طرح‌های تغذیه مصنوعی آب‌خوان‌ها راه حلی مناسب برای افزایش سطح آب‌های زیرزمینی

• مریم مروتی/ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم محیط زیست واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاداسلامی

• مسعود منوری/استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاداسلامی

• پروین فرشچی/استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاداسلامی

• امیرحسام حسنی/استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاداسلامی

دریافت: ۲/۹/۸۷

پذیرش: ۳/۴/۸۷

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پرتال جامع علوم انسانی

چکیده

نیـاز فزآینده به منابـع آب در ایران موجب بهره برداری بی رویه شـده و تعادل طبیعـی منابع زیرزمینی بـه هم خورده، به طوری که بیلان آب در سـفره های بسـیاری از مناطق کشور منفی شده اسـت . تغذیه مصنوعی منابع آب زیرزمینی راه بردی است برای تقویت و توسعه منابع آب که از دیر باز در ایران مورد توجه است.

مطالعات تغذیه مصنوعی در کشور از سال ۱۳۴۸ آغاز شد و به عنوان راهی برای تأمین آب مصرفی در کشاورزی و شرب در دشت ها مطرح گردید. تاکنون طرح های زیادی در دشـت های کشور ما در این زمینه اجرا شده است. اما آن چه که در مـورد تغذیه مصنوعی و ارتبـاط آن با دیگر راهکارهای کنترل و بهره برداری ازآب، نظیر ساختن بند های خاکی، مطرح است، هزینه پایین و زمان اجرای کوتاه تر اسـت. با وجود این که ایران دارای آب و هوای نیمه خشـک است، حجم آب های سـطحی در آن زیاد بوده و مشکل کمبود آب بیشتر به عدم کنترل مطلوب این آب ها برمی گردد. بنابراین می توان از طرح های تغذیه مصنوعی به عنوان راه حلی بهینه برای مقابله با بحران آب، بهره جست.

واژه های کلیـدی : طرح های تغذیه مصنوعی، آب های زیرزمینی، زیرحوزه، ذخیره آب.

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org

مقدمه

اهمیت حیاتی آب برای ادامه زندگی و تأمین سلامت جامعه نقش تعیین کننده آن را در توسعه مشخص می سازد(۷).

کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی که دارد و وضعیت آب و هوایی خاص خود از اقلیم های مختلف آب و هوایی مثل بیابانی با کمتر از ۵۰ میلی متر بارندگی سالانه و با اقلیم مرطوب خزری که بارندگی آن به بیش از ۱۵۰۰ میلی متر می رسد تشکیل شده است. ولی آن چه مسلم است بیش از ۷۵ درصد وسعت ایران را نواحی نیمه استپی تا بیابانی تشکیل می دهد که دارای بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی متر می باشد. در این نواحی اغلب میزان تبخیر سالانه خیلی زیاد بوده و اکثر جریان های آبی به صورت موقتی و سیلابی مشاهده می گردد که امکان ایجاد تأسیسات بزرگ هم چون سد را جهت مهار آب های سطحی غالباً یا غیرممکن یا غیرقابل توجیه اقتصادی می نماید(۷).

برای تأمین، توسعه و احیای منابع آب زیرزمینی راه حل های متعددی وجود دارد که تغذیه مصنوعی یکی از این راه حل هاست و از اواسط قرن ۱۹ مورد توجه کارشناسان قرار گرفته است(۴).

با توجه به این که منابع آب زیرزمینی ایران، حدود ۷۷/۸ درصد مصارف شرب، صنعت و کشاورزی را تأمین می کند برنامه ریزی و ارائه طرح هایی که موجب استفاده بهینه از منابع آب های زیرزمینی موجود و تغذیه آب خوان ها گردد، دارای ضرورتی اساسی و اولویتی انکار ناپذیر می باشد

بحث

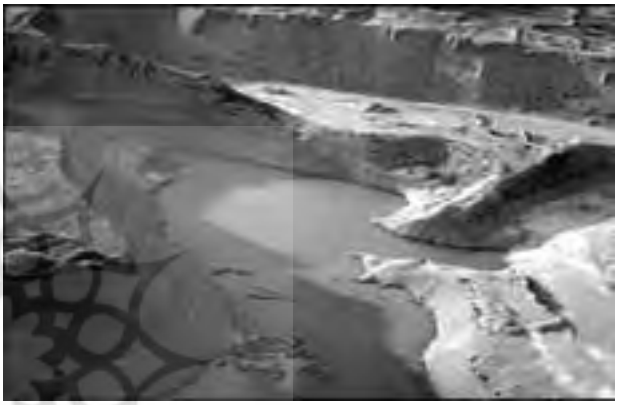
تغذیهٔ مصنوعی و اهداف آن

تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی عبارت است از مجموع عملیات و اقداماتی که باعث افزایش نفوذ آب به سازند آبدار به منظور استفاده مجدد از آن با رژیم و کیفیتی متفاوت، شود. از زمانی که اداره کردن و مدیریت مجموعه حوضه آبریز مطرح شده است تغذیه مصنوعی مفهومی فراتر از گذشته پیدا کرده است(۶).

