



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل
مدیریت هماهنگی امور ترویج



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

خشکسالی و مدیریت مناسب آب در بخش کشاورزی



نگارش

کرامت اخوان

نشریه فنی، شماره ۲۶ سال ۱۳۹۳

بسم الله الرحمن الرحيم

نشریه فنی

خشکسالی و مدیریت مناسب آب در بخش کشاورزی

نگارش

کرامت اخوان

عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

سال انتشار

۱۳۹۳

نشریه فنی، شماره ۲۶، سال ۱۳۹۳

این نشریه در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۲ با شماره ۴۶۷۴۸۵ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی
کشاورزی به ثبت رسیده است.



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل
مدیریت هماهنگی امور ترویج



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

عنوان نشریه: خشکسالی و مدیریت مناسب آب در بخش کشاورزی

نگارش: مهندس کرامت اخوان

ویرایش علمی: دکتر امین کانونی

ویرایش فنی: مهندس رحیم فرد

ویرایش ترویجی: مهندس علیرضا خواجوی

ناشر: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

انتشارات: مدیریت هماهنگی امور ترویج - سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت و سال انتشار: اول / ۱۳۹۳

شماره نشریه فنی: ۲۶

قیمت: رایگان (مخصوص محققان، کارشناسان و بهره‌برداران بخش کشاورزی)

نشانی: پارس آباد مغان - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، تلفن: ۳۳۷۵۱۱۹۵ (۰۴۵)

اردبیل - شهرک اداری، کارشناسان، سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل

مدیریت هماهنگی امور ترویج، تلفن: ۳۳۷۴۳۵۰۰ (۰۴۵)

مخاطبان نشریه:

اعضا هیات علمی، محققان، کارشناسان، مروجان و کشاورزان پیشرو کشور

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- تعریف و اثرات خشکسالی
- راه کارهای کاهش اثرات خشکسالی
- روش های آبیاری
- آبیاری سطحی (ثقلی)
- عوامل موثر در افزایش راندمان آبیاری در سیستم های آبیاری سطحی
- استفاده از توزیع کننده های سطحی (لوله های دریچه دار - سیفون)
- آبیاری تحت فشار (نوین)
- انواع روش های آبیاری بارانی
- آبیاری قطره ای
- آبیاری زیرزمینی

آشنا خواهید شد.

صفحه	فهرست مطالب
۷	مقدمه
۷	تعریف خشکسالی
۸	اثرات خشکسالی
۸	راه کارهای کاهش اثرات خشکسالی
۹	روش های آبیاری
۹	آبیاری سطحی (ثقلی)
۸	عوامل موثر در افزایش راندمان آبیاری در سیستم های آبیاری سطحی
۱۰	استفاده از توزیع کننده های سطحی
۱۱	آبیاری تحت فشار (نوین)
۱۱	آبیاری بارانی
۱۶	آبیاری قطره ای
۱۷	آبیاری زیرزمینی
۱۹	توصیه ها
۲۰	خلاصه
۲۰	منابع

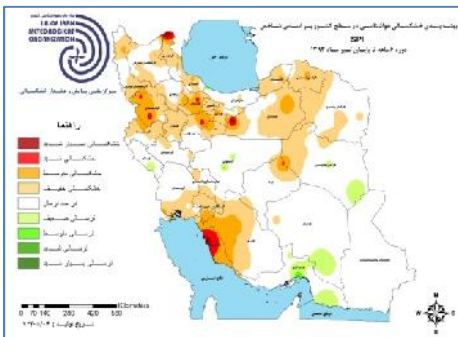
مقدمه:

خشکسالی پدیده ای است که سابقه بسیار دیرینه دارد و از زمان حیات بشری وجود داشته است. امروزه اثرات تغییرات اقلیمی ناشی از بهره برداری نادرست و نابجا بشر از کره زمین، به یکی از دغدغه های بشری تبدیل شده است.

تعریف خشکسالی

خشکسالی به انحراف از شرایط متوسط یا عادی بارش گفته می شود و زمانی اتفاق می افتد که میزان بارندگی در یک منطقه کمتر از ۷۵ درصد بارش متوسط در یک دوره زمانی مشخص (۳۰ ساله) باشد.

پدیده خشکسالی یکی از واقعیت های تلخ است که همواره قسمت های وسیعی از کشور ما با آن مواجه است.



