



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان: بهره‌برداری و نگه‌داری از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای

سخنران:

علی قدمی فیروزآبادی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان  
پژوهشگر مروج ارشد آب و سامانه‌های آبیاری

۳۰ آذرماه ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۰-۱۱:۱۵

# چالش های اساسی منابع آب در ایران

➤ محدودیت ذاتی آب

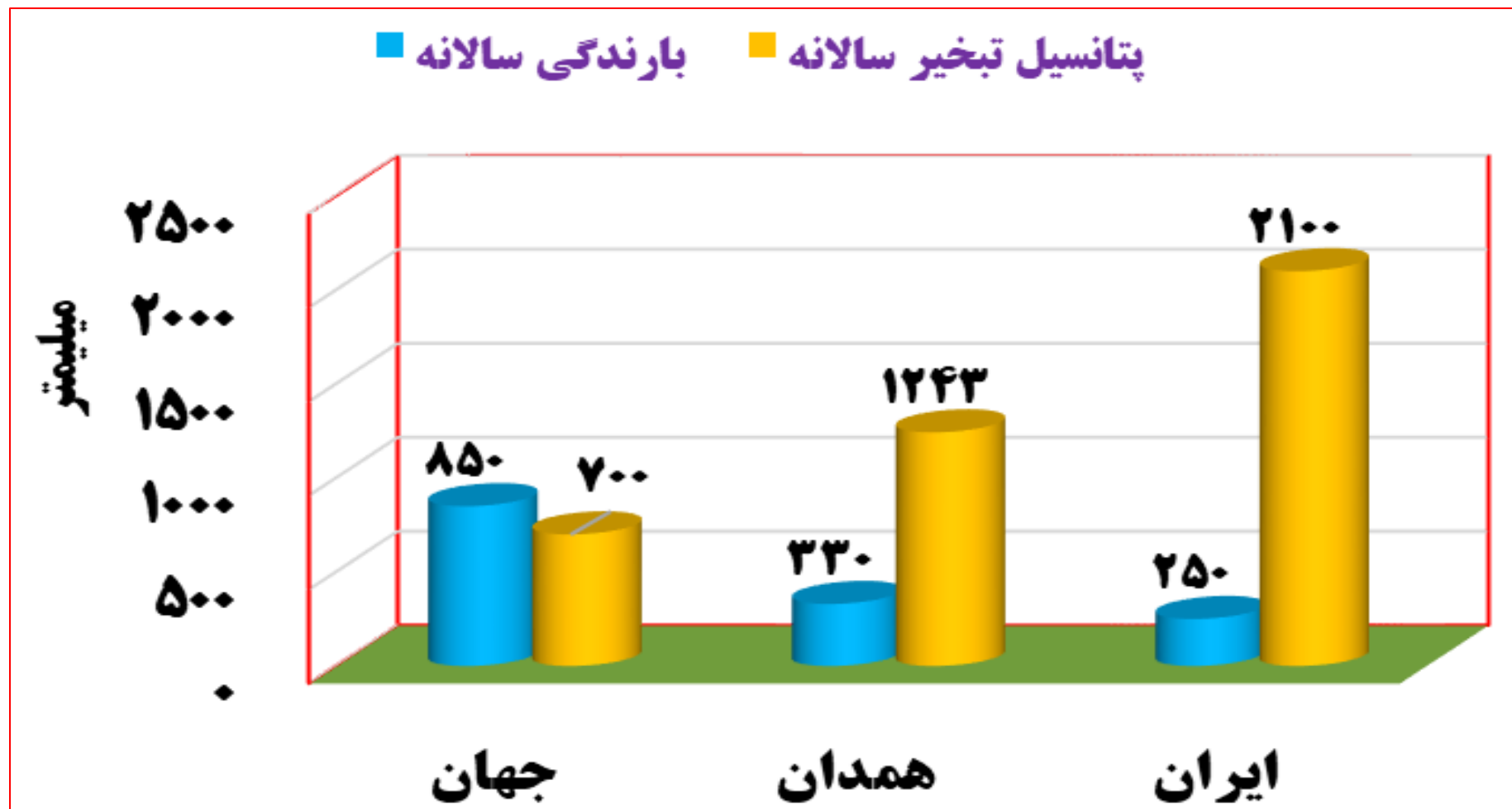
➤ عدم توازن بارندگی

➤ خشکسالی

➤ کاهش کیفیت آب

➤ جمعیت و مصرف

## مقایسه پتانسیل بارندگی و تبخیر سالانه ایران و جهان

محدودیت  
ذاتی آب

✓ بارندگی ایران کمتر از یک سوم بارندگی جهان است.

✓ در حالیکه پتانسیل تبخیر ایران ۳ برابر پتانسیل تبخیر جهان است.

✓ بارندگی همدان کمتر از ۳۹ درصد بارندگی جهانی و پتانسیل تبخیر حدود ۱۰۸ پتانسیل تبخیر جهانی

