

مدیریت آب و تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی در شهرستان جهرم

*
دکتر محمد مهدوی

واژه‌های کلیدی: منابع آب، تغذیه مصنوعی، آبخیزداری، مدیریت منابع آب، توسعه منابع آب.

چکیده

مشکل آب در بسیاری از مناطق کشور ما همواره وجود داشته و در سالهای اخیر با توسعه کشاورزی و افزایش جمعیت، ابعاد وسیع‌تری به خود گرفته است. هر چند استفاده از تکنولوژی باعث شده که بتوان دسترسی بیشتر به آبهای اضافی یافت ولی مسلماً نادیده گرفتن اقتصاد و مدیریت آب می‌تواند ضایعات بزرگی را بوجود آورد که با تکنولوژی قادر به حل آن نبوده و یا بسیار پرهزینه می‌باشد. بهره‌برداری بی‌رویه و کنترل نشده از آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی، کشور ما را که به‌طور کلی دچار کم‌آبی می‌باشد بیش از پیش دچار مشکل می‌نماید در حالی که با مدیریت و کنترل صحیح این منابع می‌توان تا حد زیادی مشکلات کم‌آبی کشور را برطرف نمود. یکی از مناطقی که از نظر آب بسیار در مضیقه می‌باشد، شهرستان جهرم است که توسعه کشاورزی آن هر چند همراه با استفاده از روشهای جدیدتر آبیاری می‌باشد ولی به علت عدم کنترل کامل در بهره‌برداری، سطح آبهای زیرزمینی آن افت شدیدی یافته که مسلماً راه‌حلی جز کنترل برداشت همراه با توسعه تغذیه سفره‌ها برای بقای کشاورزی وجود نخواهد داشت.