شکل : پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور

شکل : نمایی از وقوع خشکسالی

امروزه خشکسالی در قسمت های وسیعی از جهان در اطراف مدار ۳۰ درجه شمالی و جنوبی و در قسمت وسیعی از کشور ما، نه به عنوان یک حادثه غیر مترقبه بلکه به عنوان یک پدیده ناشی از تغییر اقلیم مطرح است. جلوگیری از وقوع پدیده خشکسالی عملی نبوده و معمولاً خود را به جوامع تحمیل می کند، ولی می توان با مدیریت و برنامه ریزی صحیح اثرات سوء آن را کاهش داد.

اثرات خشکسالی:

- خشکسالی اثرات و پیامدهای زیان بار فراوانی در بخش کشاورزی ایجاد می کند که از جمله به موارد ذیل می توان اشاره نمود.
- ۱- کاهش تولید محصولات غذایی
 - ۲- افزایش قیمت محصولات کشاورزی و دامی
 - ۳- کاهش سرمایه گذاری در بخش کشاورزی
 - ۴- کاهش جمعیت ساکن در مناطق روستایی
 - ۵- افزایش هزینه تامین آب
 - ۶- افزایش واردات محصولات کشاورزی
 - ۷- افزایش فقر
 - ۸- تخلیه سفره های آب زیرزمینی
 - ۹- کاهش کیفیت آب
 - ۱۰- کم شدن تنوع پوشش گیاهی
 - ۱۱- افزایش آفات و بیماریهای گیاهی
 - ۱۲- آلودگی هوا
 - ۱۳- از بین رفتن مراتع، فرسایش خاک، تهدید حیات وحش و....

راه کارهای کاهش اثرات خشکسالی در بخش کشاورزی :

- ۱- افزایش راندمان آبیاری و کاهش تلفات آب در آبیاری اراضی کشاورزی با آموزش و ترویج اصول صحیح آبیاری برای زارعین
- ۲- پوشش دادن مسیرهای انتقال آب و به تبع آن کاهش تلفات آب با تاکید بر انتقال آب با استفاده از لوله
- ۳- ساخت و پوشش استخرهای ذخیره آب
- ۴- جمع آوری آب های سطحی واحداث سدهای کوچک و کم هزینه به منظور ذخیره آب
- ۵- تدوین برنامه های جامع و علمی به منظور اصلاح ساختار سیستم های آبیاری سطحی در مزارع

۶- توسعه و ترویج سیستم های نوین آبیاری (تحت فشار) به منظور بالابردن راندمان آبیاری

۷- اصلاح الگوی کشت محصولات زراعی با محوریت گیاهانی که مصرف آب کمتری دارند.

۸- اجرای طرح جامع کشاورزی حفاظتی

۹- کاشت ارقام زودرس محصولات کشاورزی و ارقامی که به آب کمتری نیاز دارند.

۱۰- کاهش سطح تعرق در مزارع به وسیله مبارزه با عف های هرز

۱۱- کاهش تبخیر از سطح خاک با استفاده از سیستمهای آبیاری زیرزمینی و زیرسطحی و همچنین

استفاده از مالچ های گیاهی و غیره

۱۲- معرفی و ترویج ارقام گیاهی مقاوم به خشکسالی

روش های آبیاری :

ب- آبیاری تحت فشار

الف- آبیاری سطحی



شکل : آبیاری تحت فشار (بارانی)



شکل : آبیاری سطحی

الف- آبیاری سطحی (ثقلی):

آبیاری سطحی به عنوان قدیمی ترین روش کاربرد آب در مزرعه می باشد. گرچه در سال های اخیر استفاده از شیوه های آبیاری تحت فشار رشد سریعی داشته است لکن آبیاری سطحی هنوز هم رایج

ترین شیوه آبیاری در دنیا است. بالای ۹۰ درصد اراضی آبی کشور به طریق سطحی آبیاری می شوند. این روش آبیاری به انواع مختلف زیر تقسیم می شود:

۱- آبیاری کرتی ۲- آبیاری نواری ۳- آبیاری ردیفی

عوامل موثر در افزایش راندمان آبیاری سطحی:

