

فصل سوم

پروژه ترویج و آموزش کشاورزی حفاظتی



تهیه و تدوین:

گروه کشاورزی حفاظتی ستاد معاونت امور زراعت
و
موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

مرداد ۱۳۹۹



شناسنامه طرح:

عنوان : پروژه ترویج کشاورزی حفاظتی

تدوین طرح معاونت امور زراعت - دفتر ترویج کشاورزی و منابع طبیعی

تاریخ تنظیم : مرداد ۱۳۹۳

عکس ها : از دفتر محصولات اساسی معاونت امور تولیدات گیاهی

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	- پیشگفتار
۳	- مقدمه
۴	- تعریف واژه ها
۵	- وضعیت موجود
۶	- اهمیت موضوع
۷	-
۸	
۱۱	

پیشگفتار

ترویج کشاورزی، نقش زمینه سازی، الگو سازی و گسترش الگوهای موفق را در فرایند توسعه کشاورزی ایفا می نماید. هدف از اجرای برنامه های ترویجی با استفاده از روشهای مختلف، ایجاد تغییر در بینش و دانش و اصلاح الگوی رفتاری فنی و تولیدی بهره برداران کشاورزی است که این تغییرات منجر به بهبود وضعیت تولید و افزایش درآمد خواهد شد.

براساس سیاست های جدید ترویج کشاورزی، رویکرد برنامه ها و فعالیت های ترویجی مبتنی بر پروژه های محصولی و موضوعی است. نتایج مورد انتظار در هر طرح بر اساس شاخص های عملکردی مناسب نسبت به وضعیت موجود سنجیده می شود. هدف این برنامه، تبیین اثربخشی ترویج در برنامه های بخش کشاورزی است. در رویکرد جدید و برنامه حاضر، موضوع و هدف، محور برنامه است و روش های ترویجی بعنوان ابزار برنامه و متناسب با شرایط و ویژگی های هر برنامه مورد استفاده قرار می گیرند. سیاست ها و عملیات اجرایی ترویج کشاورزی در راستای سیاست ها و اولویت های وزارت جهاد کشاورزی و متناسب با برنامه های معاونت های اجرایی تبیین و تنظیم گردیده و با مشارکت زیربخش های اجرایی، تحقیقات و ترویج در سطوح ستادی و عملیاتی به اجرا در می آیند.

در این راستا و با توجه به اولویت های موضوعی اعلام شده سال جاری و در جهت اجرای طرح کشاورزی حفاظتی که از اولویت های معاونت امور زراعت وزارت جهاد کشاورزی می باشد، پروژه ترویج و آموزش کشاورزی حفاظتی تدوین گردیده است. امید است تا با عملیاتی شدن این طرح و فعالیتهای پیش بینی شده در چارچوب آن، بتوان ضمن دستیابی به اهداف مورد انتظار در هر کدام از پروژه ها، اثربخشی برنامه های ترویجی را نیز در چارچوب حرکت از شاخص های وضعیت موجود به شاخص های مورد انتظار به صورتی مشهود و قابل سنجش ارائه نمود و نقش برنامه های ترویجی را در زمینه سازی، الگو سازی و توسعه سازگار در راستای توسعه کشاورزی پایدار مسجل نمود.

دفتر ترویج کشاورزی و منابع طبیعی

مرداد ۱۳۹۳

خاک بعنوان بستر فعالیت های کشاورزی و منابع طبیعی، مهمترین عامل تولید و توسعه پایدار کشاورزی است. مجموعه خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک متأثر از عوامل و فعل و انفعالات گوناگونی است که در طول سالیان متمادی بوجود آمده است. برای تشکیل یک سانتیمتر عمق خاک زراعی، حدود سیصد سال زمان با کنش ها و واکنش های مختلف صرف شده است. فعالیت های انسان از جمله فعالیت های کشاورزی و به ویژه مراحل خاک ورزی، چنانچه بطور اصولی و علمی انجام گیرد، می تواند موجب احیا و تداوم و پایداری خاک گردد. خلاف این امر نیز با شدت بیشتری صادق است. بطوری که هرگونه عملیات غیر علمی و غیر فنی در خاک با ایجاد تغییرات نامطلوب در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک زمینه فرسایش آن را فراهم می سازد. باد و آب مهمترین عوامل فرسایش اینگونه خاک ها می باشند.

فرسایش خاک علاوه بر ضعیف شدن اراضی کشاورزی و منابع طبیعی و کاهش باروری و ظرفیت تولید آنها، موجب جاری شدن روان آبها و سیلاب ها و خسارات گوناگون ناشی از آن می گردد. از عوارض فرسایش بادی نیز می توان به پدیده غبار و ریزگردها اشاره نمود.

تجمع رسوبات در حوضچه سدها از دیگر خسارات ناشی از فرسایش آبی خاک هاست.

عدم رعایت تناوب زراعی مناسب، عدم مدیریت صحیح بقایای گیاهی و به ویژه سوزاندن آن، شخم نامطلوب از نظر عمق و جهت شخم، استفاده نامناسب از کودهای شیمیایی، شیوه های غلط آبیاری و... از جمله عوامل مؤثر و تشدید کننده فرسایش خاک هابه شمار می رود.

در اراضی دیم، شیبدار بودن اکثر این اراضی و شخم غیر اصولی در جهت شیب، از عوامل اصلی تشدید فرسایش خاک در دیمزارها است.

تنظیم نوع فعالیت تولیدی و کشاورزی متناسب با میزان شیب اراضی دیم از الزامات مهم در پایداری تولید و حفظ بهره وری این اراضی است. در کاربری بهینه اراضی، شیب کمتر از ۱۲ درصد را برای فعالیت زراعت سالیانه از جمله غلات، مجاز قلمداد گردیده است و بیش از این مقدار شیب را برای کشت علوفه دائم و یا درختچه ها و درختان دائم توصیه نموده اند.

در کلیه این موارد در اراضی شیب دار عملیات خاک باید در جهت عمود بر شیب انجام گردد. رعایت اصول فنی و اقدامات جامع تناوب زراعی، مدیریت بقایای گیاهی، خاک ورزی صحیح، مصرف صحیح کودها، آبیاری اصولی و... در مقوله جدیدی تحت عنوان کشاورزی حفاظتی مطرح گردیده است.

