸
تقویم بیودینامیک.....	۴۹
سازمان‌های بیودینامیک.....	۵۱
انجمن‌های حامی کشاورزی بیودینامیک.....	۵۲
پژوهش‌های بیودینامیک.....	۵۳
مخالفت‌ها و انتقادات از کشاورزی بیودینامیک.....	۵۵
منابع و مآخذ.....	۵۸

## فصل دوم: کاربرد گیاه Vetiver grass در پروژه‌های حفاظت از منابع خاک و آب

دبیاچه (preface).....	۶۳
پیشگفتار (foreword).....	۶۴
مقدمه (Introduction).....	۶۴
چرا گیاه vetiver را اعجاب انگیز می‌دانند؟.....	۶۵
معرفی گیاه vetiver grass.....	۶۶
ریشه‌ها.....	۶۷
ساقه ماشوره‌ای (culm).....	۶۸
برگ‌ها.....	۶۸
گل آذین / سنبلچه‌ها (inflorescence / spikelet).....	۶۹
بذور و بوته‌های جوان (seed and seedling).....	۷۰
احتمال تبدیل شدن vetiver به علف هرز.....	۷۰
تفاوت‌های vetiver grass با cogon grass.....	۷۱
روش نامگذاری (nomenclature) اکوتیپ‌های vetiver grass.....	۷۲
اکوتیپ‌های مهم vetiver grass.....	۷۳
گونه (۱) vetiveria zizanioides Nash.....	۷۳
گونه (۲) vetiveria nemoralis A.camus.....	۷۴
جمع‌آوری اکوتیپ‌های vetiver و بررسی مقایسه‌ای رشد آنها در شرایط مختلف.....	۷۷
خصوصیات مناسب‌ترین اکوتیپ‌های گونه v.zizanioides.....	۷۸

- ۷۹.....خصوصیات مناسب‌ترین اکوتیپ‌های گونه **V.nemoralis**.....
- ۸۲.....سایر اکوتیپ‌های **vetiver**.....
- ۸۳.....اکوتیپ‌های وارداتی **vetiver**.....
- ۸۵.....سازگاری و مناسبیت کاشت **vetiver** در شرایط اقلیمی مختلف.....
- ۸۵.....اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های شنی.....
- ۸۵.....اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های لوم رسی (رس ناپایدار).....
- ۸۶.....اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های شور.....
- ۸۶.....اکوتیپ‌های مقاوم به بیماری‌ها.....
- ۸۶.....اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های لاتریت (**lateritic soil**).....
- ۸۶.....معرفی اکوتیپ‌های مناسب براساس مناطق مختلف کشور.....
- ۸۷.....اکوتیپ‌های **vetiver** را چگونه می‌توان بدست آورد؟.....
- ۸۷.....چگونگی ازدیاد **vetiver**.....
- ۸۸.....(۱) روش تکثیر در پاکت‌های پلاستیکی.....
- ۸۸.....الف) پاکت‌های پلاستیکی.....
- ۸۹.....ب) پنجه‌دهی اکوتیپ‌های **vetiver**.....
- ۸۹.....پ) خاک و سایر مواد ضروری.....
- ۹۰.....ت) مرتب کردن پاکت‌ها.....
- ۹۰.....(۲) تکثیر در اراضی زراعی (**multiplication on cultivated plots**).....
- ۹۰.....الف) تکثیر بر بسترهای آماده شده (**raised beds**).....
- ۹۱.....ب) تکثیر در سطوح مزارع وسیع (**large-scale field**).....
- ۹۲.....ج) تکثیر در مزارع شالیزاری (**paddy fields**).....
- ۹۲.....(۱) آماده‌سازی زمین و طراحی خطوط کتوری برای کاشت.....
- ۹۳.....(۲) آماده‌سازی خاک (**soil preparation**) برای ایجاد پشته‌های **vetiver**.....
- ۹۴.....عملیات کاشت **vetiver**.....
- ۹۶.....مراقبت‌های (**take-care**) بعد از کاشت گیاه **vetiver**.....
- ۹۷.....چه استفاده‌هایی از **vetiver grass** می‌توان نمود.....
- ۹۸.....محل استقرار پشته‌های گیاه **vetiver** جایگاه حوادث.....
- ۹۸.....استفاده از بخش‌های مختلف گیاه **vetiver**.....
- ۹۸.....الف) برگ و ساقه.....
- ۹۸.....ب) ریشه‌ها.....
- ۹۹.....استفاده از **vetiver grass** برای حفاظت از منابع خاک و آب.....
- ۱۰۳.....برای کاهش رسوب ذرات سیلت در استخرهای ذخیره آب، تالاب‌ها و کانال‌ها.....
- ۱۰۴.....حفظ رطوبت خاک.....
- ۱۰۵.....کاشت **vetiver** در اراضی مسطح (**flat lands**).....
- ۱۰۵.....برای کنترل فرسایش شیاری و پراکنش آب.....
- ۱۰۶.....کنترل فرسایش خندقی (**gully**).....
- ۱۰۶.....شانه‌های خاکی جاده‌ها (**road shoulders**).....
- ۱۰۷.....دامنه‌های کم شیب (**slops**).....
- ۱۰۸.....دامنه‌های دارای شیب تند (**steep slopes**).....
- ۱۰۹.....جلوگیری از آلودگی (**contamination**) منابع آب.....
- ۱۰۹.....اراضی دارای شرایط بحرانی (**critical areas**).....
- ۱۱۱.....بهبودی (**rehabilitating**) خاک‌های تخریب شده (**deteriorated soil**).....
- ۱۱۳.....بکارگیری **vetiver grass** را عموماً براساس نوع اراضی.....
- ۱۱۳.....(۱) اراضی شالیزاری (**paddy fields**).....

۱۱۳.....	۲) اراضی کرتی سایر محصولات کشاورزی.....
۱۱۴.....	۳) کرت‌های سبزیجات، گلها (floral) و گیاهان زینتی (ornamental).....
۱۱۴.....	۴) کاشت vetiver در باغات میوه جدیدالاحداث.....
۱۱۶.....	۵) باغات میوه بارده و بالغ.....
۱۱۷.....	۶) اراضی یکپارچه‌سازی شده (integrated plots).....
۱۱۷.....	۱-۶) کشت ردیفی vetiver.....
۱۱۷.....	۲-۶) کشت دایره‌ای شکل در اراضی مسطح.....
۱۱۸.....	۳-۶) کشت vetiver در اراضی یکپارچه‌سازی شده با غالبیت درختان میوه.....
۱۱۸.....	۷) استفاده از گیاه vetiver در صنایع دستی.....
۱۲۱.....	۸) استفاده از ساقه‌ها و برگ‌های vetiver برای پرورش قارچ خوراکی.....
۱۲۱.....	۹) استفاده از ساقه‌ها و برگ‌های vetiver برای پوشش بام‌ها.....
۱۲۲.....	۱۰) استفاده از برگ‌ها و ساقه‌های vetiver برای تهیه کمپوست و مالچ.....
۱۲۳.....	۱۱) استفاده از گیاه vetiver بعنوان سوخت سبز (green fuel).....
۱۲۴.....	سابقه موفقیت‌ها و جوایز کسب شده پروژه vetiver.....
۱۲۵.....	آژانس‌ها و سازمان‌های همکار در طرح‌های vetiver.....
۱۲۵.....	الف) مؤسسات و شرکت‌های دولتی: .....
۱۲۵.....	ب) دانشگاه‌ها:.....
۱۲۵.....	پ) سایر ارگان‌های همکار:.....
۱۲۶.....	پسگفتار (Epilogue) و نتیجه‌گیری:.....
۱۲۷.....	توصیه‌های ۱۰ گانه‌ای جهت کاشت و مراقبت‌های مناسب از vetiver.....
۱۲۸.....	منابع و مآخذ: .....

### **ضمیمه فصل ۱ : زودیاک (zodiac) چیست ؟**

۱۲۹.....	پیشگفتار.....
۱۲۹.....	مقدمه.....
۱۳۰.....	۱) برج فلکی Aries.....
۱۳۱.....	۲) برج فلکی Taurus.....
۱۳۱.....	۳) برج فلکی Gemini.....
۱۳۲.....	۴) برج فلکی cancer.....
۱۳۲.....	۵) برج فلکی Leo.....
۱۳۳.....	۶) برج فلکی Virgo.....
۱۳۳.....	۷) برج فلکی Libra.....
۱۳۴.....	۸) برج فلکی Scorpio.....
۱۳۴.....	۹) برج فلکی Sagittarius.....
۱۳۴.....	۱۰) برج فلکی Capricorn.....
۱۳۵.....	۱۱) برج فلکی Aquarius.....
۱۳۵.....	۱۲) برج فلکی Pisces.....

## کشاورزی بیودینامیک

### مقدمه

مطالعه کتاب طبیعت: هر چیز طبیعی ضرورتاً از طریق شکل و وضعیتش (gesture) شناخته می‌شود چنانکه داشتن بیش دقتی از شرایط اقلیمی نظیر سایه یا آفتابی بودن، خشکی یا مرطوب بودن، نوع خاک و میزان حاصلخیزی هرمنطقه بسان درک زیان طبیعت می‌تواند انسان را به بیشترین دستاوردها یاری رسانند (۴۶).

نظام گیتی (cosmic rhythm): انوار خورشید، ماه، سیارات و ستارگان بطور منظم به گیاهان می‌رسند و در رشد و نمو آنان نقش دارند بطوریکه درک چگونگی و میزان اثرات هرکدام می‌تواند ما را به تنظیم امور کشاورزی از جهات زمان آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت بمنظور کسب بیشترین راندمان محصول رهنمون شوند (۴۶).

زندگی گیاهان در گرو زنده بودن خاک: چهار عنصر آب، خاک، هوا و دما از اصلی‌ترین عوامل موفقیت در کشاورزی هستند (۳۷). خاک را می‌توان پدیده‌ای زنده و پویا تصور نمود که تدارک و تأثیراتش بر سلامتی گیاهان و کیفیت محصولاتشان اساسی است لذا علم بیودینامیک به ثبات، پایداری و سلامت خاک بعنوان اهداف اصلی خود می‌نگرد (۴۶).

گسترش دیدگاه‌ها: انسان توان فیزیکی خود را از فرآیندهای تجزیه‌ای موادی که بعنوان غذا مصرف می‌کند، کسب می‌نماید و انرژی حاصله بعنوان محرک فعالیت‌های بشر می‌باشد لذا بهبود کمی و کیفی غذاهای حاصل از شیوه بیودینامیک بر فعالیت‌های زیستی تأثیرگذارند درحالی‌که روش کشاورزی شیمیایی (chemical agriculture) در تقابل با آن از طریق افزودن عناصر غذایی محلول به خاک باعث افزایش تولید محصولات به موازات تضعیف خاک می‌گردند. بررسی‌های جزئی و میکروسکوپی برای شناخت زمین بعنوان یک کره مغناطیسی (magnetic field) کافی نیستند بلکه نیازمند نگرشی کلی و درکی فراگیر از طبیعت و اثرات متقابل آنها بر یکدیگر از اعماق زمین و دریا تا اوج آسمان می‌باشند که بسیار بیشتر از آن چیزی خواهند بود که اکنون در نظر هستند (۴۶).

ضمن یکصد ساله اخیر، دو پدیده اصلی بیش از هر موضوع دیگری درمورد وضعیت اراضی کشاورزی مطرح بوده‌اند که اولی توسعه روزافزون مکانیزاسیون و دومی احساس تنزل حاصلخیزی و کاهش قدرت حیاتی آنها می‌باشند. گذشته از اینها، روند روبه گسترش آلودگی‌های محیطی، نشانه‌های بیماری‌ها در درختان و تغییرات شدید آب و هوایی از عوارض دیگری هستند که انسان را وادار به درک بهتر محیط زندگی و یافتن راه‌هایی برای سلامت آن می‌نمایند. این موضوع نیازمند برخورداری درک جدیدی از زندگی برای تشخیص ابعاد روحی (spiritual) زندگی به کمک بنیان‌های علمی نظیر اثرات کیهانی (cosmic) و ادراک حسی (sense perceptible) است. روش بیودینامیک همانند یک فریاد احسن جهانی (holistic) است هرچند که احیاء (regeneration) نیروهای درگیر در اثرات متقابل خاک و گیاه در روند توانبخشی کمپوست‌ها و کودهای دامی به آن یاری می‌رسانند و باعث بارز بودن بیودینامیک در میان سایر سیستم‌های کشاورزی ارگانیک می‌گردند. بطورکلی زمانیکه یک محصول کشاورزی از مزرعه برداشت می‌شود، نه تنها یک ماده اصلی از خاک برچیده شده است بلکه غذای ارزشمندی است که دارای نیروهای حیاتی می‌باشد و باید با افزودن آمیزه‌های ویژه جایگزین به ترمیم مجدد خاک کمک نمود (۵).

«تصاویر ۱ تا ۴ - تولید محصولات سالم در کشاورزی بیودینامیک»



## تاریخچه کشاورزی بیودینامیک

در سال ۱۹۲۴ میلادی، گروهی از کشاورزان اتریش که شاهد نزول حاصلخیزی اراضی و کاهش تولیدات و سلامت محصولات دامی بودند، درصدد چاره‌اندیشی برای یافتن راهی جهت پایداری تولیداتشان برآمدند. آنان به فیلسوف اتریشی بنام "رودلف استاینر" (Rudolf Steiner) مراجعه کردند (۷ و ۳۸). استاینر در واکنش به مشاهدات کشاورزان عنوان نمود که کاربرد روزافزون کودهای شیمیایی به مرور بیش از پیش تا اواخر قرن بیستم از حاصلخیزی خاک‌ها خواهد کاست. وی بر سلامت گیاهان، خاک، حیوانات و انسان که در ارتباط تنگاتنگی با یکدیگرند، تأکید ورزید و معتقد بود که آنها تحت تأثیر نیروهای کیهانی (cosmic) و ستاره‌ای (astral) قرار دارند. استاینر با بیان این موضوعات توجه کشاورزان را نیز به کیفیت و سلامت محصولات زراعی و دامی برانگیخت (۱۵). لذا به آموزش حفاظت خاک، تهیه کمپوست، کودهای دامی و آمیزه‌های بیودینامیک پرداخت و عوامل آسیب بر طبیعت را که از غفلت بشر در بکارگیری نادرست از دستاوردهای مدرن است، برشمرد (۴). سخنرانی‌های هشت‌گانه استاینر ضمن سال‌های ۶۱-۱۹۲۵ میلادی برای کشاورزان منطقه Breslau واقع در شرق آلمان آن زمان که اینک با نام Wroclaw بخشی از لهستان محسوب می‌شود، اولین جرقه‌های (sparks) ظهور کشاورزی بیودینامیک بوده‌اند (۱۵). سخنرانی‌های مذکور بعدها بصورت کتابی با عنوان "مبانی جوهری تجدید کشاورزی" (spiritual foundations for the renewal agriculture) به زبان انگلیسی منتشر گردیدند (۱۵).

واژه بیودینامیک منشاء گرفته از لغت یونانی bio بمعنی زندگی و dynamic بمعنی انرژی می‌باشد. از اینرو کشاورزی بیودینامیک متناسب به "کارکردن با انرژی‌های موجود و نگهدارنده زیستی" است بطوریکه اثرگذاری برخی از آنها از یک زمان تا زمان دیگر متفاوتند (۳۹). روش بیودینامیک از جنبش‌های کشاورزی بدون کاربرد مواد شیمیایی است که پیش از جنبش کشاورزی ارگانیک از سال‌ها قبل شروع گردیده و به سرعت در سراسر گیتی گسترش یافته است (۳۳). اولین اتحادیه زراعت و باغبانی بیودینامیک (biodynamic farming & gardening association) بسال ۱۹۳۸ میلادی در نیویورک بعنوان اولین فعالیت‌های سازمان‌یافته در آمریکای شمالی تشکیل شد (۴۵). اما اولین قدم‌های کشاورزی بیودینامیک در استرالیا به سال ۱۹۲۷ میلادی در ملبورن توسط Ernesto Genoni و سپس در سیدنی به سال ۱۹۳۸ میلادی توسط Bob Williams برداشته شدند و در سال ۱۹۵۰ میلادی مؤسسه پژوهش‌های بیودینامیک یعنی BDRI (biodynamic research institute) توسط Alex Podolinsky در نزدیکی ملبورن تأسیس گردید (۴۵). همچنین انجمن بیودینامیک نیوزیلند نیز بمنظور ترویج روش‌های کشاورزی BD در سال ۱۹۴۵ میلادی تأسیس شد. اهداف انجمن عبارت از تولید محصولات غذایی (foster)، راهنمایی و حراست از دستاوردهای کشاورزی، باغداری، جنگلداری و دامداری (animal husbandry) بیودینامیک در نیوزیلند بودند. این انجمن دارای وابستگی و ارتباطات نزدیک با جامعه علوم طبیعی و انسانی (anthroposophical society) بوده است. عضویت در انجمن برای کلیه افراد علاقمند به روش‌های زراعت و باغبانی بیودینامیک آزاد است آنچنانکه هم اکنون دارای هزاران عضو از اقشار کشاورزان، دست‌اندرکاران تبدیل محصولات کشاورزی (processors)، صاحب نظران باغات میوه (orchardists)، مالکان باغات خانگی و تجاری می‌باشد. انجمن چگونگی استفاده از تقویم بیودینامیک، روش‌های زراعت و باغداری بیودینامیک، برداشت و مدیریت محصولات کشاورزی و روش‌های تهیه آمیزه‌ها، کودهای مایع و کمپوست بیودینامیک را به کلیه اعضا آموزش می‌دهد و از تحقیقات در زمینه کشاورزی BD حمایت و تشویق بعمل می‌آورد (۳۲). بعنوان مثال یکی از اعضای انجمن بیودینامیک بنام Cory Eichman روش کشاورزی BD را از ۱۵ سال قبل شروع نموده و همکاری‌های (co-manages) گسترده‌ای با جامعه کشاورزی Saugeen River شهر Durham ایالت Ontario بعمل آورده است. وی دارای ۸۰ ایکر (acre) مزارع بیودینامیک می‌باشد که به کشت سبزیجات، گل‌ها، گیاهان دارویی (medical herbs) و سبزیجات مخصوص آشپزی (culinary) و میوه‌های آبدار (soft fruit) اشتغال دارد. بخش‌های بالادست اراضی خود را به پرورش

گوساله‌های پرواری (cattle) و مرغ‌های تخم‌گذار (laying chicken) اختصاص داده است و از اضافات آنها برای حاصلخیزی اراضی زراعی-باغی پائین دست بهره می‌جوید (۷).

### رودلف استاینر کیست؟

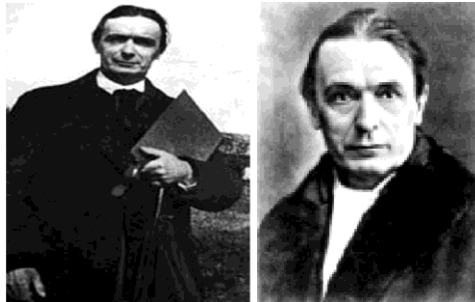
رودلف استاینر (Rudolf Steiner) یک فیلسوف، دانشمند و مصلح اجتماعی اتریشی بود که علاقه زیادی به علم شناخت طبیعت و ماهیت انسانی داشت. وی در سال ۱۹۲۴ میلادی با بیان هشت سخنرانی در اجتماعات کشاورزی منطقه Silesia به تبلیغ کشاورزی بیودینامیک پرداخت که متأثر از تألیفات علمی دانشمندی بنام Goethe بوده است (۴). استاینر تلاش و بینش وسیعی در گسترش پژوهش‌های علمی به ماورای پارامترهای موجود علوم زیستی و جستار در حقایق معنوی و غیر فیزیکی زندگی داشت. بکارگیری مفاهیم و اهداف صریح و قابل دسترس برای نائل شدن به دانش معنوی سبب شد تا او به عرضه دیدگاه‌هایش اقدام نماید که نتیجتاً به دستاوردهای جدیدی در پزشکی، آموزش، هنر، اصلاحات اجتماعی و اقتصادی و همچنین کشاورزی منتهی گردیدند. استاینر معتقد بود که معنویت علمی (spiritual science) به متدولوژی (methodology) هوشیارانه‌ای می‌انجامد که قادر است با فعالیت ادراکی کوشیارانه‌ای همراهی شود. این شاخه جدید از علم را "anthroposophy" واژه‌ای یونانی بمعنی حکمت بشر (wisdom of man) نام نهاده‌اند (۸و۴).

«تصاویر ۵و۶- دکتر رودلف استاینر

«تصویر ۷- دکتر گوئیت

بنیانگذار روش BD»

الهام دهنده دکتر استاینر»



### کشاورزی بیودینامیک چیست؟

هرگاه بطور دقیق به خاک، درختان، آبها و محصولات کشاورزی توجه کنیم، نشانه‌هایی از عدم سلامت در آنها خواهیم یافت (۴۶). رژیم کشاورزی مبتنی بر مواد شیمیایی که پس از خاتمه جنگ جهانی دوم توسعه یافت و بعنوان کشاورزی عرفی و رسمی (conventional) رواج یافت، معلوم نمود که قادر به پایداری و تداوم تولید نیست (۳). در این میان، کشاورزی ارگانیک خواهان درنگ کردن انسان در خرابی‌هایی که ایجاد کرده است، می‌باشد ولیکن آیا کشاورزی ارگانیک علاج مشکلات زمین است؟ منبع اصلی بنیه حیات زمین در چیست؟ و آیا هم اکنون در دسترس قرار دارد؟ (۴۶)

کشاورزی بیودینامیک اصولاً اولین سیستم کشاورزی بود که در واکنش به کودهای تجارتي (commercial fertilizers) و کشاورزی تخصصی (specialized agriculture) ظهور یافت ولیکن هنوز هم عموماً برای کشاورزان عمده و سیستم‌های آموزش عالی کشورها بخوبی شناخته نشده است اگرچه نسبت دادن آن به کشاورزی ارگانیک باعث توجه افراد به آن می‌گردد (۱۵). واژه بیودینامیک منتسب است به "بکارگیری انرژی‌هایی که در خلق و حفاظت زندگی تأثیر گذارند". این روش بنحو هوشیارانه و زیرکانه‌ای بر ملاحظات زیست‌محیطی استوار است. چالش با آفات و بیماریها برای حداکثر تولید محصولات کشاورزی از دل‌مشغولی‌های اصلی کشاورزی بیودینامیک نیست بلکه این شیوه به ایجاد تعادل طبیعی بین اجزاء زنده و غیرزنده اکوسیستم شامل گیاهان، حیوانات و عناصر غذایی در راستای تولید کافی مواد غذایی می‌اندیشد (۱۴).

اصول کشاورزی بیودینامیک (BDF) عبارتند از:

الف) مدیریت کودهای گیاهی (peat management)

ب) تدارک عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان (plant nutrition)



ج) اصلاح و جبران کمبودها در اراضی کشاورزی (land reparation)

د) کاهش نیاز به نهاده‌های مصنوعی حاصلخیزکننده خاک

ه) تولید محصولات سازگار (consistent) با محیط زیست با قابلیت بازگشت مجدد به چرخه زیستی

و) افزایش کیفیت محصولات کشاورزی

ز) افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی در خاک

ح) تقویت گیاهان و حیوانات در مقابله با تنش‌ها

ط) بکارگیری تأثیرات کیهانی و فرازمینی (cosmic & spiritual) یعنی نظام کیهانی و اقماری (lunar & cosmic rhythm) در جهت

بهبود دوره رشد (growth cycle) محصولات کشاورزی (۴۴ و ۱۲)

«تصاویر ۸ تا ۱۱- اهمیت تولیدات سالم در زندگی بشر امروز»



تعاریف و محورهای کلی کشاورزی بیودینامیک بشرح زیر عنوان می‌شوند

۱) کشاورزی بیودینامیک قدیمی‌ترین و هوشمندانه‌ترین روش کشاورزی ارگانیک برای تولید محصولات زراعی و باغی می‌باشد که بیشترین پایداری تولید را سبب می‌گردد. (۱۸)

۲) کشاورزی بیودینامیک سیستمی پیشرفته از کشاورزی ارگانیک است که تأکید و توجه ویژه‌ای بر سلامتی خاک و کیفیت تولیدات غذایی دارد. (۱۵)

۳) بیودینامیک روشی از کشاورزی است که فعالانه از نیروهای سلامت بخش (health giving) موجود در طبیعت برای تولید محصولات بهره می‌گیرد. (۳۳)

۴) کشاورزی بیودینامیک نوعی کشاورزی ارگانیک است که تأثیر گذاری تکنیک‌های آن بر جوان‌سازی (rejuvenate)، بهبود و حفاظت از کیفیت خاک‌ها به اثبات رسیده است. (۲۷)

۵) روش BD؛ فرآیندی است که خاک مرده را بهبود (redeem) می‌بخشد و مزرعه را زنده می‌کند اما نیازمند نیروی انسانی بیشتری است که فقط توسط کشاورزی مسئولیت پذیر و متعهد در قبال جامعه اجرا می‌گردد. (۳)

۶) بیودینامیک مسیری روشن و درحال پیشرفت است که تکنیک‌های جدید را با روش‌های قدیمی کشاورزی ادغام می‌کند. (۴۶)

۷) با توجه به اینکه خاک سالم قادر به پرورش گیاه سالم است لذا سیستم BD به جزئیات مدیریت مزرعه و سلامت چرخه زیستی آن توجه دارد تا درحد امکان منزه‌ترین محصولات غذایی را تولید نماید. (۲)

۸) بیودینامیک دانش شناخت طبیعت و ماهیت انسانی (anthroposophy) است که نگاهی دقیق به پدیده‌های طبیعی دارد. (۴۶)

۹) بیودینامیک علم نیروهای زیستی (life forces) است که نقش عمده و اساسی را در طبیعت برعهده دارند و سبب التیام (healing) و تعادل (balance) می‌گردند. (۴۶)

۱۰) بیودینامیک درصدد درمان صدمات وارده بر کره زمین از طریق درک صحیح طبیعت و بکارگیری روش‌های احیاء کننده (revitalizing) و تأثیر گذار می‌باشد. (۷)

۱۱) به کشاورزی BD نباید فقط بعنوان شیوه‌ای برای کوددهی اراضی نگریسته شود. (۳)

- ۱۲) زمانیکه کشاورزی براساس بیودینامیک اجرا می‌شود، ساختار ارگانیزمی خاک عمدتاً بحالت طبیعی برمی‌گردد که نتیجتاً به رشد گیاه سالم می‌انجامد. (۳)
- ۱۳) کشاورزی بیودینامیک بعنوان روشی از کشاورزی ارگانیک مبتنی بر اصول ارائه شده توسط دکتر "رودلف استاینر" فیلسوف فیلسوف اتریشی است. وی عقیده داشت، زمانیکه گیاهان بیمار می‌شوند آنگاه کشاورز باید توجه عمده‌اش به خاک معطوف شود و بداند که همه مشکلات گیاهان از خاک منشاء می‌گیرند یعنی "all problems arise from the soil". (۳)
- ۱۴) روش BD علم شناخت طبیعت و ماهیت انسانی معتقد بر ارزیابی فیزیکی و معنوی از کره زمین و تمام موجوداتش با محوریت (kingdom of nature) انسان می‌باشد. (۸)
- ۱۵) روش BD براساس درک "کل‌گرایی" (holistic) و معنوی (spiritual) از طبیعت و وجود بشری مبتنی بر کارهای پژوهشی پیشگامانه دکتر استاینر شکل گرفته است. (۱۸)
- ۱۶) شیوه بیودینامیک یک روش کشاورزی احیاء کننده است که از دیدگاه "کل‌گرایی" بکمک عملیات اجرایی توسط باغدار و زارع با بکارگیری مواد و نیروهای طبیعی به تولید محصولات کشاورزی کافی و کیفی منجر می‌شود. (۱۲)
- ۱۷) روش BD معتقد است که شرایط روحی و اخلاقی (morality & spiritual) کشاورز که در طول روز تغییر می‌یابند نیز می‌توانند بر موفقیت تولیدات کشاورزی تأثیر بگذارند چنانکه بی‌علاقه بودن و خستگی وی قادر است به آلودگی محیط و خسارات (devastation) اکولوژیکی بینجامد. (۴۶)
- ۱۸) کشاورز بیودینامیک سبب ایجاد موازنه در جهت حضور متنوعی از موجودات زنده می‌شود درحالیکه کشاورزی "تک محصولی" (mono cropping) و تغذیه مفرط گیاهان سبب افزایش هجوم آفات می‌گردند. (۴۴)
- ۱۹) تنوع اکولوژیکی (ecological diversity) در روش BD بعنوان هدفی در مدیریت مناظر (landscape management) مطرح است. لذا کشاورزی بیودینامیک می‌تواند سبب تنوع فلور (flora)، فون (fauna) و جمعیت میکروارگانیزمی منطقه گردد و با افزایش مواد آلی خاک به تسریع رشد گیاهان کمک نماید. (۴۴)
- ۲۰) مجموعه‌ای از تکنیک‌های کشاورزی پایدار نظیر تناوب زراعی، کمپوست سازی، کاشت فی مابین (inter-planting)، تیمار دقیق دام‌ها برای اطمینان از کیفیت و طول عمر تولیدات، ذخیره بذور و... در روش BD بکار گرفته می‌شوند. (۹)
- ۲۱) کشاورزی BD بر افزایش فرآیندهای زیستی در طبیعت تکیه می‌نماید و تأکید ویژه‌ای بر خوداتکایی هر مزرعه دارد. (۹)
- ۲۲) بنیان و مبنا کشاورزی BD بر تطابق شرایط زیستی ارگانیزم‌ها و شرایط مزرعه‌ای استوار است تا به وضعیت "خود بسامدی" (self entity) دست یابد. (۱۵)
- ۲۳) کشاورزان BD با هنر استفاده تلفیقی و درست از پرورش حیوانات، محصولات و حفاظت از محیط زیست به بهبود زندگی پرندگان و حشرات مفید در راستای ایجاد هارمونی در فعالیت‌های زیستی و تولید پایدار و مطلوب محصولات کشاورزی کمک می‌نمایند لذا براین اساس، هر مزرعه عبارت از یک ساختار زنده و مجرد است که براساس ارتباطات منطقی کشاورز و زمین شکل گرفته‌اند. همچنین کشاورزان به فعالیت‌هایی در تعامل با اجتماع در جهت برآوردن نیازها می‌پردازند. (۴)
- ۲۴) قلب مقوله کشاورزی BD ایده ایجاد مزارع خودکفا (self contain) با تولید مجموعه‌ای از محصولات و نیازمندیها نظیر بذور کشاورزی، مواد تقویت کننده خاک و انواع علوفه برای حیوانات پرورشی می‌باشند. آنها باید دارای تالاب‌های جمع‌آوری آب، اراضی بالادست مختص باغات میوه، زراعت چوب و مراتع باشند زیرا هنر کشاورز در این است که به پرورش مجموعه‌ای از حیوانات و محصولات کشاورزی در راستای حفظ محیط زیست، ترغیب ازدیاد حشرات مفید و پرندگان و ایجاد هارمونی، تعادل و پایداری طبیعی پردازد تا از این طریق به شکلی مناسب از روابط فی مابین کشاورز و زمین دست یابند. (۵)
- ۲۵) تکنیک‌های بکار رفته در روش بیودینامیک به جوان شدن (rejuvenate) خاک کمک می‌نمایند. کودهای طبیعی نظیر کودهای دامی جامد (animal manures)، کودهای دامی مایع و قابل اسپری (dynamic sprays) و کمپوست‌های ورقه‌ای (sheet compost) برای حفظ سلامتی و تأمین عناصر غذایی خاک بکار می‌روند و محلول‌های هومئوپات (homeopathic solutions) و آمیزه‌های بیودینامیک (BD preparations) را می‌توان برای بهبود کنترل آفات استفاده نمود. (۲)

۲۶) مزارع متعادل و سالم در اثر بکارگیری field sprays و آمیزه‌های بیودینامیک جان تازه‌ای می‌گیرند. آمیزه‌های BD را از گیاهان دارویی معمولی و بقایای جلدی حیوانات (animal sheaths) تهیه می‌کنند و آنها کمک می‌کنند تا خاک و گیاه به یاری نیروهای طبیعی تقویت شوند. (۹)

۲۷) هر مزرعه BD براساس روابط بین حیوانات در راستای فراهم‌سازی مواد حاصلخیز کننده خاک مزرعه بمنظور تهیه غذای کافی برای حیوانات و انسان شکل می‌گیرد چنانکه مرغزارها، باغات میوه، جنگل‌ها، اراضی زراعی و اراضی آبیگر (wetlands) محل‌های مناسبی را برای زیستن پرندگان، حشرات و سایر عالم وحش فراهم می‌سازند بطوریکه روابط موجود بین آنان سبب بروز مزارع سالم با توانایی تولید مواد غذایی بهداشتی و با کیفیت می‌شوند. (۹)

۲۸) از بخش‌های مختلف ضایعاتی کالبد حیوانات گیاهخوار (herbivorous) که انرژی زیادی از طریق تغذیه گیاهان کسب کرده‌اند نظیر شاخ‌ها (horns)، استخوانهای مججمه (skull)، روده‌ها (duodenums) و مثانه (bladder) می‌توان برای تهیه آمیزه‌های بیودینامیک بمنظور بهبود حاصلخیزی اراضی کشاورزی بهره گرفت. (۴۴)

۲۹) زمانیکه شاخ‌های گاوها (cow horns) و سرگین دام‌ها (dung) در خاک دفن می‌گردند، به هوموسی با کیفیت برتر برای پخش در سطح مزرعه تبدیل می‌شوند که به اصلاح خاک‌های فقیر (lifeless) منتهی می‌گردند. در این صورت بهبود وضعیت ساختمان خاک به افزایش ظرفیت نگهداری آب (water holding capacity)، افزایش عمق خاک سطحی و در نتیجه گسترش رشد ریشه‌ها، کاهش نیاز به آبیاری و کاهش فرسایش خاک کمک می‌کند. (۱۴)

۳۰) مواد شیمیایی نظیر علف‌کش‌ها (herbicides)، آفت‌کش‌ها (pesticides)، قارچکش‌ها (fungicides)، آنتی‌بیوتیک‌ها (antibiotics) و هورمون‌های محرک رشد (growth promoting hormones) در کشاورزی BD استفاده نمی‌شوند. (۱۴)

۳۱) در کشاورزی BD بجای کشاورزی "تک محصولی" (mono crop) از چرخه زراعی محصولات سالم که بخوبی توسط مصرف کنندگان با تجربه قابل تشخیص هستند، در یک تناوب زراعی بهره می‌گیرند. (۳)

۳۲) کاربران (practitioners) بیودینامیک به ایجاد تعادل در نیروهای زیستی (life forces) و سلامت زمین در راستای عدم استفاده از نهاده‌های شیمیایی کمک می‌کنند. (۹)

۳۳) در سیستم BD؛ کشاورزی بخشی از نظام زیستی و اکولوژیکی است بطوریکه اکوسیستم کشاورزی را بطور طبیعی و متأثر از کلیه عوامل اثر بخش زمینی و کیهانی با در نظر گرفتن جنبه‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی مدیریت می‌نمایند. (۱۵)

۳۴) اثربخشی و دستاوردهای کشاورزی BD براساس درک ماهیت طبیعی انسان و اشیاء (آنتروپوسوفی) و روابط فی‌مابین موجودات زنده و فرآیندهای سازنده سیستم اکولوژیکی استوار است که این ارتباط شامل نیروهای درونی گیاهان، خاک و نیروهای کیهانی (surrounding universe) می‌شوند. (۳)

۳۵) وضعیت گردش ماه و سیارات بر رشد گیاهان و رفتار دام‌ها تأثیر می‌گذارند مثلاً موقعیت زمین در بروج فلکی (zodiac) برای دستیابی به حداکثر تولید اهمیت دارد (۴۴). کشاورزان BD از وضعیت ماه بعنوان یک راهنما در تولید بهینه محصولات استفاده می‌کنند لذا تشخیص میزان تأثیرات کیهانی در امور کشاورزی از اهمیت و ابعاد روانی ویژه‌ای برخوردارند. (۲)

۳۶) جنبه‌های انسانی کشاورزی بیودینامیک را نباید فراموش کرد که به کشاورز امکان کار کردن با طبیعت و نه برعلیه آنرا می‌دهند. بازدیدهایی که توسط دانش آموزان و دانشجویان از مزارع کشاورزی بیودینامیک بعمل می‌آیند، به آنها شانس برقراری ارتباط با طبیعت را اعطا می‌کنند. (۹)

۳۷) کشاورزی بیودینامیک را از طریق خواندن یک کتاب یا مقاله نمی‌توان فرا گرفت بلکه باید آنرا از طریق تجربه کردن لمس (sensed) نمود و برای موفقیت در این راه می‌توان از کشاورزان با تجربه و پرسابقه یاری گرفت. (۳۹)

جدول ۱) عملیات کشاورزی بیودینامیک (۱۵)

عملیات کشاورزی بیودینامیک

عملیات بیولوژیک	عملیات دینامیک
کود سبز کاشت گیاهان پوششی (cover cropping) تهیه کمپوست کشت گیاهان همراه (companion planting) کشاورزی توأمان زراعی-باغی و دامداری عملیات شخم و کاشت (tillage & cultivation)	آمیزه‌های کمپوست ویژه پاشیدن مواد ویژه بر برگ‌ها کاشت مبتنی بر تقویم بیودینامیک انجام عملیات مداوم (peppering) برای کنترل آفات معالجه امراض بروش "مشابهت درمانی" (homeopathy) امواج رادیویی (radionic)

جدول ۲) مقایسه موضوعات و اهداف کشاورزی مرسوم و بیودینامیک (۱۵)

اهداف کشاورزی مرسوم و عرفی	اهداف کشاورزی بیودینامیک
الف) سازمان	
مکانیزاسیون- نگرش اقتصادی- حداقل بکارگیری نیروی انسانی	نگرش اکولوژیک- اقتصاد سالم و استوار- نیروی انسانی مؤثر و کارآمد
تخصیصی شدن-عدم تجانس در توسعه سرمایه گذاری و خطر پذیری	گوناگونی فعالیت‌های کشاورزی- ایجاد تعادل در سرمایه گذاری ترکیبی
عدم توجه به خودکفایی نهاده‌ها- اهمیت دادن به کودها و مواد تقویتی شیمیایی	بیشترین توجه به خودکفایی در نهاده‌ها با نگرش کودها و مواد تقویتی آلی
برنامه ریزی بر اساس تقاضای بازار	پایداری ناشی از گوناگونی تولیدات
ب) تولیدات	
کاربرد عناصر غذایی مکمل	چرخه عناصر غذایی در مزرعه
اولویت دادن به خریدن کودهای شیمیایی	اولویت به بکارگیری مواد آلی داخل مزرعه
استفاده از آهک و کودهای شیمیایی قابل حل	در صورت نیاز استفاده از عناصر غذایی "کُند حل شونده"
کنترل علفهای هرز بروش‌های عملیات کشاورزی، کاربرد گرما و بویزه علف کش‌ها	کنترل علفهای هرز بروش‌های تناوب زراعی، عملیات کشاورزی و کاربرد گرما
کنترل آفات اصولاً با آفت کش‌ها	کنترل آفات اصولاً با مواد "ضد تهاجم" (inoffensive) و مشابهت درمانی (homeostasis)
خریداری تمامی یا اکثریت نهاده‌های مصرفی	اصولاً استفاده از نهاده‌های تولیدی مزرعه
پرورش دام‌ها اصولاً بمنظور تولیدات دامی	نگهداری و تعلیف دام‌ها با هدف تولید محصولات کشاورزی سالم
استفاده بوفور از بذور جدید	استفاده از بذور جدید فقط در صورت ضرورت
ج) نحوه اثر گذاری بر فعالیت‌های زندگی	
آزادی بهره‌گیری از محیط به کمک دستاوردهای تکنیکی و شیمیایی	تولیدات تابعی از شرایط محیطی است و سلامت تولیدات، مناظر طبیعی و توازن زیستی مورد نظر قرار می‌گیرند
هیچگونه توازن در بکارگیری آمیزه‌های بیودینامیک وجود ندارد و بیشتر از هورمون‌ها و آنتی بیوتیک‌ها استفاده می‌گردد	تحریک و تنظیم فرآیندهای زیستی بکمک آمیزه‌های بیودینامیک و کودهای آلی برای خاک‌ها و گیاهان
تصحیح کمبودها بکمک استفاده فراوان از کودها و افزودنیهای شیمیایی	متعادل ساختن شرایط برای گیاهان و حیوانات با حداقل افزودنیهای مورد نیاز
د) مفهوم اجتماعی و ارزش انسانی	
اقتصاد ملی، بروز کمبودها در نهاده‌های مصرفی، کسب تولیدات با توجه به مواد و انرژی مصرفی	اقتصاد ملی، مناسب‌ترین میزان نهاده‌ها، کسب تولیدات با توجه به مواد و انرژی مصرفی
اقتصاد خصوصی، ریسک بالا، دستاوردهای مقطعی	اقتصاد خصوصی، دستاوردهای مالی پایدار
ایجاد آلودگیهای محیطی قابل توجه در سطح وسیع	عدم ایجاد آلودگیهای محیطی
کاهش کیفیت آبها، وقوع فرسایش، کاهش سطح زیستگاه‌های طبیعی، تلاش در بالا بردن حاصلخیزی خاک‌ها بهر قیمتی	حداکثر حفاظت از خاک، حفظ کیفیت آب و زیستگاه‌های طبیعی
کاربری‌های تخصصی محلی و منطقه ای، عدم ارتباط بین تولید کنندگان و مصرف کنندگان، علاقمندی به درجه بندی‌های استاندارد	تولیدات چندگانه منطقه ای، بیشترین شفافیت در روابط تولیدکنندگان و مصرف کنندگان، کیفیت مناسب مواد غذایی تولیدی

«تصاویر ۱۲ تا ۱۴ - تولید محصولات غذایی سالم در روش کشاورزی بیودینامیک»



جدول ۳) عملکرد و کیفیت محصولات تحت تأثیر عوامل رشد متضاد (۱۵)

تأثیرات کیهانی	تأثیرات زمینی
متضمن حضور عواملی چون:	
نور، گرما و سایر شرایط اقلیمی نظیر تغییرات فصلی و ریتم روزانه	خاک پویا و زنده، مقدار کافی عناصر غذایی در خاک، فراهمی آب، رطوبت نسبی مناسب
تنوع منطقه‌ای برطبق:	
ابرنیکی، باران، تابش خورشید، عرض جغرافیایی، ارتفاع اراضی و میزان در معرض بودن (exposure)، ظاهر اراضی، الگوی سالانه آب و هوایی، مقدار سیلیکا در خاک	رس، عناصر غذایی، هوموس، مقدار نیتروژن و آهک در خاک، ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی، مقدار دما و نزولات آسمانی
تأثیرات طبیعی بر رشد:	
رسیدگی محصول و حفظ کیفیت آنها، کیفیت بذور، طعم و مزه	عملکرد بالای پروتئین و مقدار خاکستر
تأثیرات یکجانبه و نامتعادل:	
مزه تند، عملکرد کم، بافت فیبری، میوه‌های کُرکدار، آفات و بیماریها	رشد شاداب، حساسیت به آفات و بیماریها، کیفیت کم
مدیریت بهینه برای مناسب‌ترین تأثیرات:	
استفاده از کودهای دامی، عدم کاربرد بیش از لزوم کودهای شیمیایی، جبران کمبودها، کاشت گیاهان در فواصل مناسب، مقدار بذر بهینه، بکارگیری آمیزه شماره ۵۰۱	استفاده آزاد از آمیزه‌های بیودینامیک در آماده‌سازی کمپوست و کودهای دامی، کاربرد لگوم‌ها در تناوب زراعی، جبران کمبودها، آبیاری، مالچ، بکارگیری آمیزه شماره ۵۰۰

### گستره جهانی کشاورزی بیودینامیک

عملیات کشاورزی بیودینامیک در سراسر جهان و در مقیاس گوناگون و اقالیم و فرهنگ‌های متفاوت پذیرفته شده‌اند و انجام می‌پذیرند اگرچه غالب مزارع بیودینامیک در اروپا، ایالات متحده آمریکا، استرالیا و نیوزیلند واقع گردیده‌اند (۱۵). هم اینک مزارع و باغات کشاورزی BD در بیش از ۴۰ کشور با اقالیم گوناگون در پنج قاره جهان فعالیت دارند بطوریکه در سال ۲۰۰۴ میلادی حدود ۱۲۰ تولیدکننده عمده محصولات BD در انگلستان (UK) فعالیت داشته‌اند. انجمن‌های کشاورزی بیودینامیک در ۲۶ کشور جهان شکل یافته‌اند و به آموزش اصول نظری و عملی روش BD، برگزاری کنفرانس‌ها، انتشار ژورنال‌ها و اجرای پژوهش‌های مرتبط جهت رواج و تسهیل عملیات کشاورزی BD می‌پردازند. حرکت جهانی کشاورزی BD به مرکزیت Goetheanum در Dornach کشور سوئیس آغاز گردیده است که هدف آن تهیه غذای سالم و کافی برای کلیه افراد بشر بدون آسیب رسانیدن به محیط زیست می‌باشد (۱۸،۵،۴).