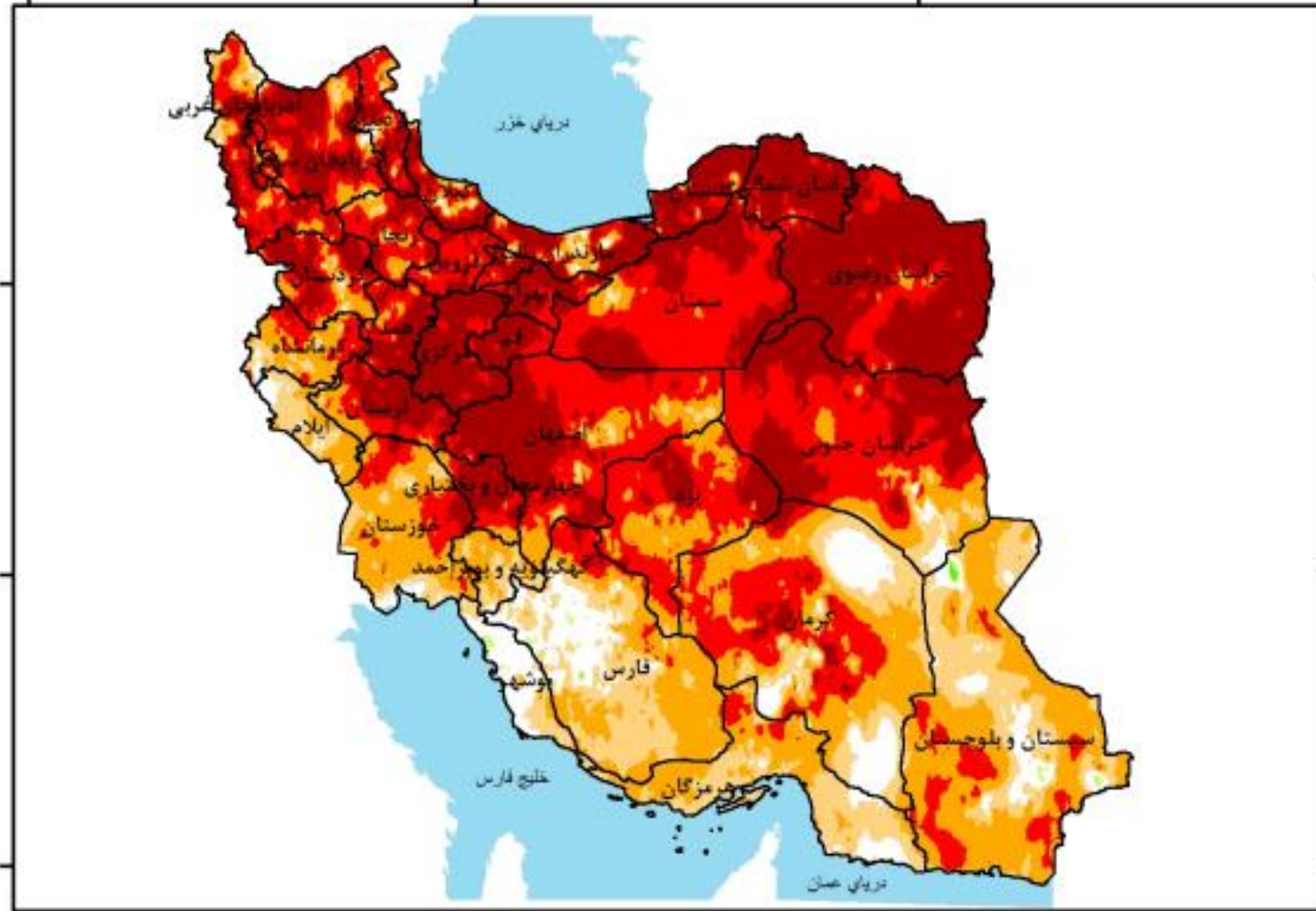
# خشکسالی هواشناسی براساس شاخص SPI

دوره ۹ ماهه تا پایان آبان ۱۴۰۴



## راهنما

- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



50°0'0"E 60°0'0"E

منبع: ایستگاه های همدمیدی سازمان هواشناسی

و ایستگاه های باران سنجی مینا- وزارت نیرو

35°0'0"N  
30°0'0"N  
25°0'0"N



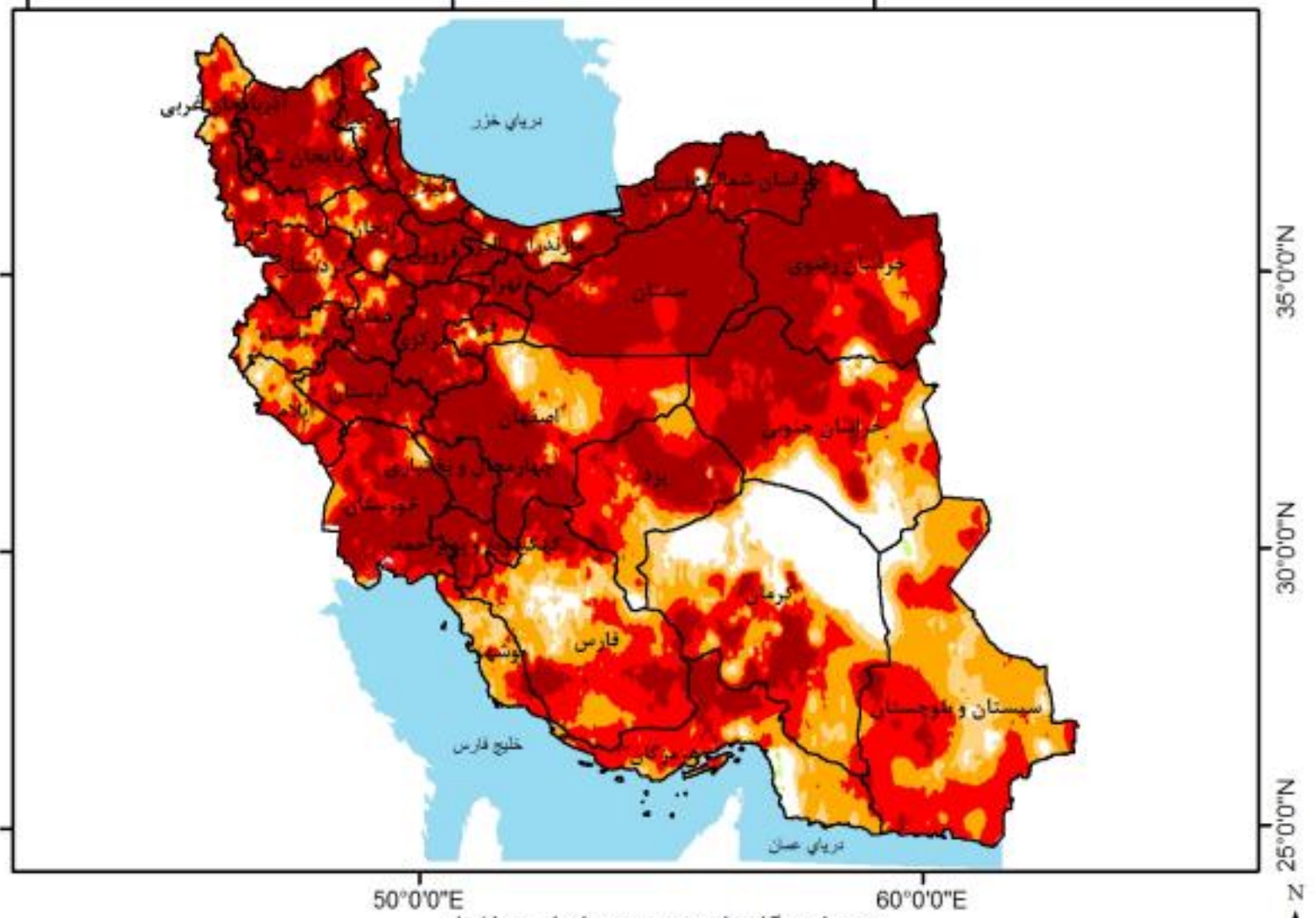
# خشکسالی هواشناسی براساس شاخص SPI

دوره ۱۲ ماهه تا پایان آبان ۱۴۰۴