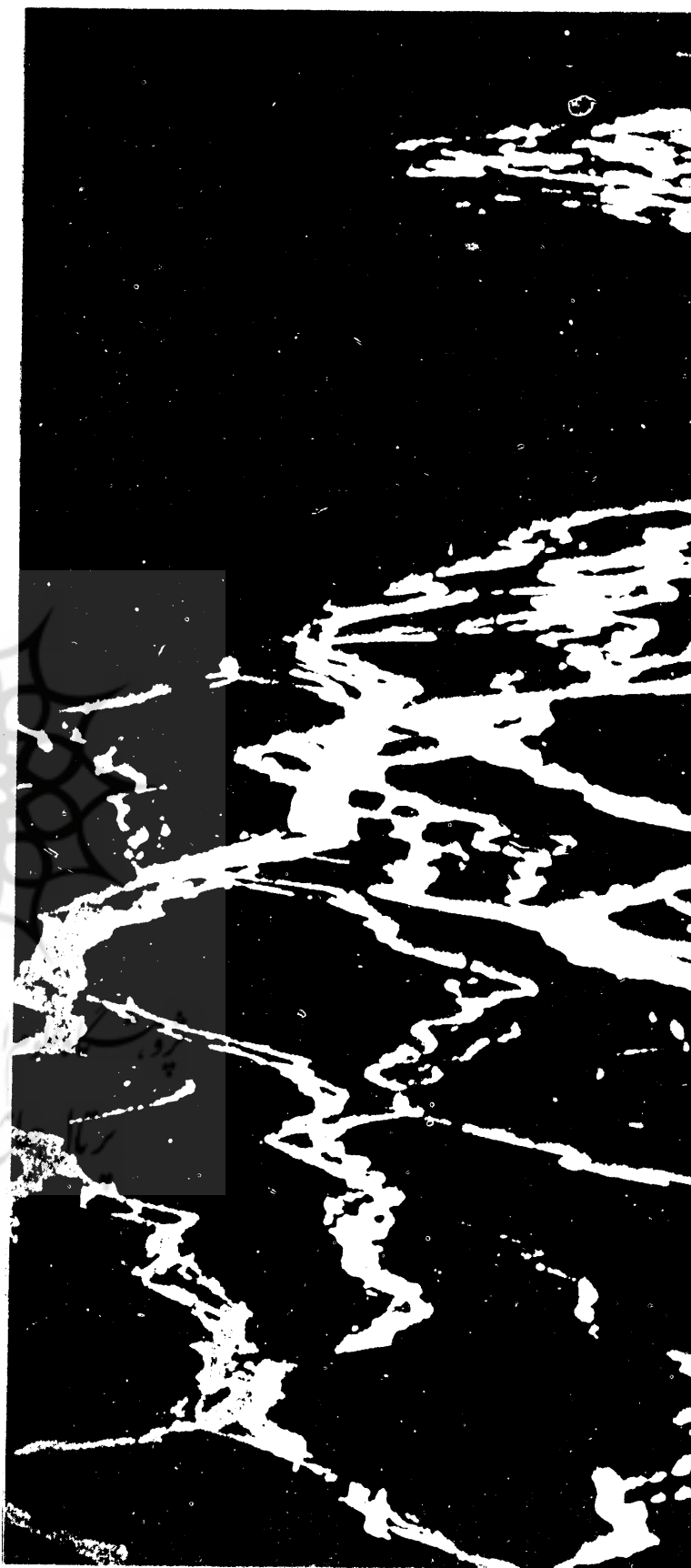
* دانشیار دانشکده منابع طبیعی

مقدمه

هم زمان با افزایش جمعیت که رشد آن در کشور ما بسیار زیاد می‌باشد، از سوئی و توسعه اقتصادی و تغییر در نحوه زندگی از سوئی دیگر، نیاز به آب جهت مصارف مختلف کشاورزی و صنعتی و آشامیدنی و بهداشتی بیشتر شده که در نتیجه باعث استفاده گسترده تری از منابع آب شده است. این بهره‌برداری در مناطقی که دارای پتانسیل بالایی از نظر ذخایر قابل بهره‌برداری می‌باشند مشکلاتی بوجود آورده که شاید مهمترین آنها را بتوان آلودگی آبها ذکر نمود. در حالی که در مناطق خشک و نیمه خشک که ظرفیت محدودی دارند مشکل عمده، کاهش شدید این ذخایر است.

قسمت عمده‌ای از کشور ما با توجه به موقعیت خاص جغرافیائی خود دارای اقلیم‌های خشک و نیمه خشک بوده به طوری که ۷۴ درصد از سطح کشور دارای بارندگی سالانه کمتر از ۲۵۰ میلیمتر می‌باشد. در چنین شرایطی با توجه به محدود بودن منابع آبهای سطحی، استفاده از آبهای زیرزمینی سابقه‌ای طولانی و تاریخی داشته و حفر قنات مهمترین شیوه بهره‌برداری در این مناطق بوده که در حال حاضر نیز کم و بیش مورد استفاده قرار دارد. وارد شدن تکنولوژی حفر چاههای عمیق و استفاده از پمپ‌های مختلف جهت بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی هر چند می‌توانست ایزاری مفید در استفاده از آبهای پنهان به کنار آید ولی متأسفانه به علت استفاده بدون برنامه‌ریزی، باعث افت شدید سطح آب در آبخانه‌های کشور گردید، به طوری که امروزه کمتر منطقه و دشتی را می‌توان یافت که حفر چاه در آن ممنوعه اعلام نشده و یا دارای مشکل پائین رفتن آبها نباشد. این کاهش سطح سفره نه تنها بهره‌برداری طولانی مدت از آبهای زیرزمینی را تهدید می‌کند بلکه مشکلاتی همچون شور شدن آبخانه‌ها به علت پیشروی گوه آب شور و همچنین نشست زمین (Land Subsidence) را مخصوصاً در آبخانه‌های با بافت، نسبتاً ریز بوجود می‌آورد.

یکی از مناطقی که واقعاً در معرض خطر می‌باشد، منطقه



جهرم است. توسعه صادرات میوه در سالهای اخیر از منطقه جهرم و نیاز به تولید کار در این ناحیه باعث شده تا منابع آب موجود به سرعت کاهش یابد. به طوری که در حال حاضر طبق برآورد کارشناسان سازمان آب منطقه‌ای فارس، سطح آب سفره‌های زیرزمینی این منطقه سالانه افتی بیش از ۲ متر دارند. مسلماً با ادامه چنین وضعیتی، چشمه‌های موجود منطقه که بخشی از آبهای مورد نیاز بخش کشاورزی را تأمین می‌کنند نیز به زودی خشک خواهند شد.

وجود درآمدهای اقتصادی مناسب باعث شده که کشاورزان قادر باشند تکنولوژی استفاده از آبیاری قطره‌ای را به طور گسترده‌ای در باغات مرکبات خود به خدمت گیرند، ولی به جای آن که آب صرفه‌جویی شده از این روش را صرف جبران کاهش افت سفره نمایند به مصرف توسعه سطح زیرکشت رسانده‌اند که تخریب کوهپایه‌ها و مراتع را نیز به دنبال خود همراه داشته است به طوری که سطح زیر کشت مرکبات که در سال ۱۳۵۵ رقمی در حدود ۸ هزار هکتار بوده در سال ۱۳۶۵ به بیش از ۱۸ هزار هکتار افزایش یافته است.