مقایسه کشاورزی بیودینامیک با سایر روش‌های مرسوم

الف) کشاورزی تجاری: در این روش از مواد شیمیایی نظیر کودها و آفت کش‌های سنتزی (synthetic) استفاده می‌شود که با وجود تأثیرات مثبت بر کنترل آفات گیاهی باعث تأثیرات منفی بر میکروارگانیسم‌های مفید و مواد آلی خاک می‌گردند. بکاربردن سموم شیمیایی ممکن است به افزایش آفات مقاوم بینجامد که در نهایت نیازمند کاربرد سموم بیشتر و قوی تری خواهند بود. مواد شیمیایی که ناچاراً بمنظور افزایش زمان ماندگاری و برآق نمودن سطح خارجی محصولات بکار می‌روند، به صدمات مهلک محیطی منتهی می‌گردند و همچنین سبب کاهش حضور انواع عناصر غذایی و تضعیف مزه مطلوب در محصولات تولیدی می‌باشند بطوریکه همگی از تفاوت طعم و مزه گوجه فرنگی‌های تجاری نسبت به گوجه فرنگی‌هایی که در باغچه‌های خانگی تولید می‌شوند، آگاهی دارند. نهاده‌های شیمیایی که در کشاورزی تجاری مصرف می‌شوند علاوه بر تأثیرات منفی بر خاک‌ها قادرند پس از شسته شدن توسط باران و آبهای آبیاری سبب آلودگی سفره‌های زیر زمینی با مصارف آشامیدنی شوند. بقایای سموم شیمیایی در محصولات کشاورزی که وارد بدن می‌گردند قادرند تا بر سیستم ایمنی (immune system) انسان صدمه بزنند، ایجاد حساسیت (allergies) و تولید بیماری‌های عفونی (infections) و حتی سرطان (cancers) نمایند و نیز طعم محصولات تولیدی را تغییر دهند (۲). دکتر استاینر نظریه اقتصاد کشاورزی (agricultural economic) را ناشی از افکار کسانی می‌داند که هیچگاه فعالیت کشاورزی نداشته‌اند. وی اعتقاد داشت که اجتماعات تولید کننده (producers) و مصرف کننده (consumers) محصولات کشاورزی باید به سودبری دوجانبه (mutual) با دوام بیندیشند. دستاوردهای مقطعی و فصلی از اهمیت چندانی برخوردار نیستند بلکه شادی (rejoice) ناشی از برداشت محصولات کشاورزی زمانی تحقق می‌یابد که رفع نیازهای غذایی بشر هماهنگ با تجدید نیروهای طبیعی انجام گیرند و آن تنها از طریق سیستم کشاورزی بیودینامیک امکانپذیر است (۶).

ب) کشاورزی ارگانیک (organic farming): استفاده از تکنیک‌های کشاورزی سنتی بدون کاربرد نهاده‌های شیمیایی و سایر افزودنیها کمک می‌نماید تا خاک و گیاهانی سالم داشته باشید. اعمال کشاورزی توأمان (companion planting) به کاهش سرایت آفات می‌انجامد و بهره جستن از تناوب زراعی، کمپوست‌ها و ارقام سازگار محلی بر موفقیت کشاورزی می‌افزایند. گرچه این روش نیز بر گیاهان و تولیدات کشاورزی بیش از خاک تأکید دارد اما روشی بنیادین و مسیری صحیح در جهت بدور ماندن از مضرّات کشاورزی تجاری می‌باشد (۲).

ج) تفاوت‌های کشاورزی بیودینامیک با کشاورزی ارگانیک: برخی محققین (Lorand-1996) براساس وجود تمایزات بین باورهای شناخت وجود و هستی (ontological)، شناخت ماهیت و منابع (epistemological) و شیوه شناسی یا متدولوژی (methodological) به گروه بندی شامل چهار نمونه از کشاورزی یعنی کشاورزی سنتی و مرسوم (traditional)، کشاورزی صنعتی (industrial)، کشاورزی آلی (organic) و کشاورزی بیودینامیک (BD) پرداخته‌اند لذا برطبق آن، کشاورزی بیودینامیک اولین سیستم کشاورزی اکولوژیک بوده است که در واکنش به کاربرد کودهای تجاری و کشاورزی تخصصی (specialized agriculture) محصولات زراعی و باغی در اواخر قرن بیستم میلادی طلوع کرد ولیکن هنوز هم برای بسیاری از کشاورزان عمده و دانشگاه‌ها بخوبی شناخته نشده است. نسبت دادن کشاورزی بیودینامیک به کشاورزی ارگانیک بدون دلیل و بی معنی نیست، هرچند باید به تفاوت‌های فی مابین نیز توجه لازم مبذول گردد (۱۶). درحقیقت کشاورزی BD نوعی از کشاورزی ارگانیک پیشرفته است که در راستای افزایش تولیدات کشاورزی به کیفیت مواد غذایی و سلامت خاک نیز توجه ویژه‌ای دارد. کشاورزی بیودینامیک بر طبق موازین اکولوژیکی به هر واحد مزرعه‌ای بعنوان یک ارگانیزم یا "نهاد خود نگهدارنده" (self-contained entity) می‌نگرد که قادر به تولید محصولات سالم زراعی-باغی و دامی، چرخه کامل عناصر غذایی و حفظ خاک است و کشاورزان بعنوان جزئی از این سیستم محسوب می‌گردند (۱۶). مزرعه در کشاورزی BD بعنوان یک ساختار کلی مشتمل بر واحدهای زنده و غیر زنده منفرد است. این نوع کشاورزی بر توسعه عمومی و متعادل کل مجموعه کشاورزی شامل خاک، گیاهان و حیوانات بسان یک واحد "خود غذا دهنده" (self nourishing) تأکید می‌ورزد. کشاورزی BD نظیر کشاورزی آلی و سایر روش‌های جدید کشاورزی اکولوژیک طرفدار بکارگیری کودهای دامی و کمپوست با اجتناب از کاربرد مواد شیمیایی بر خاک و گیاهان می‌باشد (۵). کشاورزی BD را معجونی از عملیات کشاورزی زنده و پویا (biological dynamic) می‌دانند. عملیات بیولوژیکی شامل یکسری از تکنیک‌های کشاورزی ارگانیک است که به ایجاد خاک سالم می‌انجامد و عملیات بیودینامیک تمایل به تأثیر گذاری بموازات جنبه‌های متافیزیکی (metaphysical) بر مزرعه نظیر افزایش نیروهای زیستی حیاتی و یا تطابق امور زراعی با ریتم طبیعت چون کاشتن بذور در ضمن برخی از مراحل گردش اقماری می‌باشد (۱۵). درک تأثیرات متقابل فعالیت‌های جاری در اکوسیستم مزرعه با یکسری از تحولات کیهانی با در نظر داشتن جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و طبیعی از وجوه تمایز روش بیودینامیک با سایر روش‌های مرسوم کشاورزی است. کشاورزی BD مؤکداً تمایل دارد تا به تعالی بین پدیده‌های فیزیکی و غیر فیزیکی دخیل در تولیدات کشاورزی دست یابد بنابراین بدون هیچگونه پیچیدگی می‌توان آنرا بعنوان مجموعه‌ای

از عملیات کشاورزی "زیست پویا" محسوب داشت (۱۶). کشاورزان بیودینامیک تشخیص داده‌اند که نیروهایی بیش از نیروی جاذبه زمین (gravity)، مواد شیمیایی و فیزیکی بر سیستم‌های بیولوژیک تأثیر گذار هستند. استفاده از قلمرو عوامل غیر فیزیکی شامل عناصر "اتری غیر جسمانی" (etheric)، ستاره‌ای (astral) و ضمیری (ego) که در مراحل بالاتری مطرح می‌شوند، از بخش‌های بفرنج اجرایی نظرات دکتر استاینر می‌باشند که فهم آنرا برای برخی افراد دشوار ساخته است. انرژی زیستی (life energy) واژه‌ای مصطلح برای بیان نیروهای اتری هستی (etheric life) می‌باشد که دکتر استاینر آنرا به همراه نیروهای ستاره‌ای بعنوان بخشی از کشاورزی BD پذیرفته است (۱۵). کشاورزی BD بکمک آمیزه‌هایی که از مواد معدنی (mineral) و یا گیاهان داروئی تخمیر شده (fermented herbal) فراهم می‌گردند، به تهیه کمپوست‌های خاص اقدام می‌کند و سپس آنها را بر روی سطح خاک یا گیاهان مزرعه می‌پاشند همچنین از تقویم نجومی (astronomical calendar) برای تعیین زمان مناسب کاشت، داشت و سایر فعالیت‌های کشاورزی استفاده می‌نماید (۴۵). تعدادی از پژوهشگران کشاورزی (Lorand-1996) BD برخی باورهای ضروری بیودینامیک را بعنوان ستون‌های این نوع کشاورزی بصورت زیر عنوان کرده‌اند:

الف) باور داشتن به اینکه باید به امور کشاورزی طبیعی احترام گذاشت یعنی **Ontological beliefs**

ب) باور به وجود ارتباط و وابستگی بین کشاورزی و شاغلین آن یعنی **Epistemological beliefs**

ج) اعتقاد به چگونگی انجام عملیات کشاورزی توسط شاغلین آن یعنی **Methodological beliefs** (۱۵)

«تصاویر ۱۵ تا ۱۷ - استفاده از آمیزه‌ها و کودهای آلی در کشاورزی بیودینامیک»



### کیفیت محصولات بیودینامیک

در حالیکه غالباً بوجود بقایای سموم شیمیایی در محصولات غذایی صحنه می‌گذاریم و آنها را برای سلامتی انسان مضر می‌دانیم و همچنین برخی مطالعات حاکی از نزول کیفیت پروتئین‌های گیاهی در اثر کاربرد آفت‌کش‌ها می‌باشند باوجود این تصور می‌شود که محصولات ارگانیک در مقایسه با محصولات تجاری از کیفیت غذایی مطلوب برخوردار نیستند. باید توجه داشت که همواره گروهی از کارشناسان بر کیفیت غذایی تولیدات BD توجه دارند. گواينکه مقایسه درمورد عناصر غذایی موجود در تولیدات حاصل از روش‌های سنتی و ارگانیک همواره جدال برانگیز بوده است اما مطمئناً در حال حاضر نمی‌توان با اساس علمی اختلافات کلی را در این تولیدات عنوان نمود و از این نظر به توجهات پژوهشگران و حکومت‌ها برای برافروختن شعله این شیوه از کشاورزی نیاز می‌باشد. برخی پژوهش‌ها (Worthington-1999) نشان می‌دهند که محصولات ارگانیک در ۵۹٪ موارد دارای بقایای سموم کمتر و عناصر غذایی افزونتری بوده‌اند و تنها در ۲۷٪ موارد برتری متعلق به محصولاتی بوده است که بصورت معمول تولید می‌شدند و در بقیه موارد نسبتاً برابر بودند. براساس همین تحقیق محصولات ارگانیک حدوداً بمیزان ۲۰-۱۰٪ بیش از محصولات سنتی حاوی عناصر غذایی هستند در حالیکه به همین میزان از نیترات کمتری برخوردارند (۴۷ و ۱۵). با توجه به اینکه تولید محصولات غذایی از خاک سالم (healthy soil) و دام‌های مقبول (contented animals) به سلامتی انسان منجر

می‌شوند، بسیاری از پژوهش‌ها حاکی از خصوصیات محصولات BD شرح زیر هستند:

۱) به مدت طولانی تری تازه و شاداب می‌مانند (durability & shelf-life).

۲) از طعم (flavour) و مزه (taste) مطلوب تری برخوردارند.

۳) میزان ماده خشک بیشتری دارند.

۴) حاوی مقدار نیترات کمتری هستند.

۵) دارای انرژی حیاتی (vitality) بالاتری می‌باشند.

۶) واکنش‌های آلرژیک (allergic) کمتری ایجاد می‌کنند.

۷) ارزش غذایی (nutrition) بالاتری دارند.

۸) بنحو مطلوبی به بهبود جهات مختلف سلامتی و تقویت قوای زیستی انسان کمک می‌نمایند (۱۸،۳،۳۸،۱۲).

در تحقیقی که با استفاده از پرسشنامه (questionnaire) برای ارزیابی تأثیر مصرف محصولات کشاورزی BD بر سلامتی انسان در آلمان (۲۰۰۴) انجام گرفت، مشخص شد که تأثیرات بسیار بارزی در بهره مندی محصولات BD در رژیم غذایی انسان وجود دارند بطوریکه سطح سلامت عمومی، تناسب اندام (fitness)، میزان جذب کالری، فشار خون و اندازه استرس کاهش یافتند و با بهبود مواجه گردیدند و احساس سلامت روحی- روانی بهتری بر جامعه حاکم شدند (۶). در برخی بررسی‌ها مشخص شد که مقدار ویتامین C در محصولات بیودینامیک نسبت به سایر محصولات ارگانیک بیشتر است اما براساس سایر عناصر مشابه همدیگر هستند. باید توجه داشت که افزایش ویتامین C سبب افزایش اثرات ویتامین E، اسید فولیک (folic acid) و عنصر آهن می‌شود و آنها هم سبب افزایش اثرات ویتامین A و Selenium و کاهش اثرات مواد سمی در بدن می‌گردند (۴۷).

جدول ۴) میانگین سطوح عناصر غذایی در روش‌های مختلف کشاورزی (۴۷)

ردیف	عناصر غذایی	روش بیودینامیک	روشهای ارگانیک بجز BD	کل روشهای ارگانیک
۱	ویتامین C	+۴۷/۶	+۱۱/۹	+۲۲/۷
۲	آهن	+۳۳/۹	+۱۵/۶	+۱۷/۲
۳	کلسیم	+۷/۴	+۳۸/۴	+۳۰/۸
۴	فسفر	+۶/۶	+۱۴/۳	+۱۲/۵
۵	سدیم	+۲۰/۳	+۱۹/۳	+۱۹/۶
۶	پتاسیم	+۷/۹	+۱۶/۲	+۱۴/۱
۷	منزیم	+۱۳/۲	+۲۸/۳	+۲۴/۴
۸	بتاکاروتن	+۱۴/۰	-۹/۲	-۰/۳
۹	نیترات‌ها	-۴۹/۸	-۳۰/۹	-۳۳/۹

طبق برخی گزارشات (Worthington-99) مصرف غذاهای ارگانیک نظیر سبزیجات و میوه‌جات در مدارس شبانه روزی (boarding school) به حفظ سلامتی دانش آموزان کمک نموده است و همچنین مصرف محصولات ارگانیک همراه با سایر تیمارهای پزشکی به بهبودی بهتر مبتلایان به سرطان انجامیده است (۴۷).

تعریف دام‌ها با محصولات ارگانیک نشان داد که آنها:

الف) کمتر بیمار می‌شوند (Leong-39)

ب) در صورت بروز بیماری، سریعتر درمان می‌پذیرند (Plochberger-89)

ج) تحرک اسپرم (sperm mobility) در حیوانات مذکر بیشتر می‌شود (Staiger-86)

د) تولید تخم در حیوانات ماده اضافه می‌گردد (Linder-73؛ Hahn-73)

ه) باروری ازدیاد می‌یابد (Vogtmann-88)

و) مرده زایی (stillbirth) و زایمان‌های زود هنگام و دیر هنگام منجر به مرگ (perinatal) کاهش می‌یابند (Velimirov-92)

ز) دوره بهره وری دام‌ها افزایش می‌پذیرد (Linder-73)

ح) کاهش وزن در دوره شیردهی و تخم‌گذاری تقلیل می‌یابد (McCarrison-26)

ط) وزن دام‌های پرواری افزایش سریعتری دارند (Wilkinson-30) (۴۷)



## استاندارد محصولات بیودینامیک

مرام (tenet) اصلی کشاورزی BD بر تولید محصولاتی حاوی عناصر غذایی بیشتر و مزه بهتر نسبت به سایر روش‌های کشاورزی مرسوم (conventional methods) استوار گردیده است (۱۵). البته بسیاری از دیگر روش‌های کشاورزی نیز دارای چنین ادعایی هستند لذا سازمان "دیمیترا" (Demeter organization) برای استاندارد نمودن تولیدات بیودینامیک در سال ۱۹۲۸ میلادی بنیانگذاری شد (۴۵). واژه "دیمیترا" بمعنی الاهی (goddess) حاصلخیزی و فراوانی (fertility & abundance) در افسانه‌های یونانی است ولی در این مقوله بعنوان نوعی گواهی می‌باشد که در بیش از ۴۰ کشور جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. مجوز استفاده از علامت "دیمیترا" توسط انجمن‌های بیودینامیک کشورها به تولید کنندگانی که مزارع آنها تحت بازرسی‌های مداوم و منظم قرار می‌گیرند، داده می‌شود. این علامت به مصرف کنندگان از نظر سلامت بودن و رعایت استانداردهای بین‌المللی کشاورزی BD اطمینان می‌دهد. جامعه "دیمیترا" آمریکا در سال ۱۹۸۰ میلادی تأسیس شده و اولین گواهی مزرعه‌ای خود را در سال ۱۹۸۲ میلادی صادر نموده است (۱۸،۳۲،۴۵).

«تصاویر ۱۸ تا ۲۲- انواع علامات دیمیترا بعنوان استاندارد محصولات حاصل از روش BD»



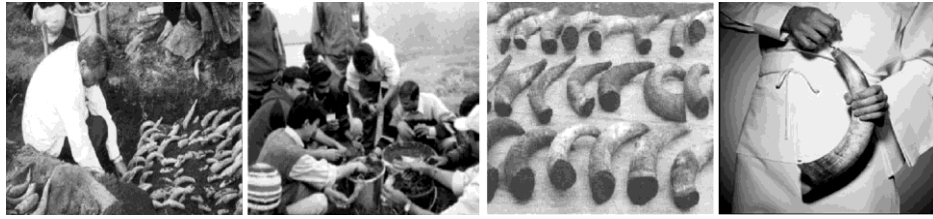
## انواع آمیزه‌های بیودینامیک

آمیزه‌های بیودینامیک (biodynamic preparations) منحصرأ از طریق تخمیر مواد اولیه با منشأ آلی و طبیعی حاصل می‌گردند که به فرآیندهای تشکیل هوموس در خاک، رشد طبیعی گیاهان و ایجاد توازن زیستی (harmonic-life) کمک می‌کنند. از اندام‌های حیوانات بخاطر خصوصیات بی نظیر آنها بعنوان بخشی از ارگانیزم جانوران و قابلیت ارائه وظائف کاتالیزوری در جهت وقوع واکنش‌های مطلوب تخمیری بهره می‌گیرند. برای مثال گل‌های بابونه که از جنبه دارویی بعنوان هضم کننده غذا مصرف می‌شوند، زمانیکه در ترکیب کمپوست قرار می‌گیرند، قادرند تا در نقش یک کاتالیزور بر وقوع تخمیر بخش‌های امعاء و احشاء گاوها (bovine intestine) کمک نمایند و بدین‌طریق وابستگی آشکاری بین گل‌های بابونه و ارگان حیوانی وقوع می‌یابند. برای درک ضرورت استفاده از اجزاء کالبد حیوانی جهت تهیه کمپوست و یا مواد قابل پخش مبتنی بر شاخ (born-based) حیوانات باید ملاحظه داشت که افزایش حاصلخیزی خاک‌ها نیازمند بکارگیری انواع مختلف مواد معدنی مورد نیاز گیاهان است. بکارگیری این مواد باعث ازدیاد کرم‌های خاکی (earth worms) و افزایش فعالیت آنها می‌گردند. همچنین به سرعت پوسیدگی مواد آلی در خاک کمک می‌نمایند تا جایگزین مواد غذایی تنزل یافته (eroded) خاک‌ها گردند. تمامی انواع آمیزه‌های BD را در برخی کشورها می‌توان از طریق سفارش به اتحادیه‌های کشاورزی بیودینامیک (biodynamic agricultural association) تهیه نمود ولیکن در سایر نقاط باید آنها را شخصاً تدارک دید (۱۸).

آمیزه‌های ۹ گانه و اصلی بیودینامیک را با اعداد ۵۰۸-۵۰۰ بشرح زیر شماره گذاری و مشخص نموده‌اند:

۱) آمیزه BD 500؛ را از کودهای گاو تهیه می‌کنند بطوریکه آنها را داخل شاخ‌های گاو حاصل از کشتار می‌ریزند و برای شش ماه ضمن پائیز و زمستان جهت تخمیر شدن در خاک دفن می‌نمایند سپس آنها را برای بهبود خصوصیات هوموس و فرآیندهای متعاقب به توده در حال هوموس شدن می‌افزایند و یا جهت تحریک رشد ریشه‌های گیاهان بر خاک می‌پاشند. کودهای دامی که از این‌طریق حاصل می‌شوند، در صورت پاشیدن بر خاک‌ها سبب افزایش جوانه زنی بذور، شکل‌گیری ریشه‌ها و توسعه ساقه‌های اولیه می‌گردند (۵،۱۵).

۲) آمیزه BD 501؛ را از پودر کوآرتز تهیه می‌کنند بدین‌طریق که آنها را در داخل شاخ گاوها می‌ریزند و برای مدت شش ماه ضمن بهار و تابستان در خاک دفن می‌کنند و سپس برای تحریک و تنظیم رشد گیاهان بر روی برگ‌ها اسپری می‌کنند. در صورتیکه پودر کوآرتز کوهی (mountain quartz) را که بصورت آمیزه سیلیکا در شاخ (horn silica preparation) تهیه شده است بعنوان منبع سیلیکا بر روی گیاهان پاشند، دارای اثرات سودمندی نظیر اپتیمم نمو و بلوغ بویژه تأثیر بر مزه، رنگ و عطر (aroma) محصولات خواهد شد (۱۵،۵).



«تصاویر ۲۷ تا ۳۰ - مراحل مختلف تهیه و استفاده از آمیزه‌های BD 500 & 501»



۳) آمیزه BD 502؛ اصولاً آمیزه‌های ۵۰۲-۵۰۷ برای تهیه کمپوست بیودینامیک بکار می‌روند. آمیزه BD 502 را از شاخه‌های گل‌دهنده گیاه بومادران (*Yarrow*) با نام علمی *Achillea millefolium* تهیه می‌کنند. آمیزه بومادران در ارتباط با فرآیندهای پتاسیم و سولفور خاک صورت می‌گیرد و این موضوع کمک می‌کند تا تمامی عناصر مورد نیاز گیاهان که در طی رشد سالانه محصولات از زمین خارج شده اند، مجدداً ترمیم (*replenish*) شوند و بدین طریق از خستگی اراضی کشاورزی جلوگیری بعمل می‌آید (۷، ۱۵، ۱۸).

۴) آمیزه BD 503؛ را از سرشاخه‌های گل‌دهنده گیاه بابونه (*Chamomile*) با نام علمی *Chamomilla officinalis* یا *Matricaria recutita* تهیه می‌کنند. آمیزه بابونه در ارتباط با فرآیندهای کلسیم زیستی (*living calcium*) می‌باشد که به تثبیت (*stability*) عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان در خاک، کاهش رطوبت مازاد برای انجام واکنش‌های تخمیری و تقویت (*invigorate*) رشد گیاهان یاری می‌رساند (۷، ۱۵، ۱۸).

۵) آمیزه BD 504؛ را از کل بخش‌های حاوی گل گیاه گزنه سوزش آور (*Stinging Nettle*) با نام علمی *Urtica dioica* تهیه می‌نمایند. آمیزه گزنه در ارتباط با عنصر آهن خاک، توسعه حساسیت (*sensitivity*) در خاک و مساعدت به تثبیت نیتروژن اهمیت دارد (۷، ۱۵، ۱۸).

۶) آمیزه BD 505؛ را از پوست درخت بلوط (*Oak bark*) یعنی *common white oak* با نام علمی *Quercus robur* تهیه می‌کنند. پوست درخت بلوط بطور طبیعی سرشار از کلسیم است و بدین جهت از گیاهان در مقابل سرایت بیماریهای قارچی محافظت می‌نماید (۷، ۱۵، ۱۸).

۷) آمیزه BD 506؛ از گل‌های گیاه قاصدک (*Dandelion*) با نام علمی *Taraxacum officinals* فراهم می‌گردد. آمیزه گیاه قاصدک نیز در ارتباط با فرآیندهای سیلیسیم زیستی است که که تأثیرات نسبتاً کمی بر تقویت فعالیت‌های خاک دارد اما بطور طبیعی زمینه را برای تأثیر گذاری کافی فراهم می‌سازد (۷، ۱۵، ۱۸).

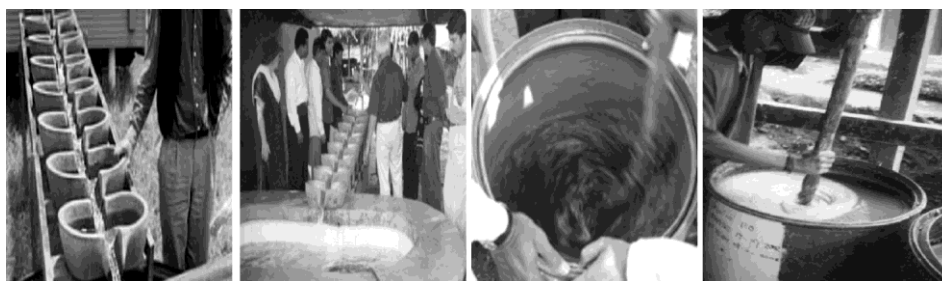
۸) آمیزه BD 507؛ را از گل‌های گیاه سنبل الطیب (*Valerian*) با نام علمی *Valerian officinalis* تهیه می‌نمایند. این آمیزه دارای وابستگی قوی با فعالیت‌های فسفر است و قادر می‌باشد تا پوشش گرمی (*warm blanket*) را بر روی توده کمپوست ایجاد کند (۷، ۱۵، ۱۸).

۹) آمیزه BD 508؛ با استفاده از سیلیکا که با بقایای گیاه دم اسب (*Horse tail*) با نام علمی *Equisetum arvense* غنی می‌شود، حاصل می‌گردد و برای متوقف کردن بیماریهای قارچی بر روی برگ‌ها اسپری می‌شود (۱۵).

«تصاویر ۳۱ تا ۳۸ - انواع گیاهان دارویی مورد استفاده در تهیه آمیزه‌های بیودینامیک»



«تصاویر ۳۹ تا ۴۲ - مراحل تهیه محلول آمیزه‌ها و کودهای مایع و کاربرد آنها»



### کاربرد آمیزه‌های بیودینامیک

سیمای متمایز کشاورزی بیودینامیک از دیگر روش‌ها بواسطه بکارگیری ۹ نوع از آمیزه‌های BD به توصیه "استاینر" بمنظور افزایش حاصلخیزی خاک‌ها در راستای انگیزش رشد گیاهان مشخص می‌شود. این آمیزه‌ها شامل مواد معدنی، کودسبز، عصاره کودهای آلی حیوانی و گیاهی تخمیر شده است که بواسطه برخی خصوصیات به کمپوست‌ها اضافه می‌گردند و یا پس از رقیق‌سازی و بهم زدن ضمن تهیه محلول همگن موسوم به **Dynamization** مستقیماً بر روی گیاهان پاشیده می‌شوند و بخش جامد کودهای حیوانی و گیاهی نیز برای بهبود حاصلخیزی با خاک‌ها مخلوط می‌گردند (۱۵). معمولاً برخی مواد نظیر بومادران، بابونه، گزنه، پوست بلوط، قاصدک و عصاره حاصل از فشردن گل‌های سنبل الطیب را در مقادیر بسیار کم به توده کمپوست و یا کودهای دامی می‌افزایند. آنها باعث تنظیم فرآیندهای کمپوست‌سازی می‌شوند و عناصر مختلف مورد نیاز برای رشد بهینه گیاهان را به طرق ارگانیک فراهم می‌سازند (۵). عناصری که از آمیزه‌های بیودینامیک حاصل از مخلوط مواد گیاهی و جانوری در زمین آزاد می‌شوند همچون داروئی شفافبخش باعث دمیدن نیروی جدید زندگی در احاد آن می‌گردند که در صورت تقارن با نیروهای کیهانی تشدید خواهند شد. آمیزه‌های BD را هم می‌توان قبل از کاشت برای بهبود حاصلخیزی به زمین افزود و یا بعد از سبز شدن گیاهان بصورت مایع بر روی برگ‌های آنها پاشید تا بر توانایی جذب نورشان افزوده گردد (۶). آمیزه‌های بیودینامیک تمایل به تعدیل و تنظیم فرآیندهای بیولوژیکی در راستای افزایش و دوام نیروهای زیستی در مزرعه دارند. آنها را غالباً پس از رقیق‌سازی برای اثربخشی هوموپاتیک (مشابه درمانی) بکار می‌برند مثلاً 1/6 اونس (ounce) یعنی حدود یک قاشق چایخوری از هریک از آمیزه‌های کمپوست به ۷-۱۰ تن از توده کمپوست افزوده می‌گردد و یا اینکه بعنوان نمونه پس از تهیه محلول از آمیزه سنبل الطیب می‌توانند بخشی از آنرا در لابلائی توده کمپوست بریزند (poured) و بقیه را بر روی توده کمپوست پاشند (sprinkled) (۱۵).

مواد اسپری شونده زراعی را از فضولات گاوها و کوارتز آسیاب شده (quartz meal) تهیه می‌کنند و آنها را به ترتیب **Horn manure** و **Horn silica** می‌نامند. مواد موسوم به **Horn manure** همان فضولات گاوی هستند که ضمن زمستان در درون شاخ گاوها در خاک تخمیر

گردیده اند، همچنین مواد موسوم به **Horn silica** عبارت از آرد نرم حاصل از کوآرتز آسیاب شده‌ای است که در درون شاخ گاوها ریخته شده‌اند و طی تابستان در خاک پخش می‌شوند. قبل از استفاده مواد تهیه شده فوق که در مقادیر کم مصرف می‌گردند، باید آنها را در آب حل نمود و شدیداً به مدت یک ساعت بهم زد. عملیات بهم زدن ترجیحاً بادست و در یک مسیر در درون ظرفی (vessel) نظیر دلو (bucket) یا بشکه (barrel) انجام می‌گیرد بطوریکه ضمن عمل حفرة مخروطی با عمق کافی (deep crater) در محلول ایجاد می‌شود. هرچندگاه باید مسیر همزدن را تا ایجاد حفرة مخروطی جدید بر روی محلول تغییر داد. از اینطریق تأثیرات دینامیکی موجود در ترکیب یعنی ذرات آسیاب شده کوآرتز و کود دامی بصورت متوازن (rhythmically) در محلول منتشر می‌گردند و بر تأثیرات آنها بر گیاه و خاک افزوده می‌شود که سپس باید سریعاً اسپری گردند. **Horn manure** را می‌توان با غروب آفتاب قبل از بذرپاشی (sowing) و یا کاشت بذور (planting) بصورت مستقیم بر روی خاک‌ها پاشید. آنها سبب ترغیب رشد ریشه‌های سالم، افزایش فعالیت‌های حیاتی (vitalizes) خاک و رفع نیازهای غذایی گیاهان می‌شوند. **Horn silica** را نیز می‌توان بصورت مه پاشی (fine mist) و مستقیماً بر روی گیاهان در حال رشد در اوایل صبح پاشید تا به تداوم متابولیسم گیاهی و بهبود کیفیت محصولات مساعدت نماید (۱۸). پاشیدن آمیزه‌های بیودینامیک بر برگ‌های گیاهان سبب تغییرات فیزیکی در سطوح برگ‌ها می‌شوند که این پدیده مانع جوانه زنی اسپورهای پاتوژن و افزایش رشد میکروب‌های مفید آنتاگونیست پاتوژن‌های بیماریزا خواهد شد. همچنین کاربرد برگی عصاره‌های حیاتی (biotic extracts) می‌تواند به آغاز واکنش‌های زیستی بروز مقاومت در گیاهان بینجامد (۱۵).

از عصاره (tea) برخی گیاهان سبز نیز می‌توان بعنوان مواد قابل اسپری بر روی خاک و گیاهان استفاده نمود. در ضمن ماه‌هایی که گیاهان سبز در دسترس نیستند نیز می‌توان عصاره‌های گیاهی لازم را از پاشیدن آب بر گیاهان خشک و باقی گذاردن آنها در محل آفتابگیر جهت تخمیر بمدت ۱۰ روز بدست آورد:

الف) عصاره گیاه دم اسب (horsetail tea) از گیاه سرشار از سیلیس **Equisetum arvense** بدست می‌آید. برگپاشی این عصاره سبب بروز خصوصیات خصوصیات **prophylactic** یا پیشگیری از بیماری‌های گیاهی (disease preventing) و تا حدودی کند کردن رشد قارچ‌ها (fungus suppressing) می‌شود اما قادر به علاج بیماری‌های گیاهی (disease curing) نیست.

ب) عصاره گزنه سوزش آور (stinging nettle tea) از کل بخش‌های گیاه گزنه با نام علمی **Urtica dioica** در مراحل رشد رویشی تا تولید بذر بدست می‌آید. برای این منظور سه پوند از گیاهان تازه را با یک گالن آب بمدت ۱۰ روز مخلوط می‌کنند تا تخمیر شوند سپس آنها را برای حصول عصاره فیلتر می‌نمایند و به نسبت‌های ۱:۱۰ تا ۱:۲۰ رقیق می‌کنند و آنگاه بر روی گیاهان یا خاک اسپری می‌نمایند. عصاره بیودینامیک گزنه را می‌توان با افزودن آمیزه‌های **502, 503, 505, 507** قبل از دوره خیس خوردن (soaking period) نیز بدست آورد.

ج) عصاره بابونه (chamomile tea) از گل‌های حقیقی بابونه با نام علمی **Matricaria chamomilla** که چیده شده و در آفتاب خشک گردیده اند، حاصل می‌شود. از گل‌های تازه نیز می‌توان استفاده نمود اما آنها فقط در طی مدت کوتاهی از فصل رشد در دسترس قرار دارند. برای تهیه این عصاره باید یک فنجان کاملاً پر و فشرده از گل‌های بابونه را در یک گالن از آب داغ ریخت و پس از اینکه بخوبی بهم زده شدند، آنها را فیلتر نموده و بمحض خنک شدن بر شاخ و برگ‌ها اسپری نمود. بابونه سرشار از کلسیم، پتاسیم و سولفور است و نتایج خوبی را برای ترقی سلامتی محصولات برگی، گل‌ها و سبزیجات بروز می‌دهد.

د) عصاره گاو زبان کامفری (Comfrey tea) عموماً در زراعت و باغبانی بیودینامیک کاربرد دارد. این گیاه سرشار از عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان است که بویژه برای درختان میوه و محصولات زراعی بذری بسیار مفید می‌باشد. برای تهیه آن ابتدا ¼ بشکه‌ای را از برگ‌های تازه گاو زبان کامفری پر می‌نمایند و بقیه حجم بشکه را با آب تکمیل می‌کنند و پس از ۷-۱۴ روز آنرا فیلتر کرده و پس از رقیق‌سازی به نسبت نصف آب بمصرف می‌رسانند (۱۵).

«تصاویر ۴۳ تا ۶۶ - مراحل تهیه محلول آمیزه‌ها و کودهای مایع و کاربرد آنها»



## فواید کاربرد آمیزه‌های بیودینامیک

زمانیکه کودها و کمپوست‌های بیودینامیک را به خاک می‌افزایند. گیاهان حساسیت بیشتری به محیط و تغییرات روزانه، فصلی و سیارات نشان می‌دهند لذا کشاورز باید به زمان کاشت، داشت و برداشت محصولات توجه بیشتری داشته باشد (۵). برخی اثرات مفید آمیزه‌های بیودینامیک را بشرح زیر برمی‌شمرند:

- ۱) ایجاد خاک و ریشه‌های عمیق
- ۲) افزایش ظرفیت نگهداری آب (water holding capacity) در خاک ضمن دوره‌های خشکی و سیلابی
- ۳) افزایش تولیدات سالم دامی و گیاهی
- ۴) کاهش هجوم آفات و علفهای هرز (۱۲)

در یک بررسی عملکرد محصولاتی چون غلات، هویج، چغندرها و سیب زمینی در ۲۸ پلات و گلدان آزمایشی برای ارزیابی تأثیرات آمیزه‌های BD بر عملکرد مقایسه گردیدند. نتایج مبین آن بود که بیشترین تأثیرات مثبت آمیزه‌های بیودینامیک بر افزایش عملکرد در شرایط کمبود غذایی بوده است. درحالیکه میزان تأثیرات مثبت در شرایط متوسط و خوب بترتیب متوسط و کم اندازه گیری شد و این موضوع نشان می‌دهد که آمیزه‌های BD دارای اثرات جبرانی (compensating effects) بر عملکرد محصولات هستند (۶). زمانیکه بوته‌های گندم (wheat seedlings) با مقادیر مختلف مواد غذایی محلول حاصل از کمپوست کودهای دامی بعلاوه بخش‌هایی از گیاه بابونه، پوست درخت بلوط و سنبل الطیب که بصورت یک آمیزه BD درآورده شده بودند، رویش یافتند و از نظر تغییرات مورفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفتند؛ نتایج بیانگر ارتباط مورفولوژیکی بین اثرات مطلوب آمیزه‌ها با اثرات افزایش مستقیم برخی مواد غذایی بود مثلاً آمیزه حاصل از پوست بلوط موجب وضعیت مورفولوژیکی مورد انتظار از بوته‌های رویانیده شده در محیط غذایی سرشار از کلسیم بوده است (۶). درتحقیق دیگری که در سال ۱۹۸۲ میلادی در دانشکده کشاورزی و جنگل Sussex انجام گرفت، ظروف شیشه‌ای (glass jars) حاوی آمیزه‌های BD در درون کمپوست جاسازی شدند. از کمپوست حاصله در ۹ آزمایش در مورد گیاهچه‌های گندم بر اساس دی اکسید کربن آزاد شده و مقدار ماده خشک تولیدی استفاده گردید. اثرات ویژه حالات فلکی ماه (moon constellation) بویژه در نزدیکترین (perigee) و دورترین (apogee) فاصله‌اش از زمین مورد بررسی قرار گرفت، که نتایج ملموس حاصله بیانگر تأثیرات آشکار آمیزه‌های BD بود بطوریکه بوته‌های گندم دارای افزایش مقدار ماده خشک در شرایط برخوردار از مواد غذایی اندک، حرارت متوسط و نور کم در مقایسه با شرایط محیطی عادی بوده اند (۶). باکتری‌های مولد هاگ (spore-forming bacteria) از گروه‌های اصلی آنتاگونیست‌های (antagonists) بالقوه جداسازی شده از مواد طبیعی نظیر خاک‌های ترمیت یعنی خاک‌های حاوی لانه موربانه‌ها (termitaria soil) و کمپوست‌های مصرفی کشاورزی می‌باشند. اخیراً از روش‌های توسعه یافته‌ای برای شمارش تعداد کل میکروارگانیزم‌های موجود در کمپوست‌ها استفاده می‌شود تا مثلاً تعداد باکتری‌های آنتاگونیست قارچ *Fusarium solani* مولد بیماری‌های قارچی نخود معمولی (chick peas) تعیین گردند. طبق مقایسه‌ای که بین انواع کمپوست‌ها با کمپوست‌های حاوی مواد BD صورت گرفت، مشخص شد که کود دامی حاصل از شاخ گاو و آمیزه‌های کمپوست حاصل از بومادران، بابونه، گزنه سوزش آور، قاصدک و پوست بلوط تماماً حاوی جمعیت بالایی از باکتری‌های آنتاگونیست مولد هاگ بوده‌اند. موضوع مبین این است که آمیزه‌های BD دارای ظرفیت فراهم‌سازی ساختارهای مقاومت در برابر انواع بیماری‌های قارچی هستند و این موضوع به تجربه توسط کشاورزانی که در مناطق مختلف دنیا از روش‌های BD بهره می‌گیرند، ثابت شده است (۶).

