
توسعه و محیط زیست

سید خلاق میرنیا^۱، مهدی میرابزاده^۲، عباس کشاورز^۳



در سرزمین ما ایران توسعه بخش کشاورزی مانند بسیاری از کشورهای در حال پیشرفت، که با افزایش جمعیت چشمگیری روبه‌رو هستند، از اولوی ویژه برخوردار است، چرا که باید برای تأمین و بهبود تغذیه جمعیت روبه افزایش این کشورها ظرفیت تولیدی این بخش تا حد زیاد فزونی پذیرد. این امر با افزایش سطح زیر کشت از یک سو، و رشد بهره‌دهی کشاورزی از طرف دیگر، امکان‌پذیر است. با توجه به محدودیت اراضی قابل کشت در پاره‌ای از مناطق، کمبود آب در دیگر نواحی، و بالاخره فقدان سرمایه‌گذاری برای اجرای طرح‌های جدید

۱. دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی - دانشگاه تربیت مدرس.

۲. اسناد گروه آبیاری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۳. معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تأمین آب، که سال به سال هزینه بالاتری می‌طلبد، با فزونی گرفتن چشمگیر سطح زیر کشت عملاً مقدور نخواهد بود؛ در نتیجه افزایش بازده و کارایی روش مدیریت آب و خاک روز به روز اهمیتی بیشتر پیدا کرده و در همین راستاست که در فاصله بیست سال (۱۹۶۳ - ۸۲)، شاخص تولید کشاورزی مناطق مختلف جهان بین ۴۵ - ۸۰ درصد افزایش یافته است، در حالی که فزونی بهینه کشتزارها در همین مدت بیش از ۲۱ درصد نبوده است. (۶)

افزایش بازدهی از طرق مختلف میسر است، که از همه ساده‌تر و دستیافتنی‌تر استفاده از مواد افزودنی به خاک است. گرچه بشر از دیرباز به اهمیت و نقش مواد افزودنی طبیعی، و در چند دهه اخیر فراورده‌های دست ساخت خود (مواد شیمیایی) پی برده، و از آنها به صورتهای مختلف استفاده کرده است. با کمال تأسف از آن جا که هر کنشی واکنشی دارد استفاده زیاد از مواد شیمیایی به منظور افزایش ظرفیت تولیدی بخش کشاورزی موجب شده است تا منابع آب و خاک و گیاه در معرض آلودگی قرار گیرد، مواد آلاینده با توجه به ویژگیهای خود وارد چرخه حیات شده، و موجب بروز انواع بیماریها و نارساییهای فیزیولوژیکی در انسانها شده است.

بنا به تعریف «توسعه پایدار توسعه‌ای است که نیازهای حال حاضر را تأمین کند بدون آن که توانایی نسلهای آینده را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره اندازد». با پذیرفتن این تعریف می‌توان نشان داد که چگونه استفاده بی‌رویه از منابع آب و خاک، و کودهای شیمیایی، می‌تواند در آینده‌ای نه چندان دور، نه تنها تأمین آب آشامیدنی کشور که بیش از ۲۰٪ آن هم اکنون از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود را به مخاطره اندازد، بلکه امکان توسعه متناسب با نیازهای جامعه را نیز غیرممکن خواهد کرد.



آبهای زیرزمینی و تأمین نیازهای آبی

بهره‌وری از منابع آب زیرزمینی در مقایسه با نوع سطحی آن دارای برتریهای ویژه است:

(۱) در بسیاری از مناطق می‌توان با امکانات مالی و فنی فردی در مدتی کوتاه به آب

زیرزمینی دست یافت و آن را مورد بهره‌وری قرار داد.

(۲) منابع آب زیرزمینی از پیشامدهای اقلیمی، مثل خشکسالیها، تأثیر کمتری پذیرفته،

و از عوارض ناشی از سیلها مصونیتی بیشتر دارند.

(۳) کیفیت آب زیرزمینی اغلب عمیقتر و ثابت‌تر از آبهای سطحی است، و به همین

دلیل، برای تأمین آب آشامیدنی منعی برتر به حساب می‌آیند.

(۴) در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک، ذخایر آب زیرزمینی منبع اصلی تأمین

آب را تشکیل می‌دهند.

