

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان جهاد کشاورزی خوزستان  
ترویج و نظام بهره برداری



# کشت بدون شخم ✓ (خاک ورزی حفاظتی)

۱۳۸۶





عنوان نشریه :

## کشت بدون شخم ( خاک ورزی حفاظتی )

تهیه کنندگان :

سید رضا اشرفی زاده - عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی  
کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول  
امیر کاوه مینایی - کارشناس زراعت و اصلاح نباتات ، آمنه جنامی نیا -  
کارشناس ناظر مرکز خدمات حمیدیه

ویراستار : معصومه محب الحجه کارشناس ترویج

آماده سازی و تنظیم : امیر کاوه مینایی ، آمنه جنامی نیا

امور چاپ : شرکت خدمات مشاوره ای ترویجی آجام سبز کارون

شمارگان : ۲۰۰۰ جلد

سال انتشار : ۱۳۸۶

ناشر : حوزه ترویج و نظام بهره برداری خوزستان

صفحه آرای و چاپ : مجتمع چاپ و تبلیغات پان ۰۶۱۱-۲۲۰۲۳۷۳-۲۲۲۷۰۷۴

آدرس : اهواز - امانیه - ساختمان شماره ۲ سازمان جهاد کشاورزی خوزستان

تلفن : ۳۳۲۰۵۲-۷

این نشریه با شماره ۲۰۹ در کمیته انتشارات فنی حوزه ترویج و نظام بهره برداری  
خوزستان به ثبت رسیده است.





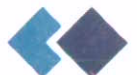
مخاطبان نشریه :

کلیه کشاورزان و علاقمندان به کشاورزی  
مروجان و مددکاران ترویجی

اهداف آموزشی :

- شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:
- \* اهداف و مزایای کشاورزی با خاک ورزی و مضرات آن
  - \* خاک ورزی حفاظتی و کشت بدون شخم و مزایای آن
  - \* روش های خاک ورزی حفاظتی

آشنا می شوید.





# فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۳	خاک ورزی چیست
۳	اهداف و مزایای خاک ورزی
۳	مضرات خاک ورزی
۴	خاک ورزی حفاظتی چیست
۵	ضرورت اجرای خاک ورزی حفاظتی در ایران
۶	ویژگی ها و مزایای روش های خاک ورزی حفاظتی
۱۱	روش های کم خاک ورزی
۱۱	ادوات مورد استفاده در روش های کم خاک ورزی
۱۱	دیسک های بشقابی
۱۲	گاواهن قلمی
۱۲	خاک ورزهای مرکب
۱۴	روش های بی خاک ورزی
۱۶	یاد آوری
۱۷	خود آزمایی

## مقدمه :

از نخستین روزهایی که انسان شروع به کشاورزی کرد ابزارهای ابتدایی برای شخم (خاک ورزی) ساخت که به وسیله نیروی حیوانی کشیده می شد.

اما گاو آهن هایی که خاک را زیرورو کرده باعث کنترل بیشتر علف های هرز می شوند تا قرن هفده میلادی هنوز ساخته نشده بودند. استفاده از گاو آهن ها در قرن هیجدهم و نوزدهم میلادی در اروپا گسترش یافت. این وسیله در اواخر قرن هیجدهم ، مردم اروپا را از مرگ حتمی نجات داد. زیرا تنها وسیله ای بود که به طور موثری توانست علف هرزی را که سراسر اروپا پوشانده بود و با ابزارهای متداول قابل کنترل نبود؛ کنترل کند.

چون گاو آهن جدید اروپا را از فقر و قحطی نجات داد ، اروپایی ها وبه ویژه آلمانی ها از طرفداران سرسخت گاو آهن شدند تا جایی که به سمبل جهانی کشاورزی تبدیل شد.

امروزه مشخص شده این وسیله که برای اروپا غذا و ثروت را به همراه آورد ، برای مناطق گرمتر فرسایش و تخریب خاک رابه بار آورد. در واقع متخصصین اروپایی در آن زمان با ترویج تفکر و ایده غلط که شخم زدن باعث حاصلخیزی خاک می شود ، بدون در نظر گرفتن اهمیت فرسایش خاک و غیر حاصلخیز شدن خاک های مناطق گرمسیری ونیمه گرمسیری در اثر شخم های پی در پی ، استفاده از گاو آهن را در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه گسترش دادند. در حالی این فناوری ابتدایی هم اکنون به عنوان یک فناوری عقب مانده وبی فایده شناخته شده است.