از اشکالات عمده‌ای که در این منطقه وجود دارد، عدم برخورد قاطع با متخلفین بوده به طوری که علیرغم ممنوع اعلام شدن منطقه توسط سازمانهای ذریبط، از سالها پیش تعداد بسیار زیادی چاههای غیر مجاز حفر شده و از طرف دیگر هیچگونه کنترلی از نظر برداشت از چاهها نیز صورت نمی‌گیرد. بدین لحاظ هر سال سطح آب زیرزمینی پائین‌تر رفته و کشاورزان نیز برای دسترسی به آب مناسب، اقدام به کف شکنی و یا عمیق‌تر کردن چاههای خود می‌کنند. مسلماً ادامه چنین روندی در آینده‌ای نزدیک باعث از بین رفتن کامل منابع آب در این ناحیه شده و به یکباره، منطقه را به سوی فنا و نیستی سوق خواهد داد.

مشکلات موجود باعث شده که دستگاههای مختلف به فکر چاره‌جویی در این زمینه برآیند. مسلماً در اولین مرحله از اقدام، باید از حفر چاههای غیرمجاز جلوگیری به عمل آمده و بهره‌برداری از چاههای موجود نیز شدیداً تحت کنترل درآید و در

دومین مرحله می‌توان با مطالعه کامل در زمینه‌های مختلف، امکان بهره‌وری بیشتر از آب را مورد عمل قرار داد.

این روشها عبارتند از:

- تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی.
- کنترل تبخیر از سطح خاک توسط ورقه‌های پلاستیکی و یا لاستیکی، بلوک‌های سیمانی کم ضخامت.
- بررسی امکان انتقال آب از حوزه‌های مجاور.
- استفاده از آبخانه‌های کارستیک که در حال حاضر چندین حلقه چاه نیز در این نوع آبخانه‌ها حفر شده و آب شهر جهرم نیز از همین طریق تأمین می‌شود. منابع تأمین کننده دشت‌های آبرفتی نیز تشکیلات آسماری جهرم می‌باشد که در اطراف منطقه وجود داشته و به علت ارتفاع زیاد خود، بارندگی زیادتری نسبت به جهرم دارند.

تغذیه مصنوعی

تغذیه مصنوعی در واقع کمک به طبیعت در نفوذ دادن بیشتر آب به سفره‌های آب زیرزمینی بوده و می‌تواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم صورت گیرد:

- روش مستقیم: نفوذ دادن از طریق چاههای تغذیه.
- روش غیرمستقیم: تغذیه واداری، نفوذ دادن آب در حوضچه‌های تغذیه، پخش سیلاب، اعمال روشهای بیولوژیکی در آبخیزداری منطقه.
- اهداف مختلفی را می‌توان در استفاده از روشهای تغذیه مصنوعی دنبال نمود که مهمترین آنها عبارتند از:
 - افزایش آبدهی چاهها و جلوگیری از افت سطح سفره.
 - مدیریت تلفیقی بهره‌برداری از آبهای سطحی و زیرزمینی.
 - کاهش دبی حداکثر سیلابها.
 - تأمین آب پایه مناسب در رودخانه‌ها.
 - تغییر دادن درجه حرارت آب.
 - بازیافت فاضلابها.
 - جلوگیری از نشست زمین.

- جلوگیری از پیشروی آبهای شور به داخل سفره‌های آب شیرین.

- ایجاد پوشش برای منابع نفتی.

روشهای تغذیه

بیشتر طرحهای تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی در دنیا به صورت حوضچه‌های تغذیه است. تغذیه از روشهای دیگر در مرحله بعد قرار داشته و تغذیه از طریق چاهها درصد بسیار کمی را تشکیل می‌دهد. انتخاب روش تغذیه در هر منطقه بستگی به وضعیت لیتولوژی، هیدرولوژی و اقتصادی منطقه دارد و در این مورد می‌توان موارد زیر را در نظر داشت:

- آب مورد تغذیه دارای کیفیت مناسب باشد. خاصیت فیزیکی و شیمیایی آن قابلیت نفوذ آبخانه را کاهش نداده و چنانچه رسوب نسبتاً زیادی دارد از حوضچه‌های رسوبگیر استفاده شود.

- آبخانه مناسب برای تغذیه وجود داشته باشد و در اثر تغذیه کیفیت آب نامناسب نگردد.

