

به نام خدا

بررسی اجمالی وضعیت مدیریت و قیمت گذاری آب کشاورزی

در ایران و برخی کشورهای منتخب

علی کلایی

تاریخ انتشار:

تیر ماه ۱۳۹۳

فهرست برگه

بررسی اجمالی وضعیت مدیریت و قیمت‌گذاری آب کشاورزی در ایران و برخی کشورهای منتخب/ محقق: علی کلایی- تهران: وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، ۱۳۹۳. ۴۲ ص: جدول.

نمایه ها:

آب/ آب های زیرزمینی/ آب های سطحی/ آبیاری/ ایران/ بازار و بازاریابی/ بهره وری/ قیمت/ کشورهای جهان/ مدیریت/ مصرف/ هدفمندسازی یارانه ها.

مشخصات:

عنوان: بررسی اجمالی وضعیت مدیریت و قیمت‌گذاری آب کشاورزی در ایران و برخی کشورهای منتخب

محقق: علی کلایی

ناشر: مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی - مدیریت خدمات پژوهشی

سال / شماره انتشار: ۱۳۹۳-۱۳۰۲

قیمت: ۷۰۰۰۰ ریال

نشانی: خیابان کریمخان زند - انتهای آبان جنوبی - خیابان رودسر - پلاک ۵

تلفن: ۴۲۹۱۶۰۰۰ - ۸۸۸۹۲۳۹۶ مستقیم

نمبر: ۸۸۸۹۶۶۶۰ - ۸۸۸۹۲۴۰۱

<http://www.agri-peri.ir>

E.mail: aperi@agri-peri

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار.....	۵
مقدمه.....	۱
چالش‌های فراوری مدیریت آب کشاورزی.....	۲
بررسی وضعیت منابع آب سطحی و زیرزمینی کشور.....	۴
سیاست‌گذاری و تدوین راهبردهای مدیریت در بخش آب کشاورزی.....	۶
۱- اصلاح الگوی کشت و الگوی مصرف آب.....	۶
۲- تقویت بازار آب.....	۶
۳- قیمت‌گذاری آب کشاورزی.....	۶
۴- استفاده از مشوق‌های اقتصادی برای بهبود کارایی مصرف آب.....	۷
۵- رعایت نکات فنی.....	۷
۶- تقویت تشکلهای آب بران.....	۸
۷- بهبود قوانین و سیاست‌های حاکم بر مالکیت آب.....	۸
۸- انجام تحقیقات کاربردی و پایه‌ای به منظور تولید ارقام مقاوم و روشهای نوین آبیاری.....	۸
۹- استفاده از منابع جدید و پایدارتر آب.....	۸
۱۰- اعمال مدیریت جامع و یکپارچه با رویکرد مدیریت تقاضای آب.....	۹
۱۱- رفع ملاحظات و محدودیت‌های افزایش بهره‌وری آب کشاورزی.....	۹
۱۲- اعمال سیاست‌های عمومی در ارتقای کارایی مصرف آب.....	۱۰
بررسی اقتصاد آب و مباحث مربوط به تعیین ارزش و قیمت آب در اسناد بالادستی و قوانین توسعه.....	۱۱
۱- بعنوان یک ضرورت در طرح هدفمندسازی یارانه‌ها با هدف حمایت از گروههای کم‌درآمد و آسیب‌پذیر.....	۱۱
۲- تخصیص بهینه منابع آب و بهبود راندمان مصرف.....	۱۱
۳- ابزاری برای کنترل و مدیریت هزینه‌ها و فروش محصول.....	۱۲
۴- ابزاری برای کنترل ساختار هزینه‌ها.....	۱۲
حقوق و قوانین استفاده از آب.....	۱۲
قوانین مربوط به بهره‌برداری آب در ایران.....	۱۲
سوابق قانونی تعرفه آب‌بها.....	۱۴
اسناد بالادستی پشتیبان قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی.....	۱۵
بررسی نظام تعرفه آب در ایران.....	۱۶
انواع تعرفه‌های آب و خدمات منضم به آن در وضعیت موجود.....	۱۶
- آب‌بهاء.....	۱۶
- حق النظاره.....	۱۶
- هزینه جبرانی.....	۱۶
- هزینه کارشناسی.....	۱۷
- حق اشتراک.....	۱۷
سوابق تاریخی و مبانی قانونی تعرفه‌ها.....	۱۷
بررسی منابع داخلی و خارجی و تجربیات کشورهای مختلف مربوط به قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی.....	۱۸

صفحه	عنوان
۲۲	تجربیات کشورهای مختلف مربوط به قیمت‌گذاری آب
۲۲	- استرالیا
۲۳	- روش قیمت‌گذاری آب
۲۴	- ساختار تعرفه‌ها
۲۴	- آمریکا
۲۴	- اجزای هزینه
۲۵	- قیمت‌های آب و هزینه‌ها
۲۶	- قیمت‌های آب و سیاست‌های بازپرداخت در غرب آمریکا
۲۶	- ژاپن
۲۷	- کره
۲۸	- ترکیه
۲۹	- مکزیک
۳۰	کشورهای اتحادیه اروپا
۳۰	- فرانسه
۳۱	یونان
۳۳	ایتالیا
۳۳	پرتغال
۳۵	اسپانیا
۳۶	الجزایر
۳۷	هند
۳۸	اردن
۳۸	پاکستان
۳۸	سودان
۳۸	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۳۹	الف- اصلاح ساختار تعیین تعرفه آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری کشور
۴۰	ب- تهیه زمینه‌های ایجاد بازار آب کشاورزی
۴۰	ج- حمایت از توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار در کشاورزی
۴۱	منابع و مآخذ

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱: وضعیت منابع و مصارف آب‌های سطحی و زیرزمینی کشور	۴
جدول ۲: میزان مصرف آب در بخشهای مختلف اقتصادی و تغییرات آن در دهه‌های گذشته	۵
جدول ۳: روند تاریخی آب‌بها در قوانین کشور از سال ۱۳۱۷ تاکنون	۱۷
جدول ۴: مبانی قانونی آب‌بها در مصارف مختلف در شرایط فعلی	۱۸
جدول ۵: ارقام هزینه در سطح مزرعه برای تحویل آب آبیاری	۲۵
جدول ۶: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری مکزیک	۲۹
جدول ۷: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری فرانسه	۳۱
جدول ۸: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری یونان	۳۲
جدول ۹: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری ایتالیا	۳۳
جدول ۱۰: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری پرتغال	۳۴
جدول ۱۱: نرخ آب آبیاری در پروژه‌های آبیاری دولتی (۲۰۰۷-۱۹۹۸)	۳۴
جدول ۱۲: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری اسپانیا	۳۵

پیشگفتار

با توجه به شرایط کلی آب و هوایی خشک و نیمه خشک کشور، در نگاه اول شاید مهمترین مشکل در زمینه آب کشاورزی را بتوان مسئله کمبود آن دانست. اما در این مورد نیز مانند هر منبع کمیاب دیگر، لزوم افزایش بهره‌وری و مدیریت صحیح مصرف از اهمیتی بسزا برخوردار است. به طوریکه شاید بتوان آنرا از جمله محدود راه‌حل‌های عملی و قابل حصول رفع مشکل آب دانست. دست یابی به این مهم از طریق ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب و توجه به عامل قیمت آب امکان پذیر خواهد بود. هزینه‌های هنگفت تأمین آب در صورت عدم بازگشت، توسعه و تأمین پایدار آب را برای بخش کشاورزی با مشکلات جدی مواجه خواهد نمود. لذا توجه به قیمتگذاری آب کشاورزی به گونه‌ای که منافع منطقی هر دو طرف عرضه و تقاضا را تأمین نماید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در این راستا بررسی نحوه مدیریت مصرف و قیمتگذاری آب کشاورزی در کشور و نیز تجربیات برخی دیگر از کشورها که دارای شرایط کمابیش مشابه با کشور ما هستند می‌تواند مفید باشد. به همین منظور، گزارش حاضر که گزیده‌ای از برخی مباحث مرتبط با مدیریت و قیمتگذاری آب کشاورزی است، به همراه برخی مطالب تکمیلی، با استفاده از دو پروژه تحقیقاتی بیرونی مؤسسه پژوهشهای برنامه‌ریزی اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی با عنوانین: ۱- تعیین الگوی مناسب مصرف آب و مدیریت تقاضای آب در بخش کشاورزی استان فارس و ۲- تعیین روش مناسب قیمتگذاری آب در بخش کشاورزی: مطالعه موردی استان فارس تهیه شده است.

مقدمه

آب همواره به عنوان مایه حیات و منشأ زندگی مطرح بوده است و همگام با افزایش جمعیت و همچنین افزایش کیفیت زندگی، نیاز انسان به این ماده حیاتی افزایش می‌یابد. کشاورزان با متوسط ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلیمتر بارندگی در سال، یکی از کشورهای فقیر جهان در زمینه منابع آبی است. مشکلات دیگری نظیر توزیع نامناسب جغرافیایی باران، توزیع نامناسب زمانی ریزش باران، بالا بودن درجه تبخیر و تغییرات میزان بارندگی سالیانه، ابعاد مسئله را به مراتب گسترده‌تر می‌سازد. کمیابی آب از یک طرف و هزینه‌های هنگفت تأمین آب از طرف دیگر، افزایش بهره‌وری و مدیریت مصرف آب را به صورت یکی از مهم‌ترین هدفهای ملی مطرح کرده است. مسئله اصلی در مدیریت آب در کشور و منطقه، ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب می‌باشد. در برقراری این تعادل مانند هر کالا یا نهاده دیگر، قیمت نقش تعیین‌کننده‌ای بر عهده دارد و اگر قیمت صحیح تعیین شود، بسیاری از مسائل موجود در مدیریت آب برطرف می‌شود. با توجه به اینکه هدف اصلی کشاورزان به دست آوردن حداکثر سود است، تعیین قیمت منطقی برای آب باعث می‌شود که مصرف‌کنندگان آن را به عنوان نهاده ارزان و رایگان تلقی نکرده و انگیزه برای حفاظت، صرفه‌جویی و استفاده اقتصادی از آب تقویت شود.

از طرف دیگر با توجه به اینکه بخش کشاورزی بیش از ۹۰ درصد آب قابل استحصال کشور را مصرف می‌کند (وزارت نیرو، ۱۳۷۸)، افزایش کارایی در مصرف آب در این بخش بسیار با اهمیت است، زیرا افزایش کارایی هر چند اندک می‌تواند منجر به کاهش قابل ملاحظه در مصرف آب شود و از این طریق زمین‌های بیشتری به کشت آبی تبدیل شود. پرواضح است که افزایش کارایی در مصرف آب به دلیل پایین بودن راندمان انتقال و همچنین راندمان آبیاری، نیازمند سرمایه‌گذاری در کانالهای آبی است. لیکن دست اندرکاران عرضه آب بر این باورند که پایین بودن قیمت نسبی نهاده آب در مقایسه با سایر نهاده‌های مورد استفاده در کشاورزی، انگیزه لازم را برای اینگونه سرمایه‌گذاریها و بویژه جایگزینی تکنولوژی آب‌اندوز بجای تکنولوژیهای موجود، فراهم نمی‌کند و همچنان روشهای سنتی آبیاری و تأسیسات انتقال آب در بسیاری از نقاط کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند که نتیجه آن اتلاف مقدار قابل توجهی آب در بخش کشاورزی است.

بخش کشاورزی در فرایند توسعه اقتصادی نقش خود را به صورت تکیه‌گاه مهم امنیت غذایی و حیات اقتصادی کشور ایفا می‌کند. در حال حاضر سهم بخش کشاورزی از اقتصاد ملی نزدیک به ۱۴ درصد تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت، ۲۳ درصد اشتغال، ۸۰ درصد مواد غذایی و ۳۲ درصد صادرات غیرنفتی است. به دلیل خشکسالی‌های متوالی و تغییرات جوی، امنیت غذایی کشور به طور فزاینده‌ای به کشاورزی آبی وابسته است. در حالی که در دهه هشتاد حدود ۸۰ درصد تولیدات کشاورزی کشور از اراضی آبی به دست آمد، هم اکنون بیش از ۹۰ درصد مواد خام زراعی و باغی از کشاورزی آبی بدست می‌آید. این وابستگی در جهان حدود ۴۰ درصد است. در حالی که ۶۰ درصد محصولات کشاورزی در جهان از اراضی دیم بدست می‌آید، در ایران فقط ۸ درصد از مواد خام زراعی و باغی در اراضی دیم تولید می‌شود. آمار مذکور بیانگر وابستگی شدید تولیدات کشاورزی به منابع آب است. طبق آمار موجود، میزان آب تجدیدشونده کشور معادل ۱۳۰ میلیارد مترمکعب در سال، آب قابل استحصال برابر ۱۱۶/۳ میلیارد مترمکعب و آب استحصال شده ۹۶ میلیارد مترمکعب است. دسترسی به آب در بسیاری از مناطق کشور در حال کاهش است، ولی مصارف صنعتی، شهری و روستایی و زیست‌محیطی آب در حال افزایش است؛ به طوری که مطابق پیش‌بینی جاماب (۲۰۰۶)، در سال ۱۴۰۰ کل آب مصرفی در ایران به ۱۱۶ میلیارد مترمکعب در سال می‌رسد که بسیار نزدیک به آب قابل استحصال است.

آب تخصیص یافته به بخش کشاورزی هم اکنون ۸۸/۱ میلیارد مترمکعب (یعنی ۹۱/۸ درصد آب استحصال شده) است. از کل اراضی قابل کشت کشور (یعنی ۵۱ میلیون هکتار)، فقط ۱۸/۵ میلیون هکتار در چرخه تولید قرار دارد ولی

به دلیل محدودیت آب تنها ۸/۷ میلیون هکتار آن آبی تلقی می‌شود. اراضی آبی در ایران ۵۹ درصد زمینهای زیرکشت را شامل می‌شود. در حالی که جهان ۱۶ درصد اراضی زیرکشت آبیاری می‌شود.

از کل آب استحصالی حدود ۹۲ درصد به بخش کشاورزی، ۶ درصد به مصارف شهری و روستایی و ۲ درصد به مصارف صنعتی اختصاص یافته است. متوسط ارقام مشابه در دنیا به ترتیب برابر ۷۰، ۸ و ۲۲ درصد است. بدین ترتیب سهم کشاورزی در تولید ناخالص داخلی (۱۴ درصد) متناسب با سهم آن در آب تخصیص یافته نیست. با افزایش نیاز آبیاری برای تولید غذای بیشتر و افزایش رقابت بین بخشهای مصرف آب، کشور با چالش کمبود آب برای تولید بیشتر مواجه است. این هدف وقتی تحقق می‌یابد که راهکاری مناسب برای بهبود الگوی مصرف آب در بخش کشاورزی ارائه و به کار گرفته شود. یک راه حل، مدیریت بهتر و افزایش بهره‌وری آب است.

در میان عوامل تولید کشاورزی، آب حائز اهمیت فراوانی است. زیرا با توجه به شرایط اقلیمی، محدودیت منابع آب و محدودیت اراضی دارای پتانسیل کشت دیم، مدیریت تأمین (عرضه) و مصرف (تقاضای) آب نقش اساسی در تولید محصولات کشاورزی به عهده دارد. در چنین شرایطی علاوه بر مهارت و دقت و اتخاذ تدابیر لازم به منظور تأمین و انتقال آب، چگونگی کاربرد و مصرف آن (مدیریت تقاضای آن)، اهمیت و ضرورت بیشتری دارد. علیرغم کاهش کمی و افت کیفیت منابع آب در ایران، مدیریت منابع آب بیشتر تحت نفوذ سیاستهای عرضه آب اعمال می‌شود. یعنی با استفاده از ابزارها و روشهای فنی و مهندسی، آب استحصال، ذخیره‌سازی و توزیع می‌شود. برای تأمین تقاضای فزاینده، سرمایه‌گذاری زیادی از محل اعتبارات بخش عمومی برای استحصال آب انجام شده است. ولی علیرغم این سرمایه‌گذاریها در توسعه منابع آب، همانگونه که ذکر شد، ناکارایی مدیریت عرضه و تقاضا در طرحهای آبی مانع استفاده پایدار از این منبع ارزان شده است و شاخص‌های عملکرد آبیاری در زمینه افزایش محصول و کارایی آبیاری بسیار کمتر از انتظارات بوده است. بیش از دو سوم از آبهای مهار شده هز می‌رود. گرچه مقداری از این ضایعات اجتناب ناپذیر است ولی مقادیر زیادی از این پسابها به زمینهای زراعی باز گشته و موجب زهدار و شور شدن زمینها شده است. برآورد می‌شود که حدود ۲۹ درصد زمینهای تحت آبیاری دچار درجات مختلف شوری شده است (FAO, ۲۰۰۱).

با توجه به نزدیک شدن مقدار آب استحصالی به مقدار منابع آب تجدیدپذیر کشور، این دوران که مشخصه اصلی آن تأمین آب، تحت نفوذ تقاضای فزاینده است، پایان یافته است. در دوران اقتصادی جدید، مدیریت آب به ناچار از هدف تلاش برای تهیه آب هرچه بیشتر به سوی طراحی روشهایی که بر تقاضا و رفتارهای متقاضی تأکید می‌کند تغییر یافته و موضوع حفاظت از این منبع کمیاب و استفاده بهینه از آن در کانون توجه بسیاری از سیاستگذاران قرار گرفته است.

چالش‌های فراروی مدیریت آب کشاورزی

مدیریت آب کشاورزی در کشور با چالش‌های زیر مواجه است:

۱. کمبود آب و افت کیفیت آن
۲. چالش‌های بکارگیری و اعمال سیاستها
۳. مشکلات معیشتی بهره‌برداران و گرایشات ریسک‌گریزی آنان
۴. بهره‌وری و کارایی نازل مصرف آب کشاورزی
۵. فقدان زیرساختهای لازم جهت اعمال مدیریت عرضه آب (ابزارهای اندازه‌گیری حجمی آب)
۶. کمبود فن‌آوریهای آبیاری سازگار با شرایط اقلیمی کشور
۷. ضعف تحقیقات مربوطه و فقدان ارتباط منطقی بین محققین و بهره‌برداران
۸. افزایش سرسام‌آور هزینه تأمین آب و کاهش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های آبیاری و زهکشی

۹. پائین بودن تعرفه آب در مقایسه با هزینه‌هایی که دولت برای استحصال و انتقال آب متحمل می‌شود پائین بودن میزان آب‌بهای پرداختی، انگیزه‌های سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود وضعیت منابع آبی بخش کشاورزی را کاهش می‌دهد. بنابراین در این راستا، نرخ‌گذاری و نظام تعرفه، نقش بسیار با اهمیتی در مدیریت منابع آب کشورهای جهان پیدا کرده است. مهمترین اهداف نرخ‌گذاری عبارتند از:

۱. ایجاد انگیزه و احساس مسئولیت در جهت اصلاح الگوی مصرف
۲. افزایش میزان بهره‌وری آب
۳. تأمین یا بازپرداخت تمام و یا بخشی از سرمایه‌گذاری اولیه و باز پرداخت هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری
۴. رعایت ضوابط و جلوگیری از تخلفات جهت ایجاد انگیزه برای رعایت حدود و ضوابط تعیین شده در راستای توسعه بدون تخریب محیط زیست
۵. حفظ حقوق و منافع گسترده‌ایندگان و دیگران

بنابراین به نظر می‌رسد لازم است یک بازنگری در نحوه مدیریت منابع آب در کشور صورت گیرد. این تغییر می‌تواند هم از لحاظ مدیریت عرضه و هم از جنبه مدیریت تقاضا انجام پذیرد. در مدیریت عرضه آب، عمدتاً راه‌های توسعه منابع آب و بهره‌برداری بیشتر از منبع موجود مورد توجه قرار می‌گیرد. این راه‌حل‌ها اغلب به صورت توسعه پروژه‌های آبی و احداث تأسیسات جدید نمود پیدا می‌کند و هدف آن عرضه هر چه بیشتر آب به متقاضیان است. با توجه به اینکه تاکنون در اکثر موارد پاسخ به تقاضای اضافی برای آب از طریق افزایش عرضه به صورت احداث سدهای کوچک و بزرگ مخزنی و انحرافی برای کنترل و ذخیره آب‌های سطحی و توسعه حفرچاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق به منظور برداشت از آب‌های زیرزمینی انجام گرفته است، ادامه این روند اولاً با محدودیت‌های جدی روبروست، ثانیاً مستلزم صرف هزینه‌های بسیار بیشتر نسبت به گذشته است؛ ضمن اینکه تامین بخشی از تقاضا از طریق برداشت بیشتر از سفره‌های آب زیرزمینی، موجبات تخریب بیشتر این منابع را فراهم خواهد نمود.

بر همین اساس بنظر می‌رسد برای فائق آمدن بر مشکلات نام برده، باید به مدیریت تقاضا بیشتر توجه شود و با بهره‌گیری از تجارب جهانی راهکارهای مناسبی تدارک دید. این هدف غالباً با بکارگیری مجموعه‌ای از اقدامات از جمله اصلاح نظام قیمت‌گذاری، سهمیه‌بندی، تسهیل در مبادله سهمیه‌ها از طریق وضع قوانین، افزایش مشارکت مصرف‌کنندگان آب در استحصال، بهره‌برداری از منابع آب و توزیع آن صورت می‌پذیرد. در این میان ایجاد انگیزه صرفه‌جویی در مصرف آب با بهره‌گیری از شیوه‌های مناسب قیمت‌گذاری و کاهش تلفات آب با تشویق و ترغیب برای استفاده از سیستم‌های آبیاری کم‌مصرف، محور اقدامات مدیریت تقاضای آب را تشکیل می‌دهد.

در ایران مدیریت بهره‌برداری از منابع آب در گذشته به گونه‌ای صورت نگرفته است که موجب توسعه بازار برای این نهاد شود. بلکه روند گذشته موجبات رشد و توسعه حاکمیت مدیریت دولتی بر منابع آبی کشور شده است. همین امر موجب شده تا تخصیص آب بین بهره‌برداران در اکثر نقاط کشور الزاماً تحت مدیریت دولت و غالباً براساس ضوابط سیاسی-اجتماعی بجای معیارهای اقتصادی صورت گیرد. اعمال این نوع مدیریت بر منابع آب کشور منجر به تخصیص غیربهینه این نهاد در ایران شده که ادامه آن در آینده‌ای نه چندان دور، بحران کمبود آب را در کشور ایجاد خواهد نمود.

اگرچه توسعه بازار آب در کشور در چنین شرایطی به صورت یکباره ممکن نیست و باید به تدریج صورت گیرد، لیکن استفاده از دانش و ملاحظات اقتصادی در مدیریت تقاضا برای آب در جهت ساماندهی مصرف‌این ماده حیاتی و کمیاب، کاری شدنی است. در این راستا اصلاح تدریجی نظام قیمت‌گذاری براساس معیارهای اقتصادی، به گونه‌ای که بتواند ارزش واقعی این نهاد را منعکس نماید، می‌تواند گامی در جهت اسفاده بهینه از آب باشد و به عنوان یکی از ابزارهای مؤثر و کارآمد در مدیریت منابع آب در شرایط فقدان بازار، مورد توجه قرار گیرد.

اما برای اینکه یک نظام قیمت‌گذاری دارای خصوصیات فوق‌الذکر باشد و بتواند مقبول واقع شود و قابلیت اجرا پیدا کند باید به گونه‌ای باشد که ضمن حفظ منافع عرضه‌کنندگان آن، امکان پرداخت توسط مصرف‌کنندگان را نیز داشته باشد. در تأمین این هدف سوالات بسیاری مطرح می‌شود که باید پاسخ‌های روشنی برای آنها فراهم شود. از جمله اینکه آیا تعیین نرخ آب براساس متوسط هزینه متغیر می‌تواند چنین نقشی را ایفاء نماید و یا هزینه کل استحصال آب باید ملاک قیمت‌گذاری قرار گیرد؟ آیا هزینه کرانه‌ای عرضه آب که بیانگر ارزش اقتصادی آب در بازار رقابتی است، باید مبنای این ارزش‌گذاری باشد؟ توانایی کشاورزان که مصرف‌کنندگان اصلی نهاده آب هستند، برای اینکه در بازار آب باقی بمانند، برای محصولات مختلف چه اندازه است؟ به عبارت دیگر حداکثر قیمتی که برای نهاده آب حاضرند بپردازند چگونه‌ای که سود آنها تا آن اندازه کاهش نیابد که آنها را وادار به ترک تولید نماید چقدر است و تحت چه شرایطی از قیمت‌گذاری محصول و تا چه میزان در محصولات مختلف متفاوت است؟

با توجه به آنچه گفته شد، بطور خلاصه از یک طرف هزینه متوسط آب به تفکیک هزینه‌های ثابت و جاری در فرایند تأمین و توزیع آن که بیانگر ارزش آب از دیدگاه طرف عرضه است محاسبه خواهد شد و از طرف دیگر ارزش اقتصادی آب که نشان‌دهنده قیمت واقعی آن از دیدگاه مصرف‌کننده (تولید کننده بخش کشاورزی) آب است، برآورد خواهد شد. آنگاه ارزش‌ها یا قیمت‌های برآورد شده از دیدگاه دو طرف با همدیگر مقایسه شده و تفاوت‌های آنها مشخص خواهد شد. سپس قیمت‌های فعلی (تعرفه‌های رایج) برای آب با قیمت‌های برآورد شده عرضه و تقاضا سنجیده شده و بدین‌وسیله انحرافات قیمت‌های فعلی با قیمت‌های واقعی مشخص خواهد شد.

