





سیاست‌گذاری در خصوص روش‌های نوین خاک‌ورزی برای کاهش مصرف انرژی، آب و جلوگیری از فرسایش آبی و تخریب خاک کشاورزی

دکتر علی جعفری

استاد دانشگاه تهران

۲۹ آذر ۱۴۰۲



مقدمه و هدف



اهمیت چالش کم آبی در ایران و لزوم اعمال سیاست های خاک ورزی در مکانیزاسیون کشاورزی برای مقابله با خشکسالی



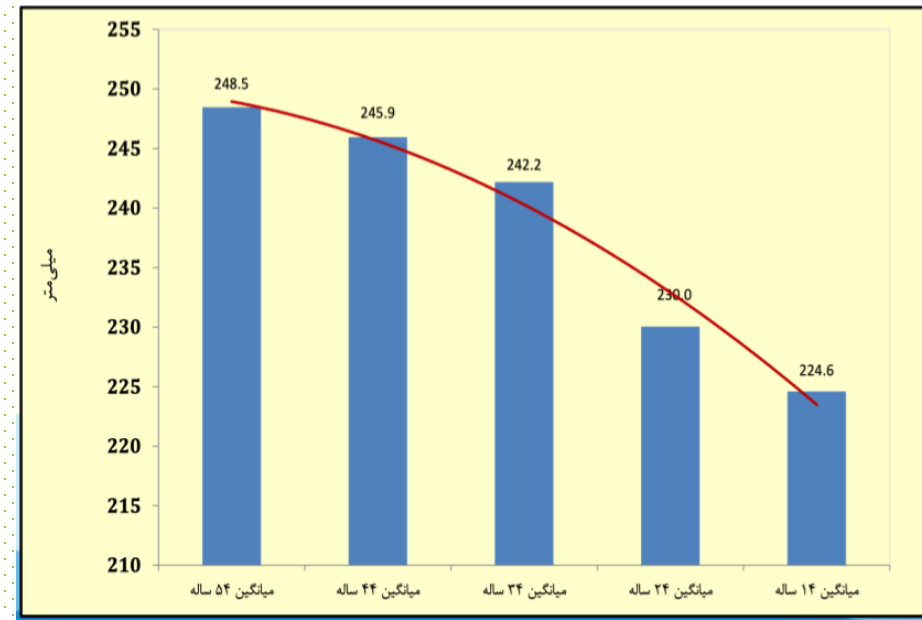
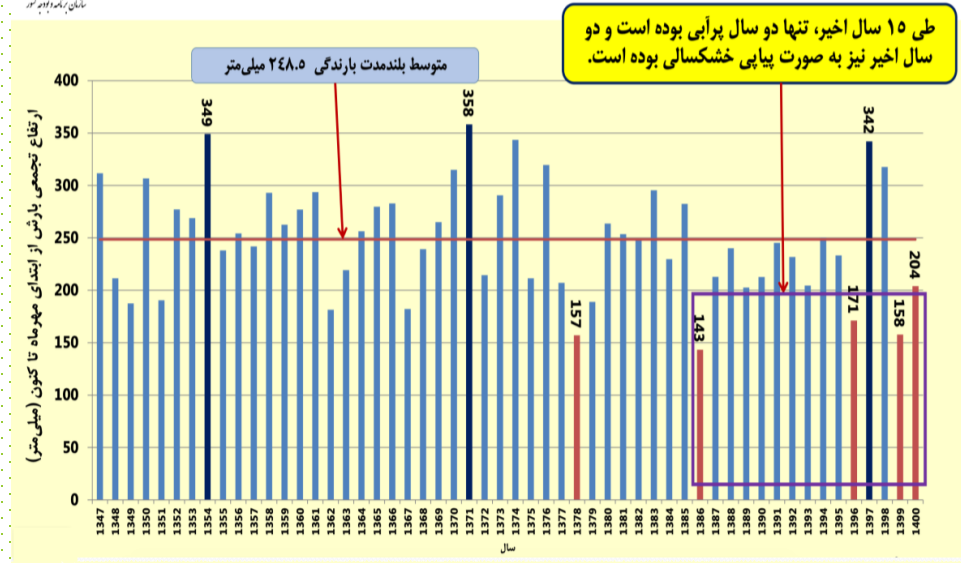
وضعیت اقلیمی خشک و نیمه خشک کشور عزیز ما ایران و پایین بودن میزان بارش های طبیعی نسبت به اغلب کشورهای جهان و در نتیجه کمبود شدید منابع آب شیرین در کشور ما و همچنین تاثیر مستقیم مصرف سوخت های فسیلی بر ملاحظات زیست محیطی، موجب می شود تا تدوین سیاست های جامع برای مدیریت مصرف انرژی و آب اجتناب ناپذیر گردد. در این راستا یکی از مولفه های سیاست گذاری برای مدیریت مصرف انرژی و آب کشاورزی، بررسی علمی تاثیر روش های مختلف خاک ورزی بر مصرف انرژی و آب کشاورزی و همچنین تاثیر بر فرسایش آبی و تخریب خاک کشاورزی است که سخنرانی حاضر به تبیین موضوع فوق می پردازد.



نیم نگاهی به چالش کم آبی در ایران



تغییرات میزان بارش کشور طی دوره ۵۴ ساله



تغییرات میزان بارش کشور طی دوره ۵۴ ساله



فلاصدهای از وضعیت منابع آب

طبق آمار ۱۱۵ ساله بانک جهانی، به طور متوسط سالانه ۲۵۰ میلی و طبق آمار ۵۰ ساله سازمان هواشناسی، سالانه ۲۳۲/۴ میلی متر بارندگی دارد



نیم نگاهی به چالش کم آبی در ایران



مقدمه و هدف

مواد و روش ها

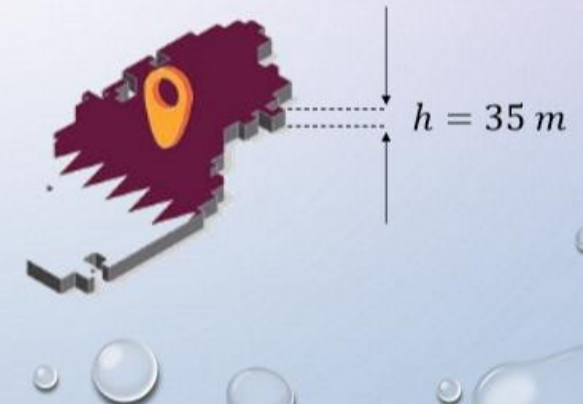
نتایج و بحث

نتیجه گیری

۴۱۲ میلیارد مترمکعب در سال یعنی مقدار آب ؟

روزانه ۱۴۲۵۰ لیتر آب برای هر ایرانی

مخزنی به مساحت کشور قطر با ارتفاع ۳۵ متر!



- مساحت ایران: ۱,۶۴۸ میلیون کیلومتر مربع
- هر مترمربع: ۲۵۰ میلی متر آب

$$(1.648 \times 10^6 \times km^2) \times 250 mm =$$

$$1.648 \times 250 \times 10^6 \times 10^6 \times 10^{-3} m^3 =$$

$$412 \times 10^9 m^3$$

۴۱۲ میلیارد مترمکعب!!

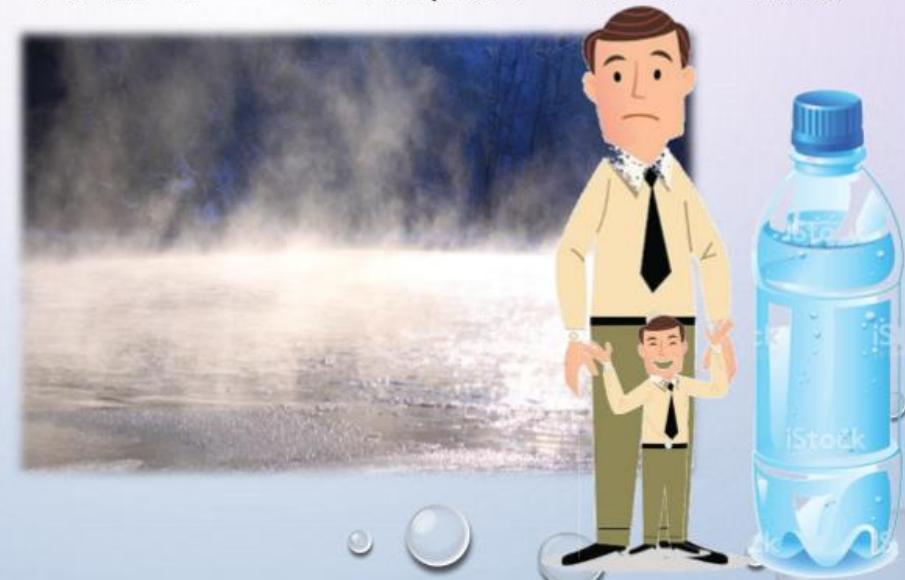
آیا وفامت اوضاع منمصر به نرف تبفیر است؟

از ۳۰٪ باران باقیمانده، حدود ۱۰٪ همساله در قالب سیل خسارت میزند و از دسترس خارج می شود.



زوایای نیمه پنهان مشکلات آب کشور

طبق برآوردها، حدود ۷۰ درصد آب باران پیش از هرگونه استحصال، تبخیر می شود.



نیم نگاهی به چالش کم آبی در ایران



مقدمه و هدف

مواد و روش ها

نتایج و بحث

نتیجه گیری



سه هزار و 100 متر مکعب بر ثانیه ، میزان دبی رودخانه کارون در اهواز

مدیرعامل سازمان آب و برق خوزستان گفت : میزان دبی رودخانه کارون در اهواز به سه هزار و 100 متر مکعب بر ثانیه رسید.

تاریخ: ۱۹ فروردین ۱۳۹۸ - ۱۱:۲۷

کد خبر: ۲۳۹۵۳۸۴

به گزارش **خبرگزاری صدا و سیما** مرکز خوزستان ، مدیرعامل سازمان آب و برق خوزستان افزود : میزان دبی رودخانه کارون در اهواز تا سه هزار و 500 متر مکعب بر ثانیه نیز در اهواز وجود دارد.



فرهاد ایردجو ادامه داد : آورد بخش سیلابی رودخانه های استان 8 میلیارد و 700 میلیون مترمکعب می باشد که 3 میلیارد و 460 میلیون متر مکعب از این میزان در مخازن سد ها نگهداری و مابقی آن رهاسازی شده است.

وی ادامه داد: آورد طبیعی رودخانه های استان خوزستان از ابتدای سال آبی 97-98 (اول مهرماه) تاکنون 28 میلیارد و 700 میلیون مترمکعب بوده که از این مقدار حدود 17 میلیارد و 900 میلیون متر مکعب از مخزن سد ها خارج شده است.

باشگاه خبرنگاران جوان

بزرگترین خبرگزاری فارسی زبان دنیا



کد خبر: ۶۸۹۵۷۵۵

تاریخ: ۲۴ فروردین ۱۳۹۸ - ۰۹:۱۱

ورود ۲۶۷ میلیون متر مکعب آب های شیرین به دریا

نماینده مردم شهرستان های شاهین شهر و میمه و برخوار در مجلس شورای اسلامی گفت: با نبود زیر ساخت ها در طول شبانه روز ۲۶۷ میلیون متر مکعب آب شیرین وارد آب دریا می شود.



