

## آب به عنوان منبع امنیت غذایی



هرساله روز شانزدهم اکتبر مصادف با روز تأسیس سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد فانو (۱۹۴۵) به عنوان روز جهانی غذا انتخاب و جشن گرفته می شود. موضوع روز جهانی غذا و تله فود در سال جاری آب به عنوان منبع امنیت غذایی «در نظر گرفته شده که به شناسایی نقش اساسی آبهای شیرین و قابل شرب در تغذیه مردم جهان، برقراری امنیت غذایی و دسترسی همگان به غذای کافی و مرغوب برای داشتن زندگی سالم تر و بهداشتی تر می پردازد. در حال حاضر، بیش از ۸۰۰ میلیون نفر به غذای کافی دسترسی ندارند.

محدودیت بیش از حد دسترسی به آب، تولید محصولات غذایی را با مشکل مواجه ساخته است اگرچه  $\frac{1}{4}$  از کل سطح زمین آب است؛ ولی مقدار کمی از این حجم آب، شیرین و قابل شرب است. از کل آبهای موجود در جهان، بخش کشاورزی مدعی ۷۰ درصد از منابع آبی موجود برای تولیدات محصولات غذایی است. با عنایت به افزایش روزافزون جمعیت، تأمین غذای بیشتر ضروری است. براساس برآورد فانو در سال ۲۰۳۰ جهان نیازمند تولید ۶۰ درصد غذای بیشتر از طریق کشت آبی است.

اکثر کشورها تقریباً با کمبود آب مواجه هستند مطالعات فانو در ۹۳ کشور در حال توسعه نشان دهنده آن است که دستیابی به آب موجود سریعتر از احیای آن است. ۱۰ کشور در جهان با اینکه در وضعیت بحرانی تأمین آب به سر می برند در عین حال بیش از ۴۰ درصد از منابع آبی خود را به بخش کشاورزی اختصاص داده اند. ۸ درصد از کشورها زیر فشار بحران آب قرار دارند و ۲۰ درصد بقیه به احیای منابع آبی خود می پردازند.

در عین حال، رقابت برای دستیابی به آب از طرف مصرف کنندگان بخش صنعتی و خانگی رو به افزایش است. فانو بر این باور است که راه حل تأمین نیازهای آبی و غذایی در آینده، افزایش بهره‌وری کشاورزی و راندمان استفاده از آب است. با استفاده از بذور مرغوب، افزایش حاصلخیزی خاک و بهبود مدیریت آب در مزرعه، زارعین عملکرد بهتر و بالاتری پیدا کرده و به بزرگترین ذخائر ارزشمند آبی دست پیدا می کنند.

ولی حتی در کشورهایی نیز که آب فراوان است، دسترسی به آن همیشه ممکن نیست به طور نمونه بایستی توجه خاصی به نقش زنان

شود؛ چرا که آنها در کشورهای در حال توسعه اکثریت جمعیت شاغل در بخش کشاورزی هستند و به طور سنتی از مالکیت اراضی و مدیریت آب محرومند.

یکی دیگر از مسائل موجود، سیاست استفاده محدود از آب است به طوری که استفاده از آب یک منطقه موجب محرومیت منطقه دیگر از این نعمت خدادادی نگردد. تأثیرات سوء زیست محیطی این امر نیز ناپیستی نادیده گرفته شود. در شرایطی که کشت آبی می تواند عملکردی بیش از ۲ تا ۳ برابر کشت دیم داشته باشد، بایستی اقدام به زهکشی مناسب برای جلوگیری از هدر رفت آب و شوری خاک شود.

در عین حال، بایستی جامعه مدنی و بخش صنعت از امتیازات آب بیشتری برخوردار باشند. در حال حاضر، بخش صنعت خواستار ۲۰ درصد از کل آب و جوامع شهری ۱۰ درصد از آب باقیمانده است. کشاورزی با امکانات آبیاری تحت فشار موجب افزایش راندمان و بهبود کیفیت آبی می شوند که به رودخانه‌ها، مسیله‌ها و آبراهه‌ها می یابد.

بهبود راندمان آب نیز حیاتی و اساسی است. متداول ترین اشکال آبیاری یعنی آبیاری سیلابی و قطره‌ای می تواند موجب استفاده بیشتر از آب گردد. روشهای متمرکز و مفید نظیر آبیاری قطره‌ای که آب را صرفاً به قسمت‌های نیازمند هدایت می کند، می تواند موجب کاهش قابل توجهی در رفع نیاز به آب برای کشاورزی شود، با احداث تجهیزات برداشت و استحصال آب از سدهای کوچک تا بزرگ، زارعین می توانند

آب باران را حفظ کرده و به سوی اراضی زراعی خود هدایت کنند. با انجام این عملیات می‌توان عملکرد محصول ۲۱ تا ۳ برابر افزایش داد. لازم است که در سطوح محلی، ملی و بین‌المللی به اتخاذ سیاستها و راهکارهای استفاده از آب در کشاورزی شود در حالی که قسمت اعظم منابع آبی از مرزهای کشورها عبور می‌کند با توسل به قراردادهای بین‌المللی می‌توان محدوده برخورداری هر کشور از این منبع عظیم را تعیین نمود ولی بایستی همواره سستهای محلی مدیریت و دسترسی به آب را مدنظر داشته و به آنها احترام گذاشت.