بررسی وضعیت منابع آب سطحی و زیرزمینی کشور

جداول شماره ۱ میزان کل آب قابل استحصال کشور و جدول شماره ۲ مصارف آن در بخش‌های مختلف اقتصادی در چند سال گذشته را نشان می‌دهد. بطوری که در جدول اول آمده است، از کل ۸۹/۵ میلیارد مترمکعب آب مصرفی، ۸۳/۵ میلیارد مترمکعب آن در بخش کشاورزی مصرف شده است.

جدول ۱: وضعیت منابع و مصارف آب‌های سطحی و زیرزمینی کشور

منابع، برداشت، مصرف	شرح	میزان بر حسب میلیارد مترمکعب
منابع	- منابع آب تجدیدشونده کشور	۱۳۰
	- پتانسیل منابع آب‌های سطحی	۱۰۵
	- پتانسیل منابع آب‌های زیرزمینی	۲۵
برداشت از منابع آب برای استفاده‌های مصرفی	- ظرفیت آب تنظیمی سدهای مخزنی	۲۶/۵
	- ظرفیت آب تنظیمی طرح‌های کوچک تأمین آب و سدهای انحرافی و پمپاژ و رودخانه‌ها	۱۵
	- جمع بهره‌برداری از آب‌های سطحی	۴۱/۵
	- بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی	۴۸
	- جمع کل برداشت از منابع آب	۸۹/۵
	- مصارف کشاورزی و آبزیان	۸۳/۵
نوع مصرف	- مصارف شرب و صنعت و روستایی	۶
	- جمع کل مصارف	۸۹/۵

مأخذ: کمیسیون آب کشور (۱۳۸۱)

جدول ۲: میزان مصرف آب در بخشهای مختلف اقتصادی و تغییرات آن در دهه‌های گذشته

(ارقام به میلیارد مترمکعب)

سال	۱۳۴۲	۱۳۵۷	۱۳۶۷	۱۳۸۰
نوع منبع مصرفی				
کشاورزی و آبیان	۴۴/۱	۴۹/۸	۷۰/۶	۸۳/۵
شهری و روستایی و صنعتی	۰/۶	۲/۳	۱/۴	۶
کل	۴۴/۷	۵۲/۱	۷۴/۵	۸۹/۵

مأخذ: وزارت نیرو، ۱۳۷۸

مطالعه معادله بیلان آبی کشور مطابق آخرین اطلاعات مربوط به سال آبی ۸۷-۸۶ حاکی از آن است که کشور در سال ۱۴۰۰ با توجه به افزایش جمعیت و میزان برداشتها وارد تنش آبی خواهد شد. مطابق این آمار، در شرایط عادی حدود ۹۲ میلیارد مترمکعب آب در کشور مصرف می‌شود که ۹۲ درصد آن در بخش کشاورزی (در جهان ۷۰ درصد)، شش درصد برای مصارف شرب (در جهان هشت درصد) و حدود دو درصد در بخش صنعت (در جهان ۲۲ درصد) توزیع می‌شود. منبع تامین این میزان آب مصرفی از آب زیرزمینی حدود ۵۴ درصد، از سدهای مخزنی ۲۷ درصد، و برداشت از آبهای سطحی ۱۹ درصد است.

در سال آب ۸۷-۸۶ در کشور بیش از ۵۵۰ سد کوچک و بزرگ احداث شده و در حال بهره برداری با مسئولیت وزارت نیرو و جهاد کشاورزی هستند. همچنین ۱۲۶ سد در حال اجرا و ۳۷۲ سد دیگر در حال مطالعه و یا مطالعه شده‌اند. مجموع حجم مخازن سدهای حایز اهمیت و در حال بهره برداری توسط وزارت نیرو ۳۶ میلیارد مترمکعب و ظرفیت آب تنظیمی توسط آنها در حدود ۴۱ میلیارد مترمکعب است. ساخت و بهره برداری سدها ملزومات و محدودیتهای بیشماری دارد. لکن عمده مسایل مرتبط با آنها عبارتند از: مشکلات ناشی از احداث سد، برآوردهای نادرست در خصوص میزان تخصیص آب و ارتباط با حوزه آبریز و سدهای بالادست و پایین دست، عدم بهره برداری و نگهداری صحیح از تاسیسات و رسوب گیری سدها.

منابع آب زیرزمینی به صورت چاه، چشمه و قنات استحصال می‌شوند. مطابق آخرین بیلان آبی در سال آبی ۸۶-۸۷ کسری مخزن آب زیرزمینی ۹ میلیارد مترمکعب بوده است. عدم تعادل در بیلان آب زیرزمینی تبعات جبران ناپذیری را در پی دارد که مهمترین آنها عبارتند از: کاهش آبدهی چاهها، چشمه ها و قنات، تغییر محل و کف شکنی مکرر چاهها، عوارض منفی ناشی از نشست زمین و کاهش ظرفیت حجم مخزن طبیعی، افت کیفی منابع آب و شور شدن تدریجی آنها، ایجاد محدودیت در مصارف کشاورزی، صنعت و شرب، افزایش سرسام آور هزینه های تامین انرژی مثل برق و سوخت و پیشروی آب شور در سفره های آبخوان.

براساس روند مصرف آب و رشد فعلی جمعیت، میزان مصرف آب در سال ۱۴۰۰ به ۱۵۰ میلیارد مترمکعب خواهد رسید که حدود ۱۵ درصد بیشتر از پتانسیل منابع آب تجدید شونده کل کشور است. همانطوری که در جدول شماره ۲ مشخص است، مجموع آب مصرفی بخش کشاورزی از سال ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۰ تقریباً دو برابر شده است. بااین حال هنوز عرضه و توزیع آب در این بخش تکافوی تقاضای فزاینده برای آن را نمی‌کند. از این رو اگر تصمیمات و تمهیداتی در جهت کنترل مصرف و صرفه‌جویی آب صورت نگیرد، به تدریج شکاف عرضه و تقاضا بیشتر شده و به تبع آن بحران آب حادثتر می‌شود. بحران آب نه تنها در سطح کل کشور بلکه تقریباً در سطح همه استانهای کشور وجود دارد و بجز دو سه استان با بارندگیهای بالا به دلیل قرار گرفتن در مناطق کوهستانی، در بقیه استانها عدم تعادل بین عرضه و تقاضای آب مشاهد می‌شود.

سیاست‌گذاری و تدوین راهبردهای مدیریت در بخش آب کشاورزی

به منظور سیاست‌گذاری و تدوین راهبردهایی عملیاتی جهت انجام مدیریت بهتر آب در بخش کشاورزی، موارد زیر می‌تواند راهگشا باشد:

۱- اصلاح الگوی کشت و الگوی مصرف آب

جهت اصلاح الگوی کشت و الگوی مصرف آب و مقابله با کمبود آب در تصمیم‌گیری‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت باید به آب مجازی و جایگاه آن برای محصولات پرمصرف در تبادلات بین‌حوضه‌ای توجه کافی مبذول شود. در این راستا به جای بررسی وضعیت تولیدات کشاورزی در سطح استان‌ها، باید بررسی در سطح حوضه‌های آبریز انجام شود. جهت تسهیل اینگونه مطالعات، لازم است واحدهای مسئول، در آمارنامه‌های خود، آمار و اطلاعات را به تفکیک حوضه‌های آبریز نیز ارائه دهند تا بررسی‌های حوضه‌ای به عنوان ابزارهای قوی برای تصمیم‌سازی در امور آب و کشاورزی آسانتر شود.

۲- تقویت بازار آب

بازار آب در راستای دستیابی به اهداف مدیریت تقاضا و تخصیص بهینه آب مطرح می‌شود. اگر این بازار به خوبی مدیریت نشود، نه تنها یک سیاست مدیریت تقاضا نخواهد بود بلکه می‌تواند مصرف بیشتر آب را نیز سبب شود. از الزامات بازار آب شفاف‌سازی قیمت خرید و فروش آب و اطلاع‌رسانی به کشاورزان است. در راستای شکل‌گیری یک بازار سالم آب، تدوین قوانین و مقررات محلی و نظارت بر حسن اجرای آن ضروری است. لازم است که هزینه مبادله و ریسک حداقل شود و امکانات دسترسی به شبکه‌های انتقال و آبرسانی در یک حوضه میسر شود. ضمناً به این واقعیت توجه شود که بازار آب می‌تواند به زیان کشاورزان خرده‌پا که توانایی پرداخت قیمت‌های بالای بازار را ندارند تمام شود. از الزامات دیگر بازار آب تضمین حق مالکیت آب است.

در این مورد حقایقها باید قابل انتقال و مستقل از مالکیت زمین باشد. در کشورهایی که بازار آب توسعه یافته است، متداول‌ترین نوع مبادله عبارت است از اجاره موقت آب بین همسایگانی که دارای نیاز آب متفاوت هستند. این نوع بازار را بازار فوری (spot market) می‌نامند که در آن حبابه‌دار بخشی از حبابه خود را برای مدتی کوتاه (حتی به صورت ساعتی) می‌فروشد. این مبادله معمولاً غیررسمی است. شکل رسمی آن نیاز به ثبت قرارداد دارد. گرچه طبق قانون، مبادله آب باید به صورت حجمی صورت گیرد ولی به علت نوسانات عرضه آب، مبادله حبابه‌ها معمولاً به صورت سهمی (یعنی بخشی از جریان آب) انجام می‌شود. بکارگیری سناریوی اصلاح نهادی (بازار آب) به تنهایی کافی نیست و نمی‌تواند منتهی به کارایی بالاتر و استفاده مطلوب از آب و مدیریت موثر تقاضای آب منجر شود بلکه باید با مجموعه سیاست‌هایی از جمله محدودیت کشت محصولات با نیاز آبی بالا، محدودیت عرضه و سهمیه‌بندی آب، بکارگیری فناوری‌های آباندوز، افزایش قیمت آب و ... به کار برده شود.

۳- قیمت‌گذاری آب کشاورزی

استفاده از قیمت به عنوان ابزار مدیریت تقاضای آب دارای شرایطی است که اگر فراهم نشود می‌تواند بر تولیدات کشاورزی و درآمد کشاورزی اثرات منفی داشته باشد. مهمترین شرط آن که کشاورزان در مقابل افزایش تعرفه آب واکنش نشان دهند یعنی تقاضای آب‌ها کاهش‌پذیر باشد. وقتی هزینه آب درصد ناچیزی از درآمد کشاورزان را شامل می‌شود، افزایش قیمت، الگوی مصرف آنان را تغییر نخواهد داد مگر اینکه تعرفه آب به نحو چشمگیری افزایش یابد که از نظر سیاسی این موضوع توصیه نمی‌شود. زیرا چنین افزایشی می‌تواند امنیت غذایی کشور را به مخاطره اندازد و سبب کاهش درآمد کشاورزان شود. تأثیر افزایش چشمگیر قیمت بر درآمد کشاورزان و رفاه آنان باید از دغدغه‌های دولت به

شماراید. نظر به اینکه اطلاعات کافی نسبت به چگونگی واکنش کشاورزان نسبت به قیمت آب وجود دارد، در استفاده از ابزار قیمت جهت مدیریت تقاضای آب کشاورزی، جانب احتیاط را باید در نظر گرفت.

به طور کلی در بیشتر کشورهای کم‌آب از ابزار قیمت جهت تأمین هزینه‌های آب استفاده می‌شود. در عمل، از این ابزار برای بهبود کارایی مصرف آب، کمتر استفاده می‌شود. علیرغم ملاحظات فوق، استفاده از ابزار قیمت بدون انتقال حقوق آب، ممکن است به افزایش کارایی فنی آبیاری کمک کند و در صورتی که با انتقال حقوق آب همراه باشد، ممکن است سبب بهبود کارایی تخصیصی شود. با توجه به محدودیت‌های ذکر شده، اقدامات زیر می‌تواند هدف صرفه‌جویی در مصرف آب را با کمترین هزینه تأمین نماید.

۳-۱- اصلاح الگوی کشت جهت جلوگیری از اضافه برداشت آب زیرزمینی.

با ساماندهی مجدد سیستم‌های زراعی موجود می‌توان میلیون‌ها مترمکعب آب صرفه‌جویی کرد. نظر به اینکه هزینه صرفه‌جویی یک واحد آب بیشتر (هزینه نهایی صرفه‌جویی) احتمالاً کمتر از هزینه تأمین یک واحد بیشتر آب (هزینه نهایی عرضه آب) است، با اصلاح الگوی زراعی می‌توان ضمن کاهش تقاضای آب کشاورزی، مانع کاهش درآمد کشاورزان شد.

۳-۲- جهت ارتقای مدیریت تقاضای آب کشاورزی به مجموعه‌ای از اقدامات نیاز است که شامل اقداماتی نظارتی (کنترل)، اقتصادی (ایجاد مشوق و تنبیه‌های مالی) و آموزشی است.

۳-۳- قطع سیاست‌های قیمتی که مصرف نابهینه آب را تشویق می‌کند. از جمله حذف تدریجی پرداخت یارانه به محصولات آب‌بر و کم‌ارزش؛ زیرا پرداخت یارانه به نهاده‌های آب و انرژی و افزایش قیمت تضمینی آنها، به افزایش تقاضای آب کمک خواهد کرد.^۱

۴- استفاده از مشوق‌های اقتصادی برای بهبود کارایی مصرف آب

در ارزیابی اثرات به‌کارگیری مشوق‌های اقتصادی در بهبود کارایی مصرف آب به نظر می‌رسد که بکارگیری سیاست و ابزارهایی نظیر سهمیه‌بندی‌های آب، محدودیت کشت محصولات آب‌بر و مهم‌تر از همه هدفمند کردن یارانه‌ها در جهت روش‌ها و فن‌آوری‌های آب‌اندوز، اگر به درستی اجرا شوند، مؤثرتر از ابزار قیمت و تعرفه در افزایش کارایی و بهبود مدیریت تقاضای آب باشند. ابزارهای غیرقیمتی نظیر استفاده از سیستم‌های آبیاری زیرسطحی (مانند آبیاری قطره‌ای) که آب کنترل شده را با کمترین تلفات در اختیار گیاه قرار می‌دهند، به ویژه در مناطق خشک و گرم، مناسب هستند. این سیستم‌ها دارای پتانسیل افزایش بهره‌وری از طریق کاهش علف‌های هرز و بیماری‌های گیاهی هستند. علاوه بر این، آبیاری قطره‌ای مانع شوری آب در پایین دست رودخانه‌ها می‌شود که مشکل جدی در مورد آبیاری سطحی (ثقلی) در مناطق خشک به شمار می‌رود.

۵- رعایت نکات فنی:

هرگاه عملکرد محصول تحت تأثیر سایر عوامل مانند آفات و بیماری‌ها و یا کمبود مواد غذایی خاک کاهش یابد، مقدار آب مصرفی تغییر نمی‌کند ولی مقدار تولید در واحد سطح (یا واحد آب) کاهش می‌یابد. با اعمال آبیاری محدود (کم آبیاری) در مراحل استقرار و رشد محصول که نسبت به کم‌آبی حساسیت کمتری وجود دارد و در اختیار قرار دادن آب کافی در مرحله‌ای که گیاه به کمبود آب حساستر است، بهره‌وری مصرف آب را می‌توان افزایش داد. به طور کلی از طریق بهبود برنامه‌ریزی آبیاری و انجام اقداماتی از قبیل کاهش تبخیر و تعرق، انتخاب زمان مناسب کشت به طوری

۱. تجربیات جهانی نشان می‌دهد که استفاده از یارانه‌ها برای تشویق کشاورزان به بهبود الگوی مصرف آب در صورتی که هدفمند نباشد و گروه‌های هدف و فن‌آوری و عملیاتی که سبب بهبود کارایی مصرف آب می‌شود را در بر نگیرد، به سوء تخصیص منابع مالی و کاهش کارایی مصرف آب منجر خواهد شد.

که زمان تبخیر و تعرق بالای محصول با زمان پیش‌بینی بارندگی منطبق شود، آبیاری شبانه، افزایش کشت‌های زمستانه و انتخاب ارقام مقاوم به خشکی و شوری، می‌توان بهره‌وری مصرف را افزایش داد. در میان عوامل فنی، بهبود روش‌های آبیاری، تغییر الگوی کشت از گیاهان آب‌بر به گیاهان با نیاز آبی کمتر و به کارگیری روش‌های حفاظتی به منظور جلوگیری از تبخیر آب مهمترین راهکارهای بهبود مدیریت مصرف آب در کشاورزی است.

۶- تقویت تشکلهای آب بران:

همان‌گونه که در بخش اول مطالعه بیان شد تجربیات موجود در دنیا نشان می‌دهد که تغییر الگوی مصرف آب در جهت مطلوب، تنها با استفاده از اهرم‌های قانونی و اداری و ابزارهای دیگر میسر نیست. امروزه گرایش به استفاده از مشارکت کشاورزان در مدیریت آب کشاورزی بیشتر شده است. اتکاء به نظام اداری و ضوابط قانونی به منظور کنترل مصرف آب و یا افزایش قیمت بدون مشارکت کشاورزان، نتایج مطلوب ایجاد نکرده است. بنابراین آگاه‌سازی کشاورزان از طریق نظام ترویج (فرهنگ‌سازی) و جلب مشارکت آنان از طریق ایجاد تشکلهای مصرف‌کنندگان آب به منظور کنترل مصرف و توزیع عادلانه آب می‌تواند کارآیی نظام اداری را در رسیدن به هدف بهره‌برداری مطلوب از آب افزایش دهد. شایان ذکر است که تاکنون عملکرد دولت در جلب مشارکت بهره‌برداران و تمرکززدایی در بخش آب و کاهش هزینه‌های دولت مطلوب نبوده است.

به منظور ایجاد فضای مناسب جهت مشارکت فعال بهره‌برداران در مدیریت تقاضای آب، لازم است ضوابط ناظر بر تخصیص و توزیع آب میان آنان به درستی اجرا شود تا از تبعیض میان آنان ممانعت به عمل آید. علاوه بر این، به منظور جلب اعتماد بهره‌برداران نسبت به مسئولین مربوطه، لازم است که آنان احساس کنند که مسئولین وظایف خود را بی‌طرفانه و به دور از تبعیض انجام می‌دهند. تجربیات جهانی حاکی از آن است که ایجاد یک جو اعتماد متقابل بین بهره‌برداران و مدیران آب اثربخش‌تر از دریافت جریمه برای جلوگیری از پدیده سواری مجانی (یعنی عدم مشارکت در حفظ و نگهداری از تأسیسات عمومی) است.

۷- بهبود قوانین و سیاست‌های حاکم بر مالکیت آب

تجربه برخی از کشورها مانند اسپانیا، چین و شیلی نشان می‌دهد که لازمه بهینه‌سازی مصرف آب در یک کشور عبارت از بهبود قوانین و سیاست‌های حاکم بر مالکیت آب و حق انتقال آب جهت تشویق کشاورزان به پذیرش فن‌آوری‌ها و الگوهای زراعی است که بهره‌وری آب را افزایش می‌دهند. انجام این اصلاحات نهادی در ایران نیز می‌تواند به ارتقای مدیریت تقاضا و بهبود کارآیی مصرف آب کمک کند.

۸- انجام تحقیقات کاربردی و پایه‌ای به منظور تولید ارقام مقاوم و روشهای نوین آبیاری

نظر به اینکه پتانسیل افزایش بهره‌وری و کارآیی مصرف آب در کشاورزی به طور کامل مورد استفاده قرار نگرفته است، انجام تحقیقات کاربردی و پایه‌ای به منظور تولید ارقام مقاوم به خشکی و شوری و ابداع روش‌ها و فنون آبیاری سازگار با شرایط موجود هر منطقه توصیه می‌شود.

۹- استفاده از منابع جدید و پایدارتر آب

به دلیل خشکسالی‌های پی‌درپی، ضرورت استفاده از منابع جدید و آب‌های غیرمتمعارف که کمتر تحت تأثیر بارندگی قرار می‌گیرند بیش از پیش احساس می‌شود. مهمترین این منابع عبارتند از: بازیافت و استفاده مجدد از پساب‌های صنعتی و کشاورزی و شیرین کردن آب‌های شور، تزریق آب‌های بازیافتی که از کیفیت قابل قبولی

برخوردارند به سفره‌های آب زیرزمینی در مناطقی که تصفیه‌خانه‌ها نزدیک دشت‌های بحرانی قرار دارند، یک اقدام موجه به شمار می‌رود.

۱۰- اعمال مدیریت جامع و یک‌پارچه با رویکرد مدیریت تقاضای آب

از جمله مشکلات پیش روی مدیریت منابع آب کشور می‌توان به عدم اعمال مدیریت جامع و یک‌پارچه با رویکرد مدیریت تقاضا، عدم ایجاد تعادل در سرمایه‌گذاری‌های منابع آب در امور سازه‌ای و غیرسازه‌ای، عدم توجه به چرخه کامل آب در حوضه‌های آبریز و نقش اجزای آن در مدیریت منابع و مصارف، عدم حضور مؤثر ذینفعان، بالا بودن تقاضای آب در فصول خشک سال، توزیع غیریکنواخت منابع آبی، افت بیش از حد سفره‌های آب زیرزمینی به دلیل برداشت نادرست آب و بالا بودن تلفات شبکه‌های آبرسانی اشاره کرد. این کارکردها از طریق تعامل بین خصوصیات یک منبع پایه (آب)، الگوها و روش‌های به کارگیری این منبع ایجاد می‌شود. الگوهای استفاده از آب نیز که باعث تخریب منابع آبی می‌شوند با فشار جمعیت بر منابع، فقر و حق مالکیت متزلزل شده و این الگوها به ابعاد خاصی از سیاست‌های دولت ارتباط دارد. بسیاری از محققین، رشد جمعیت و فشار آن بر منابع آب را علت اصلی بسیاری از مسائل مربوط به پایداری می‌دانند، چرا که افزایش جمعیت باعث افزایش تقاضا از یک سو و افزایش پساب‌های مختلف از سوی دیگر می‌شود. تراکم بالا و توزیع بی‌برنامه جمعیت و نیز فقر اقتصادی و فرهنگی تأثیر منفی بر کیفیت زندگی و در نتیجه منابع زیست‌محیطی از جمله آب دارد که اغلب از سیاست‌گذاریهای غلط کشورها در سطح کلان ناشی می‌شود و در بسیاری از مواقع عامل اصلی بهره‌برداری مفرط و ناکار از منابع آب است.

در تحلیل نهایی موفقیت راهکارهای ذکر شده در تأمین هدف مدیریت تقاضای آب در گرو فقرزدایی و رفع نیازهای معیشتی بهره‌برداران و کنترل جمعیت به منظور کاهش فزاینده بر منابع آب است. زیرا از مردمی که برای امرار معاش خود به استفاده از منابع آب به شدت وابسته‌اند نمی‌توان انتظار داشت که بدون ایجاد انگیزه اقتصادی به بهره‌برداری پایدار از آب همت گمارند. این ناپایداری در نتیجه اعمال برخی از سیاست‌های دولت نظیر سیاست خودکفایی در مورد محصولات کشاورزی آبر می‌تواند تشدید شود بنابراین مثلث فقر، ناکارایی و رشد جمعیت رفتار بهره‌برداران را شکل می‌دهد.

۱۱- رفع ملاحظات و محدودیت‌های افزایش بهره‌وری آب کشاورزی

راهبردهای افزایش ارزش خالص مصرف آب در کشاورزی شامل مواردی نظیر، افزایش عملکرد محصول، جایگزین کردن ارقام کم‌ارزش با محصولات با ارزش بالاتر، بازتخصیص آب از مصارف کم‌ارزش به مصارف با ارزش‌تر، کاهش هزینه نهاده‌های دیگر و کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی به ازای هر واحد آب مصرفی است. مدیریت یکپارچه منابع آب جهت مصارف متعدد، بهره‌وری اقتصادی آب را در یک سیستم آبی به نحو چشم‌گیری افزایش می‌دهد. علیرغم این پتانسیل‌ها جهت ارتقای بهره‌وری آب، تعیین‌اینکه‌ایا بهبود مدیریت آب در مزرعه به صرفه‌جویی واقعی آب منجر شده و یا سبب بازتوزیع آب در مقیاس حوضه و کشاورزی می‌شود، مشکل است.

