

مقاله شماره ۱۳۳

عنوان مقاله:

## چگونگی مصرف و بهره‌وری آب در بخش کشاورزی

تألیف:

محمدحسین سادات میرئی<sup>۱</sup>، علی اصغر فرشی<sup>۲</sup>

### چکیده

در حال حاضر طبق آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی کل تولیدات محصولات کشاورزی ۶۵ میلیون تن می‌باشد که با مرز خودکفایی غذایی فاصله زیادی دارد. برای تولید این ۶۵ میلیون تن حدود ۸۵ میلیارد مترمکعب آب مصرف می‌کنیم. بنابراین کارایی مصرف آب در ایران در حدود ۰/۷ کیلوگرم برای مصرف هر ۱۰۰۰ کیلوگرم آب می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع آب و افزایش جمعیت کشور لازم است که بهره‌وری آب خصوصاً در بخش کشاورزی مورد بررسی و اصلاح قرار گیرد. در راستای این هدف گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران اقدام به یک مطالعه میدانی با هدف جمع‌آوری نظرات کارشناسان مسائل آب کشور در زمینه کارایی مصرف آب و نحوه آبیاری در کشور نمود تا با استفاده از این نظرات اقدام به دادن راهکارهایی برای افزایش میزان بهره‌وری آب در کشور کند. که برای این منظور پرسشنامه‌ای تهیه و برای سازمان‌های مرتبط با مسائل آب ارسال شد که ۱۲۷ پاسخ دریافت گردید. و پس از بررسی نهایی نتایج ذیل حاصل گردید:

- ۱- در سطح تمامی شبکه‌های آبیاری برای برآورد نیاز آبی گیاهان از روش‌های تجربی استفاده می‌شود.
- ۲- در شبکه‌ها غالباً میزان آب آبیاری اندازه‌گیری نمی‌شود.

۱- کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی، عضو گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی و کارشناس شرکت مهندسی مشاور قدس مهتاب

۲- دکتر آبیاری و زهکشی و سرپرست گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی

۳ - در شبکه سنتی بیشتر کارشناسان اعتقاد به انجام خدمات سخت‌افزاری داشتند و سپس خدمات نرم‌افزاری ولی در شبکه‌های مدرن اعتقاد کارشناسان بیشتر به خدمات نرم‌افزاری و شبکه فرعی مزارع بود.

در مجموع می‌توان اذعان نمود با توجه به پاسخ کارشناسان لازم است در حین مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی به شبکه‌های فرعی و احداث هم زمان آنها با شبکه اصلی توجه و مسائل نرم‌افزاری شبکه‌ها (مانند ترویج و آموزش کشاورزان، سازمان و نظام بهره‌برداری و ...) بیشتر توجه شود.

### مقدمه

جهان در حال حاضر در حال تجربه بحران آب می‌باشد. بیش از یک میلیارد نفر از مردم جهان به آب سالم دسترسی ندارند تا سال ۲۰۲۵ بیش از نیمی از جمعیت جهان در کشورهای زندگی می‌کنند که بیش از چهل درصد از منابع آب تجدید شونده ناپود شده‌اند. به عبارتی متوسط سرانه آب تجدید شونده از میزان ۶۶۰۰ مترمکعب در سال برای هر نفر به ۴۸۰۰ مترمکعب در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید.

با این روند در آینده نزدیک بسیاری از مناطق جهان آب کافی برای تولید غذا نخواهند داشت. به نظر اکثر کارشناسان بحران آب در جهان یک بحران مدیریتی می‌باشد که بایستی جهت حادثر نشدن این بحران به مسائل زیر توجه کرد.