به گزارش خبرنگار **گروه استان های باشگاه خبرنگاران جوان** از **اصفهان**، حسینعلی حاجی دلیگانی نماینده مردم شهرستان های شاهین شهر و میمه و برخوار در مجلس شورای اسلامی با اعلام این خبر گفت:

طی بیست و چهار ساعت شبانه روز ۲۶۷

میلیون متر مکعب از آب های شیرین به

دلیل نبود زیر ساخت وارد دریا و آب های

شور می شود و این یک اشکال مدیریتی است

بیم نگاهی به چالش کم آبی در ایران

بجز تبخیر و سیل، آیا تلفات دیگری هم هست؟



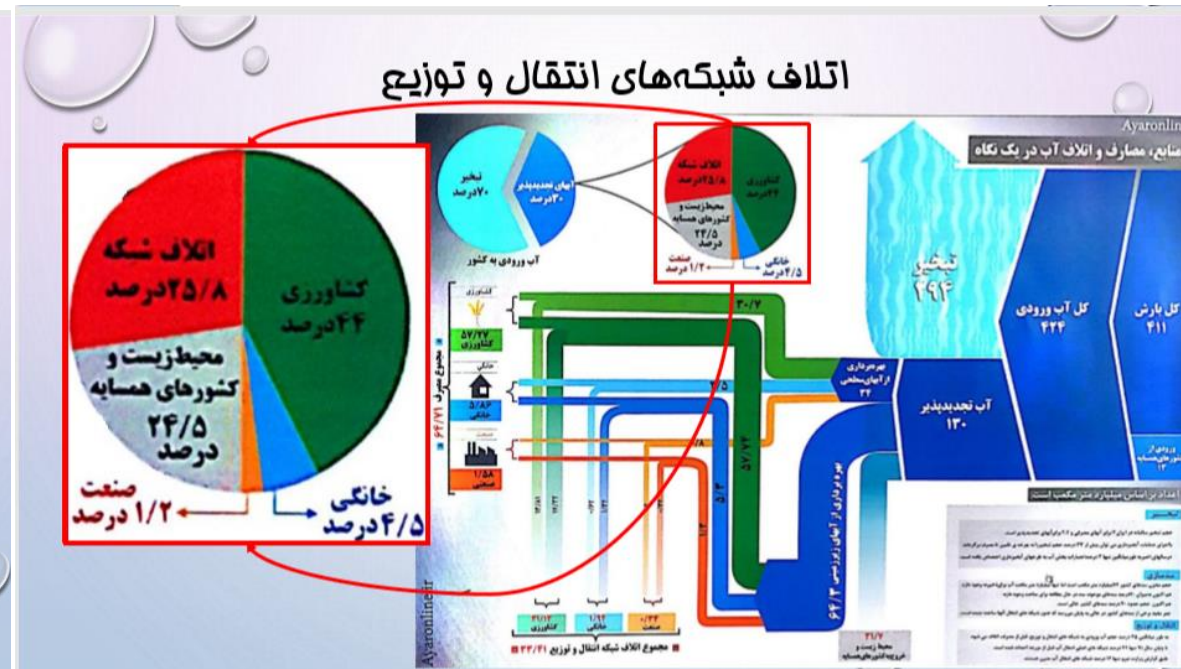
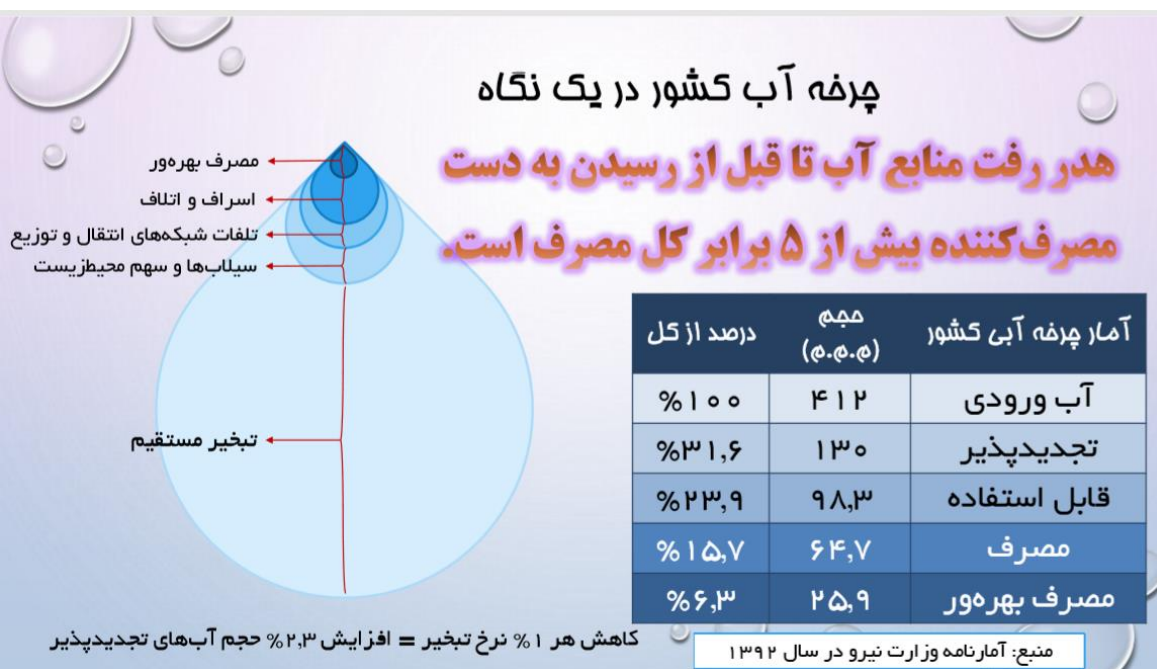
به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، به‌طور متوسط ۲۶ و ۳۲ درصد از آب شبکه‌های شرب تلف می‌شود.



بررسی آخرین وضعیت آب شرب در کشور از جنبه‌های مختلف

بر این اساس میزان آب به حساب نیامده شهری و روستایی به ترتیب معادل ۲۶ و ۳۲ درصد خواهد بود. ارقام مذکور حاکی از درصد بالای آب به حساب نیامده در کشور است که ناشی از هدررفت واقعی و ظاهری است.

مترمکعب در سال است. بر این اساس میزان آب به حساب نیامده شهری و روستایی به ترتیب معادل ۲۶ و ۳۲ درصد خواهد بود. ارقام مذکور حاکی از درصد بالای آب به حساب نیامده در کشور است که ناشی از هدررفت واقعی و ظاهری است. به دلیل تفاوت زیاد بین قیمت‌های تمام شده و فروش آب شرب در کشور، معمولاً شرکت‌های آب و فاضلاب زیان‌ده هستند. شایان ذکر است که در سال ۱۳۹۶ قیمت فروش آب در بخش‌های شهری و روستایی به ترتیب حدود ۴۸ و ۲۴ درصد قیمت تمام شده آن بوده است. در تابستان سال ۱۳۹۷ به دلیل کاهش بارش‌ها در سال آبی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ و برخی دلایل دیگر، مناطق زیادی از کشور تحت تنش آب شرب قرار گرفت. در این تابستان جمعیت شهری و روستایی بالغ بر ۳۶/۸ میلیون نفر (معادل ۴۶ درصد جمعیت کشور) تحت تنش آب شرب قرار گرفت. در این شرایط



نگاهی به تاریخچه خاک ورزی و نقش روش های خاک ورزی در مقابله با خشکسالی

تاریخچه عملیات خاک ورزی به قدمت تاریخ انجام کشاورزی توسط بشر است. انسانهای نخستین برای انجام خاک ورزی ابتدا از ابزارهای ساده ای همانند شاخه های قطع شده درختان استفاده می کردند که توسط نیروی انسانی تنها شکاری درون زمین ایجاد می کرد. در برخی کتب آسمانی همانند انجیل هم اشاراتی به عملیات خاک ورزی شده است. (در آیه ۷۱ سوره بقره در قران کریم هم اشاره به داستان حضرت موسی دارد که به قوم خود می گوید ماده گاو را سر ببرید که نه زمین را شخم زند و نه کشتزار را آبیاری کند) البته عملیات خاک ورزی از قرن ۱۸ و ۱۹ به بعد بسیار پیچیده تر شده و تفاوت فاحشی با عملیات خاک ورزی پیش از آن دارد.



تاریخچه خاک ورزی و نقش روش های خاک ورزی در مقابله با خشکسالی



اروپائیان در پایان قرن هجدهم با اختراع گاواهن برگرداندار (که در حدود بین ۱۳۵ تا ۱۴۵ درجه خاک کشاورزی را زیر رو می کرد) به همراه سایر ادوات خاک ورزی (همانند گاواهن های بشقابی؛ دیسک ها و ...) تحول عمیقی در عملیات خاک ورزی ایجاد نمودند. اختراع گاواهن برگرداندار بقدری در آن زمان اهمیت داشت که به عنوان نمادی از پیشرفت در کشاورزی در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی تدریس و ترویج شده و تنها راه نجات اروپائیان از قحطی و مرگ و میر ناشی از گرسنگی شناخته می شد؛ چرا که در آن زمان تنها روش کنترل علف های هرز (به عنوان یک مانع اصلی برای تولید) بود.



بعد ها اروپائیان اعتقاد داشتند برای گسترش کشاورزی در کشورهای مستعمره خود در آسیا و آفریقا نیز باید استفاده از گاواهن برگرداندار را ترویج کنند. آنها به کارشناسان کشورهای مستعمراتی خود می گفتند که فناوریهای بومی و قدیمی برای کشاورزی ناکارآمد هستند و به دلیل فقدان علم و تجربه آنها؛ فرهنگ الزام شخم کامل را نهادینه نمودند و **حال آنکه در کشورهای گرم و خشک آسیایی و آفریقایی (برعکس اروپا) نه تنها گاواهن برگرداندار و شخم کامل موجب تحول و توسعه کشاورزی نشد، بلکه با تخریب و فرسایش شدید خاک کشاورزی و ایجاد سخت لایه های زیرین، موجب نابودی زمین های زراعی این مناطق نیز شد.**





مواد و روش ها

انواع روشهای خاک ورزی

❖ **خاک ورزی سنتی (مرسوم):** در روش سنتی (مرسوم) کمتر از ۳۰ درصد بقایای محصول سال قبل در سطح مزرعه باقی می ماند و گاواهن برگرداندار را می توان سمبل آن دانست. بیان گردید که این روش توسط اروپائیان در سایر کشورها ترویج شده و در آن با شخم کامل و دستکاری زیاد بر روی زمین کشاورزی همراه است. از آنجائیکه طی بیش از یک قرن گذشته این روش ترویج شده لذا امروزه اصطلاحاً به عنوان روش مرسوم و یا روش سنتی (در مقایسه با روش نوین) شناخته می شود.

❖ **خاک ورزی نوین (حفاظتی):** هدف از خاک ورزی حفاظتی به حداقل رساندن یا کاهش تلفات خاک و آب است. **عملیات خاک ورزی حفاظتی** که بعضاً با عملیات کاشت ترکیب می شود، نوعی خاک ورزی است که ۳۰ درصد یا بیشتر بقایا از محصول را روی سطح زمین می گذارد. خاک ورزی حفاظتی به طور کلی برای کاهش فرسایش خاک طراحی شده است و طبق این تعریف، شامل عدم خاک ورزی، خاک ورزی پشته ای، خاک ورزی پوشش دار و هر سیستم با ۳۰ درصد بقایا پس از کاشت است.

خاک ورزی مرسوم (سنتی)

روش خاک ورزی مرسوم شامل دو عملیات ۱- **خاکورزی اولیه** و ۲- **خاکورزی ثانویه** بوده و البته مرز دقیق بین این دو عملیات قابل ترسیم نیست. ابتدا طی خاک ورزی اولیه با انجام شخم ابتدایی بر روی زمین بکر، پیوستگی خاک را به هم زده و زمین را کلوخه کلوخه می کنیم. سپس در خاک ورزی ثانویه که بر روی خاک ورزی اولیه انجام می شود؛ کلوخه ها را خرد و بستر نرم و مناسب برای رشد بذر را تدارک می بینیم.



خاک ورزی مرسوم (سنتی)



در خاک ورزی مرسوم یکی از چالش های کشاورزان نحوه مواجهه با بقایای گیاهی محصول قبلی است. بدین منظور کشاورزان یا بقایای گیاه قبلی را می سوزانند و یا با گاواهن برگرداندار با خاک مخلوط می کنند.