پس از اختراع علف کش هایی مانند توفوردی، آترازین و پاراکوات وامکان انجام مبارزه شیمیایی با علف های هرز ، دیگر نیازی به انجام شخم برای کنترل علف های هرز نبود و با توجه به هزینه های بالای عملیات خاک ورزی شامل خرید ادوات و تراکتور ، هزینه های بالای سوخت وانرژی واستهلاک وتعمیر ونگه داری وسایل ونیز فرسایش آبی وبادی وغیره ، کشت بدون خاک ورزی در اروپا ومناطق دیگر جهان گسترش یافت.

کشت بدون خاک ورزی از زمان های قدیم در بین قبایل اینکاها در امریکای جنوبی متداول بود. در برزیل وکشورهای همسایه ، از مدت ها پیش روش کشت بدون خاک ورزی رایج بوده است.

## خاک ورزی چیست ؟

خاک ورزی در مفهوم وسیع به معنای به هم زدن و تغییر ویژگی های خاک با اهداف گوناگون است. اما در کشاورزی ، تغییر در وضعیت بستر بذر و یا ریشه گیاه به منظور کشت و کار گیاهان را خاک ورزی می گویند.

خاک ورزی ، تلاش برای ایجاد شرایط محیطی مناسب برای جوانه زدن بذر ، سبز شدن گیاهچه و رشد ریشه است. انواع عملیات خاک ورزی با ابزار های متفاوت به روش هایی چون بریدن - پخش کردن - برگرداندن و مخلوط کردن تمام یا بخشی از خاک در یک یا چند مرحله انجام می گیرد.

## اهداف و مزایای خاک ورزی :

هدف اصلی خاک ورزی ، افزایش عملکرد و حفظ یا اصلاح منابع تولید است. ولی کشاورزان خاک ورزی را به منظور دفن بقایای گیاهی ، مخلوط کردن کودهای شیمیایی با خاک ، اصلاح خاک ، از بین بردن علف های هرز ، تهیه بستر بذر ، ایجاد رطوبت ، حرارت و هوادهی خاک و کمک به نفوذ بهتر ریشه در خاک انجام می دهند.

یک سیستم خاک ورزی از عملیات ویژه و پی در پی و یاترکیبی خاص تشکیل شده که به منظور افزایش عملکرد گیاهان زراعی ، از بین بردن علف های هرز ، مدیریت بقایای گیاهی ، افزودن مواد اصلاحی و کودهای شیمیایی به خاک ، اصلاح وضعیت حرارتی ، رطوبتی ، خاک و هوادهی خاک ، کاهش سختی خاک ، تهیه بستر مناسب برای کشت بذر و رشد ریشه انجام می گیرد.

## مضرات خاک ورزی :

- \*- تخریب ساختمان خاک بر اثر شخم زنی مکرر و ایجاد لایه سخت در عمق معینی از خاک زیرین (تخریب در مناطق گرمسیر بیشتر است).
- \*- ناهموار شدن زمین پس از شخم با گاوآهن و نیاز به دیسک زدن مکرر و استفاده از ماله برای صاف کردن زمین.
- \*- کاهش حاصلخیزی خاک.
- \*- آلودگی محیط زیست و گرم کردن آن.
- \*- افزایش تنش خشکسالی.



\*- هدرروی انرژی سوخت.

\*- فشردگی خاک در اثر تردد ماشین های سنگین.

\*- هدرروی کربن.

\*- فرسایش خاک : با توجه به قرار داشتن ایران در منطقه نیمه خشک کره زمین و کمی بارندگی و پراکنش نامناسب همین بارندگی های کم در طول سال، به کارگیری گاواهن برگرداندار و رپر گرداننده خاک، آن را بیشتر در معرض فرسایش بادی و آبی قرار می دهد.

\*- خالی شدن زمین از مواد مغذی.

\*- از بین بردن بخش زیادی از رطوبت خاک.

\*- استهلاک بیشتر ماشین آلات و هدررفتن سرمایه با توجه به مضرات خاکورزی در سال های اخیر در کشورهای اروپایی و امریکایی روش های کم خاک ورزی و بی خاک ورزی ( کشت بدون شخم ) مطرح شده است که این روش های نو را (( خاک ورزی حفاظتی )) نامیده اند رفته رفته جایگزین روش های خاک ورزی می شوند.