اهداف طرح های تغذیه مصنوعی:

- کنترل رژیم آب‌شناسی ناحیه‌ای
- ذخیرهٔ آب
- کنترل کیفیت آب
- کاهش اختلاف بین تقاضا برای آب زیرزمینی و تغذیهٔ طبیعی لایهٔ آبدار
- استفاد از لایهٔ آبدار به عنوان وسیله‌ای برای انتقال آب یا سیستم توزیع آب
- جلوگیری از نشست زمین که نتیجهٔ بهره‌برداری زیاد از منابع آب زیرزمینی است.

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org



• کاهش رواناب و کاهش زیان‌های ناشی از سیل

• خاک‌شویی خاک‌های شور

• نگه‌داری و یا تأمین انرژی آب گرم و سرد

• نفوذ آب شور به طرف آب خوان و تعادل آب شور و شیرین(۱۱).

روش‌های تغذیهٔ مصنوعی

تغذیـهٔ مصنوعی بـه روش‌های مختلف آنجام می‌گیرد کـه انتخاب هر روش به عواملـی مثل منبـع تأمین آب، کیفیت آب، نوع لایه آبدار، شـرایط توپوگرافی و زمین‌شناسی، نوع خاک و شرایط اقتصادی بستگی دارد.

این روش‌ها به طور کلی عبارتند از:

۱- روش‌های افزایش تراوش:

در این روش با آنجام عملیاتی که بر روی ناهمواری سـطح زمین، شیب، پوشش گیاهی و غیره صورت می گیرد، میزان تراوش آب به زمین افزایش داده می‌شود. در این روش‌ها سعی بر این است که زمان و سطحی که از آن رواناب سطحی به داخل زمین تراوش می‌کند افزایش پیدا کند. مثلاً ایجاد بندهای کوچک در بستر آبراهه‌های طبیعی موجب پخش شدن آب در سطح بزرگتر می‌شود. در یزد از این دو روش برای تغذیهٔ قنات‌ها استفاده شده است(۹).

۲- روش گودال:

در این روش گودالی در سـازندهای دانه درشت با نفوذپذیری بالا حفر می‌گردد. آب بـه داخل آن وارد می‌شـود و باعث نفوذ آب‌های سـطحی بـه درون گودال می‌شود. در صورت وجود لایه‌های غیرقابل نفوذ سطحی از قبیل لایه‌های سخت یا لایه‌های رسی، با حفر گودال و گذشتن از لایه‌های مزبور به لایه تراوای زیرین می رسند(۹).

۳- روش‌های پخش سطحی:

این روش‌ها به طور گسـترده‌ای جا افتاده‌انـد و به انواع حوضچه‌ای، نهر یا فارو، سیلابی، کانال طبیعی و آبیاری تقسیم‌بندی می‌شوند.

اصل اساسـی در روش‌های گوناگون پخش، افزایش زمـان نگه‌داری و افزایش سـطح تماس آب با خاک به منظور افزایش تغذیهٔ آب زیرزمینی است. روش‌های پخش جهت تغذیهٔ سـفره‌های آزاد و نیز سفره‌های نیمه محصوری که در ارتباط هیدرولیکی با سفره‌های آزاد هستند به کار برده می‌شوند.

لازم اسـت خاک در ناحیهٔ اشـباع دارای نفوذپذیری خوبی در جهت قائم باشد و لایهٔ آبدار نیز باید دارای قابلیت انتقال بالایی باشد تا آب را از آن ناحیه به راحتی منتقل نماید.

نفوذ همراه یک جبههٔ رطوبتی اشـباع طبق معادلهٔ دارسـی صورت می‌گیرد و به صورت رابطهٔ (۱) نوشته می‌شود(۸).

$$V_f = K_s \frac{H_o + L_f + h_w}{L_f} \qquad (۱)$$

V_f: سرعت نفوذ (طول به زمان)

K_s: ضریب هدایت هیدرولیکی قائم در ناحیهٔ مرطوب

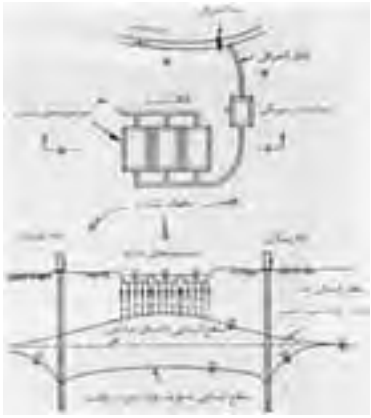
H_o: ارتفاع آب بالای سطح خاک

h_w: ارتفاع فشار بحرانی خاک برای منطقهٔ مرطوب شده (مقدار آن از ۱۰cm- یا بیشـتر برای مواد درشـت‌دانه تا ۱۰۰cm- یا کمتر بـرای خاک‌های ریزدانه تغییر می‌کند).