گرچه افزایش بهره‌وری آب از هدف‌های مهم سیاست‌گذاران بخش آب به شمار می‌رود اما این موضوع برای بهره‌برداران آب کشاورزی ممکن است در اولویت نباشد زیرا: اولاً هدف کشاورزان در درجه اول افزایش سود کل مزرعه و امنیت غذایی است. از نظر بهره‌برداران، عواملی از قبیل هزینه، ریسک، دسترسی به بازار فروش محصول، دسترسی به آب کافی، آموزش و وجود انگیزه، بیشتر از افزایش بهره‌وری تعیین‌کننده است. ثانیاً افزایش بهره‌وری در سطح مزرعه ممکن است به کاهش آب موجود در سطح حوضه منجر شود بویژه وقتی آب نسبت به زمین محدود باشد، غالباً علت استفاده از فن‌آوری‌های آباندوز توسط کشاورزان این است که امکان افزایش سطح زیرکشت را فراهم می‌کند و این افزایش به کاهش آب موجود برای مصارف دیگر منجر می‌شود.

به نظر می‌رسد که عواملی نظیر نظام حقوقی موجود، ضعف موجود در اندازه‌گیری و کنترل آب تحویلی و مقاومت کشاورزان در مقابل افزایش قیمت، اثر افزایش قیمت در کاهش تقاضای آب را محدود می‌سازد. در چنین وضعیتی تخصیص اداری آب در مواردی که افزایش بهره‌وری آب توسط کشاورزان الزامی است، سیاست مؤثرتری به نظر می‌رسد. پیش‌بینی‌های خوش‌بینانه در مورد پتانسیل صرفه‌جویی آب کشاورزی و رها ساختن آن برای مصارف دیگر در موارد زیادی مبالغه‌آمیز به نظر می‌رسند. گرچه امکان‌این صرفه‌جویی در مقیاس مزرعه یا پروژه ممکن است وجود داشته باشد ولی در مقیاس حوضه به دلیل وجود پدیده استفاده مجدد آب‌های برگشتی، این امکان محدود است. در مورد اخیر مسئله به صورت مسئله برد یا باخت وجود دارد به این معنی که برد گروهی از بهره‌برداران ممکن است، به قیمت باخت گروه‌های دیگر میسر شود. صرف نظر از استثنائات موجود در مورد حوضه‌های بسته (از قبیل کاهش کیفیت آب‌های برگشتی و نامناسب بودن آن برای استفاده مجدد) در حوضه‌های بسته امکان کمی برای صرفه‌جویی (حفاظت) آب وجود دارد. در نتیجه از نقطه نظر مدیریت تقاضای آب به طور کلی و حفاظت آب به طور اخص، تغییر الگوی مصرف آب توسط مصرف‌کنندگان (تغییر رفتار مصرف‌کنندگان) به بازتخصیص آب میان آنان با اثرات جانبی غیرقابل انتظار منجر می‌شود که در واقع صرفه‌جویی واقعی آب به حساب نمی‌آید. براساس شواهد موجود در برخی از کشورهای کم‌آب مانند ایران، اردن، اسرائیل و بخشی از کشور مراکش، در عمل از رویکرد مدیریت مزرعه بیشتر از رویکرد مدیریت تقاضا استفاده می‌شود. در این کشورها متداول‌ترین روش برای کاهش مصرف آب عبارت است از تعیین سهمیه و محدودیت عرضه آب. کاهش مصرف از طریق قیمت به منزله فشارهایی برای مصرف‌کنندگان بویژه آن‌هایی که توانایی پرداخت ندارند تلقی می‌شود. استفاده از سیاست محدودیت عرضه و سهمیه‌بندی به جای سیاست قیمت‌گذاری به دو دلیل موجه‌تر است:

۱. درجه معینی از شفافیت و مساوات را در شرایط کمبود آب تأمین می‌کند،
 ۲. این روش مستقیماً برای برقراری تعادل عرضه و تقاضا (منابع و مصارف آب) مؤثرتر است.
- بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که «دست مرئی کمیابی» مؤثرتر و قابل اجراتر از «دست نامرئی قیمت» یا بازار است. به عبارت دیگر اثر سیاست‌های قیمتی بر الگوی مصرف آب کمتر از اثر سیاست‌های غیرقیمتی است.

۱۲- اعمال سیاست‌های عمومی در ارتقای کارایی مصرف آب

علیرغم ملاحظات مذکور، دولت می‌تواند از طریق اصلاح قیمت‌های نهاده‌ها و ستاده‌ها در سطح مزرعه، تأمین منابع کلیدی تولید و تسهیل دسترسی کشاورزان به بازار فروش، بر انتخاب نوع محصول (الگوی کشت) توسط کشاورزان تأثیرگذار باشد. سیاست‌هایی که آب کشاورزی را با قیمت یارانه‌ای در اختیار کشاورزان قرار می‌دهند، تولید محصول آب‌بر را تشویق می‌کند (بدون تغییر سایر شرایط). سیاست‌های مربوط به قیمت نهاده‌های مکمل آب هم می‌تواند بر انتخاب نوع محصول توسط کشاورزان تأثیرگذار باشد، به عنوان مثال سیاستی که انرژی مورد نیاز کشاورزان را با قیمت یارانه‌ای تأمین کند به اضافه برداشت آب زیرزمینی توسط کشاورزان کمک خواهد کرد. ایران حجم زیادی از آب مجازی را از طریق واردات محصولاتی نظیر برنج، شکر، ذرت و غیره وارد می‌کند. مصرف داخلی آب جهت تولید داخلی این محصولات نیز در سال‌های اخیر به نحو چشم‌گیری افزایش یافته است، افزایش تولید این محصولات به همراه کاهش تولید و صادرات محصولاتی نظیر خشکبار، میوه و سایر محصولات صادراتی سنتی، با راهبرد ارتقای کارایی و ارزش منابع آب محدود کشور هم خوانی ندارد.

بررسی اقتصاد آب و مباحث مربوط به تعیین ارزش و قیمت آب در اسناد بالادستی و قوانین توسعه

به طور کلی استفاده از نظام تعرفه و همچنین اعمال حمایت‌های قیمتی در زمینه مصرف آب کشاورزی دارای ابعاد و جنبه‌های مختلفی است که در مجموع می‌توانند موجبات افزایش بهره‌وری استفاده از این نهاده مهم و نیز دستیابی به حفظ و توسعه پایدار در این بخش را فراهم آورد. برخی از مهمترین این جنبه‌های به شرح زیر است.

۱- عنوان یک ضرورت در طرح هدفمندسازی یارانه‌ها با هدف حمایت از گروه‌های کم‌درآمد و آسیب‌پذیر

بررسی‌های انجام شده در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که آب تحویلی به مصارف مختلف با تخصیص یارانه همراه است. به عبارت دیگر دولت‌ها تمام هزینه‌های تامین، انتقال و توزیع آب را در بخش‌های شرب و کشاورزی دریافت نمی‌کنند. از آنجایی که معیار محاسبه تعرفه‌های آب شرب هزینه‌های تامین، انتقال و توزیع آب است، محاسبه و استخراج این هزینه‌ها و استخراج قیمت تمام شده آب، از ضرورت‌های نظام تامین، انتقال و توزیع آب در بخش دولتی است.

محاسبه قیمت تمام شده یکی از اقلام اطلاعاتی مهم مورد نیاز در راستای اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها است. همچنین می‌تواند جهت تعیین میزان حمایت از گروه‌های کم‌درآمد و آسیب‌پذیر از طریق اختصاص یارانه بیشتر (یا بازتوزیع آن) به گروه‌های درآمدی پایین و یا از طریق انتقال‌های بین بخشی یارانه‌ها بکار رود. برای این منظور از مقایسه قیمت‌های تمام شده و درآمدهای مربوط به مصارف مختلف، می‌توان میزان حمایت از گروه‌های درآمدی پایین را از طریق بازتوزیع یارانه‌ها یا اختصاص آن تعیین و براساس آن عمل نمود. در این راستا، قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، تعیین قیمت ترجیحی و پلکانی برای مصارف مختلف آب با لحاظ مناطق جغرافیایی، نوع و میزان مصرف را مجاز دانسته است. لذا با تعیین تعرفه‌های بالاتر برای مصارف با ارزش اقتصادی بیشتر، نظیر بخش صنعت و شرب و تعیین تعرفه‌های پایین‌تر برای بخش می‌توان از قشرهای کم‌درآمد حمایت نمود.

۲- تخصیص بهینه منابع آب و بهبود راندمان مصرف

از دیدگاه تقاضای آب و مدیریت مصرف، توجه به معیارهای اقتصادی به ویژه ارزش و قیمت تمام شده آب بسیار مهم است. از آنجا که آب به عنوان نهاده‌ای مهم در بخش‌های مختلف اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تعیین قیمت تمام شده آب با توجه به توانایی پرداخت مصرف‌کنندگان در بخش‌های مختلف اقتصادی نظیر کشاورزی، خدمات، شرب و صنعت می‌تواند ترجیحاتی را با توجه به منطقه طرح‌ایجاد نماید که مبنایی برای تخصیص این منبع کمیاب بین مصارف مختلف آب باشد. از طرف دیگر توجه به ارزش اقتصادی آب و قیمت تمام شده در تخصیص منابع آب می‌تواند باعث بهبود راندمان استفاده از آب در مصارف مختلف شود.

این عوامل در شرایط افزایش تقاضا، ناشی از رشد جمعیت و توسعه اقتصادی و همچنین نوسان آب در دسترس و تحویلی به مصرف‌کنندگان، به منظور مدیریت مناسب از تاسیسات موجود و اتخاذ سیاست‌های لازم به منظور تخصیص مناسب منابع محدود آب و تصمیم‌گیری در خصوص نحوه تامین تقاضای درای‌نده، برای سیاست‌گذاران دولتی حائز اهمیت باشد.

مبنایی برای تعیین تعرفه و نرخ‌گذاری

تعیین قیمت تمام شده می‌تواند مبنای تعیین تعرفه و نرخ‌گذاری آب و دریافت آن از مصرف‌کنندگان در مصارف مختلف قرار گیرد و درآمد حاصل از آن صرف تامین هزینه‌های تامین و انتقال آب به منظور بهره‌برداری مناسب و حفظ پایداری مالی طرح در بلندمدت شود. براساس قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، میانگین قیمت آب برای مصارف مختلف با

توجه به کیفیت و نحوه استحصال آن در کشور به گونه‌ای باید تعیین شود که به تدریج تا پایان برنامه پنجساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران معادل قیمت تمام شده آن باشد.

تعیین توانایی دستگاههای اجرایی برای پرداخت دیون و امکان پیگیری مربوط به بخشودگی‌ها

از مقایسه قیمت تمام شده و بهای دریافتی می‌توان توانایی شرکت آب منطقه‌ای جهت پرداخت دیون طرح‌های عمرانی به مراکز تامین اعتبار را مشخص کرد. به عبارت دیگر محاسبه قیمت تمام شده آب در طرح‌های تامین و انتقال آب اجرا شده توسط دولت، امکان پیگیری مصوبات مربوط به بخشودگی دیون این شرکت‌ها را بابت اعتبارات دریافتی از محل درآمدهای عمومی و یا سیستم بانکی فراهم می‌نماید.

۳- ابزاری برای کنترل و مدیریت هزینه‌ها و فروش محصول

تعیین حد مناسب انجام هزینه در تامین و انتقال آب توسط بخش دولتی یکی دیگر از اهداف تعیین قیمت تمام شده است. معمولاً در شرکت‌های وابسته به دولت ممکن است برخی از هزینه‌ها بدون نظارت و کنترل دقیق صورت گیرد و یا اساساً نیاز به انجام برخی هزینه‌ها نباشد. محاسبه قیمت تمام شده امکان کنترل هزینه‌ها و تعیین حد و حدود مناسب برای آنها و جلوگیری از اتلاف اعتبارات را به همراه خواهد داشت. به عبارت دیگر برآورد قیمت تمام شده آب امکان شناسایی هزینه‌های غیرضروری و شفاف‌سازی ارقام ثبت شده در دفاتر مالی شرکت‌های آب منطقه‌ای را فراهم می‌نماید. این اقدام ضمن کاهش هزینه‌ها، امکان هدایت اعتبارات محدود را به اقلام ضروری‌تر و استفاده مناسب از طرح‌های تامین و انتقال آب در بلندمدت فراهم خواهد کرد.

همچنین اجرای طرح‌های تامین و عرضه آب نیازمند هزینه‌های سرمایه‌گذاری بالایی است و بلااستفاده گذاشتن ظرفیت آب تامین شده، امکان بازیافت هزینه‌های سرمایه‌گذاری را در بلندمدت با مشکل مواجه می‌نماید. بنابراین به منظور بازیافت هزینه‌های سرمایه‌گذاری انجام شده، باید فروش حداکثری محصول (آب) برنامه‌ریزی شود.

۴- ابزاری برای کنترل ساختار هزینه‌ها

در صورتی که هدف واحد مسئول تامین هزینه‌ها، کنترل ساختار هزینه‌ها با هدف اصلاح خطومشی‌ها و تامین هدفهای مدیریتی و یا ارتقای سیستم حسابداری موجود و شفاف‌سازی حسابها و هزینه‌ها باشد، محاسبه قیمت تمام شده براساس هزینه‌های مالی که در آن هزینه‌ها، هزینه‌های سرمایه‌ای (ماشین‌آلات، استهلاک سرمایه‌گذاری ثابت و سایر سرمایه‌های فیزیکی) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری (نیروی انسانی، مواد مصرفی، سوخت و انرژی و...) تفکیک می‌شوند، ضرورت می‌یابد. در این روش می‌توان سهم عوامل مختلف در قیمت تمام شده را تفکیک و در صورت انحراف از استانداردهای مطلوب، نسبت به اصلاح و کنترل هزینه‌ها اقدام نمود.

حقوق و قوانین استفاده از آب

در این قسمت ابتدا نگاهی به حقوق و قوانین مربوط به استفاده از آب در اسناد و قوانین کشور خواهیم داشت و در ادامه مباحث قانونی مربوط به تعرفه آب‌بها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

قوانین مربوط به بهره‌برداری آب در ایران

براساس اصل ۴۵ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، آب‌های دریاها و آب‌های جاری در رودها و انهار طبیعی و دره‌ها و هر مسیر طبیعی دیگر اعم از سطحی و زیرزمینی و سیلاب‌ها و فاضلاب‌ها و زه‌آب‌ها و دریاچه‌ها و مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی و چشمه‌سارها و آب‌های معدنی و منابع آب‌های زیرزمینی از مشترکات بوده و در اختیار حکومت

اسلامی است و طبق مصالح عامه از آنها بهره‌برداری می‌شود. مسئولیت حفظ و اجازه و نظارت بر بهره‌برداری از آنها به دولت محول می‌شود.

طبق ماده ۲۱ قانون توزیع عادلانه آب (مصوب مجلس شورای اسلامی در تاریخ شانزدهم اسفند سال ۱۳۶۰) «تخصیص و اجازه بهره‌برداری از منابع عمومی آب برای مصارف شرب، کشاورزی، صنعت، و سایر موارد منحصرأ با وزارت نیرو است». طبق تبصره ۲ همین ماده «تقسیم و توزیع آب در بخش کشاورزی و وصول آب‌بهاء یا حق‌النظاره با وزارت کشاورزی است». به عبارت دیگر می‌توان گفت که وزارت نیرو مسئولیت تأمین، توسعه و حفاظت از منابع آب کشور و همچنین مدیریت شبکه توزیع آب و جمع‌آوری فاضلاب را به عهده دارد و وزارت جهاد کشاورزی تنها متولی توزیع آب کشاورزی است. در واقع مدیریت استحصال آب در اختیار وزارت نیرو و بخشی از مدیریت مصرف در اختیار وزارت جهاد کشاورزی است.

ماده ۱۰: به منظور هماهنگی سیاستگذاری در زمینه تأمین توزیع و مصرف آب کشور، شورایی به نام شورای عالی آب متشکل از وزرای نیرو، جهاد کشاورزی، صنایع و معادن کشور و رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، رئیس سازمان حفاظت محیط زیست، یک نفر از اعضای کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی با انتخاب مجلس شورای اسلامی به عنوان ناظر و دو نفر از متخصصان بخش کشاورزی به حکم رئیس جمهور تشکیل می‌شود. ریاست عالی‌ه‌این شورا با رئیس جمهور یا معاون اول ریاست جمهوری خواهد بود. تصمیمات این شورا با تصویب هیئت وزیران یا کمیسیون مذکور در اصل ۱۳۸ قانون اساسی برای دستگاه‌های ذیربط لازم‌الاجراست.

ماده ۱۳: به منظور اعمال مدیریت یکپارچه در مزارع، وظایف مدیریت توزیع و مصرف آب براساس قانون توزیع عادلانه آب که به عهده وزارت کشاورزی بوده عیناً به وزارت جهاد کشاورزی محول می‌شود.

در حال حاضر ملاک تعیین آب‌بها در کشاورزی ایران قانونی است که در سال ۱۳۶۹ در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسیده است. بر مبنای این قانون متوسط آب‌بها در شبکه‌های سنتی آبیاری یک درصد ارزش محصول برداشت شده، در شبکه‌های مدرن سه درصد و در شبکه‌های تلفیقی (مدرن و سنتی) دو درصد ارزش محصول برداشت شده است (وزارت نیرو، ۱۳۸۱). میزان متوسط تولید هر محصول در هر منطقه با استفاده از آمار جمع‌آوری شده به وسیله وزارت کشاورزی تعیین می‌شود و ارزش هر محصول با قیمت تضمینی وزارت کشاورزی یا بهای سرمرزعه محصول سنجیده می‌شود (وزارت نیرو، ۱۳۸۱). مطالعات نشان می‌دهد که این میزان آب‌بهای مقرر در بهترین حالت می‌تواند فقط تا حدودی هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری شبکه را تأمین کند (سلطانی، ۱۳۷۵).

این قانون نیز در مورد همه منابع آب مورد استفاده در کشاورزی ایران عمل نمی‌شود و فقط در مناطقی که مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب سطحی را دولت و یا پیمانکاران دولتی به عهده دارند این قانون اجرا می‌شود. در بعضی از مناطق روستایی ایران کشاورزان حقی را نسبت به استفاده از رودخانه یا قنات دارند که مبالغی را هم جهت حق‌الزحمه به میراب و لایروبی پرداخت می‌کنند. این مبالغ در حقیقت ارتباط چندانی با قیمت آب ندارد. در خیلی از مناطق با وجود مشکلات حقوقی در خرید و فروش رسمی، داد و ستد آب به صورت غیررسمی معمول است. اما نرخ خرید و فروش در مناطق مختلف دارای اختلافات زیادی است. در بیشتر دشتهایی که در آنها خرید و فروش آب معمول است، مبنای فروش، ساعات تحویل آب با توجه به میزان آبدهی چاه است. عموماً نرخ فروش آب غیرزراعی که صرف مصارف صنعتی (اکثراً دامداریها و مرغداریها) و شرب و بهداشت می‌شود، بیشتر از مصارف زراعی است. نوع محصولی که در یک منطقه کشت می‌شود در تعیین قیمت آب نقش بسزایی دارد. در مناطقی که محصولات با ارزش اقتصادی بیشتر کشت می‌شود (نظیر پسته و زعفران) نرخ فروش آب بیشتر است. در بیشتر دشتهای نرخ فروش آب با میزان مصرف آن در واحد سطح دارای رابطه معکوس است اما این مسئله در همه دشتهای عمومیت ندارد (وزارت نیرو، ۱۳۷۶).

در بعضی از مناطق، واحدهای محلی برای فروش آب ملاک عمل قرار می‌گیرد. از جمله این واحدها می‌توان به طاق (معادل ۱۲ ساعت استفاده از منبع مربوطه)، فروش سالانه یا شبانه‌روزی، نسبتی از محصول و فروش بر مبنای سطح زیرکشت (هکتار) اشاره کرد (وزارت نیرو، ۱۳۷۶).

به طور کلی منابع آبی مورد استفاده در ایران بر حسب مناطق جغرافیایی به دو گروه آبهای زیرزمینی و سطحی تقسیم می‌شود که نحوه قیمت‌گذاری در هر مورد فرق می‌کند. یعنی در نواحی کوهستانی و دشتهای مجاور آنها منبع اصلی آب کشاورزی اغلب رودخانه‌ها و سدها هستند و در بقیه مناطق عمدتاً آبهای زیرزمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در مورد آبهای سطحی همانطوری که قبلاً گفته شد صاحبان مزارع بر حسب نزدیکی مزرعه‌شان برای استفاده از آب رودخانه بر دیگران مقدم هستند که در قانون مدنی ایران ماده ۱۵۶ به آن اشاره شده است. در این قانون دهاتی که در مجاورت آب قرار دارند به اندازه نیازشان آب آبیاری را استفاده می‌کنند و باقیمانده در اختیار سایر روستاها قرار می‌گیرد و هیچکس حق ایجاد سد یا آب‌بند در مزارعی که آب از آنها عبور می‌کند را ندارد (صدر، ۱۳۷۸). در تابستان که جریان آب رودخانه‌ها کاهش می‌یابد روستاهایی که حق استفاده از آب را دارند بر دیگران اولویت دارند.

از سال ۱۳۲۲ مدیریت آبهای سطحی به طور رسمی بر عهده یک سازمان دولتی به نام بنگاه آبیاری قرار گرفت. بعداً سازمانهای آب منطقه‌ای تشکیل شدند که بر تقسیم آب سدها میان روستاها نظارت می‌کردند. از سال ۱۳۴۷ که قانون ملی شدن آبها به تصویب رسید، سازمانهای منطقه‌ای موظف شدند که آب را به بهای تمام شده (هزینه متوسط) آن که شامل هزینه‌های تعمیر و نگهداری و هزینه‌های ثابت استهلاک و بهره می‌شود بفروشند. این قانون پس از اصلاح در سال ۱۳۶۱ تحت عنوان قانون توزیع عادلانه آب به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. در این قانون نیز بهای آب‌آبیاری هزینه‌های متغیر متوسط و استهلاک تعیین شده است. در مناطقی که اندازه‌گیری حجمی آب مقدور ناست قیمت براساس وسعت مزرعه و نوع زراعت تعیین می‌شود (وزارت نیرو، ۱۳۸۱).

در مورد آبهای زیرزمینی با توجه به اینکه در ابتدا قنات‌ها منابع اصلی آبهای زیرزمینی بودند لذا حق آب‌ها، انواع دادوستدها و شیوه‌های نرخ‌گذاری آب بستگی به نزدیکی مزرعه با قنات دارد. به هر حال در این مورد نخست آب قنات میان شرکاء تقسیم می‌شود و به همین خاطر نیز یک مدار گردش آب طراحی می‌شود که به کل جریان آب قنات، تعداد شرکاء و فصل زراعی بستگی دارد. این مدار به طور طبیعی در فصل‌های بهار و تابستان به علت تبخیر و نیاز بیشتر گیاهان به آب کوتاه‌تر از سایر فصول است. وظیفه حفظ قنات و توزیع آب به عهده آبیاران است. امروزه بخش خصوصی نیز در فعالیت استحصال آب از منابع زیرزمینی بسیار فعال است و حفر و احداث چاهها به علت هزینه کمتر جایگزین قنات‌ها شده‌اند. البته گسترش این امر موجب برداشت بیش از حد مجاز آب از منابع زیرزمینی و افت سفره‌های آب زیرزمینی شده است. به همین علت قانون توزیع عادلانه آب وزارت نیرو را مکلف به نظارت در امر استحصال آب از سفره‌های زیرزمینی کرده و تعرفه‌ای را برای این منظور و با نام حق‌النظاره طراحی نموده است. که در حال حاضر براساس مصوبه مجلس شورای اسلامی این مبلغ از کشاورزان دریافت نمی‌شود.

سوابق قانونی تعرفه آب‌بها

در شرایط موجود انواع تعرفه‌های موجود در سطح شرکت‌های آب منطقه‌ای برای منابع آب سطحی شامل آب‌بها و حق اشتراک و برای منابع آب زیرزمینی شامل حق‌النظاره برداشت از منابع آب زیرزمینی و سطحی مهار نشده، هزینه‌های کارشناسی و هزینه‌های جبرانی است.

در حال حاضر ملاک تعیین آب‌بها در کشاورزی در سامانه‌های آبیاری دولتی قانونی است که در سال ۱۳۶۹ در مجلس شورای اسلامی با عنوان قانون آب‌بهای زراعی به تصویب رسیده است.