## خاک ورزی حفاظتی چیست؟

روش خاک ورزی حفاظتی روشی است که مقدار کافی بقایای گیاهی را پس از برداشت محصول در سطح زمین حفظ می کند تا قادر به حفاظت خاک در برابر فرسایش باشد. در این روش، معمولاً کاهش تعداد دفعات تردد ماشین آلات و ادوات و یا حذف عملیات خاک ورزی فشرده مانند برگرداندن لایه سطحی خاک مورد توجه است. کشت بدون شخم یا بی خاک ورزی که به شخم صفر نیز مرسوم می باشد نوعی از خاک ورزی حفاظتی است.

## کشت بدون شخم یا بی خاک ورزی :

در این روش خاک ورزی ، خاک از زمان برداشت محصول قبلی تا زمان کشت گیاه بعدی، به جز برای اضافه کردن عناصر غذایی دست نخورده باقی می ماند. در زمان کشت و با استفاده از کولترها، چیزل و رتیواتورها بستر بذر باریک و یا شکافی ایجاد کرده و کشت در داخل آن انجام می شود. کنترل علف های هرز در ابتدای کشت با استفاده از علف کش ها انجام می گیرد، ولی پس از آن ممکن است از عملیات خاک ورزی نیز به این منظور استفاده شود.

در روش های خاک ورزی حفاظتی و بی خاک ورزی می توان به اهداف زیر دست یافت :

- \* - استفاده بهینه از آب.
- \* - تغذیه بهینه.
- \* - حداقل کردن انرژی مصرفی.
- \* - تولید همراه با حفاظت از منابع و خاک.
- \* - استفاده از فرایندهای بیولوژیکی در خاک.
- \* - جلوگیری از خسارت های ناشی از فرسایش بادی و آبی.
- \* - صرفه جویی در وقت، نیروی کار و سوخت.
- \* - کاهش عملیات مزرعه و بهبود اقتصاد مزرعه.

به طور کلی، کشت بدون خاک ورزی، هزینه های خرید، نیروی مورد نیاز تراکتور، مصرف سوخت، تعداد کارگران مورد نیاز و هم چنین هزینه های متغیر و ثابت را کاهش می دهد.

## ضرورت اجرای خاک ورزی حفاظتی در کشاورزی ایران:

هدف اصلی و مشترک همه کشورهای جهان از اجرای این شیوه های نوین، حفاظت از منابع آب، خاک، و محیط زیست است. در کشور ما با نگاهی اجمالی به وضعیت اسفبار فرسایش خاک های زراعی که عمدتاً به شیوه نامناسب خاک ورزی و پیامد آن باران های سیل آسا و یا آبیاری های نامناسب برمی گردد، شاهد تخریب روزافزون آنها هستیم. کاهش مواد آلی خاک های زراعی، افزایش مصرف بی رویه سموم کشاورزی، آلودگی آب خروجی مزارع، آلودگی بیش از حد هوا در فصولی که کاه و کلش مزارع آتش زده می شوند، کاهش نسبی عملکرد محصولات زراعی و افت شدید کیفیت آن ها و ده ها معضل دیگر همگی اثبات می کنند که باید به دنبال شیوه های نو و تحولی بنیادی در کشاورزی کشور بود. در حال حاضر خاک ورزی حفاظتی یکی از نوین ترین شیوه هایی است که بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا برای حل این معضلات برگزیده و گام های بلندی را به جلو برداشته اند. امید است که با شناخت، بومی سازی و بکارگیری روش های بومی شده که منطبق با اقلیم، فرهنگ و نوع کشاورزی ما باشد بتوانیم به پیشرفت های بزرگی در امر کشاورزی کشور نائل آییم.





## ویژگی ها و مزایای روش های خاک ورزی حفاظتی:

برخی از مهمترین خصوصیات و مزایای این روش ها به شرح زیر می باشد. البته این بدان معنا نیست که تمامی روش های خاک ورزی حفاظتی دارای همه این خصوصیات می باشند، بلکه هر روش تعدادی از این خصوصیات را شامل می شود:

۱- عملیات شخم با گاواهن برگرداندار در همه این روش ها حذف شده است.