## کمپوست بیودینامیک

بکارگیری کمپوست‌ها بعنوان یک مزیت در کشاورزی مطرح هستند. کمپوست‌های بیودینامیک از اساسی‌ترین اجزاء سیستم BD هستند که به چرخه کودهای دامی و سایر بقایای آلی، تثبیت نیتروژن، تهیه هوموس و افزایش سلامت خاک کمک می‌نمایند. آنها به کمک آمیزه‌های BD 502-507 تهیه می‌گردند و از ارزش بی نظیری برخوردارند لذا کمپوست‌ها و آمیزه‌های بیودینامیک را می‌توان بنیان سیستم BD محسوب داشت آنچنانکه کیفیت دینامیک و بیولوژیک آنها مکمل یکدیگرند. کمپوست‌های BD بعنوان منبع تولید هوموس در مدیریت سلامتی خاک و تجلی وفور انرژی حیاتی در مزرعه محسوب می‌شوند (۱۵). کمپوست‌های BD را از مواد بخصوصی با منشاء گیاهی تهیه می‌کنند و از اینطریق

کیفیت محصولات تولیدی را با بکارگیری مواد طبیعی نظیر کودهای دامی و کوآرتز بهبود می‌بخشند (۱۸). از عصاره کمپوست‌ها نیز در کشاورزی‌های ارگانیک و بیودینامیک بمنظور پیشگیری از بیماری‌های گیاهی و بهبود ازدیاد مواد تلقیحی میکربی استفاده می‌گردد (۱۵). تدارک کمپوست‌های BD بوسیله شش گیاه داروئی مشهور بنام‌های بومادران، بابونه، گزنه سوزش آور، بلوط، قاصدک و سنبل الطیب انجام می‌گیرند. خواص ویژه آنان سبب افزایش تأثیر گذاری بر دوام پویایی خاک‌ها بواسطه بروز فرآیندهای تخمیری می‌شوند. برای بهبود اثرات آنها به یک لایه پوششی از مواد آلی حیوانی نیاز است تا بعنوان کاتالیزور در خدمت وقوع فرآیندهای لازم باشند. زمانیکه این مواد شبه هوموس (humus like) آماده شوند، باید آنها را به مقادیر جزئی به مواد درحال کمپوست شدن اضافه کرد بطوریکه اثرات آنها در سرتاسر توده منتشر گردند. این مواد به هدایت و تنظیم فرآیندهای تجزیه‌ای در جهت شکل‌گیری هوموس در خاک و در نتیجه تدارک عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان نظیر P, Si, Ca, N, K, S, بر فرم‌های قابل دسترس کمک می‌نمایند (۱۸). دستورالعمل‌های تولید کمپوست BD تجارتی باید دقیقاً رعایت گردند. بعد از اینکه کمپوست تهیه شد آنگاه باید آمیزه‌های ۵۰۲-۵۰۷ را بفواصل ۵-۷ فوت درون سوراخ‌هایی بعمق ۲۰ اینچ در توده کمپوست جاسازی نمود. آمیزه شماره ۵۰۷ یا مایع حاصل از گیاه سنبل الطیب را باید در بخش خارجی توده کمپوست اسپری نمود و یا با دست بر روی توده افشانید (۱۵).

در روش توده‌های ساکن (static pile) که برای مقاصد تجاری کاربرد دارند، توده‌ای بزرگ از علف‌های دسته شده (windrow) را فراهم می‌سازند و آمیزه‌های BD را بر روی آنها می‌پاشند سپس آنها را با کاه می‌پوشانند و برای مدت شش ماه تا یکسال به حال خود رها می‌کنند تا زمان استفاده از آنها فرا برسد. در موارد کاربرد آمیزه‌ها و استارترهای کمپوست BD باید به مواردی چون دفعات هوادهی (aeration) توده کمپوست و مدت زمان لازم برای کامل شدن فرآیند (length till maturity) توجه کافی مبذول شود. برخی محققین عقیده دارند که بهم زدن توده کمپوست، کاربرد میکرو ارگانیزم‌ها و استفاده از پشم گوسفندان برای پوشانیدن توده باعث کنترل دما و CO<sub>2</sub> گردیده و بر کیفیت کمپوست خواهند افزود. در مزارع بزرگتر که با حجم بیشتری از کمپوست‌ها سروکار می‌رود، اغلب به مدیریت توده‌ها به کمک بهم زن‌های کمپوست (compost turner) می‌پردازند و بدین‌طریق زمان رسیدن به تکامل را به ۲-۳ ماه کاهش می‌دهند. هوادهی توده‌های ساکن یا ASP (aerated static pile) از روش‌های جدیدی است که ضمن آن لوله‌های تهویه (ventilation pipes) را جهت افزایش فراهمی اکسیژن و کاهش زمان لازم برای بلوغ میکرو ارگانیزمی (bio-maturity) کمپوست در درون هر توده جاسازی می‌نمایند (۱۵).

«تصاویر ۴۷ تا ۵۰ - مراحل تهیه کمپوست بیودینامیک»



تلقیح میکروبی کمپوست (microbial inoculation)

دکتر Ehrenfried Pfeffer ضمن سالهای ۵۰-۱۹۴۰ درمورد توسعه کاربرد استارترهای کمپوست بیودینامیک بعنوان اولین مواد تلقیحی کمپوست‌های تجارتی تلاش فراوانی نموده است. در مقایسه، اغلب کشاورزان معتقدند کارآیی کمپوست‌هایی که در مزارع تولید می‌شوند از کارآیی کمپوست‌های BD تجارتی بیشتر است (۱۵).

خاک در کمپوست (soil in compost)

معمولاً مقداری خاک را قبل از پوشاندن توده با کاه بر روی سطح خارجی انبوه علف می‌پاشند. خاک را همچنین می‌توان به دستجات علف در زمان انباشتن توده افزود تا باعث حفظ مواد نیتروژنه و کربنه در لایه‌های مختلف توده گردند. افزودن خاک به کمپوست از اولین عملیاتی بود که توسط دکتر استاینر برای تهیه کمپوست بیودینامیک تجویز گردید. دکتر Pfeiffer (۱۹۵۴) در مقاله‌ای دلایل و فواید افزایش خاک را برشمرده است. وی معتقد بود که خاک از اجزاء ضروری کمپوست BD است و باید بمیزان ۲۰-۱۰ درصد به دستجات علوفه جهت کمپوست‌سازی افزوده شود (۱۵).

### تهیه کمپوست بیودینامیک به کمک مواد معدنی (mineralized compost):

افزودن پودر سنگ‌های معدنی (rock) نظیر green sand و granite dust به توده کمپوست از قدیم الایام جهت تهیه کمپوست مواد معدنی شناخته شده است. اضافه کردن پودر سنگ‌های معدنی به مواد کمپوست و اسیدهای آلی (organic acids) که ضمن فرآیندهای تجزیه‌ای آزاد می‌شوند، کمک می‌نماید تا عناصر معدنی موجود در پودر سنگ بصورت محلول درآیند و قابلیت دستیابی آنها برای گیاهان افزایش یابند. انتخاب روش کمپوست‌سازی به وسعت اراضی کشاورزی، منابع مالی و ابزارهای قابل دسترس و در نهایت اهداف مورد نظر بستگی دارد. کشاورزان می‌توانند کمپوست‌های BD تولید شده را بصورت فله‌ای و یا بسته‌بندی جهت کسب درآمدهای جانبی به سایر کشاورزان منطقه عرضه نمایند. براساس تحقیقات انجام شده در دانشگاه ایالتی واشنگتن (WSU) توسط دکتر R. Carpenter و دکتر J. Reaganold استفاده از آمیزه‌های کمپوست BD دارای اثرات معنی داری بر فرآیندهای کمپوست‌سازی می‌باشند زیرا اینگونه فرآیندها از دمای بیشتر، آماده‌سازی سریعتر و میزان نترات افزونتری برخوردارند. این تحقیقات نشان داد که مدیریت بیودینامیکی خاک‌ها از طریق بکارگیری مستقیم کمپوست BD و یا بصورت اسپری کردن بر فعالیت‌های موجودات ذره بینی مصرف کننده (heterotrophic microflora) خواهند افزود و بر گوناگونی میکروارگانیزم‌های خاک اضافه می‌نمایند (۱۵). خانم Maria Thun که یکی از پژوهندگان اروپایی است، در مورد کمپوست بشکه‌ای (barrel compost) تحقیقات زیادی دارد. این نوع کمپوست حاوی کود تازه گاو است که با آمیزه‌هایی چون پوسته‌های تخم مرغ (egg shells) و پودر سنگ بازالت (basalt rock dust) تیمار داده شده‌اند سپس اجازه داده می‌شود تا در یک چاله برای مدت سه ماه تخمیر گردند. در پایان کمپوست حاصله را با آب رقیق می‌کنند و مستقیماً در سطح مزرعه می‌پاشند. این عمل می‌تواند جایگزین کمبود برخی مواد حاصلخیز کننده خاک‌ها شود. یکی از انواع کمپوست بشکه‌ای بطریقی تهیه می‌شود که کود تازه گاو را به نسبت حجمی ۵۰:۵۰ با گزنه سوزش آور مخلوط کرده باشند (۱۵).

### مراحل کمپوست‌سازی (phases of compost)

بنابر نتایج حاصل از پژوهش‌های دکتر Pfeiffer فرآیندهای منتج به تهیه کمپوست‌های BD دارای دو مرحله واضح با عناوین Breakdown و Build up شرح زیر می‌باشند:

الف) مرحله Break down --- بقایای مواد آلی در این مرحله بصورت ذرات ریزتر تجزیه می‌شوند. پروتئین‌ها به آمینو اسیدها (amino acids) و سپس به آمونیوم (ammonia)، نترات‌ها (nitrates)، نیتريت‌ها (nitrites) و نیتروژن آزاد (free nitrogen) تبدیل می‌گردند. اوره، اسید اوریک (uric acids) و سایر ترکیبات نیتروژنه غیر پروتئینی (non-protein) نیز به آمونیوم، نیتريت، نترات و نیتروژن آزاد تغییر می‌یابند. ترکیبات کربن در شرایط هوازی (aerobic) اکسیده می‌شوند و به دی‌اکسیدکربن (carbon dioxide) و در شرایط بی‌هوازی (anaerobic) به متان (methane) تبدیل می‌شوند. شناسایی و درک فرآیندهای تجزیه میکروبی کمپوست BD به توسعه کاربرد مواد تلقیح میکروبی در جهت مدیریت و تسریع مرحله تجزیه کمک می‌نماید. استارترهای کمپوست BD که توسط دکتر Pfeiffer توسعه یافتند شامل مخلوط متعادلی از بهترین میکروارگانیزم‌های تجزیه کننده، ammonifiers، nitrate formers، سلولز، قند و هضم کننده نشاسته (starch digesters) در راستای نیل به نتایج مطلوب می‌باشند. مواد تلقیحی میکروبی همچنین در برابر ارگانیزم‌هایی که سبب گندیدگی (putrefaction) و ایجاد بو می‌شوند، بمقابله برمی‌خیزند (۱۵).

ب) مرحله Build up --- ضمن این مرحله، ترکیبات ساده مجدداً به مواد هوموسی پیچیده تبدیل (re-synthesized) می‌شوند. موجودات زنده مسئول تغییر شکل مواد به هوموس شامل موجودات هوازی، نیمه‌هوازی (facultative aerobic)، هاگزا و بدون هاگ و باکتری‌های تثبیت کننده ازت از گروه‌های Azotobacter و Nitrosomonas می‌باشند همچنین Actinomycetes و Streptomycetes هم دارای

نقش مهمی هستند چنانکه زمانیکه خاک را به میزان ۱۰ درصد حجمی به توده کمپوست اضافه می‌کنند، به توسعه و بقاء ارگانیزم‌های مذکور کمک می‌شود. از روش‌های مشاهده‌ای تغییر رنگ مواد کمپوست و آزمایشات کیفیت سنجی نظیر روش کروماتوگرافی مداوم (circular chromatography) می‌توان به تکمیل فرآیندهای هموس‌سازی پی برد (۱۵).

## ارزشیابی خاک و کمپوست

پژوهش‌های انجام شده در مورد وضعیت هموس خاک و آمیزه‌های کمپوست BD به توسعه روش‌های ویژه ارزیابی چون آزمایشات کیفیت سنجی انجامیده است. برخی از این روش‌ها به شکل ظاهری (image-forming) کمپوست بستگی دارند و عبارتند از:

(۱) circular chromatography

(۲) sensitive crystallization

(۳) capillary dynamolysis

(۴) drop picture method

و برخی دیگر از روش‌ها که بر وضعیت شیمیایی- بیولوژیکی تأکید می‌ورزند عبارتند از:

(۱) The Solvita R compost test kit

(۲) The Solvita R soil test kit

(۳) Colorimetric humus value

(۴) Potential PH (۱۵)

«تصاویر ۵۱ تا ۵۴ - ارزیابی خاک‌های کشاورزی بیودینامیک»



## عصاره‌های گیاهی و کودهای آلی مایع

عصاره گیاهی (herbal tea) که آنرا کود آلی مایع (liquid manure) و همچنین garden tea نیز می‌گویند، حاصل یکسری عملیات متداول در کشاورزی ارگانیک بویژه در کشاورزی BD است که مکمل یکدیگر در بکارگیری از عصاره کمپوست‌ها (compost teas) هستند. درحقیقت عصاره‌های گیاهی فقط حاوی عصاره یک گیاه تخمیر شده هستند درحالیکه کودهای آلی مایع حاوی مخلوطی از عصاره‌های گیاهان مختلف تخمیر شده می‌باشند که با عصاره علف‌های دریایی (sea weed) و یا عصاره ماهیان نامرغوب مخلوط گردیده‌اند. تهیه عصاره‌های گیاهی و کودهای مایع بمنظور حمایت از فعالیت‌های بیولوژیک و دینامیک در مزرعه است زیرا آنها منبع عناصر غذایی محلول، محرک رشد گیاهان، ممانعت از بیماری‌ها و حامل نیروهای زمینی- کیهانی می‌باشند. عصاره‌های گیاهی را گاه‌ها با عناوین عصاره‌های ایمنی بخش گیاهان (immune building)، معجون‌های گیاهی (plant tonics)، مواد حیاتی (biotic substances) و محرک‌های زیستی (bio-stimulant) نیز می‌خوانند. مطالعات بیشتر در مورد چگونگی استعمال برگی عصاره‌های گیاهی و کودهای آلی مایع به درک بهتر تأثیرات آنها بر ریزوسفر (rhizosphere) یا منطقه سرشار از فعالیت‌های میکروبی اطراف ریشه‌ها و همچنین فیلوسفر (phyllosphere) یا منطقه نزدیک سطوح برگ‌ها خواهد انجامید. اسپری کردن عصاره‌های گیاهی و کودهای آلی مایع بر فیلوسفر تأثیر گذار هستند درحالیکه کاربرد کمپوست‌ها، عملیات شخم و استفاده از کودهای سبز عمدتاً بر منطقه ریزوسفر گیاهان مؤثر واقع می‌شوند (۱۵).



## کود سبز

کاربرد کودهای سبز (green manures) از عملیات کشاورزی بیودینامیک هستند که توجه ویژه‌ای به آنها در کشاورزی BD بعمل می‌آید. برای تهیه کود سبز از گیاهان زراعی یا علوفه‌ای استفاده می‌کنند و آنها را در اوایل مرحله گلدهی بمنظور اصلاح خاک به زمین برمی‌گردانند. تجزیه کود سبز در خاک نظیر فرآیندهای کمپوست‌سازی انجام می‌شود و ضمن آن مواد آلی می‌شکنند و سپس ترکیبات هوموسی به کمک فعالیت‌های میکروبی تشکیل می‌گردند. بسیاری از کشاورزان BD روی بقایای کود سبز را با مواد تلقیحی میکروبی نظیر **BD field spray R** پیش از دفن کردن آنها در خاک مزرعه اسپری می‌نمایند. این ماده تلقیحی شامل مخلوطی از میکروارگانیزم‌هایی است که به تسریع تجزیه مواد آلی کمک می‌نمایند و زمان آماده شدن خاک برای کاشت محصولات را کاهش می‌دهند و اینطریق به شکل گیری خاک هوموسی - رسی نرم (**clay-humus crumb**) می‌انجامد و ضمن فراهم نمودن عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان به اصلاح ساختمان خاک نیز مساعدت می‌کند (۱۵).

## محصولات پوششی

محصولات پوششی (**cover crops**) نقش بارزی را در مدیریت خاک‌های زراعی سیستم‌های کشاورزی BD برعهده دارند. کشاورزان بیودینامیک از محصولات پوششی در راستای انباشتن (**accumulation**) عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان در خاک، کنترل نماتدها، سست کردن خاک‌ها (**soil loosening**)، تشکیل خاک، حفاظت از خاک و تثبیت ازت استفاده می‌کنند. برای این منظور از گیاهانی چون فاسیلیا (**Phacelia**) از گیاهان داروئی یکساله آمریکایی متعلق به خانواده **Hydrophyllaceae** با آرایش برگ پری (**pinnatifid**) یا چند بخشی (**dissected**) و گل‌های سفید تا ارغوانی و گل آذین گرزن دم عقربی (**scorpioid cymos**)، شلغم روغنی (**rape seed**)، خردل (**mustard**)، کلزا (**oil seed radish**)، چاودار (**rye**) و ماشک (**vetch**) بهره می‌گیرند. استراتژی کاشت محصولات پوششی شامل کاشت محصولات زیرپوش (**under sowing**) و گیاهان قیم (**catch cropping**) بصورت‌های محصولات پوششی زمستانه (**winter cover crops**) و کودهای سبز تابستانه (**summer green manures**) می‌باشند (۱۵).

## تناوب‌های زراعی و کاشت گیاهان همراه

تناوب‌های زراعی (**crop rotations**) یا کاشت متوالی با روال منظم محصولات زراعی بعنوان بستر ساز کشاورزی BD مطرح است. نظریه بنیادین کاربرد تناوب زراعی دارای تأثیرات مختلفی بر گیاهان زراعی می‌باشد که از آنها بعنوان محصولات تجدید کننده هوموس (**humus restoring**) و احیاء کننده مواد آلی (**organic matter restoring**) خاک نام می‌برند. تناوب‌های زراعی از سال‌های بعد از ۱۹۳۹ میلادی با رواج کشاورزی تک محصولی در قالب تناوب‌های کوتاه مدت نظیر تناوب ذرت - سویا گسترش یافته است. کاشت گیاهان همراه (**companion planting**) بعنوان روشی خاص از تناوب زراعی عموماً در باغبانی بیودینامیک کاربرد دارند که مستلزم کاشت دو یا چند جنس از گیاهان در مجاورت یکدیگرند بطوریکه به عملکرد نهایی بیشتر و کنترل بهتر آفات و بیماری‌ها بینجامد. همچنین این روش از کشاورزی بواسطه دارا بودن تنوع زیستی سبب ثبات بیشتری در آگرواکوسیستم‌ها می‌شود (۱۵).

## دام‌ها و مزارع بیودینامیک

حیوانات و ساختار مزرعه (**animal and farm organism**): حیوانات دارای غرایز (**instincts**)، تمایلات نفسانی (**passions**) و احساسات (**feeling**) کاملاً طبیعی در برابر بسیاری از موارد نظیر گرسنگی و تشنگی هستند که آنها را برای برآورده ساختن نیازهای خود بصورت برخی رفتارها (**behavior**) بروز می‌دهند. آنها می‌توانند چاله بکنند، آشیانه بسازند، نسبت به صدا کردن نامشان واکنش نشان دهند و تا حد امکان با شرایط جدید سازگاری یابند. بنابراین باید آنها را بعنوان بخشی دارای ادراک (**sentient body**) از ارگانیزم مزرعه پذیرفت و کوشید تا بنحو هوشمندانه‌ای (**consciousness**) از آنها بهره گرفت. اصولاً حیوانات مزارع بیودینامیک استرس کمتری را متحمل می‌شوند زیرا در شرایط طبیعی پرورش می‌یابند. مدفوع گاوها نرم و لجنی (**slimy**) و بفرم پهن (**cow pat**) است درحالیکه مدفوع گوسفندان یعنی

sheep dropping یا sheep excreted دارای ظاهری جامد، دانه‌های مدور (round pellets) و بویی متفاوت از مدفوع گاو است و همینطور اثرات آنها بر خاک‌های کشاورزی با یکدیگر تفاوت دارند (۴۰).

### ارگانیزم مزرعه و چرخه مواد (the farm organism & its cycles)

مزارع بیودینامیک پرورش دهنده انواع دام از چرخه مواد مناسبی برخوردارند. دام‌ها از علوفه‌ها و بقایای کشاورزی تعلیف می‌کنند و بخش‌های هضم نشده آنها را بعنوان کود دامی به زمین برگشت می‌دهند تا به تولید آتی مواد علوفه‌ای (fodder) و سایر تولیدات کشاورزی کمک نمایند. اینگونه چرخه مواد به افزایش کیفیت، استواری تولیدات و خود حمایتی (self-supporting) واحدهای تولیدی می‌انجامد (۴۰). هر مزرعه بیودینامیک با هدف خودکفایی در کمپوست، کودهای حیوانی و علوفه‌های دامی شکل می‌گیرد و سعی می‌شود تا مصرف نهاده‌های بیرونی (external inputs) به حداقل برسند (۱۸). ایده ایجاد مزارع خود نگهدار (self-contains) توسط دکتر "استاینر" مطرح شد. وی تأکید بر کشاورزی توأمان زراعت-باغبانی با دامپروری داشت تا نیازهای یک بخش توسط بخش دیگری از همان واحد کشاورزی برآورده گردد و ضمن آن چرخه مجدد (recycling) منابع و نیروهای زیستی موجود به بقاء سیستم کشاورزی بینجامد. در سیستم BD بنحو عاقلانه‌ای از مازاد (waste) سبزیجات، کودهای دامی، برگ‌های درختان و ته مانده (scraps) غذاها برای آماده‌سازی آمیزه‌های بیودینامیک بعنوان منابع تجدید نیروهای طبیعی بهره می‌گیرند زیرا عقیده دارند که ایجاد مزارع خود نگهدار می‌تواند به ظهور اجتماعات کشاورزی خودکفا (self sufficient) در مناطق محدود بینجامد بدون اینکه هیچگونه نیاز و پیوستگی (non-contiguous) عمده‌ای با سایر اجتماعات داشته باشند (۴۶).

### مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در کشاورزی بیودینامیک

باوجودیکه مصرف آفت کش‌ها پس از جنگ جهانی دوم تاکنون حدود ۱۰ برابر افزایش یافته است ولیکن میزان خسارات آفات به محصولات کشاورزی به دو برابر بالغ گردیده‌اند و بواسطه کاربرد سموم قوی‌تر از مقاومت طبیعی گیاهان به آفات بسیار کاسته شده است. مصرف محصولات حاوی بقایای سموم شیمیایی کشنده بویژه از انواع تجمعی (accumulative) باعث صدمات زیادی بر ارگانیزم انسان و دام می‌گردند (۳۹). بسیلری از کشاورزان و مصرف کنندگان هیچگونه اطلاعی از آفت کش‌های با دوام حاوی ترکیبات کلر یعنی POPs (persistent organochlorine pesticides) ندارند. این مواد نظیر DDT که بصورت فعال تا مدت‌ها در خاک، گیاهان و جانوران باقی می‌مانند، برای سلامتی انسان بسیار مضرند. باوجودیکه استفاده بسیاری از سموم کشاورزی در کشورهای پیشرفته جهان ممنوع گردیده‌اند اما شرایط کنونی بسیار بحرانی می‌نماید و اغلب اراضی کشاورزی همچنان در معرض کاربرد انواع مواد شیمیایی قرار دارند. تجزیه اینگونه مواد شیمیایی در خاک به زمان نسبتاً طولانی نیازمندند مثلاً تجزیه DDT حدود ۸۰ سال طول می‌کشد. مواد شیمیایی مصرفی در کشاورزی بدون محدودیت عمده‌ای می‌تواند به سایر کشورهای جهان توسط انسان، آب و هوا منتقل گردند. تمامی اینگونه تأثیرات زیان آور بر محیط و انسان غالباً از چشم مردم پنهان مانده‌اند گویانکه در حدود ۴۰ سال پیش خانم Rachel Carson در کتاب "بهار خاموش" (silent spring) به بیان هشدارهایی در مورد زیان‌های مهلک کاربرد مواد شیمیایی در امور کشاورزی پرداخته است. امروزه همچنان اثراتی از DDT در نمونه‌های آزمایشی شیر دام‌ها یافت می‌شوند. عوارضی چون سرطان، کاهش باروری، سقط جنین (stillbirth)، ناراحتی‌های عصبی (neurological abnormality)، صدمات کبدی (liver damage) و نقص کارکرد ایمنی بدن (impaired immune function) از اثرات منتسب به DDT هستند. اینگونه موضوعات بشر را بر آن می‌دارند تا به جستجوی راههایی مطمئن، بادوام، ارزان و مؤثر در راستای کاهش غلظت آفت کش‌ها در خاک و جلوگیری از جذب آفت کش‌ها توسط محصولات کشاورزی بپردازد. نتایج پژوهش‌های اخیر بیانگر دستیابی به چنین اهدافی به کمک کشاورزی بیودینامیک می‌باشند (۳۳). کشاورزی BD به مسئله کنترل بیماری‌ها و آفات گیاهی در راستای ایجاد تعادل سالم در ساختار مزرعه می‌نگرد. تاکنون به تکنیک‌های قابل مقایسه‌ای با روش‌های حاصلخیز کردن اراضی که در روش BD بکار می‌روند، در جهت کنترل آفات و علف‌های هرز در این روش کشاورزی دست نیافته‌اند. برخی از روش‌های مرسوم در روش BD شامل کندن علف‌های هرز و پاکسازی منطقه (picked)، سوزاندن علف‌های هرز مزرعه و حواشی آن (burnt)، کاشت گیاهان تله (trapped)، استفاده از تورهای پارچه‌ای، استفاده

از خاکستر آفات و علفهای هرز (ashes) می‌باشند. آفاتی چون حشرات و موش مزرعه (field mice) یعنی Apodemus از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. برخی کشاورزان بیودینامیک اعتقاد دارند که پخش کردن خاکستر حاصل از پوست موش مزرعه در زمان قرار گرفتن سیاره زهره (venus) در صورت فلکی عقرب (scorpius constellation) به فرار موش‌ها از منطقه می‌انجامد و یا با جمع‌آوری بذور علفهای هرز قبل از ریزش و یا سوزاندن علفهای هرز نیز می‌توان در برخی موارد به کاهش اثرات مضرشان کمک نمود (۴۵).

### تأثیرات سیاره‌ای:

روش‌های بیودینامیک سبب هدایت مدیریت مزارع و باغات به وضعیت متعادل و پایدار می‌شوند. در این مسیر کاربرد تناوب زراعی، کودهای دامی مایع و کمپوست، پرورش دام‌ها و گیاهان متنوع بسیار اهمیت دارند. نور حاصل از خورشید، ماه، سیارات و ستارگان نیز بصورت منظم بر رشد گیاهان تأثیر می‌گذارد لذا لزوماً تأثیرات حاصل از حالات دوره‌ای آنان باید بخوبی تشخیص داده شوند و بنحو مطلوب مورد بهره برداری قرار گیرند (۳۲، ۳۴). کشاورزی BD دستاوردهایش را حاصل مدیریت صحیح عملیات کشاورزی با ایجاد تعادل بین قلمرو عوامل فیزیکی و غیر فیزیکی اعم از نیروهای زمینی (terrestrial) و کیهانی (cosmic) می‌داند (۱۵). بنابراین روش بیودینامیک علمی جدید مبتنی بر دانش تأثیرات عوامل زمینی و کیهانی بر فرآیندهای تولید محصولات کشاورزی است که فرزاندگی و خرد (wisdom) را جایگزین خرافه پرستی (superstition) ازمنه پیشین نموده است (۴۶). برای درک حصول تأثیرات مستقیم انرژی‌های کیهانی (cosmic energies) موسوم به تأثیرات اقماری (lunar influence) باید به موقعیت صورت فلکی (constellation) و منطقه البروج (zodiac) توجه گردد. براین اساس محصولات کشاورزی را در چهار گروه دسته بندی نموده اند:

الف) میوه‌ها و بذور (fruits & seeds)

ب) محصولات غده‌ای و ریشه‌ای نظیر سیب زمینی شیرین (Yam)

ج) گلها (flowers)

د) محصولات برگی (leaves) (۴۴)

بررسی اطلاعات ۴۰ ساله (Kollerstrom-2001) درمورد اثرات نظام قمری- نجومی (lunar-sidereal) بر رشد نباتات منجر به درک تأثیرات متفاوتی بر گیاهان مختلف بوده است لذا برای رسیدن به بیشترین تأثیرات باید زمان کاشت را با استفاده از تقویم کشاورزی بیودینامیک به طوری برنامه ریزی نمود تا مراحل مختلف جوانه زنی و رشد گیاهان با نظام نجومی (sidereal rhythm) منطبق گردند (۶). در کشاورزی BD، چرخه قمری بعنوان یک معیار اصلی (syndic cycle) محسوب می‌شود درحالیکه زودیاک موضوعی ستاره‌ای و نجومی انگاشته می‌گردد. بطور قراردادی هر syndic cycle را به ۳۰ بخش (segments) تقسیم می‌کنند و هر کدام را یک Thi\_Thi می‌خوانند و هر Thi\_Thi با اسم یک حیوان نظیر sinha (شیر=leo) و divi (پلنگ = leopard) نامگذاری شده است. اعتقاد براین است که هر Thi\_Thi می‌تواند محصولات کشاورزی را از خسارات حیوانات وحشی مصون دارد. گاهاً Thi\_Thi را karane نیز می‌گویند. تاکنون هفت نوع karane تعیین شده‌اند. در برخی کشورها نظیر سریلانکا از دو نوع تأثیرات چرخه اصلی و چرخه ستاره‌ای بصورت توأمان برای مدیریت محصولات دامی و زراعی بهره می‌گیرند. بسیاری از مردم سریلانکا به توانایی تأثیر گذاری خدایان مذهبی (local and regional gods) نیز بر تولیدات کشاورزی باور دارند چنانکه جشن‌هایی چون Mantra, Mangalya, Udakku, Gammadu, Pirith, Yantra را بعنوان تشریفات مذهبی کشاورزی (farming rituals) و محافظت تولیدات کشاورزی از خسارات اجرا می‌نمایند ولیکن چنین باورهایی در کشاورزی علمی و تکنیکی نوین بمرور در حال کمرنگ شدن است (۴۴). اطلاعات ۱۴ ساله حاصل از ثبت دورگ گیری (breeding) در یکی از اصلی‌ترین مزارع اصلاح نژاد حیوانات (stud farm) در بریتانیا مورد بررسی قرار گرفت تا نظریه تأثیر ماه بر موفقیت باروری حیوانات از جنبه میزان (rate) و مرحله (phases) حضور ارزیابی شود. جفت گیری‌های (covering) بین مادیاها (mares) و اسب‌های نر اصیل (stallions) بطور روزانه در سرتاسر فصل دورگ گیری ثبت شدند که با نتایج مورد انتظار از نظریه مذکور تطابق داشتند. نتایج بیانگر افزایش جفت گیری موفق مادیاها در روزهای ماه بدر (full moon) ضمن سرتاسر فصل بوده‌اند. بیشترین تأثیرات در طی وضعیت high node moons یعنی دوره‌ای که ماه کامل در موقعیت‌های خسوف و کسوف (ecliptic) قرار می‌گیرند، ایجاد می‌شوند (۶).

### تقویم بیودینامیک

سیاره ماه (moon) در هر ماه (month) از سال در یکی از مناطق ۱۲ گانه صور فلکی یعنی دایره البروج یا زودیاک (zodiac) قرار می‌گیرد. این وضعیت که بوجود آورنده چرخه نجومی ماه می‌باشد، مبنای تقویم بیودینامیک را تشکیل می‌دهد. گرچه چرخش مقارنه‌ای (synodic cycle) یعنی وضعیت‌های بدر (waxing) و هلال (waning) با عنوان موازنه قمری (lunar rhythm) بخش کوچکی از این تقویم را تشکیل می‌دهد. از دوران‌های قدیم، صور ۱۲ گانه زودیاک را منبعث از چهار عنصر می‌دانستند. سه صورت فلکی با هر عنصر مرتبط هستند بطوریکه هر عنصر مبین بخشی از گیاهان است نظیر:

- (۱) زمین ..... ریشه‌ها  
 (۲) آب ..... برگ‌ها  
 (۳) هوا ..... گلها  
 (۴) آتش ..... میوه‌ها

بر این اساس اعتقاد بر این است که برای بر خورداری از محصول خوب هویج باید یک روز مناسب یعنی "خاک ریشه" (earth-root day) و برای داشتن محصول خوب کاهو باید water-leaf day و برای حبوبات و میوه‌ها باید fire-fruit day مناسب را برای انجام فعالیت‌های مربوطه برگزید اما بیشترین تأثیرات زمانی بروز می‌یابند که خاک بخوبی بهم زده شود (moved) و از آمیزه‌های بیودینامیک بهره گیرند. انتخاب بهترین زمان برای انجام عملیات زراعی نظیر فوکا زدن (hoeing)، حفر کردن (digging)، هرس زدن (harrowing)، کاشت و برداشت از اموری هستند که از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند. در کشاورزی BD از یک تقویم نجومی (astronomical calendar) برای تعیین زمانهایی که جهت کاشت، داشت (cultivating) و برداشت مساعد و خجسته (auspicious) هستند، استفاده می‌شود (۱۸). گردش اقمار و ستارگان نقش کلیدی را در زمانبندی عملیات کشاورزی BD نظیر تهیه آمیزه‌ها، زمان کاشت بذر و غرس نهال برعهده دارند. تشخیص تأثیرات سماوی (celestial) بر رشد گیاهان بخشی از آگاهی‌ها در روش بیودینامیک است که بصورت زیرکانه‌ای از انرژی‌های موجود در سیستم‌های بیولوژیک بهره می‌گیرد درحالیکه انرژی‌های حاصل از اقمار، سیارات و ستارگان (stellar) با یکدیگر متفاوتند (۱۵). تقویم‌های BD مبتنی بر نتایج پژوهش‌های بررسی تأثیر عبور ماه از وضعیت‌های مختلف بروج فلکی بر افزایش کمیّت و کیفیت محصولات کشاورزی و حاوی توضیحاتی درمورد چگونگی بهره‌گیری بهینه از این تأثیرات در امور زراعت و باغداری هستند که توسط انجمن‌های بیودینامیک تهیه و برای کلیه اعضاء ارسال می‌گردند که معمولاً نوع دیواری این تقویم‌ها را با میخ یا پونیز (pin) بر دیوار گلخانه، انبار (barn) و یا آلونک مزرعه‌ای (shed) جهت دسترسی آسانتر نصب می‌شوند (۳۳ و ۳۲). معروف‌ترین تقویم‌های بیودینامیک عبارتند از:

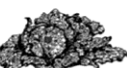


- (۱) تقویم "Stella Natura Calendar" که توسط "Sherry Wildfeur" نگاشته شده است و جزئیات تأثیرات اجرام آسمانی را بصورت روزانه و ماهانه برای گیاهان ریشه‌ای، برگی، گلها و میوه‌ها دربردارد و بیشتر در آمریکا رواج یافته است.  
 (۲) تقویم دیگر بنام‌هایی چون "Working with stars" و "Mariya Thun Planting Calendar" توسط "Maria & Mathias Thun" تهیه شده است و مبتنی بر بیش از ۴۰ سال پژوهش مداوم درمورد تأثیرات ماه، سایر سیارات و صور فلکی بر رشد گیاهان می‌باشد که کلیه فعالیت‌های کشاورزی نظیر زمان کاشت محصولات مختلف را براساس تأثیرات اجرام سماوی توصیه می‌کند.  
 (۳) تقویمی با عنوان "A astronomical gardening guide" که توسط "Grey Willis" نگاشته شده است. این تقویم در حول موضوعات باغبانی می‌باشد و بیشتر در کالیفرنیا رایج است. غالب توصیه‌های این تقویم از تأثیرات گردش ماه بر امور باغبانی منشاء می‌گیرند (۱۵، ۱۸).

«تصویر ۵۶- انواع تقویم‌های

»تصویر ۵۵- دسته‌بندی محصولات

بیودینامیک رایج در دنیا»

براساس عناصر چهارگانه»

<p><b>Biodynamic Planting Calendars</b> Order Now and Save 10%!</p> <p>Stella Natura 2008 &amp; Maria Thun's 2008 Sowing &amp; Planting Calendars</p> <p>Now with FREE Pullout Wall Chart!</p> <p>The Stella Natura calendar is based on the research of Maria Thun which suggests that working with the Moon's passage through the sidereal constellations enhances the quality of crops.</p> <p>Now you can order the Stella Natura and Maria Thun's 2008 Sowing &amp; Planting Calendar - in its 46th year. Each provides otherwise complex information in an easy-to-read format with monthly charts and thought-provoking instruction in a concise fashion. This year, for the first time, Maria Thun's calendar includes a pullout wall chart which can be pinned up in a barn, shed or greenhouse as a handy quick reference.</p> <p>2008 Sowing and Planting Card - \$11.95                  12 pp. paperback, 4 color illustrations                  ISBN 978-0-88137-111-2</p> <p>2008 Stella Natura Planting Card - \$14.95                  9 1/2" (24.5cm) x 12 1/2" (31.5cm)                  ISBN 978-0-88137-110-4</p>		<p><b>Earth</b> { Taurus Virgo Capricorn</p>  <p>influences development of roots</p>
<p><b>Water</b> { Pisces Cancer Scorpio</p>  <p>influences development of leaves</p>	<p><b>Light</b> { Gemini Libra Aquarius</p>  <p>influences development of flowers</p>	
<p><b>Warmth</b> { Aries Leo Sagittarius</p>  <p>influences development of fruit (seed)</p>		

## سازمان‌های بیودینامیک

شهرت جامعه بیودینامیک به دلیل راستی (integrity)، درستکاری و بشردوستی هر ساله روبه فزونی می‌رود (۳۳) لذا ایجاد سازمانهای بیودینامیک از جهات زیر ضرورت یافته اند:

- ۱) افزایش مهارت‌های کشاورزان (growers) و درک چرخه‌های زیستی در طبیعت
- ۲) افزایش رضایتمندی حرفه‌ای تولید کنندگان
- ۳) گسترش سلامت فردی، خانوادگی و مزرعه‌ای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان
- ۴) برقراری ملاقات‌های شخصی با افراد گوناگون برای مبادله موضوعات مورد علاقه طرفین
- ۵) ایجاد شبکه حمایت عملیاتی (۱۲)

## انجمن‌های حامی کشاورزی

مزارع و باغات بعنوان نهاده‌های "خود شمول" (self-contained) باید بنحو اقتصادی اداره گردند تا قادر به بقاء باشند. ایجاد "انجمن‌های حمایتی کشاورزی" یا CSA (community supported agriculture) از راه‌های اثر بخشی هستند که می‌توانند در تقویت بازارهای عرضه مستقیم تولیدات کشاورزی بویژه برای کشاورزان "خرده پا" (small-scale growers) مفید واقع گردند. در یک CSA کشاورزان اقدام به تولید محصولات کشاورزی برای گروهی از سهامداران (shareholders) و همچنین مشتریان دائمی (subscribers) دارای وثیقه و تعهد خرید (pledge) در جهت اکتیو بخشی از محصولات فصلی می‌نمایند. اینگونه سازماندهی سبب ایجاد زمینه پیش خرید محصولات کشاورزی، افزایش قیمت محصولات تولیدی، عرضه مستقیم محصولات تازه و شاداب و حذف واسطه‌ها و دلال‌ها (middleman) از چرخه تولید و توزیع می‌شود ضمن اینکه سهامداران نسبت به واحدهای تحت حمایت خود و تولیدات آنها دارای رفتار جانبدارانه‌ای خواهند بود لذا در این حالت مزرعه از سهامدار و همچنین سهامدار از مزرعه حمایت (community supported farm and farm supported community) بعمل می‌آورند (۱۵).