حمایت از سیاستهای جدید آب، نیازمند سرمایه‌گذاری است و دولت‌ها بایستی درصدد ایجاد شرایطی برای جذب چنین سرمایه‌هایی باشند. روشهای ابداعی اعتباری به افراد نیازمند کمک می‌کند تا به بهبود روشهای مدیریت آب بپردازند.

امروزه، آب یکی از معضلات توسعه به شمار می‌آید. انتخاب موضوع روز جهانی غذا «آب، منبع امنیت غذایی» مستلزم دعوت از دولت‌ها، جوامع بشری و بین‌المللی برای توجه به اهمیت آب در دستیابی به امنیت غذایی است. فعالیت‌های روز جهانی غذا و تله‌فود در سراسر دنیا، پیام آور این نکته است که ارتقای سطح آگاهی عموم در مورد مشکل گرسنگی و فعالیت در جهت راه‌حلهای بلندمدت، غذا برای همگان راتضمین می‌کند.

همچنین فائو، درصدد برگزاری مراسمی به عنوان سال بین‌المللی آب شیرین در سال ۲۰۰۳ است و در سومین نشست که در اتباط با موضوع آب در سال آینده در کشور ژاپن برگزار خواهد شد، شرکت خواهد داشت. پیام فائو در این نشست این است «ما می‌توانیم به آب کافی برای تغذیه جهان دسترسی یابیم ولی بایستی به توسعه منابع خود بپردازیم و نسبت به تعهدات خود در جهت بهبود مدیریت آب برای تولید محصولات کشاورزی پایدار باشیم».

## آب: منبع امنیت غذایی به مناسب روز جهانی غذا

استفاده بهینه از آب و بهره‌گیری از روشهای نوین کشاورزی از مهمترین عوامل حیاتی برای رسیدن به هدف تأمین غذای جمعیت در حال افزایش می‌باشد. آب یک نعمت ارزشمند و حیاتی است. باینکه سطح زمین از آب پوشیده شده: تنها قسمت اندکی از آن به عنوان آب شیرین و قابل شرب مورد مصرف قرار می‌گیرد که در حدود ۷۰ درصد آبهای قابل استحصال به منظور تولید مواد غذایی و تغذیه انسانها مصرف میشود.

طبق برآورد FAO طی سی سال آینده، مردم جهان به تأمین ۶۰ درصد غذای بیشتر نیاز خواهند داشت، بخش قابل توجهی از این افزایش تولید، حاصل کشت متراکم می‌باشد: (استفاده از زمین کمتر برای تولید بیشتر) ولی قبل از رسیدن به آن تاریخ بسیاری از کشورها با مشکل کمبود آب مواجه خواهند شد و رقابت بر سر تصاحب منابع

بیشتر آب بین بخش صنعت و کشاورزی بالا خواهد گرفت. با این توصیف، چگونه می‌توان به منابع کافی آب برای تولید مواد غذایی دسترسی پیدا کرد؟ فائو به این نتیجه رسیده که پاسخ سوال فوق در اصلاح شیوه تولیدی در بخش کشاورزی و ارتقای سطح بهره‌وری در مصرف آب نهفته است.

با استفاده از بذره‌های اصلاح شده، ارتقای کیفیت باروری خاک و بهره‌گیری از سایر روشهای جدید کشاورزی می‌توان انتظار داشت تولید بیشتری در این بخش حاصل شود و از این طریق، کشاورزان می‌توانند با استفاده بهینه از آب، محصول خود را نسبت به گذشته افزایش دهند، همچنین با به کارگیری شیوه‌های کارآمد آبیاری و بهبود روشها و استحصال آب می‌توان از آب به بهترین نحو استفاده نمود. در سایه پیشرفتهای فوق، اعتقاد بر این است که تنها با افزایش ۱۴ درصد آب بیشتر می‌توان به افزایش تولید مواد غذایی مورد نیاز دست پیدا کرد.

دسترسی عادلانه و مطمئن کشاورزان به منابع آب باید مورد توجه قرار گیرد در عین حال بایستی مسائل زیست محیطی نیز مدنظر باشد؛ چراکه زمینهایی که به وسیله تحت کشت آبی قرار می‌گیرند دو تا سه برابر بیش از اراضی دیم در معرض قلیایی شدن خاک و آبهای زیرزمینی قرار دارند. همچنین، استفاده بیش از حد از منابع آبی در یک نقطه می‌تواند باعث نقصان منابع آب در مناطق گردد.

شعار امسال روز جهانی غذا (WFD) «آب: منبع امنیت غذایی» می‌باشد. این شعار نشان دهنده نقش مهم آب در برنامه‌های فائو برای رسیدن به دنیای بدون گرسنگی است.