بخش عملیات فیزیکی خاک که همانا عملیات خاک ورزی نامیده می شود، شامل مراحل شخم، دیسک، تسطیح و در مواردی کلوخ شکنی، فارو و... نیز می گردد.

در این میان خاک ورزی حفاظتی به عنوان جزئی از کشاورزی حفاظتی شامل آماده سازی بستر کاشت بذر با کمترین تعداد تردد ماشین در زمین با کیفیت مطلوب فیزیکی و بیولوژیکی است که به منظور کاهش فرسایش خاک و افزایش بهره وری و تولید پایدار در این طرح مدنظر قرار گرفته است.

تعریف واژه ها:

تعاریف کاربردی واژه های مدنظر در این طرح به شرح ذیل است:

خاک:

در تعاریف علمی خاک را قشر یا لایه کوچکی از پوسته خارجی زمین معرفی نموده اند که در روی سنگ ها قرار گرفته و دارای مشخصات مختلفی است. منشأ مواد معدنی آن متعلق به سنگ ها و منشأ مواد آلی آن وابسته به پوشش زنده آن و موجودات ریز و درشت است. خاک بستر حیات است.

کشاورزی حفاظتی:

کشاورزی حفاظتی به مجموعه ای از روشهای مدیریتی گفته می شود که بطور همزمان مدیریت های زیر را اعمال نموده و به پایداری تولید منجر می گردد:

- مدیریت تناوب زراعی
- مدیریت حاصلخیزی خاک
- مدیریت بقایای گیاهی
- مدیریت فرسایش
- مدیریت زمان، انرژی و غیره
- استفاده بهینه از انواع خاک ورزهای حفاظتی و بذركارهای کشت مستقیم

خاک ورزی:

عملیات مکانیکی که برای آماده سازی خاک برای کاشت بذر انجام می گردد تحت عنوان عملیات خاک ورزی نامیده می شود. بسته به شرایط خاک و زمین، عملیات خاک ورزی ممکن است شامل چند مورد از عملیات شخم، دیسک، لولر (تسطیح)، رتیواتور و... باشد.

خاک ورزی حفاظتی:

نوعی از عملیات خاک ورزی است که با کمترین تعداد تردد ماشین آلات در زمین با هدف ایجاد بستر مناسب کاشت بذر با عمق و دانه بندی مناسب خاک و با بازگشت مواد آلی حاصل از بقای گیاهی به خاک جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش ظرفیت تولید انجام می گردد.

وضعیت موجود:

سطح زیرکشت محصولات زراعی در کشور سالیانه معادل ۱۲۷۲۹۱۶۸ هکتار است که از این مقدار، معادل ۶۳۵۰۲۷۹ هکتار زراعت آبی و ۶۲۷۸۸۸۹ هکتار زیر پوشش دیمکاری است.

در عملیات زراعی سالیانه، خاک ورزی عمده ترین مرحله کاربرد ماشین آلات و ادوات و به تبع آن بخش عمده ای از انرژی و هزینه را تشکیل می دهد. در عین حال بیشترین نقش را در تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک ایفا می نماید. همانقدر که اجرای

فنی و اصولی این عملیات در اصلاح و پایداری خاک و به تبع آن پایداری تولید مؤثر است، اجرای غیر فنی و ناصحیح آن موجب فرسایش، تضعیف و حتی تخریب خاک می‌گردد.

جاری شدن روان آبها و سیلاب ها و خسارت های ناشی از آن، تجمع رسوبات در حوضچه سدها، ضعیف شدن جنگلها و مراتع، بیابانزایی و حتی کاهش تغذیه سفره های آب زیرزمینی از جمله اثرات زیان بار پدیده خاک ورزی نامطلوب می باشد. براساس برآوردهای انجام شده میزان فرسایش خاک سالیانه در جهان ۲۶ میلیارد تن می باشد که از این میزان ۲ میلیارد تن در خاک های کشور صورت می گیرد. با تأمل در این موضوع می توان به ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی متأثر از آن پی برد.

عملیات خاک ورزی در وضعیت فعلی بصورت جداگانه و در اغلب موارد غیر فنی انجام می گردد. بطوری که مراحل شخم، دیسک، تسطیح و... هر کدام با وسیله خاص آن و در مجموع عملیات مذکور با چند نوبت تردد تراکتور در زمین انجام می گردد؛ تشکیل لایه سخت در عمق پاشنه گاو آهن برگرداندار (Hard Pan) یکی از عوارض این امر است که نفوذ رطوبت و به تبع آن گسترش طولی ریشه را محدود می سازد. استهلاک ماشین آلات، افزایش زمان انجام عملیات، افزایش مصرف سوخت و انرژی و افزایش هزینه، از دیگر تبعات این نوع خاک ورزی متداول است.

اجرای عملیات شخم و خاک ورزی در اراضی دیم با شیب های متفاوت، و در بسیاری از موارد، در شیب غیر متعارف با شخم در جهت شیب و غالباً با ادوات غیر اختصاصی دیم کاری، از نکات منفی و غیر اصولی در زراعت دیم کشور است. تقسیم بندی اراضی دیم در قطعات طولی در جهت شیب و شکل هندسی نواری با عرض کم و طول زیاد و عدم وجود تراکتورهای مخصوص سطوح شیب دار، از عوامل مؤثر در اینگونه تصمیم گیری بهره برداران در اجرای خاک ورزی نامناسب است.

عدم مدیریت صحیح بقایای گیاهی کشت قبلی و خارج کردن آن از مزرعه و در بعضی موارد سوزاندن بقایا در سطح مزرعه از دیگر پدیده های نامطلوب و مؤثر در کاهش مواد آلی و میکروارگانیسم های مفید خاک است که علاوه بر تضعیف و ناپایداری ظرفیت تولید خاک، کاهش ظرفیت جذب و نگهداری رطوبت، تبعات زیست محیطی را نیز به همراه دارد.

عوامل پدید آورنده این نوع رفتارهای فنی و زراعی بهره برداران در مدیریت زراعی را می توان بطور عمده ناشی از دو عامل اصلی دانست. عامل اول ضعف نگرش و دانش فنی، مدیریتی و اقتصادی بهره برداران و عامل دوم عدم دسترسی کافی به ادوات خاک ورزی توأم یا مرکب است که در خاک ورزی حفاظتی نقش مهمی دارند.