در قانون تثبیت آب‌بهای زراعی مصوب ۱۳۶۹/۶/۱۴ مجلس شورای اسلامی که در تاریخ ۱۳۶۹/۶/۲۶ به تأیید شورای نگهبان رسیده است، آب‌بهاء دریافتی از کشاورزان و زارعین با توجه به اولویت تخفیف برای زراعت‌های استراتژیک به شرح زیر است:

۱. متوسط آب‌بهاء از آب‌های تنظیم شده و شبکه‌های مدرن ۳ درصد محصول کاشت شده.
۲. متوسط آب‌بهاء از آب‌های تنظیم شده و کانال‌های تلفیقی ۲ درصد محصول کاشت شده.
۳. متوسط آب‌بهاء از آب‌های تنظیم شده و کانال‌های سنتی ۱ درصد محصول کاشت شده.

میزان متوسط تولید هر محصول در هر منطقه با استفاده از آمار جمع‌آوری شده به وسیله وزارت کشاورزی تعیین می‌شود و ارزش هر محصول با قیمت تضمینی وزارت کشاورزی یا بهای سر مزرعه محصول سنجیده می‌شود. بعلاوه در صورت استفاده از پمپاژ در محدوده طرح (نظیر بهره‌برداری از آب زیرزمینی) براساس این‌نامه ذیربط هزینه‌های مربوط مستقلاً محاسبه و دریافت می‌شود (وزارت نیرو، ۱۳۸۱).

همچنین در مورد آب‌بهای آبی‌پروری براساس قانون زیر عمل می‌شود:

- ماده ۲۱ این‌نامه اجرایی قانون حفاظت و بهره‌برداری از آبی‌پروری (قانون مصوب ۱۳۷۴/۶/۱۴ مجلس شورای اسلامی): آب‌بهاء یا حق‌النظاره و حق اشتراک برای استفاده از منابع آبی کشور که تحت نظارت و مدیریت وزارت نیرو هستند به شرح زیر محاسبه و توسط دارنده پروانه به وزارت نیرو پرداخت می‌شود.

الف) پرورش ماهیان گرمابی

- آب‌بهاء برای منابع آبی تنظیم شده پنج درصد (۵ درصد) از محصول یا ارزش ریالی آن و برای منابع آبی تنظیم نشده یک درصد (۱ درصد) از محصول یا ارزش ریالی آن است.

ب) پرورش ماهیان سردآبی

- آب‌بها برای منابع آبی تنظیم شده سه درصد (۳ درصد) از محصول یا ارزش ریالی آن و برای منابع آبی تنظیم نشده یک درصد (۱ درصد) از محصول یا ارزش ریالی آن است.

اسناد بالادستی پشتیبان قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی

علاوه بر دستورالعملها و قوانین و آئین‌نامه‌هایی که دریافت تعرفه آب‌ها را مجاز نموده و نحوه و میزان دریافت آن را مشخص کرده است، قسمت دیگری از اسناد بالادستی به عنوان اسناد پشتیبان قیمت‌گذاری آب‌های سطحی می‌باشند و با استناد به آنها کشور در بلندمدت باید به سمت واقعی شدن نرخ آب در بخش کشاورزی حرکت نماید. در ادامه به برخی از این اسناد اشاره می‌شود:

- در راهبردهای توسعه بلندمدت منابع آب کشور مصوب سال ۱۳۸۲ هیئت وزیران آمده است که تعیین نرخ آب در مصارف مختلف باید به گونه‌ای باشد که نیازهای پایه شرب و بهداشت در چارچوب الگوی مصرف برای شهر و روستا به طور ترجیحی تامین و برای مصارف فراتر از آن با توجه به تامین منابع مالی و تنوع‌بخشی به این منابع، در مرحله اول هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری پوشش داده شود و در مرحله بعدی، بازیافت هزینه‌های سرمایه‌گذاری را تامین نماید.

- در سند فرابخشی مدیریت منابع آب مصوب سال ۱۳۸۴ هیئت وزیران آمده که تخصیص آب به سایر مصارف باید در قالب سازوکارهای اقتصادی آب باشد و قیمت‌گذاری آب باید به گونه‌ای باشد که همگام با اصلاح ساختار اقتصادی کشور متوسط قیمت به سمت هزینه نهایی میل کند.

- در بند «ج» ماده ۳۹ قانون برنامه چهارم توسعه (به منظور تقویت کارایی بنگاههای اقتصادی وابسته به دولت و تعادل بخشی مالی شرکتهای دولتی) آمده است که قیمت‌گذاری به کالاها و خدمات عمومی و انحصاری و کالاهای اساسی محدود می‌شود و چنانچه دولت به هر دلیل فروش کالا یا خدمات فوق‌الذکر را به کمتر از قیمت تعیین شده تکلیف نماید می‌باید از محل اعتبارات و منابع دولت در سال اجرا پرداخت و یا از محل بدهی دستگاه ذیربط تهاتر شود.

- در قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در سال ۱۳۸۹ آمده است دولت مجاز است، با رعایت این قانون قیمت آب و کارمزد جمع‌آوری و دفع فاضلاب را تعیین کند. میانگین قیمت آب برای مصارف مختلف با توجه به کیفیت و نحوه استحصال آن در کشور به گونه‌ای تعیین شود که به تدریج تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران معادل قیمت تمام شده آن باشد.

تبصره ۱- دولت مکلف است قیمت تمام شده آب را با در نظر گرفتن هزینه‌های تأمین، انتقال و توزیع با رعایت بازده تعیین کند.

تبصره ۲- تعیین قیمت ترجیحی و پلکانی برای مصارف مختلف آب با لحاظ مناطق جغرافیایی، نوع و میزان مصرف مجاز خواهد بود.

بررسی نظام تعرفه آب در ایران

در این قسمت ابتدا انواع تعرفه‌های موجود در شرکت‌های آب منطقه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد، سپس سیر تاریخی قوانین مربوط به دریافت تعرفه در کشور مرور شده و بطور مشخص آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های دریافت تعرفه آب‌بها برای آبهای سطحی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

انواع تعرفه‌های آب و خدمات منضم به آن در وضعیت موجود

در حال حاضر تعرفه‌های آب و خدمات منضم به آن به انواع زیر قابل تفکیک و تعریف است. هریک از تعرفه‌ها بر حسب مصارف اصلی آب، نوع منابع آب (سطحی یا زیرزمینی)، مرتبط بودن با طرح‌ها و پروژه‌ها یا غیرمرتبط بودن با آنها، به چند شاخه تقسیم شده و بعضاً قوانین و آیین‌نامه‌های اجرایی متفاوتی دارند. در زیر تعرفه‌های آب و تعاریف کاربردی آنها که مبتنی برگردش مالی تعرفه‌ها است ارائه شده است (وزارت نیرو، ۱۳۸۸).

- آب‌بهاء

آب‌بهاء، عبارتست از مبالغی که در قبال تأمین آب از محل منابع آب سطحی مهار شده طبق مقررات به منظور تأمین هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری تأسیسات از مشترکین به طور سالیانه براساس بخشنامه‌ها و آیین‌نامه‌های موجود تعیین و پس از تصویب آب‌بهای کشاورزی توسط هیات مدیره شرکت آب منطقه‌ای و آب‌بهای شهری و روستایی توسط وزیر نیرو ابلاغ و دریافت می‌شود.

- حق‌النظاره

حق‌النظاره، عبارتست از مبالغی که در قبال تخصیص آب از منابع آب زیرزمینی طبق مقررات از مشترک به طور سالیانه برابر تعرفه‌ها و براساس بخشنامه‌ها و آیین‌نامه‌های مصوب، ابلاغی توسط وزیر نیرو و یا مشخص شده و یا تصویب شده در هیات مدیره هر یک از شرکت‌های آب منطقه‌ای دریافت می‌شود.

- هزینه جبرانی

هزینه جبرانی، تعرفه‌ای که براساس هزینه مطالعات و اجرای طرح‌های جبرانی (تغذیه مصنوعی) و تعادل‌بخشی، بسته به حجم آب مصرفی و شرایط اقتصادی اجتماعی هر منطقه، در دشتهای ممنوعه و ممنوعه بحرانی از متقاضیان مشمول ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب و تولی کنندگان گیاهان دارویی و گل‌های زینتی و محصولات گلخانه‌ای دریافت می‌شود.

- هزینه کارشناسی

هزینه‌های کارشناسی، تعرفه‌هایی است که در قبال ارائه خدمات کارشناسی به متقاضیان موضوع ماده ۸ قانون توزیع عادلانه آب و ماده ۹ آیین‌نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار،... دریافت می‌شود.

- حق اشتراک

حق اشتراک، عبارتست از مبالغی که در قبال واگذاری اشتراک آب به بهره‌بردار بعنوان مشارکت در تأمین مالی طرح با توجه به میزان و نوع انشعاب تعیین و از متقاضی دریافت می‌شود. وجوه دریافتی پس از دریافت به حساب خزانه واریز و در قالب ردیف اعتباری طرح‌های تملک دارایی از خزانه دریافت و هزینه می‌شود.

سوابق تاریخی و مبانی قانونی تعرفه‌ها

سابقه دریافت آب‌بها در ایران به سابقه استفاده از آب، برمی‌گردد. تا قبل از دخالت دولت در بخش آب، به منظور ثبت حجم آب مورد استفاده توسط هریک از حق‌آبه‌بران و یا سایر افراد متقاضی و همچنین هزینه‌های مختلف احداث، تعمیر و نگهداری و آب‌بها، از دفاتری به‌این منظور استفاده می‌شده است. این شیوه در حال حاضر نیز در مناطقی که از آب قنات جهت آبیاری مزارع استفاده می‌کنند با تغییراتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با سرمایه‌گذاری دولت در زمینه تأمین، انتقال و توزیع آب به مرور زمان، تعرفه‌های دیگری نیز وضع و از متقاضیان و بهره‌برداران آب و خدمات منضم به آن دریافت شد. مبانی قانونی تعرفه‌ها از متن قوانین پایه نظیر قانون توزیع عادلانه آب، قوانین برنامه‌های توسعه اقتصادی، مصوبات هیات وزیران، قوانین بودجه سنواتی کشور و آیین‌نامه‌های آن گردآوری شده است. جدول زیر روند تاریخی آب‌بها در قوانین کشور را از سال ۱۳۱۷ با تصویب نظامنامه تقسیم آب رودخانه زرنه‌رود و سیمین رود تا زمان حال نشان می‌دهد.

جدول ۳: روند تاریخی آب‌بها در قوانین کشور از سال ۱۳۱۷ تاکنون

ردیف	نام قانون	تاریخ تصویب	مواد مربوط به آب‌بها و جرایم	معیارهای تعیین آب‌بها
۱	نظام‌نامه تقسیم آب زرنه‌رود و سیمین‌رود	۱۳۱۷/۲/۱۷	۸ و ۷ و ۵	براساس هزینه‌های میرابی، نهربرداری و...
۲	قانون تأسیس بنگاه آبیاری	۱۳۲۲/۲/۲۹	۶	براساس قیمت معمول در منطقه مورد توافق طرفین و تنها بنگاه آبیاری است که مجاز به تعیین نرخ آب است.
۳	اصلاح قانون تأسیس بنگاه آبیاری	۱۳۳۴/۱۱/۵	۷	براساس هزینه انجام شده با نرخ سود ۱۲ درصد
۴	قانون وصول آب‌بها توسط شرکتهای تابعه وزارت آب و برق	۱۳۴۶/۸/۳	ماده واحده	براساس عقد قرارداد و توافق طرفین تصمیم‌گیری اختلافات با کمیسیون حل و فصل اختلاف
۵	قانون آب ونحوه ملی شدن آن	۱۳۴۷/۴/۲۷	۵۴ و ۵۳	نرخ آب برای کلیه مصرف‌کنندگان به طور یکسان تغییر نرخ هر پنج سال یکبار هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری و استهلاک بهره سرمایه مصارف کشاورزی تا ده سال معاف هستند ضرر شرکتهای از محل سود شرکتهای سودده قابل جبران است. برخورداران حق‌آبه‌بران قبلی از ۳۰ درصد تخفیف تا ده سال
۶	قانون توزیع عادلانه آب	۱۳۶۱/۱۲/۱۶	۳۴ و ۳۳	هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری استهلاک شرایط اقتصادی اجتماعی لحاظ شود

ماخذ: وزارت نیرو، ۱۳۸۸

همانطور که مشاهده می‌شود، دریافت تعرفه آب‌بها در کشور سابقه بسیار طولانی دارد و در سنوات مختلف مبناهای مختلفی برای تعیین و محاسبه میزان آن مطرح بوده است. همچنین جدول مبانی قانونی تعرفه‌های فروش آب به مشترکین (آب‌بها) به تفکیک مصارف مختلف را در وضعیت موجود نشان می‌دهد.

جدول ۴: مبانی قانونی آب‌بها در مصارف مختلف در شرایط فعلی

آبزی‌پروری*	کشاورزی	شرب، صنعت و خدمات
-بند الف ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب -آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی -ماده ۳۲ و ۳۳ قانون برنامه و بودجه کشور	-بند الف ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب. -قانون تثبیت آب‌بهای زراعی. -ماده ۳۲ و ۳۳ قانون برنامه و بودجه کشور. -ماده ۵۸ قانون الحاق مواردی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوبه ۳۸۴ -آیین نامه اجرایی بهینه‌سازی مصرف آب کشاورزی.	-بند الف ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب. -ماده ۳۲ و ۳۳ قانون برنامه و بودجه. -قوانین بودجه سنواتی

ماخذ: وزارت نیرو، ۱۳۸۸ و شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۸۳.

*- به استثنای آبزیانی که از منابع آب شور و لب‌شور استفاده می‌کنند.

همانطور که مشاهده می‌شود در مورد تعرفه آب در بخش کشاورزی، آئین‌نامه‌ها و قوانین مختلفی به عنوان پشتوانه‌های قانونی وجود دارد که براساس آنها دولت مجاز به دریافت تعرفه آب است. در ذیل نحوه محاسبه تعرفه آب‌بها در شبکه‌های کشور و در استان فارس در شرایط فعلی ارائه شده است.

در حال حاضر جهت تعیین تعرفه آب‌بهای کشاورزی از آیین‌نامه اجرایی قانون تثبیت آب‌بهای زراعی استفاده می‌شود. براساس قانون تثبیت آب‌بهای زراعی مصوبه سال ۱۳۶۹ و آیین‌نامه اجرایی آن، آب‌بهای دریافتی از کشاورزان بر حسب درصدی از ارزش محصول کشت شده است. به استناد این قانون متوسط آب‌بهای آب تنظیم شده در شبکه‌های مدرن معادل ۳ درصد ارزش محصول و در شبکه‌های نیمه مدرن و سنتی به ترتیب معادل دو و یک درصد ارزش محصول تولید شده است.

بررسی منابع داخلی و خارجی و تجربیات کشورهای مختلف مربوط به قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی

در این قسمت ابتدا مطالعات انجام شده خارجی و داخلی مربوط به قیمت‌گذاری و تعیین نرخ آب‌بها در مصارف کشاورزی مرور می‌شود و سپس در ادامه، تجربه کشورهای مختلف جهان در این زمینه بررسی می‌شود تا برای تعیین چارچوب قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد.

داندی و همکاران^۱ (۱۹۸۴) در زمینه قیمت‌گذاری بهینه آب مطرح می‌سازند که پیش‌بینی تقاضای آب در آینده براساس پیش‌بینی جمعیت و مصرف سرانه آنها ممکن است و بخش دولتی باید با تعیین ساختار قیمت برای آب عرضه شده و دریافت آب‌بها، هزینه‌های سالانه بهره‌برداری و نگهداری و توسعه سیستم عرضه آب را تامین نماید. آنها هزینه منابع آب را شامل هزینه‌های متغیر کوتاه‌مدت (مثل هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و تعمیر)، هزینه‌های ثابت کوتاه‌مدت (شامل هزینه آگهی، اداری و اجرایی) و هزینه‌های سرمایه‌ای می‌دانند.

گریفین و پری^۱ (۱۹۸۵) با استفاده از داده‌های مقطعی، مدل‌های مصرف آب توسط تولیدکنندگان برنج در تگزاس را برآورد کردند و به این نتیجه رسیدند که نرخ یکنواخت و نرخ حجمی آب آبیاری تقریباً بطور معکوس بستگی به میزان آب کشاورزی دارد. آنها پیشنهاد نمودند که سازمانهای عرضه‌کننده آب باید جهت کاهش مصرف آب به سمت قیمت‌گذاری حجمی بروند.

هی و تینر (۲۰۰۴) به مطالعه جنبه‌های تجربی سیاست‌های مختلف آبیاری برای تخصیص آب کشاورزی در مصر پرداختند. به این منظور سه نوع سیاست در نظر گرفتند که شامل قیمت‌گذاری آب، مالیات بر آب و دیگر نهاده‌ها و مالیات بر محصول است. نتایج نشان می‌دهد که برای اینکه سیاست قیمت‌گذاری آب در استفاده از آب محدود آبیاری، موثر باشد، باید هزینه‌های گزافی را متحمل شد و دیگر اینکه در یک نرخ مالیات بالا، مالیات کود شیمیایی و انرژی، برای کاهش تقاضای آب موثر هستند در حالی که مالیات سم اثر کمتری دارد. مالیات ستانده روی شکر، قهوه و برنج می‌تواند تقاضای آب آبیاری را کاهش دهد.

گوهاو^۲ (۱۹۸۶) با مطالعه روی بهای آب کشاورزی در چین اظهار می‌دارد که هدف نهایی نرخ‌گذاری آب آبیاری این است که بهای دریافتی از کشاورزان، هزینه کامل عرضه آب را بپوشاند زیرا آب همانند یک کالا است و بهره‌برداران باید هزینه کامل آن را مانند کالاهای دیگر، البته براساس قدرت پرداخت خود، بپردازند.

سامپس (۱۹۹۲) در مورد اینکه چرا بسیاری از کشورهای در حال توسعه قیمت‌گذاری هزینه نهایی را کنار گذاشته‌اند رهیافت‌هایی ارائه نموده که برخی از آنها به شرح ذیل است. اول اینکه بسیاری از منابع خدمات آبیاری جدای از کشاورزی هستند و بنابراین نباید کشاورزان متحمل تمامی هزینه‌های فراهم کردن آب شوند. دوم اینکه قیمت‌گذاری آب به روش تحویل آن نیز بستگی دارد و انواع اصلی آن شامل سیستم غرقابی پیوسته، روش تناوبی آبیاری، روش تقاضا و سیستم‌های تحت فشار هستند. قیمت‌گذاری حجمی تحت سیستم‌های فشار و تقاضا امکان‌پذیر است، در حالی که در روش تناوبی بی‌نیاز نیست. در سیستم‌های غرقابی پیوسته تقریباً غیرممکن خواهد بود. در نهایت اینکه سیستم‌های تحت فشار آبیاری، عموماً کارتر از سیستم‌های تناوبی و غرقابی پیوسته هستند با این حال گرانتر بودن و غیرمفید بودن این روشها در آبیاری محصولات باعث شده که این روشها تا بحال کاملاً شناخته شده نباشد.

تسور و دینار (۱۹۹۷) روشهای متداول قیمت‌گذاری آب کشاورزی را در کشورهای مختلف جهان مورد بررسی قرار داده و کارایی روش‌های مختلف را با توجه به هزینه‌های اجرایی در هر روش، با یکدیگر مقایسه نموده‌اند. روش‌های قیمت‌گذاری حجمی آب، روش ستانده‌ای، روش نهاده‌ای، روش مساحتی، روش قیمت‌گذاری پلکانی، روش تعرفه دو مرحله‌ای، روش تحلیل اصلاحات و بازارهای آب، روش‌هایی هستند که هر چند ممکن است از کارایی برخوردار باشند ولی نوع کارایی هر یک از آنها (کوتاه‌مدت یا بلندمدت، بهینه درجه اول و یا درجه دوم بودن) متفاوت خواهد بود. همچنین نوع آمار و اطلاعات مورد نیاز و یا هزینه‌های اداری هر یک از روشها نیز، وسایل و تجهیزاتی که برای اجرای هر روشی مورد نیاز هستند نیز ممکن است یکسان نباشند. در صورتی که هزینه‌های اجرایی روشهای مختلف قیمت‌گذاری «صفر» در نظر گرفته می‌شوند، روش قیمت‌گذاری حجمی آب و یا یکی از روش‌های وابسته به آن (چند مرحله‌ای پلکانی و هزینه‌ای دومرحله‌ای) بالاترین کارایی را ایجاد خواهند نمود و بیشترین منفعت خالص اجتماعی معیار کارایی برای ارزیابی این روشها محسوب می‌شود. محققین با ارائه مثالهای عددی حاصل از مطالعات تجربی، نشان داده‌اند که گاهی وجود هزینه‌های اجرایی باعث می‌شود که روش قیمت‌گذاری غیرکارا ولی ساده (مانند روش مساحتی که هزینه آب را براساس مقدار زمین تحت پوشش آبیاری در نظر می‌گیرد) بر روش دیگری که کارا ولی پیچیده و دارای هزینه‌های اجرایی بالا است، ترجیح داده شود. همچنین نشان داده شده است که اثر روش قیمت‌گذاری آب بر تعیین الگوی کشت موجود، بیش از تأثیر آن بر میزان تقاضای آب برای یک محصول خاص بوده است.

1. Griffin and Perry

۲. Guohau

بنیزوانگر و همکارانش (۱۹۹۳) در مطالعه خود درباره مدل‌های تعادل عمومی و قیمت‌گذاری آب بیان نمودند که تجزیه و تحلیل‌های تعادل عمومی (GE) با بازارهای کامل (یا بهینه اول) آغاز می‌شوند. پس از آن با کاهش فرضیات وارد دنیای بهینه دوم می‌شوند. محققین معتقد هستند که عواملی همچون بازارهای اعتباری ناکامل، اطلاعات نامتقارن، مخاطرات اخلاقی، ریسک‌های درآمدی و انحرافات اجاره‌ای از جمله دلایل تحقق نیافتن فرضیه بهینه نوع اول بودن بازارهای آب بوده و بنابراین آنچه در واقعیت مشاهده می‌شود وجود بازارهای آب از نوع بهینه دوم است.

سیگراوز و ایستر^۱ (۱۹۸۳) در مورد قیمت‌گذاری آب آبیاری در کشورهای در حال توسعه بیان می‌دارند که قوانین آب در بیشتر کشورهای در حال توسعه بر نقش قیمت آب و دریافت آن از بهره‌برداران جهت جبران هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و احتمالاً قسمتی از هزینه‌های سرمایه‌ای پروژه استوار است. آنها نشان می‌دهند که استفاده‌کنندگان از آب فقط ۲۹ درصد از هزینه‌های کل را می‌پردازند و هدفهای مهم نظام قیمت‌گذاری، برابری در توزیع آب و ایجاد کارایی در آبیاری است.

گومز و رایزگو (۲۰۰۴) روشی را برای بررسی اثر سیاست‌های مختلف قیمت‌گذاری آب در مزارع آبی ارائه داده‌اند. در این مطالعه از روشهای برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش قیمت آب آبیاری برای گروههای مختلف کشاورزان، از طریق جبران قسمتی از هزینه‌ها توسط دولت، افزایش اشتغال کشاورزی و مصرف مواد شیمیایی، باعث ایجاد رشد معنی‌داری در درآمد کشاورزان خواهد شد.

رنزتی و دوپنت (۱۹۹۹) در مطالعه‌ای از تعادل عمومی برای قیمت‌گذاری آب مصرفی در بخش‌های صنعتی، خانگی و کشاورزی کانادا استفاده کردند. آنها در این تحقیق با شبیه‌سازی، ارزش بالقوه منافع و هزینه‌های یک سیاست قیمت‌گذاری دوقسمتی (شامل حق جواز و هزینه‌های حجمی) را در بسیاری از بخشها برآورد نمودند.

یوهانسون (۱۹۹۷) در تحقیقی که زیر نظر بانک جهانی صورت گرفته، مرجع کاملی از ادبیات قیمت‌گذاری آب آبیاری و مطالعات موردی مربوط به آن را، تهیه نموده است. از نظر این محقق قیمت‌گذاری کارای منابع آب، یکی از روشهایی اصلی برای مقابله با تقاضای رو به رشد مواد غذایی است. محقق بر این باور است که باید اولاً تصورات غلط و افسانه‌ای که در رابطه با قیمت‌گذاری آب وجود دارد، برطرف شود و قیمت کارای آب، براساس هزینه‌های اجرایی، بطور صحیح مشخص شود و ثانیاً ملاک عدالت در قیمت‌گذاری آب کشاورزی در کنار سایر اهداف در نظر گرفته شود.

مودیمو^۲ (۱۹۸۶) در زمینه قیمت‌گذاری آب آبیاری در زیمبابوه بیان می‌دارد که سیاست دولت در این کشور آن است که همه بهره‌برداران آب، هزینه‌های سرمایه‌ای، هزینه بهره‌برداری و نگهداری مربوط به عرضه آن را بپردازند. این محقق مقدار آب‌بها را براساس ارزش محصول و گردش طبیعی آب آن تعیین می‌کند.