مردم در حالی دارای امنیت غذایی هستند که در هر زمان به طور مرتب به مواد غذایی با کیفیت بالا دسترسی داشته و به موجب آن از یک زندگی توأم با نشاط و سلامتی برخوردار گردند در حال حاضر، بیش از ۸۰۰ میلیون انسان در سراسر جهان در ناامنی غذایی به سر می‌برند.

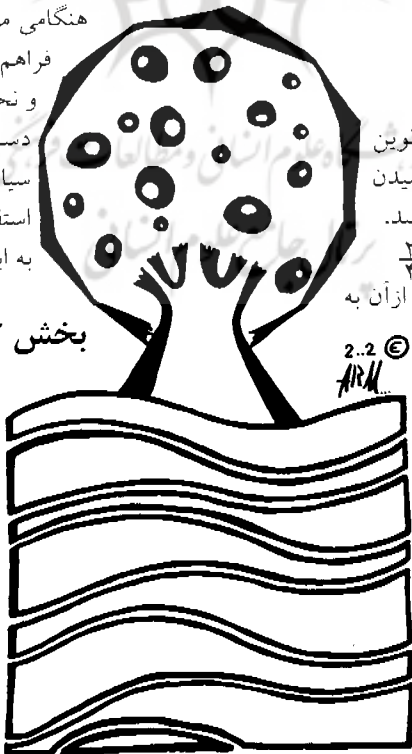
هنگامی می‌توان آب کافی برای تولید غذای مردم حاضر فراهم ساخت که روشهای جدید استفاده از منابع آب و نحوه به کارگیری این فنون را به مردم آموخت و دسترسی عادلانه به آب را تضمین کرده و سیاستگذاران را به اصلاح برنامه‌های خود به منظور استفاده بهینه از منابع آبی تشویق نمود. حیات جهان به این تلاش‌ها وابسته است.

## بخش کشاورزی، مصرف کننده اصلی آب

تولید غذا بدون آب امکان‌پذیر نیست، بخش کشاورزی با صرف بیش از ۷۰ درصد آبهای قابل استحصال، بزرگترین مصرف کننده آب است برای تولید محصول، آب قابل توجهی باید صرف شود؛ مثلاً تولید یک کیلوگرم برنج ۱ تا ۳ مترمکعب آب نیاز دارد.

با افزایش جمعیت، آب مصرفی بخش کشاورزی نیز افزایش می‌یابد، در حالی که منابع آب بسیار محدود است.

نتیجه تحقیقات انجام شده توسط فائو در ۹۳



کشور در حال توسعه نشان دهنده آن است که ذخیره منابع آبی در این کشورها در حال کاهش است. در حالی که امکان جایگزینی این منابع امکان پذیر نیست. ۱۰ کشور در شرایط بحرانی قرار دارند به این معنی که برای تأمین آب مورد نیاز بخش کشاورزی خود، نیازمند مصرف حدود ۴۰ درصد کل منابع تجدید شونده آبی خود هستند. ۸ کشور دیگر با مشکل جدی در تأمین آب مواجه هستند و این کشورها نیز ناچار به تخصیص ۲۰ درصد از مجموع کل منابع تجدید شونده آبی خود به بخش کشاورزی هستند.

## شهرها و بخش صنعت، مصرف کننده های رقیب

در حال حاضر، رقابت در تصاحب منابع آب میان کلان شهرها و صنایع آغاز شده است. بخش صنعت مصرف کننده ۲۰ درصد مجموع کل آبهای قابل استحصال است که ۱۰ درصد باقیمانده نیز به مصرف شهروندان ساکن شهرهای بزرگ می رسد؛ اما مسأله اصلی این است که تنها ۱۰ تا ۲۰ درصد از این آبها به مصرف واقعی می رسد. بازیافت ۸۰ درصد الی ۹۰ درصد از هز آبها امری ضروری است که باید نسبت به آن اهتمام ورزید. البته باید قبل از بازگرداندن آبهای بازیافت شده به رودخانه ها و آبهای زیرزمینی، آنها را از هرگونه آلودگی پاک نمود.

آب رودخانه ها و دریاچه ها، وضعیت اراضی باتلاقی را به مخاطره می اندازد در حالی که زیستگاه آبزیان و تصفیه کننده طبیعی آبهای الوده به شمار می روند.

## روشهای اصلاح و بهبود تولید محصولات آبی و دیم

اگرچه کشورهای در حال توسعه به کشت آبی و دیم اهتمام دارند تا بتوانند هر چند مواد غذایی مورد نیاز مردم خود را تأمین نمایند؛ ولی بخش اعظم تولید محصولات کشاورزی باید از اراضی آبی تأمین گردد. براساس پیش بینی فائو، انتظار می رود تا سال ۲۰۳۰، میزان اراضی آبی در کشورهای در حال توسعه تا ۲۰ درصد افزایش یابد.