بنابراین تغییر نگرش فنی، مدیریتی و اقتصادی بهره برداران و ارتقای دانش و مهارت آنان در راستای اصلاح شیوه های خاک ورزی از روش های معمول و نامطلوب به شیوه مبتنی بر اصول خاک ورزی حفاظتی، وظیفه و کارکرد ترویج است. بدیهی است سیاستگذاری و اتخاذ تمهیدات حمایتی و پشتیبانی و از جمله تامین ادوات و ماشین آلات مورد نیاز که درحیطه وظایف زیر بخش زراعت است و از الزامات مهم در موفقیت فعالیت های آموزشی و ترویجی محسوب می گردد.

اهمیت موضوع:

کشاورزی حفاظتی را می توان از مهمترین پدیده های فنی و علمی بشر امروز در راستای آنچه تاکنون بعنوان کشاورزی پایدار، کشاورزی اکولوژیکی، دیدگاه کشاورزی سیستمیک، کشاورزی اقتصادی و... مطرح گردیده است تلقی نمود. مقادیر زیاد فرسایش خاک در کنار پایین بودن مواد آلی خاک زراعی، پایین بودن متوسط بارندگی سالیانه و پراکندگی نامناسب آن و بالا بودن میزان تبخیر و تعرق از عوامل نامطلوب در کشاورزی کشور محسوب می شوند. عملیات زراعی معمول با محدودیت های منابع و اصول پایداری تولید تناسبی ندارد به طوری که مراحل شخم، دیسک، ماله و... بطور جداگانه و غالباً به لحاظ ادوات مورد استفاده، زمان، عمق و شیوه اجرا متناسب نمی باشد که علاوه بر افزایش تعداد دفعات تردد ماشین آلات در مزرعه و استهلاک زیاد آن ها، طولانی شدن زمان عملیات، هزینه و انرژی، موجب فشرده شدن خاک به ویژه در لایه زیرین می شود که محدودیت هایی در توسعه ریشه و کارایی رطوبت ایجاد می نماید. اگر عدم مدیریت صحیح بقایای گیاهی و عدم کاربرد ماشین آلات مناسب جهت خرد کردن و برگرداندن بقایا به خاک را نیز به عوامل فوق اضافه نمائیم، نارسائی های موجود در خاک ورزی آشکارتر می شود. ترویج اصول کشاورزی حفاظتی در کنار آموزش کاربرد مناسب ماشین های کشاورزی حفاظتی می تواند ضمن رفع نارسائی های ذکر شده، موجبات احیاء و پایداری خاکها و جلوگیری از فرسایش، و کاهش مصرف انرژی، کاهش هزینه، افزایش تولید در واحد سطح و ارتقای بهره وری نهاده های مصرفی و نهایتاً "تولید پایدار و اقتصادی را فراهم سازد. با تأمل در موارد ذکر شده، اهمیت این طرح و ضرورت اجرای آن روشن می گردد.



دستگاه کمبینات (انجام شخم ، دیسک ، کودپاشی و کاشت بذر بطور همزمان)

عکس از دفتر محصولات اساسی معاونت امور تولیدات گیاهی



بی خاک ورزی (کاشت بدون شخم) (عکس از دفتر محصولات اساسی معاونت امور تولیدات گیاهی)

بهره‌گیری مناسب از بارشهای آسمانی با مدیریت مزرعه رابطه مستقیم دارد و هر عاملی که باعث ذخیره شدن نزولات آسمانی به ویژه در دیمزارها باعث حفاظت خاک در مقابل فرسایش و نیز موجب بالا رفتن بازده نهائده های مصرفی و افزایش محصول می‌گردد. دیمزارهای کشور، که عمدتاً در مناطق نیمه خشک واقع شده‌اند. به لحاظ پوشش گیاهی ضعیف، رگبارها و وزش بادهای تند و مداوم و توأم با گرد و غبار همواره مورد تهدید فرسایش خاک می‌باشد در دیمزارهای شیب دار اگر عملیات خاک ورزی مناسب صورت نگیرد این تهدیدات شدیدتر می‌گردد. برای مقابله با فرسایش و نیز حفظ رطوبت خاک در دستیابی به راندمان معقول از طریق مهار رواناب روشهای مختلفی از آن جمله استفاده از کشت‌های نواری، کشت گیاهان بر روی خطوط تراز عمود بر شیب با تراس بندی مناسب و شخم عمود بر شیب وجود دارد که می‌توان روان آب را در این مناطق مهار نموده و رطوبت خاک را ذخیره کرد. از طرفی مدیریت صحیح بقایای گیاهی در اراضی دیم و آبی علاوه بر بهبود ساختمان و بافت خاک و افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت، در افزایش حاصلخیزی نیز نقش قابل توجهی دارد.

هر گونه تغییر غیر اصولی در ساختمان خاک موجب بروز تخریب و فرسایش های آبی و بادی می‌شود. امروزه فرسایش خاک به ویژه خاک های زراعی و مراتع به عنوان یک عامل تهدید کننده کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست در اکثر نقاط جهان مورد توجه است. از مهمترین عوامل تخریب زمینهای زراعی، زراعت و کشت نادرست، شیوه سنتی آبیاری، استفاده از سموم و آفت کش ها، شخم نا مناسب، کاشت فشرده بدون رعایت تناوب مناسب از جمله عوامل تخریبی زمین در اثر فعالیتهای کشاورزی است. استفاده از گاوآهن برگرداندار در کشاورزی نمونه ای از خاک ورزی غیر اصولی و غیر پایدار می باشد که پایداری تولید را دچار مخاطره نموده و فرسایش شدید خاک را ایجاد می کند.