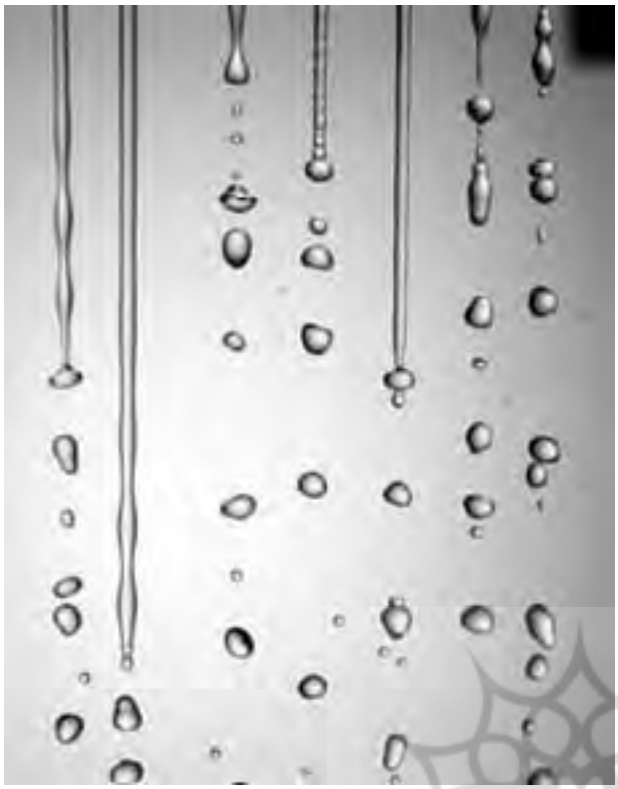
L_f: عمق جبهه رطوبتی اشباع شده

سرعت نفوذ جبههٔ رطوبتی اشباع از رابط (۱) به دست می‌آید(۸).

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org



شکل۱- طرحی از یک پروژهٔ تغذیه مصنوعی به وسیلهٔ حوضچه تغذیه(۳)



• پخش حوضچه‌ای:

در این روش آب یک رودخانهٔ فصلی به طرف «یک حوضچهٔ رسوب‌گیر» هدایت می‌شود تا مواد معلق و مواد دانه‌ریز آن ته‌نشین شود و از آن جا به طرف «حوضچه‌های تراوش» منحرف می‌شود(۳).

آب داخل حوضچه‌ها به داخل زمین نفوذ می‌کند. مؤثرترین عمق آب حوضچه جهت نفوذ ۱/۲۵ متر می‌باشد و اعماق بیشتر منجر به کاهش نفوذ می‌شوند. به علت افزایش وزن ستون آب که جنبهٔ متراکم کننده دارد، سرعت تغذیه در حوضچه‌های پخش از ۰/۱ تا ۲/۸۸ متر در روز متغیر است. شکل (۱) طرحی از یک پروژهٔ تغذیه مصنوعی به وسیلهٔ حوضچه تغذیه را نشان می دهد(۳).

• روش فارو (نهر):

بستر حرکت آب مسطح می‌گردد و نهرهایی با فواصل کم و شیب مناسب برای جلوگیری از ته‌نشینی سیلت ورس مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب با عمق کم در این نهرها حرکت می‌کند. نهرها تقریباً موازی با خطوط تراز حفر می‌شوند یا اگر شیب زمین زیاد باشد عمود بر جهت شیب هستند. آب از بالا دست وارد نهرها شده و مازاد آن از پایین‌دست به رودخانه برگردانده می‌شود(۱۳).

• روش کانال:

این روش در ایالت‌های کالیفرنیا و کلرادوی ایالات متحده مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

اساس این روش بر عریض کردن، طویل کردن، کاهش شیب کانال جریان و در کل کاهش سرعت جریان آب در کانال رودخانه است. عرض جریان را با ساختن بندهایی در مسیر جریان افزایش می‌دهند و برای طولانی‌تر کردن مسیر جریان و پیچ‌وخم‌دار کردن آن یک‌سری دیوار از طرفین کناره رود به طرف وسط کانال احداث می‌شود. با این روش کندی متوسط سرعت نفوذ در بستر رودخانه به حدود $\frac{cm}{day}$ خواهد رسید(۱۳).