با افزایش تراکم کشت می توان سطح زیرکشت را از ۲۵۰ میلیون هکتار به ۳۲۰ میلیون افزایش داد. تأمین آب لازم برای این افزایش سطح، مستلزم بهره برداری بهینه از هر قطره از آب است، آبیاری سطحی که در آن آب در سطح زمین جاری می شود و سیستم آبیاری به وسیله آبپاش (که تقلیدی از بارش طبیعی است) از روشهای متداول آبیاری است که سبب به هدر رفتن بخش عمده ای از آب می شود.

سیستمهای آبیاری تحت فشار و متمرکز، نظیر آبیاری قطره ای که به میزان مصرف گیاه آب در اختیار آن قرار می گیرد، بازده و راندمان بالاتری دارد.

کشت دیم که بیش از کشت آبی، مواد غذایی تولید می کند، می تواند از طریق جمع آوری آب باران بهینه تر شود با جمع آوری آب و ذخیره آن در آبریزها و سدها به کشاورزان فرصت هدایت آب به زمین داده می شود واز این طریق می توان انتظار داشت دو تا سه برابر بیشتر از روشهای سنتی محصول تولید نمایند. ارائه گونه های اصلاح شده گیاهی، الگوهای جدید کشت و بهره گیری از روشهای مناسب آماده سازی زمین که موجب حفظ آب می گردد، افزایش بهره وری و تولید محصول بیشتر را به همراه خواهد داشت.

یک تحقیق عینی که در Keita Valley کشور نیجر صورت گرفته، نتیجه رعایت اصول فوق را به خوبی نشان می دهد. با ۴ میلیون ساعت کار، شامل حفرچاه، احداث مخازن آب (نظیر سدهای کوچک و آب بند) چهره این روستا از یک منطقه بیابانی به مزرعه ای آباد تبدیل شده که در بیشتر موارد تولید کننده انواع محصولات زراعی، باغی و دامی است.

## آموزش برای رسیدن به موفقیت

یکی از اولویتهای اصلی فائو، آموزش کشاورزان در زمینه مدیریت منابع آبی است این سازمان در صدد است تا با همکاری شرکاء توسعه ای خود از جمله برنامه بین المللی تکنولوژی و تحقیقات آبیاری و زهکشی (IPTRID) کشورهای عضو را برای انجام تحقیقات، برپایی



## حفاظت از منبع با ارزش: استفاده بهینه از آب محدود

دقت در مدیریت مصرف آب بخش کشاورزی، امری ضروری است. یکی از وقایع زیست محیطی، مصرف بیش از حد بهای وارد شده به دریاچه آرال در آسیای میانه است.

میلیونها مترمکعب آب برای آبیاری اراضی کشت پنبه برداشت شده که این امر باعث کاهش سطح

آب دریاچه به میزان ۱۶ متر طی سی سال گذشته شده است. زمانی سالانه در حدود ۴۴ هزار تن ماهی از این دریاچه صید می شد که اکنون به صفر رسیده است. در همین حال، املاح و نمکهای دریاچه ها که در اثر

پایین رفتن سطح آب ظاهر شده اند، حیات محصولات کشاورزی اراضی اطراف را تهدید می کند. از آنجا که بخش کشاورزی عامل تشدید این وضعیت است، توجه به محیط زیست را بایستی در اولویت قرار داد. کوددهی نامناسب می تواند سبب آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی گردد. در صورتی که اراضی آبیاری شده به خوبی زهکشی نشوند، این اراضی غیرقابل کشت شده و ممکن است به طور طبیعی شوری خاک نیز حاصل شود و با افزایش غلظت نمک، حاصلخیزی خاک کاهش یابد. در حدود ۱۰ درصد اراضی تحت پوشش شبکه های آبیاری سراسر جهان که از آنها می توان در تولید هر چه بیشتر مواد غذایی استفاده کرد بر اثر غلظت بیش از حد نمک، بلااستفاده مانده اند بهره برداری مفرط از

کارگاههای آموزشی، جلسات آموزشی و ایجاد شبکه‌های الکترونیکی، تبادل اطلاعات و تجربیات یاری دهد. بخش اقتصادی، اجتماعی و تحلیل جنسیتی فانو (SEAGA) به منظور برخورداری یکسان زنان و مردان از برنامه‌های مدیریت آب به برپایی کارگاههای آموزشی و توزیع کتاب‌های آموزشی اقدام نموده که بر سه اصل کلی استوار است:

(۱) نقش متفاوت زن و مرد

(۲) توجه به اقشار محروم

(۳) استقبال از برنامه‌های آموزشی

## کوهها: سرچشمه آبهای زمین

بیش از نیمی از مردم جهان، آب نوشیدنی، آب تولید محصولات کشاورزی، آب تولید انرژی برق و صنایع را از کوهستانها به دست می‌آورند.

نیاز انسان به مصرف آب هر سال در حال افزایش می‌باشد و این در حالی است که منابع آب به دلیل فعالیت‌های مخرب و زیان بار جامعه انسانی در آینده مورد تهدید قرار دارند. تخریب جنگل در کوهستانها، استخراج معادن، گسترش شهرها و گرم شدن کره زمین باعث آسیب کوهستانها به عنوان منبع اصلی پخش آب کره زمین می‌شوند. فانو به عنوان کارگزار سازمان ملل به بهانه مراسم سال بین‌المللی کوهستانها (۲۰۰۲) در صدد ارتقای سطح آگاهی عمومی در خصوص اهمیت کوهستانها و محیط زیست آنها برآمده است.