تولید بدون توجه به محدودیت های منابع به معنای نابود کردن محیط در گذر زمان می باشد. برای تشکیل یک سانتی متر عمق خاک، بیش از سیصد سال زمان لازم است. از این نظر جلو گیری از روند تخریبی خاک به منظور حفظ ثروت های ارزشمند طبیعی امری حیاتی به شمار می رود. در کشاورزی حفاظتی با توجه به وجود پوشش بقایای گیاهی بر روی سطح زمین، و با مدیریت صحیح این بقایا و فراهم ساختن امکان پوسیده شدن و اختلاط تدریجی آن با خاک، ضمن اصلاح بافت خاک و افزایش مواد آلی

آن، قابلیت نگهداری رطوبت در خاک نیز افزایش می یابد که خود عاملی در جهت حفاظت خاک در برابر فرسایش های آبی و بادی است. وجود بقایا بر روی سطح زمین با کاهش سرعت روان آب زمان بیشتری را برای نفوذ به خاک در اختیار آن قرار داده و در نتیجه رطوبت قابل دسترس بیشتری را برای رشد محصول فراهم می کند. مدیریت بقایای گیاهی تاثیر بسیاری بر روند تولید، حفظ محیط و اکولوژی خاک دارد.

کشاورزی حفاظتی رویکردی جامع و نوین در جهت کشاورزی پایدار و اکولوژیک است که تمامی موارد ذکر شده را مد نظر دارد. کشاورزی حفاظتی از سه رکن اصلی تناوب زراعی، خاک ورزی حفاظتی و مدیریت بقایای گیاهی و علفهای هرز تشکیل می شود.

البته ذکر این نکته بسیار حائز اهمیت است که در اراضی شیبدار انجام برخی عملیات خاک ورزی با محدودیت مواجه است و اینگونه اراضی باید بیشتر بعنوان مرتع مورد بهره برداری قرار گیرد.



دستگاه خاک ورزی حفاظتی دیم (دستگاه مرکب پنجه غازی ، دیسک و کلوخ شکن)
عکس از دفتر محصولات اساسی معاونت امور تولیدات گیاهی



دستگاه مرکب گاواهن قلمی، دیسک و کلوخ شکن
عکس از دفتر محصولات اساسی معاونت امور تولیدات گیاهی

اهداف:

هدف کلی:

توانمندسازی تولیدکنندگان در مدیریت علمی تولید و بهبود رفتار حرفه‌ای آنان با تاکید بر روشهای بهینه خاک‌ورزی و کشاورزی حفاظتی

اهداف اختصاصی:

۱- نظام‌مندی و هماهنگی فعالیت‌های ترویجی، آموزشی، تحقیقاتی و اجرایی

۲- مدیریت مطلوب و پایدار منابع و واحدهای تولیدی از طریق ارتقاء دانش و مهارت تولیدکنندگان در زمینه های زیر:

- روشهای صحیح کم خاک ورزی و کاهش تعداد دفعات عملیات خاک ورزی
 - روش های مدیریت بقایای گیاهی به منظور افزایش مواد آلی
 - روشهای حفظ و ذخیره رطوبت در خاک
 - تناوب زراعی مناسب
 - تبیین اثرات فنی و زراعی کشاورزی حفاظتی برای بهره برداران
 - تبیین اثرات اقتصادی کشاورزی حفاظتی برای بهره برداران
 - استفاده از کودهای آلی
- ۳- انتقال آخرین یافته‌های تحقیقاتی مربوط به کشاورزی حفاظتی به تولیدکنندگان
- ۴- افزایش سطح پوشش و دامنه بکارگیری فناوری‌ها و توصیه‌های فنی
- ۵- ارتقاء توانمندی علمی و عملی کارشناسان و محققان مرتبط با موضوع

زمان اجرای پروژه: از سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ به مدت پنج سال

گروه‌های هدف (مخاطبان برنامه)

- بر مبنای اهداف بیان شده، گروه هدف شامل موارد زیر می‌باشد:
- بهره برداران و تولیدکنندگان عرصه‌های زراعی
- تولیدکنندگان نمونه (فعال در طرح ایجاد کانون‌های یادگیری)
- مددکاران و تسهیلگران روستایی
- اعضاء اتحادیه‌ها، تعاونی‌ها و صنوف مرتبط با تولید محصول زراعی
- ارائه‌دهندگان خدمات فنی و پشتیبانی به تولیدکنندگان
- ارکان و اعضای شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای، فنی و مهندسی کشاورزی
- اعضای شرکت‌های مکانیزاسیون کشاورزی
- کارکنان و کارشناسان (دولتی) فعال در حوزه تولید محصولات کشاورزی و کشاورزی حفاظتی
- محققان فعال در حوزه تولید کشاورزی حفاظتی

راهبرد اجرایی و رهیافت ترویجی

راهبرد غالب در این طرح مبتنی بر فعالیت و همکاری زیربخشها، تلفیق و بکارگیری مناسب منابع موجود، انتقال دانش و توصیه‌های فنی و یافته‌ها، فناوری‌ها و تجارب سازگار است که به شکلی هدفمند، نتیجه‌گرا و اثربخش در پرتو همکاری با بخش غیر دولتی انجام می‌شود.

رهیافت ترویجی مورد نظر در این برنامه مبتنی بر الگوسازی از طریق مدیریت تلفیقی روشهای ترویجی است که متعاقباً طی توضیح برنامه عملیاتی شرح داده خواهد شد.

اقدامات برنامه

در این برنامه سه اقدام عمده در راستای دستیابی به اهداف طرح کشاورزی حفاظتی به شرح زیر صورت می‌پذیرد:

(۱) ارائه خدمات ترویجی ویژه بهره‌برداران شامل :

- ایجاد سایت‌های الگویی جامع تولیدی- ترویجی
(این سایت‌ها در ذیل پایگاه تحقیقات کار بردی و ترویج کشاورزی حفاظتی (hub) که تشکیلات این پایگاه‌ها جداگانه تدوین و ارائه گردیده است تشکیل می‌گردد.
- ایجاد کانون‌های یادگیری در ذیل سایت‌های الگویی جامع تولیدی- ترویجی
- انتقال یافته‌ها
- تهیه نشریات ترویجی با مشارکت زیربخش‌های اجرایی و تحقیقاتی ذیربط

(۲) ارائه خدمات آموزشی و توانمندساز در قالب:

- آموزش کارشناسان و کمک کارشناسان فعال در موضوع
- آموزش محققان فعال در موضوع
- آموزش مدیران فعال در موضوع
- آموزش آموزشگران و کارشناسان برنامه ریزی آموزشی
- آموزش بهره‌برداران

(۳) ارائه خدمات تکنولوژی آموزشی و پیام‌رسانی در قالب:

- اطلاع‌رسانی و پیام‌رسانی از طریق فعالیتهای رادیویی و تلویزیونی
- ارائه آموزشهای غیرحضورى از طریق رسانه‌های آموزشی - ترویجی الکترونیکی

(۱) اجرای فعالیتهای ترویجی متناسب با اهداف و سیاست‌های طرح

در راستای دستیابی به اهداف طرح از شیوه‌های متنوع ترویجی متناسب با مخاطبین استفاده خواهد شد که ذیلاً شرح داده می‌شود.