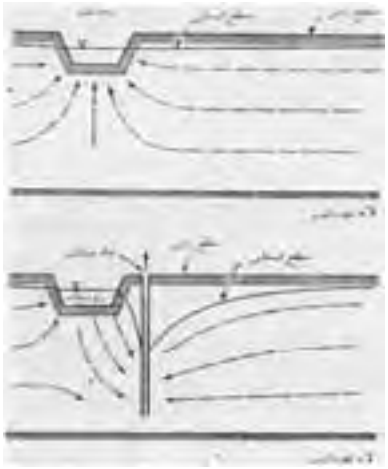
• روش پخش سیلاب:

در این روش به کمک بند، سرریز و تورسنگ مسیر سیلاب‌ها را به طرف یک‌سری کانال‌ها و سیستم‌های پخش در زمین‌های مسطح هم جوار رها می‌کنند. در این صورت آب به صورت ورقهٔ نازک و با عمق کم از چند سانتی‌متر تا چند متر زمین‌های ناحیهٔ سیلابی را در برمی‌گیرد و کم‌کم نفوذ می‌کند. در صورتی که خاک و پوشش گیاهی منطقه پراکنده نشده باشد و زمین مسطح باشد و نفوذپذیری بالا باشد بازدهی خوبی دارند. در این روش معمولاً آماده‌سازی چندانی روی زمین صورت نمی‌گیرد. این روش در ایران کاربرد وسیع داشته است(۱۰).

• روش آبیاری:

در این روش در زمان توقف آبیاری محصولات کشاورزی خصوصاً در فصل زمستان در نواحی کشاورزی با بهره‌گیری از شبکهٔ آبیاری بدون نیاز به صرف هزینه جهت آماده‌سازی، باعث نفوذ آب به زمین می‌شوند. از معایب آن شستشوی

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org



شکل۲- تغذیهٔ واداری به وسیلهٔ پمپاژ از چاهی نزدیک رودخانه(۳)

مواد غذایی خاک و حمل آن به سطح ایستابی و شستشوی کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی از نواحی سطحی خاک و وارد شدن آن ها به آب‌های زیرزمینی است(۱۰).

۴- روش تغذیهٔ القایی (واداری):

تغذیهٔ القایی در مواردی به کار می‌رود که تأسیسات استخراج آب به صورت یک گالری یا رشته‌ای از چاه‌های کم‌عمق در فاصلهٔ نسبتاً نزدیکی از یک رودخانه یا دریاچه و به موازات آن ها قرار داده شوند. با استخراج آب از این تأسیسات، سطح ایستابی پایین می‌رود و در نتیجه موجب واداشتن حرکت آب از رودخانه یا دریاچه به طرف سفره می‌شود. در جاهایی که سطح آب زیرزمینی بالاتر از بستر رودخانه باشد امکان نفوذ آب رودخانه به آب خوان وجود ندارد و لذا استفاده از این روش بسیار مفید است. همچنین در جایی که با رودخانه‌های دائمی تغذیه می‌شود، تغذیهٔ واداری منبعی همیشگی از آب را تضمین می‌کند. پس چاه‌ها و گالری‌های استخراج آب وسیله‌ای می‌شود برای تغذیهٔ مصنوعی. با تغذیهٔ واداری به دو هدف می‌رسیم:

- تغذیهٔ سفره با آب رودخانه بدون هیچ‌گونه تأسیسات تغذیه.
- تصفیه آب رودخانه ضمن عبور از سفره به طرف تأسیسات استخراج آب (لایهٔ آبدار به عنوان یک صافی ماسه‌ای بزرگ عمل می‌کند).

شکل (۲) شمایی از تغذیه وادری را نشان می دهد.

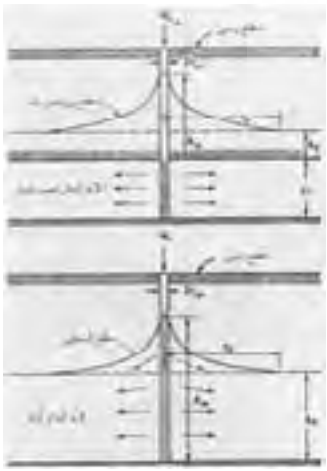
۵- روش چاه‌های تزریق (پمپاژ معکوس):

در این روش با استفاده از عکس عمل پمپاژ، آب مازاد سطحی از چاه‌های تزریق به آب خوان تزریق می‌شود و موجب تغذیهٔ آب خوان ها می‌شود. کم بودن نفوذپذیری لایه‌های سطحی خاک، وجود طبقات غیرقابل نفوذ یا کم‌نفوذ در بالای سفره آب، گرانی زمین و موجود نبودن زمین مناسب عواملی هستند که باعث بکار بردن روش مزبور می‌شود. مخروط تغذیه شبیه مخروط افت در چاه‌های بهره‌برداری است. این روش تنها روش تغذیه در سفره‌های محبوس است. با این روش می‌توان باعث اعمال فشار آب شیرین بر روی جبههٔ آب شور شد و از پیشرَوی آن جلوگیری کرد. شکل (۳) روش استفاده از چاه تزریق در آب خوان آزاد را نشان می دهد(۳).