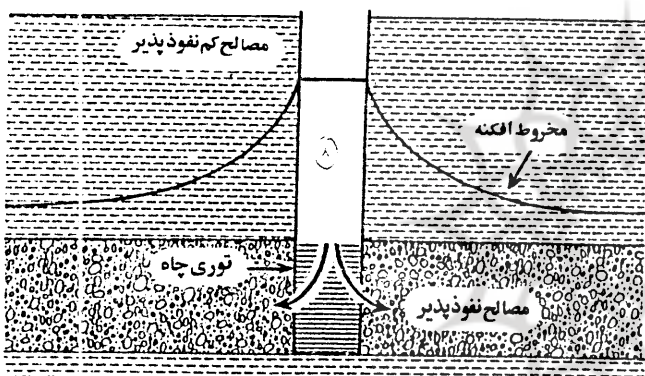
- آب تغذیه شده به منطقه مورد نظر برسد، که این امر باید از طریق تهیه نقشه ایزوپیز برای ناحیه، مورد بررسی قرار گیرد.

- پستی و بلندی زمین و شیب اراضی، محدود کننده استفاده از بعضی روشها بوده به طوری که در زمینهای پرشیب و یا دارای پستی و بلندی قابل توجه، نمی‌توان از روش پخش سیلاب استفاده نمود بلکه در این اراضی روش تغذیه چاهی مناسب است.

- چنانچه آبهای مورد ذخیره دارای توزیع بسیار نامناسب بوده و در زمانی کوتاه از منطقه خارج می‌گردند سیستم تغذیه را می‌توان توسط احداث منابع ذخیره موقت سطحی تکمیل نمود.

روشهای تغذیه مستقیم

در این روش آب به طور مستقیم و توسط لوله به آبخانه رسیده و باعث تغذیه آن می‌گردد. انجام این روش هزینه زیادی نسبت به سایر روشها داشته و مخصوصاً از نظر رسوبگذاری مواد در دیواره چاه مشکلاتی را بوجود می‌آورد که پس از مدتی باید با پمپاژ از چاه، باعث کنده شدن مواد از دیواره و خروج آنها از چاه شد. با این وجود در مناطقی که زمین ارزش زیادی داشته و یا لایه‌های بالائی سفره از مواد با نفوذپذیری کم تشکیل یافته است تنها راه حل می‌باشد. شکل ۱ تغذیه توسط چاه را در این شرایط نشان می‌دهد.



شکل ۱- تغذیه آبهای زیرزمینی با چاه برای مناطق با لایه‌های ضخیم کم نفوذ در سطح زمین

هنگامی که آبخانه آنیز و تروپ بوده و دارای لایه‌های مختلف باشد می‌توان برای تغذیه از لوله‌های متحدالمرکز استفاده نمود. شکل ۲ چنین موردی را نشان می‌دهد.

در حالی که لازم است مشکلات ناشی از تغذیه مستقیم آبخانه توسط لوله کمتر شود، می‌توان از چاههای قلوه سنگی استفاده نمود که با قطر نسبتاً زیاد حفر شده و تا رسیدن به لایه نفوذپذیر ادامه می‌یابند، سپس توسط مواد دانه درشت پر شده و به این طریق ارتباط هیدرولیکی بین سفره و سطح زمین فراهم می‌گردد. چنین چاههایی می‌توانند در داخل حوضچه‌های تغذیه

ویا در بستر رودخانه‌هایی با نفوذ پذیری کم، احداث گردند. شکل ۳ چنین چاههایی را نشان می‌دهد.

روشهای تغذیه غیر مستقیم تغذیه واداری

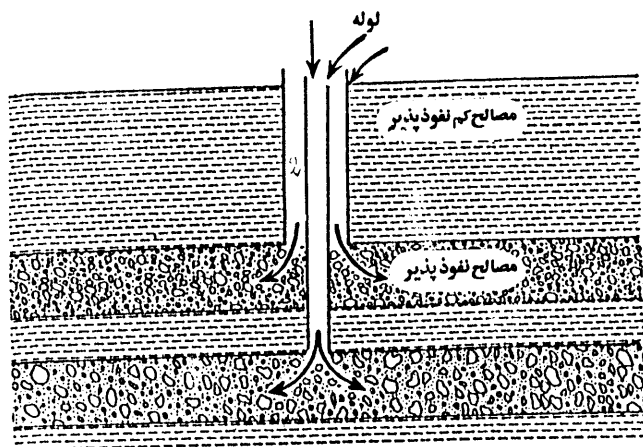
روش تغذیه واداری یکی از روشها بوده که با پمپاژ آب از چاههای نزدیک رودخانه صورت می‌گیرد و باعث بیشتر شدن گرادیان هیدرولیکی، ناشی از بوجود آمدن مخروط افکنه شده و سرعت نفوذ به داخل آبخانه را افزایش می‌دهد. شکل ۴، نمونه‌ای از تغذیه واداری را نشان می‌دهد.

از طرفی می‌توان با استفاده از ترکیب این روش با سیستم بهره‌برداری مناسب مانند چاههای ترکیبی یا شعاعی، میزان برداشت از چاه را افزایش داد. شکل ۵، نشان دهنده چنین حالتی می‌باشد.