- پشتیبانی از نوآوری‌های جدید (تحقیقات پایه، انطباق آن با مشکلات و ترویج نتایج این تحقیقات)
- تشکیل انجمن‌های مردمی در جهت افزایش بهره‌وری از آب
- ارزش‌گذاری توابع اکوسیستم
- افزایش ذخیره آب
- اصلاح روش مدیریت آب

چگونگی توزیع جهانی آب نیز به بحران آب افزوده است قاره آسیا با ۶۰ درصد جمعیت جهان فقط ۳۰ درصد منابع آب دنیا در آن واقع شده است. و کشور ما ایران با دارا بودن بیش از یک درصد جهان تنها ۰/۳۶ درصد منابع آب شیرین و تجدیدشونده را در اختیار دارد. که همین میزان آب هم در کشور به صورت نامتوازن توزیع شده است.

مطالعات نشان می‌دهد که در ایران از حدود ۸۸/۵ میلیارد مترمکعب آب تجدیدشونده ۹۳ درصد در بخش کشاورزی ۵ درصد در بخش شرب و مابقی در بخش‌های صنایع و متفرقه مصرف می‌گردد. میزان مصرف آب در بخش کشاورزی با احتساب مساحت اراضی تحت آبیاری (حدود ۷/۸ میلیون هکتار) در حدود ۱۰ هزار مترمکعب آب برای هر هکتار زمین می‌باشد.

کارایی مصرف آب در کشور ما با احتساب مصرف ۸۵ میلیارد مترمکعب آب برای تولید ۶۵ میلیون تن محصول در حدود ۰/۷ کیلوگرم به ازای مصرف ۱۰۰۰ کیلوگرم آب می‌باشد.

با توجه به اینکه اکثر آب قابل استحصال در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و بهره‌وری از آن هم در این بخش بسیار کم است لازم است توجه ویژه‌ای به افزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی انجام پذیرد روش‌های افزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی به چهار گروه زیر تقسیم می‌شود:

الف - روش‌های فنی

ب - روش‌های مدیریتی

ج - روش‌های سازمانی

د- روش‌های زراعی

### روش مطالعه

گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران برای بررسی وضع موجود آبیاری و چگونگی مصرف و بهره‌وری آب در کشور اقدام به تهیه و تنظیم پرسشنامه‌ای نمود. این پرسشنامه پس از تنظیم در سال ۱۳۸۰ از طریق دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی به سازمان‌های جهاد کشاورزی، شرکت‌های سهامی آب منطقه‌ای، شرکت‌های بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی، شرکت‌های مهندسی مشاور و افراد صاحب‌نظر در زمینه مسائل آبیاری ارسال گردید که در مجموع ۱۲۷ مورد پاسخ دریافت شد.

پس از دریافت پاسخ‌ها کار جمع‌آوری، دسته‌بندی و بررسی اولیه اطلاعات آغاز شد. که در نتیجه مشخص گردید از میان ۱۲۷ مورد پاسخ دریافت شده در ۷۰ مورد پاسخگویان از استان خراسان و ۵۷ مورد دیگر از بقیه استان‌های کشور بودند. توزیع و فراوانی پاسخ‌های دریافت شده در جدول ذیل آورده شده است. اکثر پاسخگویان استان خراسان کارشناسان ادارات کشاورزی شهرستان‌ها و مراکز خدمات روستایی بودند و بیشتر اطلاعات دریافتی به مناطق خاص (حتی درحد یک روستا) و شبکه‌های سنتی و کوچک (مثلاً اراضی تحت پوشش یک قنات) مربوط می‌شوند ولی اکثر پاسخگویان استان‌های دیگر کشور کارشناسان شرکت‌های بهره‌برداری، سازمان‌های کشاورزی استان‌ها و مهندسین مشاور بودند که اکثر اطلاعات دریافت شده مربوط به شبکه‌های مدرن آبیاری می‌شدند.