۶- تغذیهٔ مصنوعی به وسیلهٔ قنات:

در این روش از سیستم قنات‌هایی که خشک شده‌اند و دیگر قابل استفاده نیستند برای تغذیهٔ مصنوعی استفاده می‌شود. این روش بهترین روش برای تغذیهٔ مصنوعی نواحی خشک و حواشی کویرها است که دارای قنات‌های خشک هستند چون به علت گرم‌وخشک بودن هوا در این مناطق تغذیهٔ مصنوعی به روش سطحی، تبخیر و تعرق بالایی دارد و بازده تغذیه را پایین می‌آورد. در دشت ورامین تغذیهٔ مصنوعی به کمک قنات‌هایی که در حال حاضر خشک هستند مورد آزمایش قرار گرفته است.

در برخی شهرهای استان یزد از جمله میبد، مردم از شبکه قنات‌هایی که در اثر زدن چاه‌های عمیق پمپاژ یا تخریب بالادست قنات خشک شده‌اند و از زیرخانه‌ها



شکل۳- روش استفاده از چاه تزریق در آب خوان آزاد(۳).

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org

عبور کرده برای چاه دفع پَساب استفاده می‌کنند که این امر به صورت ناخودآگاه یک طـرح تغذیهٔ مصنوعی ایجاد کرده اسـت. تغذیهٔ مصنوعی به وسـیلهٔ قنات توسط ایران‌منش در سال ۱۳۶۲ بررسی شد(۱).

تغذیهٔ مصنوعی در ایران:

طرح های تغذیهٔ مصنوعی ایران به دو دورهٔ کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- طرح هایی که تا سـال ۱۳۵۶ در کنار شـبکه‌های بـزرگ و مدرن آبیاری و بـه صورت حوضچه‌ها احداث شـده اند مانند طرح های تغذیهٔ مصنوعی دشـت ورامین- گرمسار و قزوین.

۲- بعـد از سـال ۱۳۵۷ به دلیل بروز بحـران کمبود آب و در کنار مسـیل‌ها و رودخانه‌ها آن جام گرفته که بیشـتر از نوع پخش سـیلاب است و توسط وزارت نیـرو و جهاد آن جام گرفته اسـت. طـرح های تغذیهٔ مصنوعی گربایگان فسـا، کوهنجان سروسـتان فارس، هرات یزد، امامزادهٔ جعفرگچساران، دشت موسیان، دریان سمنان، تنگ ارم داراب، بهار همدان و تسوج آذربایجان شرقی نمونه‌های طرح های تغذیهٔ مصنوعی ایران هسـتند. در ایران اکثر پروژه‌ها تغذیهٔ مصنوعی در دامنه‌های جنوبی البرز و دامنهٔ شرقی رشته‌کوه زاگرس آن جام شده و بسیاری از پروژه‌های تغذیهٔ مصنوعی با پروژه‌های کنترل و پخش سـیلاب تلفیق شده یا به هدف پخش سیلاب بوده است(۱۲).

ضرورت تغذیهٔ مصنوعی:

عواملی چون

۱- افزایش جمعیت

۲- بالا رفتن سطح بهداشت عمومی

۳- توسعهٔ روزافزون صنعت

۴- کنار گذاشـتن روش‌های قدیمی زهکشی آب زیرزمینی مثل قنات (که شاید بهتریـن راه اسـتفاده از آب زیرزمینـی و کنترل و انتخاب برداشـت بهینه برای حفاظت از سـفره آب زیرزمینی اسـت)، و روی آوردن به زهکش نقطه‌ای یعنی

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org

چاه‌های بهره‌برداری و پمپاژ آب زیرزمینی.

۵- اقتصادی‌تر بودن استفاده از آب‌های زیرزمینی در مقایسه با آب‌های سطحی در مناطق فقیر دنیا که معمولاً از دانش و فن‌آوری مهندسی کنترل و برداشت آب‌های سطحی هم بی‌بهره‌اند، باعث افزایش فشار برداشت بر آب خوان ها، کاهش کمیّت و کیفیت آب آن ها و بعضاً نفوذ آب‌های شور شده است. سه گزینه برای رفع مشکل وجود دارد:

۱- استفاده از آب‌های سطحی

۲- تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی و استفاده از آن ها.

۳- تصفیه فاضلاب (۵).

مقایسهٔ جنبه‌های ذخیره آب در لایه‌های آبدار و ذخیره در مخازن سطحی:

ذخیره در لایه‌های آبدار

۱-هزینهٔ حفر چاه‌های تغذیه، قیمت و در دسترس بودن زمین برای تأسیسات تغذیهٔ مصنوعی

۲-هزینهٔ حفر چاه‌های بهره‌برداری

۳-بهای انرژی مصرفی

۴-اتلاف آب بر اثر تبخیر و تعرق (در شرایطی که تراز آب خیلی نزدیک سطح زمین باشد).