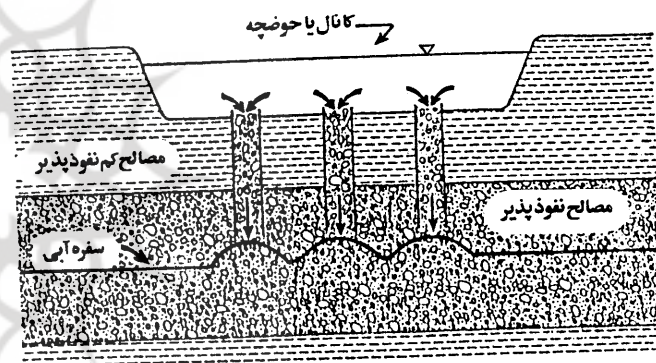
مجموعه‌ای از روشهای مختلف نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. مثلاً می‌توان مسیری انحرافی برای رودخانه ایجاد کرده و با احداث چاههای قلوه سنگی و برداشت از طریق چاههای شعاعی، میزان برداشت از چاه را افزایش داد. شکل ۶ چنین ترکیبی از روشهای مختلف را بخوبی بیان می‌کند.

تغذیه از طریق حوضچه‌های نفوذ

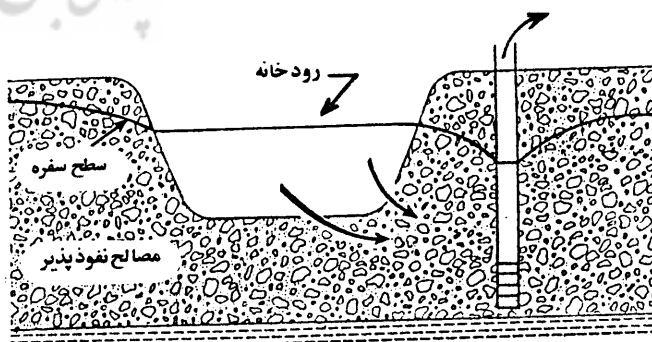
مشکل استفاده از چنین روشی عمدتاً مربوط به رسوبگذاری مواد دانه ریز بوده که می‌توان توسط احداث حوضچه‌های رسوبگیر و استفاده تناوبی از حوضچه‌های نفوذ جهت جلوگیری از رشد باکتریها و مسدود شدن منافذ خاک و همچنین شخم‌های عمیق این نقایص را تا حد زیادی از بین برد. شکل ۷ شمای کلی یک سیستم تغذیه حوضچه‌ای را همراه با حوضچه‌های رسوبگیر خود نشان می‌دهد. چنین حوضچه‌هایی در نقاط مختلف کشور از جمله دشت گرمسار و دشت قزوین اجرا شده است. با توجه به ارتفاع قابل توجهی که آب در این حوضچه‌ها دارد سرعت نفوذ افزایش می‌یابد. همچنین می‌توان از معادن



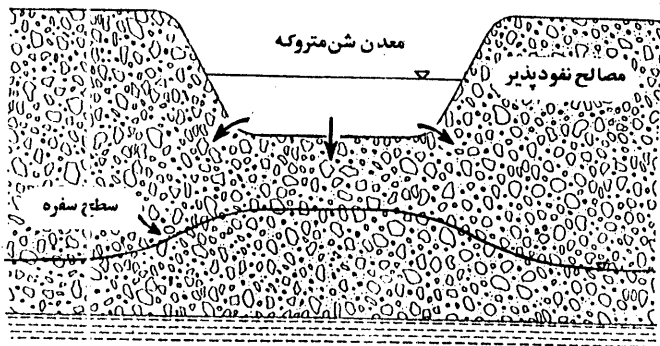
شکل ۲- استفاده از لوله‌های متحدالمرکز برای تغذیه آبهای زیرزمینی در لایه‌های مختلف



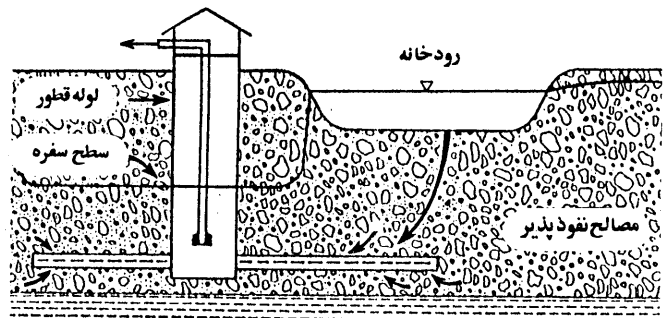
شکل ۳- استفاده توأم از چاه و حوضچه برای تغذیه آبهای زیرزمینی