۱- الف) ایجاد سایت‌های الگویی جامع تولیدی- ترویجی

یکی از اقدامات اصلی در این برنامه ایجاد سایت‌های الگویی جامع تولیدی- ترویجی است.

این سایت که در ذیل پایگاه تحقیقات کاربردی و ترویج کشاورزی حفاظتی (hub) تشکیل می‌گردد عبارتست از یک واحد تولیدی مانند (مزرعه، تشکل، شرکت و ...) و تعدادی واحد تابعی متعلق به سایر بهره‌برداران علاقمند عضو که در آن توصیه‌های فنی و یافته‌های تحقیقاتی مربوط به یک موضوع یا محصول و طرح‌های مورد نظر طرح کشاورزی حفاظتی با تجمیع منابع و امکانات به اجرا درآمده و سپس تعمیم و توسعه می‌یابد.

برای تشکیل سایت الگویی، گروه هدف مشخصی به تعداد حدود ۲۰ نفر با محوریت یک نفر مددکار ترویجی - از بین فراگیران عضو پایگاه تحقیقات کاربردی و ترویج کشاورزی حفاظتی- انتخاب و در طول یک سال زراعی اقدام به آموزش و توانمندسازی آنان با استفاده از شیوه‌های گوناگون ترویجی با تاکید بر شیوه‌های مشارکتی و آموزش‌های عملی در محل تولید می‌شود. در پایان یک سال، انتظار می‌رود گروه هدف به توانمندی لازم برسند و هر کدام در سال بعد الگویی موفق برای دیگران باشند و از تعدادی از آنان (حداقل ۳ نفر) به عنوان مددکار برای تشکیل سایت‌های جدید در سال بعد استفاده شود. تعداد سایت‌های پیش‌بینی شده برای اجرا در طول برنامه مطابق جدول زیر می‌باشد:

جدول ۱- تعداد سایت‌های الگویی جامع تولیدی- ترویجی پیش‌بینی شده در طول سال‌های اجرای طرح کشاورزی حفاظتی

واحد	حجم برنامه				
	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
سایت	۳۶۰	۱۴۴۰	۵۷۶۰	۷۴۴۰	۷۴۴۰

با توجه به اینکه در مورد کشاورز حفاظتی در یک سال نمی‌توان به نتیجه رسید لذا طول مدت اجرای هر سایت حداقل ۲ سال منظور شده است. بدین ترتیب در طول ۵ سال با تشکیل ۱۵۰۰۰ سایت الگویی ۳۰۰۰۰۰ کشاورز گروه هدف تحت پوشش مستقیم برنامه قرار می‌گیرند.

به منظور دستیابی به اهداف سایت‌ها، هماهنگی بین ترویج، اجرا و تحقیقات کاملاً ضروری است، که نهادهای فوق با تلفیق امکانات و توانمندی‌ها و هم‌افزایی در کنار یکدیگر با توجه به نقش و وظیفه پیش‌بینی شده فعالیت نمایند. این وظایف به شرح جدول زیر تعریف می‌شود:

جدول شماره ۲- وظایف واحدهای مرتبط و فعال در سایت‌های جامع الگویی تولیدی- ترویجی

ترویج	آموزش	تحقیقات	اجرا	بخش خصوصی	بهره‌بردار
-انتخاب و ساماندهی مددکاران مجری طرح - هماهنگی با تحقیقات، اجراء و بخش خصوصی، - نظارت بر اجرای برنامه توسط بخش خصوصی،	- آموزش های مهارتی بهره‌برداران - آموزش ارائه دهندگان خدمات - آموزش کارکنان دولتی در اجرای سایتها	- تهیه و تدوین دستورالعمل‌های فنی - مشارکت در تدوین نشریات فنی و ترویجی - مشارکت در اجرا و نظارت فنی سایت‌های الگویی	-اعلام سیاست‌ها و برنامه عملیاتی - ارائه آمار و اطلاعات لازم - حمایت‌های لازم کارشناسی و فنی و اعتباری - مشارکت در اجرا و نظارت فنی سایت‌های الگویی	- اجرای سایتها (از طریق انعقاد قرارداد با شرکت های خدمات مشاوره‌ای)	- بکاربستن توصیه‌های فنی در مزارع - مشارکت در انتقال تجارب و دانش فنی در موضوع به سایر بهره- برداران

اولویت در اجرای این سایت ها با بخش غیر دولتی (شرکت های خدمات مشاوره ای، فنی و مهندسی کشاورزی، سهامی زراعی، تعاونی تولید روستایی و یا کشاورزان پیشرو) که از این به بعد "مجری سایت" نامیده می شود بوده و نظارت بر صحت کار به عهده شبکه دولتی ترویج خواهد بود.

خلاصه اقدامات در داخل سایت های مذکور به شرح زیر می باشد.

۱) جلسه ترویجی در روستا: این فعالیت یک روزه بوده و ۱۰۰ درصد تولیدکنندگان محصول در روستا را در بر می - گیرد. در این جلسه از کلیه تولیدکنندگان ذیربط از سوی مجری سایت دعوت به عمل می‌آید و کلیات موضوع و اهداف طرح برای آنان تشریح می‌گردد تا ضمن ترغیب آنان برای مشارکت در ایجاد سایت، افراد واجد شرایط به عنوان کشاورزان تابعی (**گروه هدف**)، شناسایی و تعیین گردند.

۲) کارگاه آموزشی: این فعالیت یکروزه بوده و طی آن کلیه افرادی که به عنوان گروه هدف تعیین شده‌اند اطلاعات لازم را کسب نموده و هماهنگی های اولیه برای حضور در سایت و انجام عملیات زراعی به عمل می‌آید.