۵-اتلاف آب ذخیره شده به علت حرکت آب زیرزمینی(۱۲).

ذخیره در مخازن سطحی

۱-در دسترس بودن زمین برای ساختن سد و مخزن پشت سد آن و هزینه‌های لازم برای تهیهٔ زمین و خسارات ناشی از ایجاد مخزن.

۲-هزینهٔ ساختمان سد و دیگر تأسیسات تنظیم کنندهٔ آب

۳-بازیافت انرژی با تولید برق آبی

۴-اتلاف آب بر اثر تبخیر از مخازن پشت سدها

۵-امکان آلودگی آب مخزن

۶-موجود بودن نقاط مناسب از نظر زمین‌شناختی

۷-فاصلهٔ زیاد مناطق مصرف و هزینهٔ انتقال آب(۱۲).

مقایسهٔ جنبه‌های استفاده از آب‌های زیرزمینی و سطحی این نکته را برای ما روشن می‌کند که نه همه‌جا ولی در بسیاری از نقاط دنیا و ایران مخصوصاً مناطق خشک و نیمه‌خشک ذخیرهٔ آب در لایه‌های آبدار از ذخیره در مخازن سطحی مقرون به صرفه‌تر است.

در ضمن در بسیاری از مناطق کشورمان آب‌های زیرزمینی تنها منبع تأمین مصارف آبی هستند. که تغذیهٔ مصنوعی آب خوان‌ها اولین و آخرین راه‌حل عملی ثابت ماندن یا افزایش ذخیرهٔ آب خوان ها بدون کاهش مصارف آبی است. چرا که در چنین شرایطی تغذیهٔ طبیعی آب خوان ها توسط بارش و حتی توسط آب‌های سطحی مثل رودخانه‌ها که به صورت طبیعی صورت می‌گیرد دیگر جوابگوی برداشت از آب خوان ها نیست. بنابراین بایستی با روش‌هایی مصنوعی آب را به داخل سفره نفوذ داد و این امر اهمیت اجرای طرح های تغذیهٔ مصنوعی را نشان می‌دهد(۱۲).

ضرورت تغذیهٔ مصنوعی در ایران:

طبق آخرین آمارسال ۸۲ بیش از ۵۵ درصد مصارف آبی کشورمان از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود و در بعضی مناطق، آب زیرزمینی تنها منبع تأمین آب موردنیاز است.

بررسی بیلان آب زیرزمینی دشت‌های ایران نشان می‌دهد که، بیلان بسیاری از این دشت‌ها در حد صفر یا منفی است یعنی این که برداشت از آب خوان بیش از تغذیه طبیعی سفره است. به همین دلیل بسیاری از دشت‌های ایران جزء دشت‌های ممنوعه به حساب آمده و وضعیت آب خوان آن ها بحرانی گزارش‌شده. در بسیاری از مناطق، کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی، نفوذ آب‌های شور دریا یا دریاچه‌های شور اطراف، خشک شدن چاه‌ها و قنوات از معضلات وزارت نیرو و ساکنین آن مناطق است. بنابراین حتی از سال‌های قبل از ۱۳۵۶ نیز به فکر استفاده از طرح های تغذیهٔ مصنوعی بوده‌اند و بعد از انقلاب هم این کار ادامه داشته و جنبه‌های مختلفی از آن کار شده است. از جمله بررسی و ارزیابی عملکرد این طرح ها و حتی تأثیر آن بر کیفیت و کمیّت آب‌های زیرزمینی که در قالب مقالات و پایان‌نامه‌ها به چاپ رسیده است(۵).

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org

منابع تأمین آب مورد نیاز تغذیهٔ مصنوعی:

هر نوع آبی دارای کیفیتی خوب برای تغذیه مناسب است. به طور کلی آب مورد نیاز تغذیهٔ مصنوعی می‌تواند از منابع ذیل تأمین گردد.

* رواناب حاصل از باران‌های سیل‌آسا.
* انتقال آب سطحی از نواحی دور به کمک خط لوله یا آبراهه‌ها.
* فاضلاب‌ها و پساب‌های شهری و صنعتی به شرط تصفیه کردن و نداشتن آلودگی شیمیایی و بیولوژیکی.
* استفاده از رودخانه‌ها و منابع آب سطحی شیرین نزدیک محل با روش تغذیهٔ مصنوعی القایی(۲).

نتایج :

باتوجه به این که یکی از نیازهای رشد و توسعه هر کشور آب است و نه تنها آب برای گسترش شهرها و صنایع لازم است، بلکه یکی از عوامل توسعه کشاورزی به شمار می آید.