## دسترسی عادلانه و منظم به آب

یکی از روشهای بهبود نحوه دسترسی به آب این است که با آب به عنوان یک کالای با ارزش اقتصادی رفتار کرده و دسترسی به آن یک حق اجتماعی به شمار آید.

برنامه ریزی برای استفاده از هز آبها به عنوان کالایی با ارزش می‌تواند انگیزه مناسبی برای صرفه‌جویی در مصرف آب باشد. کشاورزان خرد با منابع محدود نیز باید از دسترسی به آب کافی اطمینان داشته باشند. آنها نباید مجبور به پرداخت بهای کل آب شده و همچنین نباید به صورت رایگان از آن استفاده نمایند. بایستی به قشر زنان توجه خاصی شود؛ چراکه آنان سهم عمده‌ای در بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه دارند.

زنان به طور سنتی اغلب از داشتن حق مالکیت زمین و مدیریت آب محروم هستند. سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) با همکاری صندوق مشارکت بین‌المللی ملل متحد (UNFIP) اقدام به اجرای پروژه‌ای سه ساله در کشورهای کامبوج، نیال و زامبیا با هدف ارتقای توانایی و دانش زنان کشاورز برای مدیریت و اداره منابع آبی و سیستم‌های آبیاری نموده است. زنان این کشورها با همیاری سازمانهای غیردولتی محلی با نحوه مدیریت و تصمیم‌گیری در امور آب و ارتقای سطح امنیت غذایی برای خانواده و جامعه خود آشنا می‌شوند.

## برنامه ریزی امروز، ضامن دسترسی به آب در آینده

برنامه ریزی در زمینه مدیریت مصرف آب در کشاورزی به رهیافتهایی در سطح بین‌المللی، ملی و محلی نیازمند است.

در مواردی که منابع عمده آبی از مسیر چند کشور عبور می‌کند، رسیدن به یک توافق بین‌المللی ضروری است. به عنوان مثال در منطقه افریقا با کمک فنی فانو در اجرای طرح مشترک مدیریت آب رود نیل، این امکان فراهم آمده که آن کشورهایی که در مسیر این رودخانه قرار دارند به طور یکسان حق بهره‌برداری از این رودخانه را داشته باشند.

سازمان ملل متحد در این خصوص، قراردادی تدوین نموده که بر اساس آن کشورها بایستی از آما به منظور دسترسی به منابع آب شیرین با یکدیگر به گفتگو و مذاکره بپردازند.

هم اکنون این قرارداد با کنوانسیون توسط ۱۰ کشور به امضا رسیده و در صورتی که ۳۵ کشور آن را تأیید نمایند، قابل اجرا خواهد بود.

آداب و رسوم کهن مردم در نحوه بهره‌برداری از آب نیز باید مورد توجه مسوولان قرار گیرد تا از بروز هرگونه اختلاف جلوگیری شود.

به منظور حمایت از طرح‌های مربوط به منابع آب، سرمایه‌گذاری امری ضروری است. دولتها باید شرایط جذب سرمایه‌گذاری در این بخش را فراهم سازند. ایجاد شرایط آسان برای در اختیار گذاردن اعتبارات به کشاورزان فقیر می‌تواند موجب تشویق آنان برای استفاده از شیوه‌های جدید مدیریت منابع آب گردد. دسترسی به منابع آب، یکی از موضوعهای خیلی مهم تلقی می‌شود.

FAO شعار امسال روز جهانی غذا (WFD) را آب، منبع امنیت غذایی اعلام کرده و این نشان‌دهنده اهمیت موضوع و پیش‌درآمدی است برای سال آینده که به عنوان سال آب سالم نامگذاری شده است. فانو همچنین در صدد است تا در سال ۲۰۰۳ در طول سومین نشست جهانی آب که در کشور ژاپن برگزار خواهد شد شعار زیر را مطرح نماید. «ما می‌توانیم آب کافی برای تولید مواد غذایی در سراسر جهان فراهم سازیم ولی باید منابع خود را متحد ساخته و خود را ملزم به مدیریت دقیق منابع آب نماییم.»