۳) جلسات ترویجی در مزرعه: این فعالیت‌ها یک روزه بوده و کلیه بهره‌برداران سایت الگویی (گروه هدف) را در طول برنامه تحت پوشش قرار می‌دهد. بر این اساس هر هفته یا به فواصل زمانی متناسب با مراحل عملیات زراعی، جلسه در محل واحد اصلی یا به تشخیص مجری سایت در واحدهای تابعی شکل گرفته و توصیه‌های مرتبط با فصل زراعی توسط مجری سایت (حتی‌الامکان با استفاده از کارشناسان موضوعی) به اعضاء سایت ارائه خواهد شد.

۴) پایش و نظارت مزرعه‌ای: در طول اجرای برنامه، ۱۰۰ درصد بهره‌برداران سایت‌ها تحت پوشش قرار می‌گیرند، تا چگونگی بکارگیری توصیه‌های فنی، مورد پایش و نظارت قرار گیرد. این فعالیت هر ماه ۲ بار توسط تیم تخصصی متشکل از کارشناسان موضوعی و ترویج صورت خواهد گرفت.

۵) توزیع دستورالعمل فنی و نشریات ترویجی: در این برنامه، براساس توصیه‌های جدید توسط موسسات تحقیقاتی ذیربط، دستورالعمل فنی و نشریات ترویجی با همکاری استان‌ها تدوین، چاپ و توزیع خواهد شد. مخاطبان دستورالعمل مددکاران ترویج و مخاطبین نشریات، واحدهای تابعی هستند. همچنین نشریات ترویجی در اختیار بازدیدکنندگان از سایت نیز قرار خواهد گرفت (یک مورد دستورالعمل فنی و ۴۰ نشریه ترویجی).

۶) بازدیدهای ترویجی: در این طرح، براساس نیازهای کشاورزان حوزه سایت‌های ایجاد شده، سایر تولیدکنندگان خارج از سایت نیز تحت پوشش قرار می‌گیرند، و حدود ۵۰ نفر در طول فصل زراعی، دو مورد بازدید از سایت خواهند داشت. لازم به ذکر است در این برنامه به کلیه بازدیدکنندگان، نشریات ترویجی مرتبط با موضوع بازدید اعطا خواهد شد. بدین ترتیب جمعیت بیشتری از تولیدکنندگان، تحت پوشش برنامه‌های ترویجی قرار خواهند گرفت (۱۰۰ نفر روز بازدید، توزیع ۱۰۰ نشریه ترویجی).

۷) جلسه ترویجی در روستا (جشن برداشت محصول یا ...): در این گردهمایی، مجدداً از کلیه تولیدکنندگان محصول دعوت به عمل می‌آید تا ضمن بازدید و اطلاع از دستاورد های سایت، برای ایجاد سایت مشابه در سال آتی ترغیب و تشویق گردند.

اقدامات آموزشی برای پشتیبانی از سایتها

۱) آموزش کارکنان: به منظور به‌روز رسانی دانش کارشناسان فعال در سایت‌های الگویی به ازای هر سایت ۴ نفر کارشناس که ۲ نفر آنان کارشناس اجرایی و ۲ نفر کارشناس ترویجی بوده به مدت ۵ روز آموزش خواهند دید. ضمناً دستورالعمل فنی نیز برای تمامی کارشناسان اجرایی و ترویجی در نظر گرفته شده است (۲۰ نفر روز در هر سایت، ۴ دستورالعمل فنی).

۲) کارگاه‌های توجیهی و آموزشی اعضای شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای: به منظور مهندسی نمودن فرآیند تولید، ارائه آموزش‌های کوتاه‌مدت در زمینه مسایل تخصصی برای کارشناسان بخش غیردولتی پیش‌بینی شده است. باتوجه به ایجاد سایت‌های الگویی، شرکت‌های فعال در فرایند اجرایی سایت‌ها تحت آموزش قرار می‌گیرند؛ از هر شرکت ۲ نفر به مدت ۵ روز آموزش خواهند دید، ضمناً دستورالعمل فنی در اختیار این افراد قرار خواهد گرفت (۱۰ نفر روز آموزش، ۲ دستورالعمل فنی).

۳) آموزش بهره‌برداران: به‌روزرسانی دانش و اطلاعات بهره‌برداران و تقویت توانمندی آنان یکی از مسایل اصلی تولید می‌باشد. این نوع آموزش‌ها به شرح زیر انجام خواهد گرفت:

- واحدهای اصلی (مددکاران ترویجی): دوره‌های تخصصی آموزشی ۱۵ روزه (طی ۳ سال، هر سال ۵ روز) بر اساس پودمان‌های شغلی برای این گروه پیش‌بینی گردیده است که با مراجعه به مراکز آموزش و به حد نصاب رسیدن متقاضیان اجرا خواهد شد.

- واحدهای تابعی سایت‌های الگویی: برنامه آموزشی برای این گروه یک دوره آموزشی با تاکید بر اصول کشاورزی حفاظتی به مدت ۳ روز در زمینه‌های تخصصی پیش‌بینی گردیده است (۶۰ نفر روز در هر سایت الگویی).

۱- ب) ایجاد کانون‌های یادگیری مزرعه‌ای:

به منظور انتقال تجارب و توصیه‌های فنی بهره‌برداران برتر و معرفی بهره‌برداران نمونه به سایر کشاورزان و در جهت گسترش دانش فنی کشاورزی حفاظتی (در سطوح ملی، استانی و شهرستانی) به عنوان کانون‌های یادگیری کشاورزی حفاظتی در نظر گرفته شده است.

هر کانون یادگیری متشکل از یک بهره‌بردار نمونه (واحد اصلی) و حدود ۲۰ نفر سایر تولیدکنندگان (واحدهای تابعی) می‌باشد.