مهمترین چالش های خاک ورزی سنتی (مرسوم)

➤ **مصرف انرژی و هزینه زیاد:** در خاک ورزی مرسوم حتی بعضا بیش از کل عمق لایه خاک زراعی زیر رو می شود، لذا نیاز هم به تراکتور های سنگین و پر قدرت و هم گاواهن های مستحکم است که هر دو علاوه بر تحمیل هزینه اولیه و ثابت بالا برای تهیه ادوات مذکور، مصرف سوخت بالایی را نیز سبب می شود. همچنین زمان قابل توجهی از عملیات زراعی را هم به خود اختصاص می دهد. گفته می شود در ایران بین یک دوم تا یک سوم هزینه های ماشینی تولید محصولات زراعی مربوط به عملیات خاک ورزی است.

➤ **کلوخه کلوخه شدن و تخریب ساختمان خاک:** عملیات خاک ورزی با گاواهن برگرداندار کلوخه های بزرگ ایجاد می شود که مناسب بستر بذر نبوده و نیاز به عملیات خاک ورزی ثانویه و خرد کردن کلوخه ها می باشد. در روش مرسوم خاک ورزی با فرض زدن شخم در عمق ۲۰ سانتیمتری، حدوداً ۳۵۰۰ مترمکعب خاک در هر هکتار زمین زراعی جابجا می شود. این حجم زیاد جابجایی خاک، علاوه بر تحمیل هزینه و وقت زیاد، باعث تخریب ساختمان خاک و جلوگیری از تشکیل خاکدانه ها می شود.

➤ **افزایش مصرف آب کشاورزی با خاک ورزی مرسوم:** در خاک ورزی مرسوم امکان حفظ بقایای گیاهی وجود نداشته خاک مرطوب زیرین با عملیات شخم بر روی سطح زمین آمده و در معرض تشدید تبخیر سطحی قرار می گیرد. از طرفی دیگر افزایش زبری سطح زمین بعد از شخم و کلوخه کلوخه شدن زمین، باعث کاهش سرعت جریان آب و نتیجتاً کاهش بازده آبیاری می شود. در ضمن عملیات شخم با گاواهن برگرداندار نیازمند راننده ماهر و انجام تنظیمات صحیح است. در بسیاری از موارد به دلیل عدم تنظیمات صحیح گاواهن، بعد از عملیات شخم تسطیح زمین به هم خورده و به دلیل ناهمواری های ایجاد شده بر شدت کاهش بازده آبیاری و در نتیجه افزایش نیاز به آبیاری خواهد افزود.

➤ **ایجاد لایه های سخت زیرین همراه با افزایش فرسایش بادی و آبی:** تردد مکرر تراکتورها و ادوات سنگین در خاک ورزی مرسوم به تدریج موجب ایجاد سخت لایه های زیرین و عدم نفوذ پذیری آب آبیاری می شود. همچنین بعد از شخم با گاواهن برگرداندار و ایجاد کلوخه های بزرگ در زمین؛ لازم است تا با عملیات خاک ورزی ثانویه، کلوخه ها خرد و خاک پودر و نرم و مناسب برای کشت شود. از طرفی پودر و نرم شدن ذرات خاک در معرض وزش باد و جریان آب (آب آبیاری و یا سیلابی شدن بعد از بارندگی) باعث افزایش فرسایش های بادی و آبی و جابجایی خاک نرم می شود.



دلایل رویکرد به روش نوین خاک ورزی (خاک ورزی حفاظتی)

- اغلب متخصصین اتفاق نظر دارند که حجم عملیات خاک ورزی اولیه و ثانویه در روش خاک ورزی مرسوم، خیلی بیش از نیاز بوده و ریشه گیاه برای رشد مطلوب خود به این حجم جابجایی و زیر رو کردن خاک نیاز ندارد.
- مطالعات نشان می دهد یخبندان زمستان باعث انبساط حجم خاک شده و با کاهش مقاومت خاک به نوعی و تا حدی خاک ورزی طبیعی انجام می شود.
- جابجایی حجم زیاد خاک در خاک ورزی مرسوم نیاز به تراکتور های قوی تر و مصرف انرژی و سوخت بیشتر و غیر ضرور دارد.
- در خاک ورزی ثانویه بسیاری از اثرات خاک ورزی اولیه در اثر عبور مجدد تراکتور بر روی شخم اولیه و فشردگی زمین ناشی از آن از بین رفته و خنثی می شود.
- به دلیل نرم کردن حجم زیاد خاک در خاک ورزی مرسوم، خاک دچار فرسایش شده، رطوبت زمین با سرعت بیشتر تبخیر شده و بعضا تراز زمین مختل می شود.



روش نوین خاک ورزی (خاک ورزی حفاظتی)

روش خاک ورزی نوین (یا حفاظتی)، هر سیستم خاک ورزی و کاشتی است که پس از کاشت محصول جدید، ۳۰ درصد یا بیشتر از سطح خاک با بقایای گیاهان قبلی پوشش داده شده است. نوشتن یک تعریف همه جانبه قابل قبول از خاک ورزی حفاظتی به دلیل شرایط متغیری که زمینه ساز گسترش و محدودیت این شیوه خاک ورزی از طریق انواع مختلف خاک، تناوب محصولات و شرایط آب و هوایی هستند، کار سختی است. با این حال، یکی از ویژگی های مشترک کشاورزی حفاظتی، پتانسیل کاهش فرسایش خاک و از دست رفتن آب نسبت به خاک ورزی سنتی است.



انواع روش های خاک ورزی حفاظتی

1. بدون خاک ورزی (No till)
2. خاک ورزی پشته ای (Stack tillage)
3. خاک ورزی کلشی، مالچی یا پوشش دار (Cultivation with stubble, mulch or cover)
4. خاک ورزی ناحیه ای و خاک ورزی نواری (Zone tillage and strip tillage)
5. کم خاک ورزی (Minimum tillage)
6. کشت نواری (strip cultivation)
7. کشت پلکانی (تراس) (terraced cultivation)

بدون خاک ورزی (No till)

در این روش هیچ گونه خاک ورزی اولیه یا ثانویه و به هم زدگی خاک وجود ندارد؛ جز ردیف زراعی که بذر در خاک قرار می گیرد، خاک و بقایای محصول را بدون هیچگونه اختلاط باقی می گذارد. کاشت یا حفر مستقیم در یک بستر باریک یا شکاف ایجاد شده توسط پیش برها، ردیف تمیز کن، شیار بازکن بشقابی و شیار بازکن قلمی انجام می شود. هیچ یک از کارنده های بدون خاک ورزی تا کمتر از ۱۵ درصد عرض ردیف را به هم نمی زنند. این اختلاط شامل خاک جابه جا شده در ردیف، اما ممکن است از کولتیواتور نیز برای کنترل اضطرابی علف های هرز استفاده شود محصول به اضافه پراکنده شدن و پاشش خاک می شود. کنترل علف های هرز در درجه اول با علف کش ها انجام می شود. سایر اصطلاحات رایج که برای توصیف بدون خاک ورزی استفاده می شود؛ کشت بذر مستقیم، خاک ورزی صفر و کشت در شکاف هستند.



مزایای بدون خاک ورزی (No till)

❖ حداکثر کنترل فرسایش آبی و خاکی،

❖ حفظ رطوبت خاک،

❖ بهبود ماده آلی خاک،

❖ کمترین هزینه های انرژی (سوخت)، ماشین، و کار



نمایش نحوه کار ماشین کشت مستقیم (بی خاک ورزی) حین کار



خاک ورزی پشته ای

در روش خاک ورزی پشته ای محل کشت بذر را بلند تر (۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر) از محیط اطراف در نظر می گیرند. خاک از برداشت محصول قبلی تا کاشت محصول بعدی (جز زمانی که عناصر غذایی به خاک داده می شود) بهم زده نمی شود. خاک ورزی اولیه در این روش اغلب محدود به تشکیل پشته ها یا بسترهای بلند در ردیف ها روی یک خط تراز است. کاشت در یک بستر بذر آماده شده روی پشته ها با گاوآهن پنجه غازی، شیار بازکن بشقابی، پیش برها یا ردیف تمیزکن کامل می شود. بقایا روی سطح بین پشته ها باقی می ماند و کنترل علف های هرز با علف کش ها، کولتیواتور و یا هر دو انجام می شود. پشته ها حین کاشت بازسازی می شوند.



خاک ورزی پشته ای (حالت خاص پشته های بلند و عریض)



یک حالت خاص خاک ورزی پشته ای، کشت محصول بر روی پشته های بلند و عریض (پشته به عرض ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر و ارتفاع ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتر) است. بستر بذر می تواند موقت (سالیانه) و یا دائمی باشد. در حالت بستر دائمی امکان حداقل خاک ورزی و یا بی خاک ورزی وجود دارد.

خاک ورزی کلشی، مالچی یا پوشش دار

در روش خاک ورزی پوشش دار، خاک قبل از کشت بهم زده می شود. ابزارهای خاک ورزی مثل گاواهن قلمی یا چیزل، کولتیواتورهای مزرعه، دیسک ها و گاواهن های پنجه غازی یا تیغه ها مورد استفاده قرار می گیرند. کنترل علف های هرز با علف کشها و کولتیواتور یا هر دو انجام می شود. در حالی که مقداری از بقایا روی سطح خاک باقی می ماند، بهم زدن خاک در بیش از ۳۰ درصد از خاک سطحی مزرعه انجام می شود. از جمله مزایای استفاده از این روش امکان کوددهی، کنترل متوسط فرسایش، حفظ رطوبت در صورت وجود بقایای زیاد روی سطح است.



خاک ورزی ناحیه ای و خاک ورزی نواری

اگرچه این دو اصطلاح در بعضی مناطق رایج است، اما به عنوان طبقه بندی در بررسی های رسمی مورد استفاده قرار نمی گیرند. زیرا ترکیبی از بدون خاک ورزی، خاک ورزی پوشش دار یا سایر انواع خاک ورزی در نظر گرفته می شوند. کمتر از ۲۵ درصد اختلاط در عرض ردیف، بدون خاک ورزی و بیشتر از ۲۵ درصد (بسته به مقدار بقایای باقیمانده پس از کاشت)، خاک ورزی پوشش دار یا دیگر انواع خاک ورزی به حساب می آیند. در خاک ورزی ناحیه ای، پیش بر و یا ردیف تمیزکن تا ۳۰ درصد از عرض ردیف را شخم می زند و ۷۰ درصد بین ردیف ها را بدون بهم زدن خاک باقی می گذارد. این روش ممکن است شامل ایجاد نوارهایی در پاییز یا بهار قبل از کاشت باشد.



کم خاک ورزی (Minimum tillage)

انواع خاک ورزی که پس از کاشت ۱۵ تا ۳۰ درصد یا معادل ۱۲۰۰ تا ۲۴۰۰ کیلوگرم در هکتار از بقایای دانه ریزها در طول دوره فرسایش بادی پوشش روی زمین باقی بگذارند، مشمول روشهای کاهش خاک ورزی هستند. کاهش تعداد کل عملیات خاک ورزی اولیه و ثانویه ای که معمولاً در خاک ورزی معمولی به جهت تهیه خاک برای استقرار محصول مورد استفاده قرار می گیرند.



کشت نواری

کشت نواری در کاهش فرسایش ورقه ای و شیاری بسیار مؤثر است که بسته به نوع تناوب محصول و تندی شیب، می تواند فرسایش خاک را تا حدود ۷۵ درصد کاهش دهد. نوارهای علفزار کاشته شده می توانند مواد غذایی و پوشش برای حیات وحش را فراهم کنند. این روش بیشتر در دامنه های ۲ تا ۱۲ درصد شیب مؤثر است، اما در شیب های تندتر نیز می تواند باعث کاهش فرسایش ورقه ای و شیاری شود.



کشت روی خطوط تراز، عمل شخم زمین های شیب دار در امتداد خطوط با ارتفاع یکسان، به منظور حفظ آب باران و کاهش تلفات خاک از طریق فرسایش سطحی می باشد. کشت روی خطوط تراز، یک روش سنتی است که برای رشد محصولات در دامنه کوه بسیار مناسب است. زمانی که شیب بیش از ۱۲ درصد باشد، کشاورزان باید فعالیت های کشاورزی (شخم زدن، کاشت، زراعت و برداشت) را عمود بر شیب و در خطوط تراز استفاده کنند.