۲- سوزاندن بقایای گیاهی محصول در همه این روش ها حذف شده است.



۳- پشته های بجای مانده از کشت قبل به عنوان بستر کاشت بذر برای کشت بعد استفاده می شود.

۴- بسته به نوع روش خاک ورزی حفاظتی، بین سی تا صد درصد بقایای کشت

۵- قبل برای کشت بعدی نیز روی سطح خاک باقی می ماند.

۶- این روش ها باعث حفظ بیشتر رطوبت خاک از طریق کاهش تبخیر سطحی در مقایسه با روش مرسوم خاک ورزی می شوند.







۷- حرارت سطح خاک در روزهای گرم تابستان و به ویژه در مناطق گرمسیر، به سبب پوشش بقایا، در این روش ها کمتر از روش مرسوم می باشد که موجب کاهش تبخیر سطحی می شود. در سرمای زمستان نیز پوشش بقایا سبب گرمتر ماندن خاک زیر بقایا نسبت به خاک لخت شده که از این مزیت نیز می توان برای کشت محصولاتی نظیر پیاز پائیزه در مناطق سردسیر استفاده کرد.





- ۸- مواد آلی خاک که شاخص اصلی حاصلخیزی آن به حساب می آید، در اثر تداوم این روش ها طی چند سال متوالی به مرور افزایش می یابد.
- ۹- مصرف کودهای شیمیایی در این روش ها به حداقل آن کاهش می یابد.



- ۱۰- جمعیت و فعالیت موجودات خاکی نظیر کرم ها که نقش مثبتی در ایجاد خلل و فرج در ساختمان خاک دارند و همچنین حجم ریشه سالم و مستحکم گیاه درون خاک بتدریج افزایش یافته که این امر علاوه بر بهبود نفوذ پذیری خاک، و ظرفیت نگهداری آب درون خاک را نیز افزایش می دهد.
- ۱۱- استفاده از سموم علف کش و آفت کش بصورت چشمگیری کاهش می یابد. اگر چه در سالهای اول اجرای روشهای خاک ورزی حفاظتی احتمال افزایش حجم علف هرز وجود دارد اما بتدریج و با مرور زمان در سال های بعد شاهد حضور ناچیز آن ها خواهیم بود.
- ۱۲- کاهش حجم آب مصرفی در هکتار به ازای ماده خشک تولید شده و امکان افزایش فاصله میان دو آبیاری در مقایسه با روش مرسوم از دیگر مزایای این روشها است.
- ۱۳- برخی از ماشین ها و ادوات طراحی شده برای خاک ورزی حفاظتی، عملیات تهیه زمین (شامل خاک ورزی اولیه و ثانویه) و کاشت بذر و کود را به طور همزمان و فقط در یک مرحله تردد روی خاک مزرعه انجام می دهند.
- ۱۴- کاهش چشمگیر در میزان بذر مصرفی به واسطه دقت بالاتر کارنده های بکار گرفته شده از یک طرف و بستر مناسبتر بجای مانده پس از خاک ورزی از طرف دیگر تضمین کننده سود بیشتر کشاورزان می باشد.

۱۵- سرعت کاری بالاتر، عرض کار بیشتر، و در نتیجه راندمان مزرعه ای بالاتر ادوات مربوط به روش های خاک ورزی حفاظتی از دیگر خصوصیات مثبت آن ها نسبت به روش های مرسوم است.



۱۶- اگرچه قیمت برخی ادوات مربوط به این روش ها قدری گرانتر از ادوات روش مرسوم است اما کاهش تعداد دفعات تردد تراکتور و ادوات، صرفه جویی بزرگی را چه از جنبه مالی و انرژی مصرفی و چه از لحاظ صرفه جویی در وقت کشاورزان خواهد داشت که جبران قیمت بالاتر آنها می نماید.

۱۷- از خصوصیات بسیار ویژه برخی از ادوات خاک ورزی حفاظتی آن است که امکان عملیات تهیه زمین و کاشت محصول را در شرایط خاص نظیر رطوبت بالای خاک، خشکی بیش از حد خاک و حجم بالای بقایای که در تنگی وقت فصول کشت یک ضرورت است را فراهم می سازند.