فعالیت‌های پیش‌بینی شده در این کانون‌ها به شرح زیر است:

- (۱) انتقال تجربه ودانش کشاورزان نمونه به واحدهای تابعی (هر هفته یک جلسه ترویجی انتقال تجربه به شکل عملی)
 - (۲) بازدید فنی و تخصصی کشاورزان تابعی کانون (۲ مورد بازدید ترویجی ۵۰ نفر)
 - (۳) دوره آموزشی برای کشاورزان تابعی کانون مطابق با فصل زراعی (هر نفر ۵ روز)
 - (۴) توزیع دستورالعمل فنی به کشاورزان تابعی کانون یادگیری (تولیدکنندگان نمونه)
 - (۵) توزیع نشریات ترویجی در بین کشاورزان تابعی (۲ عنوان نشریه ترویجی)
 - (۶) توزیع نشریات ترویجی در بین بازدیدکنندگان از کانون (۵۰ نسخه)
 - (۷) نظارت و مستندسازی فعالیت ها توسط تیم عملیاتی برنامه (۱۰ مورد)
- تعداد کانون‌های پیش‌بینی شده برای اجرا در طول اجرای طرح مطابق جدول زیر می‌باشد:

جدول ۳- تعداد کانون‌های پیش‌بینی شده برای اجرا در طول اجرای طرح

واحد	حجم برنامه				
	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
کانون	۳۲	۳۸۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰

۱-ج) توسعه فعالیت‌های مرتبط با انتقال یافته‌های تحقیقاتی:

به منظور انتقال یافته‌های تحقیقاتی و تقویت ارتباط تحقیق، ترویج و اجرا، روش‌هایی چون: روز مزرعه، هفته انتقال یافته‌ها، طرح‌های تحقیقی-ترویجی و مزارع نمایشی پیش‌بینی شده است. حجم پیش‌بینی شده برای اجرای روش‌های گوناگون انتقال یافته‌ها در طول سال های اجرای طرح مطابق جدول زیر می‌باشد:

جدول ۴- حجم برنامه های مرتبط با انتقال یافته های تحقیقاتی در طول سال های اجرای طرح کشاورزی حفاظتی

واحد	حجم برنامه				
	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
مورد	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴

۱-د) ارائه اطلاعات و دانش فنی از طریق رسانه‌های نوشتاری ترویجی:

در راستای ارائه اطلاعات به تولیدکنندگانی که دارای دانش فنی مطلوب هستند از دستورالعمل فنی و هندبوک‌ها و برای به‌روزرسانی دانش تولیدکنندگان معمولی از نشریات و بروشورهای ترویجی بهره‌گیری می‌شود.

جدول ۵- حجم برنامه های مرتبط با ارائه اطلاعات و دانش فنی از طریق رسانه های نوشتاری ترویجی در طول سال های اجرای طرح کشاورزی حفاظتی

حجم برنامه (تعداد نشریه)					عنوان فعالیت
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
۱۸۰۰۰	۷۲۰۰۰	۲۸۸۰۰۰	۳۷۲۰۰۰	۳۷۲۰۰۰	نشریات ترویجی
۹۰۰۰	۳۶۰۰۰	۱۴۵۰۰۰	۱۸۶۰۰۰	۱۸۶۰۰۰	دستورالعمل فنی
۴۰۰	۲۸۸۰	۵۷۶۰	۷۴۴۰	۷۴۴۰	هندبوک

استفاده از وسایل ارتباط جمعی به منظور انتقال اطلاعات به تولیدکنندگان

در راستای افزایش ضریب پوشش اطلاع رسانی فنی و تخصصی تهیه و پخش برنامه های ملی، منطقه ای و محلی تلویزیونی و رادیویی مطابق جدول زیرپیش بینی شده است.

جدول ۶- پوشش اطلاع رسانی فنی و تخصصی تهیه و پخش برنامه های ملی، منطقه ای و محلی تلویزیونی و رادیویی در طول سال های اجرای طرح کشاورزی حفاظتی

حجم برنامه					عنوان فعالیت
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
۷۰۰	۸۴۰	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۴۴۰	برنامه رادیو تلویزیونی استانی (دقیقه)
۶	۶	۶	۶	۶	مدرسه رادیویی (دوره)
۸۰	۱۰۵	۱۳۵	۱۸۰	۱۸۰	برنامه تلویزیونی ملی (دقیقه)
۳	۴	۵	۷	۷	فیلمهای آموزشی و ترویجی (دقیقه)
۴۰۰	۴۸۰	۵۷۰	۶۰۰	۶۰۰	پیامک ترویجی (بسته)
۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۳۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	عکس (قطعه)
۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	انیمیشن (ثانیه)
۳	۴	۵	۷		اسلاید و یژن

(۲) آموزش نیروی انسانی مجری طرح:

از آنجا که نیروی انسانی کارآمد عامل اصلی در دستیابی به اهداف طرح کشاورزی حفاظتی می‌باشد، لذا آموزش مهارتی و فنی شاغلین طرح (اعم از دولتی و غیردولتی) مورد توجه خاص قرار گرفته‌است. در این خصوص آموزش بهره‌برداران، کارکنان (شامل: کارشناسان و کمک کارشناسان، مدیران، محققان، مربیان آموزشی) و ارائه‌دهندگان خدمات به تولیدکنندگان (شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای، فنی و... شرکت‌های مکانیزاسیون، تعاونی‌ها و...) در جدول ذیل پیش بینی شده است:

جدول ۷- حجم برنامه های آموزش نیروی انسانی مجری طرح کشاورزی حفاظتی در طول سال های اجرای طرح

حجم برنامه (نفر) - (سمینار = تعداد)					عنوان فعالیت آموزشی
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
۱۴۴۰	۵۷۶۰	۲۳۰۴۰	۲۹۷۶۰	۲۹۷۶۰	بهره برداران
۱۴۴۰	۵۷۶۰	۲۳۰۴۰	۲۹۷۶۰	۲۹۷۶۰	کارکنان
۳۶۰	۱۴۴۰	۵۷۶۰	۷۴۴۰	۷۴۴۰	ارائه‌دهندگان خدمات
۷۲۰	۲۸۸۰	۱۱۵۲۰	۱۴۸۸۰	۱۴۸۸۰	آموزش شرکتها
۳	۵	۵	۴	۴	برگزاری سمینار و همایش
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	اعزام به خارج از کشور

اثر بخشی برنامه:

انتظار می‌رود با اجرای این پروژه ترویجی آموزشی در کنار تمهیدات و حمایت هائی که در طرح پیش‌بینی شده است به ۲ هدف کمی زیر دستیابی شود:

۱- انتقال دانش و مهارت لازم به ۳۰۰۰۰۰ بهره‌بردار زراعی

۲- رعایت اصول کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان مذکور در سطح ۱/۵ میلیون هکتار اراضی زراعی.