(۵) مخازن آب زیرزمینی مانند مخازن مصنوعی آبهای سطحی در معرض خطر

انباشتگی رسوب قرار نمی‌گیرند. این برتریها همراه با توسعه و پیشرفت سریع

روشهای حفاری و ایجاد تأسیسات آبکشی موجب شده است که در بسیاری از

مناطق، بویژه در مناطق کم آب، بهره‌برداری از ذخایر آب زیرزمینی بیش از حد

صورت گیرد.

بررسی منابع مختلف تأمین آب برای آبیاری (جداول ۱ و ۲) نشان می‌دهد که اصلیتیرین

منبع تأمین آب زراعی در ایران، آب زیرزمینی، و سپس آب سطحی است. میزان وابستگی

پاره‌ای از محصولات، مانند چغندر قند، گوجه‌فرنگی، پیاز، گندم و جو به آب زیرزمینی بیش از

۵۰ درصد است در حالی که فقط برنج بیش از ۷۰ درصد به آب سطحی وابستگی دارد. (۸)

جدول شماره ۱: درصد وابستگی پاره‌ای از گیاهان زراعی تولید شده در ایران به آبهای زیرزمینی

درصد	نوع محصول	درصد	نوع محصول
۵۸/۴	خیار	۷۷/۸	چغندر قند
۵۳/۴	جو	۷۴/۱	گوجه‌فرنگی
۵۲/۱	نخود	۶۱/۴	ذرت دانه‌ای
۵۰/۵	گندم	۵۹/۴	سیب‌زمینی
		۵۹/۳	پیاز

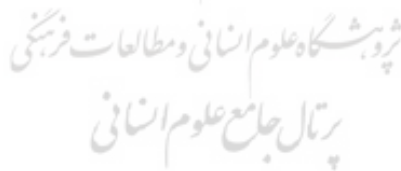
جدول شماره ۲: درصد وابستگی پاره‌ای از گیاهان زراعی تولید شده در ایران به آبهای سطحی (۸)

درصد	نوع محصول	درصد	نوع محصول
۲۳/۶	پیاز	۸۸/۷	برنج دانه کوتاه
۲۱/۸	نخود	۷۳/۰	برنج دانه متوسط
۱۸/۲	گوجه‌فرنگی	۵۶/۰	برنج پر محصول
۱۰/۰	چغندر قند	۴۸/۲	لوبیا قرمز

برداشت بیش از اندازه و نداشتن مدیریت صحیح در حفاظت و بهره‌وری از منابع آب زیرزمینی از جهات مختلف موجب زیان‌هایی می‌شوند که نه تنها اغلب جبران‌ناپذیرند، بلکه بیشتر برای

استفاده کنندگان ناشناخته است، و از نظر پوشیده مانده‌اند. با آن که حجم آب مورد بهره‌برداری از منابع زیرزمینی ظرف مدت ۲۰ سال (۱۳۴۵ - ۱۳۶۵) سه برابر شده است (۷)، با این حال، اقدامی به‌جا و بهنگام برای تأمین مصرف مازاد بر تغذیه طبیعی صورت نگرفته است. از این دیدگاه می‌توان گفت که افزون بر فاجعه خستگی محتمل بیشتر آبخوانها، خطری که آینده بهره‌وری از آبهای زیرزمینی را تهدید می‌کند، آلودگی این منابع به وسیله موادی زیان‌آور است که انسان به‌طور ارادی و یا ندانسته، اکثراً در نتیجه سهل‌انگاری و یا ناآگاهی، وارد محیطهای طبیعی می‌سازد. عمده‌ترین عوامل آلوده‌کننده آبهای زیرزمینی عبارتند از:

- پیوستن فاضلاب خانگی، صنعتی و شهری به آبهای سطحی و راه یافتن بخشی از آنها به زیرزمین؛ در این ارتباط، نشست شیرابه زباله‌های شهری از محل دفن نقش عمده را ایفا می‌کنند.
- آبیروی آفت‌کشها و علف‌کشها در کشتزارها، که منجر به راه یافتن این مواد به سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود.