تراس ها سازه های خاکی هستند که از ایجاد رواناب روی شیب های متوسط تا تند جلوگیری می کنند. آن ها شیب های بلند را به شیب های کوتاه تر تبدیل می کنند، سرعت رواناب را کاهش داده و به ذرات خاک اجازه ته نشین شدن می دهند. در نتیجه، آب تمیز بدون رفتار فرسایش گر از مزرعه خارج می شود. همچنین، تراس ها برای کاهش فرسایش ورقه ای و شیاری و جلوگیری از فرسایش خندقی استفاده می شوند.



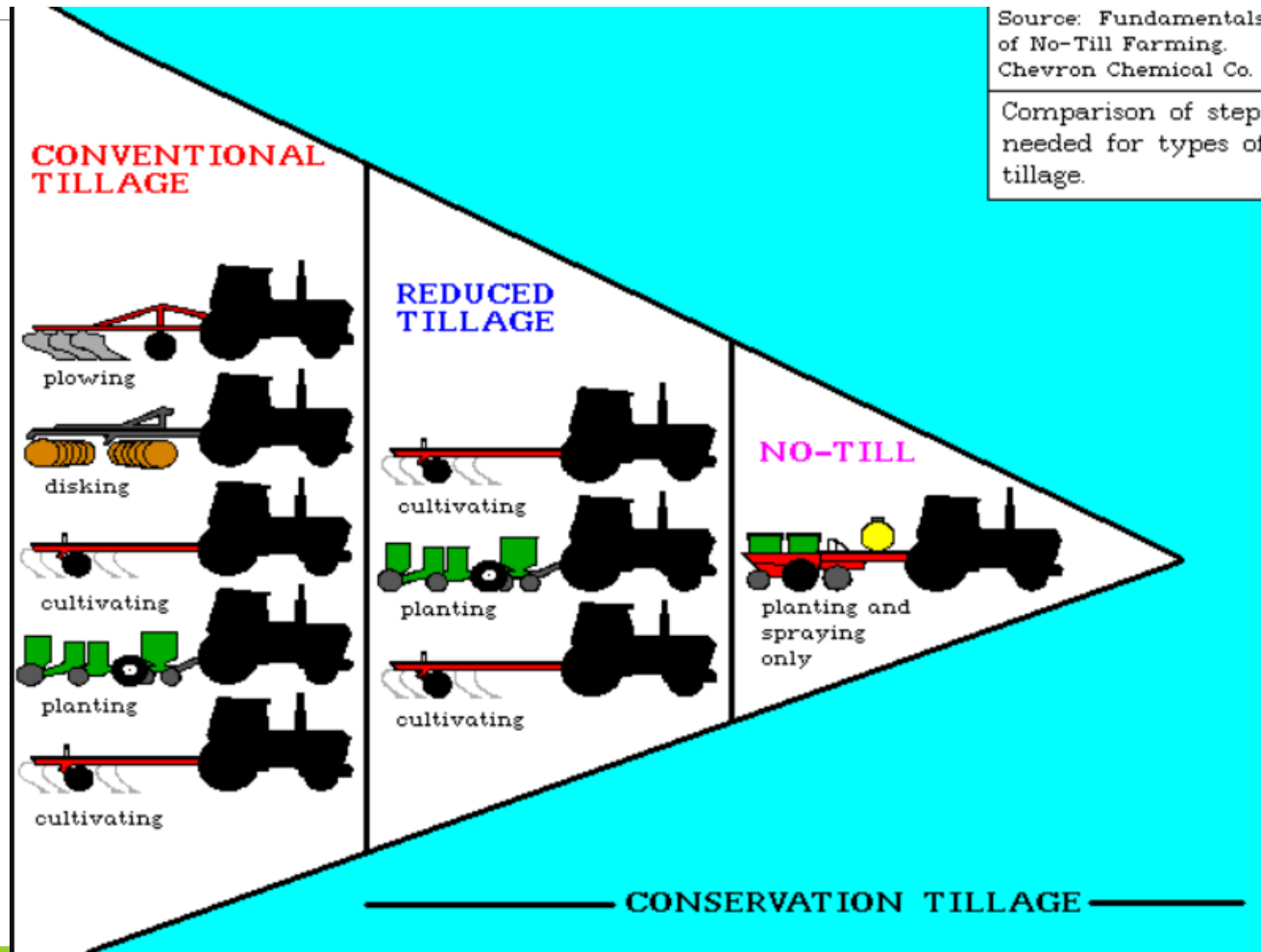
فرسایش ناشی از شخم در راستای شیب



کشت روی تراس زمانی که همراه سایر عملیات ها (همانند خاک ورزی حفاظتی، تناوب محصول، نواری از پوشش گیاهی چند ساله) همراه باشد، بسیار اثرگذار خواهد بود. تراس ها باعث کاهش رسوب دریاچه ها و نهرها و گیر انداختن فسفر متصل به ذرات رسوب می شوند و می توان آن ها را در مزارعی که مشکل فرسایش ورقه ای و شیاری و خندق های ناپایدار دارند به کار برد.



مقایسه حجم عملیات ماشینی در سه روش ۱- خاک ورزی مرسوم ۲- کم خاک ورزی و ۳- بی خاک ورزی



نقش آمار در سیاست گزاری برای خاک ورزی

پس از معرفی اجمالی روش های خاک ورزی، لازم است سیاست های پیشنهادی برای خاک ورزی ترسیم شود. بدیهی است بدون آمار های صحیح و قابل استناد و به هنگام؛ انجام هر گونه سیاست گزاری کارایی لازم را نخواهد داشت. وجود مرکز آمار ایران هر چند لازم ولیکن بخصوص برای داده های تخصصی کافی نیست. اهمیت آمار به حدی است که قانون گزار در ماده ۲۲ قانون افزایش بهره وری کشاورزی (مصوب سال ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی) آنرا به صورت زیر به بخش اجرا دیکته نموده است.

ماده ۲۲- وزارت جهاد کشاورزی موظف است حداکثر ظرف دو سال پس از تصویب این قانون نسبت به :الف - ایجاد پایگاه اطلاعاتی تولیدکنندگان بخش کشاورزی و تشویق آنان به ثبت اطلاعات فعالیت های تولیدی خویش در آن . ب - ایجاد پایگاه اطلاعات جامع کشاورزی بر پایه فناوری اطلاعات . (IT) ج - شبکه مدیریت دانش و اطلاعات کشاورزی و روستایی برای ارائه خدمات علمی، آموزشی، فنی، ترویجی و سایر اطلاعات مورد نیاز؛ اقدام نموده و در دسترس عموم قرار دهد.

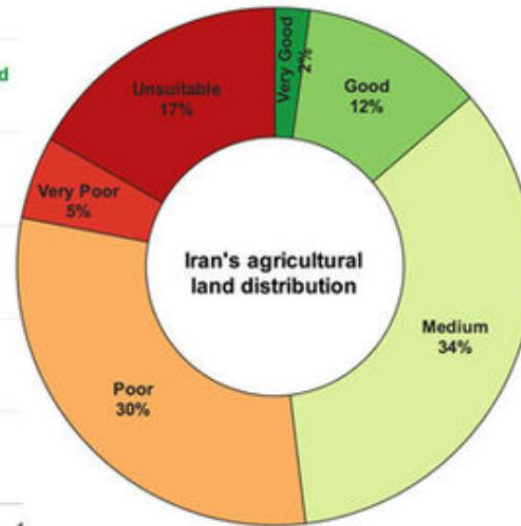
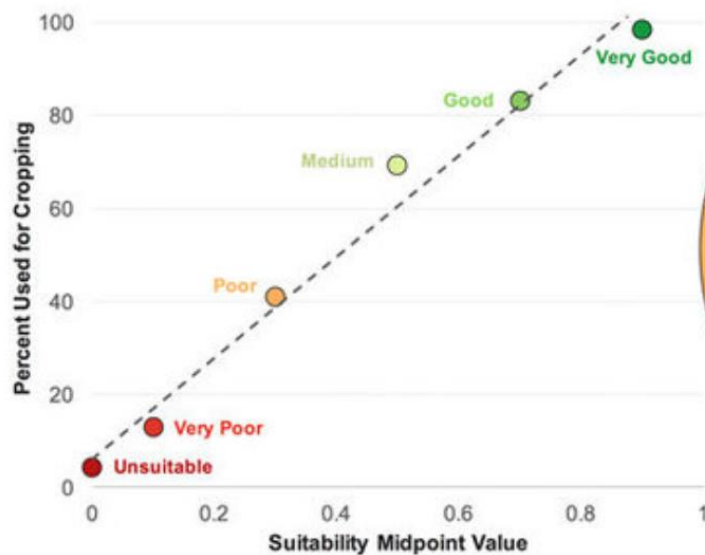
هر چند برخی اقدامات جزئی و ناقص توسط وزارت جهاد کشاورزی برای اجرای ماده ۲۲ قانون افزایش بهره وری انجام شده، ولیکن می توان گفت آنچه مد نظر قانون بوده پس از گذشت بیش از ۱۲ سال از تصویب قانون هنوز عملیاتی نشده است.

در نتیجه در شرایط فعلی برای سیاست گزاری از آمار های موجود استفاده و برای موارد ضعف آماری راهکارهایی را برای سیاست گزاری پیشنهاد می نماییم.

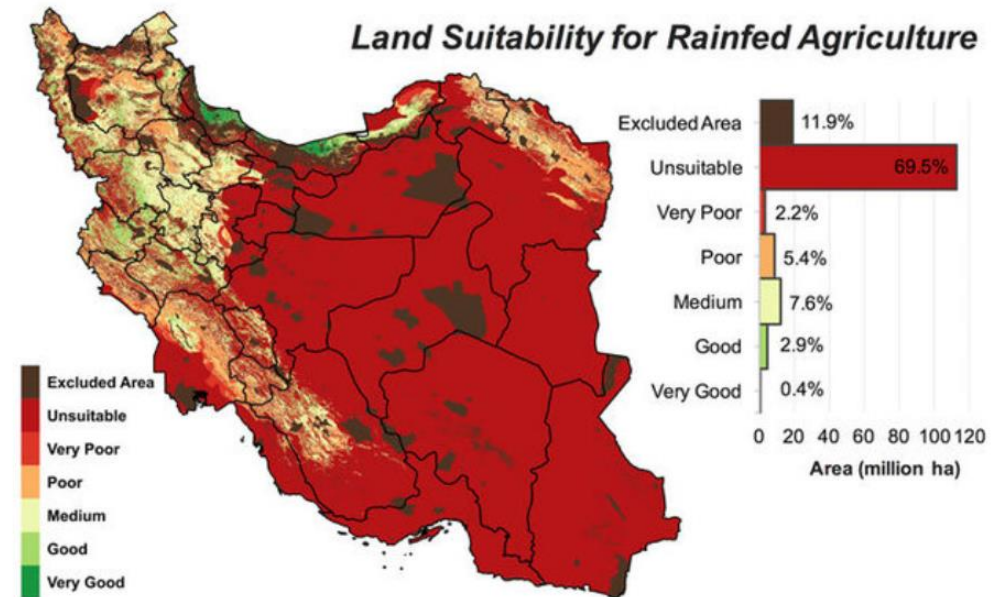
نیم نگاهی به آمار گستره زمین های زراعی و باغی کشور

بر اساس گزارش وزارت کشاورزی مساحت زمین های زراعی و باغی کشور ما به ترتیب ۱۵/۷ و ۱/۸ میلیون هکتار (مجموعاً معادل ده درصد مساحت کل کشور) است. البته برخی گزارشات از تصاویر ماهواره ای این رقم را حدود ۲۴ میلیون هکتار برآورد می کنند. مطلوبیت زمین های کشاورزی با شاخص میزان بارش و طبق نمودار زیر است. نگاه به پراکنش بارش در کشور اهمیت خاک ورزی حفاظتی را دو چندان می کند.