۱۸- نکته بسیار مهم در بکارگیری ادوات و شیوه های خاک ورزی حفاظتی آن است که اثرات مثبت آن ها به مرور و طی چند سال ظاهر می شود و نباید در پایان سال اول انتظار ظهور تمام مزایای ذکر شده را داشت. اگر چه در پایان یک دوره چند ساله از خاک ورزی حفاظتی انتظار افزایش عملکرد، منطقی و عملی است، اما این امکان نیز وجود دارد که در سال اول با کاهش جزئی عملکرد نیز روبرو شویم. معمولاً یک دوره سه تا پنج ساله بسته به شرایط محیطی و مدیریتی برای اثر بخشی بسیاری از موارد بالا پیش بینی می شود.

۱۹- با توجه به حذف خاک ورزی های عمیق در غالب شیوه های حفاظتی و تردد تراکتورها و ادوات سنگین در شرایط بعضا رطوبتی بالا، احتمال کاهش نفوذ پذیری خاک و سخت شدن خاک زراعی به مرور زمان وجود دارد. برای برطرف شدن لایه سخت خاک، استفاده از عملیات زیر شکنی پس از سه یا چهار سال تداوم در شیوه های خاکورزی حفاظتی می تواند مفید واقع شود.

**روش های کم خاک ورزی:** به کلیه روش های خاک ورزی و تهیه زمین که شامل تعداد عملیات کمتر و یا با صرف انرژی مکانیکی کمتری نسبت به روش مرسوم باشد عملیات کم خاک ورزی و یا حداقل خاک ورزی می گویند.

ادوات مورد استفاده در روش های کم خاک ورزی: این ادوات به دو صورت کلی وجود داشته و استفاده می گردند. در گروه اول، این ادوات فقط برای تهیه زمین استفاده شده و بعدا نیاز به دستگاه کارنده ای برای کاشت بذرمی باشد. انواع دیسک های بشقابی، گاو آهن های قلمی و خاک ورزهای مرکب از جمله رایج ترین ادواتی هستند که در روش های کم خاکورزی مورد استفاده قرار می گیرند.

دیسک های بشقابی: یکی از معمولی ترین و قابل دسترس ترین ادواتی که کشاورزان برای تهیه زمین استفاده می نمایند انواع دیسک های سبک و سنگین می باشد. برای بکارگیری دیسک ها در روش های کم خاک ورزی توصیه می شود که از انواع سبک آن استفاده شود و یا در صورت بکارگیری دیسک های سنگین، آن ها را برای کار در عمق کم تنظیم نمایند. شرایط گاورو شدن زمین برای اجتناب از ایجاد کلوخ های بزرگ خاک و عملیات اضافی بعدی الزامی است.





گاو آهن قلمی: در خاک های خشک که دارای رطوبت حداقل هستند از نوع مجهز به ساقه های غیر فنری برای شکستن لایه سخت خاک بدون برگردان آن استفاده می شود. بکارگیری آن در شرایط بالا ایجاب می کند که از ادوات دیگری نظیر دیسک جهت فراهم آوردن بستر مناسب بذر قبل از اقدام به کشت استفاده شود. بکارگیری آن در خاک های مرطوب سبب بالا آمدن کلوخ های بزرگ شده که نیاز به عملیات مکرر بعدی دارد و اصلا توصیه نمی گردد.



با توجه به وجود گاو آهن های قلمی با طرح و عمق کارهای متفاوت، انتخاب متناسب با وضعیت خاک مزرعه و هدف خاک ورزی از اهمیت بسزایی برخوردار است. برای تهیه بستر بذر توصیه می شود تا از گاو آهن قلمی مجهز به تیغه های پنجه غازی پهن در عمق ۸-۱۰ سانتی متری خاک استفاده شود.

خاک ورزهای مرکب: ترکیبی از دو یا چند عامل خاک ورز مختلف می باشند که بدنبال هم به عنوان یک واحد یکپارچه عمل کرده و در یک بار عبور از روی خاک مزرعه، ضمن انجام عملیات خاک ورزی، بستری مناسب برای کشت بذر نیز فراهم می کنند. واحدهای خاک ورز عمل کننده در این نوع ادوات معمولا شامل گاو آهن های قلمی فنری و غیر فنری با تیغه های چیزل، قلمی و یا پنجه غازی، دیسک های بشقابی ساده و لبه کنگره ای و قلطک ها می باشند. اگر چه سطح بجای مانده پس از تردد خاک ورز های مرکب روی سطح خاک