## راهنما

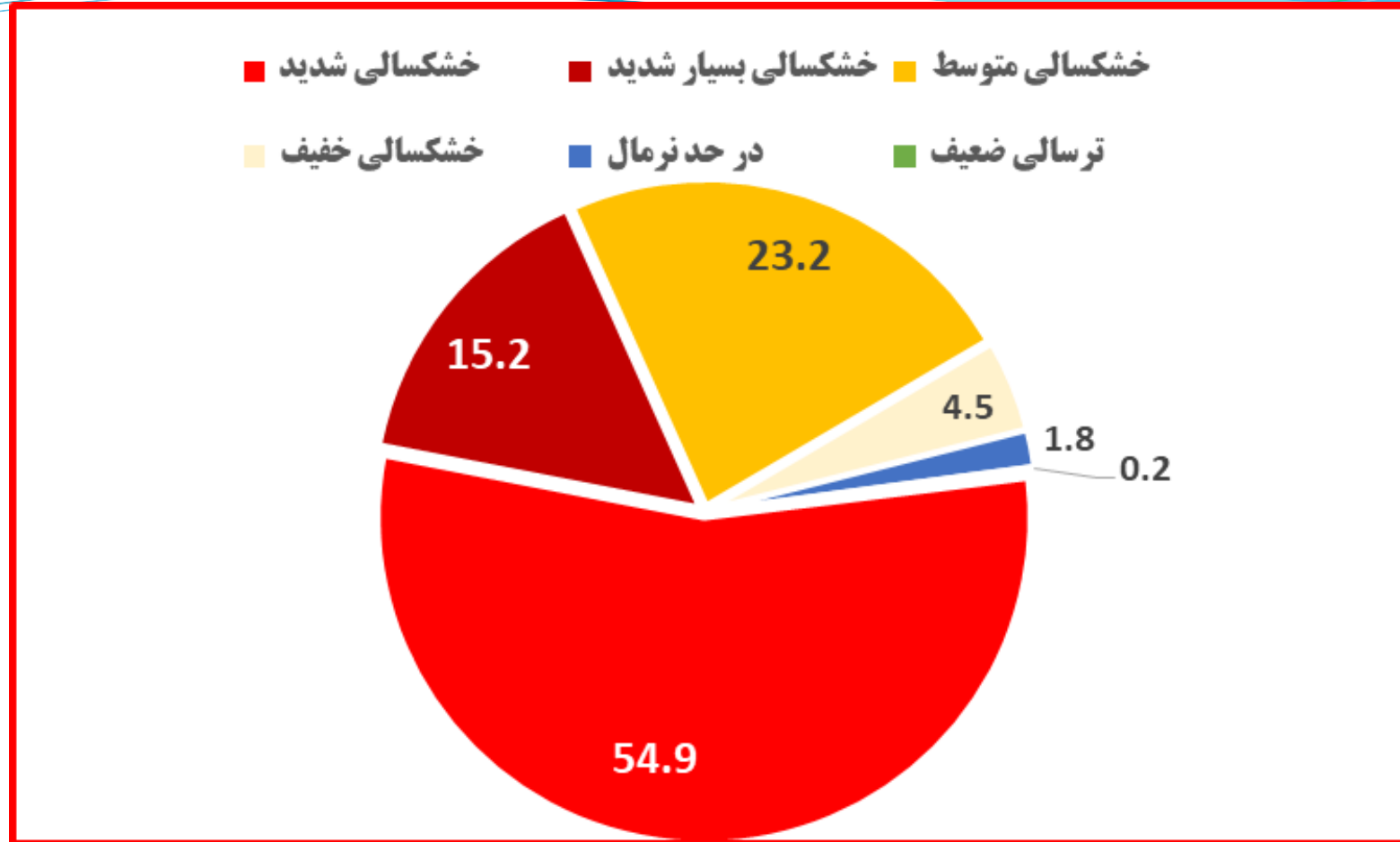
- خشکسالی بسیار شدید
- خشکسالی شدید
- خشکسالی متوسط
- خشکسالی خفیف
- در حد نرمال
- ترسالی ضعیف
- ترسالی متوسط
- ترسالی شدید
- ترسالی بسیار شدید



منبع: ایستگاه های همیدی سازمان هواشناسی

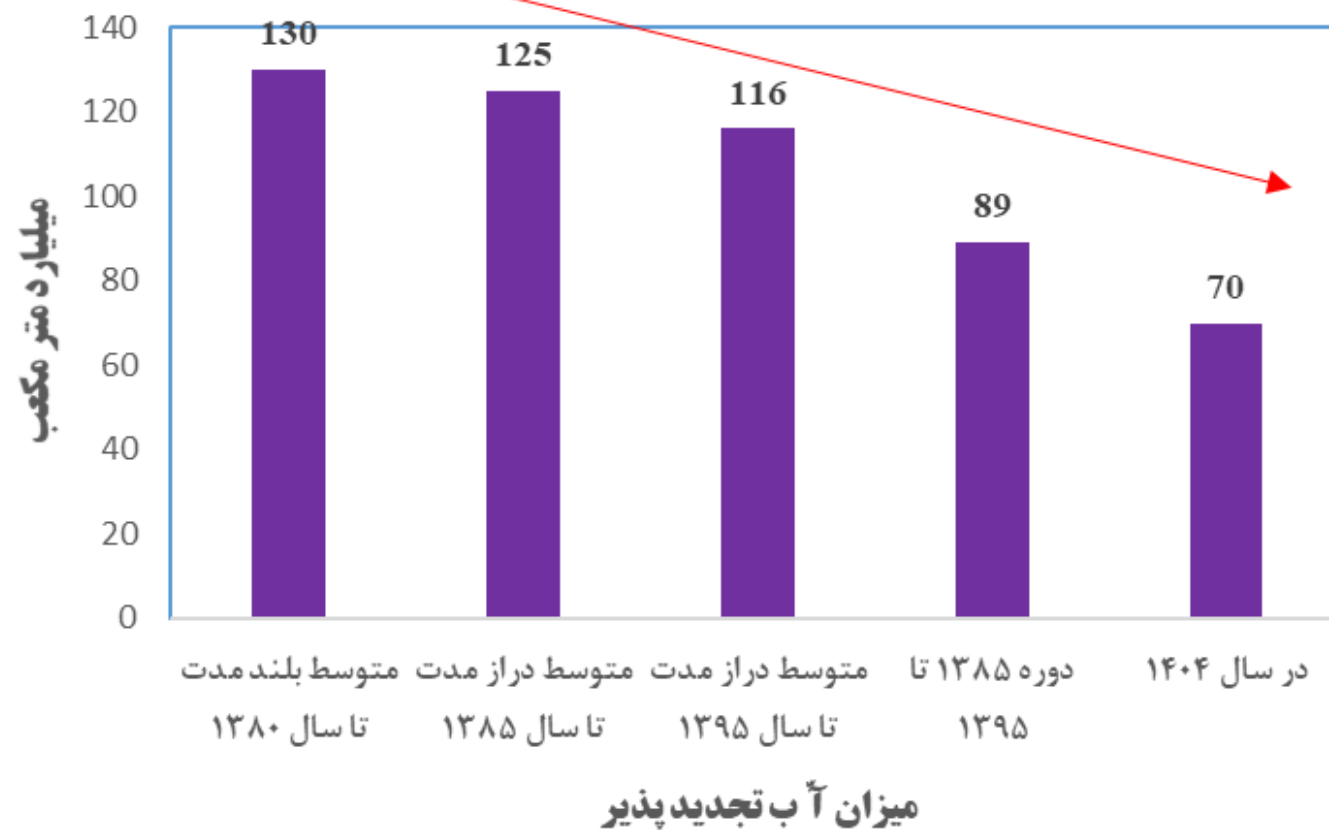
و ایستگاه های باران سنجی مینا- وزارت نیرو

# خشکسالی



درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی بلندمدت در کشور با شاخص SPEI ده ساله