## انجمن زراعت و باغبانی بیودینامیک (BDA)

یک سازمان غیر انتفاعی با عضویت آزاد است که در سال ۱۹۳۸ میلادی در آمریکا با هدف تبلیغ روش کشاورزی بیودینامیک در جهت فراهم‌سازی غذای کافی و سالم برای جامعه شکل گرفت. از عمده فعالیت‌های انجمن عبارتند از:

- ۱) برگزاری کنفرانس‌ها، کارگاه‌های آموزشی و سمینارها
- ۲) انجام پژوهش‌های مرتبط با بیودینامیک
- ۳) انتشار و توزیع (فروش و یا امانت) نشریات مربوطه
- ۴) آگاهی دادن به زارعین و باغداران بویژه در راستای تهیه انواع آمیزه‌ها و کمپوست‌های بیودینامیک
- ۵) حمایت از گروه‌های منطقه‌ای کشاورزی BD (۳۳)

انجمن‌ها براساس نوع فعالیتت اعضا به گروه بندی منطقه‌ای (regional groups) آنها اقدام می‌کنند و برنامه‌های ۲۰ ساله استراتژیک (strategic plan) را با نظر دست اندرکاران (stakeholders) و مالکان عرضه می‌نمایند. آموزش‌های رسمی و غیر رسمی کشاورزی بیودینامیک نیز روبه فزونی است چنانکه دانشکده تارونا (Taruna college) در نیوزیلند دوره رسمی کاربرد مواد ارگانیک در کشاورزی BD را اجرا می‌نماید و آن از دوره‌های پرطرفداری است که در فواصل سایر دوره‌ها بهمراه کارگاه آموزشی و گردهمایی بعمل می‌آید. نشریات ویژه کشاورزی BD نیز نقش بارزی برعهده دارند. مجله بیودینامیک با نام Harvests هر ۴ ماه یکبار منتشر می‌شود و برای تمامی اعضا

بعنوان بخشی از توصیه‌های سالانه درقبال عضویت آنها ارسال می‌گردد. یک خبرنامه (newsletter) مختصر نیز در فواصل انتشار مجلات برای اعضا ارسال می‌شود. انجمن‌های BD نوعی سازمان مشارکتی (partner organization) می‌باشند که دست اندرکار خدمات مشاوره‌ای (advisory service) نیز هستند. مشاورین انجمن بصورت دوره‌ای و لاقابل یکبار در سال به بازدید مزارع و باغات اعضاء گسیل می‌شوند و توصیه‌های لازمه را به کشاورزان مذکور ارائه می‌دهند. کنفرانس‌های کشاورزی بیودینامیک نیز بطور مداوم برگزار می‌گردند. یکی از جدیدترین کنفرانس‌های کشاورزی BD در ماه اگوست سال ۲۰۰۷ میلادی در دانشگاه Lincoln نیوزیلند با سخنرانی دکتر "Ton Baars" از دانشگاه Kassell آلمان انجام پذیرفت. همچنین آقای "Nikolai Fuchs" از معروف‌ترین سخنرانان و مروجین کشاورزی BD در قاره اروپا بطور مداوم به برگزاری کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی در سراسر جهان اقدام می‌نماید (۳۲).

## پژوهش‌های بیودینامیک

حجم زیادی از پژوهش‌ها درمورد BD طی ۸۰ سال اخیر حول محورهای زیر انجام پذیرفته‌اند:

الف) مقایسه بلند مدت بین محصولات کشاورزی حاصل از روش‌های بیودینامیک، ارگانیک و سایر سیستم‌های کشاورزی متعارف (conventional)

ب) میزان تأثیرگذاری آمیزه‌های بیودینامیک بر تولید محصولات کشاورزی

ج) تأثیر کشاورزی بیودینامیک بر کیفیت محصولات غذایی (۱۸)

دکتر **Ehrenfried Pfeiffer** بعنوان یک متخصص زراعت و میکروبیولوژی که سال‌ها با دکتر "استاینر" همکاری داشته است، دارای پژوهش‌های گسترده‌ای درمورد بکارگیری آمیزه‌ها و کمپوست بیودینامیک در کالیفرنیا، اوکلند، اروپا، شرق دور و کشورهای کارائیب می‌باشد. پژوهش‌های **E. Pfeiffer** در موضوع میکروبیولوژی تولید کمپوست به توسعه کاربرد مواد تلقیحی کمپوست با نام **Compost BD Starter R** انجامید. این ماده تلقیحی حاوی آمیزه‌های تولید کمپوست بیودینامیک به شماره‌های ۵۰۲ و ۵۰۷ بعلاوه آمیزه محرک شماره ۵۰۰ با مخلوطی از ۵۵ نوع مختلف میکروارگانیسم‌ها از قبیل مخمرها، آکتینومیست‌ها، قارچها و باکتری‌ها می‌باشد. آمیزه **BD compost starter R** بطور وسیعی توسط کشاورزان بیودینامیک استفاده می‌گردد زیرا استعمال آن برای تولید کمپوست توده‌ای (compost pile) بسهولت انجام می‌شود. درحال حاضر، این استارتر به صورت تجاری توسط مؤسسه **JPI (Josephine porter)** در "Wool wine" ایالت ویرجینیا تولید و به بازار فروش عرضه می‌گردد (۱۵). امروزه تعدادی مؤسسه پژوهشی کشاورزی **BD** بصورت خصوصی و یا موقوفه در سراسر جهان تأسیس شده‌اند که برخی از آنها عبارتند از:

۱) مؤسسه پژوهش‌های بیودینامیک **IBDF (Institute for biodynamic research)** در آلمان به نشانی اینترنتی <http://www.ibdf.de>

۲) مؤسسه پژوهش کشاورزی ارگانیک **FIBL (research institute of organic agriculture)** در سوئیس به نشانی اینترنتی <http://www.fibl.ch>

۳) مؤسسه "ژوزفین پورتر" برای بکارگیری بیودینامیک (**JPI**) در آمریکا به نشانی اینترنتی <http://www.jpibiodynamics.org/>

۴) مؤسسه کشاورزی "میخائیل فیلدز" (**MFAI**) در آمریکا به نشانی اینترنتی <http://www.michelfieldsaqinst.org>

۵) مؤسسه کولیسکو در آمریکا به نشانی اینترنتی <http://www.kolisko.org/>

۶) مؤسسه پژوهش‌های بیودینامیک در سوئد (**SBFI**) به نشانی اینترنتی [www.jdb.se/sbfi](http://www.jdb.se/sbfi)

۷) انجمن پژوهش‌های بیودینامیک (**BRAD**) در دانمارک (۱۸)

«تصاویر ۵۷ تا ۶۰ - اهمیت دامداری بعنوان مکمل باغبانی و زراعت در کشاورزی بیودینامیک»



## مخالفت‌ها و انتقادات از کشاورزی بیودینامیک

نظیر هر نظریه و یا علم نوپای دیگری نسبت به کشاورزی بیودینامیک نیز مخالفت‌ها و انتقادات زیادی مطرح می‌گردند. برخی منتقدان در مخالفت با کشاورزی بیودینامیک آنرا به کیمیاگری (alchemy) و یا جادوگری (magic) مرتبط با رمل و اسطرلاب (geomancy) تشبیه می‌کنند اما طرفداران بیودینامیک چنین افرادی را جزمی‌نگر و خشک‌اندیش (dogmatic) می‌دانند و نظراتشان را بعنوان نادیده انگاری (occult) نیروهای موجود و مؤثر در طبیعت عنوان می‌نمایند (۴۵).

## اصطلاحات کشاورزی بیودینامیک (Biodynamic Glossary)

- ۱) akasha: در ادیان هندو (Hinduism) و بودایی (Buddism) عبارت از اصول بنیادین فراگیرنده جهان هستی (universal med) است.
- ۲) akashic records: یک موضوع عرفانی (theosophical) منتسب به سیستم بایگانی جهانی که تمامی وقایع را ثبت می‌نماید.
- ۳) anthroposophy: شناخت موضوعات واقعی برای پی بردن به خالق هستی و به عبارتی علم شناسائی طبیعت و ماهیت انسانی
- ۴) astral: بازگو کردن نیروهای ناشناخته منشاء گرفته از ستارگان و شبه ستارگان (stellar)
- ۵) biodynamic: در ارتباط با مطالعه اثرات فرآیندهای پویا (dynamic processes) نظیر جنبش (motion) و شتاب (acceleration) بر زندگی
- ۶) biodynamic preparation: موادی هستند که برای اداره کردن (moderate) و تنظیم (regulate) فرآیندهای بیولوژیکی به موازات افزایش و تقویتشان بکار می‌روند.
- ۷) capillary dynamolysis: دستگاه مولد نیروی موئینگی که در سال ۱۹۲۰ میلادی توسط Lilly Kolisko براساس طرحی از دکتر استاینر ساخته شد.
- ۸) chromatography: منتسب به مجموعه‌ای از روش‌های فیزیکی برای جداسازی و آنالیز ترکیبات پیچیده
- ۹) compost: مواد گیاهی در حال تجزیه‌ای که برای اصلاح کیفی خاک‌ها بعنوان جایگزین کودهای مخلوط به زمین افزوده می‌شوند.
- ۱۰) compost esoteric: مراحل ابتدایی کمپوست شامل مواد حیوانی و گیاهی درحال پوسیدن مملو از مواد جامد و گازی فرآر (ethereal)
- ۱۱) cosmic rhythm: حضور و حرکت مداوم خورشید، ماه، سیارات و ستارگان که در رشد و زندگی موجودات زنده زمین دخیل می‌باشند.
- ۱۲) epistemology: علم اپیستمولوژی یا معرفت‌شناسی شاخه‌ای از علم فلسفه است که درباره انواع دانش‌ها به بررسی می‌پردازد و تلاش دارد تا برای پرسش‌های بنیادین بشر پاسخی بیابد.
- ۱۳) esoteric: محدود و منحصر کردن و یا تمایل برای روشن ساختن یا آغاز کردن بخش‌های کوچکتر و پیچیده
- ۱۴) ether: آسمان صاف، سطوح بالاتر هوا، امواج رادیویی، فضای دورتر، مواد نازک (thin)، لطیف (subtle) و رقیق (fine)
- ۱۵) etheric: متعلق به محدوده‌های آسمانی که رقیق (rarefy) و عرشی (sublime) هستند.
- ۱۶) homeopathy: از واژه‌های یونانی است بطوریکه بخش homeo بمعنی مشابه (similar) و بخش pathos بمعنی تحمل کردن و موجد ترجم (suffering) - یک سیستم درمانی مبتنی بر استفاده از عوامل بسیار جزئی و لحظه‌ای - علم مشابهت درمانی
- ۱۷) kolisko effect: این نظریه توسط Lilly kolisko بنیاد گذاری شد و می‌کوشد تا مشابهتی بین سیارات، ستارگان و سایر اجرام آسمانی از نظر مواد سازنده آنها بیابد.
- ۱۸) Kolisko, Lilly & Eugene: نویسندگان کتابی کلاسیک بنام "کشاورزی فردا" (agriculture tomorrow) که حاوی بخش وسیعی از تحقیقات در زمینه کشاورزی بیودینامیک می‌باشد.
- ۱۹) morphology: مجموعه‌ای از مشاهدات بسیار ارزشمند دکتر استاینر در مورد گیاهان داروئی و شفا بخش (medicinal plants)
- ۲۰) physical: کلیه مواد و چیزهای قابل مشاهده و لمس که از قوانین طبیعی پیروی می‌نمایند.
- ۲۱) planets metals: انرژی و مواد سنگین سازنده سیارات که نیازمند تصفیه شدن (purification) و واکنش‌های مناسب و ابقایی هستند.
- ۲۲) potentiation: آماده‌سازی داروهای جدید برای استفاده در روش‌های مشابهت درمانی جایگزین روش‌های پیشین که توسط دکتر Hahnemann پیشنهاد شده است.
- ۲۳) seven biodynamic consideration: هفتمین تجدید نظر مباحث کشاورزی بیودینامیک شامل:

الف- حاصلخیز ساختن زمین‌ها توسط کمپوست

ب- تهیه کمپوست‌های مورد نیاز از مواد موجود در هر مزرعه

۲۴) sidereal: اجرام آسمانی شامل ستارگان، بخش‌های پرستاره آسمان و سال ستاره‌ای در علم نجوم (astronomy)

۲۵) soil fertility: از نظر دکتر استاینر، خاک حاصلخیز به خاکی گفته می‌شود که سرشار از مواد فیزیکی، تأثیرات مثبت اجرام آسمانی و مواد گازی لازم باشد.

۲۶) spiritual: مربوط به احساس عمیق و باورها بویژه باورهای دینی و مذهبی می‌شود که کیفیت ارتباطات فی مابین را بررسی می‌کند.

۲۷) spiritual archetypes: تمامی موجودات جهان تحت لوای فرمان واحدی در دنیای باورها قرار دارند.

۲۸) Steiner, Rudolf: دانشمندی اتریشی که در فواصل سالهای ۱۸۶۱-۱۹۲۵ میلادی می‌زیست و بنیانگذار علم کشاورزی بیودینامیک بوده است (۱).

منابع و مآخذ

- 1) Aracaria – 2007 – Biodynamic glossary – Aracaria Biodynamic Farm
- 2) Aracaria – 2002 – Organic Farming and Food Production – Aracaria Biodynamic Farm
- 3) Bainbridge , Carmel – 2005 – What is biodynamic agriculture ? – East Victoria , Darling Downs , Perth , Western Australia
- 4) Bate , Michael – 2002 – What is biodynamic ? – Aracaria Biodynamic Farm



- 5) Bate , Michael – 2000 – What is biodynamic ? – Weleda UK Ltd.
- 6) BDAA – 1996 – Biodynamic Research: Biodynamic Preparation – BDAA library , USA
- 7) BDAAI – 2007 – The compost preparations – Biodynamic Agriculture Association in Ireland , Watergarden , Thomanstown Co.
- 8) BDAAI – 2007 – What is biodynamics ? – Biodynamic Agricultural Association in Ireland , Watergarden , Thomanstown Co.
- 9) B.D.S.O – 2002 – What is biodynamic agriculture ?- Society for biodynamic farming and gardening in Ontario
- 10) Blaster , Peter – 1984 – Biodynamic composting on the farm – Biodynamic Farming and Gardening Association Inc. Kimberton
- 11) Brinton , William. F – 1997 – Sustainability of modern composting intensification versus cost & quality – Biodynamics , July\_August , P 13-18
- 12) B.R.M – 2008 – Biodynamic Agriculture Australia – Climate and Environment
- 13) Corrin , George – 1960 – Handbook on Composting and the biodynamic preparations – Biodynamic Agriculture Association , London
- 14) Das , S. J. C – 2006 – Biodynamic agriculture ; A Concept with a future – BDAI , Ichor Estate , Pethuparia
- 15) Diver , Stive – 1999 – Biodynamic Farming & Compost Preparation – ATTRA Publication
- 16) Diver , Steve – 1999 – Biodynamic farming & compost preparation ; Alternative farming guide – Appropriate Technology Transfer for Rural Area (ATTRA)
- 17) Eichman , Cory – 2007 – Biodynamic farming and gardening – Rudolf Steiner Center , Toronto
- 18) F.A.Q – 2004 – Biodynamic Frequently Asked Question – BDAA annual report , UK
- 19) Goldstein , Walter – 1979 – A contribution to the development of tests for the biodynamic preparations – Report on research at Emerson College , Sussex
- 20) Guba , E – 1990 – The alternative paradigm dialog – Sage publication , Ca
- 21) Hagel , Ingo – 1986 – The radiant of the biodynamic compost preparations << II >> - Report on research , Jarna Institute , Sweden
- 22) Hagel , Ingo – 1982 – The radiant effects of the biodynamic compost preparations << I >> - Report on research , Emerson College , Sussex
- 23) Klaster , Studie – 2004 – How does food quality affect body , soul and spirit ? – Food Quality Research , Germany
- 24) Koepf , H. H – 1980 – Compost – Biodynamic Farming and Gardening Association Inc. , Kimberton
- 25) Koepf , H. H – 1971 – Biodynamic sprays – Biodynamic farming and gardening association Inc. , Kimberton , PA
- 26) Kollerstrom , Nicholas – 2004 – Lunar effect on through bred mare fertility – Biological rhythm research , Vol. 35
- 27) Kollerstrom , Nicholas – 2001 – Evidence for lunar – Sidereal rhythms in crop yield – Biological Agriculture and Horticulture , Vol. 19
- 28) Lorand , Andrew – 1996 – A paradigmatic analysis of biodynamic agriculture – Pennsylvania State University
- 29) Lorand , A. C – 1996 – Biodynamic agriculture – The Pennsylvania State University

- 30) Mauger , Marie – 2006 – Safe food from contaminated soil – Biodynamic Association
- 31) Miller , M. L – 1991 – Vitamin and mineral contents of carrot and celeriac grown under mineral or organic fertilization – Biological Agriculture and horticulture , 7: 339-348
- 32) Millton , James – 2005 – Biodynamic farming and gardening – Biodynamic Farming and Gardening Association in New Zealand Incorporated
- 33) Natura , Stella – 2008 – Sowing & planting calendars – Biodynamic farming and Gardening Association , Junction City
- 34) Natura , Stella – 1995 – What is biodynamics ? – The Kimberton Agriculture
- 35) Pfeiffer , Ehrenfried – 1984 – Using the biodynamic compost preparations & sprays in garden , orchard & farm – Biodynamic Farming and Gardening Association Inc. , Kimberton
- 36) Raupp , Joachim – 1996 – Biodynamic preparation cause opposite yield effects depending upon yield levels – Institute for biodynamic research , Darmstadt
- 37) R.S.C – 2007 – Biodynamic Farming and Gardening – Rudolf Steiner Center , Toronto
- 38) Saunders , Melvin. D – 2002 – What is biodynamic farming ? – Aracaria Biodynamic Farm
- 39) Saunders , Melvin. D – 2002 – What is biodynamic farming ? – Biodynamic brain course , India
- 40) Schilthuis , Willy – 2006 – Animal husbandry in biodynamic agriculture – Biodynamic Association of India (BDAI)
- 41) Smith , B – 1993 – Organic food Vs. supermarket foods element levels – Journal of applied nutrition , 45: 35-39
- 42) Sriveni , M – 2003 – Biodynamic preparation high populations of spore forming bacteria antagonistic to fungal diseases – International crop research institute for the semi\_arid tropical (ICRISAT) , India
- 43)Steiner,Rudolf-1993-Spiritual foundation for the renewal of agriculture –Biodynamic farming & gardening association, Kimberton
- 44) Upawansa , G , K – 2007 – Biodynamic farming in Sri\_Lanka – Paracaria Biodynamic Farm
- 45) Wikipedia – 2008 – Biodynamic Agriculture – Wikimedia foundation Inc. USA
- 46) WildFeuer , Sherry – 1995 – What is biodynamics ? – Biodynamic farming and gardening association
- 47) Worthington , Virginia – 1999 – Nutrition and biodynamics: Evidence for the nutritional superiority of organic crops – Biodynamics , V. 224
- 48) <http://bio-gro.co.nz/>
- 49) <http://www.attra.org/attra-pub/>
- 50) <http://www.organicsnewzealand.org.nz/>
- 51) [www.biodynamics.on.ca](http://www.biodynamics.on.ca)

### کاربرد گیاه Vetiver grass در پروژه‌های حفاظت از منابع خاک و آب Utilization of vetiver grass at soil and water conservation projects



#### دبیاچه (preface)

ایران از جمله کشورهای است که دارای بیشترین میزان فرسایش خاک می‌باشد و این امر صدمات جبران‌ناپذیری را بر پیکره محیط زیست و تولیدات کشاورزی وارد می‌سازد. اینجانب با توجه به مشاهدات خویش در زمینه کارایی گیاه **vetiver grass** در کشور تایلند براین عقیده می‌باشم که بکارگیری آن با توجه به خصوصیات ویژه‌اش می‌تواند به حفاظت از منابع آب و خاک و توسعه کشاورزی کشور ضمن افزایش درآمد روستائیان یاری رساند. لذا مجموعه حاضر که تلفیقی از ترجمه مطالب کتب «**Amazing Thai vetiver**» و «**Factual tips about vetiver grass**» بدون هیچگونه مطالب اضافی می‌باشد، یقیناً قادر است در این راستا مفید واقع گردد.

## پیشگفتار (foreword)

مقارن با کاهش حاصلخیزی اراضی زراعی بواسطه وقوع گستره وسیعی از مشکلات ناشی از فرسایش خاکها با موضوعاتی چون تخریب منابع خاک و آب در بسیاری از کشورها مواجه هستیم که هشدارهای لازم برای ضرورت طراحی روشهای مناسب و سازگار با محیط زیست انسان را گوشزد می نمایند تا به جستجوی منابع پایدار و منطقی برای مدیریت و حفاظت بهتر خاک و آب که از مسائل حیاتی هر کشوری است و تأثیرات شگرف و وسیعی بر شرایط اکولوژیکی هر منطقه دارد، بپردازیم.

گیاه *vetiver grass* اصولاً در شرایط طبیعی در سراسر کشور تایلند می‌روید. گوا اینکه کسانی هم در مناطق شهری زندگی می‌کنند ممکن است اطلاعات کافی در مورد این گیاه نداشته باشند اما برای اغلب کشاورزانی که به تولید محصولات باغی یا زراعی بویژه برنج اشتغال دارند، بسیار آشنا است. چه بسیاری از روستائیان از ریشه‌های معطر آنها بعنوان داروی گیاهی و از برگ‌هایش برای پوشش سقف خانه‌ها استفاده می‌کنند. در برخی کشورهای جهان، هرچند از گیاه *vetiver* بطور وسیعی بمنظور حفاظت از خاک‌ها و همچنین استخراج روغن برای صنایع عطرسازی بهره می‌گیرند اما توسل جستن به آن بمنظور حفاظت خاک و آب از سال ۱۹۸۰ با تشویقات مجدانه بانک جهانی شروع شد بطوریکه ضمن چند سال به یک گیاه شناخته شده مبدل گردید و بصورت گیاه چند منظوره برای حفاظت خاک و آب، کنترل فرسایش، تثبیت وضعیت اراضی شیبدار و حفاظت محیط زیست کاربرد یافت. اینک بسیاری از اکوتیپ‌های (*ecotypes*) این گیاه در پاره‌ای نقاط جهان یافت گردیده‌اند که از نظر سازگاری با شرایط مختلف اقلیمی حائز اهمیت هستند. اگرچه *vetiver* عموماً دارای منشأ هندی است اما بطور وسیعی در سراسر کشور تایلند رشد می‌کند. براساس پژوهش‌های گیاهشناسی سال‌های اخیر، این گیاه در تایلند دارای دو جنس به نام‌های *vetiveria* و *zizanioides Nash* و *vetiveria nemoralis A. Camus* می‌باشد. اختلاف اکولوژیکی بین این دو جنس چنان است که اولی را ویژه اراضی کم ارتفاع (*low land*) و دومی را ویژه اراضی مرتفع (*up land*) دانسته و بترتیب آنها را به زبان تایلندی (تائی) به نام‌های *Faek* و *"Hom"* خوانده می‌شوند. کتاب حاضر توسط *Dr Narong Chomchalow* یکی از مدیران سابق دفتر فائو در تایلند و سایر همکارانشان نگارش یافته است.

### چرا گیاه *vetiver* را اعجاب انگیز می‌دانند؟

*Vetiver* را گیاهی اعجاب‌انگیز (*miracle plant*) و حیرت آور (*amazing*) می‌دانند زیرا دارای برخی خصوصیات سودمند و کاربردهای چندگانه‌ای بویژه جهت حفاظت منابع خاک و آب، کنترل فرسایش و ایفاگر نقش ارزشمندی در محیط زیست انسان است. این گیاه علاوه بر برخی خصوصیات مشابه گیاهان دیگری که در سایر مناطق دنیا می‌رویند، دارای بعضی صفات منحصر بفرد و یگانه‌ای نیز می‌باشد که آنرا ضمن ۱۰ سال گذشته از گیاهی خودرو، وحشی و گمنام به گیاهی مفید و معروف تبدیل نموده است. این گیاه بواسطه قابلیت‌های توارثی ویژه‌ای که دارد، توسط بسیاری از افراد و مؤسسات تکثیر می‌گردد. نام عامیانه *vetiver* در تایلند *"Ya Faek"* است که بمعنی "گیاه بی‌مصرف" (*useless grass*) می‌باشد. درحالیکه این گیاه دارای خصوصیات فوق العاده‌ای برای حفاظت از خاک و آب است. این گیاه با داشتن توانایی نفوذ ریشه‌ها در لایه‌های سخت خاک‌ها عمدتاً برای اصلاح خاک‌ها بکار می‌رود. تجربیات کاشت *vetiver* در باغات میوه استان *Ratchaburi* تایلند که دارای خاک‌های آهکی (*lime*) می‌باشد، رضایت‌بخش بوده است. قابلیت نگهداری ذرات خاک توسط ریشه‌های گسترده و متراکم آن موجب ثبات خاک‌های مناطق شیبدار و کنترل فرسایش خاکریز (*embankment*) بانکت‌ها می‌شود.

این موضوع کاملاً پذیرفته شده است که گیاه *vetiver* از جمله گیاهانی با سیستم ریشه‌ای گسترده بوده و ریشه‌های این گیاه در شرایط معمولی به اعماق ۳-۲ متری خاک‌ها نفوذ می‌یابند و موجب اتصال مستحکم ذرات خاک‌ها به همدیگر می‌شوند و فرسایش را کاهش می‌دهند. ریشه‌های فیبری و گسترده گیاه همچنین موجب کارایی بهتر جذب آب و مواد غذایی از اعماق مختلف خاک می‌گردد و قادر به شکستن لایه‌های سخت خاک زیرین (*hard-pan*) می‌باشند که ضمن آن حرکت بهتر آب از اعماق مختلف خاک به سمت بالا یا پائین انجام خواهد شد. در یک آزمایش اقدام به کاشت گیاه *vetiver* در خاکی با لایه سخت زیرین نمودند و برای مطالعه ریشه‌های گیاه پس از استقرار کامل آن به شستن خاک لایه‌های مختلف در منطقه ریشه آن اقدام شد و ضمن آن مشاهده گردید که تعداد زیادی از ریشه‌های *vetiver* در لایه‌های سخت زیرین خاک رشد و گسترش یافته‌اند. مشاهدات متعدد نشان می‌دهند که اغلب *vetivers* در تایلند دارای توده عظیمی از سیستم

ریشه‌ای هستند و بواسطه مقاومت به خشکی قادر به مستقر شدن در شرایط دشوار رطوبتی خاک می‌باشند. چنانکه ضمن گردش علمی اولین کنفرانس بین المللی **vetiver** در ۸-۴ فوریه سال ۱۹۹۶ بوته‌ای استثنایی با طول ریشه ۵/۲ متر بعنوان یک رکورد جهانی برای این گیاه در **Chiang Rai** یافت گردید.

این گیاه قادر به رشد بر روی توده‌های ضخیم و پشته‌های خاک نیز می‌باشد و این امر سبب کاهش تلفات آب و خاک از طریق تنزل جریان رواناب و حفظ ذرات خاک می‌شود. اغلب اکوتیپ‌های **vetiver** با شرایط رشد منطقه‌ای سازگاری یافته‌اند. قدرت پنجه زنی ( **Tillering capacity**) یکی از خصوصیات شناسایی واریته‌های این گیاه می‌باشد بطوریکه این توانایی همچنین موجب مقاومت بیشتر گیاه در برابر خسارات ناشی از آتشسوزی است.

### معرفی گیاه **vetiver grass**

**Vetiver grass** گیاه مناطق حاره (**tropical**) است که قابلیت سازگاری با شرایط مختلف محیطی را دارد. این گیاه بصورت طبیعی در محدوده وسیعی از مناطق کشور تایلند از مناطق پست تا کوهستانی می‌روید. گونه غالبی از آن که عموماً جهت کاشت بر سایر گونه‌ها ارجحیت دارد، **vetiveria zizanioides** نامیده می‌شود که دارای سرعت رشد خوبی در ضمن مرحله پنجه زنی بوده و بوته متراکمی را بوجود می‌آورد بطوریکه قطر پایه هر بوته گیاه حدود ۳۰ سانتیمتر و با ارتفاع ۱۵۰-۵۰ سانتیمتر می‌باشد. آنها زمانیکه عمود بر شیب در سرتاسر خطوط تراز (**contour**) کاشته می‌شوند، حالت ایستاده را بخود می‌گیرند، تولید پنجه‌های فراوان می‌نمایند و بصورت پشته سبز (**green hedge**) ظاهر می‌شوند. چنانکه بقایای محصولات و ذرات سیلتی خاک در ضمن بحرکت در آمدن توسط رواناب در جوار آنها به دام می‌افتند و بشکل پشته‌ای از خاک طبیعی در می‌آیند.

## ریشه‌ها

اغلب گراس‌ها دارای ریشه‌های فیبری هستند که از بخش‌های زیر زمینی ساقه منشعب شده‌اند و ذرات خاک را در یک الگوی افقی بصورت همبسته نگه می‌دارند. ریشه‌های گیاه **vetiver** بسیار با ارزش هستند و غالباً از بخش‌های قابل استفاده بشمار می‌روند. ریشه‌ها بطور عمودی و عمیق در خاک نفوذ می‌کنند ولیکن گسترش افقی آنها چه از نوع ریشه‌های اصلی، ثانویه و یا فیبری چندان زیاد نیست. گسترش سیستم ریشه‌ای بصورت عمقی بیش از گسترش افقی آن است و به همین دلیل توانایی تحمل شرایط دشوار رشد را دارد. ریشه‌های متراکم **vetiver** درهم تنیده می‌شوند و بصورت یک دیوار یا پرده زیر زمینی (**underground curtain**) در می‌آیند بطوریکه گیاه را قادر به حفظ آب و رطوبت می‌سازند. گسترش افقی ریشه‌ها به ۵۰ سانتیمتر محدود می‌شوند بنابراین ممانعتی برای کاشت بوته‌ها در کنار همدیگر بویژه به منظور افزایش تأثیر گذاری بر حفاظت خاک و آب وجود ندارد. پشته‌های گیاهی ایجاد شده به نگهداری رطوبت موجود در خاک و حفظ خاک سطحی کمک می‌کنند و از این نظر برای کاشت ردیفی در میان محصولات زود بازده اقتصادی (**cash crops**) مناسب هستند.



## ساقه ماشوره‌ای (**culm**)

**Vetiver grass** با توان تکثیر و پنجه زنی قوی (**prolific**) توده‌ای شامل برگ‌های نازک، طویل و ایستاده را در شرایط طبیعی تولید می‌نماید. این توده ممکن است بصورت دسته‌ای متراکم (**cluster**) و یا بشکل پراکنده (**scattering**) در جوار محل اصلی کاشت گیاه رشد کنند. اساس متراکم بودن توده گیاهی آن بشکل متمایزی نسبت به سایر انواع گراس‌ها قابل مشاهده است. برگ‌ها در بخش پایه بر روی

همدیگر قرار می‌گیرند بطوریکه پایه ساقه‌ها بصورت تخت (flat) در می‌آیند. ساقه واقعی (genuine culm) بصورت جوانه (shoot) نازک و پنهانی در داخل غلاف برگ در بخش پائین ساقه و نزدیک خاک قرار دارد. ظهور منظم پنجه‌های جدید با تولید جوانه‌های جانبی جدید که سبب بزرگتر شدن توده گیاهی می‌شود، نشانه بارز رشد گیاه است. معمولاً vetiver دارای ساقه‌های کوتاه با گره‌ها و دمگل‌های (pedicels) نامشخص می‌باشد. ساقه‌ها و شاخه‌های هوایی بصورت کوتاهی بر روی خاک ظاهر می‌شوند که معمولاً در خاک‌های حاصلخیز بخوبی قابل تشخیص نیستند اما اگر از پنجه‌های گیاه که در داخل پاکت‌ها رشد یافته‌اند جهت تکثیر استفاده شود بخش‌های دارای گیاهان مسن‌تر و یا بوته‌هایی که در شرایط بحرانی رشد یافته‌اند، دارای ساقه‌های کاملاً مشخصی خواهند بود.

### برگ‌ها

برگ‌های vetiver از بخش انتهایی توده گیاهی جوانه (sprout) می‌زنند. آنها باریک، بلند، راست (erect)، خشن (stiff) بطول ۷۵ سانتیمتر و پهنای ۸ میلی‌متر هستند. لبه برگ‌ها موازی و نوک آنها نسبتاً تیز (acute) است. حاشیه برگ‌ها و رگبرگ میانی بویژه در برگ‌های مسن پوشیده از خارهای ریز (spinulose) می‌باشند. معمولاً قاعده و بخش میانی پهنک فقط اندکی دارای چرخش است در حالیکه در بخش نوک برگ‌ها دارای چرخیدگی بیشتری می‌باشند. تمامی چرخش‌ها مشخصاً به سمت نوک برگ‌ها است و زبانک (ligule) پایه پهنک بصورت نوار چروکیده‌ای (shrinkingly) قابل مشاهده می‌باشند که گاه‌ا دارای موهای کوتاه ابریشمی شکل است که بسختی قابل تشخیص هستند.



### گل آذین / سنبلچه‌ها (inflorescence / spikelet)

گل آذین vetiver از نوع پانیکول (panicle) ایستاده می‌باشد. پانیکول و ساقه گلدهنده مدور و طویل آن ۱۵۰-۱۰۰ سانتیمتر از سطح زمین ارتفاع دارند. هرچند در مورد یک گیاه بالغ ممکن است تا ۲۰۰ سانتیمتر هم برسند. پانیکول‌ها دارای ۴۰-۲۰ سانتیمتر طول و ۱۵-۱۰ سانتیمتر پهنای هستند. گل آذین‌های گونه V. zizanioides غالباً به رنگ ارغوانی (purple) می‌باشند که از مشخصه‌های آنها به شمار می‌آید.

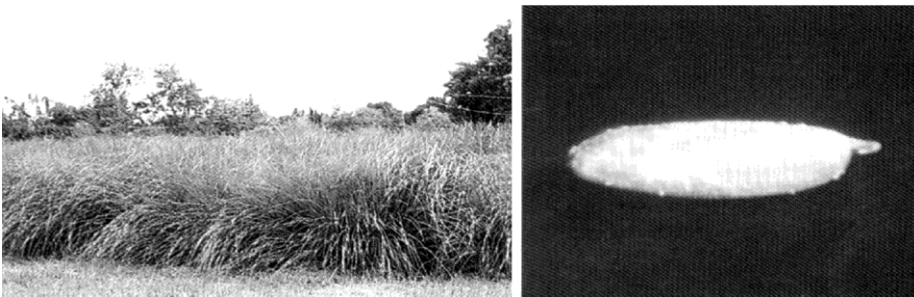


سنبلچه‌ها به صورت جفت با مشابهت شکل و اندازه بجز در ابتدای ساقه که دارای ۳ سنبلچه است، ظاهر می‌گردند. هر جفت شامل سنبلچه‌های بدون دمگل (sessile) و سنبلچه‌های دارای دمگل (pedicelled) می‌باشند. سنبلچه‌های بدون دمگل در بخش میانی ولی سنبلچه‌های دارای دمگل در بخش فوقانی قرار دارند. هر سنبلچه شبیه یک دوک (spindle) می‌باشد که بخش‌های کناری آن موازی و در انتها تخم مرغی شکل است. بخش سه گوش (cuneath) انتهایی سنبلچه‌ها دارای ۲/۵ - ۱/۵ میلی‌متر پهنا و ۳/۵ - ۲/۵ میلی‌متر درازا می‌باشد. سطح پشتی سنبلچه‌ها زبر بوده و شامل محوریت بسیار ظریف (minute spines) است که بویژه در بخش بیرونی بخوبی قابل مشاهده‌اند. بخش پائینی سنبلچه‌ها صاف می‌باشد.



### بذور و بوته‌های جوان (seed and seedling)

بعد از گرده‌افشانی، سنبلچه‌های sessile که دارای گل‌های هرمافرودیت (hermaphrodite) هستند، تولید بذر می‌کنند. بذرها بزرگ قهوه‌ای روشن و به شکل دوک مشاهده می‌شوند. ابتدا و انتهای بذرها مدور و سطح آنها صاف است. بافت درونی بذور از آرد چسبنده‌ای تشکیل گردیده که در صورت قرار گرفتن بذرها در معرض باد، نور خورشید و یا شرایط اقلیمی دشوار به بافت سختی تبدیل می‌شوند. سخت شدن بذور مانع بزرگ و متورم شدن آنها گردیده و به توانایی جوانه زدن آنها صدمه وارد می‌سازد.



### احتمال تبدیل شدن vetiver به علف هرز

این تصور وجود دارد که آیا ممکن است vetiver grass همانند گیاهانی چون **Cogon grass** ؛ **Burmese grass** ( pennisetum polystachyon) و یا **Giant mimosa (Mimosa pigra)** در مواقعی که برای مناطق جدید معرفی می‌گردند به یک علف هرز جدی تبدیل شود. این موضوع در صورتی است که به دلایل زیر چنین امکانی وجود ندارد:

الف) عموماً ازدیاد vetiver grass از طریق تولید ساقه‌های (shoots) جدید منبث از بندهای بالای سطح خاک و یا شاخه‌دهی (branching) در بندهای زیرین سطح خاک صورت می‌گیرد که سرانجام منجر به تولید گل آذین خواهند شد.

ب) گواهی‌ها بسیاری از ارقام معرفی شده اکوتیپ‌های **Thai vetiver** عقیم هستند ولی تولید بذور قابل زیست (viable) حاوی مواد گلوتینی (glutinous) با آندوسپرم پودری (powdery endosperm) می‌کنند که قدرت زنده ماندن آنان را در مقابل تابش خورشید، گرما یا وزش باد به آسانی از بین می‌برد. بنابراین هرگاه تعدادی از بذور آنها در اراضی زراعی و شخم شونده رشد نمایند ضمن عملیات آماده‌سازی زمین به سهولت ریشه کن می‌گردند و کشاورزان بدون هیچ مشکلی قادر به کنترل آنها و حتی از بین بردنشان از طریق بوته کنی یا شخم خواهند بود.

پ) بسیاری از اکوتیپ‌های وارداتی vetiver در اقلیم جدید قادر به تولید بذر نیستند.

ت) توانایی جوانه زنی بذور vetiver فقط در محدوده معین زمانی وجود دارد.

ث) سنبلچه‌های لقاح یافته‌ای که به بذر منتهی می‌شوند تولید بذور ریزی را می‌نمایند که از یک دوره خواب کوتاه

بهره‌مند هستند و نمی‌توانند بعنوان بانک بذر در خاک ذخیره شوند.

### تفاوت‌های cogon grass با vetiver grass

توده گیاهی *vetiver* به شکل بوته‌ای است که بخش تاج آن بطرف زمین خم شده است. پهنک برگ آن شیاردار، طویل و نوک تیز و در بخش میانی باریک می‌باشد. برگ‌ها در قاعده بر روی همدیگر قرار دارند بطوریکه بصورت پهن مشاهده می‌شوند. *vetiver grass* از طریق پنجه زنی نظیر *Lemon grass* ازدیاد می‌یابد. ضمن اینکه تولید گل آذین قرمز- قهوه‌ای همراه با سنبلیچه‌ها را می‌نماید که بعد از ریزش سنبلیچه‌ها، پنجه‌های جدید از محل گره‌ها ظاهر می‌شوند. پنجه‌های ظریف گیاه از طریق شخم کم عمق قابل حذف شدن هستند اما *cogon grass* و بعبارتی *Lalag (Imperata cylindrica)* بصورت یک الگوی مداومی از توده‌های گیاهی رشد می‌یابد و ریزوم‌های زیر زمینی آن به صورت محکم در همدیگر فرو می‌روند. ساقه ماشوره‌ای و مدور آن با غلاف برگ پوشیده شده است. دم‌برگ (*petiole*) آن کوچک و مدور و پهنک برگش وسیع می‌باشد. گل آذین به رنگ سفید کرم و پنبه‌ای بوده بطوریکه در اثر وزش باد پراکنده می‌گردد. این بذرها قادر به جوانه زنی و تولید بوته‌های جدید هستند چنانکه به سادگی به علف‌های هرز زیان آوری تبدیل می‌شوند که ریشه کنی آنها با وجود شخم‌های مکرر بسیار دشوار خواهد بود.