Suitability of Existing Agricultural Lands in Iran



Land Suitability for Rainfed Agriculture



نیم نگاهی به آمار وضعیت کشور های جهان در اجرای کشاورزی حفاظتی

امروزه برخی از کشورها به اهمیت خاکورزی حفاظتی پی برده اند و در تلاش برای گسترش سطح زیر کشت خود به روش کشاورزی حفاظتی هستند. در ایران تنها برای ۵۰۰ هزار هکتار کشاورزی حفاظتی برنامه ریزی شده است.

جدول ۱ - مساحت زیر کشت بی خاکورزی در کشورهای مختلف جهان

نام کشور	مساحت (هکتار)	نام کشور	مساحت (هکتار)
استرالیا	۱۷,۰۰۰,۰۰۰	ونزوئلا	۳۰۰,۰۰۰
کانادا	۱۳,۴۸۱,۰۰۰	فرانسه	۲۰۰,۰۰۰
روسیه	۴,۵۰۰,۰۰۰	زامبیا	۲۰۰,۰۰۰
چین	۳,۱۰۰,۰۰۰	شیلی	۱۸۰,۰۰۰
پاراگوئه	۲,۴۰۰,۰۰۰	زلاند نو	۱۶۲,۰۰۰
قزاقستان	۱,۶۰۰,۰۰۰	فنلاند	۱۶۰,۰۰۰
بولیوی	۷۰۶,۰۰۰	موزامبیک	۱۵۲,۰۰۰
اروگوئه	۶۵۵,۱۰۰	انگلستان	۱۵۰,۰۰۰
اسپانیا	۶۵۰,۰۰۰	زیمبابوه	۱۳۹,۳۰۰
اوکراین	۶۰۰,۰۰۰	کلمبیا	۱۲۷,۰۰۰
آفریقای جنوبی	۳۶۸,۰۰۰	دیگر کشورها	۴۰۹,۴۴۰
جمع			۱۲۴,۷۹۴,۸۴۰

خبرگزاری جمهوری اسلامی ۱۳۱۳
استان بوشهر
عناوین سیاست اقتصاد جامعه فرهنگ علم و آموزش ورزش تهران بزرگ استان ها جهان پژوهش عکس فیلم زندگی گرافیک سایر

مجری طرح کشاورزی حفاظتی:
اجرای ۵۰۰ هزار هکتار کشاورزی حفاظتی در کشور برنامه ریزی شده است

۱۴۰۱/۰۳/۲۳
د. خبر: 84968111
استان ها: استان بوشهر
نفر: ★★★★★
مونا عیدان
برچسب ها:
وزارت جهاد کشاورزی بوشهر
ستاد ملی گرد و غبار
انئون حفاظت از خاک



نیم نگاهی به آمار تراکتورهای کشور و مصرف سوخت آنها

بر اساس گزارشات وزارت جهاد کشاورزی نزدیک به ۶۰۰ هزار تراکتور در کشور موجود است. که گزارش ها نشان می دهد برای تراکتورهای چهار سیلندر میانگین مصرف گازوئیل تقریباً ۱۴ لیتر در ساعت است. البته آماری به تفکیک عملیات های کشاورزی کشور و متناسب با پراکنش آن موجود نیست.





برآورد سوخت مصرفی تراکتور برای شخم در یک زمین یک هکتاری و تخمین برای کل مزارع کشور در دو روش خاک ورزی مرسوم و بی خاک ورزی

برای برآورد سوخت مصرفی تراکتور در زمین زراعی دو روش زیر متصور است.

1- برآورد با محاسبات فنی: (استفاده از مدل های ریاضی)

2- برآورد با تکنیک های هوشمند داده کاوی. (استفاده از سامانه های هوشمند تصمیم یار)



برآورد سوخت مصرفی تراکتور با محاسبات فنی و مدل های ریاضی



مدل های ریاضی مختلفی در منابع علمی برای محاسبه انرژی مصرفی یک وسیله خاکورز وجود دارد که معادله گوریچگین یکی از معروف ترین آنها است که به صورت زیر ارائه شده است.

$$E = (mgsina + \mu mgcosa + kbd + \epsilon dbv^2)L$$

که در آن

E: مقدار انرژی مصرفی تراکتور (بر حسب ژول)

mg: وزن وسیله خاکورز و تراکتور (بر حسب نیوتن)

α : زاویه شیب زمین زراعی

μ : ضریب اصطکاک چرخ های تراکتور و ماشین خاکورز با زمین (بین ۳/۰ تا ۵/۰)

K: ضریب مقاومت استاتیکی خاک کشاورزی (بر حسب N/m^2 برای خاک های متوسط بین ۳۹۰۰۰ تا ۴۹۰۰۰ و برای خاک های سنگین بین ۵۹۰۰۰ تا ۷۹۰۰۰)

b: عرض وسیله خاکورز (بر حسب متر)

d: عمق کار (بر حسب متر)

ϵ : ضریب مقاومت دینامیکی خاک کشاورزی (بر حسب $N.s^2/m^4$ برای محدوده سرعت خاک ورزی ۱ تا ۲ متر بر ثانیه ، برابر ۲۶۰۰ و برای سرعت ۲ تا ۳/۳ متر بر ثانیه، برابر ۳۱۵۰)

V: سرعت وسیله خاکورز (بر حسب متر بر ثانیه)

L: طول مسیر حرکت تراکتور (بر حسب متر)



برآورد سوخت مصرفی تراکتور با محاسبات فنی و مدل های ریاضی

مقدمه

مواد و روش ها

نتایج و بحث

نتیجه گیری

باید در نظر داشت که در معادله گوریاچگین تنها مقدار خالص انرژی مصرفی برای یک عملیات خاک ورزی را محاسبه می کند و برای محاسبه مصرف سوخت تراکتورها (که گازوئیل فرض می شود) لازم است راندمان سوختن ترمودینامیکی موتور تراکتور ها (که حدوداً ۳۶ درصد است) را نیز لحاظ نمود. همچنین با لحاظ نمودن ارزش حرارتی گازوئیل که برابر ۳۵/۷ مگا ژول بر لیتر است، می توان مصرف گازوئیل مصرفی یک عملیات خاک ورزی را محاسبه نمود.

$$E = (mgsin\alpha + \mu mgcos\alpha + kbd + \epsilon dbv^2)L$$



برآورد سوخت مصرفی تراکتور با محاسبات فنی و مدل های ریاضی



برای استفاده از رابطه گوریاچگین نیاز به اندازه گیری و دانستن متغیر های زمین زراعی همانند شیب زمین، ضریب اصطکاک تراکتور و وسیله خاکورز و همچنین ضریب مقاومت استاتیکی و دینامیکی خاک زراعی و همچنین متغیر های شخم (عرض کار و عمق شخم) به علاوه وزن وسیله خاکورز و تراکتور میباشد.

از آنجائیکه اطلاعات فوق برای پهنه زمین های زراعی کشور دردسترس نیست؛ لذا بر اساس منابع علمی موجود محدوده حداقل و حداکثر و همچنین تخمین میانگین محدوده خاک ها، ادوات خاکورز و تراکتور های موجود در کشور را در دو حالت خاک ورزی مرسوم و یکی از روش های خاک ورزی حفاظتی (مثلا بی خاک ورزی) را برای یک مزرعه نمونه محاسبه و نتیجه به کل زمین های زراعی کشور تعمیم داده می شود.

همچنین نسبت انرژی مصرفی برای خاک ورزی در دو روش خاک ورزی مرسوم و بی خاک ورزی، شاخص قابل توجهی برای مدیریت مصرف انرژی در روش های مختلف خاک ورزی خواهد بود.

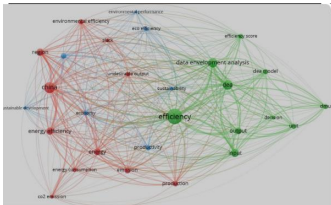


مقایسه مصرفی سوخت گازوئیل مورد نیاز در دو روش خاک ورزی مرسوم با روش بی خاک ورزی با استفاده از مدل گوریاچگین

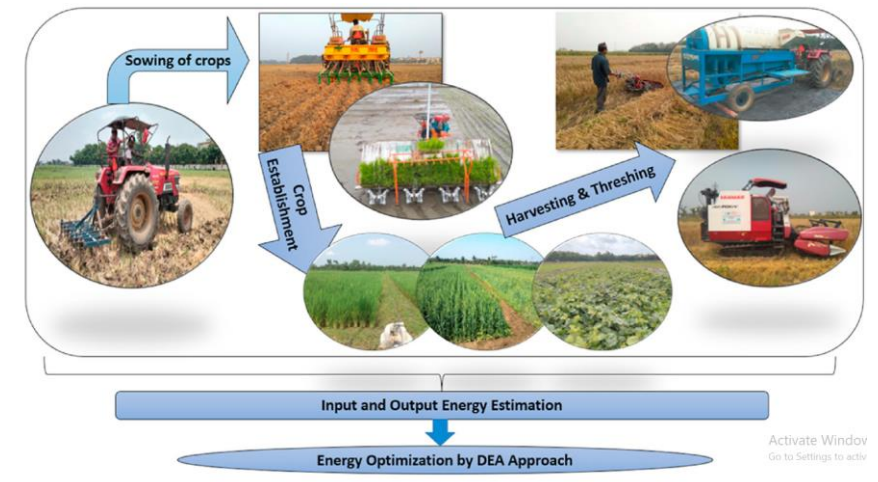
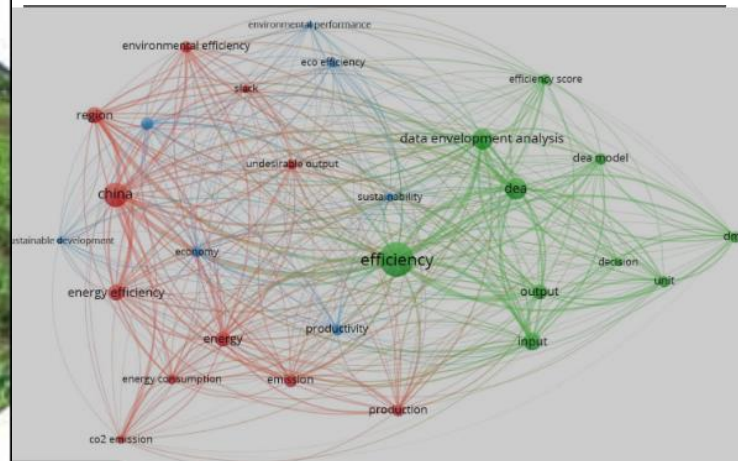


کمیت	واحد	حداقل (خاک ورزی مرسوم)	حداکثر (خاک ورزی مرسوم)	میانگین (خاک ورزی مرسوم)	حداقل (بی خاک ورزی)	حداکثر (بی خاک ورزی)	میانگین (بی خاک ورزی)	نسبت حداقل خاک ورزی مرسوم به بی خاک ورزی	نسبت حداکثر خاک ورزی مرسوم به بی خاک ورزی	نسبت میانگین خاک ورزی مرسوم به بی خاک ورزی
وزن وسیله Mg	N	12000	33000	18000	12000	33000	18000	1	1	1
شیب زمین	Radian	1.7E-05	0.12211	0.03	1.74E-05	0.1221111	0.03	1	1	1
ضریب اصطکاک وسیله با زمین		0.3	0.5	0.35	0.3	0.5	0.35	1	1	1
ضریب مقاومت استاتیکی k	N/m ²	19500	148000	45000	1950	14800	4500	10	10	10
عرض کار وسیله b	m	1	6	3.5	1	6	3.5	1	1	1
عمق کار وسیله d	m	0.05	0.4	0.2	0.02	0.1	0.06	4	2.5	3.333333
ضریب مقاومت دینامیکی	N.s ² /m ⁴	2600	3150	2700	260	315	270	10	10	10
سرعت وسیله خاکورز V	m/s	1	3	1.5	1	3	1.5	1	1	1
طول مسیر L	m	100000	16666.7	28571.43	100000	16666.667	28571.4286	1	1	1
تعداد دفعات تردد		2	5	2.5	1	1	1	2	5	2.5
انرژی مصرفی برای خاک ورزی یک هکتار	مگا ژول	941.042	36969.7	3042.113	364.4409	516.29659	225.990263	71.606	2.58215	13.46126
گازوئیل مصرفی برای خاک ورزی یک هکتار	میلیارد لیتر	73.2214	2876.57	236.7035	28.35675	40.172471	17.5840541	71.606	2.58215	13.46126
گازوئیل مصرفی برای خاک ورزی ۱۱ میلیون هکتار	میلیارد لیتر	0.80544	31.6423	2.603738	0.311924	0.4418972	0.1934246	0.7877	0.0284	13.46126