## کاهش آب تجدید پذیر



# مشاهدات عینی بحران آب و دداشت بیرویه از منابع آب



کرمان



استهبان



سمنان



کبودرآهنگ

## افزایش شوری منابع آب زیر زمینی

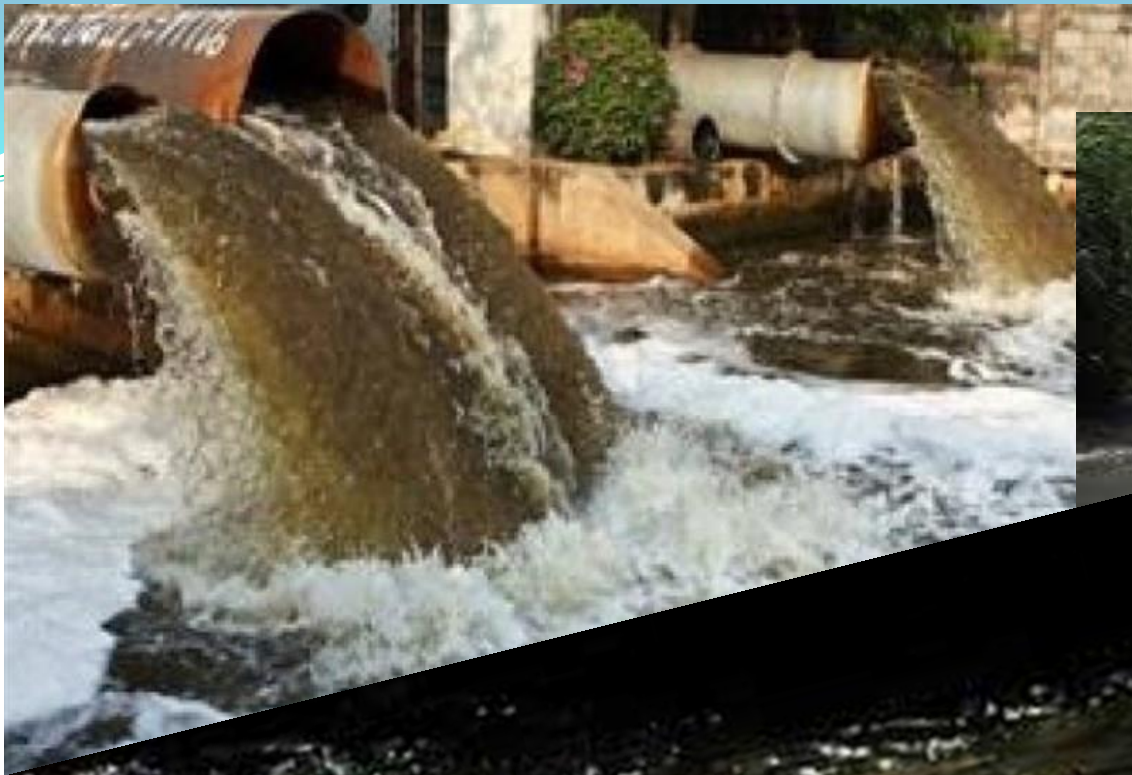
### شوری منابع آب زیر زمینی دشتهای استان همدان ( میکروزیمنس بر سانتیمتر )

درصد افزایش شوری آب	سال		دشت	ردیف
	۱۳۹۴	۱۳۸۴		
۲۴٪	۱۸۲۳	۱۴۷۱	رزن-قهاوند	۱
۱۱/۸٪	۵۶۶	۵۰۶	اسدآباد	۲
۰/۳٪	۵۵۲,۵	۵۵۱	تویسرکان	۳
۲۹٪	۱۴۸۶,۵	۱۱۵۰	کبودرآهنگ	۴
۷٪	۸۶۱,۳	۸۰۴	ملایر	۵
۴/۷٪	۶۵۲,۱	۶۲۳	نهاوند	۶
۷/۷٪	۱۱۹۴	۱۱۰۹	همدان بهار	۷

## تفکیک کیفیت حجم آب مصرفی زیرزمینی در بخش کشاورزی استان همدان (استخراج از آمار شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۷)

درصد حجم آب مصرفی در کلاس‌های مختلف شوری	حجم آب مصرفی (میلیون متر مکعب)	کلاس شوری آب (هدایت الکتریکی) Ms/cm به روش ویلکاکس
٪۰	۰	<۲۵۰
٪۱۹,۴	۴۰۱,۶۶ (شوری متوسط)	۲۵۰-۷۵۰
٪۸۰,۶	۱۶۶۷,۳۴ (شوری زیاد)	۷۵۰-۲۲۵۰

✓ بر اساس طبقه‌بندی فائو ۱۹.۴ درصد حجم منابع آب زیر زمینی مصرفی در بخش کشاورزی ( ۴۰۱.۶ میلیون متر مکعب) دارای کیفیت خوب ( شوری کمتر از ۷۰۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر) و ۸۰.۶ درصد دارای شوری کم (شوری بین ۷۰۰-۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر - کیفیت متوسط) می‌باشد.



# کاهش کیفیت آب

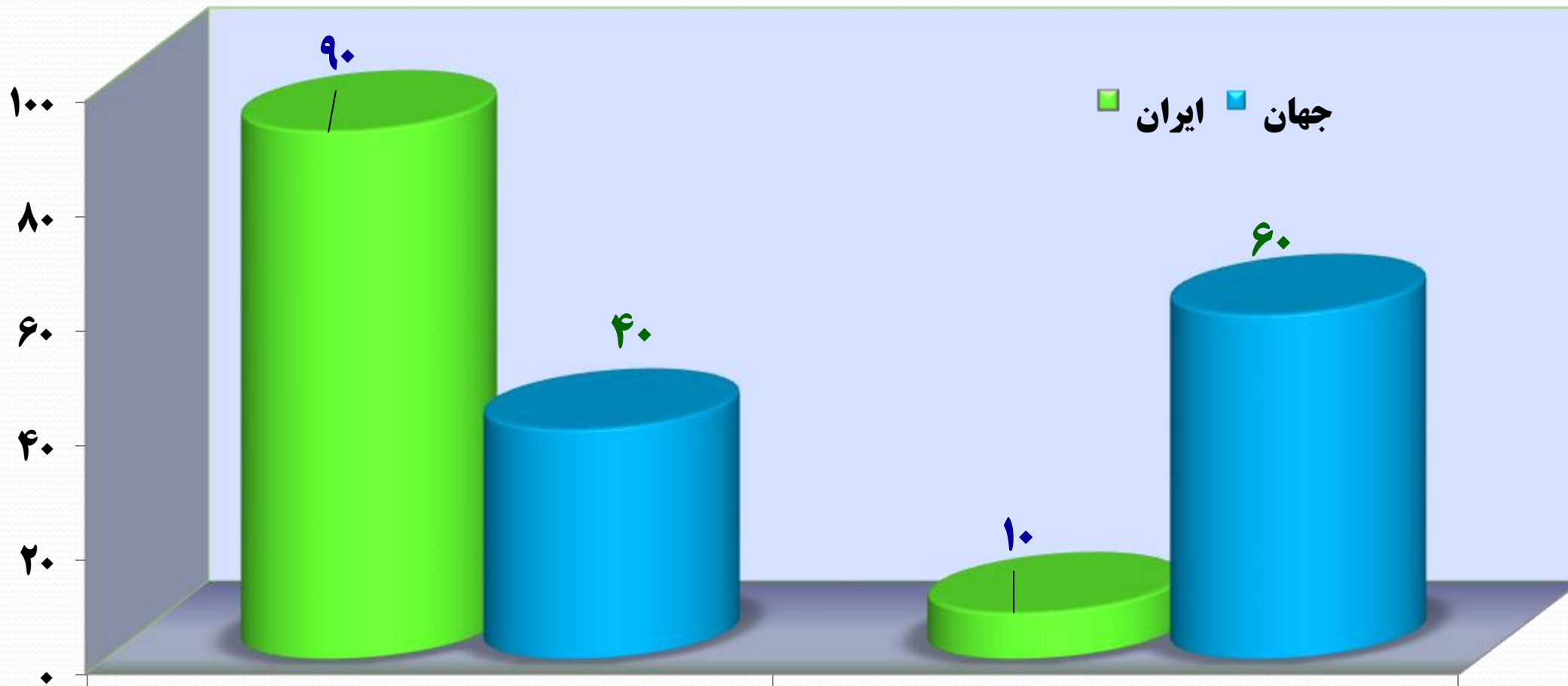
رشد جمعیت (سال ۱۴۳۰ - ۹۵.۳ میلیون نفر)