نام آب منطقه‌ای	خراسان	غرب	گلستان و مازندران	خوزستان	آذربایجان غربی	تهران
تعداد پاسخ‌ها	۷۰	۹	۷	۸	۵	۶

نام آب منطقه‌ای	گیلان	آذربایجان شرقی و اردبیل	اصفهان	فارس	یزد	کرمان	زنجان	سیستان و بلوچستان
تعداد پاسخ‌ها	۳	۵	۵	۴	۱	۱	۱	۱

برای بررسی و تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دریافت شده با توجه به اختلافی که بین پاسخ‌دهندگان و همچنین نوع و ماهیت پاسخ‌های موجود بود ابتداء پاسخ‌ها به دو دسته؛ ۱- پاسخ‌های رسیده از استان خراسان ۲- پاسخ‌های رسیده از بقیه مناطق تقسیم شدند، سپس برای هر سؤال جواب‌ها با استفاده از روش میانگین‌گیری وزنی به صورت درصد برای هر یک از دو دسته و همچنین برای کل پاسخ‌دهندگان تعیین و ارائه گردیده است.

## بحث و نتایج

در این مقاله در ابتدا سؤال مطرح شده ارائه گردید. سپس نتایج به دست آمده به صورت جدول ارائه گردیده است و در انتها در رابطه با هر سؤال و پاسخ‌های دریافت شده بحث گردیده است.

**سؤال اول - در منطقه مورد فعالیت شما تعیین آب مورد نیاز گیاهان بیشتر به چه روشی انجام می‌گیرد؟**

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
الف - توسط کارشناسان و با استفاده از روش‌های علمی	۸	۲۸	۱۷
ب - به صورت تجربی توسط بهره‌برداران	۸۷	۴۶	۶۹
ج - با استفاده از منابع موجود در این زمینه از قبیل «کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور و ...»	۵	۲۶	۱۴

همانطور که مشاهده می‌شود در استان خراسان با توجه به اینکه پاسخگویان اکثراً در رابطه با کشاورزان و شبکه‌های سنتی هستند درصد بسیار بالایی گزینه ب را که تخمین نیاز آبی براساس عرف محل و تجربی می‌باشد، انتخاب کرده‌اند و این نشان دهنده این است که اکثر کشاورزان متأسفانه از روش‌های اصولی و علمی که آب مورد نیاز را به صورت دقیق تعیین می‌کنند استفاده نمی‌نمایند. در شبکه‌های مدرن (پاسخگویان بقیه استان‌ها) درصد استفاده از روش‌های علمی (گزینه الف و ج) به مقدار قابل ملاحظه‌ای نسبت به شبکه‌های سنتی افزایش پیدا کرده ولی باز هم در اکثر موارد (۶۶ درصد) استفاده از روش‌های تخمین برای تعیین آب مورد نیاز انتخاب شده است.

در مجموع می‌توان گفت در کشور چه شبکه‌های سنتی و چه مدرن علیرغم کارهای علمی زیادی که انجام گرفته ولی در عمل آب مورد نیاز به صورت تقریبی و توسط بهره‌برداران برآورد می‌گردد. نظر به این که در آبیاری تعیین دقیق آب مورد نیاز گیاه اولین اصل در استفاده بهینه از آب می‌باشد. بنابراین نتایج حاصل از این پرسش ضرورت ترویج و توسعه روش‌های علمی و دقیق تعیین آب مورد نیاز گیاهان را نشان می‌دهد.

**سؤال دوم -** در منطقه شما عموماً برای آبیاری گیاهان مختلف چه مقدار آب مصرف می‌شود؟  
ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
الف - بیش از حد مورد نیاز	۳۴	۴۶	۳۹
ب - کمتر از حد مورد نیاز	۴۶	۳۴	۴۱
ج - به مقدار مورد نیاز	۲۰	۲۰	۲۰