## بازسازی سیستمهای آبیاری قدیمی در مراکش

در ایالت گالمین در غرب مراکش، روستائیان به طور سنتی از روش سیلابی برای آبیاری مزارع خود استفاده می‌کنند؛ ولی وقوع خشکسالی و فرسایش باد موجب نابودی کانالها و سدها گردید. با کاهش منابع آب در آن ایالت، تولید محصولات کشاورزی و دامی نیز کاهش یافت. فانو با مشارکت دولت ایتالیا، در صدد اجرای پروژه‌ای ۷ ساله برای رفع این مشکل و مرمت و اصلاح شبکه‌های آبیاری برآمدند که این طرح در سال ۲۰۰۱ به پایان رسید. با اجرای این طرح، زمین‌های بیشتری تحت پوشش شبکه آبیاری قرار گرفت و سدهای کوچکی برای جایگزینی سفره‌های آبی و کاهش اثرات تخریبی سیلابها احداث گردید، بنابراین، پروژه فوق با موفقیت همراه بود و اراضی تحت کشت آبی از ۸۰۰ به ۲۸۰۰ هکتار افزایش یافت و برداشت غلات نیز تا حدود ۵۰۰ درصد افزایش پیدا کرده و سفره‌های آبی در این طرح در حدود ۱۰ متر بالا آمد و برای اطمینان از نگهداری سیستم، تعدادی از کشاورزان در محل اجرای پروژه، وظیفه مراقبت از آن را برعهده دارند با اجرای این طرح، منطقه‌ای که زمانی به واسطه بیابان زایی به صورت لم یزرع در آمده بود و مردمان آن به شهرها مهاجرت می‌کردند، مجدداً به محلی برای تولید مواد غذایی و رفاه و شادکامی تبدیل گردید.

## پمپهای پایبی از آسیا به افریقا

در اوایل دهه ۸۰، هزاران کشاورز در بنگلادش به استفاده از یک نوع وسیله جدید رو آوردند. این وسیله یک پمپ ساده و ارزان قیمت بود که با نیروی انسانی قادر به پمپ و رسانیدن آب به اراضی تحت کشت بود. FAO به این نتیجه رسید که این فن آوری را می توان به کشاورزان افریقایی آموزش داد به شرط آنکه ملزم به رعایت شرایط محلی و تولید داخلی باشند.

در سال ۱۹۹۶ در زامبیا، پروژه مشترک برنامه ویژه امنیت غذایی فائو (WFP) و صندوق بین المللی توسعه کشاورزی (IFAD) با هدف معرفی فواید استفاده از این نوع پمپ ساده اجرا شد. تولید کنندگان داخلی زامبیا به همت NGOs و شرکت توسعه بین المللی (IDE) نحوه تولید و عرضه این پمپها را فرا گرفتند. در سراسر کشور، خرده فروشان در حدود هزار پمپ هر یک به قیمت ۷۵ تا ۱۲۵ دلار امریکایی به فروش رسانیدند. با این وسیله، کشاورزان می توانستند به جای استفاده از سطل برای حمل آب به مزارع کوچک لوبیا، سیب زمینی و کاساوا (مانیوک نوعی گیاه) با استفاده از این پمپهای پدالی، آب را به آسانی به مقدار بیشتر منتقل نمایند.

کشاورزان سطح زیر کشت محصولات خود را دو برابر نمودند و کشت گیاهان جدیدی همانند گوجه فرنگی، هویج، شلغم روغنی و پیاز را به محصولات خود افزودند.

با افزایش درآمد خانوار، زنان نیز با بهره گیری از این فن آوری توانستند شرایط تغذیه ای بهتری برای خانواده خود مهیا سازند. ابتکارهای مشابهی با همکاری تولید کنندگان داخلی در کشورهای بورکینافاسو، مالاویا، مالی، سنگال و تانزانیا آغاز شده است.

## مشارکت مردمی و مدیریت آب، دلیل اصلی افزایش تولید در اکوادور

استان مانابی در ساحل مرکزی کشور اکوادور، محل زندگی ۵۳۰ خانوار کشاورز خرده پا است، فرسایش خاک، مدیریت ضعیف منابع طبیعی، روشهای سنتی کشت دست به دست هم داده و شرایط زندگی ساکنان این منطقه را با مشکلات زیادی مواجه ساخته است.

در زمان وقوع پدیده جوی ال نینو در سال ۱۹۹۸، این وضعیت اسفناک تشدید گردید، کانالهای آبرسانی پراز لجن شده و به مقدار زیادی آسیب دید. از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۱، فائو با اجرای طرح ویژه امنیت غذایی در این منطقه، شرایط را تغییر داد اصلاح روشهای آبیاری موجود، توصیه کشت محصولات جدید و آموزش کشاورزان برای اصلاح روشهای کشت از جمله اقدامهای این پروژه بود. در سایه اجرای این پروژه، اراضی تحت پوشش سیستمهای آبیاری به ۲۲۰۰ هکتار یعنی ۱۰ برابر زمان وقوع ال نینو، افزایش یافت. کشاورزان با آموزش در مورد اصلاح خاک، گونه های جدید گیاهان و روشهای و روشهای جدید پس از کشت، توانستند محصول بیشتری تولید کنند.

در این منطقه عملکرد در هکتار بین ۳۰ تا ۳۵ درصد برای ذرت و برنج و بالغ بر ۵۰ درصد برای هندوانه افزایش پیدا کرد.