تشدید نیاز بخش های مختلف، افزایش مصرف آب  
بخش شهری، روستایی و صنعتی

نیاز به ۱۳۰ میلیارد متر مکعب از منابع آب تجدید پذیر

وابستگی محصولات زراعی و باغی به آبیاری در ایران ۹۰٪  
وابستگی محصولات زراعی و باغی به آبیاری متوسط جهانی ۴۰٪

## وابستگی تولید به آب در ایران و جهان



تولید از اراضی آبی

تولید از اراضی دیم



**تشدید بحران آب و ضرورت برنامه ریزی و  
افزایش بهره وری آب و منابع آبی**

احیا و  
تعادل بخشی  
منابع آب  
زیرزمینی

افزایش بهره  
وری آب

از برنامه های کشور  
در شرایط بحران آب

# سیستمهای نوین آبیاری



## مفهوم آبیاری قطره ای

به سیستمهای آبیاری گفته می شود که در آنها آب درون لوله های تحت فشار قرار گرفته و توسط وسیله ای به نام قطره چکان یا چکاننده در محل از پیش تعیین شده به آرامی ریخته شود.

## مزایای آبیاری قطره ای

- الف – در آبیاری قطره ای آب کمتری مورد نیاز است چون فقط بخش کوچکی از سطح خاک خیس می شود که باعث کاهش تبخیر و بهبود راندمان آبیاری می گردد.
- ب – آبیاری قطره ای باعث افزایش محصول می شود به دلیل کاهش در نوسان مقدار رطوبت خاک (گیاه کمتر در معرض کمبود رطوبت خاک قرار می گیرد).
- ج – کاهش رشد علفهای هرز.
- د – ورود هوا به داخل خاک بدلیل پوکی سطح خاک بهتر انجام می شود.

## مزایای آبیاری قطره ای ه- عدم نیاز به تسطیح.

و- کاهش هزینه های کارگری.

ز- کاهش خسارت ناشی از شوری آب به گیاه به دلایل:

۱- طراحی درست و مدیریت صحیح آبیاری قطره ای تا حد زیادی خطرات ناشی از شوری آب را کاهش می دهد زیرا با کاهش دور آبیاری محلول خاک رقیق نگه داشته می شود.

۲- نمکها در خارج از جبهه رطوبتی از منطقه ریشه ها دور می شوند. ( اما این موضوع مانع از آن نیست که مساله شوری در آبیاری نادیده گرفته شود.)

ر- جلوگیری از زهدار شدن و تخریب اراضی آبی

## محدودیت‌های آبیاری قطره ای

**الف- گرفتگی قطره چکانها (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی)**

✓ فیزیکی (شن، خاک و بقایای گیاهی و ...)

✓ بیولوژیکی ( موجودات زنده داخل آب، جلبکها و خزها و ...)

✓ شیمیایی: مشکلترین بخش مشکل شیمیایی است. ناشی از مواد محلول در آب

**نکته :**

✓ قبل از گرفتگی قطره چکانها باید اسید شویی انجام شود. اگر قطره چکان بطور

کلی گرفته شود باز کردن آن مشکل است.

✓ اگر از آب شور در آبیاری قطره ای استفاده شود بایستی قبل از شروع بارندگیها

پاییز نسبت به شستشوی نمک تجمع یافته در سطح خاک چاره اندیشی شود.

