

تغییر رویکرد از کشاورزی رایج به زیستی اختیار یا اجبار؟

عبدالامیر رهنما^۱



مقدمه

افزایش جمعیت و تغییر سلیقه در استفاده از تولیدات کشاورزی به نیاز بیشتر انسان به مواد غذایی منتهی شده است. به همین سبب انسان با کاربرد بذر، نهال و دام اصلاح شده، استفاده بیشتر از نهاده‌های شیمیایی با تأثیر گذاری مثبت و سریع‌تر و مکانیزه نمودن فعالیت کشاورزی و دام‌داری با شیب تندی به افزایش عملکرد دست یافت. در ادامه مسیر، انسان دریافت که افزایش سطح و توسعه فعالیت‌های کشاورزی (عمدتاً در کشورهای در حال توسعه)، یا بهره‌وری فشرده‌تر از عوامل تولید با توسل به نهاده و ماشین آلات پیشرفته (عمدتاً در کشورهای توسعه یافته)، اگرچه در ابتدا باعث افزایش عملکرد می‌شود ولی این افزایش، بدون در نظر گرفتن معادلات بوم‌شناختی و توازن چرخه‌های بیولوژیکی علاوه بر به خطر انداختن سلامت محصول، انسان و محیط زیست، حتی تأمین کننده نیاز غذایی انسان نیز نخواهد بود. گرسنگی و یا سوء تغذیه حدود یک میلیارد انسان، بروز و تشدید انواع بیماری‌های انسانی و دامی و آلودگی منابع آب و خاک به مواد شیمیایی مسموم کننده از جمله دلایل روشن بر این مدعاست. در نهایت به سه دلیل عمده محدودیت منابع، مخاطرات زیست محیطی و قانون بازه نزولی ناچار به تغییر گرایش از کشاورزی رایج به کشاورزی زیستی هستیم.

۱- محدودیت منابع

آب، خاک، انرژی، نیروی کار و ذخایر ژنتیکی مهم‌ترین منابع تولید کشاورزی محسوب می‌شوند. واقعیت این

است که این منابع نامحدود و بی انتها نیستند، میزان دسترسی و استفاده از این منابع به صورت برابر برای همه انسان‌ها فراهم نیست و علاوه بر اینها فعالیت‌های فشرده صنعتی و کشاورزی بشر سبب از بین رفتن، آلوده شدن و محدودیت بیشتر آنها نیز شده است.

محدودیت آب

ایران به دلیل قرار گرفتن در ناحیه خشک جهان، به جز نوار شمالی و بخش‌هایی از غرب کشور در سایر مناطق کشور همواره با محدودیت آب مواجه است. این وضعیت در مرکز، جنوب، جنوب شرق و جنوب غرب کشور بیشتر قابل مشاهده است. وجود دو منطقه کویری در مرکز ایران نیز به محدودیت‌های آبرسانی به مناطق وسیعی از کشور افزوده است. در حال حاضر به دلیل برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و از دست رفتن غیرقابل برگشت سفره‌های آب زیرزمینی، مصرف بی‌رویه آب به ویژه در بخش‌های کشاورزی و شرب، ورود انواع آلاینده‌ها به منابع آب و غیرقابل مصرف شدن بخشی از منابع آب به دلیل افت کیفیت، عدم وجود مدیریت یکپارچه و عدم اختصاص منابع لازم برای بهره‌برداری و نگهداری تاسیسات، دسترسی به منابع آب شیرین محدودتر شده است. ایران با وجود محدودیت منابع آبی با ۱۹۰ لیتر مصرف آب شرب خانگی در روز یکی از بیشترین مصارف را در بین کشورهای مختلف دارد. متوسط مصرف آب خانگی در دنیا برای هر نفر در روز ۱۵۰ لیتر است. این وضعیت در تهران برای هر شهروند ۲۲۰ تا ۲۷۶ لیتر برآورد شده است. متوسط بارندگی سالانه ایران حدود ۲۵۰ میلی‌متر و بسیار کمتر از ۸۰۰ میلی‌متر متوسط بارندگی جهان است. پراکندگی بارش در همه جای ایران یکسان نیست و بیشتر بارندگی در زمان نامناسب برای کشاورزی صورت می‌گیرد. شیرین کردن آب دریا یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی تأمین آب است. نمک زدایی از آب دریا به انرژی، فناوری و هزینه زیادی نیاز دارد و به همین دلیل این فرایند، بسیار گران است. بعلاوه نمک زدایی، هزینه‌های زیست محیطی نیز دارد. مکش آب دریا به درون دستگاه‌ها، بچه ماهی‌ها و فیتو پلانکتون‌ها را از بین می‌برد و به زنجیره‌های غذایی آسیب می‌رساند. مشکل دیگر بازگرداندن شورآب به دریا است. در مجموع کاهش نزولات آسمانی، وقوع دوره‌های خشکسالی پیاپی، برداشت بی‌رویه از سفره‌های زیرزمینی، بهره‌وری پایین شبکه‌های آبرسانی و آبیاری و افزایش سطح تبخیر به واسطه احداث سدهای متعدد از جمله عوامل غیر طبیعی در تشدید محدودیت‌های منابع آبی کشور هستند. در حال حاضر بهترین راه حفظ منابع آب شیرین قبول محدودیت و استفاده خردمندانه از این منابع ارزشمند است. تغییرروش‌ها و سامانه‌های آبیاری، استفاده از سامانه‌های آبیاری زیرزمینی و هوشمند برای کاهش هرچه بیشتر میزان تبخیر از سطح خاک می‌تواند بهره‌وری مصرف آب کشاورزی را حتی تا بیش از ۵۰ درصد افزایش دهد. استفاده از زیست‌فناوری و اصلاح نباتات تولید بذر و نهال‌های سالم، مقاوم و با کارایی زیاد، که می‌تواند به ازای مصرف مقدار معین آب، تولید محصول بیشتری داشته باشند، راهکار موثر دیگری در افزایش بهره‌وری آب است که در تغییر رویکرد باید مد نظر قرار گیرد.