## بهره گیری از شیوه های زهکشی برای احیای خاک در ویتنام

نزدیک به ۲ میلیون هکتار از اراضی ویتنام دارای خاک با اسید سولفات بالا می باشد. این ماده در حال طبیعی در معرض هوا، اسید سولفوریک تولید می کند. این اسید باعث حل شدن فلزات سنگین در خاک شده و حاصل آن، یک ماده شیمیایی مسموم کننده است که باعث آسیب دیدن محصول به ویژه محصولات حساسی چون برنج می شود. با توجه به این مساله از آنجا که ۶۰ درصد خاکهای اسید سولفاته در اطراف رودخانه AttaRed River در استان تای بین زیر کشت برنج بود این امر باعث شد تا محصول از این اراضی به سطح پایینی برسد. سیستم آبیاری سنتی سطحی و کانالهای زهکشی تا حدی می تواند سبب شستن مواد سمی خاک شوند، اما FAO و UNDP در صدد بودند تا این روش را با



زهکشی سطحی تکمیل نمایند. به همین منظور، یک پروژه ۵ ساله را اجرا کردند و در نتیجه آن توانستند زهکشی هایی در فواصل بین نیم تا یک متر در سطح ۲۶ هکتار اراضی مورد آزمایش نصب نمایند. این پروژه در سال ۱۹۹۴ به پایان رسید و پس از گذشت سه سال، خاک این اراضی به طور محسوسه احیا گردید. برداشت محصول از ۶ تن به ۹ تن در هکتار افزایش یافت و کشاورزان توانستند محصول دیگری را به عنوان کشت دوم در فواصل کشت برنج، تولید نمایند. علاوه بر این، آموزش کشاورزان سبب شد آنها در زمینه اصلاح روشهای کشت و مدیریت آب به موفقیت هایی دست یافته و تولید محصولات کشاورزی را افزایش دهند.

## وضعیت آب در ایران

افزایش جمعیت توأم با رشد صنعت، بالا رفتن سطح بهداشت و رفاه عمومی و توجه به امنیت غذایی، افزایش مصرف آب را به دنبال دارد. به طوری که نیاز جوامع به آب هر روز بیشتر و بیشتر می شود از طرف دیگر، منابع آب با توجه به توسعه صنعت و عوامل انسانی همواره مورد تهدید آلودگی است. منازعات بین المللی بر سر کنترل و استحصال منابع آب با گسترش و توسعه شهرها اجتناب ناپذیر است.

کشور ایران از نظر وضعیت آب نسبت به متوسط های جهانی در شرایط بحرانی تری به سر می برد ایران از نظر موقعیت جغرافیایی جزو

مناطق خشک و نیمه خشک جهان است متوط بارندگی سالانه آن (متوسط ۳۰ ساله) ۲۵۰ میلیمتر بوده که در مقایسه با متوسط جهانی (حدود ۸۰۰ میلیمتر) کمتر از یک است. با شدت تابش متوسط تبخیر توانمندی کشور در حدود ۲۱۰۰ میلیمتر می باشد که در مقایسه با متوسط جهان (۷۰۰ میلیمتر) ۳ برابر است. جمعیت ایران در حدود ۱ درصد جمعیت دنیاست. در حالی که سهم ایران از کل منابع آب تجدیدشونده جهان تنها ۰/۳۶ درصد است.

علاوه بر موارد فوق، توزیع نامتناسب مکانی و زمانی بارندگی در کشور ایران نیز قابل توجه است. ۷۰ درصد از بارندگی در ۲۵ درصد از سطح کشور و ۳۰ درصد آن در ۷۵ درصد مناطق دیگر کشور صورت می گیرد و از سوی دیگر، بیشتر اوقات فصل بارندگی با فصل آبیاری همزمان نیست، در حال حاضر در حدود ۷۰ درصد از منابع آب قابل استحصال کشور به مصرف می رسد در حالی که این رقم در سطح جهانی در حدود ۵۵ درصد است؛ یعنی اینکه امکان استحصال آب بیشتر در کشور نسبت به متوسط جهانی محدودتر است. متوسط میزان مصرف بخش کشاورزی در جهان در حدود ۶۵ درصد است ولی در کشور ایران در حدود ۹۰ درصد می باشد.

اگرچه در دنیا فقط ۱۶ درصد اراضی به صورت فاریاب زیر کشت قرار گرفته و ۴۰ درصد تولیدات غذایی از این اراضی عاید می شود ولیکن در ایران در حدود ۵۹ درصد اراضی کشاورزی تحت کشت بوده و ۸۹ درصد تولیدات غذایی کشور از این اراضی حاصل می شود؛ یعنی آنکه تنها ۱۱ درصد از کل تولیدات کشور در اراضی تحت کشت دیم به عمل می آید و حال آنکه ۶۰ درصد از تولیدات غذایی دنیا از این اراضی تولید می شود. بنابراین می توان ادعا نمود که در حال حاضر بدون انجام آبیاری، تقریباً امکان تولیدات کشاورزی در کشور وجود ندارد؛ زیرا سهم تولید از اراضی دیم بسیار اندک بوده و همچنین تابع شرایط اقلیمی است که در سالهای اخیر بسیار متغیر و ناپایدار بوده است، لذا با توجه به محدودیت های آب کشور لازم است که حفاظت، کنترل و مصرف مناسب و مطلوب از آب درالویت های اصلی برنامه دولت قرار گیرد. براساس آمارهای موجود، بیشترین مصرف کننده آب در ایران بخش کشاورزی است که این وضعیت با توجه به رشد جمعیت و افزایش سایر نیازهای بخش صنایع و مصارف شهری و شرب نمی تواند تداوم داشته باشد و به اجبار در آینده می بایست از سهم بخش کشاورزی کاسته و به سهم سایر بخش ها اضافه گردد. این در شرایطی است که در حال حاضر، بخش کشاورزی با کمبود آب برای تأمین مایحتاج ضروری کشور رو به روست. با توجه به موارد فوق، تنها راه ممکن استفاده بیشتر، بهتر و بهینه از منابع آب موجود در دسترس بخش کشاورزی است. از این منظر، راهکارهای اصولی زیر می تواند راهگشا باشند.