*Imperata cylindrica* Beauv

Vetiver grass: A beneficial grass

Cogon grass: A weed

### روش نامگذاری (nomenclature) اکوتیپ‌های *vetiver grass*

اکوتیپ‌های *vetiver* را از منابع زیستی مختلف جمع‌آوری نموده و براساس نواحی (*districts*) و یا استان‌های (*provinces*) محل یافته شدن آنها نامگذاری کرده‌اند و همین موضوع باعث بروز مشکلاتی در بکارگیری عناوین مناسب متعاقب نامگذاری براساس اصول علمی گردیده که بر استفاده از کلماتی چون گونه (*species*)، واریته (*variety*)، کلون (*clone*)، بومی (*locality*) و یا اکوتیپ (*ecotype*) استوار می‌باشد. در صورتی که دسته بندی این گروه براساس خصوصیات گونه‌ها انجام شود آنگاه نمونه‌های مختلف آن در تایلند فقط در دو گونه به نام‌های *vetiveria zizanioides* و *v.nemoralis* قرار می‌گیرند. دسته بندی براساس فنوتیپ نیز آنها را بر طبق محدوده یا سیستم اکولوژیکی با لفظ اکوتیپ مشخص نموده و در کنفرانس‌های سال ۱۹۹۳ در *Chiang Rai* و در سال ۱۹۹۴ در *Phetchaburi* معرفی گردانید و چون کلمه *grass* متصل به آن موجب بروز مشکلاتی در روند معرفی و گسترش آن می‌گردید، بنابر پیشنهاد مؤسسه توسعه کشاورزی تایلند نسبت به حذف آن اقدام شد زیرا کلمه مذکور دارای تأثیرات نامطلوبی بر طرز تلقی کشاورزان بود و آن را نوعی علف هرز محسوب می‌داشتند. اینگونه زارعین می‌ترسیدند که *vetiver* نیز نظیر *pennisetum polystachyon*، *Thin Napier*، *Star grass*، *signal grass*، *setaria* و *grass* باشد و در نهایت بجز مصرف برای تعلیف دام‌ها دارای هیچگونه فائده دیگری نباشد و به همین دلیل علاقه‌ای به کشت آن در اراضی توصیه شده نداشتند.

در سال‌های اخیر ضمن مطالعه در مورد اکوتیپ‌های *vetiver* و اشکال مختلف وحشی آن به جمع‌آوری اطلاعات وسیعی در رابطه با امکان میزبانی آفات و بیماریها و همچنین تبادل اطلاعات آکادمیک با سایر مؤسسات کشاورزی، علوم گیاهی و علف‌های هرز پرداخته شده است. بطور کلی اسامی که برای اکوتیپ‌های *vetiver* به عنوان مثال *surat thani* استفاده می‌شود شامل دو بخش است که به ترتیب مشخص کننده نام اولین محل و استانی است که این گیاهان در آنجا یافت شده‌اند اما مواردی که این اسامی دارای سه بخش نظیر *kamphaeng phet 1* می‌باشند، نشانگر تعداد بیشتری از اکوتیپ‌هایی است که در یک محل یا محدوده معین شناسایی شده‌اند.

## اکوتیپ‌های مهم *vetiver grass*

گیاه *vetiver* در تایلند از نظر رده بندی گیاهی در دو گونه با نام‌های *v.zizanioides* و *v.nemoralis* دسته‌بندی می‌شود. هر دو گونه مذکور بطور طبیعی در محدوده وسیعی از شرایط زیستی شامل دشت‌های هم سطح دریا تا مناطق بلند با ارتفاع ۸۰۰ متر از سطح آبهای آزاد رشد می‌کنند. اهم تفاوت‌های بین دو گونه فوق بقرار زیر است:

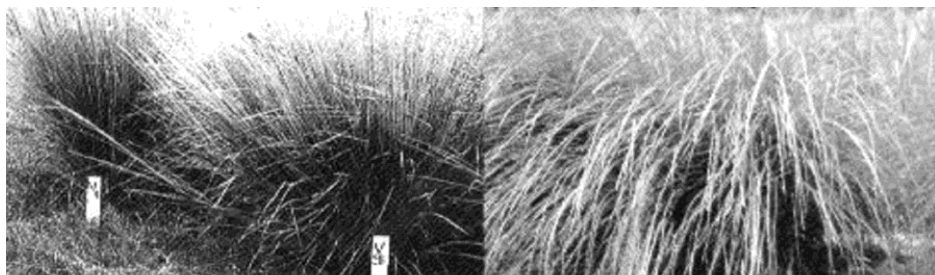
### (۱) گونه *vetiveria zizanioides* Nash

این گونه از *vetiver* در شرایط متفاوت محیطی رشد می‌کند و همچنین قادر است تا سریعاً با شرایط محیطی جدید سازگاری یابد. مهمترین اکوتیپ‌های *vetiver* دارای منشأ هند، سریلانکا و اندونزی می‌باشند که در سالهای اخیر آنها را پس از انتخاب در شرایط کنترل شده‌ای کشت داده و بنحو ماهرانه‌ای به حفظ خصوصیات آنها پرداخته شده است. بعنوان مثال برگ‌های آنها مرتباً هرس گردید تا موجب تحریک رشد ریشه‌ها و پنجه‌دهی بموازات کاهش جوانه‌های گل‌دهنده بواسطه بحداقل رسانیدن احتمال موتاسیون و گرده افشانی غیر مستقیم شوند. این گیاهان هر ساله تعداد زیادی گل آذین تولید می‌نمایند که امکان بروز دگرلقاحی در آنها وجود دارد. دگرلقاحی از جنبه‌های مختلف موجب افزایش توانایی‌های ژنتیکی گیاهان می‌گردد مثلاً بر تحمل گیاهان در مقابل بیماری‌ها و عوامل زیان آور اقلیمی می‌افزاید هر چند این عمل باعث تحریک وقوع موتاسیون (*mutation*) بویژه در ارتباط با ریشه‌ها که برای استخراج روغن‌های فرار بکار می‌روند، صورت می‌گیرد و منجر به کاهش یا نوسان کمیّت مواد فرار موجود در آنها می‌شود.

برگ‌های *v.zizanioides* بطول ۹۰-۴۵ سانتیمتر و عرض ۰/۹-۰/۶ سانتیمتر که سطح بالایی پهنک برگ بصورت منحنی و نوک آن پهن و به رنگ سبز تیره است. بافت آنها صاف (*smooth*) و روغنی (*waxy*) و سطح زیرین پهنک به رنگ زرد متمایل به سفید است. زمانیکه برگ را در مقابل نور خورشید بگیرند، شبکه رگبری (*septum*) آن بویژه از ابتدا تا اواسط پهنک بطور وضوح قابل مشاهده می‌باشند. رگبرگ میانی بطور وضوح قابل دیدن نمی‌باشد. این گونه از *vetiver* قادر است پس از یکسال ریشه‌هایش را تا عمق ۱ متری خاک بخوبی گسترش دهد که مقدار آن بستگی به شرایط فیزیکوشیمیایی خاک‌ها و خصوصیات گیاهی دارد چنانکه ریشه‌های گیاه در خاک‌های نسبتاً شنی با زهکشی مناسب به بهترین وجهی رشد می‌یابند.

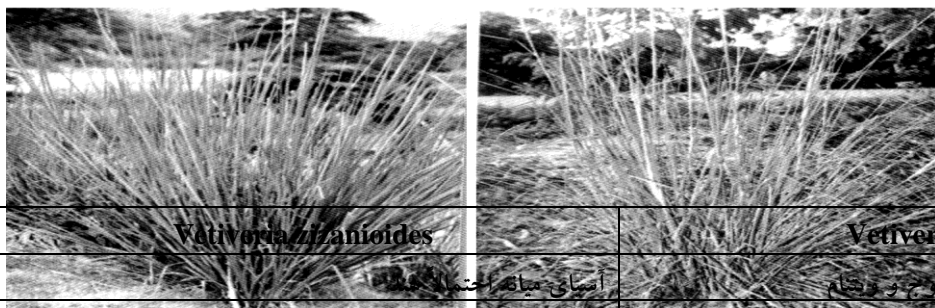
### (۲) گونه *vetiveria nemoralis* A.camus

*v.nemoralis* یکی از گونه‌های منطقه‌ای با گسترش جغرافیایی محدود است. این گونه فقط در مناطق جنوب شرقی آسیا یعنی کشورهای تایلند، لائوس، کامبوج، ویتنام و مالزی رشد می‌نماید و بجز اینمورد برای منظور دیگری استفاده نمی‌شود. گونه مذکور غالباً در مناطق خشک و اراضی با زهکشی خوب در سراسر تایلند بویژه در جنگل‌های درختان گرمسیری (*dipterocarp*) یافت می‌گردد اما در بخش‌های جنوبی این کشور بندرت رشد می‌کند. این گونه برای رشد مناسب نیازمند حد متوسط تا زیادی از نور خورشید است. بخش‌های روی زمینی بوته بر روی سطح خاک همانند *lemon grass* خم می‌شوند چنانکه با *v.zizanioides* متفاوت است. در بسیاری از مکانها به مشابه یک گیاه پوشاننده سطح خاک (*ground covering plant*) بصورت متراکمی در سطح وسیع رشد می‌کند و در صورت رشد در جنگل‌های درختان گرمسیری به میزان زیادی از آتشسوزی‌ها صدمه می‌بینند. در این مواقع برگ‌های آن می‌سوزند ولی بخش‌های زیرین بوته‌ها که به وضعیت متراکمی شکل گرفته اند، از خسارت دیدگی شدید مصون می‌مانند بنابراین گیاه خواهد توانست پس از این مرحله بسرعت و مجدداً رشد یافته و برگ‌های جدیدی را تولید نماید. برگ‌های *v.nemoralis* دارای ۶۰-۳۵ سانتیمتر طول و ۰/۶-۰/۴ سانتیمتر عرض بوده و به رنگ سبز رنگ پریده (*pale green*) مشاهده می‌شوند. سطح بالایی پهنک دارای یک برگستگی سه گوش (*triangular ridge*) است. بافت برگ‌ها خشن و اندکی روغنی می‌باشد. سطح زیرین برگ‌ها از رنگی مشابه سطح زبرین برخوردارند اما گاهاً اندکی کمرنگ ترند. زمانیکه برگ را در مقابل نور خورشید بگیرند، شبکه رگبری آن بوضوح دیده نمی‌شوند هرچند رگبرگ میانی و برجسته آن بخوبی قابل ملاحظه است. بوته‌های هم سن و سال *v.nemoralis* دارای ریشه‌های کوتاهتری نسبت به *v.zizanioides* هستند. عموماً ریشه‌های یکساله در حدود ۱۰۰-۸۰ سانتیمتر رشد می‌کنند. گل آذین‌های این گونه گیاهی به رنگ‌های متفاوتی که بستگی به اکوتیپ‌های آن دارند، ظاهر می‌شوند ولی غالباً ارغوانی متمایل به قرمز (*reddish purple*) هستند.



Vetiveria zizanioides - Faek Hom

Vetiveria zizanioides - Faek Don



«مقایسه تفاوت‌های بین گونه‌های vetiver»

Vetiveria zizanioides	Vetiveria nemoralis	موارد
آسیای میانه احتمالاً	کامبوج و تایلند	منشأ
Vetiveria nemoralis	Vetiveria zizanioides	کاربرد
بوت‌هایی با برگ‌های قائم و طویل - ارتفاع ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر - با توانایی پنجه‌دهی و شاخه‌دهی هوایی	حالت منگوله وار (tufted) با برگ‌های متمایل به سمت پائین نظیر lemon grass - ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر - معمولاً قادر به پنجه‌دهی و شاخه‌دهی هوایی نیست	مورفولوژی
بطول ۴۵ تا ۱۰۰ سانتیمتر و عرض ۰/۶ تا ۱/۲ سانتیمتر برنگ سبز تیره - سطح برگ دارای انحنا - سطح زیرین برگ متمایل به سفید با شبکه رگبری داخلی که در مقابل نور خورشید قابل رویت است - بافت برگ صاف بوده و دارای پوشش مومی که به آن ظاهری نرم می‌دهد	بطول ۳۵ تا ۸۰ سانتیمتر و عرض ۰/۶ تا ۰/۸ سانتیمتر برنگ سبز رنگ پریده - سطح بالایی برگ‌ها دارای برگ‌گشتگی سه ضلعی - سطح زیرین برگ اندکی رنگ پریده‌تر نسبت به سطح بالایی - شبکه رگبری بطور وضوح در مقابل نور خورشید دیده نمی‌شوند - بافت خشن با پوشش مومی ظریف و ظاهری زبر و ناهموار	برگ‌ها
بطول ۱۵۰ تا ۲۵۰ سانتیمتر - غالباً برنگ ارغوانی - اغلب گلچه‌ها (florets) فاقد ریشک (awn) هستند	بطول ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر - دامنه‌ای از رنگ‌ها شامل سفید متمایل به کرم تا ارغوانی - گلچه‌ها دارای ریشک	گل آذین و سنبلچه‌ها
نسبتاً بزرگ	نسبتاً کوچک	بذور
نسبتاً خوشبو و حاوی ۱/۴ تا ۱/۶ درصد روغن فرار در ماده خشک - قادر به نفوذ در ۱۰۰ تا ۳۰۰ سانتیمتری عمق خاک	ریشه‌ها کوتاه‌تر و قادر به نفوذ در ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتری عمق خاک	ریشه‌ها
ریشه‌ها برای استخراج روغن‌های فرار برای ساختن عطریات، صابون، داروهای گیاهی، مواد فراری دهنده حشرات و همچنین ساقه‌ها و برگ‌ها برای ساختن صنایع دستی نظیر بادبزن، ساک دستی و وسائل آویز کاربرد دارند	برگ‌ها برای تهیه کاهگل و پوشش بام خانه‌ها در برخی مناطق روستایی استفاده می‌شوند	موارد مصرف

### جمع‌آوری اکوتیپ‌های vetiver و بررسی مقایسه‌ای رشد آنها در شرایط مختلف

گیاهی که فعلاً به منظور حفاظت از خاک و آب در سراسر جهان استفاده می‌شود، گونه *v.zizanioides* با منشأ کشور هند می‌باشد که بانک جهانی یکی از عوامل اصلی اصلاح و گسترش این اکوتیپ در بسیاری از کشورها نظیر تایلند است. در اوایل سال ۱۹۹۲ زمانیکه مؤسسه توسعه اراضی تایلند در حال انجام پژوهش‌هایی برای استفاده بهتر از گیاه *vetiver* جهت حفاظت از منابع خاک و آب بود، گیاهشناسان به این موضوع پی بردند که *vetiver* دارای دو گونه مهم در این کشور بشرح زیر می‌باشد:

الف) *vetiveria zizanioides* (Linn) Nash

ب) *vetiveria nemoralis* (Balansa) A.camus

پس از آن به جمع‌آوری تمامی اکوتیپ‌های گیاه از منابع و مناطق مختلف با اکوسیستم‌های متفاوتی از نظر شرایط فیزیکی نظیر ارتفاع، بافت خاک و وضعیت زهکشی پرداخته شد. جمع‌آوری و انتخاب گیاه براساس این فرضیه استوار گردید که رشد و سازگاری گیاهان در شرایط مختلف اقلیمی موجب بروز خصوصیات مطابقتی با آن شرایط در گیاهان خواهد شد. این روند موجب انتخاب اکوتیپ‌های مناسبی برای برخی انواع خاک‌ها از قبیل خاک‌های بی ثبات (loose soil)، شنی، رسی و غیرو گردید سپس نام گذاری هر اکوتیپ متناسب به نام استانهای محل یافته شدن آنها صورت پذیرفت. اکوتیپ‌هایی که در بیشتر از یک مکان یافت شده بودند، دارای شماره‌هایی نیز بودند که شماره ۱ نشاندهنده پیدا شدن آنها در مناطق مرتفع و شماره ۲ بیانگر پیدا شدن آنها در اراضی کم ارتفاع است نظیر *kamphaeng phet 1,2* ولی اگر اکوتیپ فقط در اراضی کم ارتفاع پیدا می‌شد استثنائاً با شماره‌های بیشتری معرفی می‌گردد مثل *songkhla 1,2,3*. پس از انتخاب اکوتیپ‌های قابل قبول که براساس مطالعات مقایسه‌ای صورت پذیرفت، جمعاً تعداد ۲۸ اکوتیپ باقیمانده که ۱۷ اکوتیپ متعلق به *v.nemoralis* و ۱۱ اکوتیپ متعلق به *v.zizanioides* بویژه از اکوتیپ‌های سریلانکا بودند. تمامی این اکوتیپ‌ها در ۱۲ منطقه متفاوت سراسر تایلند متعلق به ایستگاه‌های توسعه اراضی و مرکز سلطنتی مطالعات توسعه‌ای تحت بررسی قرار گرفتند. بررسی‌های مقایسه‌ای در ارتباط با پنجه‌دهی و قطر بوته‌ها و بلندی گیاه در ۹۰ روز پس از کاشت در مناطق پرباران انجام پذیرفت و در نتیجه ۱۰ اکوتیپ مناسب برای رشد در اراضی مختلف از دو گونه موجود به شرح زیر مناسب تشخیص داده شدند.

### خصوصیات مناسب‌ترین اکوتیپ‌های گونه *v.zizanioides*

(۱) اکوتیپ *Sri Lanka*: این اکوتیپ به خوبی در خاک‌های لاتریت (*laterite*)؛ خاک‌هایی به رنگ قرمز که سیلیس آنها شسته شده و دارای اکسیدهای آهن و آلومینیوم هستند. (م)، اقلیم خنک و بخش‌های سایه می‌روید و تولید ۱۰ ساقه در هر بوته می‌نماید بطوریکه دارای پایه کوچکی به قطر ۱۱ سانتیمتر، ارتفاع متوسط ۱۰۱ سانتیمتر و ظاهری وارفته می‌باشد. جوانه‌های تازه رسته‌اش مدور بوده و میانگره‌های آنها به سرعت طویل می‌شوند. برگ‌های بالغ کوچکی دارند و سطح زیرین برگ‌ها اندکی سفید رنگ و مشابه *v.nemoralis* است. سنبلیچه‌ها به رنگ ارغوانی و حدود یک ماه بعد از کاشتن بوته‌ها ظاهر می‌شوند. تکثیر آنها در مناطق دارای رطوبت زیاد و شدت کم تابش خورشید به سهولت انجام می‌گیرد اما مقاومتی نسبت به بیماری‌های پوسیدگی طوقه گیاه ندارد.

(۲) اکوتیپ *kamphaeng phet 2*: این اکوتیپ به خوبی در خاک‌های شنی تا لاتریت رشد نموده و تولید ۱۸ ساقه در هر بوته با ظاهری وارفته می‌کند. بوته‌ها تماماً منگوله وار با قطر پایه ۸ سانتیمتر و ارتفاع ۹۴ سانتیمتر هستند.

جوانه‌های تازه رسته آنها مدور و کوچکند و میانگره‌ها به سرعت طویل می‌گردند. برگ‌ها به رنگ سبز تیره با سطح زیرین متمایل به سفید، سنبلیچه‌ها به رنگ ارغوانی متمایل به قرمز که ۱۵ روز بعد از کاشتن بوته‌ها ظاهر می‌شوند. وزن تازه خوبی تولید می‌کنند، از ارزش غذایی زیادی برای تعلیف دام‌ها نسبت به سایر اکوتیپ‌ها با مقدار پروتئین ۵/۲ درصد ماده خشک و قابلیت هضمی خوب برخوردار است و پس از حدود ۴ هفته قابل هرس می‌باشد.

(۳) اکوتیپ *surat thani*: این اکوتیپ در خاک‌های رسی ناپایدار و لاتریت بخوبی رشد می‌کند و تولید ۲۲ ساقه در هر بوته می‌نماید. بوته‌ها با ظاهری وارفته که تماماً منگوله وار با قطر ۱۳ سانتیمتر و ارتفاع ۱۰۸ سانتیمتر هستند. جوانه‌های تازه‌اش گوشه‌شالو (*plump*) با میانگره‌های دارای رشد سریع می‌باشند. برگ‌ها به رنگ سبز روشن که سطح زیرین آنها متمایل به سفید است. سنبلیچه‌ها برنگ ارغوانی متمایل به قرمز که یک ماه پس از کاشتن بوته‌ها ظاهر می‌گردند.

(۴) اکوتیپ *songkhla 3*: این اکوتیپ در خاک‌های رسی ناپایدار تا لاتریت به خوبی رشد می‌کند و تولید ۲۴ ساقه در هر بوته می‌نماید. بوته‌های وارفته آن به قطر پایه ۱۳ سانتیمتر و ارتفاع ۱۱۲ سانتیمتر، جوانه‌های تازه آن مدور و گوشه‌شالو با میانگره‌هایی که به سرعت طویل می‌گردند. برگ‌ها به رنگ سبز روشن با سطح زیرین کم‌رنگ، سنبلیچه‌های ارغوانی متمایل به قرمز که ۱/۵ ماه پس از کاشتن بوته‌ها ظاهر می‌گردند.





Songkhla 3

*Vetiveria zizanioides*: Songkhla 3

*Vetiveria zizanioides*: Sri Lanka

### خصوصیات مناسب ترین اکوتیپ‌های گونه *V.nemoralis*

۱) اکوتیپ *loei*: این اکوتیپ به خوبی در خاک‌های رسی ناپایدار (*loose clay*) رشد می‌یابد و تولید ۲۶ ساقه (*culm*) در هر بوته (*clump*) می‌نماید. هر بوته به صورت متراکم و قائم به قطر ۱۳ سانتیمتر و ارتفاع ۱۰۸ سانتیمتر رشد می‌کند. برگ‌ها به رنگ سبز بوده در حالیکه پهنک آنها صورتی رنگ به نظر می‌رسد. سنبلچه‌ها به رنگ ارغوانی هستند و یک ماه پس از کاشت شروع به رشد می‌کنند.

۲) اکوتیپ *nakhon sawan*: این اکوتیپ در خاک‌های شنی تا رسی ناپایدار رشد می‌کند و به تولید ۳۵ ساقه در هر بوته می‌انجامد. هر بوته بصورت کوتاه و متراکم با قطر ۱۲ سانتیمتر و ارتفاع ۸۹ سانتیمتر می‌باشد که دارای برگ‌های سبز تیره و گل آذین ارغوانی است که ۱۵ روز بعد از کاشت شروع به رشد می‌کنند.

۳) اکوتیپ *kamphaeng phet 1*: این اکوتیپ در مناطقی با خاک‌های شنی تا رسی ناپایدار رشد می‌یابد و تولید ۳۴ ساقه در هر بوته می‌کند. بوته‌ها متراکم با رشد قائم به قطر ۱۲ سانتیمتر که تا ارتفاع ۱۰۶ سانتیمتر می‌رسند. برگ‌ها به رنگ سبز کرم ولی پهنک به رنگ آبی کرم است. سنبلچه‌ها به رنگ ارغوانی بوده و ۱۵ روز بعد از کاشت شروع به رشد می‌نمایند.

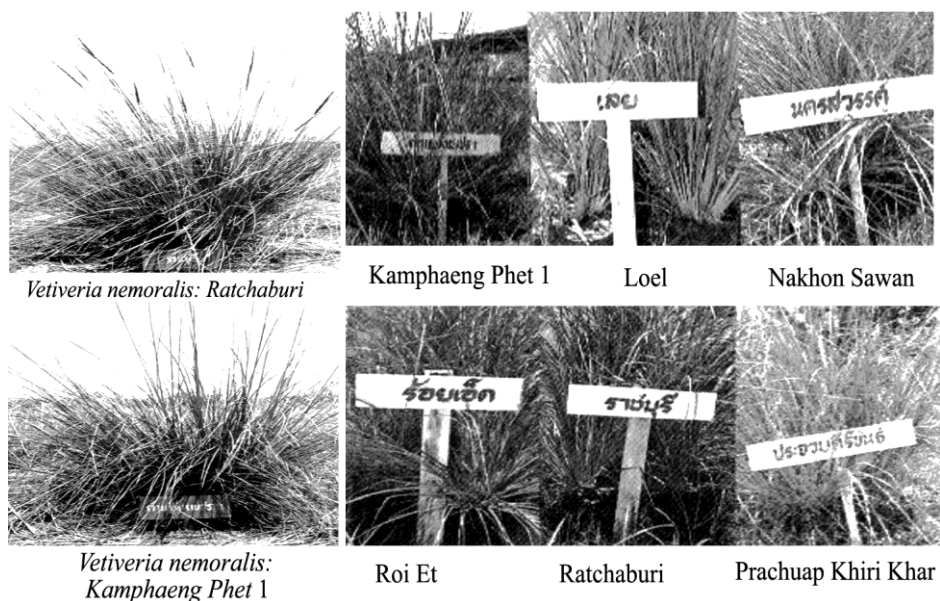
۴) اکوتیپ *Roi Et*: این اکوتیپ بخوبی در خاک‌های شنی رشد می‌نماید و تولید ۲۶ ساقه در هر بوته می‌کند. هر بوته به صورت متراکم و قائم با قطر ۷ سانتیمتر و ارتفاع ۷۰ سانتیمتر با برگ‌های سبز رنگ و سنبلچه‌های قهوه‌ای بوده و قادر است ۱۵ روز بعد از کاشت شروع به رشد نماید.

۵) اکوتیپ *Ratchaburi*: این اکوتیپ به خوبی در مناطقی با خاک‌های شنی تا رسی ناپایدار رشد یافته و تولید ۳۲ ساقه در هر بوته می‌کند. بوته‌ها به صورت متراکم و قائم با قطر ۱۲ سانتیمتر و ارتفاع ۱۱۰ سانتیمتر گسترش می‌یابند. برگ‌ها برنگ سبز روشن با پهنک متمایل به قهوه‌ای هستند. سنبلچه‌ها یکماه پس از کاشت ظاهر می‌شوند و وزن تازه خوبی تولید می‌کنند.

۶) اکوتیپ *Prachuap khiri khan*: این اکوتیپ بخوبی در خاک‌های رسی ناپایدار و خاک‌های لاتریت رشد می‌یابد و تولید ۲۶ ساقه در هر بوته می‌کنند بطوریکه بوته‌های متراکمی با قطر ۱۴ سانتیمتر و ارتفاع ۱۱۲ سانتیمتر تولید می‌شود. ساقه‌های جوان آن بلند و قائم هستند. برگ‌ها زمخت و برنگ سبز تیره‌اند در حالیکه ابتدای شیار پهنک برنگ سفید و پهنک آن سفید مایل به کرم می‌باشد. سنبلچه‌ها برنگ ارغوانی با گل آذین کوتاه است. سنبلچه‌ها اغلب بندرت و بکندی رشد می‌کنند. در برخی مناطق ضمن دو سال اولیه پس از کاشت بهیچوجه سنبلچه‌ای ظاهر نمی‌شود.

سرانجام اینکه از بررسی تمامی ۱۰ اکوتیپ مناسب مذکور که ۶ اکوتیپ متعلق به *v.nemoralis* و ۴ اکوتیپ متعلق به *v.zizanioides* بوده‌اند، نتایج زیر حاصل گردید:

اکوتیپ‌های *v.nemoralis* نسبت به اکوتیپ‌های *v.zizanioides* پنجه‌های بهتری بترتیب ۳۰ ساقه و ۱۸ ساقه در هر بوته تولید نمودند اگرچه قطر پایه بوته‌ها در اکوتیپ‌های هر دو گونه تفاوتی با همدیگر نداشته و در حدود ۱۲ سانتیمتر بودند. طول بوته‌های *v.zizanioides* بیشتر از *v.nemoralis* بترتیب ۱۰۴ و ۹۹ سانتیمتر اندازه‌گیری شدند.



«اسامی ۲۸ اکوتیپ منطقه‌ای *vetiver* در تایلند براساس گزارش مؤسسه توسعه اراضی آن کشور»

Lowland vetiver ( <i>v.zizanioides</i> )	(Upland vetiver ( <i>v.nemoralis</i> )
kamphaeng phet 2 (۱)	upon thani 1 (۱)
Chiang Rai (۲)	upon thani 2 (۲)
Songkhla 1 (۳)	nakhon phanom 1 (۳)
Songkhla 2 (۴)	nakhon phanom 2 (۴)
Songkhla 3 (۵)	Roi Et (۵)
Surat Thani (۶)	chaiyaphum (۶)
Trang 1 (۷)	Loei (۷)
Trang 2 (۸)	Sara Buri 1 (۸)
Sri Lanka (۹)	Sara Buri 2 (۹)

Chiang Mai (۱۰)	Huai kha khaeng (۱۰)
Mae Hong Son (۱۱)	kanchannaburi (۱۱)
	Nakhon Sawan (۱۲)
	prachuap khiri khan (۱۳)
	Ratchaburi (۱۴)
	chantaburi (۱۵)
	phitsanulok (۱۶)
	kamphaeng phet 1 (۱۷)

### سایر اکوتیپ‌های vetiver:

مجموعه اکوتیپ‌های vetiver توسط مؤسسه توسعه اراضی تایلند و سایر آژانس‌ها نظیر دفتر توسعه اراضی مرتفع (high land soil development office) که مسئول کشاورزی در اراضی کوهستانی است و مؤسسه رفاه عمومی (department of public welfare) جمع‌آوری و نگهداری شده‌اند. قبایل کوه نشین (hill tribe) تایلند بویژه قبیله karan از زمانهای پیشین به کشت و استفاده از اکوتیپ‌های La-Noi و pany mapha متعلق به گونه v.zizanioides بمنظور تهیه علوفه مبادرت می‌ورزیدند. این اکوتیپ‌ها دارای ساقه‌های بلند و بوته‌های بزرگ مشابه اکوتیپ Mae-Hong-Son می‌باشند که از منطقه Khun Yuam در ارتفاع ۱۴۷۹ متری سطح دریا جمع‌آوری شده‌اند. در پروژه توسعه Doi Tung (Doi Tung Development Project) اکوتیپ‌های vetiver از مناطق مختلفی چون منطقه Pimai در استان Ayutthaya و همچنین از استان Surat Thani جمع‌آوری گردیدند. گرچه اکوتیپ Surat Thani در پروژه تقسیم اراضی (Project area) (shares surat thani) تحت عنوان اکوتیپ جمع‌آوری شده‌ای از منطقه Phra saeng در استان surat thani توسط مؤسسه توسعه اراضی بخدمت گرفته شد اما این اکوتیپ اساساً از کشور اندونزی آورده شده و از مرکز پژوهش کائوچو (rubber research centre) در استان surat thani اخذ گردیده است. مطالعات هدایت شده در این پروژه عمدتاً بر استفاده از ریشه‌های vetiver جهت تهیه داروهای گیاهی و استخراج روغن‌های فرار متمرکز شده است. تجارب حاصله از مناطق مرتفع با شرایط اقلیمی خُنک و آسمان ابری در فصول بارانی و یا دارای غبار در فصول خشک نظیر محدوده pang tong نشان می‌دهد که اکوتیپ‌های طبیعی (indigenous) منطقه khum yuam و استان Mae Hong Son دارای رشد مناسب و مقاومت به بیماری‌های پوسیدگی طوقه (rotten base) و بادزدگی (leaf blast) می‌باشند. هرچند که اکوتیپ sri lanka به چنین بیماری‌هایی مقاوم نیست. این بیماری‌ها به سادگی سرایت می‌کنند و برای کاهش صدمات ترجیحاً باید گیاهان تا حدودی در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار داشته باشند. بنابراین اکوتیپ‌های بومی نظیر Mae Hong Son, Mae La Noi و Pany Mapha برای اراضی مرتفع مناسب‌تر می‌باشند.

### اکوتیپ‌های وارداتی vetiver

برطبق مستندات تاریخی، تعدادی از اکوتیپ‌های خارجی (exotic) پیش از این به کشور تایلند آورده شده‌اند. اکوتیپ‌های اندونزی توسط سازمان خواروبار جهانی (FAO = food and agriculture organization) معرفی گردیده‌اند و سپس به روش کشت بافت در مؤسسه گیاهشناسی (Department of Botany) دانشکده علوم (faculty of science) دانشگاه Kasetsart برای کاشت در پروژه منطقه‌ای استان Chaiyaphum در سال ۱۹۹۱ تکثیر شدند. قبل از این مؤسسه توسعه اراضی نیز اکوتیپ‌های سریلانکا را بدست آورده و آنها را در ایستگاه شماره ۶ توسعه اراضی در استان Chiang Mai کشت نموده بود. سپس از اوایل سال ۱۹۹۲، پروژه احیاء جنگل Khao Kor تعدادی از اکوتیپ‌های هند را از بنگلور (Bangalore) فراهم نموده و آنها را برای استفاده بیشتر در پروژه توسعه Doi Tung در استان Chiang Rai و ایستگاه توسعه اراضی در استان phetchabun توزیع نمود. سپس در آوریل همان سال کنفرانس vetiver که در کوالالامپور (kuala Lumpur) مالزی برگزار شد و برخی مؤسسات نظیر پروژه کشاورزی اراضی مرتفع در آن شرکت نمودند و اکوتیپ‌های کشور تایپه را از دکتر Yoon در مالزی دریافت کردند. در همین زمان، هیئت سلطنتی پروژه‌های توسعه‌ای (RDPB = royal



(development projects board) سفارش تعدادی از اکوتیپ‌های هند را به دهلی نو داده بود تا در مؤسسه توسعه اراضی استفاده شوند. این اکوتیپ‌ها بعدها جهت تکثیر و توزیع به ۲۰ ایستگاه در سراسر کشور تایلند تحت کُد DLDEXT.09 ارسال شدند که نشان‌دهنده واگذاری آنها از طرف وزارت کشاورزی می‌باشد. همچنین پیامد مسافرتی که به سرپرستی ریاست مؤسسه توسعه اراضی برای مشاهده کشاورزی در شرایط طبیعی (natural farming) به Ohito ژاپن صورت گرفت، اکوتیپ‌های ژاپن نیز به تایلند آورده شدند و در ایستگاه توسعه اراضی استان Ratchaburi حضانت گردیدند. بیش از این نیز اکوتیپ‌های برزیل توسط معاونت بانک جهانی و همکاری دکتر Veerachai Na Nakorn به تایلند آورده شدند. سپس در اواخر سال ۱۹۹۳ دکتر R.G.Grimshaw از طرف بانک جهانی به واگذاری تعدادی از اکوتیپ‌های بومی آمریکای جنوبی، آمریکای لاتین و منطقه اقیانوس آرام به پروژه کشاورزی در مناطق مرتفع تایلند مبادرت ورزیدند که نسبت به مراقبت و تکثیر آنها توسط دفتر توسعه اراضی مناطق مرتفع تحت نظارت مؤسسه توسعه اراضی آن کشور اقدام گردید.

اکوتیپ‌های اخیر شامل اکوتیپ‌های برزیل، گوآتمالا و فیجی بودند. از طرفی در اوایل سال ۱۹۹۵ دکتر Paul Truong از کشور استرالیا نیز اکوتیپ‌های Monto را که هیچگاه بذری تولید نمی‌کنند را به مؤسسه توسعه اراضی تحویل دادند. معهدا هیچگونه گزارشی مبنی بر انجام بررسی‌های مقایسه‌ای در مورد اکوتیپ‌های وارداتی برای مناسب بودن آنها جهت کاشت در تایلند وجود ندارد اما علاقه‌مندی برای استفاده از اکوتیپ‌های وارداتی گونه v.zizanioides بواسطه امکان استخراج روغن‌های فرار از ریشه‌های آنها جهت تهیه داروهای گیاهی و مواد کُشنده یا فراری دهنده آفات وجود دارد و در این رابطه برای دستیابی به حداکثر سودمندی باید بر اساس توانمندی‌های منطقه‌ای به بهبود روش‌های بکارگیری تکنیک‌های ساده و مؤثر در رشد بهینه گیاه و استفاده بهتر از ریشه‌های آن پرداخت. در استانهای Tak و Mae Hong Son واقع در مناطق شمالی تایلند، افراد قبیله Karen با یک روش ساده بومی اقدام به کاشت vetiver در ردیف‌هایی درون ساقه‌های توخالی خیزران (bamboo tubes) با قطر ۶ اینچ و طول یک متر می‌نمایند. هرگاه که پنجه‌های گیاه تمامی لوله را پر نمود، نشان‌دهنده تولید سیستم ریشه‌ای بلند و کامل می‌باشد. در روش دیگری، گیاه را در پاکت‌های پلاستیکی توسط مؤسسه پژوهش‌های علمی و تکنولوژیک ( institute of scientific and technological research) تایلند کشت می‌کنند. در حال حاضر، مطالعات مقایسه‌ای بین اکوتیپ‌های وارداتی و اکوتیپ‌های معرفی شده توسط مؤسسه توسعه اراضی انجام می‌گیرد.



*Vetiveria zizanioides:*  
Taiping (Malaysia)



*Vetiveria zizanioides:*  
India (Khao Kor)

#### سازگاری و مناسبیت کاشت vetiver در شرایط اقلیمی مختلف تایلند

هر دو گونه جنس vetiver تایلند دارای تنوع اکولوژیکی شاخصی هستند چنانکه آنها را با زیستگاههای متفاوتشان سازگار ساخته است. یک بررسی اجمالی نشان می‌دهد که اکوتیپ‌های مختلف این گیاه از نظر سازگاری با شرایط اقلیمی و خاکی (edaphic) نظیر دشت‌های آبگیر (flood plain)، اراضی بالادست (upland)، اراضی مرتفع (highland)، خاک‌های فقیر، خاک‌های مسموم، خاک‌های شور و غیرو با یکدیگر تفاوت دارند. دسته بندی اکوتیپ‌های مختلف این گیاه براساس سازگاری با انواع خاک‌ها که در درجه اول اهمیت است بشرح زیر می‌باشد:

#### اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های شنی

چهار اکوتیپ از گونه v.nemoralis (upland v.) بنامهای Nakhon Sawan, Kamphaeng Phet 1, Roi Et و Ratchaburi و دو اکوتیپ از گونه v.zizanioides (lowland v.) بنامهای Kamphaeng phet 2 و Songkhla 3.

اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های لوم رسی (رس ناپایدار)

پنج اکوتیپ از *v.nemorialis* بنامهای **Loei** ، **Nakhon Sawan** ، **Kampheng phet 1** ، **Ratchaburi** و **Prachuap Khiri Khan** و دو اکوتیپ از *v.zizanioides* بنامهای **Surat Thani** و **Songkhla** .

اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های Laterite

دو اکوتیپ از *v.nemorialis* بنام‌های **Loei** و **Prachuap Khiri Khan** و چهار اکوتیپ از *v.zizanioides* بنامهای **Sri Lanka** ، **Surat Thani** ، **Kamphaeng Phet 2** و **Songkhla 3** .

اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های شور

دو اکوتیپ از گونه *v.nemorialis* بنامهای **Ratchaburi** و **Prachuap Khiri Khan** ارجحیت دارند درحالی‌که هیچکدام از اکوتیپ‌های گونه دیگر برای این شرایط مناسب نیستند.

اکوتیپ‌های مقاوم به بیماری‌ها

در اراضی مرتفع‌تر (**high elevated**) و در ارتفاع ۱۲۰۰-۱۰۰۰ متر با درجه حرارت کم که به سبب کاهش نور خورشید و برخورداری از آسمان ابری در فصول بارانی و وجود دود و غبار در فصول خشک است، برخی ارقام مقاوم به بیماری‌های پوسیدگی طوقه (**collar rot**) و بادزدگی (**leaf blight**) یافت گردیده‌اند. درحالی‌که واریته دیگری بنام **sri lanka** حساس به هر دو بیماری فوق می‌باشد.

اکوتیپ‌های مناسب برای خاک‌های لاتریت (**lateritic soil**)

دو اکوتیپ از انواع آپلند بنامهای **loei** و **prachuap khiri khan** و سه اکوتیپ از انواع **lowland** بنام‌های **kamphaeng phet 2** ، **surat thani** و **songkhla** توصیه می‌گردند.

معرفی اکوتیپ‌های مناسب براساس مناطق مختلف کشور تایلند

تمامی ۱۰ اکوتیپ مناسب انتخابی را در مناطق مختلف تایلند ضمن سالهای ۴- ۱۹۹۳ در قالب طرحهایی توسط مؤسسه توسعه اراضی بکار گرفته شدند سپس آنها را براساس مناطق مختلف این کشور بشرح زیر دسته‌بندی گردیدند:

الف) بخش‌های شمالی: اکوتیپ‌های مناسب شامل **sri lanka** ، **nakhon sawan** و **kamphaeng phet 1**

ب) بخش‌های شمال شرقی: اکوتیپ‌های مناسب شامل **Roi Et** و **Songkhla 3**

پ) مناطق مرکزی و شرقی: اکوتیپ‌های مناسب شامل؛ **prachuap khiri khan** ، **Ratchaburi** .

۱ **kamphaeng phet 1** ، ۲ **kamphaeng phet 2** ، ۳ **surat thani** و ۳ **songkhla**

ت) مناطق جنوبی: اکوتیپ‌های مناسب شامل؛ ۳ **songkhla** و **surat thani**

از تمامی اکوتیپ‌های **vetiver** که تاکنون مطالعه شده اند، اکوتیپ **surat thani** دارای بیشترین سازگاری با شرایط مختلف رشد در تایلند بوده است که آنرا در پروژه توسعه **Vetiver** منطقه **Doi Tung** و همچنین باغ گیاهشناسی **Queen Sirikit** از طریق تکنیک کشت بافت و نیز از پنجه‌های گیاه به تعداد ۳۰ میلیون بوته تاکنون تکثیر نموده‌اند. هم اکنون تعداد زیادی از کشاورزان تایلند آنرا بعنوان یک گیاه چند منظوره پذیرفته‌اند و به سازگاری و مفید بودنش ایمان دارند.