با توجه به کمبود آب در استان خراسان، نظام سنتی بهره‌برداری در شبکه‌های سنتی اکثر پاسخگویان در جواب این سؤال گفته‌اند به گیاهان کمتر از حد مورد نیاز آب می‌دهند ولی پاسخگویان بقیه استان‌ها در پاسخ‌ها این سؤال اکثراً گفته‌اند که بیش از حد نیاز به گیاه آب می‌دهند و دلیل آن وفور و ارزان بودن آب در شبکه‌های مدرن آبیاری می‌باشد. و این موضوع در تعدادی از شبکه‌ها مانند شبکه مغان و درودزن باعث زهدار شدن زمین‌های تحت پوشش شبکه گردیده است. مصرف آب زیاد ضمن هدر دادن آب و کاهش کارایی مصرف آن باعث شستشوی عناصر مغذی خاک و کاهش کارایی مصرف کود نیز می‌گردد، ضمن این که عواقب سوء زیست‌محیطی مانند، آلوده کردن منابع آب زیرزمینی را نیز به دنبال خواهد داشت. ارقام ارائه شده در جدول فوق نشان می‌دهد که در مقیاس قابل ملاحظه‌ای (۴۰٪) در آبیاری‌ها آب بیش از حد مورد نیاز مصرف می‌شود که بایستی به شدت از آن جلوگیری شود.

**سؤال سوم -** آیا در منطقه شما اصولاً میزان آب آبیاری اندازه‌گیری می‌شود؟

ارقام ارائه شده برحسب درصد می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	متوسط
بلی	۴	۴۰	۲۲
خیر	۹۶	۶۰	۷۸

بطور کلی از این پاسخ‌ها می‌توان نتیجه گرفت که متأسفانه در مجموع در اکثر مناطق میزان آب آبیاری اندازه‌گیری نمی‌شود. و این مسئله خصوصاً در شبکه‌های سنتی و شبکه‌های فرعی (پاسخگویان خراسانی) بسیار حادث‌تر است و در شبکه‌های مدرن علیرغم آن که میزان آب آبیاری نسبت به شبکه‌های سنتی بیشتر اندازه‌گیری می‌شود ولی باز هم در حدود ۶۰ درصد از موارد اندازه‌گیری آب آبیاری انجام نمی‌گیرد. عدم اندازه‌گیری آب آبیاری نشان‌دهنده این واقعیت است که در صورت تعیین دقیق آب مورد نیاز گیاه قادر نخواهیم بود آبیاری را با راندمان بالا و کارایی مصرف مناسب انجام دهیم نتیجه حاصل از این نظرسنجی نشان‌دهنده ضرورت توجه بیشتر به ترویج فرهنگ اندازه‌گیری مقدار آب مصرفی در آبیاری و توسعه استفاده از وسائل دقیق و ساده اندازه‌گیری می‌باشد.

سؤال چهارم - آیا به نظر شما در آن منطقه علاوه بر تعیین دقیق نیاز آبی گیاه چه عوامل دیگری در جلوگیری از مصرف بی‌رویه آب آبیاری مؤثر است؟

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
الف - برنامه توزیع و عرضه آب	۱۱/۵	۲۰	۱۶/۲
ب - دقت و نظارت در حین آبیاری	۱۸	۱۶	۱۶/۹
ج - تسطیح اراضی	۲۶	۱۷	۲۱
د - افزایش دانش زارعین	۲۵	۲۱	۲۳
هـ - تحویل حجمی آب	۱۶/۵	۱۸	۱۷
و - سایر موارد	۳	۸	۵/۹

همانطور که مشاهده می‌شود پاسخگویان در مجموع بیشتر گزینه افزایش دانش زارعین را انتخاب کرده‌اند یعنی این که در شبکه‌های مدرن و سنتی بایستی به موضوع آموزش کشاورزان بیشتر توجه شود. پاسخگویان خراسانی علاوه بر انتخاب گزینه آموزشی کشاورزان گزینه تسطیح را هم انتخاب کرده‌اند که نشان‌دهنده این است که در شبکه‌های سنتی بایستی به بحث تسطیح بیشتر توجه گردد. پاسخگویان از بقیه استان‌ها بعد از گزینه آموزش کشاورزان بیشتر گزینه برنامه توزیع و عرضه را انتخاب کرده‌اند. بنابراین بایستی در مدیریت شبکه‌های مدرن کشور به بحث نحوه توزیع و عرضه آب بیشتر توجه گردد.