لیکزی‌هی (۲۰۰۴) در تحقیقی با عنوان بهبود کارایی تخصیص آب آبیاری به تحلیل تاثیر گزینه‌های مختلف سیاستی شامل قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی بر حفظ منابع آبی در کشورهای مصر و مراکش پرداخت. در این تحقیق از الگوی تعادل جزئی برای تشکیل مدل بخش کشاورزی دو کشور برای تحلیل سیاست‌های مرتبط با آب استفاده شد. در هر دو مدل مازاد رفاه مصرف‌کننده و تولیدکننده محصولات کشاورزی با توجه به محدودیت‌های تعادلی، منابع، تکنولوژی و سیاستی حداکثر شد. نتایج این تحقیق دلالت بر معن دار بودن تاثیر سیاست قیمت‌گذاری آب بر بهره‌برداری این منابع در کشور مراکش و غیرحساس بودن تقاضای آب آبیاری نسبت به قیمت آب در کشور مصر دارند.

سینگ (۲۰۰۷) در مقاله‌ای با عنوان «قیمت‌گذاری منطقی آب، ابزاری برای بهبود کارایی استفاده از آب در بخش کشاورزی در گجرات هند» نشان داد که شکاف بزرگی بین قیمت و ارزش اقتصادی آب آبیاری وجود دارد و افزایش قابل ملاحظه‌ای در قیمت بازار آب نیاز است تا عرضه و تقاضا متعادل شوند.

1. Seagraves and Easter

2. Mudimu

هانگ و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای به بررسی قیمت‌گذاری آب آبیاری در چین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که اگر قیمت صحیحی برای آب تعیین شود، کشاورزان نسبت به آن بطور کامل حساس خواهند بود.

پترا و هلگرز^۱ (۲۰۰۲) معتقدند که کاربرد آب به عنوان یک کالای اقتصادی، به مفهوم گرفتن تصمیماتی در مورد استفاده از آب و تخصیص آن در میان مصرف‌کنندگان براساس تجزیه و تحلیل‌های مبادله‌ای (اقتصادی-اجتماعی) است. آنها معتقدند که علاوه بر کارایی اقتصادی، معیارهای دیگری مانند برابری اجتماعی و ضرورت وضعیت مطلوب اجتماعی نیز ممکن است در این باره ایفای نقش کنند.

ابوزید (۲۰۰۲) در زمینه قیمت‌گذاری آب در کشاورزی آبی معتقد است که قیمت‌گذاری آب با توجه به دیدگاههای مختلف در مورد آب (که یک نیاز انسانی، یک ضرورت مالی، یک ضرورت اجتماعی و یکی از منابع طبیعی راهبردی و دارای ارزش اقتصادی و مالی است) بسیار مشکل است. او بر این باور است که اگر هزینه‌های تصفیه، تنظیم، تعمیر و نگهداری و جایگزینی تسهیلات سیستم آب از طریق مصرف‌کنندگان مستقیم آب تأمین نشود، انگیزه‌ای برای حفاظت از منابع آبی و استفاده منطقی از آب وجود نخواهد داشت. در نهایت او چنین نتیجه‌گیری می‌کند که سازوکار قیمت‌گذاری آب به گونه‌ای است که تأثیر معنی‌داری در کارایی آبیاری ندارد و این وضعیت می‌تواند استفاده بیش از حد آب را تشویق کند و منجر به کاهش کارایی استفاده از آب شود.

آنوروگوپتا^۲ (۲۰۰۲) قیمت‌گذاری آب در ترکیه را مورد بررسی قرار دادند. آنها در مطالعه خود با ارائه این تصویر که مدیریت تقاضا و اصلاحات بخش آب ترکیبی از مدیریت شاخصهای اقتصادی و غیراقتصادی (شامل انتقال مدیریت آب از انحصارات دولتی به اتحادیه‌های مصرف‌کنندگان آب، تشویق مشارکت بخش خصوصی، توسعه بازارهای آب و معرفی حقوق آب قابل مبادله به منظور قیمت‌گذاری آب برای پایداری مدیریت تقاضای آب) است، هدف نهایی از اصلاحات بخش آب را تشویق تلاشهای حفاظت آب، کارایی استفاده از آب و حداقل کردن ضایعات آب و برابری و بهبود دسترسی به منابع آبی و اطمینان از پایداری بلندمدت سیستمهای آبیاری و برنامه عرضه آب آشامیدنی در مناطق شهری و روستایی معرفی می‌نماید.

همچنین از جمله مطالعات داخلی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

صبوحی و همکاران (۱۳۸۶) راهکارهای مختلف مدیریت منابع آب زیرزمینی را در دشت نورمان خراسان بررسی کردند. برای آزمون تجربی این راهکارها، تابع تقاضای آب آبیاری چغندرکاران برآورد شد. نتایج نشان داد که در مقایسه با گزینه‌های دیگر، راهکار بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی و سیاست مالیاتی امکان بهره‌برداری پایدار از آبهای زیرزمینی منطقه را فراهم می‌کند.

اسدی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای برای اراضی زیر سد طالقان، قیمت‌گذاری و کشش قیمتی تقاضای آب را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه از روشهای برنامه‌ریزی خطی و اقتصادسنجی برای برآورد تابع تقاضای آب و محاسبه قیمت سایه‌ای آب استفاده شد. نتایج نشان داد که در بیشتر نواحی، تقاضای آب نسبت به قیمت بی‌کشش و بازده نهایی آب بیشتر از آب‌بها است.

بلالی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای به بررسی نقش قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی بر تعادل منابع آب زیرزمینی دشت همدان-بهار پرداختند. هدف اصلی این تحقیق بررسی تاثیر قیمت‌گذاری آب آبیاری بر حفظ و بهره‌برداری منابع آب زیرزمینی و شرایط اقتصادی بخش کشاورزی در دشت همدان-بهار با بهره‌گیری از مدل برنامه‌ریزی پویا است. نتایج این تحقیق نشان داد که در صورت ادامه شرایط فعلی حاکم بر قیمت آب آبیاری در منطقه مورد مطالعه، آبخوان با بیلان منفی بیش از ۱۷۱ میلیون مترمکعب و با کاهش ارتفاع ۴/۲۸ متر در انتهای دوره برنامه‌ریزی پنج‌ساله مواجه خواهد شد. با افزایش قیمت آب آبیاری در قالب سیاست‌های کشاورزی علیرغم کاهش نسبی منافع اقتصادی در

1. Petra and Hellegers

2. Unver & Gupta

بخش کشاورزی، بیلان منفی آب آبخوان تعدیل یافته بطوریکه در ازای قیمت ۱۵۰۰ ریال برای هر مترمکعب آب، بیلان حجم آب آبخوان به صفر رسیده و مثبت می‌شود.

سلطانی (۱۳۷۲) تعیین آب‌بها و تخصیص بهینه آب در زیر سد درودزن استان فارس را مورد بررسی قرار داده است. در این مطالعه از روش برنامه‌ریزی خطی برای تعیین قیمت سایه‌ای استفاده شده است، زیرا با استفاده از این روش ضمن تعیین ترکیب بهینه محصولات زراعی و در نتیجه تخصیص بهینه آب بین محصولات مختلف، قیمت سایه‌ای یا ارزش بازده آب نیز تعیین می‌شود. در این مطالعه ابتدا روشهای مرسوم قیمت‌گذاری مورد بررسی قرار گرفته است. سپس با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی، ترکیب بهینه کشت در منطقه زیر سد درودزن تعیین شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بازده نهایی آب در منطقه مورد مطالعه بسیار بالاتر از آب‌بهای دریافتی و همچنین هزینه تولید و توزیع آب است.

صنوبر (۱۳۷۵) در مورد قیمت‌گذاری اقتصادی منابع حیاتی چون آب که دارای کشتش قیمتی پائینی است، بهترین مبنای نرخ‌گذاری را تعیین قیمتی می‌داند که بتواند هزینه‌های اولیه سرمایه‌گذاری را به همراه یک نرخ معقول جبران نماید.

فرخ (۱۳۷۵) یکی از روشهای نرخ‌گذاری آب برای مصارف گوناگون را روش هزینه نهایی و تعیین آب‌بها بر مبنای این روش را عامل افزایش بهره‌وری اقتصادی و ایجاد عدالت و برابری و حفظ منابع می‌داند.

ترکمانی و اسدی (۱۳۷۴) با استفاده از روش گاردنر آب‌بها را در اراضی زیر سد طالقان (دشت قزوین) مشخص نمودند. برای این منظور ابتدا با استفاده از روشهای اقتصاد مهندسی و براساس شاخص قیمت، کلیه هزینه‌های سد را از سال شروع بهره‌برداری به سال ۱۳۷۴ تبدیل کردند. نتایج حاصل از تحقیق فوق نشان داد که از ارزش تولید نهایی هر مترمکعب آب در کلیه نواحی منطقه مورد مطالعه از هزینه تمام شده آب و آب‌بهای دریافتی بیشتر است. متوسط هزینه تمام شده در مترمکعب آب در نواحی مختلف بین ۳۶/۶ تا ۴۸/۴ ریال تغییر می‌کند. نرخ هر مترمکعب آب به روش گاردنر در کل منطقه مورد مطالعه ۶۵ ریال محاسبه شده است.

ملاحظه می‌شود که موضوع قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از شیوه‌های مختلف در مطالعات مورد بررسی قرار گرفته و برای موفقیت شیوه‌های قیمت‌گذاری سیاست‌های مختلفی بکار گرفته شده است. این مطالعات به همراه تجربه کشورهای مختلف که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرد، به عنوان پشتوانه تجربی و مطالعاتی برای تعیین روش مناسب قیمت‌گذاری آب در مصارف کشاورزی مورد توجه قرار خواهند گرفت.

تجربیات کشورهای مختلف مربوط به قیمت‌گذاری آب

در ادامه، تجربیات کشورهای مختلف در زمینه قیمت‌گذاری و نظام تعرفه آب‌بها در مصارف کشاورزی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این زمینه تجربیات کشورهای استرالیا، آمریکا، ژاپن، کره جنوبی، ترکیه، مکزیک و کشورهای اتحادیه اروپا شامل فرانسه، یونان، ایتالیا، پرتغال و اسپانیا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- استرالیا

در اوایل دهه ۱۹۹۰، دولت استرالیا در زمینه آبیاری بخش کشاورزی با چالشهای مالی متعددی مواجه شد. قیمت‌هایی که توسط کشاورزان برای آب آبیاری پرداخت می‌شد هزینه‌های عرضه را پوشش نمی‌داد و نیز زیربنای آبیاری اداره شده توسط دولت به نحوی تجاری مدیریت نمی‌شد. به همین دلیل دولت استرالیا به ایجاد اصلاحاتی دست زد و یکی از ابزارهایی که در دستور کار قرار داشت، بهسازی قیمت‌گذاری آب بود.

در رابطه با قیمت‌گذاری آب تعاریف کلیدی زیر توسط سازمان‌های ذیربط استرالیا ارائه شده است (پارکر و اسپید،

- قیمت‌گذاری کران پایین^۱: سطحی که در آن به منظور ماندگاری، یک حرفه مرتبط با آب بتواند حداقل هزینه‌های عملیاتی، نگهداری و اجرایی، مالیات (شامل مالیات بر درآمد نمی‌شود)، هزینه بهره‌دهی یا وام و سود سهام (در صورت وجود) را پوشش داده و نیز سرمایه آینده را فراهم کند.
- قیمت‌گذاری کران بالا^۲: سطحی که در آن به منظور دوری از انحصار، یک حرفه مرتبط با آب نتواند بیش از هزینه‌های عملیاتی، نگهداری و اجرایی، عوامل خارجی، مالیات و هزینه خرید دارایی و سرمایه آینده را فراهم کند.

مصرف‌کنندگان آب کشاورزی در استرالیا به دو گروه تقسیم می‌شوند: آنهایی که به وسیله یک طرح عرضه آب تامین می‌شوند (بطور نمونه دربردارنده مقیاس بزرگ و زیربنای معمولی مثل کانال‌ها می‌باشند) و آنهایی که از زیرساخت‌های خصوصی تامین می‌شوند (مانند پمپ‌هایی که از رودخانه‌ها آب بیرون می‌کشند و یا ابزارهای مزرعه‌ای که توسط زارعین و با هزینه خودشان ساخته و بهره‌برداری می‌شود). برای مثال در کوئینزلند^۳ حدود ۵۰ درصد از آب کشاورزی مورد استفاده از زیرساخت‌های خصوصی تامین می‌شود که در آن کشاورز به طور مستقیم هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی را پرداخت می‌کند و از این رو در بحث قیمت‌گذاری این گروه از کشاورزان مدنظر نمی‌باشند.

- روش قیمت‌گذاری آب

- در ایالت کوئینزلند تعرفه‌های آب برای دوره ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱ براساس یک فرآیند دو مرحله‌ای تعیین شده است. در ابتدا با همکاری آبیاران هزینه‌های کران پایین بهینه برای آبیاری طرح‌های عرضه آب تعریف شده و سری‌هایی از تعرفه‌های آبیاری مرجع تنظیم می‌شود. در مرحله بعد با همکاری نماینده‌های هر یک از طرح‌های عرضه آب، از نتایج مرحله اول برای تعیین تعرفه هر یک از طرح‌ها براساس شرایط منطقه‌ای استفاده می‌شود. به علاوه این مرحله شامل بحث بر روی نحوه کنترل قیمت (شکاف درآمدی یا شکاف قیمتی)، استانداردهای مشتری و پیش‌بینی‌های استفاده آب آبیاری است (پارکر و اسپید، ۲۰۱۰). به طور وسیع‌تر و کامل‌تر فرآیند قیمت‌گذاری آب شامل موارد زیر است:
- تعیین استانداردهای خدمات که بر هزینه‌های عرضه و در نتیجه هزینه‌های کران پایین اثر می‌گذارد.
 - تعیین هزینه‌های کران پایین بهینه شرکتی که طرح‌های آبرسانی را اجرا می‌کند: یک مشاور مستقل برای بازننگری هزینه‌های تجاری شرکت ذیربط استخدام شده و این بازننگری شامل تعیین معیارهایی هم در سطح استانی و هم در سطح طرح اجرایی برای مقایسه با داده‌های هزینه واقعی شرکت مربوطه است.
 - جدا کردن و کنار گذاشتن فعالیت‌هایی که به مدیریت طرح‌های عرضه آب مرتبط نمی‌شوند مانند خدمات مشاوره‌ای، نیروی محرکه مولد برق و غیره.
 - تخصیص هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم در طرح‌ها که هزینه‌های غیرمستقیم شامل هزینه‌های اداری عمده و منطقه‌ای شده و از هزینه‌های مستقیم عملیاتی و نگهداری طرح‌های عرضه آب مجزا است. به عبارتی ساده این امر با تخصیص هزینه‌های غیرمستقیم براساس سطح هزینه‌های مستقیم هر طرح صورت می‌گیرد.
 - تخصیص هزینه‌های منحصر بفرد طرح بین عرضه آب و سایر اهداف، برای مثال زمانی که یک طرح هم به منظور عرضه آب و هم به منظور مدیریت سیل طراحی شده، نسبتی از هزینه‌های مدیریتی به مدیریت سیل اختصاص داده می‌شود.
 - تخصیص هزینه‌های عرضه آب بین مشتری‌های آبیاری و غیرآبیاری. هزینه‌های کران پایین بین گروه‌های مشتری براساس تخصیص اسمی هر گروه و نیز تعدیلاتی بر پایه اولویت‌های عرضه تقسیم می‌شود. برای مثال گروهی با اولویت عرضه بالاتر درصد بالاتری از هزینه‌های کران پایین را به خود اختصاص می‌دهد.

1. lower bound pricing
2. upper bound pricing
3. Queensland

در هر طرح عرضه آب منحصر بفرد، هزینه‌های تخصیص داده شده با در نظر گرفتن میزان مصرف احتمالی آب (چه درصدی از تخصیص اسمی در هر سال استفاده می‌شود) و نیز مزیت‌های منطقه (شامل اینکه آیا آبیاری طرح خواستار تغییر در استانداردهای خدمات مشتریان باشند یا خیر) به تعرفه برگردانده می‌شود (پارکر و اسپید، ۲۰۱۰).

- ساختار تعرفه‌ها

هر طرح آبرسانی دارای مشخصات عرضه متفاوتی است (اعتبار عرضه آب، پایه صنعتی، تعداد مشتریان و نوع زیرساخت‌ها) که باعث ایجاد تفاوت‌هایی هم در نوع و هم در میزان تعرفه‌ها می‌شود. تقریباً تمامی طرح‌ها تحت یک سیستم تعرفه دوقسمتی عمل می‌کنند که شامل قسمت A (هزینه‌های ثابت) و قسمت B (هزینه‌های متغیر) می‌شود. در مسیر تعیین قیمت‌ها، تعرفه‌های مرجع اولیه بر پایه یک ساختار تعرفه‌ای ایجاد می‌شوند که در آن قسمت A به گونه‌ای تنظیم می‌شود که ۷۰ درصد از هزینه‌های کران پایین را پوشش دهد و قسمت B تعرفه، ۳۰ درصد باقیمانده را مورد پوشش قرار دهد. در ایالت کوئینزلند استرالیا، میانگین هزینه‌های ثابت شرکت اجراکننده طرح‌های آبرسانی حدود ۹۳ درصد کل هزینه‌های کران پایین بوده است. بنابراین تعرفه‌های مرجع با استفاده از مصرف آب طرح‌ریزی شده به گونه‌ای تعیین می‌شوند که میانگین درآمد مورد نیاز را در طول زمان ایجاد کرده و تضمین کنند که ریسک درآمدهای زیر هزینه در زمان‌های خشکسالی با درآمدهای بالاتر در سایر سال‌ها تعدیل شود (پارکر و اسپید، ۲۰۱۰). سپس تعرفه‌های مرجع در شرایط درصد هزینه‌های نسبت داده شده به قسمت‌های A و B و براساس مشاوره‌های آبیاران منطقه‌ای برای تعیین ترکیبی که به بهترین نحو شرایط منطقه‌ای را منعکس کند، تعدیل می‌شوند. این عمل شامل تعدیل موارد زیر است:

- منافع آبیاران و شرکت آبرسانی در پرداخت یک قیمت ثابت نسبی.
- منافع آبیاران در پرداخت کمتر، زمانی که آب کمتری دریافت می‌کنند (زمان درآمد کمتر به دلیل خشکسالی).

- آمریکا

قیمت و هزینه‌های مربوط به آب آبیاری در ایالات متحده با مکان جغرافیایی، منابع آب و ترکیب موسسات موجود تغییر می‌کند. همچنین تغییرات قابل توجهی در استراتژی‌های آبیاری و عرضه و تقاضای آب در مناطق غربی و شرقی ایالات متحده مشاهده می‌شود. در ایالت‌های غربی عمده نیازهای آبی گیاهان توسط آبیاری تامین می‌شود، در حالی که در ایالت‌های شرقی آبیاری تا حد زیادی تکمیلی است.

سیاست‌ها و قیمت‌گذاری مربوط به آب سطحی نیز معمولاً با قیمت‌گذاری آب زیرزمینی متفاوت است. در بعضی مناطق کشاورزان ترجیح می‌دهند که از آب زیرزمینی برای آبیاری استفاده کنند، چرا که تنها هزینه مصرف در این مورد هزینه‌های عملیاتی و نگهداری چاه‌ها و پمپ‌های آب است. بعضی ایالات حجم آب زیرزمینی که هر کشاورز می‌تواند در یک سال استخراج کند را تعیین می‌کنند، در حالی که بعضی دیگر هیچ حجم خاصی راتعیین نمی‌کنند. هزینه پمپ آب زیرزمینی نیز بر حسب مناطق مختلف، با توجه به عمق عملیات پمپ و قیمت‌های انرژی متفاوت است (ویچلنز، ۲۰۱۰).

- اجزای هزینه

در جدول زیر پنج گروه از هزینه‌های آب در سطح مزرعه آورده شده است که شامل تفاوت‌هایی در قیمت‌ها و تعرفه‌های مستقیم و غیرمستقیم می‌باشند. تمامی این اقلام به استثنای "هزینه صفر" را می‌توان در بعضی از نواحی آمریکا یافت. کشاورزانی که از منابع آب زیرزمینی و یا به طور مستقیم از آب رودخانه‌ها برای آبیاری استفاده می‌کنند،

احتمالاً تنها "هزینه‌های خود عرضه ای" را متحمل می‌شوند که این هزینه‌ها با تغییر در قیمت‌های انرژی، تغییر در سطح آب زیرزمینی و یا شدت جریان رودخانه‌ها ممکن است کاهش یا افزایش یابند. بسیاری از کشاورزان به ویژه در غرب ایالات متحده که روش‌های پیشرفته اندازه‌گیری آب در سطح مزرعه سال‌های زیادی است که ایجاد شده‌اند، ملزم به پرداخت تعرفه‌های حجمی آب می‌باشند. "تعرفه‌های غیرمستقیم" و نیز "تعرفه‌های صرفاً درآمدی" در بعضی از شرکت‌های کوچکتر کانال‌زنی استفاده می‌شود که آب را بر پایه واحد زمان یا در هکتار به مزارع کشاورزان می‌رسانند (مرت، ۲۰۰۲).

جدول ۵: ارقام هزینه در سطح مزرعه برای تحویل آب آبیاری

ارقام هزینه	واحد	توان اثرگذاری بر تقاضای آب	مساعدت در درآمد موسسات
هزینه صفر	ندارد		
هزینه‌های خود عرضه‌ای	یورو در متر مکعب + نیروی کار خصوصی در هکتار	بله	
قیمت حجمی	یورو در متر مکعب	بله	بله
تعرفه غیرمستقیم	یورو در هکتار یا یورو در زمان	بله	بله
تعرفه‌های صرفاً درآمدی	یورو در هکتار		بله

منبع: مرت، ۲۰۰۲.

- قیمت‌های آب و هزینه‌ها

هزینه هر متر مکعب پمپ آب زیرزمینی بستگی به عمق پمپ، منبع انرژی و نیز قیمت کنونی انرژی دارد. هزینه آبیاری هر هکتار زمین زراعی با آب زیرزمینی همچنین با حجم آب زیرزمینی استفاده شده در یک فصل تغییر می‌کند. این متغیرها باعث افزایش قابل توجهی هم در هزینه‌های هر متر مکعب و هم در هزینه‌های هر هکتار از مزارع در مناطق مختلف ایالات متحده شده‌اند. حدوداً نیمی از مزارع این کشور که بیش از ۱۳ میلیون هکتار می‌باشند، از منابع آب زیرزمینی برای آبیاری استفاده می‌کنند. هزینه هر هکتار آب زیرزمینی از ۱۷ دلار آمریکا در مریلند تا ۴۳۵ دلار آمریکا در هاوایی متغیر است. مریلند یک ایالت شرقی مرطوب با فصل رشد کوتاه است که در آن میزان بارندگی برای تولید اکثر محصولات کافی است، در حالی که در هاوایی کشاورزان محصولات با فصل رشد طولانی تر را آبیاری می‌کنند و هزینه‌های انرژی بالاتری را نسبت به کشاورزان سایر ایالات متحمل می‌شوند. همچنین متوسط هزینه پمپ آب زیرزمینی در هکتار برای کل کشور ۱۰۰ دلار آمریکا در سال ۲۰۰۳ بوده است (گلهون و کوئینی، ۲۰۰۶).

تغییرات مشابهی نیز در مورد آب سطحی طبق گزارش وزارت کشاورزی ایالات متحده در سال ۲۰۰۳ مشاهده شده است. آب سطحی برای آبیاری بیش از ۴/۲۵ میلیون هکتار از اراضی کشور تحت استفاده قرار گرفته و متوسط هزینه در هکتار بین ۲۵ دلار آمریکا در ایالت میسوری و ۲۰۳ دلار آمریکا در ایالت ماساچوست متغیر بوده است. هزینه‌های آب سطحی عموماً پایین‌تر از هزینه‌های آب زیرزمینی است (گلهون و کوئینی، ۲۰۰۶).

کشاورزان ۵/۷ میلیون هکتار از اراضی کشور در سال ۲۰۰۳ آب مورد نیاز خود را از منابع خارج از مزرعه تامین کرده‌اند که میانگین هزینه در هکتار این منابع بین ۱۲ دلار آمریکا در ایالت مینسوتا تا ۲۱۳ دلار آمریکا در کالیفرنیا متغیر بوده است. میانگین هزینه کشوری نیز ۱۰۴ دلار آمریکا در هکتار بوده است (گلهون و کوئینی، ۲۰۰۶).

- قیمت‌های آب و سیاست‌های بازپرداخت در غرب آمریکا

حدود ۸۵ درصد از منابع آب کشاورزی ایالات متحده در ۱۹ ایالت غربی کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این ایالت‌ها استخراج آب کشاورزی و آبرسانی هم به صورت خصوصی و هم به صورت دولتی انجام می‌گیرد. بسیاری از زمین‌داران آب مورد نیاز آبیاری را از چاه‌های خصوصی استخراج کرده و بدون محدودیت نرخ پمپ و یا حجم آب مصرفی آبیاری می‌کنند (ویچلنز، ۲۰۱۰).