استفاده از تکنیک های تصمیم یار، بویژه ترکیب دو تکنیک تحلیل پوششی داده ها (Data Envelopment Analysis) و تکنیک تحلیل سلسه مراتبی (Analytical Hierarchy process) است. به صورت خلاصه می توان بیان داشت که با استفاده از تکنیک DEA می توان به ارزیابی عملکرد واحد های تصمیم گیرنده با چند ورودی و چند خروجی پرداخت. همچنین از مهمترین ویژگی های این تکنیک می توان به ارایه یک الگو قابل دسترس برای واحد های تصمیم گیرنده اشاره نمود. بعبارتی در این روش واحد های تصمیم گیرنده را به دو گروه کارا و ناکارا طبقه بندی می کند. باید توجه داشت که در حوزه مکانیزاسیون عوامل و نهاده های مختلف در عملکرد کارای تولید نقش ایفا می کنند و رویکرد تصمیم گیران و سیاست گزاران باید افزایش کارایی تولید باشد. با استفاده از این تکنیک می توان کاراترین حالت هر واحد تولید محصولات کشاورزی را پیدا نموده و بر اساس خروجی های این تحلیل می توان نیاز هر مجموعه تولیدی به ماشین های مختلف خاک ورزی را شناسایی نموده و بر اساس آن نسبت به انتخاب روش کاراتر برای خاک ورزی، تصمیم گیری نمود. بدیهی است با تجمیع داده های تولیدی می توان برای کل جامعه و کشور سیاست گذاری نمود. همچنین با کمک تکنیک AHP می توان در خصوص تصمیم گیری برای حوزه مکانیزاسیون عملیات خاک ورزی که مولفه های حاکم بر تولید محصولات کشاورزی آن فرایند سلسه مراتبی دارند و یک عامل بر روی دیگری اثر گذار است را به خدمت گرفته و بهترین تصمیم مدیریتی را گرفت.



در تحلیل مصرف انرژی با کمک تکنیک های DEA و روش سلسه مراتبی AHP مبنا بر اساس داده محور است و به منظور پیاده سازی این روش نیاز به طراحی سامانه تصمیم یار می باشد که در آن برای ورود ساده داده ها از طریق کشاورز (مثلاً در بستر اپلیکشن های تلفن همراه) به یک پایگاه داده پیش بینی لازم اندیشیده شود. تحلیل داده های ورودی و ارسال نتایج خروجی برای مدیران تصمیم گیر و سیاست گزاران در بستر کد نویسی کامپیوتری مهیا خواهد شد. این رویکرد کاملاً هوشمند بوده و منطقی ترین و کارآمد ترین روش بوده و برای اجرای آن نیاز به بستر سازی ورود داده از تولید کننده به مدیر و سیاست گزار است.





صرفه جویی مصرف آب در خاک ورزی نوین (حفاظتی) در مقایسه با خاک ورزی مرسوم

در خصوص مقایسه کاهش مصرف آب مورد نیاز آبیاری در روش بی خاک ورزی در مقایسه با خاک ورزی مرسوم مطالعات قابل توجهی انجام شده است.

- خالدیان و روئل برای مطالعه اثرات مختلف تبخیر و تعرق در سامانه های کشت بی خاک ورزی با کشت خاک ورزی سنتی مطالعه ای در جنوب شرقی فرانسه و در اقلیمی مدیترانه ای بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ بر روی سه محصول ذرت، سورگوم و گندم انجام دادند و **دریافتند** که در روش بی خاک ورزی تبخیر و تعرق به میزان ۲۹ تا ۱۱۸ میلی متر کمتر از خاک ورزی مرسوم است. این مقدار کاهش تبخیر باعث حذف یک مرحله آبیاری (حدود میلی متر) از نیاز آبی گیاه در طول دوره رشد گردید.
- گودرزی و همکاران در سال های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ در تحقیقی دریافتند که کشت لوبیا با دو روش خاکورزی مرسوم و بی خاک ورزی، اختلاف معنی داری در عملکرد نداشته ولی در روش بی خاک ورزی در روز چهارم پس از آبیاری ۸/۱ درصد رطوبت خاک بیشتر بوده است.

صرفه جویی مصرف آب در خاک ورزی نوین (حفاظتی) در مقایسه با خاک ورزی مرسوم

عملیات خاک ورزی و شخم و شیار

اثرات مفید بعضی از انواع خاک ورزی های حفاظتی در کاهش مصرف آب

منبع	درصد صرفه جویی در مصرف آب	عملیات خاک ورزی
کهلاون ^۱ و همکاران، ۲۰۰۶	۲۳-۴۵٪	بیخاک ورزی
فاروق ^۲ و همکاران، ۲۰۰۷	۵-۱۵٪	بیخاک ورزی
جت ^۳ و همکاران، ۲۰۱۹	۶/۱۰٪	خاک ورزی پشته ای (بسترهای دائمی)
جت و همکاران، ۲۰۱۹	۸/۲۱٪	بی خاک ورزی
محمد و همکاران، ۲۰۱۸	۳۰-۴۰٪	کشت مستقیم برنج (بی خاک ورزی)

استفاده از شخم های حفاظتی حدود ۱۰ تا ۳۵ درصد مصرف آب را کاهش می دهد



صرفه جویی مصرف آب در خاک ورزی نوین (حفاظتی) در مقایسه با خاک ورزی مرسوم

بیان شد که استفاده از خاک ورزی مرسوم و گاواهن برگرداندار در مناطق پر باران ممکن است اجتناب ناپذیر و صحیح باشد، ولیکن در مناطق خشک و کم باران، این روش با دستکاری زیاد در زمین زراعی و با از بین بردن پوشش بقایای گیاهی زمین و در معرض قرار دادن خاک مرطوب لایه زراعی با برابر جریان هوا و تابش خورشید، باعث تبخیر رطوبت لایه زیرین خاک کشاورزی می شود. و این در حالی است که در روش بی خاک ورزی با حفظ پوشش گیاهی سطح زمین، میزان تبخیر کاهش چشمگیری خواهد داشت.

برآیند تحقیقات و مطالعات انجام شده کاهش مصرف آب به میزان تقریبی بین ۱۰ تا ۳۵ درصد را در روش خاک ورزی حفاظتی نشان می دهد یعنی حتی با فرض کمترین میزان صرفه جویی آب در روش بی خاکورزی (یعنی حداقل ده درصد) و (صرفه نظر از هدر رفت آب در شبکه های انتقال و ...) تنها با اصلاح روش خاکورزی، می توانیم دست کم **ده درصد** آب بیشتری برای کشاورزی داشته باشیم که عدد بزرگی است!

کاهش فرسایش خاک در خاک ورزی نوین (حفاظتی) در مقایسه با خاک ورزی مرسوم

انواع فرسایش

انواع فرسایش خاک دارای عامل انسانی
Human Induced Soil Erosion Types

فرسایش مکانیکی
Physical Degradation

فرسایش شیمیایی
Chemical Degradation

فرسایش بادی
Wind Erosion

فرسایش آبی
Water Erosion

خاکورزی حفاظتی بر روی کاهش فرسایش آبی و بادی موثر است و تاثیری در فرسایش شیمیایی و مکانیکی ندارد.



کاهش فرسایش خاک در خاک ورزی نوین (حفاظتی) در مقایسه با خاک ورزی مرسوم

- بقایای گیاهی، انرژی ضربه ای قطره های باران را جذب کرده و به این وسیله فرسایش را به طرز قابل ملاحظه ای کاهش می دهد.
- بقایای گیاهی در مقابل حرکت آب، مانع ایجاد کرده و سرعت روان آب را کاهش می دهد. بنابراین نفوذ آب در زمین بهتر انجام می شود.
- بقایای گیاهی زمینه تشکیل سله در سطح خاک را که باعث کاهش نفوذ پذیری خاک می شود، کم می کند.
- خاکورزی مرسوم باعث پودر و نرم شدن خاک سطحی شده و در مناطق خشک و باد خیز فرسایش بادی را سبب می شود.



کاهش فرسایش خاک در خاک ورزی نوین (حفاظتی) در مقایسه با خاک ورزی مرسوم

تحقیقات بسیاری در زمینه کاهش فرسایش بادی و آبی در اجرای خاکورزی حفاظتی انجام شده که همگی موید اثر معنی دار خاکورزی حفاظتی بر کاهش فرسایش بادی و آبی دارد. تنها به دو نمونه مطالعه برای کاهش فرسایش آبی و بادی اشاره می شود.

بقایای گیاهی روی سطح خاک در کاهش فرسایش آبی و بادی خاک بسیار مؤثر هستند. در دانشگاه ایلی نویز با انجام آزمایش باران سازهای مصنوعی به میزان $7/6$ سانتیمتر در زمین هایی که توسط گاواهن برگرداندار شخم شده بودند، میزان فرسایش خاک برابر $5/8$ تن خاک در هکتار بود.

فرسایش خاک پوشیده با بقایای گیاهی، در خاکورزی حفاظتی، بسیار کمتر از خاک بدون پوشش می باشد. لوپز و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعات تونل باد با پوشش ۳۰ درصدی بقایای گیاهی دریافتند که فرسایش خاک تا ۷۰ درصد کاهش یافته و بقایای شخم نخورده گیاه قبلی تا حدود ۶ برابر از بقایای گیاهی پخش شده بر روی زمین در کنترل فرسایش بادی مؤثرتر هستند.



نتایج و بحث



ملاحظات سیاست گذاری برای عملیات مکانیزه خاک ورزی جهت مقابله با چالش های انرژی، صرفه جویی در آب کشاورزی و جلوگیری از فرسایش خاک

- ❖ آگاه سازی جامعه کشاورزی از روش های نوین خاک ورزی (در مقایسه با روش های سنتی یا مرسوم)
- ❖ لزوم توجه به اقلیم مناطق مختلف کشور در سیاست گذاری برای عملیات خاک ورزی
- ❖ لزوم سیاست گذاری برای مناسب ترین روش خاک ورزی جهت کاهش مصرف آب، انرژی و جلوگیری از فرسایش خاک در اقلیم های خشک و نیمه خشک
- ❖ لزوم توجه به راندمان مصرف انرژی در سیاست گذاری برای عملیات خاک ورزی (بالاترین مصرف انرژی در مکانیزاسیون کشاورزی مربوط به عملیات خاک ورزی است)
- ❖ توجه به اهمیت خاک و جلوگیری از تخریب آن (میزان فرسایش سالانه خاک در کشور ما ۱۵ تن در هر هکتار گزارش شده که ۲ تا ۳ برابر میانگین جهانی است و این در حالی است که گفته می شود هر سانتیمتر مکعب خاک بیش از ۱۰۰ سال زمان نیاز دارد)
- ❖ توجه به تاثیر روش خاک ورزی در افزایش تبخیر و افزایش نیاز به آبیاری
- ❖ توجه به گستره زمین های زراعی و باغی: (کل مساحت زمین های زراعی کشور ۱۵/۷ میلیون هکتار که حدود ۱۱ میلیون هکتار سالانه کشت و مابقی آیش می باشند. همچنین حدود ۱/۸ میلیون هکتار مساحت باغات کشور است. در مجموع کل مساحت زمین های زراعی و باغی در حدود ده درصد مساحت کشور است)
- ❖ توجه به گستره تراکتورهای کشور (حدود ۶۰۰ هزار تراکتور در کشور موجود است).
- ❖ توجه به شیب زمین های زراعی (در شیب های بیش از ۱۲ درصد باید ردیف های کشت عمود بر شیب باشد)



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گزاری و اجرایی باید تدوین شود؟

1- لزوم هدف گزاری در برنامه های توسعه اقتصادی پنج ساله کشور برای اعمال سیاست های تغییر رویکرد از خاکورزی سنتی به خاکورزی حفاظتی:

پیشنهاد می شود ابتدا وزارت جهاد کشاورزی متناسب با نقشه بارش کشور، آمایشی برای نوع خاکورزی حفاظتی تعریف و درجه بندی نماید. سپس در برنامه های توسعه بگونه ای برنامه ریزی شود که در یک بازه زمانی معقول (مثلا ده ساله)، اجرای خاکورزی حفاظتی در مناطق جغرافیایی مختلف کشور عملیاتی شود. به عنوان مثال می توان شاخص لزوم اجرای سالانه خاکورزی حفاظتی در ده درصد زمین های زراعی مناطق خشک و نیمه خشک را در دو برنامه توسعه پنج ساله تعریف نمود.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گزاری و اجرایی باید تدوین شود؟

2- لزوم پیگیری اجرایی شدن ماده 22 قانون افزایش بهره وری مصوب سال 1389 مجلس شورای اسلامی

➤ ماده ۲۲- وزارت جهاد کشاورزی موظف است حداکثر ظرف دو سال پس از تصویب این قانون نسبت به: الف- ایجاد پایگاه اطلاعاتی تولیدکنندگان بخش کشاورزی و تشویق آنان به ثبت اطلاعات فعالیت های تولیدی خویش در آن. ب- ایجاد پایگاه اطلاعات جامع کشاورزی بر پایه فناوری اطلاعات. (آ) ج- شبکه مدیریت دانش و اطلاعات کشاورزی و روستایی برای ارائه خدمات علمی، آموزشی، فنی، ترویجی و سایر اطلاعات مورد نیاز؛ اقدام نموده و در دسترس عموم قرار دهد.