- ۱- اجرای عملیات صحیح تسطیح اراضی
- ۲- طراحی و اجرای سیستم مناسب آبیاری سطحی
- ۳- برنامه ریزی صحیح آبیاری (تعیین زمان و مقدار مناسب آب آبیاری)
 - کنترل رطوبت خاک به وسیله ابزارهای اندازه گیری رطوبت مثل تانسئومتر
 - استفاده از ابزارهای اندازه گیری جریان آب
- ۴- استفاده از توزیع کننده های آب از جمله لوله های دریچه دار (هیدروفلوم) و سیفون جهت انتقال آب از نهر به فارو

• توزیع کننده های آب در مزرعه

الف- لوله های دریچه دار

استفاده از لوله های دریچه دار باعث بهبود آبیاری سطحی می شود. در این روش، لوله های پلی اتیلن نرم مجهز به دریچه های قابل تنظیم، جایگزین نهرهای خاکی داخل مزرعه می گردد. نتایج ارزیابی صورت گرفته در کشور های مختلف جهان از جمله استرالیا، چین، مصر و ایران نشان می دهد که کاربرد لوله های دریچه دار در روش آبیاری سطحی باعث کاهش تلفات آب به میزان ۲۵ تا ۲۸ درصد نسبت به روش های سنتی می گردد.



شکل ۶۵: لوله های دریچه دار (هیدروفلوم)

مزایای استفاده از لوله های دریچه دار

- ۱- حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد صرفه جویی در مصرف آب و انرژی.
- ۲- حدود ۳۰ درصد صرفه جویی در مصرف کود.
- ۳- صرفه جویی در هزینه های کارگری به میزان تقریبی ۴۰ درصد.
- ۴- تولید حداقل ۱۰ درصد محصول بیشتر به لحاظ آبیاری مناسب.
- ۵- کاهش مصرف علف کش ها بعلت جلوگیری از انتقال، رشد و گسترش بذور علف های هرز.
- ۶- راحتی بکارگیری ماشین آلات در مزارع به لحاظ اینکه مانعی در سطح مزرعه وجود ندارد.
- ۷- نصب و راه اندازی آسان در کمترین زمان

ب- استفاده از سیفون

در تمامی گیاهانی که به روش سطحی آبیاری می شوند جهت انتقال آب از نهر به فارو می توان از سیفون استفاده کرد. با استفاده از سیفون، پخش آب در تمام سطح مزرعه یکسان خواهد شد. سیفون عبارت است از لوله ای خمیده ای شکل با قطر کمتر از ۶۰ میلی متر و جنس پی وی سی (PVC) که طول آن از ۱ تا ۱/۵ متر متغیر می باشد.



شکل ۸۰۷: استفاده از سیفون جهت انتقال آب از نهر به فارو

ب- آبیاری تحت فشار :

۱- آبیاری بارانی :

عبارت از روشی است که در آن آب در لوله هایی در مزرعه جریان پیدا کرده، سپس وارد قسمتی به نام آبپاش می شود که موقع خروج از آن قطرات آب در هوا پخش می شود و به صورت باران به روی خاک می ریزد. آبیاری بارانی دارای روش های متنوعی می باشد که با توجه به وضعیت اقتصادی، پستی و بلندی زمین، وجود و یا عدم وجود نیروی انسانی لازم و مقدار آب مورد نیاز، انواع مختلف آن طراحی و اجرا می شود که شامل:

۱-۱: روش آبیاری کلاسیک

این روش را برای آبیاری انواع گیاهان زراعی در زمین های شیب دار، هموار، ناهموار و خاک های شنی و رسی می توان استفاده کرد. کلاسیک ثابت، متحرک و نیمه متحرک انواع مختلف این روش ها می باشد که اساس کار آنها یکسان می باشد. در این روش آب به وسیله پمپ از منبع آب (مخزن، استخر، چاه یا رودخانه) وارد لوله های اصلی و سپس بالها شده و از طریق آبپاش ها به صورت قطره های بسیار ریز و یکنواخت بر روی مزرعه پاشیده می شود.



شکل ۹: روش آبیاری بارانی کلاسیک

۱-۲: روش آبیاری غلطان (ویلمو)

با توجه به مشکل حمل و نقل لوله های بلند آبیاری و باز کردن قطعات و جابجایی آنها، سیستم ویلمو با هدف آسان تر کردن جابجایی لوله های آبیاری، طراحی و ساخته شد. در این روش، جابجایی دستگاه توسط موتوری که در وسط بالهای دستگاه نصب می شود انجام می گیرد. بالهای دستگاه شامل تعدادی لوله و چرخ است که معمولاً از جنس آلومینیوم می باشد. این لوله ها علاوه بر انتقال آب مورد نیاز به آبپاش ها، محور حرکت چرخ ها نیز به حساب می آید. این روش آبیاری در شرایط ذیر قابل استفاده است.