## اکوتیپ‌های vetiver را چگونه می‌توان بدست آورد؟

برای کسب اطلاعات در مورد سابقه استفاده از vetiver و تمایل به بدست آوردن اکوتیپ‌های مختلف آن جهت کاشت در سایر مناطق بمنظور حفاظت از منابع خاک و آب و اصلاح شرایط محیطی می‌توان به آدرس‌های زیر تماس حاصل نمود:

الف) مراکز مطالعات توسعه اراضی (Land Development Study Center) که در تمامی مناطق کشور تایلند فعالیت می‌نمایند.

ب) مراکز سلطنتی شش گانه مطالعات توسعه‌ای (the six royal development study centres) که در تمامی مناطق کشور تایلند دارای شعباتی هستند.

## چگونگی ازدیاد vetiver

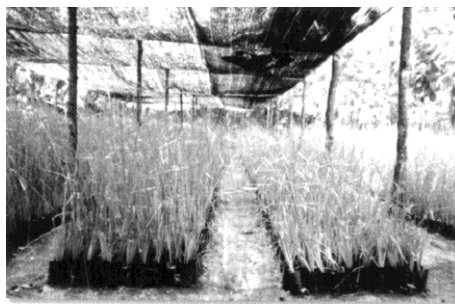
تکثیر یا ازدیاد (multiplication) گیاه vetiver از فعالیت‌های ضروری در مدیریت سیستم‌های استفاده از آن بشمار می‌آید. بعد از جمع‌آوری و انتخاب اکوتیپ‌های وارداتی و بومی باید به تکثیر آنها جهت تهیه کلکسیون و همچنین پاسخگویی به تقاضاها پرداخت. با کاشتن پنجه‌ها یا جوانه‌های جدید بوته‌ها در سطوح وسیع می‌توان به ایجاد مزارع جدید تکثیر و ذخیره گیاه اقدام نمود. روش‌های مختلف ازدیاد vetiver بشرح زیر می‌باشد:

### ۱) تکثیر در پاکت‌های پلاستیکی

تکثیر vetiver در پاکت‌های پلاستیکی روشی ساده و تمیز است که نیازمند ابزارهایی برای آبیاری و مراقبت از آنها می‌باشد. در این روش بسادگی قادر به ثبت تعداد پاکت‌های حاوی گیاه برای پاسخگویی به متقاضیان می‌باشیم که برای پروژه‌های مختلف دارای کاربرد مناسبی بویژه در مراحل اولیه عملیات است و مقبولیت بیشتری برای کشاورزان جهت کاشت یا تکثیر مجدد آنها دارد. روش و ابزارهای مورد استفاده برای این منظور بقرار زیر است:

### الف) پاکت‌های پلاستیکی

از اینگونه پاکت‌ها در دو اندازه کوچک و بزرگ می‌توان برای تکثیر vetiver استفاده نمود. پاکت‌های بزرگ غالباً سیاه رنگ بوده و از یکطرف تا خورده‌اند و دارای ۴ اینچ پهنا و ۹ اینچ طول و یا بزرگتر هستند اما پس از آنکه آنها را با خاک مناسب خزانه پر نمودند به قطر ۲۰-۱۵ سانتیمتر می‌رسند. پاکت‌های کوچک دارای ۲-۲/۵ اینچ پهنا و ۸-۶ اینچ طول هستند که پس از پر شدن دارای قطر ۱۰-۵ سانتیمتر می‌شوند. ازدیاد vetiver در پاکت‌های بزرگ موجب تولید تعداد بیشتری از جوانه‌های جدید می‌شود و همچنین قابلیت نگهداری گیاه را برای دوره‌های طولانی‌تر امکان پذیر می‌سازد بعلاوه بوته‌ها را بطور کامل و یا پس از جدا کردن پنجه‌های آن می‌توان در مقیاس وسیع نشاء نمود اما پاکت‌های کوچک برای نشاء مستقیم در اراضی به منظور حفاظت از خاک و آب نظیر کشت ردیفی در حواشی و شانه‌های خاکی جاده‌ها، لبه تالاب‌ها و مرزهای شالیزاری (puddy bunds) و برای مراقبت از خاک در مناطق خشک، فقیر و شور استفاده نمود. کاشتن پنجه‌های vetiver که در پلاستیک‌های کوچک تکثیر شده‌اند باعث بقاء و استقرار سریعتر گیاه خواهد گردید.



Vetiver nursery using 70% of light intensity sunscreen net

## ب) پنجه‌دهی اکوتیپ‌های vetiver

آماده نمودن vetiver بمعنی بررسی و انتخاب اکوتیپ‌هایی است که بیش از ۴ ماه عمر دارند و با تولید میانگره‌های کافی به بلوغ رسیده‌اند. اگر پنجه‌هایی به مرحله گلدهی نرسیده باشند آنها را بصورت انفرادی و پنجه‌هایی که به مرحله گلدهی رسیده و رشد کافی داشته‌اند به‌مراه ۲-۱ جوانه جوان جداسازی می‌شوند. همچنین توصیه می‌شود که نوک بوته‌ها را از ارتفاع ۲۰ سانتیمتری سطح خاک قطع نموده و ریشه‌های اضافی را تا حد امکان کوتاه کنند. برگ‌های خارجی را از بوته‌ها جدا و سپس بوته‌ها را با آب تمیز کنند. تمامی بوته‌ها را بصورت دسته‌های کوچکی می‌بندند و در آب یا محلولی از هورمونهای تسریع کننده ریشه زایی (root accelerating hormones) فرو می‌برند تا برای عرضه به بازار مناسب گردند. دسته‌های vetiver را حداقل بمدت یکروز بحالت غوطه ور نگه می‌دارند سپس آنها را بصورت توده انباشته می‌سازند و منطقه ریشه آنها را با برگ‌های کنده شده و یا روزنامه می‌پوشانند. دسته‌های مذکور را لزوماً باید در سایه قرار داده و یا با پلاستیک پوشانید و با پاشیدن آب بمدت ۵-۳ روز بصورت شاداب نگداری نمود. زمانیکه جوانه‌ها و ساقه‌های جدید ظاهر شدند بتدریج می‌توان اقدام به خارج نمودن آنها از زیر پلاستیک و کشت در قالب پروژه‌های مورد نظر نمود.

## پ) خاک و سایر مواد ضروری

خاک محل کاشت باید دارای ظرفیت زهکشی خوبی باشد. خاک خزانه را می‌توان مخلوطی از خاک لوم، خاک شنی و خاکستر به نسبت ۱:۲:۱ و یا مخلوطی از خاک شنی و خاکستر به نسبت ۲:۱ انتخاب نمود. زمانیکه پاکت‌ها با مخلوط‌های خاک فوق پر شوند، پاکت‌های پلاستیکی به ابعاد ۱۱×۵ اینچ دارای وزن تقریبی ۳/۵ کیلوگرم و پاکت‌های کوچکتر با ابعاد ۸×۲/۵ اینچ به وزن ۶۰۰ گرم خواهند شد. در صورت استفاده از کارگران برای پرکردن و مرتب نمودن پاکت‌ها، هرنفر کارگر ماهر قادر به آماده‌سازی ۲۰۰۰-۱۰۰۰ پاکت کوچک (۸×۲/۵ اینچ) در هر روز خواهد بود.

## ت) مرتب کردن پاکت‌ها

اگر پنجه‌های vetiver را بصورت دوردیفه و با فاصله ۱ متر کشت نمایند، نیازمند ۳۰۰۰۰ پاکت بزرگ با ابعاد ۱۱×۵ اینچ و یا ۱۲۵۰۰۰ پاکت کوچکتر به ابعاد ۸×۲/۵ اینچ در هر Rai (هر Rai برابر ۰/۴ acre) خواهند بود. تمامی پاکت‌ها را در زیر سایبان شیب‌داری (slan) با شدت نور ۷۰ درصد حفظ می‌کنند اما در صورت آبیاری به روش مه پاشی یا میست (mist spray) و یا در فصول مرطوب و بارانی می‌توان پاکت‌ها را در هوای آزاد نگهداری نمود.

## ۲) تکثیر در اراضی زراعی (multiplication on cultivated plots)

گیاه vetiver را علاوه بر تکثیر در پاکت‌های پلاستیکی کوچک و بزرگ می‌توان بطور مستقیم برخاک‌های زراعی در مراکز تکثیر، ایستگاه‌های توسعه اراضی یا پلات‌های ویژه در نزدیکی محل اصلی کاشت آنها و در ردیف‌های تراز (countour rows) بمنظور حفاظت خاک و آب بشرح زیر کاشت و ازدیاد نمود:

## الف) تکثیر بر بسترهای آماده شده (raised beds)

این روش را در اراضی فاریاب با سیستم آبیاری خوب استفاده می‌کنند زیرا چنین شرایطی به تولید پنجه‌های بیشتر کمک می‌کند. اینکار با کندن بوته‌ها، حذف نوک برگ‌ها و هرس ریشه‌ها بترتیب تا طول ۲۰ و ۵ سانتیمتر آغاز می‌شود. سپس جوانه‌های بوته‌ها را از همدیگر جدا می‌کنند و بصورت دسته‌هایی می‌بندند. ریشه‌های بوته‌ها را برای مدت ۴ روز در آب می‌خیسانند (soaked) که اینکار به استقرار و موفقیت ۹۰ درصدی بوته‌ها پس از کشت می‌انجامد. آنگاه بوته‌ها را در بسترهای آماده شده کشت می‌کنند. پلات‌ها دارای ۱ متر پهنا و با فاصله یک متری

از همدیگر و در زمان کاشت به حالت مرطوب خواهند بود. پنجه‌ها را در ردیف‌های دوگانه (double rows) با فواصل ۵۰ سانتیمتری بین بوته‌ها و بین ردیف‌ها کشت می‌کنند. در این روش، در هر Rai با سطحی بوسعت ۴۰×۴۰ متر می‌توان ۲۰ بستر را آماده نمود. هر بستر نیازمند ۱۶۰ جوانه ریشه دار (shoot stocks) است بنابراین برای هر Rai به ۳۲۰۰ پنجه مناسب برای تکثیر نیاز می‌باشد. آبیاری پس از کاشت برای حفظ رطوبت کافی ضروری است. پس از یکماه به هر پنجه مقدار یک قاشق چایخوری از کود ۱۵-۱۵-۱۵ می‌افزایند. در ماههای ۵-۴ بعد از کاشت، هر کدام از بوته‌ها حدود ۵۰-۴۰ جوانه جدید تولید خواهند نمود و در هر Rai دارای ۱۵۰-۱۲۰ هزار گیاه خواهند بود.



### ب) تکثیر در سطوح مزارع وسیع (large-scale field)

این روش تکثیر گیاه vetiver که در مزارع وسیع و یا توسط شرکت‌های بزرگ انجام می‌گیرد به مقدار زیادی از پنجه‌های آماده کاشت نیازمند است و برای شرایط بدون آبیاری مناسب می‌باشد. روند تولید و تکثیر مشابه روش مذکور پیشین بوده چنانکه پس از شخم و آماده‌سازی زمین و پنجه‌ها به کاشت پنجه‌ها در بستر مرطوب اقدام می‌گردد. برای این منظور ۲-۳ پنجه را برای هر حفره با فواصل ۵۰×۵۰ سانتیمتر در نظر می‌گیرند. برای سهولت در اجرای مراقبت‌های بعدی، باریکه‌ای را به پهنای یک متر پس از هر ۶ ردیف خالی می‌گذارند. مراقبت و کوددهی آنها نظیر شرایط قبل است. بهترین زمان برای اجرای این روش در اواسط فصل بارانی و یا در فاصله زمانی بین اواسط ژوئن تا اواسط اگوست خواهد بود. پنجه‌های گیاه پس از ۵-۴ ماه به تعداد ۵۰ جوانه جدید در هر بوته خواهند رسید.



### ج) تکثیر در مزارع شالیزاری (paddy fields)

بهترین پنجه‌های *vetiver* معمولاً در آنگونه از اراضی تکثیر می‌یابند که بخوبی کاشته و مراقبت گردند و به سن بیش از ۴ ماه و نه بیشتر از یکسال رسیده باشند. این روش تکثیر در مناطقی انجام می‌شود که دارای سیستم آبیاری مناسب در تمامی سال هستند و یا در مزارع مرتفعی که بر بارندگی کافی و زهکشی بالقوه تکیه دارند.

## کاشت (planting) گیاه *vetiver*

### ۱) آماده‌سازی زمین و طراحی خطوط کنتوری برای کاشت

چگونگی آماده‌سازی اراضی بستگی به خصوصیات هر منطقه دارد. بعنوان مثال زمانیکه بخواهیم خطوط تراز را برای کشت *vetiver* در سراسر شیب‌ها قرار دهیم، نیازمند بکارگیری اسباب‌های (*instruments*) مناسب یا ابزارهای (*tools*) دست‌سازی برای تعیین و علامت گذاری خطوط تراز می‌باشیم. ابزارهای دست ساز بخوبی مؤثرند و همچنین بسیار ارزان هستند و در صورت وجود برخی مواد اولیه برای ساختن آنها نیازی به هزینه اضافی برای خرید آنها نمی‌باشد. یک نمونه از آنها را از چوب و به صورت یک قاب سه گوش می‌سازند که معمولاً در مناطق جنوبی تایلند از آنها برای مشخص کردن خطوط تراز جهت کاشت درختان کائوچو (*rubber*) استفاده می‌کنند. از دیگر ابزارهای ساده را می‌توان شیلنگ‌های لاستیکی با قطر ۱/۴ اینچ و طول ۱۳ متر به همراه ۲ توفال (*laths*) یا پایه بطول ۲/۵-۲ متر نام برد. هرکدام از توفال‌ها را با مقیاس سانتیمتر درجه بندی می‌کنند تا ارتفاع آب در شیلنگ قابل اندازه گیری باشد. سپس دو انتهای شیلنگ را به دو توفال می‌بندند و آنرا تا ارتفاع ۱۰۰ سانتیمتر در هر دو طرف پر از آب می‌نمایند. از این وسیله ساده برای تعیین خطوط تراز و همچنین فواصل بین ردیف‌های کاشت *vetiver* در شیب‌ها می‌توان استفاده نمود. زمانیکه فواصل بین ردیف‌های کاشت کنتوری در شیب‌ها را مثلاً با اختلاف ۱/۵ متر در نظر گرفتند آنگاه باید تمامی خطوط تراز را از خط مبدأ که ممکن است در مرتفع‌ترین یا حضيض‌ترین نقطه باشد، با حرکت بر روی خط تراز اولیه برای خطوط تراز بعدی تعیین کنند. در خاتمه باید نسبت به تصحیح خطوط تعیین شده اقدام کرد و این خطوط را بصورت متحنی‌های خوش فرم و اصلاح شده‌ای (*smooth curve*) در آورند تا عملیات شخم و کاشت گیاه بسادگی امکان پذیر باشد. بدین‌طریق ظرفیت کاهش دادن رواناب‌های سنگین و جلوگیری از فرسایش در نقاط پربرخورد (*reflex points*) افزایش می‌یابد. ضمن اینکه اولین و آخرین نقطه هر خط تراز باید بخوبی مشخص گردند.

### ۲) آماده‌سازی خاک برای ایجاد پشته‌های *vetiver* (soil preparation)

بعد از اینکه خطوط تراز تنظیم شدند، به شخم زدن خاک به عمق ۱۰ سانتیمتر اقدام می‌کنند تا فشردگی خاک کاهش یافته و ذرات کوچکتری در خاک شکل بگیرند. عملیات کاشت *vetiver* در اراضی زراعی را عموماً پس از برداشت آنان انجام می‌دهند. آنگاه زمین را به قطعات مناسب و لازم جهت کاشت تقسیم بندی می‌کنند. حفره‌های (*holes*) مناسب را به کمک فوکا (*hoe*) بفواصل بین بوته‌ها و ردیف‌های ۵۰×۵۰ سانتیمتر آماده می‌سازند بعنوان مثال در سطحی به وسعت نیم *Rai* (۲۰۰ متر مربع) به تعداد ۲۰ ردیف با ۴۰ حفره در هر کدام و جمعاً ۸۰۰ حفره حفر می‌شوند. اینچنین کاشت متراکمی سبب کاهش مشکلات علف‌های هرز خواهد شد. گواينکه *vetiver* قادر به رشد در اراضی تخریب شده و خاک‌های فقیر می‌باشد اما برای دستیابی به رشد سریع و تولید بیوماس کافی باید خاک را با کودهای شیمیایی یا کمپوست تقویت نمود مثلاً برای این منظور می‌توان از کودهایی با فرمول ۱۵-۱۵-۱۵ بمیزان ۲۵ کیلوگرم به ازای هر *Rai* و یا یک کیلوگرم برای هر ۶-۴ متر از خطوط کنتوری استفاده کرد. پنجه‌های آماده کاشت این گیاه را می‌توان در پاکت‌های پلاستیکی کوچک به ابعاد ۵×۱۵ سانتیمتر از مراکز تولید و ایستگاه‌های توسعه اراضی تهیه نمود بطوریکه حداقل دارای ۴۵ روز عمر باشند. در ادامه ابتدا بوته‌ها را از داخل پاکت‌ها خارج می‌کنند و سپس آنها را در کنار همدیگر در چاله‌های کنده شده قرار می‌دهند و به دقت ریشه‌های آنها را با خاک می‌پوشانند. همچنین می‌توان بوته‌های دارای جوانه‌ها و پنجه‌های تازه را برای کاشتن مجدد از خاک خارج ساخت. قبل از کاشت پنجه‌ها باید ریشه‌های آنها را تا میزان ۱۰ درصد و ساقه‌های آنها را تا میزان ۲۰ درصد کوتاه نمود. بهتر است پنجه‌های هرس شده را بصورت دستجاتی درآورده و برای ۷-۳ روز در سایه نگهداری کرد و با آبیاری کافی به حفظ رطوبت محیط ریشه‌ها کمک نمود و یا ریشه‌ها را در آب به عمق دو کف دست (*Two-palm*) غوطه ور ساخت تا رشد جوانه‌ها و ریشه‌های جدید تحریک شوند. در این مورد برای برخی اکوتیپ‌ها نیازمند استفاده از هورمون‌های تسریع دهنده ریشه‌دهی می‌باشند. *vetiver* را بمحض ظهور ریشه‌های جدید و در زمان مناسب می‌توان در چاله‌ها یا بسترهای آماده شده‌اش کشت نمود.

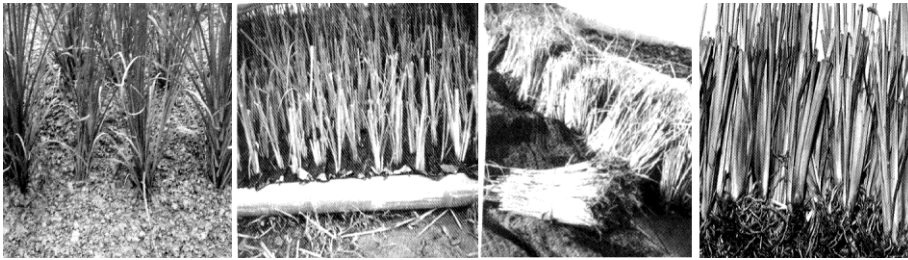
## عملیات کاشت vetiver

پنجه‌های آمادهٔ **vetiver** را برای تکثیر باید در پاکت‌های حاوی خاک مرطوب کشت نمود و به کمک مه پاش و یا با استفاده از شیلنگ به آبیاری مداوم و مناسب اقدام کرد. بعد از چند روز تور و یا پوشش سایه انداز روی آنها را نیز برمی‌دارند تا مستقیماً در معرض نور خورشید قرار گیرند. سپس یک قاشق غذاخوری از کود مخلوط ۵-۵-۲۵ را در ۲۰ لیتر آب حل نموده و با آن آبیاری می‌کنند. یک هفته بعد نیز نیم قاشق چایخوری از کود ۱۵-۱۵-۱۵ را به ازای هر پاکت بزرگ و یا ۱۰۰ گرم از آنرا به ازای هر ۱۰ متر مربع در مورد پاکت‌های کوچک بکار برده و سپس بلافاصله آبیاری گردد. در پاکت‌های بزرگ به ابعاد ۱۱×۵ اینچ با عمر بیش از ۲ ماه، بوته‌ها سریعاً گسترش می‌یابند ولیکن نباید از نظر کود و آب کمبودی داشته باشند. در ماه چهارم برگ‌های بوته‌ها را از ۴۰ سانتیمتری سطح خاک قطع می‌کنند تا رشد تمامی بوته‌ها هماهنگ شود زیرا برخی از اکوتیپ‌ها سریعاً به گل می‌نشینند.

گیاهانی که در پاکت‌های کوچک یا بزرگ کشت و تکثیر شده‌اند پس از ۴۵ روز با داشتن ۵-۳ جوانهٔ جدید و ریشه‌هایی که در تمامی خاک داخل پاکت گسترش یافته‌اند، آماده کشت هستند ولی قبل از کاشتن آنها بهتر است میزان آبیاری را کاهش داد تا بوته‌های مقاومی شکل بگیرند. اگر بوته‌ها را بیش از ۲ ماه در پاکت نگهدارند، باید برگ‌های آنها را گاهی برای جلوگیری از خسارت شته‌ها (**aphids**) و کرم‌های خاکزی (**ground worms**) قطع نمود. عموماً تکثیر **vetiver** در پاکت‌هایی به ابعاد ۲۰×۱۰ اینچ پس از ۴ ماه موجب تولید بوته‌هایی با ۲۵ جوانه جدید می‌شود. بعد از آماده‌سازی خاک و پنجه‌های گیاه اقدام به کاشت بوته‌ها در حفره‌هایی که به مقدار یک مشت (**hand full**) کود در کف آنها ریخته‌اند، می‌نمایند. مقدار کود مصرفی برای هر **Rai** ۰/۲۵ حدود ۲۰۰ کیلوگرم است. سپس روی حفره‌ها را می‌پوشانند. خاک محل کاشت بوته‌ها را باید بلافاصله مرطوب نمود. بوته‌ها را نباید بحالت عمیق در خاک کاشت. بعد از ۲-۱ ماه به حذف علفهای هرز روئیده شده اقدام می‌کنند و نسبت به سله شکنی (**broken**) و تقویت (**nourished**) خاک با کود ۱۵-۱۵-۱۵ به مقدار یک قاشق چایخوری برای هر پنجه و یا ۵ کیلو گرم در سطح هر **Rai** مبادرت می‌ورزند. در صورتیکه آبیاری گیاه بخوبی صورت پذیرد بطوریکه محیط ریشه بحالت اشباع درنیاید، گیاه بعد از ۲ ماه به تولید جوانه‌های جدید می‌پردازد و ضمن دو ماه بعد یعنی پایان ۴ ماهگی به حد کافی رشد خواهد نمود. در این زمان سنبلیچه‌های آن بطور معمولی در ۵۰ درصد بوته‌ها ظاهر می‌شوند. آنگاه حذف بخش‌های انتهایی گیاه از ارتفاع ۴۰ سانتیمتری را انجام می‌دهند تا گیاه دارای رشد یکنواختی شود و پنجه‌دهی آنها ترغیب و تسریع گردد. بنابراین پس از اینکه چاله‌ها را با کمپوست یا کودهای دامی (**manure**) و یا شیمیایی کاملاً مخلوط پُر کردند، پنجه‌های دارای عمر ۴۵ روز را از پاکت‌ها خارج می‌سازند و در داخل چاله‌هایی که در مسیر خطوط تراز کننده شده‌اند با فواصل ۵ سانتیمتر تعبیه می‌کنند. اگر از گیاهچه‌های منفرد استفاده می‌شود باید فقط ۳-۲ پنجه را برای هر حفره در نظر گرفت. گیاهچه‌هایی که در داخل پاکت‌های پلاستیکی رشد یافته‌اند و ریشه‌های آنها دارای خاک است، بهتر از گیاهچه‌هایی که دارای ریشه‌های لُخت هستند، رشد سریع خواهند داشت. گرچه کاشتن بوته‌های داخل پلاستیک در شیب‌های تند بسیار مشکل و نامناسب است و به تعداد کارگر بیشتری نیازمند است بنابراین اغلب از گیاهچه‌های دارای ریشه‌های لُخت و عاری از خاک برای کاشت در شیب‌ها بهره می‌گیرند زیرا انتقال آنها راحت‌تر بوده و هزینه کارگری کمتری را تحمیل می‌کنند و اثربخشی بیشتری دارند. زمان کاشت معمولاً با شروع باران‌های فصلی و در شرایط رطوبتی مناسب خاک آغاز می‌شود اما در شرایط فاریاب بهتر است **vetiver** را قبل از شروع بارندگی‌ها کاشت زیرا فرصت رشد کافی را جهت ایفای نقش خود برای کاهش رواناب و در نتیجه کاهش فرسایش خاک خواهند داشت. از این جهت حدوداً به ۳ ماه زمان نیاز است تا گیاه بتواند زنجیره‌ای از بوته‌های مقاوم را در مقابل جریان‌های شدید آب ایجاد کند.

عموماً گیاه **vetiver** بعنوان وارپته‌ای از گراس‌های سریع‌الرشد محسوب می‌شود که دارای رشد قائم بوده و تشکیل بوته‌های حجیمی می‌نماید. سیستم ریشه‌ای آن به صورت رشته‌های باریک و بلندی است که درهم تنیده شده و همانند توری در خاک حضور می‌یابند. این رشته‌ها به عمق ۳ متر و پهنای افقی ۰/۵ متر در خاک رشد می‌کنند مگر اینکه تحت تأثیر سیستم ریشه‌ای سایر گیاهان قرار گیرند. مجموعه ریشه‌ها بصورت یک مرز زیر زمینی عمل می‌نمایند و خاک‌ها را در کنار همدیگر نگه می‌دارند و باعث حفظ و ذخیره آب می‌شوند و عناصر مورد نیاز گیاه و مواد شیمیایی زیان آور را جذب می‌کنند و از این طریق به کاهش آلودگی محیط زیست کمک می‌نمایند. کاشت کنتوری **vetiver** در سرتاسر شیب‌ها و شانه‌های خاکی جاده‌ها سبب به دام افتادن بقایای گیاهی و ذرات سیلت در مواقع ایجاد رواناب می‌شود که به کاهش فرسایش خاک و جلوگیری از شدت جریان رواناب سطحی خواهد انجامید. **vetiver** همچنین بر گرداگرد طوقه درختان میوه و درختان چند ساله در مناطق جلگه ای، خشک و مخروطه برای نگهداری آب باران در خاک کاشته می‌شود. از برگ‌های آنها بعنوان مالچ برای حفظ

رطوبت خاک استفاده می‌گردد. از طرف دیگر *vetiver* را در اطراف تالابها و حوضچه‌های ذخیره آب کشاورزی، نهرها و کانال‌های (canals and ditches) انتقال آب آبیاری بمنظور ممانعت از گل آلود شدن (siltation) و آلودگی‌های شیمیایی منابع آب (water sources) و حوزه‌های آبرگیر (catchment areas) نیز کشت می‌نمایند ولیکن حفاظت از گیاهان کشت شده بمنظور نیل به اهداف مورد نظر بسیار ضروری است.



### مراقبت‌های (take-care) بعد از کاشت گیاه *vetiver*

در راستای بهره‌جویی حقیقی از کاشت *vetiver* نیازمند مراقبت معقولانه‌اش در مقابل رشد سایر گیاهان ضمن شروع دوره رشد می‌باشند. واکاری بوته‌های جدید بجای بوته‌هایی که استقرار نیافته‌اند و قطع برگ‌ها برای جلوگیری از طولیل شدن میانگره‌ها برخی از این اعمال مراقبتی هستند. چنین کارهایی سبب تحریک رشد گیاه برای ایجاد بوته‌هایی بزرگتر می‌گردد. از برگ‌های قطع شده نیز بعنوان مالچ برای حفظ رطوبت خاک اطراف بوته‌ها استفاده می‌شود. در صورتیکه کاشت و مراقبت بطور مناسبی انجام شود، گیاه *vetiver* پس از ۵-۴ ماه دارای رشد کافی خواهد شد بطوریکه شامل ۵۰-۴۰ پنجه در هر بوته خواهد شد و از هر بوته می‌توان ۲۰-۱۰ پنجه کاملاً رشد یافته را جدا نمود چنانکه در هر Rai ۲۵/۰ حدود ۱۶-۸ هزار پنجه بالغ و در هر Rai ۱ حداقل ۸۰ هزار پنجه بالغ ظهور می‌یابند. یک ماه پس از کاشتن *vetiver* باید به بازدید این پرچین‌های زنده اقدام نمود و در صورت مشاهده پنجه‌های ازبین رفته ضروری است که به واکاری (replanting) جایگاه آنها اقدام شود تا شکافی در ردیف‌های کشت شده بوجود نیاید زیرا وجود فضاهای خالی در ردیف‌ها از کارآیی آنها در بدام انداختن بقایای گیاهی و ذرات شن و توانایی جذب آب و بتعویق انداختن رواناب ضمن بارانهای سنگین می‌کاهد. چه در غیر این صورت بارانهای سنگین سریعاً در سطح زمین جریان می‌یابند و ایجاد فرسایش منطقه‌ای می‌کنند و ممکن است آبگذرهای عمیقی را بوجود آورند. واکاری بموقع *vetiver* باعث دوام و افزایش کارآیی پرچین زنده ایجاد شده می‌گردد.

زمانی که بوته‌های کاشته شده بخوبی استقرار یافته و رشد نمودند پس از حدوداً ۳ ماه به قطع برگ‌ها و کلیه بخش‌های انتهایی گیاه از ارتفاع ۳۰ سانتیمتری سطح خاک اقدام می‌کنند تا تولید جوانه‌های جدید تسریع یافته و برحجم پایه بوته‌ها افزوده گردد. از برگ‌های قطع شده بعنوان مالچ برای کاهش تبخیر، حفظ رطوبت خاک و ساخت برخی لوازم استفاده می‌گردد. توصیه می‌شود که هر ۲-۱ ماه اقدام به هرس (trimming) بوته‌ها نموده تا از طولیل شدن میانگره‌ها ممانعت شود و با تشویق پنجه‌دهی سبب تراکم بوته‌ها گردند.

### چه استفاده‌هایی از *vetiver grass* می‌توان نمود

*Vetiver* گیاهی اعجاب انگیز با کاربردهای چندگانه (multipurpose uses) چون حفظ محیط زیست، بهبود معضلات خاک‌ها، جلوگیری از فرسایش، حفظ رطوبت خاک، بهسازی اراضی تخریب شده و استفاده‌های مستقیم بعنوان داروی گیاهی، تغذیه دام‌ها، تهیه کمپوست، پوشش سقف (thatching) و تولید صنایع دستی (handicrafts) می‌باشد. چنانکه هنرمندان نوآور تایلندی بخش‌های مختلف این گیاه را بصورت کالاهای هنری زیبا و ارزشمندی تبدیل می‌کنند. هرچند جهت تکثیر و کاشت آنها نیازمند انتخاب مناطقی با حاصلخیزی، نور و آب کافی می‌باشد زیرا چنین شرایطی باعث افزایش رشد گیاه می‌شوند و اجازه می‌دهند تا بوته‌های جدید نیز سریعتر بوجود آیند. بنابراین کاشت *vetiver* برای دستیابی به اهداف مختلف تنها برطبق محل انتخابی مناسب قابل توجیه و توصیه خواهند بود.



## محل استقرار پشته‌های گیاه vetiver جایگاه حوادث زیر است

الف) از حرکت آب و ذرات سیلت توسط بوته‌های گیاه ممانعت بعمل می‌آید.

ب) ذرات سیلت توسط توده گیاهی بدام می‌افتند و از این طریق بتدریج بر ارتفاع پشته‌ها افزوده شده و جوانه‌های جدیدی از میان لایه‌های رسوب یافته رشد خواهند نمود.

ج) از سرعت جریان رواناب کاسته شده و باعث نفوذ آب در خاک می‌شوند.

د) ریشه‌های گیاه به اعماق خاک نفوذ یافته و به پهنای ۵۰ سانتیمتری گسترش می‌یابند.

## از بخش‌های مختلف گیاه vetiver بشرح زیر می‌توان استفاده نمود

الف) برگ و ساقه....

۱- بقایای آن باعث بدام افتادن ذرات سیلت فرسایش یافته در مواقع بروز رواناب می‌شوند.

۲- بعنوان پوشش یا کاهگل کردن بام‌ها (roof thatching)

۳- بعنوان مواد خام برای تولید کاغذ

۴- برای ساختن سبد، کلاه، حصیر (mat) و طناب (rope)

۵- جهت تعلیف دام‌هایی چون گوسفندان و گوساله‌های پرواری

۶- بعنوان مالچ در زراعت و باغبانی

۷- بمنظور پوشاندن سطح بستر اسطبل حیوانات

۸- بعنوان بستر کاشت برای پرورش قارچ‌های خوراکی

۹- برای تهیه کمپوست و غیره

ب) ریشه‌ها....

۱- جذب آب و حفظ رطوبت خاک

۲- جذب مواد معدنی و عناصر غذایی

۳- تجزیه مواد آلی و ایجاد خاک‌های تُرد (friable soil)

۴- جذب مواد سمی موجود در کودهای شیمیایی و حشره کش‌ها

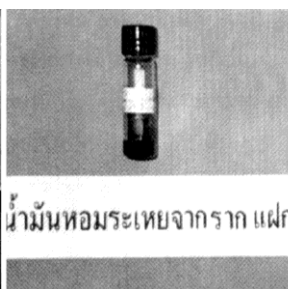
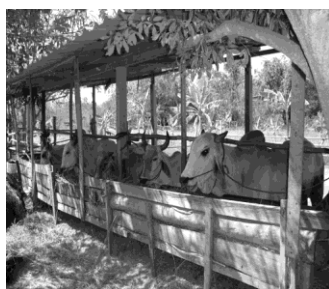
۵- اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک‌ها

۶- بعنوان ماده اولیه جهت ساختن غربال (screen)، پرده آفتابگیر (blind) پنجره‌ها، بادبزن (fan)، کیف دستی (hand bag)

۷- در ساخت داروهای گیاهی و مواد محافظ پوست

۸- استخراج روغن‌های فرّار جهت تهیه عطریات و ترکیبات معطره صابون‌ها

۹- در تهیه مواد فراری دهنده (repellent) جوندگان و حشرات



استفاده از vetiver grass برای حفاظت از منابع خاک و آب

مبدأ اولیه و منشأ گیاه *vetiver* اراضی پرآب و اشباع نظیر مناطق سیل گیر (flood plains)، آبراهه‌های طبیعی و باتلاق‌ها (swamps) می‌باشند. هرچند تجربیات کاشت آن باعث انتخاب گونه‌هایی از نقاط مختلف جهان گردید و بنحو موفقیت آمیزی آشکار شد که می‌توان *vetiver* را در مناطق مختلف اقلیمی بکار گرفت. بعنوان مثال می‌توان آنرا در دشت‌هایی که همتراز با سطح آبهای آزاد هستند تا اراضی کوهستانی با ارتفاع ۲۰۰۰ متر کشت نمود. همچنین این گیاه در خاک‌های پیت (peat)، آهکی (lime)، شور و یا شرایط غیر حاصلخیز و اراضی که از نزولاتی بین

۲۰۰-۵۰۰ میلی‌متر بهره‌مندند و یا تحت رژیم حرارتی ۴۵-۹ درجه سلسیوس قرار دارند، بعمل می‌آید. قوم میسور (mysore ethnic) در هند بیش از ۲۰۰ سال است که آن را برای تعلیف دام‌هایشان می‌کارند. بکارگیری آن بمنظور حفاظت از خاک و آب از ۵۰ سال پیش در مناطق غربی هند شروع شده است و از ۳۰ سال پیش نیز یک شرکت تولید شکر در فیجی (Fiji) از کاشت *vetiver* برای حفاظت از خاک و آب در مزارع نیشکر بنحو موفقیت آمیزی بهره می‌جوید. آقای Green Field متخصص امور تکنیکی بانک جهانی در رابطه با حفاظت از منابع خاک و آب آسیا معتقد است که شیب اراضی تحت کشت نیشکر به میزان ۴-۳ متر ضمن ۳۰ سال گذشته کاهش یافته است. وی همچنین نتیجه گرفت که کاشت *vetiver* به‌مراه بکارگیری از تناوب زراعی بتدریج باعث ظهور تراس‌های طبیعی (natural terraces) بر سطح اراضی خواهد شد. این موضوع از این جهت وقوع می‌یابد که گیاه *vetiver* دارای خصوصیات ویژه‌ای که قادر است با تولید جوانه‌های جدید از میانگره‌ها و یا ریزوم‌های سطح خاک به شکل گیری بوته‌های جدید بینجامد.

برای استفاده از *vetiver* بمنظور ایجاد خاکریزهای طبیعی ابتدا به شخم زمین و آماده‌سازی خاک در ابتدای فصل بارانی جهت کاشت گیاه در سرتاسر خطوط تراز مناطق شیب دار اقدام می‌کنند. فاروهای (furrow) آماده شده باید دارای حداقل ۵ سانتیمتر فضا برای جادادن ۱-۳ جوانه تازه و قوی باشند. اطراف ریشه‌های گیاهان کاشته شده را با خاک پوشانیده و محکم می‌کنند. فاصله بین ردیف‌ها را بهیچوجه نباید بیش از ۲ متر انتخاب نمود. بوته‌های *vetiver* ضمن ۶-۴ ماه بخوبی استقرار خواهند یافت. در صورتیکه آنها را در مناطق خشک بکارند باید با فاصله زمانی هر ۲-۱ ماه اقدام به درو آنها از ارتفاع ۵۰-۳۰ سانتیمتری نمایند تا رشد بوته‌های گیاه تسریع گردد. کاشتن *vetiver* بعنوان یک لایه مرزی زنده موجب بازگرداندن طبیعت به اراضی و سبب جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک‌ها می‌شود و بکارگیری آن سبب کاهش فرسایش خاک سطحی بمیزان 1/3-1/5 نسبت به زمان بدون حضور آن می‌گردد. بعلاوه ریشه‌های جوانه‌های جدید بصورت عمودی در خاک نفوذ یافته و ذرات خاک را در کنار همدیگر نگه می‌دارند. از نکات مثبت دیگر می‌توان عدم حساسیت آنرا به نور خورشید نام برد و همچنین قادر است تا در تمام طول سال تولید ساقه‌های گلدهنده نماید.

از گیاه *vetiver* می‌توان برای ایجاد تراس‌های طبیعی در اراضی شیب‌دار از سطح زمین‌های پست تا بالاترین ارتفاعات بهره گرفت. پس از اینکه پشته‌های کاشته شده بخوبی استقرار یافتند و به اندازه کافی رشد کردند آنگاه باعث بهبود حاصلخیزی خاک سطحی و افزایش ضخامت آن می‌گردند زیرا با کاهش ۷۰-۲۵ درصدی تلفات آب باعث بالا رفتن میزان رطوبت خاک در این مناطق می‌شوند. همزمان با حاصلخیز شدن خاک، گیاهان مختلف بوفور بر سطح خاک ظاهر می‌گردند ضمناً با حذف برگ‌های مازاد به حفظ پشته‌ها کمک نموده و از آنها بعنوان مالچ و همچنین افزایش مواد آلی و عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و میکروارگانیزم‌ها در خاک بهره می‌گیرند آنچنانکه در صورت قطع کردن و ریختن برگ‌های *vetiver* پس از ۴ ماه موجب افزایش عناصر غذایی به میزان ۱/۲۹٪ ازت، ۰/۱۵٪ گوگرد، ۰/۲۰٪ فسفر و ۱/۳٪ پتاسیم براساس وزن خشک خاک‌ها می‌شوند. بعلاوه سیستم ریشه‌ای آن بصورت عمودی بیش از حالت افقی در خاک نفوذ می‌یابند. بوته‌ها حجم زیادی از فضا را اشغال نمی‌کنند. پشته‌های *vetiver* یکساله فضایی به پهنای کمتر از ۱/۵ متر را می‌پوشانند و با ایجاد خاکریزهای طبیعی به حفاظت خاک و آب کمک می‌کنند. محصولات زودبازده (cash crops) را می‌توان بدون هیچ مشکلی در جوار پشته‌های *vetiver* کشت نمود. برخی از صفات ویژه گیاه *vetiver* جهت حفاظت از خاک و آب بشرح زیر است:

(۱) بوته‌ها بصورت وسیع، کاملاً بهم گره خورده و با ظاهری ایستاده بسان یک دیوار طبیعی رشد می‌نمایند. *vetiver* را می‌توان بصورت ردیف‌های طولانی در قیاس با پرچین‌های زنده کشت نمود تا از شدت جریان رواناب و حرکت ذرات سیلت بکاهند و موجب نفوذ یافتن آب در لایه‌های خاک گردند.

(۲) ساقه‌های سطح خاک دارای گره‌های نزدیک بهم می‌باشند که با افزایش طول ساقه‌ها بر تعداد آنها نیز اضافه می‌شوند. این گیاه پس از نیل به مرحله بلوغ اقدام به گلدهی می‌کند و سپس جوانه‌ها و ریشه‌های جدیدی تولید می‌نماید که توسط خاک‌های فرسایش یافته، دفن می‌گردند و در نتیجه تولید بوته‌های جدیدی می‌کنند.