آلوده‌کننده‌های منابع آب

۱ - سموم

در سی سال گذشته، مصرف انواع سموم دفع آفات جهت تولید بهتر و بیشتر افزایش بسیار یافته است. وزن واردات انواع سموم کشاورزی ایران از ۵۸۵ تن در سال ۱۳۴۸ به ۲۸۹۹۳ تن در سال ۱۳۶۹ افزایش داشته، ۵/۰ تا ۳ درصد هزینه تولید را در محصولات زراعی به خود اختصاص داده است (۱). بررسیهای پرشمار در سالهای اخیر نشان داده است که مصرف سموم در محصولات زراعی موجب برجای گذاشتن باقیمانده‌هایی در آنها می‌شود، که برای تندرستی

انسان و حیوان زیان آور است. Matuo و همکاران (۱۹۹۲) در پژوهشهای خود در برزیل به این نتیجه رسیدند که د.د.ت (سمی از نوع (Organochlorine) تقریباً در شیر تمام مادرانی که به لحاظ شغلی با آن سروکار داشته‌اند یافت می‌شود، و میانگین غلظت د.د.ت در شیر آنان بیش از شیر مادرانی بوده است که با این سم در تماس نبوده‌اند. Dewaill (۱۹۹۱)، در تحقیقاتی مشابه در کانادا، وجود ماده PCB_s (از نوع (Organochlorine) را در شیر مادران گزارش کرده است. سازمان کشاورزی و خواروبار جهانی (۱۹۹۱ و ۱۹۹۲) به شکل مفصل و مستند، اندازه باقیمانده انواع سموم مورد استفاده را در محصولات زراعی مهم گزارش کرده است (۱۳ و ۱۴). امروزه به خاطر پرهیز از عوارض ناخوشایند مصرف این گونه مواد، تولید محصولات کشاورزی در بعضی از کشورهای توسعه یافته، مانند آمریکا، بدون استفاده از مواد سمی بر روشهای دیگر ترجیح داده می‌شود.

۲- فرسایش

فرسایش پدیده‌ای است که طی آن آب یا باد موجبات جدا شدن ذرات خاک را از بستر طبیعی خود فراهم می‌آورد. فرسایش خاک موجب جابه‌جایی مواد آلاینده، و در فرسایش آبی باعث ورود آنها به آبهای سطحی و زیرزمینی می‌شود (Angle 1993; Hamilton; 1993, Byron; 1989). از آنجا که هزینه نسبی زمین برای تولید انواع محصولات زراعی در ایران بین ۱۲ تا ۵۰ درصد است (جدول ۳)، چنانچه بر نحوه استفاده از زمین نظارت کامل صورت نپذیرد، با توجه به افزایش جمعیت و افزایش تقاضا در زمانی محدود، شاهد فرسودگی قشر سطحی و مفید خاک زراعی، بویژه در اراضی شیبدار خواهیم بود؛ بنابراین، در آینده‌ای نه چندان دور، باید هزینه نسبی بیشتری برای زمین پرداخت شود. افزایش هزینه نسبی زمین، استفاده از آن را برای

گروهی بسیار دشوار، یا غیرممکن ساخته، کشاورزان را بیکار کرده است و مشاغل کاذب را رایج خواهد ساخت؛ مانند آنچه در روستای ایدولو در زنجان اتفاق افتاده است. تا سال ۱۳۶۴ (سال بازدید) به دلیل حفاظت نکردن کافی از آبخیز منطقه، اراضی زراعی از حیث ارتفاع خارج شده در نتیجه بسیاری از کشاورزان محل سکونت خود را ترک کردند. ایدولو در واقع به صورت روستایی متروک در آمده بود اما در سالهای اخیر به دنبال برنامه ریزی و اجرای طرحهای حفاظت خاک، اراضی این روستا احیا شده و بتدریج کشاورزان به روستای ایدولو باز گشته اند.

جدول شماره ۳: درصد نسبی هزینه زمین در تولید پاره‌ای گیاهان زراعی در ایران (۸)

درصد نسبی	نوع محصول	درصد نسبی	نوع محصول	درصد نسبی	نوع محصول	درصد نسبی	نوع محصول
	هزینه زمین	هزینه زمین	هزینه زمین	هزینه زمین	هزینه زمین	هزینه زمین	هزینه زمین
۱۶	پیاز	۲۷	جو آبی	۳۳	گندم دیم	۵۰	آفتابگردان دیم
۱۳	گوجه فرنگی	۲۷	عدس آبی	۳۲	جو دیم	۴۴	پنبه دیم
۱۳	سیب زمینی	۲۲	عدس دیم	۳۱	پنبه آبی	۴۳	انواع سبزی
		۱۷	چغندر قند	۲۹	گندم آبی	۳۸	برنج