سؤال پنجم - در منطقه شما راندمان کاربرد آب حدوداً چند درصد است؟

ارقام ارائه شده میانگین پاسخ‌های دریافتی می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
سطحی	۳۶/۶	۴۵	۴۰
تحت فشار	۶۹/۴	۶۵	۶۸

به نظر می‌رسد اعداد اعلام شده در پاسخ به این پرسش اعداد برآوردی می‌باشد زیرا در کشور کمتر راندمان آبیاری به صورت دقیق اندازه‌گیری می‌شود. ولی با توجه به پاسخ‌های دریافتی می‌توان نتیجه گرفت که اولاً راندمان آبیاری سطحی در کشور کم و حدود ۴۲ درصد می‌باشد و ثانیاً تغییر سیستم آبیاری از سطحی به تحت فشار راندمان آبیاری را به مقدار قابل ملاحظه‌ای (۲۸ درصد) بهبود می‌بخشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که راندمان آبیاری بایستی در روش آبیاری سطحی که روش معمول آبیاری در کشور است ارتقاء داده شود. در این راستا توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار با رعایت اصول فنی و علمی می‌تواند چاره ساز باشد.

سؤال ششم - آیا در شرایط استفاده از آب شور، آب اضافی در هر آبیاری به منظور کنترل شوری اعمال می‌گردد؟

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
بلی	۲۶	۳۷	۳۰
خیر	۷۴	۶۳	۷۰

همانطور که مشاهده می‌گردد در استان خراسان در اکثر موارد آب اضافی جهت آبتویی به زمین داده نمی‌شود که دلیل آن می‌تواند کمبود آب در منطقه و عدم اطلاع زارعین از این امر باشد. در مجموع ۷۰ درصد جواب منفی نشان‌دهنده این واقعیت است که در شرایط شوری آب آبیاری در بیشتر موارد مصرف آب اضافی به عنوان ضریب آبتویی که جهت کنترل تجمع املاح در خاک ضروری می‌باشد به دلیل عدم اطلاع زارعین و یا کافی نبودن منابع آب آبیاری، اعمال نمی‌گردد.

سؤال هفتم - برای افزایش راندمان کاربرد آب چه پیشنهاداتی دارید؟

جهت تجزیه و تحلیل پاسخ این پرسش جواب‌ها به پنج دسته تقسیم شده که نتایج به شرح جدول ذیل ارائه می‌گردد.

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

نقطه	ترویج و آموزش	پوشش انهار	تسطیح و یکپارچه سازی اراضی	آبیاری تحت فشار	روش‌های متفرقه
خراسان	۵	۲۶/۹	۱۸/۷	۲۲/۵	۲۶/۹
استان‌های دیگر	۱۹	۱۷	۱۹	۱۷	۲۸
مجموع	۱۱/۳	۲۲/۵	۱۸/۸	۲۰	۲۷/۴

پاسخگویان خراسانی با توجه به اینکه شبکه سنتی دارند بیشتر گزینه‌های مدرن‌سازی شبکه مثل پوشش انهار و آبیاری تحت فشار را انتخاب کرده‌اند. بنابراین در شبکه‌های سنتی بایستی به اصلاح شبکه از نظر سخت‌افزاری توجه کرد.

پاسخگویان از بقیه استان‌ها با توجه به اینکه اکثراً از شبکه‌های مدرن بودند بیشتر ترویج و آموزش و تسطیح اراضی را انتخاب کرده‌اند. که نشان‌دهنده این است که در شبکه‌های مدرن بایستی علاوه بر آموزش و ترویج به احداث و اصلاح شبکه‌های فرعی بیشتر توجه گردد.

سؤال هشتم - در منطقه شما دور و عمق آبیاری بر چه اساسی تعیین می‌گردد؟

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
سستی	۲۱	۷۰	۴۸
علمی	۴	۲۰	۱۱
بدون پاسخ	۶۵	۱۰	۴۱

همانگونه که مشاهده می‌گردد در کل کشور چه در شبکه‌های سنتی و چه شبکه‌های مدرن دور و عمق آبیاری در اکثر موارد با روش‌های تجربی انجام می‌پذیرد. ضمن اینکه در شبکه‌های سنتی اکثر موارد سؤال بدون پاسخ مانده است که این نشان‌دهنده عدم اهمیت دادن زراعین به تعیین دور و عمق آبیاری است.