➤ بدیهی است ایجاد پایگاه اطلاعاتی تولید کنندگان کشاورزی و اجرای سیاست های تشویقی و اثر گذار برای ثبت نهاده ها و محصولات تولیدی در یک بستر اطلاعاتی از الزامات هر گونه مدیریت هوشمند کشاورزی (از جمله مدیریت خاکورزی حفاظتی است)

➤ اخیراً گروه ماشین های کشاورزی دانشگاه تهران طی تفاهم نامه ای با مخابرات استان البرز در حال طرح ریزی برای بسترسازی نمونه ای پایلوت در این زمینه است.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گذاری و اجرایی باید تدوین شود؟

➤ 3- آموزش و ترویج:

➤ اولین و مهمترین موضوع لزوم آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی برای ایجاد پشتوانه اجتماعی در تغییر رویکرد از خاکورزی سنتی به خاکورزی نوین می باشد. تقریباً غالب کشاورزان اعتقادی به خاکورزی حفاظتی نداشته و همچنان اعتقاد دارند شخم بیشتر، عمیق تر و با تراکتور سنگین و قوی تر بهتر است! حتی در روش کشاورزی سنتی نیز اولاً نباید تراکتور سنگین تر از نیاز مالبندهی وسیله خاکورز استفاده نمود و ثانیاً نباید عمیق تر از لایه رشد ریشه بذر، زمین را شخم زد.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گذاری و اجرایی باید تدوین شود؟

➤ 4- لزوم صدور مجوز برای فعالان بخش کشاورزی:

فعالیت کشاورزی همانند هر شغل دیگری نیاز به دانش خاص خود را دارد. تنها به افرادی باید مجوز فعالیت در بخش کشاورزی داده شود که یا تحصیلات آکادمیک داشته باشند و یا آموزش های لازم و کافی را در ادارات خدمات کشاورزی گذرانده باشند. همچنین در ارزیابی های دوره ای توسط مراکز ادارات خدمات کشاورزی؛ تطابق آموزش های دیده شده با عملکرد کشاورز مورد ارزیابی قرار گیرد و در صورت عدم انطباق و خطا (همانند گواهی رانندگی) مجوز فعالیت کشاورزی ابطال گردد.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گذاری و اجرایی باید تدوین شود؟

➤ 5- لزوم تهیه نقشه های توپوگرافی از مزارع و درج در اسناد مالکیت (هم اسناد قولنامه ای و هم محضری):

یکی از معظلاتی که اجرای کشاورزی حفاظتی را دچار چالش می کند، بود نقشه های فنی و توپوگرافی مزارع است. در دیدگاه کشاورزی حفاظتی اصولا نباید برای شیب های بیش از 12 درصد اجازه شخم در راستای شیب داده شود. انجام این عمل نیازمند داشتن نقشه توپوگرافی زمین است که لازم است توسط سیاست گزار به یک الزام قانونی تبدیل شود.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گذاری و اجرایی باید تدوین شود؟

➤ 6- لزوم تدوین سیاست های تشویقی برای مجریان خاکورزی حفاظتی:

➤ بدیهی است در شرایطی که غالب کشاورزان کشور ما اطلاع و بعضا اعتقادی به خاکورزی حفاظتی ندارند، تغییر رویکرد از خاکورزی سنتی به خاکورزی حفاظتی بسیار مشکل خواهد بود. لذا ضرورت دارد تا علاوه بر آموزش و بستر سازی، بسته های تشویقی و انگیزشی برای افزایش سرعت در چرخش به سمت خاکورزی حفاظتی را ایجاد نمود.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گزاری و اجرایی باید تدوین شود؟

➤ 7- سوخت ارزان مانعی برای خاکورزی حفاظتی:

➤ بیان شد که انجام خاکورزی حفاظتی اثر معنی داری در کاهش مصرف سوخت تراکتورهای کشاورزی خواهد داشت. هر چند موضوع کاهش مصرف سوخت از دیدگاه کلان مدیریت کشور در دو موضوع ملاحظات زیست محیطی و هم چنین مدیریت مصرف سوخت اهمیت زیادی دارد، ولیکن از دیدگاه کشاورز به دلیل ارزانی سوخت و کم اهمیتی آلودگی هوا، انگیزه کافی برای کاهش مصرف سوخت ایجاد نمی کند. لذا پیشنهاد می شود سوخت ارزان تنها به کشاورزانی تخصیص داده شود که شیوه کشاورزی حفاظتی را اجرایی کنند.



با توجه به اثر گزاری زیاد خاک ورزی حفاظتی در انرژی، مصرف آب و فرسایش خاک، چه نوع سیاست هایی توسط مراکز قانون گذاری و اجرایی باید تدوین شود؟

➤ 8- لزوم حمایت از تولید ماشین های خاکورزی حفاظتی و ترویج آن :

- در حال حاضر تعداد بسیار کمی ماشین های ویژه خاکورزی حفاظتی در کشور تولید و توزیع می شود که علت اصلی آن اولاً هزینه تمام شده بالا (به دلیل تولید کم) و ثانياً عدم استقبال کشاورزان به دلیل عدم آگاهی و اعتقاد به خاکورزی حفاظتی است.
- لذا از یک طرف انتظار می رود وزارت صنایع حمایت های خود از سازندگان ماشین های خاکورز حفاظتی را دو چندان کند و از طرف دیگر مروجان وزارت جهاد کشاورزی نسبت به ترویج استفاده از این نوع ماشین ها اقدام نمایند.



نتیجه گیری

نتیجه گیری و جمع بندی نهایی

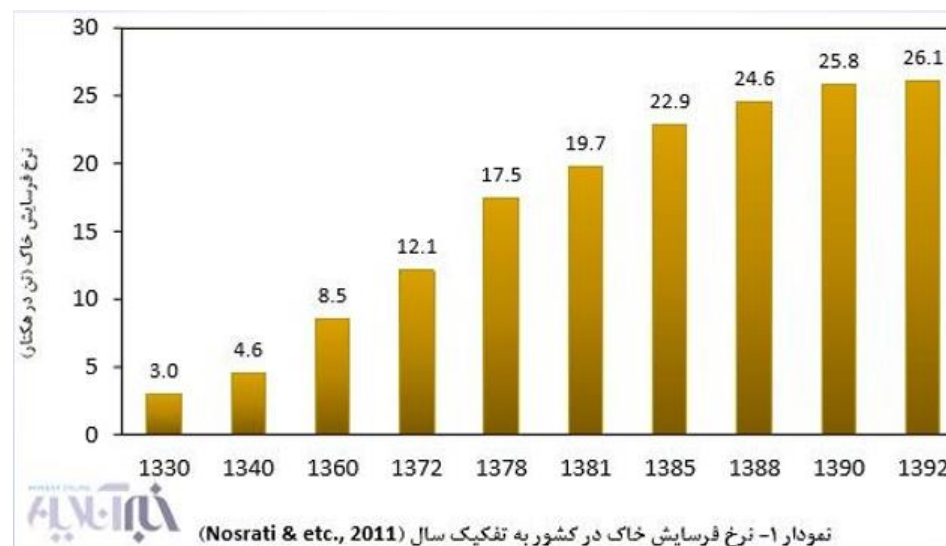
انجام کشاورزی حفاظتی ضمن حفظ عملکرد در تولید محصول، موجب صرفه جویی قابل توجه در مصرف انرژی (سوخت)، کاهش مصرف آب و جلوگیری از تخریب خاک کشاورزی می شود و در نتیجه اجرای خاکورزی حفاظتی اثر گذاری معنی داری در توسعه پایدار بخش کشاورزی و نهایتاً اقتصاد کلان کشور خواهد داشت. لذا از مراکز سیاست گزار و اجرایی کشور انتظار دارد توجه لازم به سیاست های پیشنهادی را مد نظر قرار داده و برای اجرایی نمودن آنها اهتمام لازم را مبذول فرمایند.

طراحی و پیاده سازی سامانه برخط دریافت و پردازش داده؛ از ضروریات هر گونه مدیریت هوشمندی است و این ضرورت در بخش کشاورزی که با متغیرهای فنی بسیار متنوعی درگیر است، دو چندان می نماید. لذا از وزارت محترم جهاد کشاورزی انتظار می رود در راستای اجرای ماده ۲۲ قانون بهره وری کشاورزی، تسریع در طراحی پایگاه دریافت داده و استفاده از سامانه های تصمیم یار برای پردازش و تحلیل داده ها را در اولویت اول برنامه های خود قرار دهد. به قول وزیر سابق کشاورزی مدیریت بدون داده همانند حرکت در تاریکی است.