و در استمرار طرح، موضوع به اکثریت بهره‌برداران عرصه‌های کشاورزی تسری یابد.

محتوای عملیات فنی و زراعی طرح:

براساس شرایط زراعی هر شهرستان و دهستان، طرح در اراضی دیم و آبی و در محصولات مورد عمل براساس اولویت اجرا می‌شود. تناوب زراعی مناسب، مدیریت صحیح بقایای گیاهی، استفاده از دستگاه‌های خاک ورزی و کاشت مناسب با کمترین تعداد دفعات خاک ورزی و کمترین عمق مناسب از اصول اصلی عملیات در این طرح است. زمان مناسب هر کدام از عملیات زراعی مذکور بر اساس شرایط مناطق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کنترل علفهای هرز در مرحله داشت از الزامات اجرایی این طرح است.

یافته‌ها و توصیه‌های فنی موجود، ملاک عمل و محتوای فنی اولیه فعالیت‌های ترویجی می‌باشد و از سال دوم به بعد، نتایج حاصل از کانون‌های تحقیق، ترویج و توسعه مشارکتی طرح اجرایی کشاورزی حفاظتی نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

عملیات فنی طرح شامل موارد زیر است:

۱- مدیریت بقایای گیاهی کشت قبلی

۲- کم- خاک ورزی:

- در اراضی دیم، این مرحله با انواع خاک ورزهای حفاظتی انجام می‌گردد.

- در اراضی دیم این مرحله در جهت عمود بر شیب انجام می‌گردد.

بهترین شرایط انجام تاین عملیات، پس از برداشت محصول قبلی می‌باشد.

۲- در مرحله کاشت در بهترین شرایط زمانی و رطوبتی خاک، عملیات کاشت با استفاده از دستگاه کشت مستقیم در یک مرحله کلیه موارد آماده سازی خاک و توزیع کود و کاشت بذر بطور همزمان انجام می گیرد.

در صورت عدم دسترسی به دستگاه کشت مستقیم از روش هایی با کمترین تعداد دفعات تردد تراکتور و ادوات در زمین استفاده می گردد.

۳- در اراضی دیم نسبت به ترغیب کشاورزان به یکجا کشت و یا کشت تعاونی به منظور امکان اجرای شخم عمود بر شیب.

۴- در اراضی با شیب بیش از ۱۵ درصد ، نسبت به ترغیب بهره برداران به کاشت درختان و درختچه های مثمر اقدام می شود.

۵- در مراحل ارزیابی طرح، مزارع تحت پوشش طرح با مزارع معمول (غیر طرح) مقایسه و نکات تمایز مثبت مزارع طرح نسبت به مزارع شاهد به سایر بهره برداران ارائه می شود.

۶- در ارزیابی نهایی مزارع، علاوه بر مزیت های فنی و عملکردی، ارزیابی اقتصادی نیز از نظر هزینه فایده نیز مورد نظر قرار می گیرد.

محتوا و سرفصل های موضوعی مورد ارائه و اجرا در فعالیتهای آموزشی و ترویجی طرح کشاورزی حفاظتی

ردیف	موضوع	سرفصل و محتوا
۱	ویژگی های زمین زراعی	شیب و توپوگرافی؛ حد مطلوب و متناسب نوع بهره برداری (زراعت سالیانه، علوفه چندساله، درختان دائم)
۲	فرسایش خاک	عوامل مؤثر در فرسایش خاک (شیب، نوع شخم، جهت شخم، آب، باد و...)
۳	ویژگی های خاک مطلوب	عمق لایه زراعی، بافت، دانه بندی، میزان مواد آلی، میزان عناصر شیمیایی (معدنی)، میزان جذب و نگهداری رطوبت
۴	خاک ورزی	تعریف، انواع خاک ورزی، خاک ورزی مطلوب در شرایط مختلف
۵	خاک ورزی حفاظتی	تعریف، ویژگی ها و مزایا، چگونگی مراحل اجرا در شرایط دیم و آبی
۶	مدیریت بقایای گیاهی	- ویژگی و مزایای برگرداندن بقایای گیاهی به خاک (بهبود بافت و دانه بندی، افزایش مواد آلی، افزایش جذب و نگهداری رطوبت، افزایش تولید) - چگونگی مدیریت بقایای گیاهی و برگرداندن در خاک در شرایط دیمکاری - چگونگی مدیریت و برگرداندن بقایای گیاهای در خاک در شرایط زراعت آبی - ساقه خوردکن ها، مواد پوشاننده و...
۷	ادوات کشاورزی حفاظتی دیم	انواع خاک ورز های حفاظتی
۸	ادوات خاک ورزی حفاظتی آبی	دستگاه توام و مرکب شامل بخش، دیسک، کلوخ شکن و هرس
۹	بی خاک ورزی	تعریف، انجام همزمان عملیات خاک ورزی و بذرکاری، دستگاه کشت مستقیم، مزایا، نحوه اجرا
۱۰	خاک ورزی پشته ای	تعریف، ادوات و چگونگی اجرا، مزایا
۱۱	خاک ورزی با پشته های دائم	تعریف، ادوات و چگونگی اجرا، مزایا
۱۲	آیش بندی و تناوب در دیمکاری	آیش تابستانه و کاربرد گاوآهن قلمی یا دستگاه مرکب (قلمی، دیسک، پنجه غازی و هرس)، ذخیره رطوبت و کنترل علف های هرز
۱۳	تناوب در زراعت های آبی	اصول تناوب، مزایای تناوب، محصولات مناسب در چرخه تناوب و...
۱۴	مدیریت علف های هرز در کشاورزی حفاظتی	- علف های هرز غالب (گرامینه ها، لوگوم ها، علفهای هرز یکساله، علفهای هرز چندساله) - تأثیر خاک ورزی حفاظتی در کنترل علفهای هرز - تنظیم زمان عملیات کنترل مکانیکی با مرحله رشد علف های هرز و...