## ادامه محدودیتهای آبیاری قطره ای

**ب- محدودیت رشد ریشه (ریشه کم با خاک در ارتباط بوده و جذب مواد غذایی محدود می شود).**

**ج- تجمع املاح در سطح خاک**

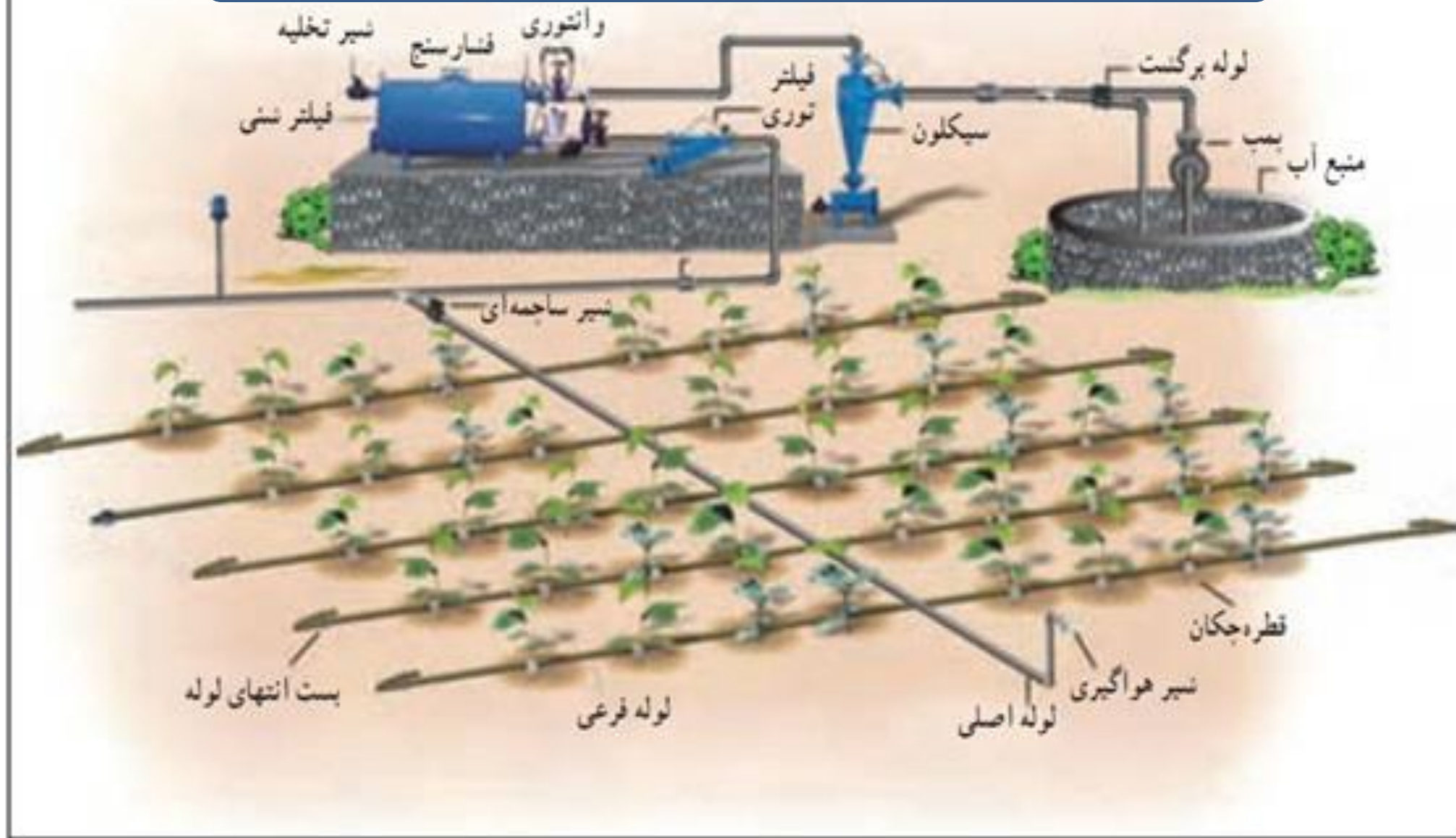
**د- هزینه سرمایه گذاری اولیه**

**ر- خطر جوندگان**

**ز- نیاز به خدمات فنی و مهندسی دارد**



# اجزای آبیاری قطره ای



## انواع آرایش قطره چکان بر روی زمین

- ✓ ۱- **آرایش مستقیم یک ردیفه:** در این آرایش برای گیاهانی با فاصله نسبتاً کم که روی ردیف کشت شده باشد و گیاهانی با نیاز آبی کم استفاده میشود مانند گیاهان زراعی، صیفی جات، شمشادهای خیابان و...
- ✓ ۲- **آرایش مستقیم دو ردیفه:** قطره چکانها بر اساس بافت خاک و دبی به فواصل مساوی روی لوله های فرعی نصب می شوند. و برای درختانی با نیاز آبی بالا و فاصله کم از یکدیگر
- ✓ ۳- **آرایش چند شاخه ای:** برای درختان با فاصله زیاد و نیاز آبی بالا استفاده می شود- یک قطره چکان با چند خروجی (زیتون، خرما، گردو و...)
- ✓ ۴- **آرایش زیگزاک:** برای درختان با فاصله زیاد و نیاز آبی نسبتاً بالا به دلیل مشکل اجرا و بهره برداری کمتر استفاده می شود
- ✓ ۵- **آرایش حلقوی (لوپ):** از هر لوله فرعی، یک انشعاب گرفته و دور درخت می چرخد. برای درختان با فاصله و نیاز آبی بالا- مثل زیتون، گردو، نخيلات و... (در کشور ما یک خطه، دو خطه و آرایش لوپ)

### باغهای پسته:

کاهش عملکرد و شاخص های کیفی محصول در روش آبیاری قطره ای نسبت به سطحی در سالهای اول تغییر سیستم مشاهده می گردد ولی در سال دوم کاهش عملکرد محصول کم و در سالهای بعدی افزایش عملکرد و بهبود کیفیت پسته در روش آبیاری قطره ای نسبت به روش آبیاری سطحی نشان دهنده سازگاری درختان پسته نسبت به تغییر سیستم است.

### باغهای انگور

با آبیاری تحت فشار تاک های مسن انگور کمینه در سه سال اول، ویژگی های کمی رشد و باردهی کاهش و ویژگی های کیفی محصول بهبود می یابد.

سیستم بابلر، با وجود کاهش مختصر عملکرد در مقایسه با آبیاری سطحی توصیه می شود در تغییر روش آبیاری تاکستان های مسن انگور، از آبیاری بابلر استفاده شود تا تاک انگور با کم ترین کاهش عملکرد که برای باغدارها بسیار مهم است، مواجه شود. لازم به توضیح است که در اغلب تاکستان های تازه احداث نیز شرکت های طراح از سامانه های تحت فشار بابلرها استفاده می نمایند. همچنین در آبیاری تاکستان های مسن با روشهای تحت فشار بایستی توجه نمود که به علت گسترش سطحی ریشه چنانچه دورهای آبیاری طولانی شود گیاه دچار تنش خواهد شد.

## انواع آرایش قطره چکان بر روی زمین

نکته: بهترین حالت آرایش قطره چکان که می تواند پایداری و رشد مناسب درخت را به همراه داشته باشد، آرایشی است که مساحت خیس شده متقارنی نسبت به تنه درخت ایجاد کند.

**آرایش مستقیم یک ردیفه:** اگر از قطره چکانهای داخل خط و یا از لوله های فرعی قطره چکانی استفاده شود، می توان آنرا براحتی نصب و بسهولت جمع آوری نمود. در حالی که فاصله درختان زیاد باشد استفاده از روشهای آرایشی لوپ ( حلقه ای ) با استفاده از قطره چکانهای چند شاخه ای در اطراف درخت مورد توصیه است



# آرایش مستقیم یک ردیفه



## انواع آرایش قطره چکان بر روی زمین

**آرایش مستقیم دو ردیفه :** این آرایش در باغات میوه مسن ، مخصوصاً موقعی که نوع درختان کشت شده دارای ریشه‌های توسعه یافته و پراکنده‌ای است توصیه می‌گردد و برای درختانی با نیاز آبی بالا و فاصله کم از یکدیگر



## آرایش دو ردیفه



## انواع آرایش قطره چکان بر روی زمین

✓ ۳- آرایش قطره چکانهای چند شاخه ای: برای درختان با فاصله زیاد و نیاز آبی بالا استفاده می شود- یک قطره چکان با چند خروجی (زیتون، خرما، گردو و...) در این آرایش برای هر ردیف از کاشت درختان فقط یک لوله فرعی بکار می رود ولی بجای استفاده از قطره چکان ساده (با یک خروجی آب) از قطره چکان با چندین خروجی آب استفاده میشود. ممکن است برای هر درخت یک عدد قطره چکان که دارای ۶ شاخه خروجی است بکار رود و یا دو عدد قطره چکان با ۴ شاخه خروجی و یا سه عدد قطره چکان هر کدام با دو شاخه خروجی مورد استفاده قرار گیرد بهر حال تعداد قطره چکانها و همچنین تعداد شاخه ها قابل تغییراند در این آرایش بایستی سعی شود نقاط ریزش در بیشترین فاصله ممکن که سطح خشکی در بینشان ایجاد نگردد قرار داده شود تا بدینوسیله حداکثر سطح خیس شده بدست آید. در مقایسه با استقرار لوله فرعی دو ردیفه این آرایش ارزانتر می باشد ولی اشکال عمده آن ثابت کردن نقاط ریزش و مشکل بودن نصب، جمع آوری و نگهداری این نوع آرایش است.



**– ارایش حلقوی (لوپ) :** از هر لوله فرعی، یک انشعاب گرفته و دور درخت می چرخد و قطره چکانها روی این انشعاب بسته به نوع درخت نصب میشوند. برای درختان با فاصله و نیاز آبی بالا – مثل زیتون، گردو، نخيلات و... (در کشور ما یک خطه، دو خطه و آرایش لوپ)



## آرایش قطره چکانها بصورت زیگزاک

در این نوع آرایش برای هر ردیف یک عدد لوله فرعی قرار داده می شود ولی در کنار درخت ، لوله دور زده و به میسر خود ادامه میدهد . قطره چکانها معمولاً فقط در اطراف درخت استقرار می یابد .

این نوع استقرار بدلیل مشکلاتی که در نصب و همچنین جمع آوری و نگهداری لوله های فرعی ایجاد می نماید کمتر از سایر روشها کاربرد دارد .

## تقسیم بندی قطره چکانها

- الف- تقسیم بندی بر اساس اتصال به لوله فرعی (روی خط، داخل خط)
- ب- از نظر نحوه خیس کردن: پخش نقطه ای ( حباب سازها، ریزپاشها، افشانه ها)، پخش خطی (لوله های روزنه دار و لوله های متخلخل)
- ج- جبران کننده فشار ( در محدوده ۱ تا ۳.۵ بار دبی آنها ثابت است).
- د- بر اساس نحوه تمیز شدگی ( قابل شستشو و خود شوینده)
- ر- از لحاظ روش استهلاک فشار ( طولانی مسیر، روزنه ای، گردابی، مسیر کوتاه پیچ در پیچ)

## معیارهای انتخاب قطره چکان

- ✓ استحکام قطره چکان و در مقابل اشعه آفتاب مقاوم باشند.
- ✓ میزان تغییرات دبی در مقابل تغییرات فشار ناچیز باشد.
- ✓ کم حجم و دارای قابلیت نصب آسان باشد.
- ✓ ضریب تغییرات ساخت کمتر داشته باشد.