۳) قطع ساقه‌ها و برگ‌های مازاد موجب توسعه جوانه‌های جدید و همچنین سبز و شاداب ماندن بوته‌ها می‌شود. از ساقه‌ها و برگ‌های قطع شده می‌توان بعنوان مالچ جهت حفظ رطوبت خاک و افزایش عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان در خاک مشابه فرآیند تهیه کمپوست استفاده نمود. زمانیکه پنجه‌های بالغ بهمراه برگ‌های خشک آنها دفن می‌شوند، بفوریت خواهند توانست تا جوانه‌های سبز جدیدی تولید نمایند بطوریکه نیازی به کاشت بوته‌های جدید نباشد. برگ‌های گونه *v.nemorales* را می‌توان برای استفاده در تهیه کاهگل و یا بعنوان مواد پوشاننده سقف بفروش رسانید. از برگ‌های تازه برخی اکوتیپ‌های *v.zizanioides* نظیر **Kamphaeng phet 2** که پس از ۴-۲ هفته درو می‌شوند بعنوان علوفه جهت تغلیف گوساله‌ها استفاده می‌کنند. از برگ‌های اکوتیپ‌های هندی گونه *v.zizanioides* برای تغلیف کپور ماهی چینی (**Chinese carp**) بهره می‌جویند و برگ‌های خشک شده‌اش را برای ساختن گل‌تاج (**wreath**)، گل‌های مصنوعی، لوازم بافته شده‌ای (**woven products**) نظیر کلاه و سبد بکار می‌برند.

۴) این گیاه دارای سیستم ریشه‌ای بلند و قوی است که سریعاً به عمق خاک نفوذ یافته و بصورت تور محکم و درهم تنیده‌ای توسعه می‌یابد و ذرات خاک را در کنار همدیگر نگه می‌دارند و بصورت یک دیوار زیرزمینی از جریان یافتن آنها ممانعت ورزیده و آنرا بداخل خاک رسوخ می‌دهند. بعلاوه اینگونه سیستم ریشه‌ای باعث ممانعت از فرسایش شیری و خندقی خواهد شد. ردیف پشته‌های **vetiver** قادر به کاهش فرسایش در خطوط کتوری اراضی شیبدار است بطوریکه خاکریزهای عادی چنین توانایی را ندارند. ریشه‌های این گیاه قادر به جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و سایر مواد شیمیایی از قبیل مازاد کودهای شیمیایی و آفت کش‌ها قبل از جریان یافتن آنها بداخل منابع آب است و در نتیجه از آلودگی آنها ممانعت بعمل می‌آورد و کیفیت آنها را حفظ می‌نماید.

۵) تکثیر - عموماً غیر محتمل و یا بندرت ممکن است برای تکثیر اکوتیپ‌های انتخاب شده **vetiver** از بذور آنها استفاده شود زیرا این بذور قادر به رقابت با سایر بذور علفهای هرز نمی‌باشند اما این روش را می‌توان در باغات میوه و اراضی که بخوبی کنترل می‌گردند نظیر حواشی شالیزارهای استانهای جنوبی تایلند مثل **Songkhla** و **Narathiwat** که اکوتیپ‌های گونه *v.zizanioides* می‌رویند، برای حفاظت خاک بکار گرفت. توسعه بکارگیری گیاه **vetiver** برای کشاورزان جهت حفاظت از خاک و آب بهیچ وجه دشوار نیست و بالعکس بسیار آسان و مقبول خواهد بود اگر به فواید آن آگاه گردیده و باور داشته باشند که برای افزایش راندمان محصولات کشاورزی نیازمند حفاظت از خاک زراعی هستند و این حقیقت که **vetiver** از عواملی است که می‌تواند در جلوگیری از فرسایش خاک و گل آلود شدن آبهای جاری بنحو مؤثری مشارکت ورزد. کاشت این گیاه به اندازه‌ای آسان است که قابل انجام بوسیله افراد مختلف با توانایی‌های متفاوت است. تکثیر گیاه از طریق جداسازی جوانه‌های جدید (**shoots**) یا ساقه‌هایی (**culms**) که بوفور وجود می‌آیند، قابل انجام می‌باشد زیرا این گیاه دارای رشد و توسعه سریعی است. **vetiver** را می‌توان در مناطق و شرایط مختلفی کشت نمود زیرا محدودیت‌های (**constraints**) اندکی در این رابطه دارد. هرچند در شرایط شدیداً بحرانی نظیر اراضی ساحلی با شوری زیاد و یا خاک‌های پیت که دارای اسیدیته بالایی هستند، نیازمند اصلاح خاک قبل از کاشت پنجه‌ها می‌باشند. در اقلیمی که از نور خورشید ناکافی برخوردارند باید از اکوتیپ‌های بومی منطقه و یا اکوتیپ‌هایی چون **Mae La Noi**، **Hong Son** و **Pang Mapha** استفاده نمود. در صورتیکه مراحل انجام کار نظیر انتخاب اکوتیپ‌های مناسب، استفاده بهینه از کودها و بکارگیری پنجه‌های قوی بخوبی اجرا شوند آنگاه بهیچوجه با هزینه زیادی مواجه نخواهند بود ولیکن در هر صورت از صرفه جویی می‌توان بعنوان یک اهرم استفاده کرد.

امروزه تحت شرایط ناسازگار موجود با روند کاهش گستره جنگل‌ها مواجه هستیم که بواسطه ریزش نزولات آسمانی، بروز طوفانهای شدید، سیلاب‌های ناگهانی و وقوع خشکسالی‌ها صورت می‌گیرد چنانکه بنحو اجتناب ناپذیری بر وضعیت کلی کشورها تأثیر می‌گذارد. در صورتیکه با کاشتن **vetiver** که به سهولت امکان پذیر است می‌توان از ایجاد سیلاب‌ها جلوگیری نموده و با نفوذ دادن آنها در خاک از بروز خشکسالی در اراضی زراعی و غیر زراعی پیشگیری کرد زیرا ردیف پشته‌های کاشته شده این گیاه در شرایط توپوگرافی مختلف از کارایی مناسبی در این خصوص برخوردارند.

### برای کاهش رسوب ذرات سیلت در استخرهای ذخیره آب، تالاب‌ها و کانال‌ها

در این راستا به کاشتن ردیف‌هایی از گیاه **vetiver** در لبه استخرهای ذخیره آب کشاورزی (**reservoirs**) و اندکی بالاتر از محل محتمل سطح آب اقدام می‌شود بطوریکه قانداً آب نتواند به این سطح برسد. سپس ردیف‌های بعدی را بالاتر از ردیف اولیه کشت می‌کنند. تعداد ردیف‌ها و فاصله بین آنها بستگی به عرض و شیب لبه استخرها دارد ولی معمولاً تعداد ردیف‌ها را ۳ عدد و فاصله بین آنها را بر اساس شیب

لبه‌ها ۱۰۰-۲۰ سانتیمتر انتخاب می‌کنند. تراکم گیاهان در این ردیف‌ها بمرور زمان آسیب خواهند دید لذا بوته‌های خشک شده را باید در اولین فرصت جایگزین نمود که در این صورت هنگامی که آب باران بطرف استخر روان می‌شود، ذرات سیلت معلق در آن توسط ردیف‌های گیاهی بدام افتاده و فقط آب زلال به داخل استخر جاری می‌شود. ریشه‌های فراوان **vetiver** ذرات خاک را بخوبی در کنار همدیگر نگه می‌دارند و مانع فرسایش حاشیه استخر خواهند شد. کاشت گیاه **vetiver** در دو سوی کانال‌های آبیاری مانع جریان یافتن ذرات سیلت می‌گردد بنابراین گیاه را بصورت ردیف‌هایی در راستای کانال‌های آبیاری و زهکشی (**irrigation and drainage canals**) و به فاصله ۵۰ سانتیمتری آنها کشت می‌کنند. ریشه‌های این گیاه قادر به افزایش ثبات و پایداری ذرات خاک در حاشیه رودخانه‌ها (**bank**) نیز می‌باشند و از این طریق هزینه لایروبی (**dredging**) کانال‌ها و تالاب‌ها را به شدت کاهش می‌دهند. کاشتن گیاه **vetiver** در حاشیه برکه‌ها و تالاب‌های طبیعی (**ponds**) نیز دارای اهمیت زیادی است. در این مورد اقدام به کاشتن دو ردیفه با فاصله ۵۰ سانتیمتر دورتر از لبه تالاب‌ها و بویژه در محل معبر ورودی آب به داخل آنها می‌نمایند.



### حفظ رطوبت خاک:

این گیاه را می‌توان همراه با درختان میوه و سایر درختان غیر مثمر در شروع کاشت و استقرار باغ‌ها بصورت ردیف‌های متناوب با آنها کشت نمود. بعنوان مثال در مالزی گیاه **vetiver** را در فواصل بین ردیف‌های درختان کائوچو (**rubber trees**) و یا بصورت نیم دایره‌ای در کناره زیرین درختان بکار می‌گیرند. زمانی که **vetiver** به یکسالگی رسید حتماً باید به قطع ساقه‌ها و برگ‌های آن اقدام گردد تا ضمن ممانعت از گلدهی گیاه باعث افزایش قطر پایه بوته‌ها شود بطوریکه بوته‌ها در همدیگر گره بخورند و آنرا بصورت دیواره‌ای محکم با قابلیت تصفیه ذرات سیلت موجود در رواناب درآورد و سبب نفوذ دادن آب بداخل خاک گردد و در نتیجه بر میزان رطوبت خاک افزوده شود و گیاهان از رشد بیشتری برخوردار گردند. همچنین از برگ‌های قطع شده آن بعنوان مالچ در اطراف پایه درختان جهت حفظ رطوبت می‌توان بهره گرفت زیرا این برگ‌ها بعنوان پناهگاه (**harbour**) آفات و بیماری‌ها محسوب نمی‌شوند. بنابراین از دو طریق به حفظ رطوبت خاک در اطراف درختان باغ کمک می‌شود؛ اولاً برگ‌های گیاه **vetiver** که پس از قطع شدن در فاصله بین ردیف‌های درختان باغ پخش می‌شوند و باعث حفظ رطوبت و افزایش حاصلخیزی خاک می‌گردند و دوماً با کاشتن آن بصورت نیم دایره‌ای با شعاع ۲-۱/۵ متر بر اطراف درختان غرس شده باعث نفوذ بهتر و بیشتر آب در خاک اطراف منطقه ریشه درختان می‌باشند. البته در این راستا یقیناً کشاورزان نیازمند آموزش کافی برای انتخاب روش‌ها و شیوه‌های مناسبی جهت کاشت **vetiver** در اراضی گوناگون خویش هستند.

### کاشت **vetiver** در اراضی مسطح (**flat lands**)

هدف از کاشتن گیاه **vetiver** در اراضی مسطح غالباً جهت استفاده از برگ‌های آن بعنوان مالچ در راستای حفظ رطوبت خاک و ذخیره باران در خاک می‌باشد. از مزایای کاربرد مالچ را می‌توان ترمیم اراضی تخریب شده از طریق افزایش مواد آلی و کمک به انتقال مواد معدنی از لایه‌های زیرین به لایه‌های سطح خاک نام برد. این گیاه را همچنین بمنظور تکثیر در اراضی هموار می‌کارند. در این قبیل اراضی از روش ردیف‌های منفرد یا الگوهای آبیاری شونده‌ای چون ردیفی، نیم دایره‌ای، دایره‌ای و غیره استفاده می‌کنند. توانایی بوته‌های انبوه شده **vetiver**

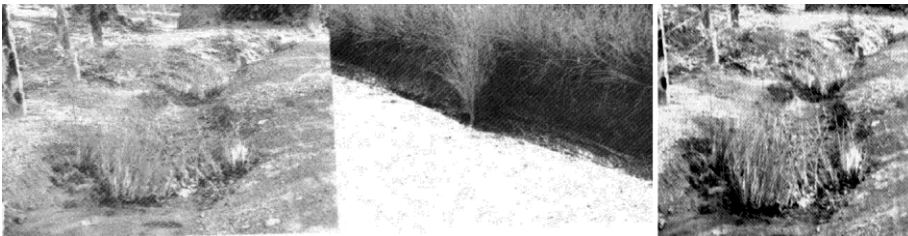
در کاهش شدت جریان آب و باد حقیقتاً خیره کننده است. چنین دیوارها یا پرچین‌های زنده‌ای (living wall or barrier) باعث افزایش مواد آلی و رطوبت در بخش پیشین ردیف پشته‌ها (hedge row) گردیده و همانند غربالی از حرکت ذرات درشت معلق در هوا و آب جلوگیری نموده و آنها را در جلوی ردیف‌های گیاهی انباشته می‌کنند.

### برای کنترل فرسایش شیاری و بمنظور پراکنش آب

پنجه‌های آماده شده گیاه *vetiver* را در محل‌های مورد نظر می‌کارند تا بر اثر مراقبت‌های لازم بخوبی استقرار یابند و با ایجاد خاکریزهای طبیعی از ایجاد رواناب ممانعت بعمل آورند و مانع شکل‌گیری فرسایش‌های شیاری و خندقی گردند. برای این منظور باید از پنجه‌هایی که در پاکت‌های پلاستیکی بزرگ بخوبی رشد یافته اند، برای کاشت در اینگونه معابر و مکان‌ها استفاده نمود. در این راستا به حفر گودال‌هایی بصورت خطوط افقی در سرتاسر آبگذرها و یا بفرم‌هایی که برخلاف جهت حرکت آب باشند نسبت به کاشتن بوته‌ها اقدام می‌کنند. از گونی‌های شن یا سنگریزه در مواقع لزوم برای حمایت و تقویت ردیف‌های کاشته شده جهت ایجاد خاکریز می‌توان استفاده نمود. بوته‌ها را کاملاً در کنار همدیگر می‌کارند و فاصله بین ردیف‌ها را نیز کمتر از ۲ متر انتخاب می‌کنند. بمرور که خاکریزهای طبیعی در کنار ردیف‌های کشت شده شکل می‌گیرند، بر تعداد بوته‌ها افزوده شده و بر کارایی آنها افزوده می‌شود.

### کنترل فرسایش خندقی (gully)

گیاه *vetiver* را باید در سرتاسر عرض خندق‌ها بصورت ردیف‌های افقی و یا به شکل V وارونه‌ای کاشت که اصطلاحاً *sergeant's stripes* خوانده می‌شود و نوک آن در مقابل مسیر جریان آب قرار می‌گیرد تا از شکل‌گیری خندق‌های عمیق جلوگیری بعمل آید. این گیاه را همچنین می‌توان در بخش‌های بالایی محل‌های جریان یافتن آب در سراسر خطوط تراز برای کنترل جریان آب و پخش آن در اراضی زراعی کاشت. این روش موجب به تله افتادن ذرات سیلت موجود در رواناب و کاهش سرعت رواناب سطحی می‌گردد. این تکنیک شامل کاشتن یک یا چند خط افقی از گیاه *vetiver* در بالای منطقه تحت فرسایش توده‌ای و با استفاده از کیسه‌های شن یا خاک برای کاهش طغیان آب تا زمان تثبیت ریشه‌های گیاه می‌شود.



### شانه‌های خاکی جاده‌ها (road shoulders):

کاشت گیاه *vetiver* به جلوگیری از بروز خسارت بر شانه‌های خاکی جاده‌ها و ممانعت از فرسایش آنها در اثر باران کمک می‌نماید. ردیف‌های کشت را باید بصورت خطوط موازی در حاشیه جاده‌ها قرار داد ولیکن نباید بطریقی باشد که موجب افزایش تصادفات وسایل نقلیه بواسطه کاهش میزان دید راننده‌ها شود. این گیاه را می‌توان در سراسر قسمت‌های بالایی شیب‌ها و یا کناره‌های سرازیری‌های مجاور جاده‌ها برای جلوگیری از ریزش (collapse) یا لغزش (land slide) شانه‌های خاکی کشت نمود تا گیاه موجب تثبیت خاک و منحرف کردن جریان آب به سمت آبراهه‌های ناحیه شانه جاده‌ها شود.



### دامنه‌های کم شیب (slopes)

اینگونه اراضی غالباً در مناطق شمال و جنوب تایلند یافت می‌شوند که غالباً بروش‌های تراس بنلی و بانکت برای کاشت درختان میوه و سایر درختان غیر مثمر استفاده می‌گردند. بزرگترین مانع اینگونه شرایط بروز فرسایش در پشته‌های احداثی به وسیله رانندگی سنگین بوته در ابتدای احداث آنها خواهد بود. برای رفع چنین مشکلاتی می‌توان از راه‌های ساده‌ای نظیر کاشت *vetiver* در چاله‌هایی بر کناره تپه‌ها و یا

بر روی پله‌های تراس‌ها بهره جست تا موجب حفاظت خاک و آب و کاهش فرسایش خاک شود. برای سایر اراضی کم شیب که تراس بندی یا ایجاد خاکریزها انجام نگرفته است، گیاه **vetiver** را می‌توان به‌مراه درختان میوه و غیر مثمر بصورت خطوط تراز کشت نمود بطوریکه از فواصل عمودی ۲-۱/۵ متر و افقی ۱۰-۶ متر در بین درختان برخوردار شوند. برای جلوگیری از صدمه دیدن پله‌های تراس، خندق‌ها (**ditches**) و پشته‌ها (**buns**) در اراضی شیب‌دار نیز این گیاه را بصورت ردیفی در راستای لبه‌های رو به سرازیری تراس‌ها، خندق‌ها و پشته‌ها در شروع فصل بارانی کشت می‌کنند. نهرچه‌ها را باید بخوبی شخم زد و حداقل سه ردیف از **vetiver** را در حفره‌های ایجاد شده کشت نمود. گیاه ضمن ۶-۴ ماه بخوبی رشد می‌کند و پشته‌های سبز متراکمی را ایجاد می‌نماید. در مناطق خشک باید هر ۲-۱ ماه گیاه سبز را از ارتفاع ۳۰-۵۰ سانتیمتری برای تسریع پنجه زنی قطع نمود. بخش‌های بریده شده را می‌توان از منطقه خارج ساخت و یا بعنوان مالچ استفاده کرد.



#### دامنه‌های دارای شیب تند (steep slopes)

اینگونه اراضی به مناطقی اطلاق می‌شود که در زمره آبراهه (**watershed**)، اراضی زراعی یا محل فعالیت‌های معمول در مناطق مرتفع یا مزارعی که زیرورو و یا سوزانیده می‌شوند، محسوب نمی‌گردند. در اینگونه اراضی باید **vetiver** را بصورت خطوط تراز در سرتاسر شیب‌ها و یا بشکل نیم دایره‌ای با شعاع ۲-۱/۵ متر از طوقه درختان و برگرداگردشان بصورت پشته‌های کوچکی کشت نمود تا ذخیره آب و فیلترینگ ذرات رس بخوبی صورت گیرد. عملکرد مؤثر کاشت **vetiver** بصورت خطوط تراز یا کنتوری (**contour planting**) در شیب‌ها در زمانی است که گیاه کاملاً بالغ شده و ردیف‌ها بدون هیچگونه رخنه‌ای کاملاً مسدود باشند. مواقعیکه رواناب حاصل از باران سبب براه افتادن رسوبات در داخل ردیف‌ها می‌شوند، این گیاه موجب بدام افتادن ذرات رسوبات و همچنین کاهش سرعت جریان رواناب می‌شود و آب مازاد را به لایه‌های زیرین خاک نفوذ می‌دهد. سیستم ریشه‌های **vetiver** بخوبی تا عمق ۳ متری خاک نفوذ می‌یابد و ذرات خاک را بهم متصل نگه می‌دارد و مانع شسته شدن آنها و ایجاد فرسایش‌های ورقه‌ای، شیاری و خندقی می‌شود. رسوبات همچنین در مقابل ردیف‌های **vetiver** تجمع یافته و بصورت یک تراس طبیعی (**natural terrace**) در می‌آیند.

گیاه **vetiver** در صورتی برای ایفای نقش خویش مفید خواهد بود که برطبق طرح مناسبی کاشته شود و بخوبی مراقبت گردد و عبارتی تعداد و فاصله ردیف‌های آنرا بر اساس وسعت و میزان شیب اراضی انتخاب کنند. در صورت بکارگیری آن در قالب ردیف‌های منفرد (**single row**) باید بوته‌های آنرا کاملاً در جوار همدیگر کشت نمود. روش کاشت نیم دایره‌ای **vetiver** را اصطلاحاً **Hu ang sui** یعنی گودال چینی (**chines grave**) نیمه مدور

(**semi-circular**) با سنگ قبر (**tomb stone**) می‌گویند. اجرای این شیوه نیز می‌تواند نقش مؤثری را در کاهش فرسایش خاک‌های اراضی شیب‌دار ایفا نماید.



## جلوگیری از آلودگی (contamination) منابع آب

در حال حاضر از کودهای شیمیایی بویژه کودهای ازته بمنظور افزایش رشد و راندمان گیاهان زراعی و باغی بطور روزافزونی استفاده می‌شود. مواد نیتراته کودها بهمراه عناصر فلزی سنگین و مواد شیمیایی سمی حاصل از سمپاشی با علف کش‌ها و آفت کش‌ها در صورت نفوذ در آب‌های زیر زمینی موجب آلوده شدن آبها می‌گردند. به تجربه ثابت شده است که کاشت **vetiver** بصورت خطوطی در سرتاسر شیب‌ها موجب کاهش تخریب خاک سطحی در بسیاری از اراضی می‌گردد بطوریکه سیستم ریشه‌ای متراکمش در سرتاسر خاک سطحی رشد می‌نماید و مانع نفوذ مواد سمی با منشأ خاک سطحی بداخل منابع آب زیر زمینی می‌شود. بعلاوه ریشه‌های گیاه **vetiver** بیش از سایر گیاهان دارای کارایی جذب بسیاری از عناصر فلزی و شیمیایی نسبت به عمق و وسعت خاک تحت کنترلش می‌باشد. ریشه‌های **vetiver** و توده گیاهی آن قادر است بعنوان یک سد زنده عمل نماید و این عمل نه تنها موجب کاهش فرسایش خاک می‌شود بلکه مقدار رطوبت را در جلوی ردیف‌های گیاهی افزایش می‌دهد. مقدار مواد آلی را افزون می‌سازد و بعنوان فیلتری برای مواد سمی موجود در آب عمل می‌کند. مواد سمی پس از جذب شدن توسط بافت‌های گیاهی به آرامی تجزیه (**disintegrate**) می‌شوند و آبی پاکیزه و زلال از ورای این سد زنده حاصل می‌شود.

## اراضی دارای شرایط بحرانی (critical areas)

برخی مناطق نظیر حواشی استخرهای جدیدالاحداث، شانه‌های خاکی جاده‌ها، اطراف سدها یا تالاب‌های ذخیره آب، کناره آبگذرها (**gullies**)، تپه‌ها و حاشیه جاده‌ها حساسیت زیادی به فرسایش دارند بنابراین در اینگونه مناطق باید نسبت به کاشت متراکم بوته‌های **vetiver** اقدام نمود. بوته‌های این گیاه را ابتدا هرس می‌کنند و سپس آنها را در خاک‌های حاصلخیز می‌کارند تا بر رشدشان افزوده شود و پنجه‌های کافی تولید کنند. با حجیم شدن و گسترش جانبی آنها بر مؤثر بودن آنها افزوده می‌گردد و بخوبی قادر به بدام انداختن ذرات سیلت متعلق در رواناب و در نتیجه جلوگیری از فرسایش شانه‌های جاده‌ها و کناره تالاب‌ها متعاقب باران‌های سیل آسا خواهند بود. در مورد آبراهه‌های فرسایش یافته و عمیق باید **vetiver** را بصورت **V** معکوس کشت نمود و اجازه داد تا در راستای طولی ارتفاعات مختلف بصورت الگوی پشت ماهی (**fish bone**) با فواصل یک متر گسترش یابند تا از میزان فرسایش آبراهه‌ها کاسته گردد و باعث نفوذ یافتن آبها در خاک شوند. در الگوی کاشت دیگری می‌توان **vetiver** را بصورت خطوط افقی در سرتاسر آبراهه‌ها کشت نمود تا مآلاً سبب پرشدن آبراهه با ذرات سیلت بدام افتاده شوند. در اراضی که بشدت تخریب شده اند، استفاده کردن از اکوتیپ‌های مناسب، تعداد ردیف‌های کاشته شده، فاصله بوته‌ها و ردیف‌ها و بکارگیری کودها جهت افزایش رشد گیاه در راستای جلوگیری از بروز رواناب سنگین حائز اهمیت زیادی است. گونه‌های **vetiver** که برای کاشت در آبراهه‌ها مناسب هستند غالباً از گروه **v.zizanioides** و از اکوتیپ‌های **sri lanka** ، **songkhla 3** ، **kamphaeng phet 2** و **surat thani** می‌باشند زیرا این اکوتیپ‌ها دارای ساقه‌های قوی بوده و به آسانی تولید جوانه‌ها و ریشه‌های جدید می‌کنند و در مقابل سرازیر شدن رواناب مقاومند. کاشت **vetiver** همچنین از گل‌آلود شدن مخازن آب سطحی و نفوذ مواد شیمیایی به سفره‌های زیر زمینی ممانعت نموده و با کنترل کیفیت آبهای جاری سبب افزایش جمعیت آبزیان خواهد شد.



## بهبودی (rehabilitating) خاک‌های تخریب شده (deteriorated soil)

گیاه **vetiver grass** را در بسیاری از پروژه‌های بهسازی خاک‌های فرسوده تايلند بصورت ردیف‌هایی در سرتاسر شیب خاک‌های لاتریت فرسایش یافته کشت می‌کنند. با این عمل فرسایش نواری خاک سطحی در اثر خشک و سخت شدن خاک بشدت کاهش می‌یابد. کشت

**vetiver** همچنین موجب کاهش شدت (**velocity**) رواناب گردیده و فرصت کافی را برای نفوذ آب به اعماق خاک جهت ذخیره رطوبت کافی برای رشد بهتر درختان فراهم می‌سازد.

### شکستن لایه سخت خاک (**hard-pan**)

از گیاه **vetiver** می‌توان برای شکستن لایه‌های سخت خاک‌های زیرین استفاده نمود. در ضمن یک آزمایش با کاشتن **vetiver** بر روی لایه سخت صخره ماندی که مجموعه‌ای از شن، رس، سنگ آهک و عناصر معدنی بود، ریشه‌های این گیاه توانست در لایه سخت خاک نفوذ یافته و آنرا بشکند و از این طریق بر رطوبتش بیفزاید. برخی از درختان نظیر **Azadirachta indica**, **Acacia mangium** و **Pterocarpus spp** قادر به رشد در ردیف‌های **vetiver** هستند همچنین زمانیکه ردیف‌های **vetiver** را در باغات میوه کشت کنند، ریشه‌های این گراس لایه سخت خاک را قبل از آنکه ریشه‌های درختان به این لایه برسند، خواهند شکست و شرایط را برای رشد بهتر آنها آماده می‌کنند.

### استفاده از گیاه **vetiver** در اراضی کشاورزی

زمینهای زراعی مناطق استوایی مستعد پذیرش مشکلاتی برای غیر حاصلخیز شدن خاک‌ها بواسطه تخریب در اثر فرسایش شدید می‌باشند. استفاده از این اراضی بدون اجرای روش‌های حفاظت خاک موجب کاهش مواد آلی خاک، کاهش عمق خاک زراعی و نقصان تولیدات کشاورزی می‌گردد و این مسائل باعث افزایش وابستگی کشورها به بکارگیری نهاده‌های کشاورزی، افزایش هزینه‌ها و مصرف بیرویه منابع آب خواهد شد. بکارگیری ضابطه مند **vetiver grass** برای اهداف گوناگون موجب ایجاد راهکارهای سودمندی در مدیریت خاک و حفاظت محیط زیست می‌شود بویژه اینکه از جنبه حفظ رطوبت خاک و همچنین تخفیف فرسایش خاک‌ها در اراضی شیبدار حائز اهمیت است. **vetiver** یک علف هرز نیست و از آن می‌توان برای غنی‌سازی خاک‌ها و حفاظت محیط زیست بطور همزمان استفاده نمود بشرطی که از تکنیک‌های مدیریتی نظیر توجه و مراقبت‌های لازم بهره جویند.

کاشت **vetiver** در اراضی کشاورزی بسیار ساده و مؤثر است و یکی از روش‌های علمی برای پایداری و دوام سیستم‌های کشاورزی در مناطق پر باران محسوب می‌شود گوا اینکه می‌تواند بخوبی در سایر مناطق بمنظور محافظت (**preservation**) و نگهداری (**conservation**) منابع طبیعی مختلف نظیر سراسر کناره کانال‌های آبیاری، استخرها و تالاب‌ها، مجاورت جاده‌ها و بعنوان پل دسترسی به مناطق جنگلی نیز بکار آید. پنجه‌های مورد استفاده برای اینکار را بهتر است در پاکت‌های پلاستیکی با عمر حدود ۴۵ روز از مؤسسات دولتی، کت‌های تکثیر و یا زیستگاه‌های طبیعی (**natural habitats**) تأمین نمود. برای این منظور بوته‌ها را بطور کامل از خاک خارج می‌سازند سپس ریشه‌ها و سایر ساقه‌های آنها را بترتیب تا حد ۱۵-۱۰ سانتیمتر و ۲۰ سانتیمتر هرس می‌کنند آنگاه جوانه‌های تازه آن را بصورت دسته‌هایی در می‌آورند و برای مدت ۷-۵ روز با آب می‌خیسانند و زمانیکه ریشه‌های جدید ظاهر گردیدند، اقدام به کاشتن آنها می‌کنند. **vetiver** را در اراضی کشاورزی شیبدار بصورت خطوط تراز کشت می‌کنند. فواصل ردیف‌ها در وضعیت قائم حدود ۱/۵ متر و در حالت افقی ۱۰-۶ متر در نظر گرفته می‌شوند. آنها را در فی مابین ردیف‌های درختان میوه استقرار می‌دهند. عمق نه‌چه‌های حفر شده را برای کاشت آن حدود ۱۵-۱۰ سانتیمتر در نظر می‌گیرند. در صورتیکه خاک از حاصلخیزی کافی برخوردار نباشد، باید از کودهای شیمیایی بفرمول ۱۵-۱۵-۱۵، کمپوست و یا کودهای دامی استفاده شود بنحوی که ۲۵ کیلوگرم از عناصر کودی اصلی را در هر **Rai** قبل از کاشت تأمین نماید تا بدین‌طریق بر میزان رشد **vetiver** افزوده شود. زمانیکه درختان میوه باغات هنوز جوان می‌باشند، از گیاهان زراعی نظیر ذرت، سویا، لوبیا سبز و کلم نیز می‌توان بطور همزمان کشت نمود. برگ‌های **vetiver** را قبل از رسیدن گیاه به مرحله گلدهی باید قطع کرد و آنها را در بین ردیف‌ها و یا اطراف طوقه درختان ریخت. بهترین زمان برای کاشتن **vetiver** در شروع بارندگی‌های فصلی است که خاک دارای رطوبت کافی می‌باشد. در صورتیکه بخواهیم اقدام به کاشتن آن در اراضی فاریاب بنمایند باید دقت شود که زمان کاشت را طوری انتخاب کنند که قبل از شروع بارندگی‌ها و ایجاد رواناب به رشد و استقرار کافی رسیده باشند و بتوانند نقش خود را بخوبی ایفا نمایند. بدین منظور بطور معمول به ۳ ماه وقت جهت رشد و استقرار مناسب و تولید بوته‌های قوی نیازمندند که آن هم بستگی زیادی به حاصلخیزی خاک دارد. بموازات اقداماتی که برای کاشتن **vetiver** بمنظور حفاظت خاک و آب بویژه در اراضی شیبدار انجام می‌گیرد، نارضایتی‌هایی نیز از طرف برخی کشاورزان در جهت عدم پذیرش ارزش‌های این گیاه ابراز می‌شود زیرا بنظرشان کاشت آن در اراضی کشاورزی باعث افزایش ملموسی بر درآمدهای آنان نمی‌گردد گوا اینکه از



برگ‌ها و ریشه‌های آنها برای سایر اهداف نظیر پوشش سقف خانه‌های روستایی و ساختن صنایع دستی در جهت کسب درآمدهای جانبی بهره می‌گیرند.

### بکارگیری vetiver grass را عموماً براساس نوع اراضی بصورت زیر دسته‌بندی می‌کنند: (۱) اراضی شالیزاری (paddy fields)

گیاه vetiver را می‌توان در امتداد لبه مرزها (dikes) در اطراف مزارع شالیزاری برای مشخص نمودن حدفاصل قطعات زمین کشت نمود. بعلاوه از برگ‌های درو شده آن بعنوان مالچ برای مزارع سبزیجات و سایر محصولات استفاده کرد که این عمل با افزایش مواد آلی و حفظ رطوبت خاک به افزایش راندمان محصولاتی که در فصول خشک کشت می‌شوند، منجر می‌گردد. همچنین از این طریق برکارایی مصرف آب و امکان بکارگیری کشت دوم در اینگونه اراضی افزوده می‌شود.

### (۲) اراضی کرتی سایر محصولات کشاورزی

گیاه vetiver را در این قبیل اراضی باید بصورت ردیف‌های متناوب با محصولات در مناطق پست کشت نمود که سبب حفظ آب باران و نفوذ دادن آن از لابلای ریشه‌های دیوار مانند گیاه به لایه‌های زیرین خاک شود این عمل موجب افزایش تردی خاک از طریق کاهش تراکم و اصلاح هوادهی آن می‌گردد. همچنین از برگ‌های درو شده vetiver می‌توان بعنوان مالچ بمنظور حفظ رطوبت خاک در بین ردیف‌های زراعت‌ها استفاده نمود. این موضوع بیانگر روشی مؤثر برای افزایش ترکیبات آلی خاک و همزمان باعث انتقال عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان از لایه‌های زیرین به لایه‌های بالایی خاک می‌باشد.



### (۳) کرت‌های سبزیجات، گلها (floral) و گیاهان زینتی (ornamental)

گیاه vetiver را می‌توان در سراسر طول و یا اطراف کرت‌های زیر کشت سبزیجات، گلها و گیاهان زینتی بکارگرفت. از برگ‌های درو شده آن می‌توان برای پوشاندن سطح خاک استفاده کرد و آنرا جایگزین کاه برنج نمود که بطور سنتی بکار می‌رود و تهیه‌اش تا حدودی دشوار است و نیازمند هزینه انتقال به این مزارع می‌باشد. در صورتیکه برخلاف برنج که در شالیزارها بدست می‌آید، vetiver در همان مکان‌های مورد نیاز رشد می‌یابد و هیچگونه هزینه اضافی را تحمیل نمی‌کند.



#### ۴) کاشت vetiver در باغات میوه جدیدالاحداث

عموماً اراضی که برای کاشت درختان میوه و یا گیاهان زراعی در نظر گرفته می‌شوند بنحو بارزی به بارندگی‌های فصلی وابسته هستند و اغلب از بروز خشکسالی‌ها صدمه می‌بینند. بنابراین در اغلب موارد از عدم فراهمی آب کافی و با ثبات دچار خسارت می‌شوند. همواره بسیاری از تلاش‌ها برای ذخیره کردن بارندگی‌ها در خاک صورت می‌گیرد. در مقایسه با سایر روش‌ها بکاربردن گیاه **vetiver** برای حفاظت از خاک و آب در اراضی کشاورزی بواسطه سادگی اجرا، هزینه اندک و نیاز به حداقل مراقبت مورد توجه کشاورزان می‌باشد. برای اجرای سریع برنامه کاشت **vetiver** و مراقبت‌های آن باید به موارد زیر توجه داشت:

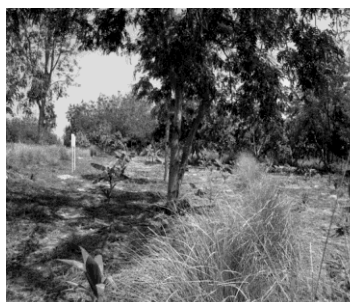
الف) بسیار مهم است که بوته‌های خشک شده را سریعاً جایگزین نمایند.

ب) پس از رشد کافی و قبل از گلدهی باید گیاه را از ارتفاع ۳۰ سانتیمتری زمین مکرراً قطع کنند تا باعث رشد سریعتر و متراکم‌تر گیاه شود.

پ) برگ‌های قطع شده را می‌توان بعنوان مالچ برای کاهش تبخیر رطوبت بر روی سطح خاک قرار داد.

ت) قطع منظم و مکرر برگ‌های گیاه موجب افزایش رشد و پنجه‌دهی خواهد شد.

ث) برای حفظ رطوبت در باغات میوه باید **vetiver** را در زمانیکه هنوز درختان میوه را غرس ننموده‌اند و یا بتازگی کاشته شده‌اند ولی هنوز جوان هستند، در زمین مستقر نمود. در این موارد فاصله ردیف‌های گیاه بستگی به فاصله ردیف‌های درختان باغ دارد. در باغاتی که درختان کائوچو یا سایر درختان میوه بتازگی غرس شده‌اند، باید **vetiver** را در خطوط تراز بموازات ردیف‌های درختان کشت نمود. بدینصورت که آنرا برای مناطق مسطح بشکل دایره‌ای در اطراف درختان با شعاع ۲-۱/۵ متر و در مناطق شیبدار بفرم نیم دایره‌ای براساس نوع و اندازه درختان می‌کارند. برگ‌های **vetiver** را باید بطور منظم کوتاه نمود و بعنوان پوشش سطح زمین و اطراف طوقه درختان جهت حفظ رطوبت و افزایش حاصلخیزی خاک بکار گرفت چنانکه مآلاً موجب تبدیل شدن اراضی مخروبه، خشک و رها شده (**abandon**) به مناطقی پر درخت و تولید محصولات مأكول (**edible**) می‌شود. برای افزایش تولیدات در این مناطق می‌توان مخلوطی از کمپوست و کودهای دامی و یا کودهای شیمیایی بفرمول ۱۵-۱۵-۱۵ را بمیزان ۱۵ کیلوگرم در هر **Rai** بمنظور بهبود حاصلخیزی خاک بکار برد. نمونه‌هایی از بکارگیری **vetiver** به چهار حالت مذکور را شامل کاشتن آن برای مشخص کردن حدود شالیزارها در استان **pattalung**، کاشت این گیاه بهمراه درختان میوه در اراضی شیبدار تحت پوشش پروژه توسعه **Doi Tung** در استان **Chiang Rai** و کاشت آن در کرت‌های محصولات زراعی در شرایط خاک‌های شنی همراه با سنگریزه و قلوه سنگ مستعد حالت غرقابی در استان **Phetchaburi** می‌توان نام برد. همچنین گیاه **vetiver** را بصورت ردیف‌های متناوب با محصولات زراعی و درختان لیمو ترش (**lemon**) برای کاهش اثرات سیلاب‌ها کشت می‌کنند چنانکه آنها به آهستگی از لابلای ریشه‌های **vetiver** به لایه‌های زیرین خاک که دارای فشردگی بیشتر و حاوی مقادیری سنگریزه و قلوه سنگ هستند تا عمق ۵۰-۷۵ سانتیمتری نفوذ می‌یابند که روشی طبیعی و کم هزینه برای زهکشی آب اضافی ناشی از سیلاب‌ها در اینگونه اراضی می‌باشد. برگ‌های رشد یافته گیاه را باید بطور منظم از ارتفاع ۳۰ سانتیمتری کوتاه ساخت. اولین مرحله آنرا حدود ۳ ماهگی پس از کاشت اجرا می‌کنند تا پنجه‌دهی آنها افزایش یابد. سایر دفعات بریدن برگ‌ها را هر ۲-۱ ماه انجام می‌دهند. برگ‌های قطع شده را در مناطق شیبدار در کناره فوقانی ردیف‌های کاشته شده برای بدام انداختن بقایای گیاهی و ذرات سیلت قرار می‌دهند. تعداد و فاصله ردیف‌های **vetiver** به میزان شیب و وسعت اراضی مورد نظر بستگی دارد ولیکن بطور معمول فاصله ردیف‌ها را در اراضی مسطح ۱۰-۶ متر افقی و در اراضی شیبدار حدود ۱/۵ متر عمودی و در فواصل بین درختان برمی‌گزینند.



## ۵) باغات میوه بارده و بالغ

باغات میوه بالغ و بارده دارای وضعیتی متعادل، بی خطر و پایدار هستند بنابراین مشابه جنگل‌های شاداب نیازی به کاشتن **vetiver** در آنها نمی‌باشد زیرا گیاه در این شرایط بدلیل عدم برخورداری از نور کافی خورشید به رشد مناسبی دست نخواهد یافت. ردیف‌های کاشت **vetiver** را در باغات مناطق خشک و در خطر فرسایش نیز می‌توان کشت نمود اما بهتر است درختان اینگونه باغات بیش از ۳ سال عمر نداشته و یا بسیار پرتراکم کاشته نشده باشند. در این شرایط نیز می‌توان ردیف‌های **vetiver** را بموازات ردیف‌های درختان میوه و در خارج از سایه انداز آنها بفاصله ۲-۱/۵ متری به شکل دایره‌ای برای اراضی هموار و بصورت نیم دایره در اراضی شیبدار بر اطراف درختان کشت نمود سپس از برگ‌های قطع شده آنها بعنوان مالچ برای پوشش سطح خاک اطراف پایه درختان جهت کمک به حفظ رطوبت و کاهش فرسایش خاک استفاده نمود.