- مزارعی که نسبتاً هموار باشد (حداکثر شیب ۳ تا ۵ درصد).
- مزارعی که ارتفاع گیاهان آن حداکثر به یک متر می رسند.
- مزارعی که در مسیر حرکت دستگاه مانعی وجود نداشته باشد.



شکل ۱۰ : دستگاه آبیاری بارانی غلطان (ویل موو)

۱-۳: روش آبیاری قرقره ای

دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای برای آبیاری گیاهان کوتاه و بلند در زمین های رسی و شنی هموار و ناهموار استفاده می شود. این روش شامل ماشین هایی هستند که به وسیله یک لوله پلی اتیلن آبیاری نصب شده بر روی آن را در طول یک نوار و در نقاط مختلف آن مستقر و سپس عملیات آبیاری را انجام می دهند. این ماشین ها به صورت مداوم اراضی مورد آبیاری را به شکل نوارهای به طول ۳۰۰ متر و عرض ۷۰ متر آبیاری می نمایند. در این سیستم آبیاری معمولاً از آبیاری های نوع گان استفاده می شود. با توجه به جابجایی و تحرک سریع این دستگاه، از این روش بیشتر جهت انجام آبیاری تکمیلی در اراضی دیم و حاشیه رودخانه ها کاربرد دارد.



شکل ۱۱ : دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای

۱-۴: روش آبیاری عقربه ای (سنتر پیت)

سنتریوت یکی از سیستم های آبیاری بارانی بوده که جهت آبیاری مزارع بزرگ و یکپارچه مورد استفاده قرار می گیرد. از این روش می توان برای آبیاری گیاهان ساقه کوتاه و بلند و در زمین های هموار و نسبتاً ناهموار استفاده کرد. این سیستم شامل یک بازوی حامل آبپاش ها می باشد که بر روی یک چرخ مستقر گردیده و حول یک نقطه مرکزی تحت اثر نیروی برق یا هیدرولیک می چرخد لذا زمین تحت آبیاری این دستگاه به شکل دایره است. با توجه به طول بازو این دستگاه می تواند سطحی معادل ۱۰ تا ۲۰۰ هکتار را آبیاری نماید. کاربرد این دستگاه در اراضی کوچک (کمتر از ۴۰ هکتار) از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد.



شکل ۱۲: دستگاه آبیاری بارانی عقربه ای

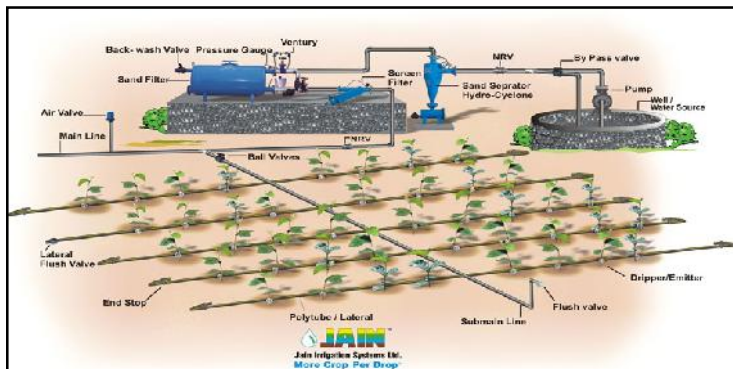
مزایای آبیاری بارانی

- ۱- صرفه جویی در مصرف آب و افزایش راندمان تا ۷۵ درصد
- ۲- امکان آبیاری اراضی شیب دار (بدون نیاز به تسطیح)
- ۳- آبیاری با منابع آبی کم (در آبیاری سطحی مقدور نمی باشد)
- ۴- امکان آبیاری در خاکهای کم عمق (به دلیل کم بودن عمق خاک امکان تسطیح وجود ندارد)

- ۵- جلوگیری از رواناب و فرسایش خاک
- ۶- توزیع به موقع و به اندازه و یکنواخت آب، کود و سم
- ۷- افزایش عملکرد محصول و بهبود کیفیت آن
- ۸- قابل اندازه گیری بودن دقیق مقدار آب مصرفی
- ۹- نیاز کمتر به نیروی انسانی
- ۱۰- قابل استفاده بودن در اهداف دیگر (مثل: جلوگیری از یخبندان، سرمازدگی درختان، خنک کردن محیط گیاه در هوای گرم و ...)