دارای کیفیت بالاتری نسبت به خاک ورزهای ساده است، اما به علت سنگینی دستگاه های مرکب و طول بیشتر آن ها، نیاز به تراکتور بزرگتر با توان بیشتری برای کشیدن دارند



گروه دوم ادوات کم خاک ورزی شامل ادواتی می شود که دستگاه مربوطه علاوه بر انجام خاک ورزی سطحی که توسط قسمت جلویی دستگاه انجام می شود، دربرگیرنده یک دستگاه کارنده پشت سر واحد های خاک ورز جلویی می باشد. این بدان معنی است که با یک بار عبور دستگاه روی سطح خاک، هر دو کار تهیه زمین و کاشت بذر انجام می شود. دستگاه هایی که بدین صورت کار می کنند به کمبینات یا دستگاه های مرکب یا چند کاره معروف می باشند.





## روش های بی خاک ورزی:

در این روش ها هیچگونه عملیات خاصی برای تهیه زمین انجام نمی گیرد و دستگاه های کارنده مورد استفاده در بی خاک ورزی به گونه ای طراحی شده اند که بتوانند بذر را مستقیماً در عمق مورد نظر خاک قرار دهند.



این دستگاه ها علاوه بر کاشت مستقیم بذر معمولاً کاشت کود شیمیایی را نیز بطور همزمان انجام می دهند. دستگاه های روش بی خاک ورزی از وزن نسبتاً بالایی برخوردار بوده و نیاز به تراکتورهای سنگین با قدرت اسمی بیش از ۱۲۰ اسب برای کشیده شدن دارند. یکی از مزایای آنها راندمان مزرعه ای بالا است که عمدتاً به دو عامل عرض کار بالا (معمولاً سه متر یا بیشتر) و توانایی کار در سرعت های بالای آنها بر می گردد.



استفاده از این دستگاه‌ها کشاورزان را قادر می‌سازد تا در مدت زمان کوتاه و شرایط آب و هوایی نامناسب، مساحت زیادی را کشت نمایند. دقت بالای دستگاه در اندازه‌گیری و کاشت بذر مورد نیاز، توانایی آنها در کاشت بذر و کود علیرغم وجود بقایای زیاد سطحی و کار در شرایط رطوبتی بسیار بالای خاک بدلیل عدم نیاز به خاک ورزی مقدماتی از جمله مزایای این دستگاه‌ها می‌باشند. تراکتورهای جان‌دیر مدل ، JD۴۵۶۰ ، JD۴۴۵۰ ، JD۴۹۵۵ ، تراکتورهای جدید نیو هلند مدل ۱۵۵ TM و تراکتورهای والترا و فرگوسن با قدرت اسمی بیش از ۱۲۰ اسب بخار از جمله رایج‌ترین تراکتورهای مناسب برای کشیدن آنها می‌باشند. توجه به این امر مهم است که بکارگیری این ادوات در سرعت‌های بالای ۱۰ کیلومتر در ساعت، علاوه بر بهره‌گیری از رانندگان مزرعه‌ای بالاتر، روی نحوه کار آن‌ها نیز تاثیر مثبت خواهد داشت. بنابراین راننده این گونه ادوات باید نسبت به این امر مهم توجه گردد.

در خاتمه لازم است تا مجدداً این نکته یادآوری شود که روش‌های "خاک ورزی حفاظتی" بخشی از تلاش و تحقیقاتی است که در سراسر دنیا با هدف دستیابی به "کشاورزی پایدار" در حال انجام است. دیدگاه اصلی در کشاورزی پایدار، حفظ محیط زیست انسان و سایر موجودات، به عنوان با ارزش‌ترین هدیه الهی، همراه با دستیابی به خودکفایی در تولیدات کشاورزی در حین حفظ کیفیت محصولات است. بنا بر این آنچه که محیط زیست را آلوده و یا تخریب نماید باید کنار گذاشته شده و هر آنچه که به پایداری و بقاء منابع حیاتی مثل آب، خاک، هوا، جنگل، حیات وحش و ۰۰۰ کمک کند باید تایید و تبلیغ شود. با چنین دیدگاهی، روش‌های "خاک ورزی حفاظتی" باید به عنوان یک برنامه چند ساله با جدیت پیگیری شده و کشاورزان و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی با حمایت‌های دولت در جهت نهادینه کردن این روش‌ها اقدام نمایند.