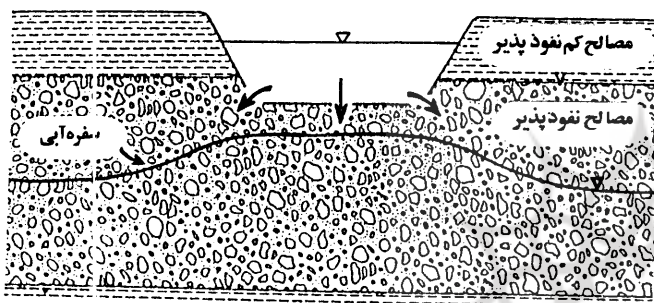
شکل ۴- تغذیه واداری برای افزایش سرعت نفوذ آبهای سطحی به داخل آبخانه



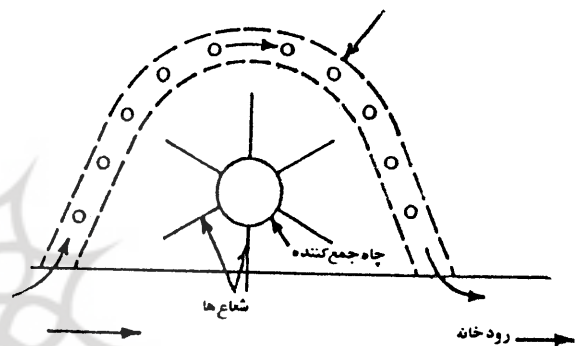
شکل ۸- استفاده از معدن شن متروکه برای تغذیه آبهای زیرزمینی