۳- کود شیمیایی

کود عبارت است از هر نوع ماده آلی و غیر آلی طبیعی یا مصنوعی، که عنصر یا عناصر شیمیایی مورد نیاز را جهت رشد طبیعی گیاه تأمین می‌کند. مصرف کود در ایران از ۳۶۰ هزار تن در سال ۱۳۵۱ به ۱۸۷۹ هزار تن در سال ۱۳۶۲ افزایش یافته است؛ در بین این کودها، اوره

دارای بیشترین سهم، و استان مازندران، با استفاده از ۷۴۵۴۲ تن سومین استان مصرف کننده این کود بوده است (۶). میزان آمونیومی که در بهار و تابستان از شالیزارهای منطقه آمل وارد آبهای زیرزمینی می شود همواره بیش از حد مجازی است که سازمان حفاظت محیط زیست تعیین کرده است (۱۶). بدین ترتیب افزایش اوره در شالیزارها، آب زیرزمینی آن جا را می تواند غیر قابل شرب کند. بر پایه بررسیهای اخیر سیدخلاق میرنیا و همکاران (۴)، ۷۵ درصد از کود اوره مصرفی در شالیزارهای آمل از طریق تصعید وارد نیوار^۱ می شود، این پدیده نه تنها آلودگی هوای بالای شالیزار را به دنبال دارد، بلکه بدین ترتیب، بخش عظیمی از کود مصرفی از دسترس گیاه خارج می شود، که زیانهای مالی کلان ناشی از آن درخور تعمق است. آلودگی هوای شالیزار، خطرهای جدی را برای کارگران مزارع و ساکنان روستاهای حاشیه شالیزارها به همراه دارد.

آزمایشهای انجام شده نزد حیوانات نشان داده است که آمونیاک (NH_3) در هوا در حد پنج تا ده هزار P.P.m به مدت یک ساعت موجب صدمات شدید در بینی و دهان و گلودی خروگوش و گربه شده است. آمونیاک در غلظتهای بالا علاوه برآنکه دارای اثر خورنده روی سطوح مخاط است، باعث صدمه به قرنیه (کورونه)^۲ شده و صدمات عظیم به گلو و قسمتهای فوقانی دستگاه تنفسی می زند و تولید تورم ریه می کند و حتی می تواند کار قلب را نیز مختل کند. غلظت سه درصد آن در هوا پس از چند دقیقه تماس موجب تولید تاؤل در پوست بدن می شود. حداکثر غلظت مجاز آمونیاک به وسیله (ACGIH)^۳ ۱۸ میکروگرم در متر مکعب در هوا تعیین شده است (۲). برپایه نتایج به دست آمده توسط میرنیا و همکاران (نتایج منتشر نشده) بالاترین غلظت گاز آمونیاک اندازه گیری شده در نیوار بالای شالیزار ۲۱۴۳ میکروگرم در هر متر مکعب هوا بوده است. متوسط غلظت گاز آمونیاک در هوای بالای شالیزار در هر پنج ارتفاع اندازه گیری شده در مدت چهار روز نمونه برداری پس از کودپاشی برابر ۳۶۲ میکروگرم در متر مکعب هوا

بوده است. این نتایج نشان می‌دهد که در فصل بهار و اوایل تابستان که مصرف کود رایج است، چه خطر مهمی تندرستی کارگران، کشاورزان و حاشیه‌نشینان مزارع را تهدید می‌کند. گزارشی دیگر حاکی از آن است که در طول هیجده سال گذشته (۱۳۴۴ - ۶۲) شمار بیماران سرطانی در منطقه مازندران به گونه‌ای فزاینده افزایش یافته است؛ این امر، احتمالاً در ارتباط با نوع تغذیه و محیط زیست ساکنان آن منطقه است (۳).

از آنجا که استفاده از کودهای شیمیایی ۲/۲ درصد از هزینه تولید را به خود اختصاص می‌دهد (۷) و از آن جا که تنها نزدیک به ۱۰ درصد از آنها به وسیله گیاهان زراعی مصرف می‌شود، نزدیک به ۲ درصد از هزینه تولید، ضمن رساندن زیان، عملاً تلف می‌شود، که این خود هشداری است به مسئولان امر تا در نحوه و میزان مصرف آنها تجدید نظری جدی کنند.