## یادآوری :

- \* - در کشت بدون شخم، معمولاً کاهش تعداد دفعات تردد ماشین آلات و ادوات و یا حذف عملیات خاک ورزی مورد توجه می باشد.
- \* - کشت بدون شخم (بی خاک ورزی یا شخم صفر) نوعی از خاک ورزی حفاظتی است.
- \* - از مهم ترین مزایای کشت بدون شخم، افزایش مواد آلی، بهبود ساختار خاک و کنترل فرسایش خاک می باشد.
- \* - کشت بدون شخم به علت کاهش استفاده از ماشین آلات و جلوگیری از گرم شدن محیط، به ایجاد محیطی پاکیزه تر و سالم تر کمک می کند.
- \* - هدف اصلی و مشترک همه کشورهای جهان از اجرای خاک ورزی حفاظتی، حفاظت از منابع خاک، آب و محیط زیست است.
- \* - در روش خاک ورزی حفاظتی، عملیات شخم با گاواهن برگرداندار حذف می گردد.
- \* - در این روش، سوزاندن بقایای گیاهی که ضرر زیادی به ساختمان خاک رسانده و باعث کاهش مواد آلی نیز می گردد، صورت نمی گیرد.
- \* - بسته نوع روش خاک ورزی، بین سی تا صد در صد بقایای کشت قبل برای کشت بعدی روی سطح خاک باقی می مانند.
- \* - مصرف کودهای شیمیایی در این روش به حداقل آن کاهش می یابد.
- \* - در روش بی خاک ورزی، هیچ گونه عملیات خاصی برای تهیه زمین انجام نمی گیرد و دستگاه های کارنده جهت قرار دادن بذر به طور مستقیم در عمق مورد نظر خاک طراحی شده اند.
- \* - روش های خاک ورزی حفاظتی، بخشی از تلاش و تحقیقاتی است جهت دست یابی به کشاورزی پایدار، که دیدگاه اصلی در این نوع کشاورزی حفظ محیط زیست می باشد.

## خودآزمایی :

- ۱- خاک ورزی حفاظتی چیست؟
- ۲- انواع خاک ورزی را نام ببرید؟
- ۳- دو نوع خاک ورزی و بی خاک ورزی را به طور خلاصه با هم مقایسه کنید؟
- ۴- اهداف اصلی کشت بدون خاک کدامند؟
- ۵- تفاوت بی خاک ورزی و کم خاک ورزی در چیست؟
- ۶- در کشت بدون شخم، مصرف علف کش ها به چه صورت می باشد؟
- ۷- در روش خاک ورزی حفاظتی، کشت به چه صورت انجام می گیرد؟
- ۸- مزایا و معایب خاک ورزی حفاظتی را نام ببرید؟



## چند نکته مفید :

- \* پوشش گیاهی (بقایای گیاهی محصول قبلی) باعث خنک نگه داشتن سطح خاک در گرمای تابستان و گرم کردن آن در سرمای زمستان می گردد.
- \* ادوات خاک ورزی حفاظتی امکان انجام عملیات تهیه زمین و کاشت محصول را در شرایط خاص نظیر رطوبت بالای خاک، خشکی بیش از حد خاک، و حجم بالای بقایا را فراهم می سازند.
- \* یکی از مهم ترین مزایای این روش، صرفه جویی در منبع آب می باشد (کاهش حجم آب مصرفی در هکتار و افزایش فاصله میان دو آبیاری).
- \* در این روش نسبت به روش مرسوم، کاهش میزان بذرمصرفی قابل دسترس است.
- \* حداقل مصرف کودهای شیمیایی در این روش امکان پذیر است.
- \* مواد آلی خاک در اثر تداوم این روش ها طی سالهای متوالی افزایش می یابند.
- \* رطوبت خاک بیشتری به علت کاهش تبخیر سطحی حفظ می گردد.
- \* عملیات شخم با گاواهن برگرداندار حذف می گردد.
- \* در روش کم خاک ورزی از گاواهن قلمی استفاده می گردد.
- \* پشته های به جا مانده از کشت قبل به عنوان بستر کاشت بذر برای کشت بعداستفاده می شود .



۲۳۵۵