#### ۱) تحویل حجمی آب

۲) تجدیدنظر در قانون توزیع عادلانه آب و آئین نامه های اجرایی مربوطه و اجرای صحیح آن (با تعلق از منابع آب به عنوان انقال)  
۳) اصلاح الگوی کشت در جهت مصرف کمتر آب و تولید و سود بیشتر (مزیت نسبی) استفاده بیشتر، بهتر و بهینه از واحد آب (به جای واحد اراضی) کم آبیاری، عطف توجه ویژه به مساله بهره وری.

۴) انتقال آب از منابع نامزارع به وسیله شبکه تحت فشار، کم فشار و بدون فشار  
۵) پوشش انهار، تسطیح، تجهیز و نوسازی اراضی به عنوان عملیات مقدماتی به منظور پیاده کردن روشهای جدید آبیاری سطحی.  
۶) انجام اصلاحات لازم در روشهای آبیاری سنتی و شبکه های مربوطه و نیز توسعه روشهای آبیاری تحت فشار در اراضی کشور (حداقل حدود ۳۰ درصد کشتهای آبی که طبق برآوردهای کارشناسی توانایی پذیرش این را دارد).  
۷) ترغیب و تشکیل تعاونی های تولید، مصرف و توزیع و تشکیل شورای میرابهای محلی و برنامه ریزی و مدیریت صحیح منابع آب و توزیع آب در مزارع.

۸) تمرکز کلیه تصمیم گیری های مربوطه به آب در یک مرکز. کشاورزی به عنوان محور اصلی توسعه اقتصادی در برنامه های پنج ساله اول و دوم کشور مورد توجه و تاکید قرار گرفت، زیرا بخش کشاورزی نقش تعیین کننده ای در ارتقای اقتصاد ملی کشور دارد. نیاز غذایی جمعیت رو به رشد کشور بایستی با استفاده بهینه از امکانات دسترس تاامین شود. بنابراین، تجهیز و بهره گیری منطقی از امکانات بالقوه بخش کشاورزی و رفع تنگناها و محدودیت های موجود نه تنها ضرورت دارد؛ بلکه فوریتی خاص دارد.

یکی از منابع مهم کره زمین که در دهه های اخیر از طریق برنامه های توسعه اقتصادی مورد بهره برداری بی رویه قرار گرفته است و از سال ۱۳۵۰، آمار منفی آن توجه جهانی را به خود جلب نموده، آب است که خود یکی از محورهای اصلی توسعه اقتصادی کشور را تشکیل می دهد. فلات ایران در منطقه خشک و نیمه خشک واقع گردیده و کمبود آب از زمانهای قدیم در سرزمین ایران از مشکلات اساسی به شمار می آمده که در قرن اخیر نیز این بحران تشدید گردیده است. خلاصه ای از مشکلات آب و آبیاری و بحران آب در ایران رامی توان به قرار زیر برشمرد.

۱) کمبود میزان بارندگی، متوسط بارندگی در ایران حدود ۲۴۰ میلیمتر یعنی یک پنجم بارندگی متوسط سالانه کره زمین است.  
۲) عدم تناسب پراکنندگی مکانی بارانها: میزان بارندگی سالانه از حدود چند میلیمتر در کویر مرکزی تا بیش از دو متر در نواحی ساحلی دریای خزر متغیر است.  
۳) عدم تناسب پراکنندگی زمانی بارانها: بیش از ۵۰ درصد از نزولات آسمانی در مواقعی از سال می باشد که درجه حرارت برای رشد گیاهان مناسب نیست.

۴) کمبود منابع آب کشور برای تهیه و تأمین آب آبیاری.  
۵) بالا بودن هزینه های بهره برداری از منابع آبی موجود.  
۶) وجود مشکلات فنی، اقتصادی، مدیریتی و برنامه ریزی.  
۷) شدت تابش آفتاب و بالا بودن تبخیر و تعرق پتانسیل.  
۸) موقعیت نامتناسب و دور بودن اکثر منابع آبی نسبت به مزارع.  
۹) از دسترس خارج شدن بخشی از آبهای سطحی و زیرزمینی.  
۱۰) رژیم طغیانی اکثر رودخانه ها و کم آبی و یابی آبی آنها در فصل زارعی.