کنگره ایالات متحده به کشاورزان برای پروژه‌های آبیاری هزینه‌های ساخت و ساز تخصیص داده و به آنها اجازه بازپرداخت بدون بهره می‌دهد. همچنین طرح‌های بازپرداخت براساس توانایی پرداخت کشاورزان تنظیم می‌شود و به کشاورزان اجازه دریافت سه نوع یارانه مالی داده می‌شود (اداره کل حسابداری، ۱۹۹۶):

- بازپرداخت بدون بهره برای هزینه‌های ساخت‌وساز که این بهره یک یارانه از جانب دولت مرکزی است.
- بازپرداخت مبلغی کمتر از مقدار واقعی براساس توانایی پرداخت کشاورز. دولت مرکزی می‌تواند زمانی که بازپرداخت تمام یا مقداری از هزینه‌ها بزرگتر از توانایی پرداخت کشاورز است، هزینه‌های تخصیص یافته به آبیاری را به منافع حاصل از سایر پروژه‌ها انتقال دهد.
- بازپرداخت مبلغی کمتر از مقدار واقعی براساس شرایط خاص مانند صدمه‌های اقتصادی، زمین‌های بی‌حاصل و یا خشکسالی.

در اینجا به عنوان نمونه سه گروه از نرخ‌های دولتی آب که در یکی از پروژه‌های آبیاری در کالیفرنیا (ایجاد شده در سال ۱۹۴۲) مورد استفاده قرار می‌گیرد، ذکر می‌شود (اداره کل حسابداری، ۱۹۹۴):

- نرخ قرارداد ثابت که تا ۴۰ سال پس از عقد قرارداد کشاورز با شرکت آبرسانی ثابت می‌ماند. این نرخ‌ها دو جزء را منعکس می‌کنند: (۱) بازپرداخت هزینه سرمایه‌تاسیسات پروژه آبیاری بدون بهره، و (۲) هزینه‌های سالانه عملیاتی و نگهداری.
 - نرخ هزینه خدمات که پس از تجدید قرارداد مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل این موارد می‌شود: (۱) هزینه‌های سالانه عملیاتی و نگهداری، (۲) بازپرداخت هزینه‌های سرمایه بدون بهره با نرخی که بازپرداخت هزینه سرمایه را تا سال ۲۰۳۰ کامل کند، و (۳) پرداخته‌هایی که کسری بودجه عملیاتی و نگهداری گسترش یافته از اکتبر ۱۹۸۵ را منعکس می‌کند.
 - نرخ هزینه کل که با اصلاحات قانون جبران خسارت ایجاد شده و شامل موارد زیر است: (۱) بازپرداخت هزینه‌های عملیاتی و نگهداری، (۲) هزینه سرمایه دولتی اختصاص یافته به آبیاری، و (۳) مخارج عملیاتی و نگهداری مسترد نشده، به همراه بهره.
- علاوه بر این نرخ‌های دولتی آب، کشاورزان ملزم به پرداخت هزینه‌های خدمات و توزیع آب آبیاری وضع شده توسط حوضه‌های آبیاری نیز می‌باشند که این نرخ‌ها برای پوشش هزینه‌های سرمایه‌تاسیسات حوضه‌ها و هزینه‌های سالانه عملیاتی، نگهداری و تعمیرات طراحی گشته‌اند. تعرفه‌های حوضه‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای با تفاوت در هزینه‌های ثابت و متغیر ارائه سرویس‌های آبیاری تغییر می‌کنند.

- ژاپن

کشور ژاپن بیشترین متوسط بارندگی سالانه با ۱۷۱۸ میلیمتر بارندگی طی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۷ را در بین کشورهای عضو OECD دارد. بخش کشاورزی ۶۶/۱ درصد از کل آب استخراجی را به خود اختصاص داده، اما این سهم بالا در حال کاهش است که علت اصلی این کاهش استفاده از آب کشاورزی، کاهش سطح زیرکشت مرتبط با کاهش جمعیت کشاورزان است.

آب آبیاری مورد نیاز برای کشاورزی در ژاپن به طور عمده از منابع آب سطحی تامین می‌شود و منابع آب زیرزمینی تنها ۵/۹ درصد از کل آب مورد استفاده کشاورزی را تشکیل می‌دهند. عمده آبیاری در کشور ژاپن از طریق نیروی ثقل است، هرچند که در بعضی اراضی از پمپ برای آبیاری و زهکشی استفاده می‌شود و در این حالت یک شارژ اضافی بر پایه سطح نیز وضع می‌شود. در بیش از ۹۰ درصد موارد قیمت‌ها بر پایه سطح آبیاری تعیین می‌شوند و قیمت‌گذاری براساس حجم آب مصرفی بسیار اندک است (نیکوم و اگورا، ۲۰۱۰).

در حال حاضر هیچ مبلغی برای هزینه منابع از کشاورزان ژاپنی دریافت نمی‌شود. هر چند که تلاش‌های زیادی برای محاسبه هزینه فرصت در این کشور صورت گرفته است، اما در تعرفه‌های مصرف‌کنندگان منعکس نمی‌شود (کونیمیتسو، ۲۰۰۶).

تعرفه آب آبیاری در ژاپن معمولاً برحسب مساحت زمین و بدون توجه به نوع گیاه و حتی آیش بودن زمین به دلیل سیاست‌های دولت برای کاهش سطح زیرکشت برنج، تعیین می‌شود. قیمت آب برای اراضی مرتفع معمولاً ۲۰ تا ۵۰ درصد قیمت آب مورد استفاده در شالیزارها تنظیم می‌شود. مبلغ تعیین شده برای کشاورزان گاهی برحسب مواردی چون منطقه (زمان بندی اصلاح زمین، سطح دسترسی، بهره‌وری، پیشینه تاریخی و غیره) و یا سیستم‌های آبرسانی (خطوط لوله در مقایسه با کانال) متغیر است. قیمت‌گذاری براساس حجم در ژاپن بسیار نامعمول بوده و تنها در ۴ درصد از مناطق که از سیستم‌های آبیاری پیچیده برخوردارند، استفاده می‌شود. حتی در این موارد نیز تعرفه‌های حجمی با یک مالیات پایه سطح همراه هستند. قابل ذکر است که تعرفه‌های پرداختی کشاورزان تنها ۲۶ درصد از کل هزینه‌های شرکت‌های خدمات آبرسانی است و مابقی هزینه شرکت‌ها را یارانه‌های دولتی، وام و سایر درآمدها تامین می‌کند (نیکوم و اگورا، ۲۰۱۰).

بالاترین قیمت وضع شده برای آب کشاورزی در سال ۲۰۰۶ مربوط به یکی از مناطق غنی از نظر منابع آبی است که بیش از ۹۰ درصد سطح کشاورزی آن را مزارع برنج تشکیل می‌دهد و این مبلغ معادل ۷۰۷ دلار آمریکا برای هر هکتار زمین است. این در حالی است که کمترین قیمت وضع شده برای آب کشاورزی در سال ۲۰۰۶ معادل ۲۰۵ دلار آمریکا در هر هکتار و مربوط به یکی از مناطق توسعه یافته از نظر کشاورزی است. به احتمال زیاد هزینه بیشتر تلمبه‌زنی برای آبیاری و زهکشی در کنار عواملی چون اندازه و شاید عمرسیستم‌های آبرسانی، یکی از علل این تفاوت‌های منطقه‌ای است. قابل ذکر است که این تفاوت قیمت را نمی‌توان با کمپایی نسبی آب توضیح داد (نیکوم و اگورا، ۲۰۱۰).

- کره

بخش کشاورزی ۶۱/۱ درصد از کل آب استخراجی کشور کره را به خود اختصاص داده، اما این سهم بالا در حال کاهش است که علت اصلی این کاهش استفاده از آب کشاورزی، کاهش سطح زیرکشت مرتبط با کاهش جمعیت کشاورزان است. آب آبیاری مورد نیاز برای کشاورزی در کره به طور عمده از منابع آب سطحی تامین می‌شود و منابع آب زیرزمینی تنها ۱۰ درصد از کل آب مورد استفاده کشاورزی را تشکیل می‌دهند.

از سال ۲۰۰۰ آب آبیاری در کشور کره با یارانه مالی کامل دولتی به کشاورزان ارائه می‌شود، هرچند که در کمتر از ۴۰ درصد اراضی، کشاورزان خصوصی به صورت مستقل عمل کرده و تنها یارانه ساخت و ساز از دولت‌های محلی دریافت می‌دارند. همچنین در حال حاضر هیچ شارژی برای هزینه منابع از کشاورزان کره‌ای دریافت نمی‌شود (نیکوم و اگورا، ۲۰۱۰).

تمامی تاسیسات آبیاری با سطح مفید بیش از ۵۰ هکتار توسط موسسه جامعه روستایی کره^۱ ساخته، اجرا و مدیریت می‌شود. زمانی که سطح مفید کمتر از ۵۰ هکتار اما شامل بیش از ۵ کشاورز باشد، تاسیسات آبیاری عمدتاً

توسط کانون‌های آبیاری^۱ مدیریت می‌شود. این کانون‌ها تحت نظارت دولت محلی بوده و گاهی یارانه‌هایی از آن دریافت می‌دارند، اما اساساً شخصاً مسئول تاسیسات آبیاری خود می‌باشند. همچنین این کانون‌ها از کشاورزان تقریباً برای تمام هزینه‌های مالی بر پایه سطح زیر کشت، مبالغی را دریافت می‌دارند. در جایی که کمتر از ۵ کشاورز فعال باشد، هیچ موسسه‌ای ناظر نیست (نیکوم و اگورا، ۲۰۱۰).

در اراضی تحت نظارت موسسه جامعه روستایی کره، تعرفه آب کشاورزی از سال ۱۹۸۸ به طور پیوسته کاهش یافته است و با حذف تمامی تعرفه‌ها در سال ۲۰۰۰، متوسط تعرفه‌های مالی برای تمامی کشاورزان از ۲۹ دلار آمریکا در هکتار به ۶ دلار آمریکا در هکتار نزول پیدا کرده است. تعرفه آب کشاورزی وضع شده توسط کانون‌های آبیاری نیز در سال ۲۰۰۵ به طور متوسط ۳۱ دلار آمریکا در هکتار بوده است که البته به دلیل خسارات سیل در آن سال و نیز کاهش جمعیت کشاورزان، تنها از کمتر از ۵۰ درصد کل اراضی تحت نظارت جمع‌آوری شده است. به علاوه دولت نیز تعدادی پرداخت‌های مستقیم و غیرمستقیم شامل نرخ‌های پایین برق را از کشاورزان دریافت می‌دارد (نیکوم و اگورا، ۲۰۱۰).

- ترکیه

بخش کشاورزی در کشور ترکیه حدود ۷۵ درصد از کل مصرف آب را به خود اختصاص داده است و کل سطح تحت آبیاری ۵ میلیون هکتار در سال ۲۰۰۷ بوده است. میانگین بارندگی سالانه ۶۴۳ میلیمتر است که از ۲۵۰ میلیمتر در مناطق مرکزی تا ۳۰۰۰ میلیمتر در منطقه شرقی دریای سیاه متغیر است. عمده سرمایه‌گذاری‌ها روی تاسیسات آبیاری در ترکیه شامل انتقال آب‌های سطحی از جایگاه‌های طبیعی به مزارع است. استفاده از منابع آب سطحی در ترکیه حدود ۸۰ درصد است و بنابراین سهم منابع آب زیرزمینی اندک است. به علاوه حدود ۹۰ درصد از روش‌های آبیاری به سیستم‌های ثقلی با کارایی آب پایین وابسته هستند. همچنین قسمت اعظم سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای توسعه اراضی تحت آبیاری توسط دولت تامین می‌شود.

مکانیزم اصلی قیمت‌گذاری آب آبیاری در ترکیه تعرفه سالانه بر حسب سطح است که براساس نوع محصول متفاوت است. روش قیمت‌گذاری آب در ترکیه با تغییر منابع آب آبیاری تغییری نمی‌کند و زمانی که آب از سفره‌های آب گرفته می‌شود، عمده سرمایه‌گذاری‌ها توسط مصرف‌کنندگان صورت می‌گیرد و قیمت پرداختی برای آب کشاورزی مصرفی هم هزینه‌های سرمایه‌ای و هم هزینه‌های سرویس دهی را پوشش می‌دهد. به ویژه جبران هزینه‌های سرمایه‌ای در مورد سرمایه‌گذاری‌های دولتی از اهمیت بیشتری برخوردار است، چرا که آبیاری مزارع ارزش دارایی اراضی را افزایش می‌دهد. پرداخت در هکتار برای هزینه‌های سرمایه‌گذاری اسمی با تقسیم هزینه‌های سرمایه‌گذاری کل بر کل سطح تحت آبیاری و تعداد سال‌های دوره بازپرداخت تعیین می‌شود (کاکمک، ۲۰۱۰).

کشور ترکیه یکی از نمونه‌های جهانی در انتقال مدیریت طرح‌های بزرگ آبیاری سطحی توسعه یافته توسط دولت به سازمان‌های ایجاد شده توسط مصرف‌کنندگان آب است. تعرفه آب کشاورزی با تقسیم هزینه‌های عملیاتی و نگهداری انتظاری در طرح‌های آبیاری بر کل سطح تحت آبیاری به دست آمده و با توجه به نوع محصول، به ازای هر هکتار تعیین می‌شود. در طرح‌های کوچک آبیاری معمولاً تاسیسات لازم توسط کشاورزان ایجاد شده و توسط خود کشاورزان نیز مدیریت می‌شود. به علاوه می‌توان گفت که در این کشور از سیستم قیمت‌گذاری حجمی در بخش کشاورزی استفاده نمی‌شود، هرچند که تعرفه‌های حجمی در مصارف خانگی و صنعتی معمول است (کاکمک، ۲۰۱۰). نرخ واقعی آب برای آبیاری ثقلی بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶ حدود ۳۰ درصد افزایش پیدا کرده است. همان طور که انتظار می‌رود اختلاف بین قیمت‌های آب گرانشی و پمپ شده در ترکیه محسوس است. کشاورزانی که از آب حاصل از تلمبه‌زنی استفاده می‌کنند، مبلغی ۲/۵ برابر بالاتر از مصرف‌کننده‌های آب ثقلی پرداخت می‌کنند. در کل

میانگین قیمت آب کشاورزی در سال ۲۰۰۶ معادل ۹۷ دلار آمریکا به ازای هر هکتار بوده است که در مورد آب ثقلی ۸۲ دلار و برای آب پمپ شده ۲۰۹ دلار در هکتار رقم خورده است. هرچند که قیمت آب ثقلی از ۶۴ تا ۱۴۷ دلار بر هکتار در مناطق مختلف متغیر بوده است. به علاوه چنان که انتظار می‌رود تغییرات در قیمت آب پمپ شده به ازای تغییر در مناطق، کمتر از تغییرات قیمت آب ثقلی بوده است (کاکمک، ۲۰۱۰).

مطالعات تحلیلی اندکی روی قیمت‌گذاری آب در ترکیه صورت گرفته است. ارزش آب را می‌توان با استفاده از روش‌های متفاوتی از جمله هزینه فرصت آب و منفعت کشاورزان اندازه‌گیری کرد. منافع حاصل از در دسترس بودن آب کشاورزی را می‌توان با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی عملیات‌های کشاورزی تعیین نمود. ارزش آب می‌تواند به وسیله تغییرات در دسترسی به آب آبیاری و یا به وسیله میزان در دسترس بودن زمین‌های کشاورزی تعیین شود. کاسناکولو و کاکمک^۱ (۱۹۹۷) تلاش کردند که هزینه فرصت آب در ترکیه را با استفاده از مدل بهینه‌سازی غیرخطی بخش کشاورزی تعیین کنند. در این مطالعه قیمت‌های سایه‌ای متفاوتی از زمین گزارش شدند که ارزش نهایی زمین را بر حسب ارتباط آنها با رفاه تولیدکننده و مصرف‌کننده نشان می‌دهند. قیمت‌های سایه‌ای زمین‌های تحت آبیاری به طور قابل توجهی بر حسب مناطق، الگوی کشت و کیفیت زمین با هم متفاوتند. این اطلاعات می‌تواند برای متمایز کردن قیمت آب در مناطق مختلف مورد استفاده قرار گیرد. میانگین ارزش زمین‌های تحت آبیاری تقریباً سه برابر زمین‌هایی که در آنها آبیاری صورت نمی‌گیرد، تخمین زده شده است. مدل استفاده شده در مطالعه همچنین امکان ارزیابی ارزش آب برای مناطق کوچکتر و دوره‌های مختلف در یک سال فراهم می‌سازد. همچنین امکان تخمین قیمت آب برای محصولات مختلف و یا فعالیت‌های چرخه‌ای نیز وجود دارد (کاکمک، ۲۰۱۰).

- مکزیک

سطح تحت آبیاری و کل آب مصرفی در مکزیک در جدول زیر مشاهده می‌شود. پس از تصویب قانون آب^۲ در سال ۱۹۹۲ و تشکیل کمیته ملی آب^۳، کشور مکزیک به بهسازی سیاست‌هایی در راستای محول کردن مدیریت آب مناطق گسترده خود به انجمن‌های مصرف‌کنندگان و شرکت‌هایی که از قبل ایجاد شده بودند، اقدام کرد. در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۶ یارانه‌های دولتی آب از ۳۵ درصد به ۱۵ درصد کاهش یافته و با ورود شرکت‌های خدمات آبرسانی، قیمت آب ۱۸۰-۴۵ درصد افزایش پیدا کرد (تیسور و همکاران، ۲۰۰۴).

جدول ۶: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری مکزیک

جمعیت (۲۰۰۵)	میانگین بارندگی ۱۹۶۰-۲۰۰۷ (mm/yr)	منابع آب تجدیدشدنی (Km ³ /yr)	کل آب استخراجی ۲۰۰۰ (Km ³ /yr)	درصد آب کشاورزی از کل آب استخراجی ۲۰۰۰	سطح تجهیز شده برای آبیاری (ha)	سطح واقعی تحت آبیاری (ha)
۱۰۷۰۲۹۰۰۰	۷۵۲	۴۵۷/۲۲	۷۸/۲۲	۷۷	۶۲۵۶۰۳۰	۵۵۰۵۳۱۰

منبع: FAO

بر طبق قانون مکزیک، در حوضه‌های انتقال یافته به شرکت‌های خدمات رسانی، کشاورزان باید یک حق خدمات آبیاری به حوضه و یکی به کمیته ملی آب پرداخت کنند که این مبلغ پرداختی باید تمامی هزینه‌های اجرایی، عملیاتی

1. Kasnakoglu and Cakmak
2. Water Law
3. National Water Commission

و نگهداری را پوشش دهد. در واقع قیمت پرداختی توسط کشاورزان شامل ۲۵ درصد هزینه‌های عملیاتی، ۵۰ درصد هزینه‌های عملیاتی و نگهداری، ۱۵ درصد هزینه‌های اجرایی و ۱۰ درصد برای سازمان مهندسی آبیاری و زهکشی^۱ که یک موسسه دولتی است، می‌شود.

همچنین نرخ بازایی هزینه عرضه کل در سال ۲۰۰۲ در مکزیک به طور متوسط ۶۰ درصد و در مناطقی که از نظر فنی پیشرفته‌تر بودند ۸۰ درصد گزارش شده است. این نرخ یک سنت یورو به ازای هر متر مکعب تخمین زده شده که به طور متوسط ۴ تا ۸ درصد هزینه تولید محصول را شامل می‌شود.

به عنوان نمونه‌ای از قیمت‌های آب در این کشور می‌توان به قیمت آب در مزارع میوه و سبزیجات اشاره کرد که در سال ۲۰۰۴ به میزان ۵۸ دلار در هکتار بوده و نیز به مزارع گوجه فرنگی که قیمت آب در آن ۸۴/۸ دلار به ازای هر هکتار بوده است (تراوامانزانیلا، ۲۰۰۲).

کشورهای اتحادیه اروپا

بخشنامه مربوط به آب اتحادیه اروپا سه گروه برای هزینه‌های آبیاری تعریف می‌کند (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰):

- هزینه‌های مالی: شامل تمام هزینه‌های عملیاتی و نگهداری و هزینه سرمایه (پرداخت اصل و بهره).
- هزینه‌های منابع: بیانگر هزینه فرصت‌های از دست رفته سایر مصارف به دلیل اینکه تقلیل منابع بیش از نرخ بازگشت طبیعی آنها است (استخراج بیش از حد منابع آب زیرزمینی).
- هزینه‌های زیست محیطی: بیانگر هزینه خسارتی است که مصرف آب بر محیط زیست و اکوسیستم و نیز کسانی که از محیط بهره می‌برند، وارد می‌کند (تقلیل کیفیت اکولوژیکی اکوسیستم‌های آبی و یا نمک‌زایی و تخریب خاک‌های حاصل).
- روش‌های متعددی برای تخمین هزینه سرمایه وجود دارد که در اتحادیه اروپا سه روش پیشنهاد شده است (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰):
- سرمایه‌گذاری‌های جدید: هزینه سرمایه‌گذاری‌های جدید و مخارج مربوط به آن مانند هزینه آماده‌سازی مکان، هزینه راه‌اندازی و تعرفه‌های قانونی که در مورد پروژه‌ها هزینه سرمایه باید در هزینه معادل سالانه بیان شود.
- استهلاک: هزینه سالانه جایگزینی دارایی‌های موجود در آینده که روش‌های متعددی برای ارزشگذاری دارایی‌های کنونی ارائه شده است، از جمله: (۱) ارزش تاریخی که در آن دارایی‌ها براساس قیمتی که در ابتدا خریداری شده‌اند ارزشگذاری می‌شوند. به دلیل تورم این ارزشگذاری معمولاً ارتباطی با هزینه جایگزینی دارایی در زمان حال ندارد. (۲) ارزش کنونی که برابر است با ارزش تاریخی ضرب در شاخص تورم. (۳) ارزش جایگزینی که ارزش کنونی دارایی را از هزینه جایگزینی کنونی آن برای یک سطح خدمات مشابه به دست می‌آورد.
- هزینه فرصت سرمایه: تخمینی از نرخ بازده که با سرمایه‌گذاری‌های متفاوت می‌توان به دست آورد که در این مورد یارانه‌های سرمایه هم باید به حساب آورده شوند. در ادامه، قیمت‌گذاری آب کشاورزی در بعضی از کشورهای عضو اتحادیه اروپا به عنوان نمونه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

- فرانسه

بین سال‌های ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۸ مصرف آب کشاورزی در فرانسه ۴۳ درصد افزایش پیدا کرد که این افزایش بطور عمده به اعطای یارانه‌های دولتی به کشاورزان برای تجهیزات آبیاری و نیز تعیین قیمت‌های پایین برای آب کشاورزی

مربوط می‌شد. بعد از سال ۱۹۹۲ در نتیجه پرداخت‌های جبرانی بالاتر برای زمین‌های تحت آبیاری در مقایسه با زمین‌های غیرآبیاری، یارانه‌های تولید با پرداخت‌های مستقیم به ازای هر هکتار جایگزین شد. جدول زیر مشخصات بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری کشور فرانسه را نشان می‌دهد.

جدول ۷: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری فرانسه

جمعیت (۲۰۰۵)	میانگین بارندگی ۱۹۶۰-۲۰۰۷ (mm/yr)	منابع آب تجدیدشدنی (Km ³ /yr)	کل آب استخراجی ۲۰۰۰ (Km ³ /y)	درصد آب کشاورزی از کل آب استخراجی ۲۰۰۰	سطح تجهیز شده برای آبیاری (ha)	سطح واقعی تحت آبیاری (ha)
۶۰۴۹۶۰۰۰	۸۶۷	۲۰۳/۷	۳۹/۹۶	۱۰	۲۷۰۶۴۸۰	۱۶۹۶۳۷۰

منبع: FAO

در فرانسه موسسات حوضه رودخانه‌ها مسئول مدیریت منابع آب و عرضه آب آبیاری به کشاورزان هستند. این موسسات از ساختار قیمت‌گذاری یکسانی استفاده می‌کنند که شامل سه جزء اصلی است (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰):

- مالیاتی که به طور نظری ارزش اقتصادی آب را منعکس می‌کند و در سطح منطقه تعیین می‌شود.
- تعرفه‌ای برای هزینه تصفیه آب و انتقال آن به مصرف‌کننده نهایی که در سطح منطقه تعیین می‌شود.
- مالیات آلودگی که به طور نظری هزینه پیامدهای زیست‌محیطی را منعکس می‌کند. این تعرفه بر پایه اصل توان پرداخت‌کنندگی آلوده‌کننده بوده و در سطح حوضه رودخانه تعیین می‌شود.