شکل ۵- استفاده توأم از تغذیه و اداری و چاه‌های فلمن یا شعاعی



شکل ۹- استفاده از معدن شن و ماسه با لایه سطحی کم نفوذ برای تغذیه آبهای زیرزمینی

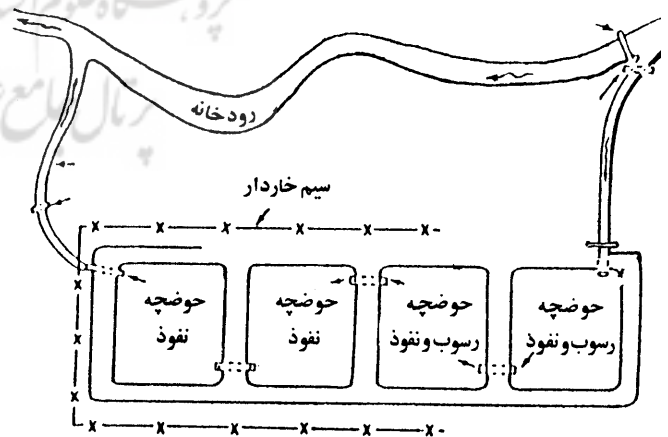


شکل ۶- احداث چاه‌های فلمن همراه با تغییر مسیر رودخانه

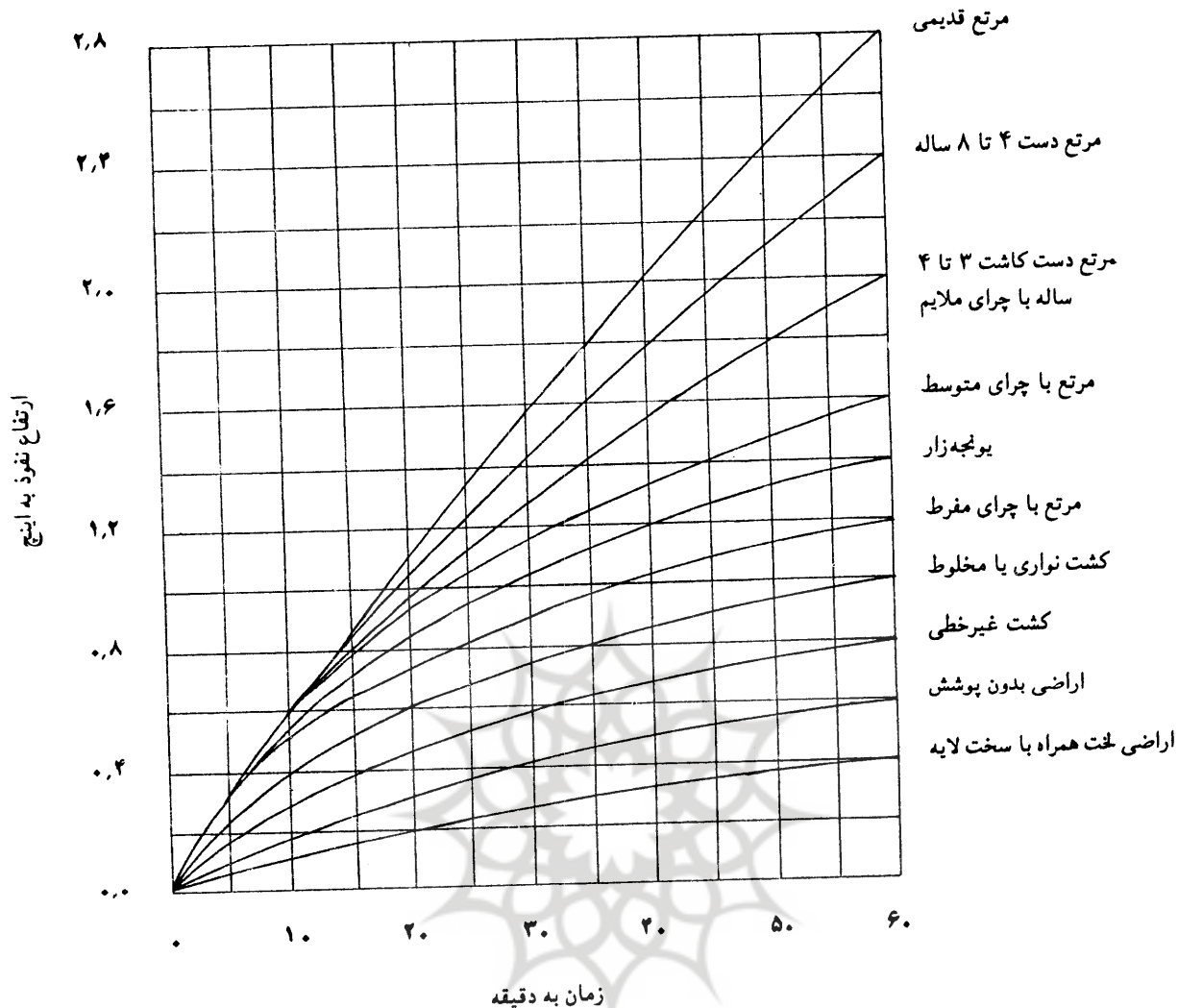
متروکه شن و ماسه برای تغذیه استفاده نمود که هزینه بسیار کمی داشته و سرعت نفوذ پذیری در آنها نسبت به سایر تشکیلات زمین شناسی خیلی زیاد است. شکل‌های ۸ و ۹ استفاده از معدن شن و ماسه را در تغذیه آبهای زیرزمینی نشان می‌دهد. در مناطقی نیز که سطح زمین را لایه‌ای کم ضخامت و با نفوذ پذیری اندک تشکیل می‌دهد حفر حوضچه‌های نفوذ می‌تواند مدنظر قرارگیرد.

تغذیه از طریق پخش سیلاب

پخش سیلاب قدمتی طولانی داشته و غالباً برای اصلاح مراتع بکار می‌رود. استفاده از این روش در جهت آبیاری اراضی، مشکلات زیادی را در اجرا و نگهداری فراهم نموده است. به علاوه نفوذ آب در سطح زمین، سطح تبخیر را نسبت به حوضچه‌های



شکل ۷- شمای کلی یک سیستم پخش سیلاب همراه با کانال‌های ورودی و خروجی و حوضچه‌های رسوبگیر و تغذیه نفوذ



شکل ۱۰- استفاده از معادن شن و ماسه با لایه سطحی کم نفوذ برای تغذیه آبهای زیرزمینی

اعمال روشهای آبخیزداری

در این مورد می توان هم از طریق مکانیکی و هم بیولوژیکی عمل نمود. احداث بندهای کوچک که نمونه های غیر استاندارد آن با ابعاد مختلف توسط کشاورزان ایجاد شده اند باعث نفوذ بیشتر آب در آبخانه ها می گردند. آبهای جمع آوری شده توسط یک بند خاکی را در مواقع غیر ضروری می توان وارد چاههای برداشت آب نموده و سفره های آب را تغذیه نمود، این مورد در منطقه مشاهده شده است.

انجام روشهای بیولوژیکی، بخصوص حفظ مراتع حوزه آبخیز به عنوان عامل اصلی نفوذ آب به شمار رفته و باید در دراز

نفوذ افزایش داده و در نتیجه در مناطق کم آب که تغذیه آبهای زیرزمینی بیشتر مدنظر می باشد نمی تواند به خوبی جایگزین حوضچه ها گردد.

میزان تغذیه در این روش بستگی به مدت زمان تماس آب با خاک، قابلیت نفوذ خاک و سطح مورد عمل دارد. این روش در مناطق کم شیب عملی بوده و بهتر است نفوذ از طریق بانکت های عریض صورت گیرد تا از فرسایش سطحی جلوگیری به عمل آید. وجود کروت های آهکی در مناطق خشک و نیمه خشک غالباً استفاده از این روش را با مشکلاتی روبرو می کند که بهتر است به جای آن، حوضچه های نفوذ احداث گردند.