۲- آبیاری قطره ای

آبیاری قطره ای عبارت است از روشی که طی آن آب با فشار کم از روزنه یا قطره چکان از شبکه خارج و به صورت قطره ای پای بوته یا درخت ریخته می شود. فشار لازم در این سیستم به وسیله پمپ یا اختلاف ارتفاع تامین می شود. این سیستم شامل قسمت های مختلف از جمله قسمت تامین فشار و کنترل مرکزی (پمپ، دستگاه های تصفیه آب شامل سیکلون و فیلتر شنی، مخزن کود و مواد شیمیایی)، لوله های اصلی و فرعی و قطره چکان ها می باشد. در این روش این امکان به وجود می آید تا عمل آبیاری تا حد رفع نیاز آبی گیاه انجام شود و به میزان زیادی از اتلاف آب به صورت نفوذ عمقی، رواناب و تبخیر کاسته شود. این روش بیشتر در باغات مورد استفاده قرار می گیرد ولی اخیراً روشی از این سیستم به نام سیستم تیپ برای گیاهان ردیفی از جمله چغندر قند، ذرت و حتی پنبه مورد استفاده قرار گرفته و در کشور ما نیز به صورت موفقیت آمیزی توسعه پیدا کرده است.



شکل ۱۳: نمای شماتیک از سیستم آبیاری قطره ای

مزایای آبیاری قطره ای

- ۱- صرفه جویی در مصرف آب و افزایش راندمان آبیاری تا ۹۰ درصد
- ۲- افزایش عملکرد محصول
- ۳- نیاز کمتر به نیروی انسانی
- ۴- قابل خودکار بودن سیستم آبیاری
- ۵- از بین رفتن مشکلات علف هرز مزرعه و هزینه مبارزه با آن
- ۶- توزیع به موقع و به اندازه آب و کود
- ۷- بهبود کیفیت محصول و بازار پسندی آن
- ۸- عدم نیاز به تسطیح



شکل ۱۴: آبیاری قطره ای نوع تیپ (گیاه ذرت)

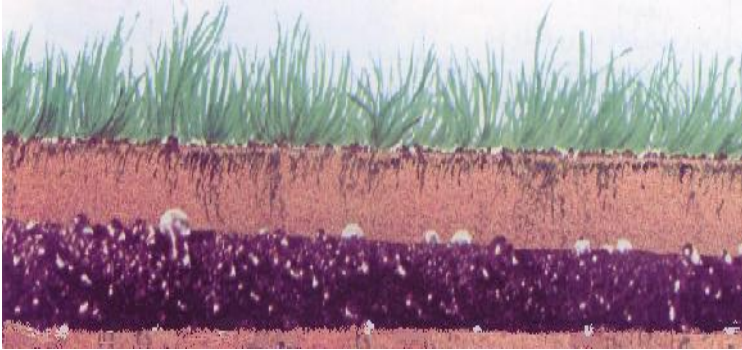


شکل ۱۵: آبیاری قطره ای (گیاه هندوانه)

۳- آبیاری زیرزمینی

در سالهای اخیر انتقال آبیاری کشاورزی از سطحی به زیرزمینی و استفاده از لوله های تراوش کننده بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. در این روش لوله های تراوا در زیر زمین در ناحیه ریشه قرار می گیرند و توسط این لوله های زیرزمینی تراوا، آب، کود و سم مستقیماً در اختیار ریشه گیاه قرار می گیرد. کل سیستم مانند روش آبیاری قطره ای است منتها در این روش به جای لاترالهای حامل قطره چکان ها یا روزنه ها، لوله های تراوا (تراوش کننده) در زیر زمین و در ناحیه ریشه گیاه قرار می گیرند.

به خاطر مزایای زیاد این سیستم در سالهای اخیر گرایش فوق العاده ای به این سیستم مشاهده می شود که مسلماً روند این توسعه ادامه خواهد یافت. بطوری که گفته می شود آینده کشاورزی در تصرف آبیاری های زیر زمینی خواهد بود.