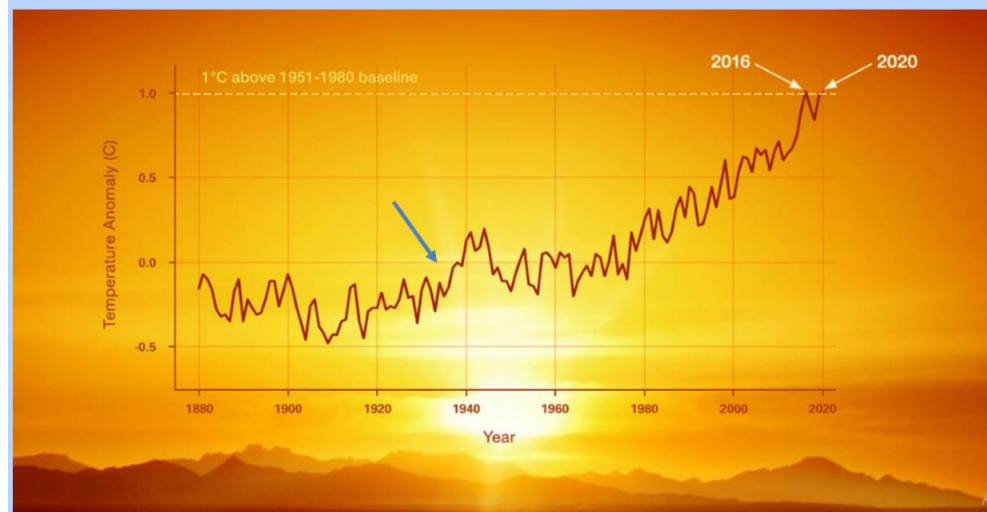




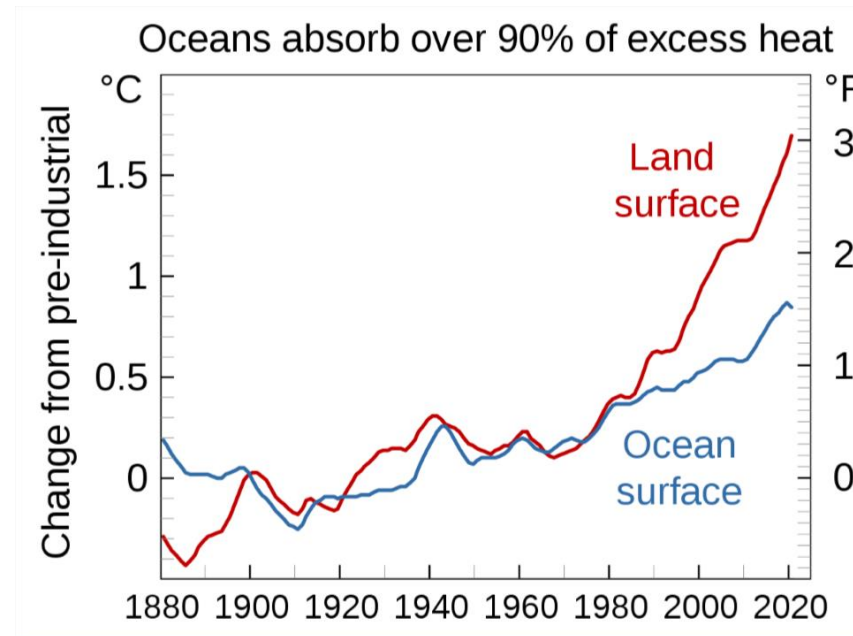
فرسایش آبی بالا



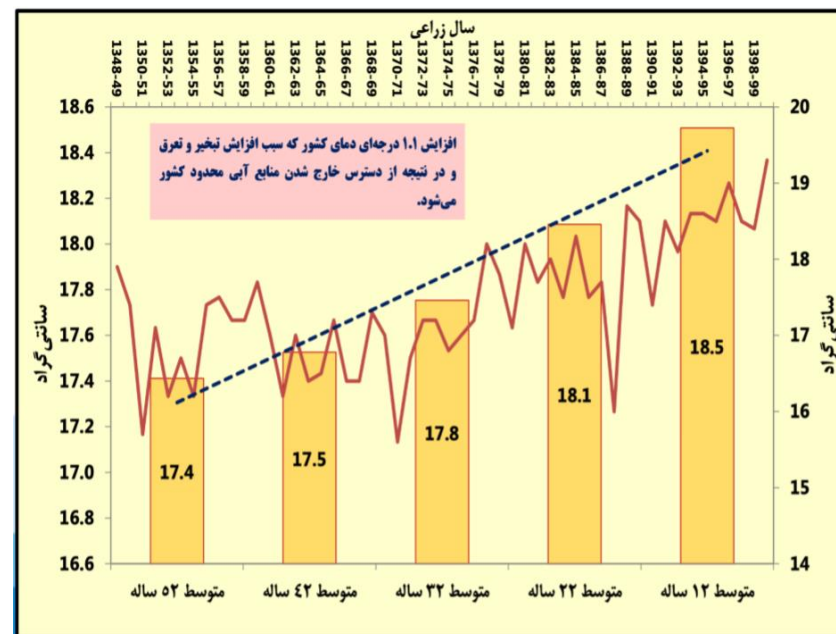
تغییرات دمای کره زمین از 1880 بر اساس گزارش ناسا
از نیمه دوم قرن بیستم به بعد دمای کره زمین رو به افزایش ملموس داشته



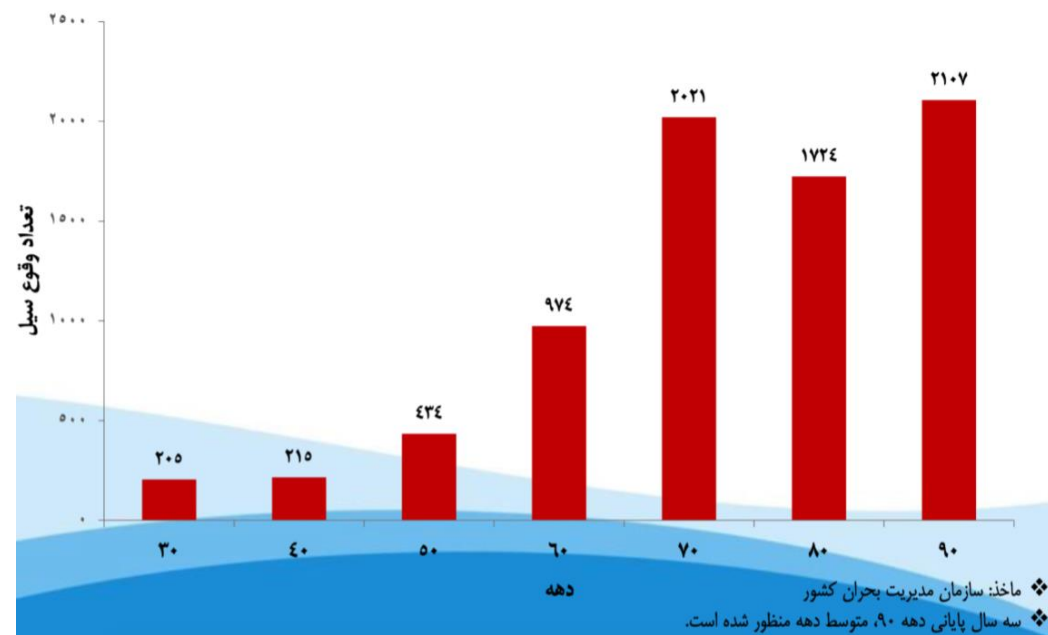
بر اساس گزارش ناسا از نیمه دوم قرن بیستم به بعد دمای سطح خشکی ها بیشتر از دمای سطح دریاها افزایش یافته است.



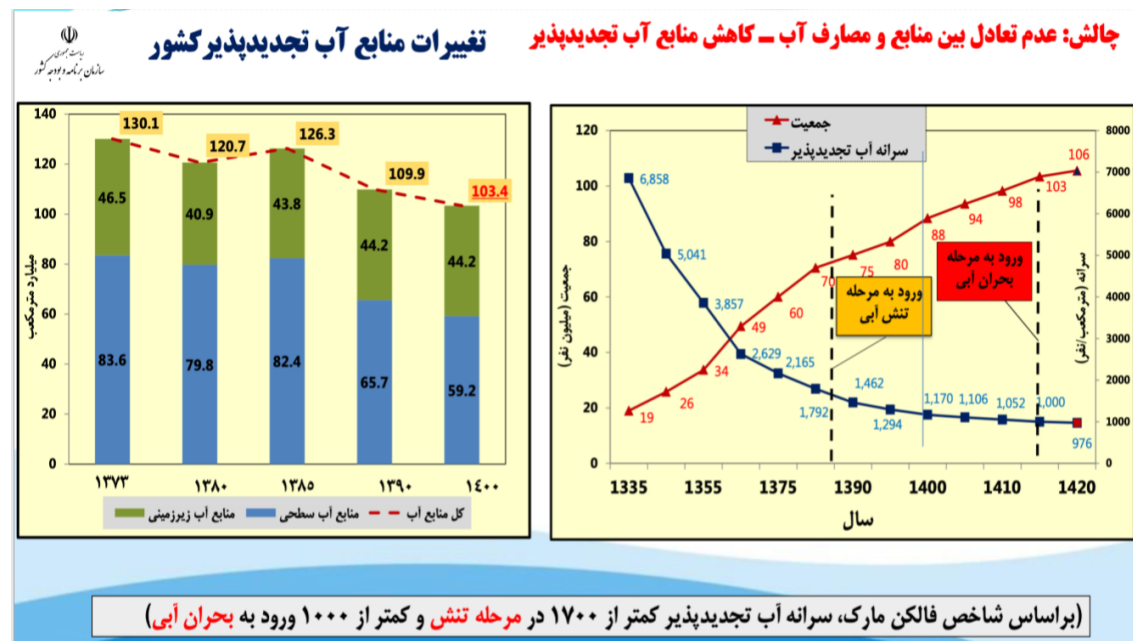
Climate Change & Agriculture UT-ZZ

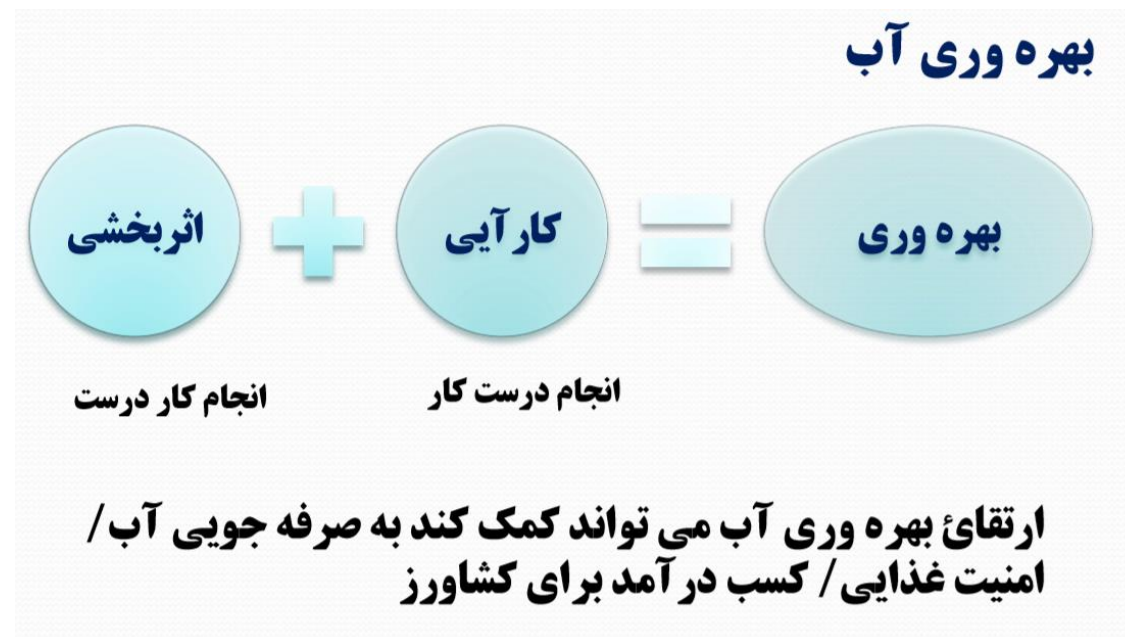


تغییرات میانگین دما در کشور



فراوانی وقوع سیلاب از دهه های ۳۰ الی ۹۰





ارتقای بهره وری از طریق کشاورزی علمی (و نه کشاورزی سنتی) تحقق می یابد



عملیات مدیریتی در زمینه های مختلف آبیاری، کود، بذر، زمین، آفات و کشاورزی باید به صورت مطلوب بکار گرفته شود تا ارتقاء بهره وری حاصل گردد.

عملیات خاک‌ورزی و شخم و شیار

عملیات خاک‌ورزی (شخم و شیار)، و کیفیت انجام آن می‌تواند اثرات بسیار متنوعی بر کیفیت خاک، صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، جذب و نگهداری آب، افزایش تولید محصول، و نهایتاً افزایش بهره‌وری آب مصرفی داشته باشد.

در کشاورزی نوین (کشاورزی پایدار و کشاورزی حفاظتی)، کاهش هرچه بیشتر دست-خوردگی خاک، و استفاده از روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی مانند بی‌خاک‌ورزی، و کم-خاک‌ورزی، که خاک را چندان جابجا نمی‌کنند و فقط شیارهایی را برای کاشت بذر در سطح خاک ایجاد می‌نمایند، توصیه می‌گردد.

کشاورزی حفاظتی و بهره‌وری آب

۱- کاهش دست‌خوردگی خاک از طریق اجرای انواع خاک‌ورزی حفاظتی

۲- حفظ پوشش سطح خاک در تمام فصول، با استفاده از بقایای گیاهی

۳- رعایت تناوب زراعی و چرخش مناسب محصولات