پرسش ما این است: آیا نمی‌توان از چند درصد افزایش تولید در واحد سطح به بهای تضمین سلامت محیط‌زیست و تداوم شرایطی نیکو برای آیندگان صرف نظر کرد؟ آیا نسلهای آینده خواهند پذیرفت که مادری سودهای زودگذر خود، زندگانی آنها را به مخاطره انداخته‌ایم؟ در پاسخ به این پرسشهاست که امروزه دانشها و تمامی تعریفهای توسعه، به محیط زیست مربوط است و هیچ تعریفی از توسعه بدون ارتباط با محیط پذیرفتنی نیست.



پانوشت

۱ - انمسفر

2 - Cornca

3 - American Conferenc of Governmental Industrial Hygiensts.

فهرست منابع

- ۱ - طائی، اصغر - ۱۳۷۲ - نقش سموم گیاهی در آلودگی محیط زیست - فصلنامه پژوهشی اقتصاد و توسعه کشاورزی - سال اول شماره ۳
- ۲ - ثنائی، غلامحسین (۱۳۶۵) - سم شناسی صنعتی - جلد دوم - انتشارات دانشگاه تهران - صفحه ۵۴۷.
- ۳ - غلامی، محمد - ۱۳۷۲ - بررسی علل افزایش ابتلا، به بیماری سرطان مری و معده - نشریه نامه. شماره ۳ صفحه ۱۳ - دانشگاه علوم پزشکی مازندران - ساری.
- ۴ - میرنیا سیدخلاق، مهدی میرابزاده، محمدجعفر ملکوتی؛ و عباس کشاورز - ۱۳۷۴ - تصعید اوره در شالیزار و اندازه گیری آن - مجله دانش کشاورزی - دانشگاه تبریز - در دست چاپ
- ۵ - میرنیا سیدخلاق، مهدی میرابزاده، محمدجعفر ملکوتی، و میرخالق ضیاء تباراحمدی - ۱۳۷۴ - رساله دکترای خاکشناسی - دانشکده کشاورزی - دانشگاه تربیت مدرس - در دست تدوین
- ۶ - وزارت بازرگانی - ۱۳۶۹ - بازار جهانی کودهای شیمیایی - شماره ۱۱.
- ۷ - وزارت نیرو - ۱۳۷۲ - طرح جامع آب کشور.
- ۸ - وزارت کشاورزی - ۱۳۷۳ - هزینه تولید محصولات کشاورزی - معاونت طرح و برنامه - اداره کل آمار و اطلاعات.

9 - Angle, J.S., Gross, C.M., Hill, R.L. and Meinosh, M.S. (1993).

" Soil nitrate concentrations Under corn as affected by tillage, Manure and fertilizer applications, J. Environ. Qual. 22: 141-147.

- 10 - Byron, E. R., and Charles R. Goldman, (1989). Land-Use and water quality in tributary streams of Lake Tahoe, California - Nevada. J. Environ. Qual. 18: 84-88
- 11 - Dewailly, E., Jean, Philippe Weber., Suzanne Gingras and Claire Laliberta. (1991). Coplanar PCBs in human milk in the province of Quebec, Canada: Are they more toxic than Dioxin for Breast fed infants? Bull. Environ. Contam. toxicol 47: 491-498
- 12 - Hamilton, H., and Shiu-Hung Luke., (1993). Nitrogen transfers in a rapidly eroding agroecosystem: Loess plateau, China. J. Environ. Qual. 22: 133-140.
- 13 - F.A.O. (1991). Pesticide residues in food. FAO Plant Production and Protection Paper. 111.
- 14 - F.A.O. (1992). Pesticide residues in food. FAO plant Production and protection Paper. 116.
- 15 - Matuo, Y. K., J. N. C. Lopes., I. C. Casanova., T. Matuo, and j. L. C. Lopes. (1992). Organochlorine pesticide residues in human milk in the Riberao Preto region, state of Sao Paulo, Brazil. Archives of Environ. Contamin. and toxicology. 22: 167-175.
- 16 - Mirnia, S. K., M. Mirabzadeh., M. Z. Ahmadi., A. Keshavarz. (1995). The quality control of water resources in north of Iran. Regional Conf. of water resources. The Isfahan industrial University, Iran.