# آرایش بابلر Bubbler

- پخش آب بر سطح خاک به صورت جریان باریک یا فواره از سوراخی با دبی بیشتر از آبدهی آبیاری قطره ای یا زیر بستری انجام می شود. دبی قطره چکان در این آبیاری از سرعت نفوذ نهایی خاک بیشتر است و ایجاد یک حوضچه برای نگهداری یا کنترل پخش آب ضروری می باشد. دبی حدود حداکثر ۱۰۰ لیتر در ساعت و بالاتر بهره گرفته می شود. این سیستم به فیلتراسیون با دقت بالا نیازی نداشته و بیشتر مناسب کشاورزانی می باشد که منابع آبی آنها از کیفیت مطلوب برخوردار نبوده و یا دارای حبابه می باشند.



# آبیاری باغبر



# آبیاری داخل خط



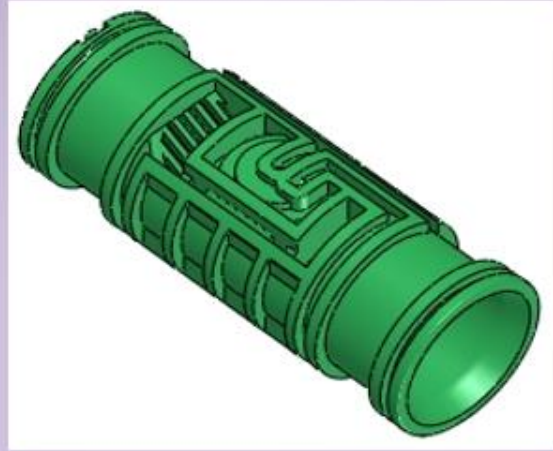
# انواع درپرها



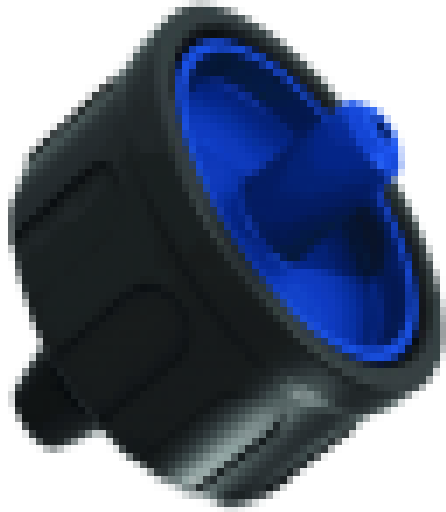
درپرهایی با مارک نتافیم

درپیر چند نازله





**دریپر خود شوینده : قطره چکان هایی که سنگ ریزه هایی که در آنها گیر میکند را اتوماتیک دفع میکنند.**



**دریپر بین خطی**



**دریپر میخی:** قطره چکانی است شبیه به میخ که در زمین فرو میرود و لوله اسپاگتی ۶ میلیمتری به بالای آن وصل میشود



**دریپر سه راهی** - یک سه راهی با سایز ۱۶ میلیمتر میباشد که نافی آن نازل خروجی آب هست و جهت آبیاری قطره ای درخت استفاده میشود .



# قطره چکان روی خط



# قطره چکان داخل خط



# آبیاری لوپ



## مواظبت و نگهداری از آبیاری قطره ای

سیستم آبیاری قطره ای در صورتی موفقیت آمیز است که از آن مواظبت به عمل آمده و به خوبی نگهداری شود. این سیستم مانند هر سیستم آبیاری دیگر نیاز به مدیریت صحیح دارد.

## بهره برداری و نگهداری شبکه لوله ها

- بهتر است لوله را طوری داخل ترانشه قرارداد که در سطح افقی حالت مارپیچ داشته باشد تا بهتر با انقباض و انبساط مقابله کند.
- در استفاده از این روش آبیاری، بعد از نصب سیستم و برای راه اندازی آن، جهت جلوگیری از خطر انتقال مواد اضافی و زائد به قطره چکان ها بایستی تمام قسمت های سیستم شستشو شوند.
- در مراحل اولیه شستشومی بایست تمام شیرهای موجود در مسیر لوله اصلی و لوله های فرعی باز باشند و هم چنین لوله های مانیفولد باید تک به تک شسته شوند.

## بهره برداری و نگهداری شبکه لوله ها

- مدت شستشو به اندازه شبکه و سیستم بکار رفته، بستگی دارد و معمولاً ۱۵-۳۰ دقیقه ادامه می یابد.
- بعد از اتمام شستشو، شیرهای لوله اصلی و سپس لوله های فرعی و در نهایت انتهای لوله های آبده بسته شوند.
- محل انشعاب لوله های اصلی و لوله های نیمه اصلی و مانیفلدها مرتباً بازدید شوند. در این محل ها امکان وارد شدن صدمه به شیرها و اتصالات وجود دارد. در صورت تجمع آب یا وارد آمدن صدمه به این قسمت ها، علت آن بررسی و مشکل رفع گردد.

## بهره برداری و نگهداری شبکه لوله ها

- هر چند وقت یک بار لوله های آبدۀ در کنار درختان بررسی و بازدید شوند. زیرا این لوله ها بر اثر عبور و مرور کارگران و یا حتی حیوانات ممکن است جابجا شوند.
- هر ماه یک بار با باز کردن لوله های آبرسان (مانیفولد) اجازه دهید حداقل ده دقیقه آب از انتهای آنها خارج شود.
- در فصل سرما ، لوله ها ، انشعاب لوله ها ، اتصالات و شیرآلات را با مواد مناسب پوشش دهید.
- در پایان فصل آبیاری لوله های آبدۀ جمع آوری و به صورت کلاف هایی در انبار نگهداری شوند.
- در موقع جمع آوری لوله ها ، ابتدا و انتهای آنها را باز کرده تا تمام آب داخل آنها تخلیه شود.

## کنترل گرفتگی قطره چکانها

کنترل قطره چکان ها از نظر گرفتگی روزنه ها مهمترین کاری است که باید در طول کار سیستم انجام شود. دبی قطره چکان ها می بایست مرتباً بررسی شود.

■ چنانچه در طول یک لترال (لوله های پای درخت) یک قطره چکان گرفته شود، آن قطره چکان را تعویض کنید، ولی چنانچه تعداد بیشتری قطره چکان مسدود باشد علت را باید از ابتدای لترال بررسی نمود.

■ وقتی که PH آب آبیاری بالاتر از ۷ باشد باید از افزودن ترکیباتی که باعث افزایش PH آب می شوند، مانند کودهای آمونومی خودداری شود، چون باعث گرفتگی قطره چکان ها می شود.

## کنترل گرفتگی قطره چکانها

■ جهت کاهش تشکیل رسوب آهن در قطره چکان ها، اسید سولفوریک به آب آبیاری اضافه  
نمایید.

■ در صورتی که آب آبیاری دارای سولفید هیدروژن می باشد از دادن کودهای شیمیایی  
آهن دار جلوگیری نمایید، چون رسوب آهن تشکیل شده و باعث گرفتگی قطره چکان ها  
می شود.