سؤال نهم - آیا برای افزایش کارایی مصرف آب تغییر طرح ترکیب کشت منطقه مورد توصیه است؟

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
بلی	۴۷	۵۰	۴۸
خیر	۲۳	۴۰	۳۱
بدون پاسخ	۳۰	۱۰	۲۱

همانطور که مشاهده می‌شود در کل کشور تمایل به افزایش کارایی مصرف آب از طریق تغییر در الگو وجود دارد.

سؤال دهم - منابع آب‌های با کیفیت نامطلوب که برای آبیاری محصولات کشاورزی در آن منطقه به کار می‌روند کدامند؟

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	چاه	رودخانه	چشمه	قنات	پساب‌های صنعتی	فاضلاب شهری
خراسان	۴۹/۵	۹/۵	۵	۱۳	۱۰/۵	۱۱/۶
استان‌های دیگر	۲۳	۱۸	۵	۳/۶	۳۱	۱۸
مجموع	۳۷/۶	۱۳/۳	۵	۸/۹	۱۹/۷	۱۵/۵

همانطور که مشاهده می‌شود در استان خراسان بیشتر مقدار آب نامطلوب (شور) از چاه تأمین می‌گردد. در بقیه کشور از پساب‌های صنعتی تأمین می‌شود.

سؤال یازدهم - در آن منطقه درصد شوری منابع آب آبیاری، در محدوده‌های شوری تعریف شده در زیر چه قدر است؟

ارقام ارائه شده به صورت درصد وزنی از کل پاسخ‌های دریافت شده می‌باشد

شرح گزینه	استان خراسان	استان‌های دیگر	در مجموع
کمتر از ۴ dS/m	۵۱/۷	۵۳	۵۲
۴ - ۸ dS/m	۳۴/۴	۳۴	۳۴
بیشتر از ۸ dS/m	۱۳/۹	۱۳	۱۴

همانطور که از اعداد ارائه گردیده مشاهده می‌گردد، تقریباً بیشتر از نصف آب‌های مصرفی در آبیاری دارای شوری بیش از حد مطلوب ( $EC=4\text{ dS/m}$ ) هستند. بنابراین توسعه و ترویج اصول صحیح استفاده از منابع شور در آبیاری ضروری می‌باشد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

از نتایج نظرسنجی انجام شده درخصوص میزان مصرف و بهره‌وری آب در بخش کشاورزی نتایج دور از انتظاری به دست نیامده است بلکه بر دانسته‌ها، صحه گذاشته شده است تا مشکلات موجود به بوته فراموشی سپرده نشود و لزوم توجه دست‌اندرکاران به بهره‌وری آب در بخش کشاورزی بیشتر معطوف گردد.

با بررسی پاسخ‌های داده شده توسط بهره‌برداران از شبکه‌های آبیاری کشور می‌توان نتایج ذیل را به دست می‌آید.

۱- در زمان بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری بایستی از نیاز آبیاری گیاهان که به صورت علمی تعیین شده استفاده گردد.

۲- در شبکه‌های مدرن باید به احجام آب تحویلی به زارعین بیشتر توجه شود.

۳- در شبکه سنتی بیشتر کارشناسان اعتقاد به انجام خدمات سخت‌افزاری داشتند و سپس خدمات نرم‌افزاری ولی در شبکه‌های مدرن اعتقاد کارشناسان بیشتر به خدمات نرم‌افزاری و شبکه فرعی مزارع بود.

۴- اندازه‌گیری میزان آب آبیاری، به خصوص در شبکه‌های سنتی مورد توجه قرار گیرد.

۵- در مدیریت و بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری به برنامه توزیع و عرضه آب، نظارت در حین بهره‌برداری، افزایش دانش زارعین بیشتر توجه گردد.