مدت عملی گردد. بدین وسیله حفاظت آب و خاک توأم صورت می‌گیرد. شکل ۱۰ منحنی‌های میزان نفوذپذیری را در زمانهای مختلف نشان می‌دهد.

ملاحظه می‌شود که میزان نفوذپذیری پس از یک ساعت در مراتع دائمی قدیمی بیش از ۷ برابر خاکهای لخت و بدون پوشش می‌باشد و در مورد مراتع دائمی که مورد چرای مفراط قرار گرفته‌اند میزان نفوذپذیری حدود ۴۰ درصد مرتع در حالت خوب می‌باشد. پیگیری منحنی‌ها نشان دهنده آن است که هر قدر میزان چرا کاهش یابد میزان نفوذپذیری افزایش خواهد یافت.

بحث و نتیجه‌گیری

در منطقه جهرم که حفظ و توسعه کشاورزی آن در گرو تأمین و مدیریت آب قرار دارد ویژگی‌هایی دیده می‌شود که مجموعه کامل آنها را در کمتر نقطه‌ای از کشور می‌توان مشاهده نمود. این خصوصیات عبارتند از:

- استفاده از تکنولوژی آبیاری قطره‌ای به‌طور وسیع در باغات که در عین آنکه نسبت به آبیاری غرقابی صرفه‌جویی در مصرف آب را به دنبال دارد، آب بسیار کمتری نسبت به حالت غرقابی صرف تغذیه مجدد آبهای زیرزمینی می‌گردد. لذا تقریباً تمامی آب‌های استخراجی به تبخیر و تعرق مبدل می‌گردند و این، نکته خطرناکی در استفاده لجام گسیخته از تکنولوژی است، چون هنگامیکه آب بیشتری در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد، بدون در نظر گرفتن ظرفیت مجاز برداشت از آبخانه‌ها، آبهای استخراجی را صرف توسعه سطح زیرکشت می‌نمایند. در حالی که استفاده از روش آبیاری قطره‌ای می‌تواند بدون توسعه سطح باغات، از انهدام آبخانه‌ها جلوگیری نماید. البته این موضوعی است که در مورد طرحهای پوشش آنها نیز باید مدنظر قرار گیرد.

- در این منطقه به علت وضعیت مناسب آبخانه‌ها از نظر

ذخیره سازی آب، طرحهای تغذیه آبهای زیرزمینی به خوبی جواب داده و برخلاف بسیاری از مناطق دیگر کشورمان که لایه‌های زیرین از مارن‌های میوسن تشکیل شده، کیفیت آنها نیز تغییر نمی‌کند. با توجه به بارندگی‌های شدید و جریان سیلابهای همراه با رسوب فراوان، بهتر است بجای روشهای پخش سیلاب از روشهای تغذیه حوضچه‌ای همراه با حوضچه‌های رسوبگیر و یا چاههای پر شده از قلوه سنگ در مسیر سیلابها استفاده به عمل آید.

- مسلماً، راه حل اساسی در افزایش نفوذ آبهای زیرزمینی، اجرای عملیات آبخیزداری و کنترل چرا در مراتع است تا حفظ آب و خاک توأم صورت گیرد.

- پوشش سطح خاک توسط لایه‌های مختلف از بین بردن علفهای هرز در باغات نیز می‌تواند کاهش تبخیر و تعرق را به همراه داشته باشد.

بدیهی است هرگونه اقدام در افزایش میزان آبهای زیرزمینی باید ابتدا برای افزایش سطح سفره‌ها و یا حداقل تثبیت آنها انجام شده و تنها آبهای اضافی را صرف توسعه کشاورزی نمود و در ضمن کنترل شدیدی در برداشت آب از آبخانه‌ها صورت گیرد.

منابع

- ۱- تاد، دیوید کیث، ۱۳۵۳ هیدرولوژی آبهای زیرزمینی، ترجمه عبدالرزاق رزاقی، قهرمان قدرت نما، شرکت سهامی کتابهای جیبی.
- 2- F.A.O (1973), Man's Influence on the Hydrological Cycle, Rome.
- 3- Mather J. R. (1984), Water Resources, John Wiley, N. Y.
- 4- Ward C. H. Giger W. Mc Carty P. L. 1985, Ground Water Quality. John Wiley N. Y.
- 5- Wayne A. Pellyjohn N. W. W. A/EPA Series, Introduction to Artificial Ground Water Recharge. Oklahoma, U. S. A.