تا قبل از سال ۲۰۰۶ هزینه آب در فرانسه دو جزء را شامل می‌شد: یک جزء حوضه آب^۱ که بر پایه میانگین حجم آب استخراجی می‌بود و یک جزء مصرفی^۲ که براساس تفاوت بین آب استخراجی و جریان‌های بازگشتی وضع می‌شد. معیاری که برای وضع هزینه‌های آب استفاده می‌شد، براساس حوضه‌ها تغییر می‌یافت و عمدتاً به ویژگی‌هایی از جمله احتمال خشکسالی، نوع مصرف‌کننده، هزینه‌های سرمایه، مالکیت و دیگر مشخصات حوضه بستگی داشت. از میانگین قیمتی که در آن زمان توسط کشاورز پرداخت می‌شد، ۹۴/۸ درصد را متوسط هزینه آب و تنها ۵/۲ درصد را وجوه دولتی تشکیل می‌داد. از قسمت اول که مربوط به متوسط هزینه آب می‌شد، ۵۲ درصد را هزینه سرمایه، ۳۸ درصد را هزینه عملیاتی و ۱۰ درصد را هزینه نگهداری تشکیل می‌داد (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

سیستم‌های قیمت‌گذاری در فرانسه از "هزینه متوسط" تا "هزینه نهایی" متفاوتند که به طور مشترک با سیستم‌های سهمیه‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یونان

کشور یونان از نظر منابع آبی غنی بوده و بنا بر گزارش FAO مصرف آب در این کشور تنها ۱۰ درصد از کل مصرف منابع تجدیدپذیر را شامل می‌شود. همانگونه که در جدول زیر مشاهده می‌شود، مصرف عمده آب در این کشور مربوط به بخش کشاورزی است. سطح تحت آبیاری طی ۲۰ سال گذشته حدود ۶۵ درصد افزایش یافته است که در نتیجه سیاست‌های افزایش تولید کشاورزی و نیز افزایش درآمد کشاورزی در مناطق روستایی بوده است. سیستم‌های آبیاری در پروژه‌های دولتی با تکنولوژی جدید تجهیز شده است، هر چند که ۴۱ درصد از زمین‌های کشاورزی از منابع آب زیرزمینی برای آبیاری استفاده می‌کنند (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

1. basin component

2. consumption component

جدول ۸: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری یونان

جمعیت (۲۰۰۵)	میانگین بارندگی ۱۹۶۰-۲۰۰۷ (mm/yr)	منابع آب تجدیدشدنی (Km ³ /yr)	کل آب استخراجی ۲۰۰۰ (Km ³ /y)	درصد آب کشاورزی از کل آب استخراجی ۲۰۰۰	سطح تجهیز شده برای آبیاری (ha)	سطح واقعی تحت آبیاری (ha)
۱۱۱۲۰۰۰۰	۶۵۲	۷۴/۲۵	۷/۷۶	۸۱	۱۵۹۳۷۸۰	۱۳۱۲۶۵۰

منبع: FAO

شرایط طبیعی چالش برانگیز یونان و نیز اهمیت اقتصادی نسبی بخش کشاورزی در این کشور عواملی هستند که اهمیت بهسازی قیمت‌گذاری آب در این بخش را خاطر نشان می‌سازند. در سیستم قیمت‌گذاری آب کشاورزی در یونان یک روند معمول مشاهده نمی‌شود که یکی از علل این ناهمگنی این است که درصد بالایی از تقاضای آب کشاورزی توسط منابع زیرزمینی پاسخ داده می‌شود که در این حالت قیمت آب به هزینه‌های استخراج شامل مصرف برق و سوخت وابسته است. به هر حال قیمت‌ها به گونه‌ای تنظیم می‌شوند که هزینه‌های اجرایی، نگهداری و عملیاتی تاسیسات را پوشش دهند (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

در سال ۲۰۰۳ قانون جدیدی در زمینه قیمت‌گذاری آب کشاورزی در یونان به تصویب رسید که بر جنبه‌های زیست‌محیطی مدیریت آب، اهمیت مدیریت آب در حوضه رودخانه‌ها، قیمت‌گذاری براساس بازیابی هزینه کل و پرداخت جریمه توسط افرادی که به آلودگی دامن می‌زنند، تاکید می‌کند. در قیمت‌گذاری براساس بازیابی هزینه کل، مجموع هزینه آبیاری شامل هزینه‌های مالی، هزینه منابع و هزینه‌های زیست‌محیطی می‌شود. هزینه مالی از گزارش‌های مالی سالانه شرکت‌هایی گرفته می‌شود که مصرف آب را هم برای اهداف آبیاری و هم خانگی میسر می‌سازند. هزینه منابع تنها برای مناطقی در نظر گرفته می‌شود که تعادل عرضه و تقاضای آب در آنها منفی است. این هزینه با در نظر گرفتن بهترین منبع آب جایگزین در هر منطقه تخمین زده می‌شود (هزینه نمک‌زدایی آب، هزینه آب بازیافتی و غیره). هزینه زیست‌محیطی نیز از طریق "انتقال منافع"^۱ مقادیر به دست آمده از تعداد زیادی مطالعات ارزش‌گذاری به دست می‌آید که روش‌های ترجیحات منطقه‌ای را بکار برده‌اند. این روش امکان تطبیق مقادیر به دست آمده از این مطالعات را با استفاده از داده‌های اقتصادی اجتماعی مربوط برای مناطقی که مطالعات انجام شده و مناطقی که قیمت‌ها باید انتقال یابند، فراهم می‌سازد (وزارت محیط زیست، برنامه‌ریزی فیزیکی و امور دولتی، ۲۰۰۸).

سطح بازیابی هزینه به عنوان درصدی از هزینه کل خدمات آبرسانی در نظر گرفته می‌شود که با درآمدهای جمع‌آوری شده از طریق این خدمات پوشش داده می‌شود. قابل ذکر است که این درآمدها هم شامل تعرفه‌های دریافتی از استفاده‌کنندگان آب می‌شود و هم آلوده‌کننده‌های آن. همچنین یارانه‌هایی که به آبیاری کشاورزی نسبت داده شده‌اند، به عنوان هزینه‌ای در محاسبه بازیابی هزینه برای استفاده‌کنندگان آب کشاورزی وارد می‌شوند. متوسط سطح بازیابی هزینه در سال ۲۰۰۸ در یونان، ۵۴ درصد برای استفاده‌کنندگان آب کشاورزی و ۶۴/۶۶ درصد برای مصارف صنعتی و خانگی بوده است. بنابراین شرکت‌های خدمات‌رسانی آب (بجز تعداد معدودی استثناء) قادر به پوشش هزینه‌های خود نبوده و حتی هزینه‌های مالی آنان با درآمدهای دریافتی پوشش داده نمی‌شود (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

میانگین تعرفه پرداختی از تقسیم کل درآمدهای پرداخت شده توسط کشاورزان بر میزان آب استفاده شده در هر منطقه بدست می‌آید. میانگین تعرفه آب در سال ۲۰۰۸ در مناطق مختلف یونان از ۰/۱۱ تا ۰/۱ دلار آمریکا بر متر مکعب متغیر بوده است (وزارت محیط زیست، برنامه‌ریزی فیزیکی و امور دولتی، ۲۰۰۸).

ایتالیا

تقاضای آب کشاورزی در ایتالیا از سال ۱۹۷۰ افزایش پیدا کرده است، هرچند که پیش‌بینی شده است که تقاضای آب برای آبیاری حول سطح کنونی مصرف ثابت بماند. در رابطه با تکنولوژی آبیاری در این کشور، ۳۷ درصد از زمین‌های کشاورزی از آبیاری بارانی، ۲۰ درصد از آبیاری قطره‌ای و ۳۸ درصد از روش‌های غرقابی استفاده می‌کنند. جدول زیر مشخصات بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری کشور ایتالیا را نشان می‌دهد (Eurostat، ۲۰۰۵).

جدول ۹: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری ایتالیا

جمعیت (۲۰۰۵)	میانگین بارندگی ۱۹۶۰-۲۰۰۷ (mm/yr)	منابع آب تجدیدشدنی (Km ³ /yr)	کل آب استخراجی ۲۰۰۰ (Km ³ /yr)	درصد آب کشاورزی از کل آب استخراجی ۲۰۰۰	سطح تجهیز شده برای آبیاری (ha)	سطح واقعی تحت آبیاری (ha)
۵۸۰۹۳۰۰۰	۸۳۲	۱۹۱/۳	۴۴/۳۷	۴۵	۳۹۷۲۶۷۰	۲۶۱۳۴۲۰

منبع: FAO

دامنه تعرفه‌های تعیین شده برای آب کشاورزی در سال ۲۰۰۷ از ۱۶۰ تا ۵۰۰ دلار آمریکا در هکتار برای مناطق مختلف متفاوت است. سیستم تعرفه‌ای معمولاً براساس هزینه‌های اجرایی برای آبرسانی به یک منطقه است. تنها در بخش کوچکی از کل سطح تحت آبیاری آب مصرف شده اندازه‌گیری شده و براساس حجم مصرف قیمت‌گذاری می‌شود (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

کشاورزان ایتالیایی قیمت کمتری را نسبت به سایر مصرف‌کنندگان آب پرداخت می‌کنند. در حالی که برای مصرف آب خانگی مبلغی معادل ۰/۱۳ تا ۲/۴۲ دلار آمریکا بر متر مکعب در سال ۲۰۰۸ پرداخت می‌شد، مصرف‌کنندگان آب کشاورزی مبالغ کمتری را متحمل می‌شدند که هزینه‌های سرمایه‌گذاری و استهلاک را در بر نمی‌گرفت (چوهین کوپر و همکاران، ۲۰۰۳). قیمت‌گذاری آب در ایتالیا با توجه به نوع سیستم انتقال آب، فشار آب، نوع محصول تحت آبیاری و نیز تکنولوژی آبیاری صورت می‌پذیرد.

پرتغال

کشور پرتغال از منابع آبی نسبتاً خوبی برخوردار است، هرچند که تفاوت‌های زیادی بین شمال و جنوب این کشور وجود دارد. همانگونه که در جدول زیر مشاهده می‌شود، ۶۱ درصد از کل عرضه آب کشور صرف آبیاری زمین‌های کشاورزی می‌شود. به علاوه ۲۵ درصد از سطح تحت کشاورزی کشور را زمین‌های تحت آبیاری تشکیل می‌دهد. بر خلاف بسیاری از کشورها، نقش دولت در پیشبرد پروژه‌های آبیاری محدود شده است و پروژه‌های دولتی تنها ۱۹ تا ۲۵ درصد از ۶۱۶۹۷۰ هکتار سطح تجهیز شده برای آبیاری را تشکیل می‌دهد. این امر نقش سیاست‌های دولتی قیمت‌گذاری آب را در استراتژی مدیریت آب در سطح ملی کم رنگ می‌سازد.

جدول ۱۰: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری پرتغال

جمعیت (۲۰۰۵)	میانگین بارندگی ۱۹۶۰-۲۰۰۷ (mm/yr)	منابع آب تجدیدشدنی (Km ³ /yr)	کل آب استخراجی ۲۰۰۰ (Km ³ /yr)	درصد آب کشاورزی از کل آب استخراجی ۲۰۰۰	سطح تجهیز شده برای آبیاری (ha)	سطح واقعی تحت آبیاری (ha)
۱۰۴۹۵۰۰۰	۸۵۴	۶۸/۷	۸/۴۴	۶۱	۶۱۶۹۷۰	۴۵۳۵۴۰

منبع: FAO

تعرفه‌های آب کشاورزی بر حسب مکانیزم پیچیده آن بوسیله انجمن‌های مصرف کنندگان آب وضع می‌شود. دلیل این پیچیدگی این است که گاهی به علت عرضه آب شهری قیمت‌های آب تحت تاثیر قرار می‌گیرند و این قیمت‌ها در پروژه‌هایی که نیاز به زهکشی دارند، با نرخ‌های زهکشی در ارتباط هستند. کشاورزان در این کشور ملزم به پرداخت تعرفه آب کشاورزی به صورت سالانه هستند که این تعرفه چند جزء را شامل می‌شود (براگانکا، ۱۹۹۸):

- یک شارژ ثابت به ازای هر هکتار زمین احیا شده یا اصلاح شده
 - یک شارژ ثابت به ازای هر هکتار زمین تحت آبیاری
 - شارژی بر حسب حجم آب مصرف شده در هر متر مکعب اگر اندازه گیری ممکن باشد
 - تعرفه زهکشی زمانی که زهکشی آب مازاد لازم باشد
 - تعرفه‌ای براساس نوع محصول برای پروژه‌ها و محصولات خاص
- جدول زیر تغییرات مقادیر اجزای قیمت آب آبیاری را طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ در کشور نشان می‌دهد.

جدول ۱۱: نرخ آب آبیاری در پروژه‌های آبیاری دولتی (۱۹۹۸-۲۰۰۷)

مدل‌های قیمت‌گذاری	۱۹۹۸ (USD)	۲۰۰۵ (EUR)	۲۰۰۷ (EUR)
نرخ ثابت هر هکتار اصلاح شده	۱۸ تا ۲۷۰	۲۱۵/۵ تا ۱۶/۲	۲۲۱ تا ۱۶/۲
نرخ ثابت هر هکتار آبیاری شده	۳۱ تا ۱۴۶	۴۵/۴۵ تا ۱۶/۲	۱۱۵ تا ۱۸
نرخ حجمی هر مترمکعب آب مصرفی	۰/۰۱ تا ۰/۰۲۸	۰/۰۶۵ تا ۰/۰۱۱	۰/۰۹۲ تا ۰/۰۱۱
نرخ زهکشی در هکتار	۱۹ تا ۶۷	۱۹/۳ تا ۱۹۷	۳۸/۹ تا ۲۱۰
نرخ براساس نوع محصول در هکتار	۱۶/۹ تا ۸۷/۳	۲۰۳/۳ تا ۱۰	۲۱۰/۹ تا ۱۳

منبع: براگانکا، ۱۹۹۸

هرچند که جزء هزینه سرمایه هیچگاه موفق به بازیابی هزینه عرضه کل نگشته است، اما سیستم قیمت‌گذاری پرتغال از نرخ‌های بهره متفاوتی که با کیفیت خاک و نوع محصول تغییر پیدا می‌کنند، برای محاسبه قیمت آب آبیاری استفاده می‌کند. برای مثال در سال ۱۹۹۸ قیمت آب برای محصول برنج ۰/۰۰۷۶ دلار بر متر مکعب و برای گوجه فرنگی ۰/۰۱۲۴ دلار بر متر مکعب بوده است. واضح است که اصل توانایی پرداخت همراه با سایر اهداف سیاست‌های کشاورزی در این تفاوت قیمت‌ها موثر است (براگانکا، ۱۹۹۸).

تحلیل بازیابی هزینه عرضه کل در پرتغال تنها هزینه مالی سرویس‌های آبرسانی و بخش کوچکی از هزینه‌های زیست محیطی و منابع (بخشی که بطور موثر پرداخت می‌شود) را شامل می‌شود. برای مصرف‌کننده‌های کشاورزی، هزینه‌های مالی تنها برای حوضه‌های آبیاری دولتی محاسبه می‌شوند که مناطقی هستند که توسط دولت ایجاد شده و توسط انجمن‌های مصرف‌کنندگان آب مدیریت می‌شوند. از آنجا که هزینه‌های زیست‌محیطی در نظر گرفته نمی‌شوند،

چنین تصور می‌شود که مصرف‌کننده‌های آب کشاورزی خصوصی به طور کامل هزینه‌های مالی یا عرضه کل را باز می‌یابند. هزینه‌هایی که برای مناطق تحت آبیاری دولتی در نظر گرفته می‌شوند، به هزینه‌های آبیاری و زهکشی مربوط می‌شوند که شامل هزینه‌های تاسیسات آبیاری و زهکشی و هزینه سدهایی می‌شوند که برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند. سطح بازبایی هزینه عرضه کل با توجه به هزینه‌های مالی و تنها هزینه‌های عملیاتی تاسیسات آبیاری محاسبه می‌شوند (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

هزینه‌های مالی شامل هزینه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی و نگهداری می‌شوند. هزینه سرمایه‌گذاری با استفاده از داده‌های مربوط به کل دوره عملیاتی بودن یک حوضه آبیاری تا یک سال خاص محاسبه می‌شود. این داده‌ها به قیمت سال آخر تبدیل شده، با هم جمع شده و آنگاه با در نظر گرفتن عمر مفید ۷۵ سال برای مخازن آب و ۵۰ سال برای سایر تاسیسات برای هر سال محاسبه می‌شوند. برای سدهای چندمنظوره، درصد هزینه سرمایه‌گذاری مرتبط با آبیاری، با در نظر گرفتن میانگین حجم بکار رفته در آبیاری که با ۹۵ درصد قابلیت اطمینان برای مصرف‌کننده‌های شهری و ۶۵ درصد برای سایر مصارف (شامل آبیاری) وزن داده می‌شود، محاسبه می‌شود. هزینه‌های عملیاتی و نگهداری برای سدها ۱ درصد هزینه سرمایه‌گذاری سد در سال آخر در نظر گرفته می‌شود. برای سایر تاسیسات تنها هزینه عملیاتی تخمین زده می‌شود که علت آن این است که دولت پرتغال جدا کردن هزینه‌های نگهداری سنتی از هزینه تعمیرات و اصلاحات بزرگ که می‌توانند در ارزش تاسیسات اثرگذار باشند را مشکل می‌داند. در واقع هزینه سرمایه‌گذاری که قبلاً در نظر گرفته شده شامل کارهای تکمیلی و اصلاحات در تاسیسات نیز می‌شود (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

اسپانیا

در کشور اسپانیا حدود ۷۰ درصد از سطح تحت آبیاری توسط انجمن‌های آبیاران آبرسانی می‌شود که بیش از ۶۵۰۰ عدد از این انجمن‌ها به ثبت رسیده‌اند. کشاورزان ملزم به پرداخت مالیات وضع شده و تعرفه استفاده از آب بوده و به علاوه یک تعرفه اضافی برای پوشش هزینه‌های حوضه آبیاری نیز پرداخت می‌کنند. حوضه‌های آبیاری که آب مورد نیاز خود را مستقیماً استخراج کرده و از تاسیسات توسعه یافته دولتی استفاده می‌کنند، تنها مالیات وضع شده به اضافه هزینه‌های تلمبه‌زنی، انتقال و استفاده را پرداخت می‌کنند. جدول زیر مشخصات بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری کشور اسپانیا را نشان می‌دهد.

جدول ۱۲: بخش آب و جنبه‌های اصلی آبیاری اسپانیا

جمعیت (۲۰۰۵)	میانگین بارندگی ۱۹۶۰-۲۰۰۷ (mm/yr)	منابع آب تجدیدشدنی (Km ³ /yr)	کل آب استخراجی ۲۰۰۰ (Km ³ /yr)	درصد آب کشاورزی از کل آب استخراجی ۲۰۰۰	سطح تجهیز شده برای آبیاری (ha)	سطح واقعی تحت آبیاری (ha)
۴۳۰۶۴۰۰۰	۶۳۶	۱۱۱/۵	۳۵/۶۳	۶۸	۳۷۶۵۱۳۰	۳۳۶۴۵۳۰

منبع: FAO

کشاورزانی که از منابع آب زیرزمینی استفاده می‌کنند، هزینه‌های مالی، انرژی، عملیاتی و نگهداری را مستقیماً پرداخت می‌کنند. به طور واضح نرخ پرداختی برای منابع آب زیرزمینی بیش از منابع سطحی است. برای مثال در سال ۲۰۰۷ در یکی از مناطق کشور که با کمبود آب مواجه است، هزینه آب زیرزمینی برای کشاورز بین ۰/۱۰۲ تا ۰/۳۳

دلار به ازای هر متر مکعب و در مورد آب سطحی بین ۰/۰۳ تا ۰/۱۳ دلار به ازای هر متر مکعب متغیر بوده است (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

- در بیشتر مناطق تحت آبیاری اسپانیا از یکی از طرح‌های قیمت‌گذاری زیر استفاده می‌شود:
- تعرفه ثابت در هکتار که بوسیله کل هزینه مربوط به کشاورز تقسیم بر کل سطح تحت آبیاری محاسبه می‌شود. این معمول‌ترین گزینه در حوضه‌های سنتی است که از منابع آب سطحی استفاده می‌کنند. در کل این تعرفه ثابت در ۸۲ درصد از زمین‌های تحت آبیاری با منابع آب سطحی در اسپانیا استفاده می‌شود.
- تعرفه حجمی که بیشتر در حوضه‌هایی که از منابع آب زیرزمینی استفاده می‌کنند و یا متحمل هزینه‌های انرژی می‌شوند، استفاده می‌شود و در ۱۳ درصد از اراضی تحت آبیاری اجرا می‌شود. تعرفه حجمی به سه صورت به کار می‌رود: (۱) با نرخ برای هر متر مکعب آب (۲) با نرخ برای هر دفعه آبیاری یک هکتار زمین (۳) با نرخ برای هر ساعت از زمان آبیاری.
- تعرفه‌ای متشکل از یک نرخ حجمی برای پوشش هزینه‌های متغیر و یک نرخ ثابت در هکتار برای پوشش هزینه‌های سرمایه‌گذاری و مدیریت که در ۵ درصد از زمین‌های تحت آبیاری اسپانیا اجرا می‌شود. این نوع تعرفه غالباً در مزارع خصوصی و یا مزارع مدرن دولتی که ابزار اندازه‌گیری موجود و هزینه‌های انرژی قابل توجه است، حکمفرما است (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).
- تعرفه آب آبیاری در سال ۲۰۰۷ در کشور اسپانیا برای منابع آب زیرزمینی به طور متوسط ۰/۰۹ دلار به ازای هر متر مکعب و برای منابع آب سطحی ۰/۲۱ دلار به ازای هر متر مکعب بوده است. همچنین نرخ پوشش هزینه عرضه کل در این سال ۸۷/۱ درصد گزارش شده است (گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰).

الجزایر

مصرف‌کنندگان آب در الجزایر سالانه حدود ۹۵۰ میلیون مترمکعب آب را مصرف می‌کنند که ۶۰ درصد آن مربوط به مصرف‌کنندگان شهری، ۳۰ درصد مربوط به مصرف‌کنندگان کشاورزی و ۷ درصد مربوط به بخش صنعت است. مصرف آب در الجزایر به صورت چشمگیری طی چند سال گذشته کاهش یافته است که دلیل اصلی آن وقوع چندین خشکسالی در شمال آفریقا است. در سال ۱۹۷۰ شرکت ملی تهیه و توزیع آب در این کشور تأسیس شد که مسئولیت تهیه و توزیع آب را در سراسر کشور بر عهده داشت و قرار بود که این شرکت بدون کمک‌های دولتی فعالیت کند و هزینه‌های خود را از طریق مصرف‌کنندگان جبران کند. ولی در دوران حیات خود این شرکت قادر نبود که از عهده این امر برآید که دلیلی اصلی این بود که وزارتخانه مربوط به قیمت‌گذاری آب مدعی بود که شرکت ملی تهیه و توزیع آب موقعیت انحصاری دارد و با توجه به مدیریت سنتی عرضه آب، قیمت‌های آب پائین نگه داشته می‌شد. در واقع شرکت ملی آب وظیفه تهیه آب را بر عهده داشت و سازمانها و مسئولین محلی وظیفه توزیع آن را بر عهده داشتند.

در سال ۱۹۸۵ مدیریت سیستم‌های آبیاری توسط چهار سازمان منطقه‌ای آبیاری در مناطق بزرگ و ۸ سازمان محلی در مناطق کوچک اداره می‌شد. این سازمانها که مسئولیت تهیه و نگهداری آب و سیستم‌های زهکشی را برعهده داشتند، از طریق فروش آب و کمک‌های دولت تأمین مالی می‌شدند. تا قبل از ۱۹۸۵ قیمت‌های آب خیلی پائین بودند و درآمدها، هزینه‌ها را نمی‌پوشاند در همین زمان کمک‌های دولتی هم بجای اینکه برای نگهداری پروژه‌های فعلی بکار روند، برای ایجاد پروژه‌های جدید بکار گرفته می‌شد. پس از آنکه مشکلات فنی و مالی بیشتر نمایان شد، تلاش برای تجدیدنظر در سیاست‌های قیمت‌گذاری آب شروع شد.

ساختار قیمت‌گذاری آب کشاورزی در الجزایر در حال حاضر دارای تعرفه دو قسمتی است که یک قسمت آن شامل قیمت ثابتی است که بر مبنای مقدار آب مصرف شده در هر هکتار محاسبه می‌شود و قسمت دیگر بر مبنای

قیمت‌گذاری حجمی است. قیمت‌های آب آبیاری بر مبنای قیمت کامل خدمات هستند، هرچند دولت بخشی از هزینه‌ها را بویژه هزینه مربوط به تجهیزات سرمایه‌ای را می‌پردازد.