افزایش جمعیت و توسعه کشاورزی و صنایع از یک سو و محدود بودن منابع آب تجدیدپذیر و قابل دسترس در سطح جهان از سوی دیگر، سبب شده است سرانه آب قابل دسترس افراد جامعه روز به روز کاهش یابد و بعضی از نقاط جهان با تنش آبی مواجه شوند، در چنین وضعیتی، اهمیت اجرای طرح های تغذیه مصنوی آب خوان ها قابل ملاحظه می باشد. با گسترش طرح های تغذیه مصنوعی در گوشه و کنار کشور افقی روشن از نقش طرح های تغذیه مصنوعی در توسعه پایدار منابع آب به چشم می خورد که به راحتی می توان از این منابع در جهت کاهش و کمبود آب، بهره برداری نمود. همچنین وزارتخانه های نیرو، جهادکشاورزی که آب بخشی از فعالیت های آن ها را شامل می گردد، اجرای طرح های تغذیه مصنوعی را با اهتمام پیگیری می نمایند.

پیشنهادات

۱. با توجه به نقش اصلی اطلاع رسانی و تبادل تجربیات به دست آمده از طرح های نقاط مختلف ایران پیشنهاد می گردد تشکیلاتی در وزارت نیرو بوجود آید و مدیریت و سیاست گذاری کلان این طرح ها را به عهده گیرد(نظیر سد و شبکه) و به همین ترتیب یک مرکز تحقیقاتی(مانند کارست شیراز) در زمینه تغذیه مصنوعی احداث گردد.

۲. اکثر طرح های اجرا شده به صورت انفرادی و در قالب تاسیسات محدود اجراء شده است پیشنهاد می گردد با توجه به شرایط ایران : اولاً پروژه با توجه به مدیریت کلان در سطح کشور و براساس خصوصیات حوضه آب خیز در جهت توسعه پایدار طراحی گردد و نه به صورت یک طرح مقطعی.

۳. ورود رسوبات به تاسیسات و سیستم های تغذیه مصنوعی اصلی ترین مشکل طرح های تغذیه مصنوعی در ایران است. پیشنهاد می گردد در این زمینه تحقیقات منظم صورت گیرد تا دقیقاً مشخص شود مناسب ترین راه حل حذف رسوب چیست و معیار حداکثر رسوبات قابل قبول برای ورود به تاسیسات مشخص گردد.

۴. روند رو به رشد اجرای طرح های تغذیه مصنوعی حکایت از کارایی این گونه طرح ها در میان سایر طرح های آبی کشور است. از آن جا که مدیریت بهره برداری طرح های فوق در قالب کنونی با دولت و متولیان آب کشور می باشد بهتر است از هم اکنون زمینه های مشارکت مردم حداقل در بهره برداری و نگهداری از طرح های فوق مدنظر قرار گیرد.

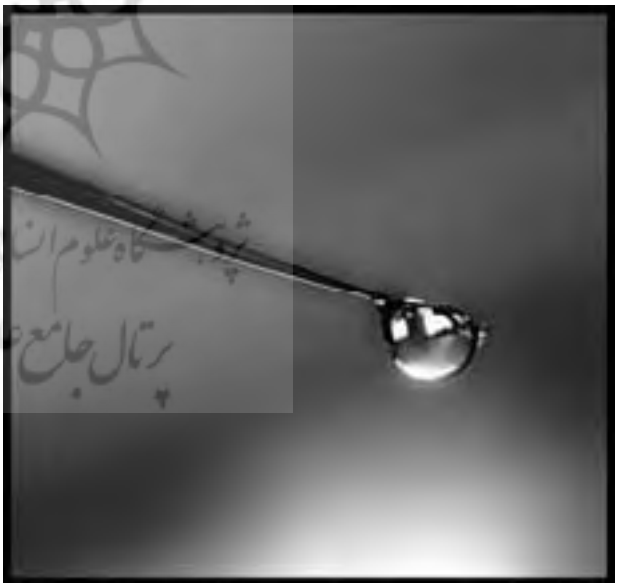
۵. گونه های اصلی تغذیه مصنوعی در ایران شامل حوضچه ها، چاه تزریق، سدهای ذخیره و تغذیه و بالاخره پخش سیلاب می باشد. پیشنهاد می گردد در این زمینه با آن جام تحقیقات و بررسی آخرین دستاوردهای علمی و شیوه های

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org

نوین تغذیه مصنوعی در جهان سایر روش های تغذیه مصنوعی نیز مورد مطالعه قرار گرفته و برای شـرایط حوضه های آب خیز ایران اسـتاندارد هایی متناسـب تهیه گردد.