■ در صورتی که خطر انسداد قطره چکان ها یا لوله ها توسط موجودات زنده مانند جلبک،  
قارچ و باکتری می باشد، بایستی با عمل کلرزنی آنها را از بین برد. بعد از کلرزنی باید لوله های  
فرعی شسته شوند تا لاشه موجودات از لوله ها خارج شود.

## کنترل گرفتگی قطره چکانها

- جهت توزیع یکنواخت فشار در سیستم و بالطبع ابدھی یکسان قطره چکان ها ، ضروری است از قطره چکان های تنظیم کننده فشار استفاده شود .
- تعدادی از قطره چکان ها در کل سیستم به عنوان شاخص انتخاب و هر سه ماه یک بار دبی و فشار آن کنترل گردد. کاهش دبی در فشار ثابت نشان دهنده شروع گرفتگی است که باید به موقع تشخیص و نسبت به رفع آن اقدام گردد.
- در خلال آبیاری قطره ای ، نمک ها در زیر سطح خیس شده خاک توسط قطره چکان ، تجمع می یابند. بعد از این فرایند و هنگامی که باران می بارد نمک ها به محیط ریشه وارد شده و باعث شور شدن آن می شود. برای جلوگیری از این موضوع با شروع بارندگی می بایست سیستم را روشن نمود تا نمک ها وارد محیط ریشه نشوند.

## کنترل گرفتگی قطره چکانها

■ با توجه به اینکه کلسیم موجود در آب آبیاری در اثر بالا رفتن درجه حرارت آب به صورت کربنات رسوب می کند، لذا می توان با وارد کردن محلول اسید سولفوریک نسبت به رفع گرفتگی قطره چکان ها اقدام نمود.

✓ مهم ترین رسوبات شیمیایی که اغلب در سیستمهای آبیاری موضعی باعث انسداد مجاری و گسیلند هها می شوند، **کربناتهای کلسیم و یا منگنز و اکسیدهای آهن یا منگنز** می باشند. جهت رفع رسوب کربناتهای کلسیم یا منگنز از عملیات اسیدشویی استفاده میشود.

✓ معمول ترین اسیدهایی که برای این منظور مورد استفاده قرار می گیرد، **اسید کلریدریک، اسید فسفریک و اسید سولفوریک** می باشد. از این میان **اسید کلریدریک** به **دلیل مسمومیتی** که برای گیاه ایجاد میکند و **اسید فسفریک** به دلیل بهم زدن موازنه غذایی گیاه کمتر استفاده میشود و **بنابراین اسید سولفوریک** به دلیل **محدودیت کمتری** که دارد مناسب ترین اسید برای انجام عمل اسیدشویی می باشد.

برای تعیین میزان اسید مورد نیاز جهت کنترل رسوبات کربنات کلسیم و منیزیم باید از روش تیتراسیون استفاده نمود. در این روش در آزمایشگاه مقدار فاکتور اسیدی که در حقیقت مقدار اسید لازم بر حسب میلی اکی والانت بر لیتر جهت پایین آوردن PH آب می باشد تعیین می شود.

✓ از آن جا که در سیستمهای آبیاری موضعی اغلب زمانی نیاز به اسیدشویی خواهد بود که PH آب در حدود ۸-۸.۵ باشد و از طرفی در آبهای معمولی با افزایش هر ۰.۵ میلی اکی والانت بر لیتر اسید، PH به اندازه ۱ واحد کاهش می یابد. و با توجه به آنکه برای کنترل رسوبات کربنات کلسیم و منیزیم کاهش PH به ۶-۶.۵ کفایت می کند لذا فاکتور اسیدی ۱ میلی اکی والانت بر لیتر برای این منظور مناسب به نظر می رسد.

جهت جلوگیری از رسوب آهن می توان قبل از ورود آب به پمپ آن را به استخر هدایت نموده و عملیات هوادهی صورت گیرد و بدین ترتیب آهن اکسیده شده در کف استخر رسوب نماید.

## زمان تزریق اسید

$$T(\text{sec})=L/V$$

**T:** زمان تزریق اسید، **L:** فاصله محل تزریق اسید تا دورترین قطره چکان و **V:** حداقل سرعت آب در لوله

نکته: جهت رفع رسوبات اکسید آهن یا منگنز از عمل **کلرزنی** استفاده می شود. عمل کلرزنی در غلظت های معمول آهن و منگنز موجود در آب استفاده می شود ولی در صورتی که غلظت این عناصر زیاد باشد، **کلرزنی هزینه** زیادی داشته و به علاوه ممکن است باعث ایجاد مسمومیت در گیاهان شود.

## نحوه تزریق اسید

در عمل تزریق اسید همیشه **باید اسید را به آب اضافه** کرد. برای این اساس از **تانک اختلاف فشار** نمیتوان برای این منظور استفاده کرد بلکه باید از **ونتوری یا پمپ تزریق اسید** استفاده شود. **عمل تزریق اسید نیز نباید همراه با تزریق کود** باشد چرا که خورندگی آب را افزایش می دهد.

# بهره برداری و نگهداری ایستگاه کنترل مرکزی (فیلتراسیون)

تأسیسات کنترل مرکزی جهت تصفیه آب در طول فصل آبیاری به طور دائم در حال کار هستند. جهت حفظ کارایی این وسایل و استفاده طولانی مدت از آنها، رعایت نکات زیر توصیه می شود:

- محوطه ایستگاه پمپاژ همواره باید خشک نگهداری شود و در صورتی که به هر نحوی در محوطه آب جمع شود بایستی آب را خارج و علت را بررسی و برطرف نمود.



# بهره برداری و نگهداری ایستگاه کنترل مرکزی (فیلتراسیون)



# بهره برداری و نگهداری ایستگاه کنترل مرکزی (فیلتراسیون)

- در صورت نیاز به تعمیر یا تعویض بخش های مختلف، سریعاً اقدام و مشکل به صورت اساسی حل گردد و از هرگونه تعمیر موقت و یا استفاده از وسایل نامناسب خودداری شود.
- جهت باز و بسته کردن درب های وسایل مختلف مانند محفظه فیلتر، صافی های شنی و تانک کود از ابزار و آچار مخصوص استفاده شده و از زدن ضربه به منظور باز و بسته کردن خودداری گردد. چون این وسایل برای جلوگیری از زنگ زدن با رنگ مخصوص پوشیده شده اند، هرگونه ضربه به داخل و خارج آنها باعث از بین رفتن پوسته محافظ شده و منجر به پوسیدگی و فرسوده شدن آنها خواهد شد.
- جهت باز و بسته کردن شیرها از حرکت های سریع و اعمال نیروی زیاد خودداری شود.

# بهره برداری و نگهداری ایستگاه کنترل مرکزی (فیلتراسیون)

- شیر سماوری نصب شده در زیر فشارسنج ها فقط در مواردی که نیاز به قرائت می باشد، باز شود. در غیر این صورت این شیرها حتماً بسته شوند تا فشار ممتد پشت فشارسنج نباشد.
- در پایان فصل آبیاری کلیه قسمت های شبکه شستشو داده شده و تمام قسمت های کنترل مرکزی از آب تخلیه شوند.
- در قسمت کنترل مرکزی شیرها از جمله شیرهای تانک کود و صافی های شنی و سیکلون باز شوند و پس از شستشو مجدداً در محل خود قرار گیرند.