هند

مبنای سیستم فعلی قیمت‌گذاری آب در هند توسط سازمان مستعمرات بریتانیا نهاده شده است. بریتانیایی‌ها پروژه‌های آبیاری را به عنوان یک فعالیت تجاری در نظر می‌گرفتند و نرخ‌های آب را براساس نرخ بازده داخلی متناسب با نرخ رایج در بازار پول لندن در نظر می‌گرفتند. قیمت‌ها به گونه‌ای در نظر گرفته می‌شدند که تمام هزینه‌ها را بپوشانند و بازدهی برای سرمایه‌ایجاد کنند. سازمانهای مربوطه به صورت دوره‌ای در نرخهای بازده داخلی (و نرخ آب) تجدیدنظر می‌کردند. البته روش قیمت‌گذاری براساس سطح زیرکشت نیز بکار می‌رفت که در آن، نرخ‌ها براساس نوع محصول و فصل کشت فرق می‌کرد. بعد از استقلال هند دید مسئولین نسبت به پروژه‌های آبیاری عوض شد و هدف از اجرای پروژه‌های آبیاری بیشتر توسعه، ایجاد اشتغال و افزایش امنیت غذایی بود. سیاست‌گذاران نرخ بازده داخلی را از ۶ درصد به ۳/۹ درصد در سال ۱۹۴۹ کاهش دادند و در سال ۱۹۵۸ به منظور انتخاب پروژه برتر معیار نسبت هزینه-فایده را جایگزین معیار نرخ بازده داخلی کردند (گاریدو، ۱۹۹۹).

طبق ساختار تشکیلاتی فعلی هند، ایالتها و استانها قدرت دخالت در امور مدیریت آب و مسئولیت تثبیت نرخ‌های آب را دارند. نرخ‌های آب در بین و درون ایالتها به صورت گسترده‌ای فرق می‌کند. همه ایالتها بجز هفت ایالت شمال شرقی، به صورت مستقیم و غیرمستقیم هزینه‌ای برای کانالهای آب در نظر می‌گیرند. در بنگال غربی هزینه‌ها فقط برحسب فصل تغییر می‌کنند و در کرالا نرخ‌ها فقط بر مبنای سطح آبیاری هستند. در سایر ایالتها نرخ‌های مبتنی بر سطح زیرکشت تا حد زیادی متفاوت هستند و نه تنها بر حسب نوع محصول و سطح زیرکشت فرق می‌کنند، بلکه وابسته به نوع پروژه، نوع آبیاری (ثقلی یا جاری)، و نوع استفاده‌کننده (شخصی، تعاونی، دولتی) متفاوت هستند. قیمت‌گذاری حجمی آب برای تعاونی‌های تولیدی برنج و چغندر قند و طرح‌های دولتی آبیاری ثقلی در ایالت گجرات و ماهاراشترا بکار می‌رود. دو ایالت دیگر مالیات بهیودی را برای زمینهای تحت آبیاری در نظر گرفته‌اند. ایالت تامیل‌نادو (۴۵ درصد درآمد زمین و ایالت بنگال غربی ۴۰۰ روپیه به ازای هر هکتار). چهار ایالت گجرات، ماهاراشترا، کرالا و تامیل‌نادو هزینه‌هایی را به منظور سرریز رودخانه در نظر گرفته‌اند.

در هند قیمت‌گذاری آب‌های زیرزمینی همانند روش مربوط به قیمت‌گذاری آب کانال است. قیمت‌های قراردادی آب چشمه‌های خصوصی از طریق مذاکره بین خریداران و فروشندگان تعیین می‌شوند و وابسته به عواملی همچون در دسترس بودن آب، نوع محصول، ظرفیت مناسب و نوع پمپ (دیزلی یا برقی) است. قیمت‌های مربوط به آب زیرزمینی به صورت ساعتی هستند، هرچند گاهی هم بر حسب فصل هستند.

طی بیست سال گذشته گروه‌های متخصص شامل کمیسیون آبیاری، کمیسیون ملی کشاورزی و کمیسیون تأمین مالی مداوم در مورد تغییر سطح قیمت‌های آب آبیاری و روش ارزیابی آنها بحث‌هایی داشته‌اند. مسئولین امر در این کشور معتقدند که نرخ‌های آب باید به صورت دوره‌ای مورد تجدید نظر قرار گیرند تا از این طریق درآمد لازم برای پوشاندن کل هزینه‌های عملیاتی و نگهداری و قسمتی از هزینه سرمایه‌ای فراهم شود. در پی سیاست جدید اقتصادی در سال ۱۹۹۱ مبنی بر طرفداری از روش مبتنی بر بازار برای مدیریت اقتصاد ملی، تمرکز بر بخش قیمت‌گذاری آب بیشتر شده‌است. تمرکز بر بحث قیمت‌گذاری آب به جای آنکه بیشتر در زمینه بهبود کارایی استفاده از آب باشد، بر بازیابی هزینه‌ها تأکید دارد.

اردن

در اردن آب در مصارف کشاورزی بصورت حجمی تحویل داده می‌شود. براساس اطلاعات موجود در سال ۱۹۹۳ تعرفه هر مترمکعب آب در مصارف کشاورزی ۰/۰۰۶ دینار اردن بوده که پوشش‌دهنده هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری آن نیز هست. در مواردی که برای تامین نیاز کشاورزی اقدام به پمپاژ آب شود طبق قوانین این کشور، به ازای هر متر مکعب آب معادل ۰/۰۵ دینار اردن علاوه بر رقم فوق دریافت شده است.

پاکستان

حدود ۹۷ درصد از میزان آب موجود در پاکستان در کشاورزی مصرف می‌شود. در پاکستان دولت، مسئول توسعه و نگهداری اغلب سیستم‌های آبیاری است و چندین قرن است که کشاورزان برای آب بهایی پرداخت می‌کنند. طبق سیستم قیمت‌گذاری در سال ۱۹۵۹ کانالهای آبیاری طبقه‌بندی شدند و به دو دسته کانالهای دائمی (شامل کانالهای فصلی و تمام طول سال) و کانالهای غیردائمی تقسیم شدند. نرخهای آب برای محصولات تابستانی بدون توجه به فصلی یا تمام طول سال بودن کانال، مشابه بود. اما در مورد محصولات زمستانی این امر فرق می‌کرد. بین سالهای ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۲ کشاورزان ۴۶ درصد هزینه‌های عملیاتی و نگهداری را در ایالت پنجاب، ۳۱ درصد را در ایالت سند و ۴۲ درصد را در استانهای مرزی شمال غرب می‌پرداختند.

در حال حاضر در پاکستان سه نوع هزینه برای آبیاری وجود دارد. قیمت‌گذاری حجمی، قیمت‌های متغیر براساس کلاس زمین و عملکرد آبیاری و نرخهای ثابت. قیمت پرداختی توسط اغلب زارعین برای آب در پاکستان برحسب عملکرد آبیاری و کلاس زمین است (دینار و ساپرامانیان، ۱۹۹۷).

سودان

در سودان ۹۰ درصد منابع آب برای مصارف کشاورزی بکار می‌رود. تا قبل از سال ۱۹۸۱ دولت سودان یارانه زیادی برای مصارف آب کشاورزی، شهری و صنعتی می‌پرداخت ولی در سال ۱۹۸۱ برای اولین بار قیمت‌هایی برای آب آبیاری به منظور تأمین بخشی از هزینه‌های سیستم آبیاری تعیین شد. در سالهای اخیر دولت سودان روش بازار آزاد را برای عرضه آب در پیش گرفته است تا از این طریق به موجب کاهش یارانه‌های پرداختی و کاهش میزان مشارکت دولت در این بخش شود. در سودان تعاونی‌های آب آبیاری هزینه فعالیتهای خود را از طریق دریافتی بهای آب از مصرف‌کنندگان تأمین می‌کنند. این تعاونی‌ها در سال اول فعالیت خود جهت مدیریت جریان نقدی خود با مشکلاتی مواجه می‌شوند. زیرا که تعاونی مخارج عملیاتی و نگهداری را در طول سال متحمل می‌شود، در حالی که کشاورزان هزینه‌ها را پس از فروش محصول (که اغلب به صورت فصلی اتفاق می‌افتد) پرداخت می‌کنند. هر طرح آبیاری قیمت دریافتی برای آب را به گونه‌ای در نظر می‌گیرد که هزینه‌های عملیاتی و نگهداری آن پوشانده شود. علاوه بر آن قیمت دریافتی بر حسب نوع محصول نیز فرق می‌کند (تجریشی و ابریشمچی، ۱۳۸۳).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تغییر شرایط آب و هوایی، آفات و امراض، سیاستهای مختلف دولت از جمله سیاستهای حمایت قیمتی و تجاری و ارزی، قیمت‌های جهانی محصولات کشاورزی و بسیاری عوامل دیگر باعث ایجاد ریسک یا نوسان در قیمت و عملکرد محصولات زراعی می‌شود. بنابراین شرایط کشاورزی در طول زمان تغییر می‌کند که تغییر این شرایط در اثر تغییر محدودیت عوامل تولید، باعث تغییر الگوی کشت کشاورزان و تغییر قیمت سایه‌ای آب در تولیدات آنها می‌شود. به نظر می‌رسد دریافت تمام هزینه تامین و توزیع آب از کشاورزان با توجه به قیمت سایه ای پایین آب، امکان پذیر نباشد و شاید یک راه حل برای این موضوع تبعیض قیمت بین مصارف مختلف آب باشد. یعنی دولت کاهش

درآمد شرکتهای آب منطقه ای ناشی از تخفیف آب بهای کشاورزی را در قالب افزایش آب بهای آب صنعتی جبران نماید. بررسی‌های انجام شده در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که آب تحویلی به مصارف مختلف با تخصیص یارانه همراه است. به عبارت دیگر دولت‌ها تمام هزینه‌های تامین، انتقال و توزیع آب را در بخش‌های شرب و کشاورزی دریافت نمی‌کنند. از آنجایی که مبنای محاسبه تعرفه‌های آب به ویژه در مصارف شرب و صنعت، هزینه‌های انجام شده برای تامین، انتقال و توزیع آب می‌باشد، محاسبه و استخراج این هزینه‌ها و استخراج قیمت تمام شده آب از ضرورت‌های نظام تامین، انتقال آب و توزیع آب در بخش دولتی به حساب می‌آید. در این راستا قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، تعیین قیمت ترجیحی و پلکانی برای مصارف مختلف آب با لحاظ مناطق جغرافیایی، نوع و میزان مصرف را مجاز دانسته است. لذا با تعیین تعرفه‌های بالاتر برای مصارف با ارزش اقتصادی بیشتر نظیر بخش صنعت و شرب و تعیین تعرفه‌های پایین‌تر برای بخش کشاورزی می‌توان از قشرهای کم درآمد حمایت نمود. بنابراین از جمله سیاست‌هایی که می‌تواند در اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها و با هدف حمایت از گروه‌های کم درآمد و آسیب پذیر جامعه اجرایی گردد دریافت قیمت تمام شده کامل اقتصادی از مشترکین دارای توان پرداخت بالاتر و ارائه یارانه به مشترکین با توان پرداخت پایین‌تر می‌باشد از طریق دریافت تعرفه بالاتر از مشترکینی که مصارف مازاد بر الگو دارند و همچنین معافیت در پرداخت برای برخی از مشترکین که با برداشت کم تر اقدام به تولید می‌نمایند می‌توان ضمن بهبود راندمان آبیاری، میزان مصرف را مدیریت و کنترل نمود.

از جمله پیشنهادات دیگر در این زمینه بکارگیری سیستم حسابداری مناسب جهت تهیه و ثبت دقیق اطلاعات و ارقام مربوط به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری تاسیسات آبرسانی کشاورزی به تفکیک تاسیسات می‌باشد که می‌تواند در زمینه تعیین دقیق قیمت مفید واقع شود.

در ادامه براساس نتایج مطالعات انجام شده در زمینه برآورد ارزش اقتصادی، هزینه تمام شده و تجربیات کشورهای مختلف در قیمت‌گذاری آب کشاورزی، توصیه‌هایی در سطح بخش کشاورزی برای تهیه زیرساخت‌ها و بسترهای مناسب ایجاد و حمایت از نظام قیمت‌گذاری آب کشاورزی ارائه می‌شود.

الف- اصلاح ساختار تعیین تعرفه آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری کشور

آب به عنوان یک کالای اقتصادی، نهاده‌ای است که مصارف مختلفی برای آن قابل تصور است. محدودیت کمی و کیفی منابع آب و رقابت مصرف کنندگان مختلف برای دریافت تخصیص بیشتر، در کنار هزینه‌های مختلف تامین، انتقال و توزیع آب، موضوع تعرفه گذاری آب و خدمات منضم به آن را به عنوان یک راهبرد مدیریتی مطرح ساخته است. از زمانی که دولت در زمینه مدیریت و سرمایه گذاری بخش آب وارد شد، موضوع تعیین و اعمال تعرفه نیز به اشکال مختلف مطرح شده است و با گذشت زمان، نظام تعیین و اعمال تعرفه‌های آب رو به تکامل گذاشته و هدفمندتر شد. صرفه‌جویی آب در بخش کشاورزی نیازمند اعمال مدیریت توأمان آب و خاک، ایجاد تعامل بین سازمانی و همکاری کشاورزان درخصوص اصلاح وضع موجود آبیاری، رعایت تقویم زراعی، رعایت الگوی کشت متناسب با اقلیم هر منطقه، جلوگیری از اضافه برداشت آب زیرزمینی و سطحی، اجرای به موقع شبکه‌های فرعی، توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و آموزش و ترویج مصرف بهینه آب و مهم‌تر از همه تعیین تعرفه مناسب آب کشاورزی است.

اعمال تحویل حجمی آب همراه با تعرفه‌ی مناسب قیمت آب در شبکه‌های آبیاری کشور مسلماً در افزایش کارایی آب و کاهش مصارف کشاورزی تأثیرات ویژه‌ای خواهد داشت. در این زمینه یکی از نگرانی‌های اصلی، اثر این کنترل مصرف و نرخ‌گذاری بر اقتصاد زارعین کم‌درآمد بوده و هست. انجام روش‌های کارشناسی و رعایت الگو و میزان مصرف، در کنار ایجاد تعرفه‌های تشویقی برای زارعین صرفه‌جو و تعیین نظام عادلانه‌ی قیمت‌گذاری آب آبیاری، همراه با ارائه خدمات آموزشی و ترویجی در تحقق عملی این مهم راهگشا خواهد بود.

ب- تهیه زمینه های ایجاد بازار آب کشاورزی

رسمیت یافتن حقوق مالکیت آب، مشارکت کشاورزان در قیمتگذاری و تقسیم آب، ایجاد و رسمیت یافتن قراردادهای فروش آب، نظارت دولتی و تعیین پتانسیل آب مازاد بر مزارع در مناطق مختلف از جمله مواردی است که می‌تواند پتانسیل تشکیل بازار آب را فراهم نماید. همچنین ایجاد بازارهای آب نیاز به انگیزه دارد و یکی از انگیزه‌های مهم ایجاد بازار آب، افزایش تقاضا برای آب و عدم هماهنگی عرضه و تقاضای آب و بروز محدودیت و بحران آب است. نحوه گردش اطلاعات، ایجاد ارتباط بین عرضه کننده و متقاضی آب برای مذاکره و توافق به ویژه در زمینه حجم و قیمت مورد مبادله از دیگر شرایط ایجاد بازار می‌باشد. به عبارت دیگر شکل‌گیری مبادله بین خریدار و فروشنده نیازمند تسهیلات سخت افزاری (نظیر محلهایی برای مذاکره، ثبت قرارداد و...) و نرم افزاری (نظیر تدابیر اطلاع‌رسانی و...) است. براساس تجربیات بین‌المللی در نظامهای بهره‌برداری از منابع آب (از جمله شبکه‌های آبیاری و زهکشی) که تشکلهای به طور نسبی در آنها وجود دارند، در داخل محدوده این تشکل، بازار با سهولت بهتری شکل می‌گیرد. از سوی دیگر وجود نظام میرابی نیز در شکل‌گیری بازار آب تاثیرگذار است. میراب به عنوان تنظیم کننده روابط در بازار آب بوده و بازار در جاییکه سیستم میرابی وجود نداشته و یا در صورت وجود، عملکرد ضعیفی داشته باشد، به سختی شکل می‌گیرد.

ج- حمایت از توسعه سیستم های آبیاری تحت فشار در کشاورزی

در حال حاضر تنها حدود ۳ درصد از اراضی قابل کشت کشور با انواع روش‌های تحت فشار آبیاری شده و بخش اصلی اراضی تحت آبیاری کشور با روش‌های سنتی یا سطحی آبیاری می‌شوند. بدین لحاظ ارتقاء کارایی استفاده از آب بدون تمرکز بر روش‌های آبیاری تحت فشار نمی‌تواند موفق باشد. کارایی استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار به عنوان یک روش کارآمد و موثر در استفاده‌ی بهینه از منابع آب در کشاورزی و افزایش محصول و حتی کیفیت آن، طی سالهای متمادی کاربرد و ارزیابی این سیستم‌ها، محرز شده است. این کارایی مسلماً به طراحی و اجرای خوب، مصالح و مواد مورد استفاده و دانش بهره‌برداران وابسته است.

افزایش راندمان و عملکرد محصول در این شرایط معلول دو راهبرد اصلی است: یکی کاهش تلفات به صورت نفوذ عمقی و حذف یا کاهش رواناب‌های سطحی آبیاری و دیگری تامین امکان به موقع آبیاری در زمان‌های مورد نیاز. در شرایط ایران، این دو راهبرد بسیار مفید و موثر در مورد خرد آبیاری (میکرو) در صورت عدم توجه کافی به مسئله کنترل شوری و تعادل املاح در نیمرخ خاک باعث تسریع شور شدن اراضی فاریاب کشاورزی شده و از این رهگذر ضمن کاهش عملکرد محصولات کشاورزی (در دراز مدت) باعث شور و سدیمی شدن اراضی کشاورزی نیز خواهد شد. بنابراین اعمال مدیریت پیشرفته فنی و دقیق را می‌توان از الزامات استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار دانست.

آموزش متخصصین و کشاورزان، کنترل کیفیت آب آبیاری، توسعه‌ی نیروی برق در اراضی زراعی، کیفیت مواد و مصالح جهت ساخت لوله‌ها و اتصالات و استفاده از تجهیزات پیشرفته در ساخت قسمت‌های حساس و کنترلی، طراحی دقیق و استفاده از دستورالعمل‌های خدمات فنی از عوامل اصلی موفقیت و اثربخشی سیستم‌های آبیاری تحت فشار به شمار می‌روند.

روش کم آبیاری نیز از جمله موارد دیگری است که می‌تواند در افزایش کارایی مصرف آب در اراضی فاریاب کشور اثرگذار باشد. تجربیات مربوط به کم آبیاری در نقاط مختلف دنیا کارآمدی این شیوه در استفاده بهینه از هر واحد آب مصرفی و افزایش سود خالص را نشان داده است. به ویژه در شرایط محدود بودن منابع آب و زیادی اراضی قابل کشت (مثل ایران) این شیوه از مدیریت آبیاری بسیار کارگشا بوده و توجیه اقتصادی بالایی خواهد داشت.

منابع و مآخذ

۱. اسدی، ه، سلطانی، غ.ر. و ترکمانی، ج. (۱۳۸۶) قیمت‌گذاری آب کشاورزی در ایران: مطالعه موردی اراضی زیر سد طالقان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۵۸: ۶۱-۹۰.
۲. بلالی، حمید، صادق خلیلیان و مجید احمدیان (۱۳۸۹) بررسی نقش قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی بر تعادل منابع آب زیر زمینی، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۴، شماره ۲، ص ۱۹۴.
۳. ترکمانی، ج و اسدی، ه ۱۳۷۴، تعیین آب‌بها برررسی ارزش بازده نهایی آب کشاورزی، وزارت نیرو، مجله آب و توسعه سال هشتم، شماره اول، ۱۳-۵.
۴. سلطانی، غ. ۱۳۷۲. تعیین آب‌بها و تخصیص بهینه آب در اراضی زیر سدها، مطالعه موردی سد درودزن. مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی، صفحه ۱۹۵ تا ۲۱۱، انتشارات دانشگاه شیراز.
۵. سلطانی غ. ۱۳۷۵. نرخ‌گذاری آب کشاورزی، فصلنامه آب و توسعه، وزارت نیرو، سال چهارم، بهار.
۶. سلطانی، غ، (۱۳۹۱)، تعیین الگوی مناسب مصرف آب و مدیریت تقاضای آب در بخش کشاورزی استان فارس، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی.
۷. صدر، ک. (۱۳۷۸)، بازار و نرخ‌گذاری آب در اسلام، فصلنامه آب و توسعه، وزارت نیرو، سال هفتم، شماره‌های دوم و سوم.
۸. صنوبر، ناصر (۱۳۷۵) قیمت‌گذاری آب: مطالعه موردی سد علویان، مجموعه مقالات پوستری نخستین گردهمایی علمی کاربردی آب، ص ۶۵ تا ۷۱.
۹. صبحی صابونی، م، سلطانی، غ.ر. و زیبایی، م. (۱۳۸۶) ارزیابی راهکارهای مدیریت منابع آب زیرزمینی: مطالعه موردی دشت نریمان در استان خراسان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، اب، ۴۸۴-۴۷۵.
۱۰. فرخ، بیژن (۱۳۷۵) قیمت‌گذاری بر مبنای هزینه نهایی، مجله آب و توسعه، شماره ۱، ص ۲۲ تا ۳۳.
۱۱. مهندس مشاور سحرگاه سبزیارانیان، (۱۳۹۲)، تعیین روش مناسب قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی: مطالعه موردی استان فارس، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی.
۱۲. وزارت نیرو. ۱۳۷۸. مروری بر وضعیت آب جهان و کشور. دفتر برنامه‌ریزی آب، معاونت امور آب، وزارت نیرو.
۱۳. وزارت نیرو، (۱۳۷۶)، بازار محلی آب در مناطق کشور، دفتر برنامه‌ریزی آب، معاونت امور آب، وزارت نیرو.
۱۴. وزارت نیرو، (۱۳۸۱)، مبانی تعیین آب‌بها، حق‌النظاره و حق اشتراک، سازمان مدیریت منابع آب ایران، معاونت امور آب، وزارت نیرو.
۱۵. وزارت نیرو، ۱۳۸۸، پیش‌نویس دستورالعمل و ضوابط تعیین حق اشتراک و تعرفه فروش آب به مشترکین و آب‌بران شرکت‌های آب منطقه‌ای، معاونت امور آب و آبفا، دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا.
16. Binswanger, Hans P. Klaus Deininger and Gershon feder (1993) Agricultural land relations in the developing world, American, 75, 1242-1248.
17. Dandy, G.C.; E.A. Mcbean and B.G. Hutchinson (1984), A model for constrained optimum water pricing and capacity expansion, Water Resources Research, 20(5), 511-520.
18. Gómez-Limón, J.A. and L. Riesgo, (2004). Irrigation Water Pricing: Differential Impacts on Irrigated Farms. Agricultural Economics, 31: 47-66.
19. Griffin, R.C. and G.M. Perry (1985), Volumetric pricing of agricultural water supplies: a case study, Water Resources Research, 21(7), 944-950.
20. Guohau, X.U. (1986), Irrigation water charges in China, Report on the expert consultation on irrigation water charges, FAO, Rome, Italy.

21. He, L. and W. Tyner, (2004), improves irrigation water allocation efficiency using alternative policy option in Egypt, Econpapers.
22. Sampath, R. K. (1992), Issues in Irrigation pricing Development Countries, world Development, in water Resource management. Agecon.
23. Tssure, Yacov. and Ariel, Dinar (1997), Te relative methods for pricing Irrigation water. The world Bank Economic Review. Vol, 11 no. 2, PP, 234-262.
24. Petra, I. and J.G.J. Hellegers (2002), Treating water in irrigated agriculture as an economic good, Paper for the workshop. The Economics of Water and Agriculture. in Rehovot, Israel, December 18-20, 2002.
25. Lixia He. 2004. Improving irrigation water allocation efficiency: Analysis of alternative policy options in Egypt and Morocco. P.h.D. thesis, Purdue University.
26. Singh, K. (2007). Rational Pricing of Water as an Instrument of Improving Water Use Efficiency in the Agricultural Sector: A Case Study in Gujarat, India International Journal of Water Resources Development, 23: 679-690.
27. Huang. Q., Rozelle, S. and Howitt, R. (2006). Irrigation Water Pricing Policy in China. American Agricultural Economics Association Annual Meeting.
28. Tsur, Y., T. L. Roe, R. M. Doukkali and A. Dinar (2004) "Pricing Irrigation Water: Principles and Cases from Developing Countries," RFF Press: Washington, D.C.
29. Abu-zeid, Mahmoud (2002), Water pricing in irrigated Agriculture, www.anafide.org/doc/HTE%20125/125-11.pdf