۶. توجه به آب خیزداری در سـطح حوضه آب خیز نقش مثبتی در موفقیت طرح هـای تغذیه مصنوعی خواهد داشـت. مخروط افکنه رودخانـه نیز طبیعی ترین نقاط تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی اسـت که ایجاد تاسیسات صنعتی، ساختمانی و عملیات کشـاورزی باعث کاهش تغذیه طبیعی می شـود. پیشنهاد می شود با اعمال مدیریت صحیح حوضه آب خیز و مخروط افکنه، تغذیه طبیعی سـفره ها تقویت گردد.

۷. از بین روش های تغذیه مصنوعی برای ایران، روش پخش سـیلاب به علت کارایی بیشـتر نسبت به سـایر روش ها پیشنهاد می گردد زیرا جریان ورودی به این سیسـتم ها در مدت زمان کوتاهی به فاصله ۳ الی ۴ روز پس از آبگیری به داخل خاک نفوذ کرده و رسـوبات ورودی به این سیسـتم هـا به دلیل توزیع در مسـاحت بزرگتر و اختلاط با مواد آلی و تشکیل خاکدانه کمتر موجب انسداد و یا کاهش نفوذپذیری می شود.



منابع :

۱. ایران منش، محمدحسـین، (۱۳۶۲)، تغذیه مصنوعی به وسیله قنات، سازمان زمین شناسی.

۲. بورگه، لوسـین، (۱۳۶۹)، ترجمه جلال حیدرپور، تغذیه مصنوعی سـفره های زیرزمینی، مرکز نشر دانشگاهی.

۳. تاد،دیویدکیـث، (۱۳۶۷)، ترجمـه قدرت الله قهرمـان، هیدرولوژی آب های زیرزمینی، جهاد دانشگاهی.

۴. ژانبیزو همکاران، (۱۳۶۹)، ترجمه حیدر پورجلالی، تغذیه مصنوعی سفره های آب زیرزمینی، انتشارات مرکز نشردانشگاهی.

۵. سازمان تحقیقات منابع آب ایران، (۱۳۸۲)، تلفیق مطالعات بیلان آب کشور.

۶. سرزعیم، محمدصادق و میراب زاده اردکانی، مهدی،(۱۳۷۴)، نقش طرح های تغذیه مصنوعی آب های زیرزمینی در توسـعه پایدار منابع آب،مجموعه مقالات کنفرانس منطقه ای منابع آب، اصفهان.

۷. شـرکت مهندسین مشـاور مهاب قدس، (۱۳۷۸)، مطالعات مهندسی رودخانه های استان مرکزی–مرحله شناخت.

۸. فصل اولی، رامین، (۱۳۷۷)،بررسـی اثرات پخش سـیلاب در تغذیه مصنوعی سفره های آب زیرزمینی دشت موسیان با استفاده از مدل عددی سه بعدی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۹. کردوانی، پرویز، (۱۳۸۳)، منابع و مسـایل آب در ایران (آب های سـطحی و زیرزمینی و مسایل بهره برداری از آن ها)، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۰. کوثر، سـیدآهنگ، (۱۳۷۴)، مهار سـیلاب هاو بهره برداری بهینه از آن ها، موسسه جنگل ها و مراتع.

۱۱. مصطفایی، اباذر، (۱۳۷۹)، ارزیابی پتانسیل تغذیه مصنوعی منطقه سروستان با اسـتفاده از مدل های عددی و تحلیلی با مواجهه به طرح مصنوعی کوهنجان، پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه شیراز.

۱۲. میـراب زاده اردکانی، مهـدی، (۱۳۷۴)، کاربرد مدل ریاضی در بهره برداری بهینه از سفره های آب زیرزمینی، شرکت سهامی خدمات مهندسی منابع آب.

۱۳. Asho,Takachy ,(۱۹۸۹),Mc Grow ,Artifical recharge. Hill.

Artificial injection plans: a suitable solution to the increase of underground waters

Maryam Morovati*
Masoud Monavari*
Parvin Farshchi*
Amir Hesam Hasani*
Faculty of Energy and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University

Abstract

The increasing need for water resources in Iran has led to the irregular exploitation and loss of natural balance of such resources so that the water balance for many parts of the country has become negative.

Artificial injection has long been considered in Iran as a strategy to increase and expand underground water resources. Studies on artificial injection bagan in the country in 1969 and it was suggested as a way for the provision of water needed for agriculture and drinking in plains. Since then, many plans have been put into practice in the country's plains, but what is under discussion regarding artificial injection and its relation with other strategies for the control and exploitation of water is that it can be done at a low cost and in a shorter period of time. Although Iran has a semi-dry climate, it enjoys a large volume of surface water. The problem of water shortage, however, is more related to the lack of appropriate control over water resources. Artificial injection plans can be used as a solution to the problem of water crisis.

Key Words: Artificial injection plans, underground water, subwatershed, water reserve

سایت اینترنتی انجمن متخصصان ایران : www.irsen.org