شکل ۱۶: استفاده از لوله تراوا در آبیاری زیرزمینی

مزایای آبیاری زیرزمینی

- ۱- صرفه جویی در مصرف آب
- ۲- افزایش محصول (۲ تا ۳ برابر گزارش شده است)
- ۳- صرفه جویی در مصرف کود و سم (صرفه جویی تا ۵۰٪)
- ۴- صرفه جویی در مصرف انرژی
- ۵- عدم نیاز به تسطیح
- ۶- از بین رفتن تدریجی علف های هرز در باغات
- ۷- قابل اجرا بودن در باغات و حتی در گلدان های منزل
- ۸- جلوگیری از شیوع آفات
- ۹- کاهش آلودگی زیست محیطی
- ۱۰- عدم مزاحمت برای ماشین آلات و کارگران

۱۱- مصونیت لوله های تراوا از گرما و سرما

۱۲- مصونیت از آسیب و سرقت

۱۳- قابل کنترل اتوماتیک



شکل ۱۷ و ۱۸: استفاده از آبیاری زیرزمینی جهت کشت پنبه

توصیه ها:

یکی از مهمترین راهکار های افزایش بهره وری مصرف آب در بخش کشاورزی در شرایط خشکسالی، استفاده علمی و اصولی از سیستم های آبیاری سطحی و در کنار آن توسعه آبیاری تحت فشار و به ویژه آبیاری قطره ای است. در همین راستا در سالهای اخیر بحث استفاده از روش آبیاری قطره ای در زراعت های ردیفی در سطح کشور مد نظر قرار گرفته و تا حدود زیادی سطح استفاده از آن در حال گسترش است. استفاده از این سیستم در صورتی با موفقیت همراه است که موارد زیر به دقت رعایت گردد:

۱- انجام مطالعات دقیق و طراحی صحیح سیستم

۲- استفاده از لوازم و تجهیزات استاندارد و مناسب

۳- ارزیابی سیستم پس از اجرا و رفع مشکلات آن

۴- آموزش بهره برداران

۵- سرویس و نگه داری مناسب

۶- مدیریت صحیح بهره برداری

خلاصه:

- ۱- در کنار اقداماتی که برای گسترش و توسعه سیستم آبیاری تحت فشار انجام می گیرد بایستی تلاش هایی نیز به منظور افزایش بهره وری روش های آبیاری سطحی موجود صورت گیرد.
- ۲- با اقدامات کم هزینه و ترویجی که منجر به بهبود روش های مدیریتی آبیاری سطحی می شود می توان بهره وری مصرف آب در بخش کشاورزی را بالا برد و آثار مخرب خشکسالی را کم کرد.
- ۳- اصلاح سامانه های آبیاری سطحی به روش های مختلف سخت افزاری و نرم افزاری نظیر انتخاب صحیح روش آبیاری، طراحی مناسب علمی، به کارگیری صحیح ماشین های کشاورزی، توزیع کننده های سطحی و غیره ... افزایش راندمان و بهره وری آب آبیاری به میزان قابل توجهی را در پی دارد.
- ۴- اصلاح سامانه های آبیاری سطحی بایستی جزء سیاست های اصلی وزارت جهاد کشاورزی در راستای افزایش بهره وری و سطح زیر کشت محصولات کشاورزی قرار گیرد.
- ۵- در توسعه و ترویج سیستم های آبیاری تحت فشار با تاکید بر روش قطره ای نواری برای گیاهان زراعی، اصول علمی و فنی در طراحی و اجرا مبنا قرار گیرد.

منابع:

- ۱- اخوان، ک. م، شیرینی. ۱۳۸۸. بررسی سطوح مختلف آب و آرایش کاشت ذرت دانه ای به روش آبیاری نواری قطره ای در منطقه مغان. گزارش نهائی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی. شماره ثبت ۸۸/۱۴۰۵.
- ۲- اخوان، ک. ۱۳۸۸. روش های آبیاری. جزوه درسی، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده کشاورزی مغان.



Ministry of Agriculture Jihad
Jahad Agricultural Organization of Ardebil Province
Extension Coordination Mmanagement



Ministry of Agriculture Jihad
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Ardabil Agriculture and Natural Resources Research Centre

Drought and proper management of water in agriculture



Author
Keramat akhavan

Extension Manual, Number26 , 2015