## ۶) اراضی یکپارچه‌سازی شده (integrated plots)

مدلهایی که برای کاشتن **vetiver** در نظر گرفته می‌شوند براساس تنوع زیستی (biodiversity) نظیر کشت تک محصولی (single cropping)، کشت گیاهان مکمل (integrated cropping) و تفاوت‌های توپوگرافی متفاوتند. محسنات استفاده از این گیاه در اراضی شیبدار محدوده‌ای از پوشاندن سطح زمین مشابه مالچ برای حفظ رطوبت، افزایش مواد آلی خاک، امکان پذیرش انتقال عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان از لایه‌های زیرین به لایه‌های فوقانی خاک و کاهش خطر فرسایش را دربر می‌گیرند. از طرفی در اراضی مسطح تخریب شده نیز فواید مؤکدی چون تقویت خاک و بهبود خصوصیات رطوبتی آن مترتب است.

## ۶-۱) کشت ردیفی **vetiver**

گیاه **vetiver** را بصورت ردیف‌هایی بفواصل ۶ متر می‌کارند و برگ‌های بریده شده آنرا که حدود ۲/۶ - ۱/۸ تن در **Rai** برای هر سال است بعنوان مالچ در بین ردیف‌ها بکار می‌برند و از این طریق مقادیری از عناصر **N, P, K** بقرار ۱۷-۴۴، ۱-۶ و ۳۶-۸۰ کیلوگرم به ترتیب به زمین اضافه می‌شوند.

## ۶-۲) کشت دایره‌ای شکل در اراضی مسطح

از روش کشت دایره‌ای با شعاع ۲ متر در اطراف درختان چند ساله در اراضی مسطح یا اراضی که دارای شیب کم و چند گانه‌ای هستند، استفاده می‌کنند. برگ‌های درو شده آنرا می‌توان بعنوان مالچ بمیزان ۷۰-۵۰ کیلوگرم برای هر درخت در سال بکار برد بطوریکه باعث افزایش رطوبت خاک تا حد ۳۵ درصد خواهند شد.



### ۳-۶) کشت vetiver در اراضی یکپارچه‌سازی شده‌ای که گیاهان غالب آنرا درختان میوه تشکیل می‌دهند

ردیف پشته‌های vetiver قادر به کاهش مقدار رواناب و شدت فرسایش به میزان ۲-۶ و ۳۶-۶ برابر بترتیب می‌باشند. محققین دریافته‌اند که میزان رواناب و مقدار فرسایش خاک به بیشترین حالت در کرت‌هایی که آناناس (pineapple) بعنوان گیاه حدفاصل (intercropping) و کمترین حالت در کرت‌هایی که موز بعنوان گیاه حدفاصل بوده، کاهش یافته است. بیشترین فائده کاشتن vetiver در قالب الگوهای مختلف برای اراضی یکپارچه‌سازی شده، اراضی تخریب شده دارای خاک غیر حاصلخیز و در شرایط اقلیمی خشک بوده است که آنها را تبدیل به اراضی مساعد و سیستم کشاورزی پایدار نمود و تولیدات بعمل آمده دارای نقش شایسته‌ای در زندگی کشاورزان گردید و درختان میوه غرس شده پس از آنکه به اندازه کافی رشد نمودند و به مرحله بلوغ رسیدند، منطقه را تبدیل به جنگلی مصنوعی (forest) مملو از درختان مثمر ساخته و نقش واقعی گیاه vetiver را بخوبی نشان دادند.

### ۷) استفاده از گیاه vetiver در صنایع دستی

برخی گونه‌های vetiver دارای برگ‌های مناسب برای تولید صنایع دستی هستند. اکوتیپ‌های **Kamphaeng Phet 2** ، **Sri Lanka** ، **Songkhla 3** و **Surat Thani** جزو گونه **V.zizanioides** از این قبیل می‌باشند. آنان دارای برگ‌های طویل، برآق، صاف و نرم هستند و زمانیکه ساقه و برگ‌های خشک شده آنها مرطوب شوند برای تهیه صنایع دستی مناسب می‌گردند. تولیدات بافته شده‌ای که از این طریق حاصل می‌شوند از مقبولیت بسیار خوبی برخوردارند و برای موارد مختلفی استفاده می‌گردند. برخی از این تولیدات به شرح زیر می‌باشند:

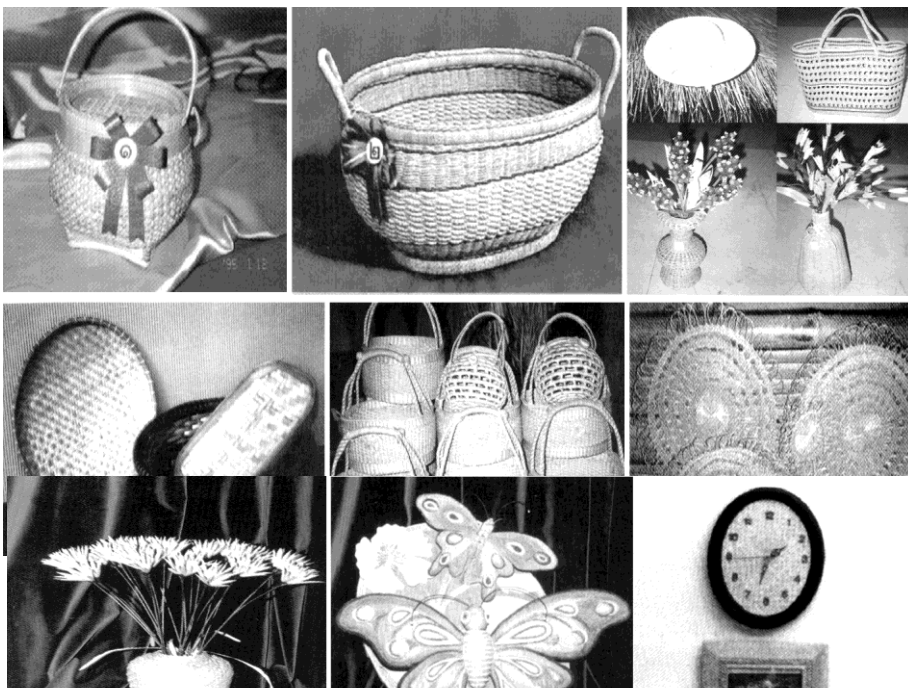
الف) انواع سبد و ظروف (utensils) شامل؛ سبدهای بزرگ برای کارهای متفرقه، لوازم آشپزخانه‌ای همچون سبدهای کوچک، سبدهای تخت، سبدهای غربالی و انواع مختلف سینی‌ها

ب) انواع لوازم دکوراسیون نظیر ساعت دیواری، قاب عکس، آباژور، گلهای مصنوعی و سایر لوازم تزئینی

پ) وسایل دم دستی با کاربرد روزانه (accessories) از قبیل کیف دستی زنانه، کلاه، کمربند و گل سینه

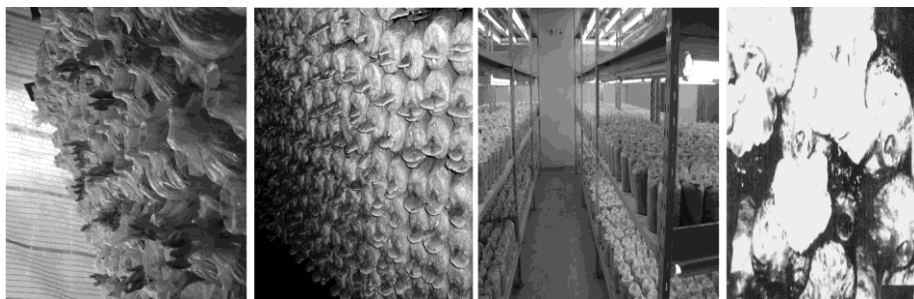
ت) لوازمات اداری همچون پوشه، کلاسور و کیف دستی اداری

ث) ریشه‌های معطر گیاه vetiver را نیز علاوه بر تهیه عطریات و داروهای گیاهی برای ساختن بادبزن، رخت آویز و سبو بکار می‌برند. برای این منظور قبل از اقدام برای تولید لوازم بافتنی باید به آماده‌سازی برگ‌ها اقدام نمود. برگ‌ها را بسادگی می‌توان به کمک نور خورشید خشک نمود. برای خشک کردن سریع باید آنها را بر روی سطوح مشبکی قرار داد تا هر دو سوی برگ‌ها بسرعت خشک شوند و اینکار ۳-۶ روز به طول می‌انجامد سپس برگ‌ها را زمانیکه برای بافتن لازم می‌شوند با آب می‌خیسانند و یا در آب غوطه ور می‌سازند تا بخوبی نرم شوند و در هنگام کار به دست‌ها آسیب نرسانند.



#### ۸) استفاده از ساقه‌ها و برگ‌های vetiver برای پرورش قارچ خوراکی

برگ‌های vetiver دارای ترکیبات شیمیایی نظیر سلولز (cellulose)، همی سلولز (hemicellulose)، لیگنین (lignin) و پروتئین خام (crude protein) به‌مراه انواع مواد معدنی می‌باشند که برای رشد باکتری‌ها ضمن پروسه تخمیر ضروری هستند بنابراین vetiver را می‌توان بعنوان ماده اولیه‌ای جهت پرورش قارچ خوراکی بکار برد. برای این منظور برگ‌ها و ساقه‌های درو شده آنرا بصورت قطعات کوچکی به طول ۱-۱/۵ اینچ در می‌آورند و پس از خیساندن برای مدت ۳-۴ روز بمنظور تخمیر نگهداری می‌کنند. مواد حاصل پس از استریل کردن در پاکت‌هایی بسته‌بندی می‌شوند و در مواقع لزوم آنها را با بذر قارچ (spawn) تلقیح نموده تا با استفاده از مواد غذایی موجود در برگ‌ها و ساقه‌های آن بتوانند بخوبی رشد کنند. قارچ‌های صدفی (Oyster mushroom)، قارچ Phutan Oyster، قارچ Abalone و قارچ چینی (Chines mushroom) بخوبی در چنین محیطی پرورش می‌یابند.



## ۹) استفاده از ساقه‌ها و برگ‌های vetiver برای پوشش بام‌ها

مردم تایلند از زمانهای قدیم ساقه‌ها و برگ‌های vetiver را که بسهولت قابل دستیابی هستند برای پوشش بام‌ها بجای برگ‌های nipa palm و Imperata cylindrical Beauv (lalag = cogon grass) استفاده می‌کردند. گیاهانی که بدین منظور بکار می‌روند، اغلب از مکان‌های سالم و غیر آلوده تهیه می‌گردند و لاقبل باید دارای عمر یکساله باشند. برگ‌ها را پس از برداشت مدتی در هوای آزاد پهن می‌کنند تا از رنگ سبز به رنگ زرد متمایل گردند اما نباید کاملاً خشک شوند. بدین جهت گیاه را از سطح خاک و یا از ارتفاع یک انگشت بالاتر از سطح خاک در ماه‌های ژانویه تا فوریه درو می‌کنند سپس برگ‌ها و ساقه‌های شکسته شده را از بقیه جدا ساخته و در آفتاب خشک می‌کنند و بصورت دستجاتی شامل ۳۰ مُشته از ساقه‌ها در می‌آورند که به Kone موسومند. برای ثبات و استحکام پوشش بام‌ها از ساقه‌های بامبو و انگور استفاده می‌شود و این عمل را تا انتهای کار دنبال می‌کنند. دسته‌های vetiver را به اندازه 1/3 طول آنها بر روی همدیگر قرار داده و محکم می‌سازند. طول دستجات بکار رفته ۱۷۰-۱۲۰ سانتیمتر و حاوی حدود ۱۵۰ ساقه و برگ هستند. اولین ردیف دستجات را در ابتدای سقف مستقر ساخته و سپس با قرار دادن سایر دستجات بطرف بالای سقف به کارشان ادامه می‌دهند بطوریکه نوک کوچک شده دستجات پیشین همواره در زیر قرار گیرند. کارایی گیاه vetiver در این رابطه از گیاه I. cylindrica بیشتر است زیرا ساقه و برگ‌های آن از پوشش مومی بیشتر و عطر و بوی مقبول تری برخوردار بوده و کمتر هدف هجوم حشرات قرار می‌گیرند. طول عمر بام‌هایی که با vetiver پوشش شده‌اند بستگی به میزان مرتب کردن دستجات آن در هنگام نصب دارد. ضمن اینکه دستجات متراکم‌تر و بزرگتر دارای طول عمر بیشتری هستند. در واقع چگونگی قرار دادن دستجات vetiver بر روی سقف بسیار اهمیت دارد مثلاً وضعیت بام‌های شیب دار و مرسوم خانه‌های روستایی تایلند دارای طول عمر بیشتری نسبت به بام‌های نسبتاً مسطحی است که توسط این گیاه مسقف شده‌اند.



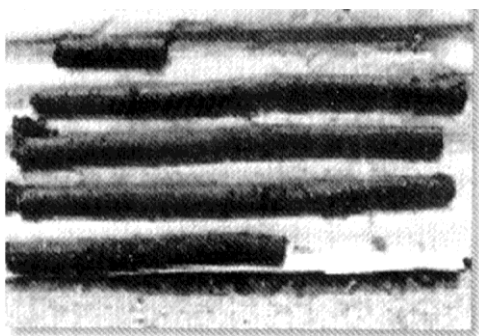
## ۱۰) استفاده از برگ‌ها و ساقه‌های vetiver برای تهیه کمپوست و مالچ

قطع ساقه‌ها و برگ‌های گیاه vetiver را عموماً به منظور تسریع پنجه‌دهی یا کنترل گلدهی انجام می‌دهند ولیکن از آنها می‌توان بسان سایر بقایای محصولات کشاورزی برای تهیه کمپوست بهره گرفت. ضمن پروسه کمپوست سازی، ساقه‌ها و برگ‌های درو شده طی ۶۰-۱۲۰ روز بطور کامل تجزیه می‌گردند سپس نرم، ترد و برنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه در می‌آیند. تجزیه‌های آزمایشگاهی نشان می‌دهند که کمپوست حاصله از هر تن برگ vetiver معادل ۴۳ کیلوگرم سولفات آمونیوم (ammonium sulphate) است. این کمپوست دارای عناصر غذایی اصلی مورد نیاز گیاهان یعنی N، P، K، Ca و Mg بترتیب ۰/۸۶، ۰/۲۹، ۱/۱۲، ۰/۵۵ و ۰/۴۱ درصد می‌باشد. بعلاوه سبب افزایش اسیدهای آلی (humic acid) و در نتیجه بهبود حاصلخیزی خاک‌ها می‌گردد.

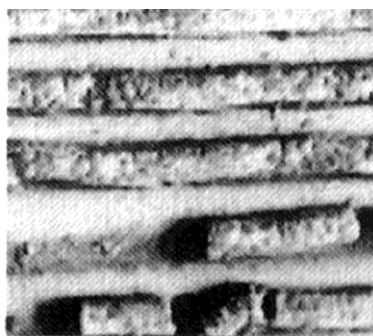


## ۱۱) استفاده از گیاه vetiver بعنوان سوخت سبز (green fuel)

ساقه‌ها و برگ‌های خرد شده vetiver را که کاربردی برای سایر مقاصد نداشته باشند می‌توان با بقایای گیاه سنبل آبی (water hyacinth) به نسبت ۳:۲ مخلوط نموده و سپس آنرا با فشار وارد استوانه سیلندری شکلی بقطر ۱/۷ سانتیمتر کرد تا بخوبی چلانده شوند و سپس در آفتاب خشک می‌کنند. اینگونه سوخت‌های استوانه‌ای شکل بخوبی می‌سوزند، دود کمی دارند و حرارت بالنسبه زیادی فراهم می‌سازند. بعنوان مثال می‌توانند یک لیتر آب را در مدت ۵ دقیقه بجوش آورند ضمن اینکه سوختش بیش از ۲۸ دقیقه دوام می‌یابد.



Fuel shafts before sundrying



After 4-7 days of sundrying

### سابقه موفقیت‌ها و جوایز کسب شده پروژه vetiver

همواره این سؤال مطرح است که چه کسی گیاه vetiver اعجاب انگیز را معرفی نموده است؟ البته در بخش‌های پیشین به تشریح خصوصیات شگفت انگیز این گیاه پرداخته شد که نشانگر برخی از جنبه‌های ذاتی گیاه Thai Vetiver می‌باشند. این دستاوردها یقیناً حاصل تلاش و کار بی‌شائبه بسیاری از افراد و مؤسسات بوده است. سودمندی بکارگیری این گیاه برای حفاظت از خاک و آب توسط بسیاری از مؤسسات بین‌المللی تأیید گردیده است. در فوریه سال ۱۹۹۳ انجمن بین‌المللی کنترل فرسایش (International erosion control association) جایزه بین‌المللی لیاقت (International merit award) را به مجریان طرح vetiver اعطا نمودند. همچنین جایزه دیگری در اکتبر سال ۱۹۹۳ توسط بخش Asia Regional Technical مرتبط با امور کشاورزی بانک جهانی (world bank) بواسطه یک دهه کار پژوهشی و اجرایی در ارتباط با vetiver به این گروه تعلق گرفت که شامل گواهینامه و مجسمه برنزی گیاه مذکور بوده است. پروژه کشت بافت vetiver هر ساله حدود ۶۰ میلیون گیاهچه (plantlet) از این گیاه را تولید می‌نماید و آنها را برای احیاء مناطق جنگلی و جهت حفاظت از اراضی شیب دار بمساحت ۶۴۰ هکتار (۴۰۰۰ Rai) (هر هکتار برابر با ۶/۲۵ Rai) توزیع می‌کند.



آژانس‌ها و سازمان‌های همکار در طرح‌های vetiver بشرح زیر می‌باشند:

الف) مؤسسات و شرکت‌های دولتی شامل:

- 1) Department of Agriculture
- 2) Department of Agricultural Extension
- 3) Department of Cooperatives Promotion
- 4) Department of Highways
- 5) Department of Industrial Promotion
- 6) Department of Land Development
- 7) Department of Livestock Development
- 8) Department of Public Welfare
- 9) Office of Accelerated Rural Development
- 10) Office of Agricultural Land Reform
- 11) Royal Irrigation Department
- 12) Thailand Institute of Scientific and Technological Research

(ب) دانشگاه‌ها:

- 13) Chiang Mai University
- 14) Chulalongkorn University
- 15) Kasetsart University
- 16) Khon Kaen University
- 17) Maejo Agricultural Technology University
- 18) Prince of Songkhla University
- 19) Suranaree Technology University

(پ) سایر ارگان‌های همکار:

- 20) Border Patrol Police General Headquarters
- 21) Botanical Garden Organization
- 22) Chaipattana Foundation
- 23) Doi Tung Development Project
- 24) Royal Development Study Centers

### پسگفتار (Epilogue) و نتیجه‌گیری

اصلی‌ترین هدف کاشتن **vetiver** بر اراضی در راستای جلوگیری و یا کاهش فرسایش خاک سطحی است تا مقدار مواد آلی، درصد رطوبت و انتقال عناصر غذایی از لایه‌های زیرین افزایش یابد. ساقه‌های **vetiver** بعنوان تصفیه‌کننده ذرات سیلت معلق در رواناب عمل می‌کنند و آب را بداخل زمین نفوذ می‌دهند. ریشه‌های گیاه بصورت قائم در خاک نفوذ می‌کنند و با ایجاد یک دیواره طبیعی به نفوذ آب در خاک، شل شدن ساختمان خاک و افزایش هوادیدگی خاک‌های زیرین کمک می‌نمایند. برگ‌هایی که بعنوان پوشش خاک بکار می‌روند، باعث حفظ رطوبت و مواد آلی خاک می‌شوند. زمانیکه برگ‌ها تماماً تجزیه شوند، عناصر غذایی آنها جهت استفاده سایر گیاهان کشت شده آزاد می‌گردند. **vetiver** همچنین برای کاهش فرسایش حاشیه اراضی و لبه‌های تالاب‌ها و بعنوان جایگزین کاه و کلش برنج بکار می‌رود. در مناطقی که بکاشت درختان میوه و سایر گیاهان چند ساله اقدام گردیده و از حاصلخیزی کافی برخوردارند، نیازی به کاشت **vetiver** نیست ولیکن برای بخش‌هایی که درختان میوه را با فاصله بیشتری کشت نموده‌اند می‌توان از گیاه **vetiver** در خطوط تراز برای جلوگیری از فرسایش خاک‌ها استفاده نمود. در برخی دیگر از اراضی می‌توان آنرا بصورت نیم دایره و با فاصله ۲-۱/۵ متر در اطراف طوقه درختان میوه کاشت. تداوم انتخاب اکوتیپ‌های مناسب **vetiver** سازگار با شرایط هر منطقه سبب گسترش بکارگیری آن در دیگر مناطق بویژه مناطق



کوهستانی می‌شود. اکوتیپ‌های انتخابی باید عقیم (sterile) باشند تا از تبدیل شدن آنها به علف هرز از طریق پخشاندن بذور اجتناب گردد. **vetiver** را بهتر است در شروع فصل بارانی کشت نمود و یا لااقل باید آنرا ۳ ماه قبل از پایان فصل بارانی برای استقرار مناسب بوته‌ها کشت کنند. قبایل کوه نشین (hilltribes) را در رابطه با کاشت ردیفی **vetiver** در بین زراعت‌ها، درختان میوه و غیر مثمر و صیفی‌جات می‌توان آموزش داد. این گیاه را می‌توان بصورت ردیف‌های منفرد (single row) و یا کپه‌های کوچکی (small clumps) با فاصله ۵ سانتیمتر از همدیگر کشت نمود. تجربیات برنامه ریزی شده مرتبط با کاشت **vetiver** در سرتاسر مسیر دره‌ها بصورت ردیف‌های منفرد باعث جلوگیری از فرسایش خاک و حفاظت آب بندها (dams) گردیده است. این گیاه را بصورت الگوهای مختلف کاشت در شرایط متفاوت توپوگرافی و منطقه‌ای نظیر سرتاسر لبه دره‌ها در مناطق کوهستانی، اطراف کرت‌های زراعت‌های واقع در دشت‌ها و یا کاشت ۱-۲ ردیفه بفرم نوارهای متناوب با زراعت‌ها و در حاشیه استخرهای ذخیره آب و تالاب‌ها، بصورت دایره‌ای یا نیم دایره‌ای در اطراف درختان میوه، بصورت V وارونه درون شیارهای عمیق و دره‌ها و کاشت در مناطقی که پوشیده از علف هرز **cogon grass** است، بکار می‌گیرند.

### توصیه‌های ۱۰ گانه‌ای جهت کاشت و مراقبت‌های مناسب از **vetiver** بدین شرح ارائه می‌گردند

- (۱) در صورتیکه شرایط جوی نظیر بارندگی‌ها و رطوبت کافی خاک اجازه دهد، بلافاصله پس از مشاهده بوته‌های خشک شده پرچین‌ها باید به واکاری آنها اقدام نمود.
- (۲) در ضمن فصول بارانی باید به هرس منظم بوته‌ها لااقل هر ۲ ماه یکبار جهت ممانعت از طویل شدن میانگره‌ها اقدام نمود اما در فصول خشک باید ضرورت آنرا تشخیص داد.

- ۳) برگ‌های قطع شده بوت‌ها را در مناطق شیبدار باید در بخش فوقانی ردیف‌ها قرار دهند. این برگ‌ها را در اراضی مسطح باید در بین ردیف‌های **vetiver** و در صورت کاشت نیم دایره‌ای باید در اطراف طوقه درختان میوه و سایر درختان چند ساله قرار داد.
- ۴) برخی بوت‌های **vetiver** پس از ۳-۴ سالگی از بین می‌روند زیرا بموقع هرس نشده و میانگره‌های آنها رشد یافته و به گل می‌نشینند بنابراین توصیه می‌شود که در فصول خشک نسبت به قطع بموقع بوت‌ها از سطح خاک اقدام گردد تا جوانه‌های جدید با شروع فصل بارندگی آبی سراز خاک درآورند و بوت‌ها جوان شوند.
- ۵) بمنظور حفاظت از خاک و آب در اراضی شیبدار باید از بوت‌های " لخت ریشه " (**free roots**) استفاده شود و آنها را کنار همدیگر با فاصله ۵ سانتیمتر بصورت مجزا کشت نمود و در صورت خشک شدن هر کدام از آنها بلافاصله واکاری کرد.
- ۶) برای کاشتن **vetiver** در اراضی تخریب شده‌ای با حاصلخیزی اندک توصیه می‌شود که حفره‌های ایجاد شده را پس از قرار دادن بوت‌ها در آنها با کودهای دامی یا کمپوست پرنماینند و سپس با شروع رشد بوت‌ها از کودهای شیمیایی با فرمول ۱۵-۱۵-۱۵ بمقدار ۲۵ کیلوگرم در هر **Rai** (۰/۴ ایکر) در کنار ردیف‌ها و یا بخش فوقانی ردیف‌ها در اراضی شیبدار بمنظور تحریک رشد بوت‌ها استفاده نمود.
- ۷) در صورت کاشت **vetiver** بصورت‌های ردیفی، نیم دایره‌ای یا دایره‌ای در باغات باید حداقل فاصله ۲-۱/۵ متر را بین آنها و درختان در نظر گرفت.
- ۸) کاشتن **vetiver** در اراضی جنگلی انبوه و باغات میوه‌ای که بخوبی بر سطح زمین گسترده شده اند، توصیه نمی‌شود.
- ۹) علف‌های هرز بالا رونده (**climbing weeds**) را سریعاً باید از اطراف پشته‌های **vetiver** حذف نمود زیرا آنها با ممانعت از رسیدن نور خورشید موجب بروز اختلال و کندی روند رشد گیاه خواهند شد.
- ۱۰) برای اهداف تکثیر **vetiver** باید پنجه‌های تولید شده آنها را در خاک‌های دارای حاصلخیزی مناسب کشت نمود و سپس از کودهای شیمیایی با فرمول ۱۵-۱۵-۱۵ بمقدار ۲۵ کیلوگرم در هر **Rai** استفاده کرد. برگ‌های رشد یافته بوت‌ها را باید بطور منظم هرس نمود تا از رشد بیش از اندازه ریشه‌ها ممانعت بعمل آید زیرا موجب بروز مشکلاتی در زمان کندن آنها برای کاشت مجدد خواهند شد.

**1) Chomchalow. N - 1998 – Amazing Thai Vetiver – The Royal Development Projects Board and the FAO regional office for Asia and the Pacific**

**2) Nakorn. W. N & et al – 1998 – Factual Tips about Vetiver Grass – Text and Jurnal Publication Co. LTD**

## زودیاک (Zodiac) چیست؟

### What is Zodiac?

#### پیشگفتار

مطالب این مقاله تحت عنوان «زودیاک چیست؟» برای گام نهادن در موضوعات تخصصی نظیر ستاره شناسی (Astrology) یا نجوم (Astronomy) و یا طالع بینی (Horoscope) نیست بلکه فقط جهت آشنایی افرادی می باشد که غالباً در راستای بهره گیری از اینترنت و در مواقع ضرورت تکمیل فرم های مشخصات (c.v.) عضویت بمنظور استفاده از اطلاعات و خدمات سایت های مختلف و همچنین موضوعاتی چون کشاورزی بیودینامیک به واژه ناآشنای «Zodiac» برمی خورند.

#### مقدمه

کمر بند فرضی (imaginary belt) که برای افلاک کیهانی (celestial sphere) در نظر گرفته شده است، از حدود ۸ درجه یکسوی دایره البروج (ecliptic) در مسیر ظهور خورشید و در میان ستارگان امتداد می یابد. پهنای بروج دوازده گانه فلکی (zodiac) را براساس مسیرهای حرکت مداری (orbits) خورشید، ماه و ۵ سیاره منظومه شمسی به نام های Mercury (عطارد، تیر، پیام رسان خدایان رومی)، Venus (زهره، ناهید)، Mars (مریخ، بهرام)، Jupiter (مشتری، برجیس)، Saturn (زحل، کیوان، خدای کشاورزی رومیان) که از دیرباز برای مردم جهان شناخته شده اند، تعیین می کنند. اصولاً منطقه بروج فلکی (zodiac) را به دوازده بخش یا منطقه تقسیم کرده اند و هر بخش گستره ای به پهنای ۳۰ درجه را فرا می گیرد که با نشانه های (signs) بروج فلکی شناخته می شوند. ابتدای بروج را از منطقه اعتدال بهاری (vernal equinox) در نظر می گیرند که به سمت شرق در راستای دایره البروج تداوم می یابد. هر بخش آن را از قرن دوم میلادی به نام یک صورت فلکی (constellation) که در آن منطقه مشاهده می شود، منسوب می دارند و این نام ها عبارتند از:

Sagittarius (۹)	Leo (۵)	Aries (۱)
Capricorn (۱۰)	Virgo (۶)	Taurus (۲)
Aquarius (۱۱)	Libra (۷)	Gemini (۳)
Pisces (۱۲)	Scorpio (۸)	Cancer (۴)

مسیر حرکت اعتدالین در دایره البروج حدوداً یک دوره گردشی ۲۶۰۰۰ ساله را شامل می شود که نقطه آغازین آن را برج Aries (قوچ) با انحطاط قهقرایی یک درجه در هر ۷۰ سال تشکیل می دهد و از این جهت امروزه نشانه Aries بر برج (صورت فلکی، منظومه، مجمع الكواکب) Pisces (ماهی) سایه افکنده است. نشانه های بروج و صور فلکی در ضمن یک دوره ۲۴۰۰۰ ساله برگشت پذیری با کامل شدن گردش ۳۶۰ درجه ای به هم زمانی مجدد خواهند رسید.

امروزه براین باورند که نشانه های بروج فلکی از ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد در منطقه بین النهرین (Mesopotamia) وضع گردیده اند. یونانی ها این علائم را از بابلیان (Babylonians) پذیرفتند که بعدها توسط سایر تمدن های باستانی مورد قبول واقع شد. مصریان برای بخش های مختلف بروج فلکی، اسامی و نمادهای دیگری را برگزیدند. چینی ها بخش های دوازده گانه فلکی را پذیرفتند اما آنها را به نام های Rat (موش صحرائی)، Ox (گاو نر)، Tiger (ببر)، Hare (خرگوش صحرائی)، Dragon (اژدها)، Serpent (مار بزرگ سمی)، Horse (اسب نر)، Sheep (گوسفند)، Monkey (میمون، بوزینه)، Hen (مرغ خانگی)، Dog (سگ) و Pig (خوک، گراز) خواندند. در میان تمدن سرخپوستان آمریکا نیز قوم آزتک (Aztec) به طور مستقل به پایه گذاری سیستم مشابهی اقدام کرده بودند.

شرح مختصر بروج دوازده گانه زودیاک چنین است:

## ۱) برج فلکی Aries:



برج فلکی Aries (حمل، قوچ) اولین بخش از زودیاک می‌باشد و سمبل یا نشانه آن را گوسفند نر یا قوچ (Ram) تشکیل می‌دهد که منتسب به عنصر آتش است. افراد این گروه در فاصله بین ۲۱ مارس (اول فروردین) تا ۱۹ آوریل (۳۰ فروردین) به دنیا می‌آیند و از خصوصیات منحصر به فردی چون: ماجراجویی (adventurous) و تحرک (dynamic) برخوردارند. همچنین آنان را افرادی دمدمی مزاج (impulsive) می‌دانند که اغلب کارهای آنها صرفاً برای خاموش نمودن تمایلات و خواسته‌های آنی‌شان می‌باشند.

## ۲) برج فلکی Taurus:



برج فلکی Taurus (ثور، گاو) دومین بخش از زودیاک می‌باشد و نشانه ستاره شناسی افرادی است که در فاصله بین ۲۰ آوریل (۳۱ فروردین) تا ۲۰ مه (۳۰ اردیبهشت) به دنیا می‌آیند. سمبل Taurus را نشانه گاو (bull) تشکیل می‌دهد که جوهره‌ای از عناصر زمینی دارد. سیاره ونوس یا زهره را که در این ناحیه از بروج فلکی قابل رؤیت است، توسط رومیان قدیم به نام خدای عشق و زیبایی نامگذاری گردید. از خصوصیات افراد متولد این دوره: مورد وثوق بودن (reliable)، عمل‌گرایی (practical)، سرسختی و لجباجت (stubborn)، توانایی در مجذوب و متقاعد ساختن دیگران (charm) و طالب بهره‌گرفتن از موهبات مادی (sensuousness) می‌باشند.

## ۳) برج فلکی Gemini:



برج فلکی Gemini (جوزا، دوپیکر، دوقلوها) سومین بخش از بروج فلکی می‌باشد. این برج با دوقلوهای سماوی (Twins) نشانه گذاری شده است و مؤید کسانی است که در فاصله بین ۲۱ مه (۳۱ اردیبهشت) تا ۲۱ ژوئن یا جون (۳۱ خرداد) متولد می‌شوند. ستاره شناسان سیاره مرکوری یا عطارد (Mercury) را در این منطقه به یاد پیام رسان خدای رومیان نامگذاری نموده‌اند. از خصوصیات افراد این گروه داشتن مهارت‌های قوی ارتباطی و مراوداتی با سایرین، حاضر جوابی و بذله‌گویی (quick wit) می‌باشند. آنها همچنین همواره در تلاشند تا بیشتر از یک کار یا وظیفه را در هر زمان انجام دهند.

## ۴) برج فلکی cancer:



برج فلکی cancer (سرطان، خرچنگ) چهارمین نشانه بروج فلکی است و از علائم نجومی منتسب به افرادی می‌باشد که در فاصله بین ۲۲ ژوئن (۱ تیر) تا ۲۲ جولای (۳۱ تیر) به دنیا می‌آیند. این برج توسط سمبل خرچنگ (crab) علامت گذاری گردیده است و نخستین نشانه آب در میان بروج دوازده گانه فلکی می‌باشد. از مشخصات افراد این گروه: محافظه کاری شدید در عشق ورزی و بروز احساسات، مهارت فراوان در تحقق بخشی به تصورات و ابتکارات، منضبط بودن و برخورداری از فراست و بصیرت (intuition) در امور می‌باشند. همچنین آنان ذاتاً دارای رفتارهای عبوس و بدخلق (moody) هستند که این حالت باعث دشواری ایجاد ارتباط با آنها می‌شود. این افراد را از نظر ستاره شناسی به ماه (moon) تمایل می‌کنند.

## ۵) برج فلکی Leo:



برج فلکی Leo (اسد، شیر) بعنوان پنجمین نشانه از بروج فلکی با سمبل شیر نر (Lion) شناخته می‌شود که تحت سلطه خورشید قرار دارد و در مورد کسانی بکار می‌رود که در فاصله بین ۲۳ جولای (۱ مرداد) تا ۲۲ اگوست یا اوت (۳۱ مرداد) به دنیا می‌آیند. این افراد رازدار و صمیمی (confidence)، دارای

نیروی عزم و اراده قوی تا مرز خودسری و لجاجت (stubbornness) و برخوردار از حس عظیم و قوی نیروی ابداع و خلاقیت هستند و بسیار پرشور و حرارت (enthusiasm) می‌باشند که آن را به دلیل حضور ستاره آتشین شمس در این ناحیه از بروج فلکی می‌دانند.

### ۶) برج فلکی Virgo:



برج فلکی Virgo (سنبله، عذرا، خوشه، دوشیزه) به عنوان ششمین بروج فلکی از پاکدامنی، عفاف و باکره بودن (Virgin) حکایت می‌کند و در مورد افرادی بکار می‌رود که در فاصله زمانی بین ۲۳ اگوست (۱ شهریور) تا ۲۲ سپتامبر (۳۱ شهریور) به دنیا می‌آیند. سیاره مارس یا مریخ (Mars) نامی است که به یادبود خدای جنگ رومیان باستان در این بخش از زودیاک نامگذاری شد. افرادی که در این دوره متولد می‌گردند دارای نیروی عقلانی و ادراک بسیار زیاد، برخوردار از مهارت‌های قوی در ارتباط با سایر مردم، عمل‌گرایی، توانایی سازماندهی و تمایل به کار گروهی و تشکیلاتی هستند. این گروه همچنین جوهره انتقادگری، خرده‌گیری و بحران‌آفرینی را بروز می‌دهند و فاقد اعتماد بنفس می‌باشند.

### ۷) برج فلکی Libra:



برج فلکی Libra (میزان، ترازو) به عنوان هفتمین بروج دوازده گانه فلکی از سمبل ترازو (Scales) در شناسه خود بهره می‌برد و از عنصر هوا نشأت می‌پذیرد و کسانی را شامل می‌شود که در فاصله بین ۲۳ سپتامبر (۱ مهر) تا ۲۲ اکتبر (۳۰ مهر) متولد می‌گردند. افراد این گروه طالب تعادل و ثبات (balance) و صلح (peace) در آحاد زندگی و همچنین خواهان شخصیت و هویت فردی (extroverted) می‌باشند و رفتارهای دلپذیر، خوش‌آیند و خوش‌مشرب را بروز می‌دهند.

### ۸) برج فلکی Scorpio:



برج فلکی Scorpio (عقرب، کژدم) هشتمین نشانه زودیاک است و سمبل عقرب (Scorpion) را بر خود دارد که در ارتباط با آب به عنوان عنصر نیرو دهنده قلمداد می‌گردد. افراد این گروه در فاصله بین ۲۳ اکتبر (۱ آبان) تا ۲۱ نوامبر (۳۰ آبان) به دنیا می‌آیند و از خصوصیتی چون: بروز احساسات هیجانی (emotional)، رشک ورزی و حسادت (jealousy)، پنهانکاری (secrecy)، طبیعت نافذ (penetrating) و ژرف اندیش (deep) و تمایل به برخورد فیزیکی و خشونت جسمانی برخوردارند.

### ۹) برج فلکی Sagittarius:



کمانداری (archer) که نیمی انسان و نیمی اسب می‌باشد به عنوان سمبل نهمین نشانه بروج فلکی یعنی برج قوس یا کماندار (Sagittarius) انتخاب شده است که وابسته به عنصر آتش قلمداد می‌گردد. این علامت در مورد اشخاصی بکار می‌رود که در فاصله بین ۲۲ نوامبر (۱ آذر) تا ۲ دسامبر (۳۰ آذر) تولد می‌یابند. افراد این گروه از خصوصیات فیزیکی تطبیق‌پذیر (Versatile) و توانایی‌های عقلانی فراوانی

بهره‌مندند. آنان دارای شور و شوق (Enthusiasm) زیادی در فعالیتهای زندگی هستند که به دستیابی آنان به تواناییهای ذاتی‌شان یاری می‌رساند.

#### ۱۰) برج فلکی Capricorn:



برج فلکی Capricorn (جدی، بزغاله) دهمین نشانه از بروج فلکی است که با علامت بز کوهی (mountain goat) شناخته می‌شود و از عنصر زمینی نشأت می‌گیرد. اشخاص این گروه در فاصله زمانی ۲۲ دسامبر (۱ دی) لغایت ۱۹ ژانویه (۲۹ دی) متولد می‌گردند و از مشخصه‌های آنها داشتن نظم و انضباط (discipline)، جاه طلبی (ambition)، برخورداری از شعور و احساسات متعارف و حس قوی شوخ طبعی و بذله گویی (humor) می‌باشند ولیکن گرایش آنان به حالات درون گرایی (introversion) باعث ایجاد اعتدال در ویژگی‌های رفتاریشان می‌شود.

#### ۱۱) برج فلکی Aquarius:



برج فلکی Aquarius (دلو، ساکب الماء، ریزنده آب) را یازدهمین نشانه زودیاک به شمار می‌آورند و آن را نماد جاری کننده آب (water bearer) می‌دانند. یونانی‌ها سیاره اورانوس (Uranus) را در این بخش از بروج فلکی به احترام خدای آسمان‌ها نامگذاری کرده‌اند. بر طبق نظرات منجمان، افرادی که در این برج یعنی ۲۰ ژانویه (۳۰ دی) تا ۱۸ فوریه (۲۹ بهمن) به دنیا می‌آیند از ویژگی‌هایی نظیر: محکم و استوار بودن در عقیده و رفتار و همچنین تمایل به مستقل ماندن برخوردارند. دلو را به طور نمادین نشانه غیر قابل پیشینی بودن این افراد می‌دانند.

#### ۱۲) برج فلکی Pisces:



برج Pisces (حوت، ماهی) دوازدهمین و آخرین برج از بروج فلکی محسوب می‌شود که با علامت دو ماهی شناخته می‌گردد. این دو ماهی (Fishes) با یک طناب به هم متصلند و در جهت خلاف همدیگر در حال شنا کردن هستند. این نشانه در مورد اشخاصی بکار می‌رود که در فاصله ۱۹ فوریه (۳۰ بهمن) تا ۲۰ مارس (۳۰ اسفند) متولد می‌گردند و از خصوصیاتش چون: شفیق و مهربان اما فریبنده و ریاکار (deceptive) و فاقد اعتماد بنفس (self-confidence) لازم برای نیل به تواناییهای ذاتی‌شان می‌باشند. ستاره‌شناسان معتقدند که حرکت غیر همسوی ماهیان در این نشانه بیانگر وجود دودلی در انجام فعالیتها است که از مشخصه‌های بارز افراد این گروه محسوب می‌گردد.

مأخذ: Encarta