۶- ترویج و آموزش، پوشش انهار، تسطیح و یکپارچه‌سازی و توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار در افزایش راندمان کاربرد آب آبیاری مؤثر است.

- ۷- آموزش بهره‌برداران از شبکه‌ها در استفاده از شیوه‌های علمی تعیین دور و عمق آبیاری مورد توجه قرار گیرد.
- ۸- تغییر الگوی کشت در بسیاری از مناطق می‌تواند باعث افزایش کارایی مصرف آب گردد.
- ۹- لازم است در زمان مطالعه و بهرورداری از طرحهای منابع آب، به آب به عنوان یک کالای اقتصادی نگریسته شود
- ۱۰- عدم توجه به استفاده پایدار از منابع آب زیرزمینی در مناطق کم آب باعث شور شدن این منابع خصوصاً در دهه اخیر شده است.
- ۱۱- با توجه به کیفیت نامطلوب قسمت قابل توجه از آب‌های مورد استفاده، مدیریت صحیح در بهره‌برداری از این آب‌ها و توجه به آب اضافی جهت آبخویی مفید خواهد بود.
- در مجموع می‌توان اذعان نمود با توجه به پاسخ کارشناسان لازم است در حین مطالعات شبکه آبیاری و زهکشی اولاً به شبکه‌های فرعی و احداث هم زمان آنها با شبکه اصلی توجه بیشتری شود. ثانیاً در مطالعات این شبکه‌ها به مسائل نرم‌افزاری شبکه‌ها (مانند ترویج و آموزش کشاورزان، سازمان و نظام بهره‌برداری و ...) بیشتر مد نظر قرار گیرد.
- درضمن عدم توجه به مصرف صحیح آب در بخش کشاورزی، علاوه بر مشکل، کاهش راندمان آبیاری و کارایی مصرف آب، بایستی انتظار افزایش مشکلات زهکشی، شوری منابع خاک و مشکلات زیست محیطی را داشته باشیم. که می‌تواند در آینده استفاده پایدار در بخش کشاورزی را دچار مشکل نماید.
- توجه به بهره‌برداری بهینه از آب، علاوه بر افزایش راندمان مصرف آب و توسعه سطح زیرکشت، موجب ایجاد اشتغال فارغ‌التحصیلان بخش کشاورزی در بهره‌برداری می‌شود که به نوبه خود کاهش بیکاری و مهاجرت به شهرها را به دنبال دارد. به عبارت دیگر افزایش بهره‌وری از آب، پتانسیل بسیار زیادی در جهت اشتغال دارد. این در صورتی است که ایجاد اشتغال در بخش‌های صنعتی و خدماتی، با صرف هزینه‌های زیاد ریالی و ارزی، ممکن می‌شود.

#### تقدیر و تشکر:

در انتها از اعضای گروه کار استفاده پایدار از منابع آب برای تولید محصولات کشاورزی به خصوص از همکاری آقایان مهندس حمیدرضا حجازی، مهندس صمد دربندی، و همچنین از دکتر جمشید خیرابی، دکتر حمید سیادت بخاطر رهنمودهای ارزنده‌شان تشکر می‌گردد.

**منابع:**

- ۱- آمار نامه‌های وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو
- ۲- احسانی، م و خالدی، ه «بهروری آب کشاورزی» کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۲
- ۳- پرسشنامه‌های تکمیل شده توسط کارشناسان آب کشور
- ۴- جهانی، ع، «امنیت آبی و مدیریت تقاضا» دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳۷۹
- ۵- فرشی، ع «تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی»، ۱۳۸۱
- ۶- کشاورز، ع «وضعیت موجود، چشم اندازهای آینده و راهکارهایی جهت بهینه سازی آن» دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳۷۹

- 7- Alcamo, J. and T. Henriches, world water in 2025, 1999
- 8- Water, water Everywhere, shown Tully, fortune, 2000
- 9- Water & waste water International
- 10- American water worke Association, 1999 Journal