محدودیت خاک

گسترده‌گی کشور ایران این شائبه را به وجود می‌آورد که ما محدودیتی از نظر زمین کشاورزی نداریم، در صورتی‌که، زمینی مناسب کشت و کار است که دارای حداقل ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر خاک غیر سنگلاخی، دارای بافت، ساختمان و شیب مناسب و دامنه قابل قبولی از نظر واکنش قلیایی (PH)، هدایت الکتریکی (EC) و میزان دسترسی به آب داشته باشد. مجموعه این شرایط زمین را برای کشاورزی مستعد می‌سازد. در حال حاضر از مجموع ۲۲ میلیون هکتار اراضی مطالعه شده حدود ۱۸/۵ میلیون هکتار قابل کشت و ۱۷ میلیون هکتار زیر کشت است. از مجموع سطح زیر کشت حدود ۴۵ درصد به صورت آبی و ۵۵ درصد به صورت دیم تحت کشت قرار می‌گیرند که به ترتیب حدود ۹۰ و ۱۰ درصد از محصولات کشور را تولید می‌کنند. از مجموع اراضی زیر کشت فقط ۱/۳ میلیون هکتار کاملاً حاصلخیز و بدون هیچ‌گونه محدودیتی است و در کلاس یک قرار می‌گیرند. بقیه اراضی به دلایل مختلف از جمله شوری، شیب زیاد، فرسایش خاک و کمبود یا عدم حاصلخیزی در کلاس‌های دو، سه و چهار قرار می‌گیرند. اراضی کلاس یک، در حال حاضر بیش از ۳۰ درصد غذای مردم را تامین می‌کنند و عموماً در داخل یا کنار شهرهای بزرگ و مراکز استان‌ها واقع شده‌اند. متأسفانه سالانه حدود ۳۰ هزار هکتار از این اراضی در حال تغییر کاربری است که قطعاً در آینده خسارت‌های جبران ناپذیری را به دنبال خواهد داشت. باید توجه داشت که عملکرد در اراضی کلاس دو، سه و چهار به سبب وجود محدودیت‌های فراوان، بسیار پایین و در برخی مواقع غیر اقتصادی و در عین حال خطر فرسایش و رسوب زیاد است. همچنین به دلیل پایین بودن راندمان مصرف آب، کود و سم، این اراضی به نهاده، مدیریت و مراقبت بیشتری نیازمند است. تعیین متولی جدی و تشکیلات اجرایی مناسب برای حفاظت و مدیریت منابع خاک کشاورزی مهم‌ترین ضرورت برای حفظ و بهره‌برداری بهینه از خاک‌های کشور است. شناسایی تفصیلی اراضی کشاورزی، تهیه نقشه‌های دقیق، ایجاد بانک‌های اطلاعاتی، تصویب و اجرای قانون جامع خاک برای جلوگیری از تبدیل و تخریب زمین‌های کشاورزی کاملاً ضروری است. مدیریت مناسب خاک، از طریق اجرای سیستم خاک‌ورزی حفاظتی - از طریق مدیریت بقایای محصول و افزایش فعالیت

موجودات زنده خاک- سبب افزایش مواد آلی، بهبود ساختمان خاک، کاهش فرسایش، افزایش نفوذپذیری و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می‌شود و با حفاظت از خاک، کاهش دما و کاهش تبخیر از سطح خاک می‌تواند تاثیر بسزا و شگفت‌انگیزی در افزایش تولیدات کشاورزی و ارتقای بهره‌وری مصرف آب داشته باشد.

محدودیت انرژی

وابستگی شدید و فزاینده جهان به منابع انرژی که به عنوان عامل اساسی رشد و فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود از یک طرف و محدودیت ذخایر نفتی و سایر سوخت‌های فسیلی از طرف دیگر، جهان را در سالهای اخیر با مسأله بسیار پیچیده چگونگی تأمین انرژی مورد نیاز آینده مواجه ساخته است. ایران از جمله کشورهای دارنده ذخایر عظیم فسیلی به شمار می‌آید. هرچند این ذخایر به ظاهر بی پایان است اما بالاخره تمام می‌شود و زمان تولید دوباره آنها به قرن‌ها نیاز دارد. بنابراین استفاده از انرژی فسیلی از نظر منابع، دارای محدودیت است. علاوه بر این، شواهد علمی از اوایل دهه ۱۹۸۰ نشان داد که انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی، خطراتی برای آب و هوای جهان ایجاد می‌کند و به این ترتیب افکار عمومی لزوم ایجاد کنفرانس‌های بین‌المللی دوره‌ای و تشکیل پیمان‌نامه‌ای برای حل این مسئله را احساس کرد. دولت‌ها برای انعکاس افکار عمومی، تعدادی کنفرانس بین‌المللی برگزار و تنظیم قراردادی بین‌المللی را برای بررسی این مسئله خواستار شدند. در سال ۱۹۹۰ مجمع عمومی سازمان ملل متحد، کمیته مذاکرات بین‌الدول را برای تدوین کنوانسیون تغییر آب و هوایشکیل داد. این کمیته پیش‌نویس کنوانسیون را در سال ۱۹۹۲ به تصویب سازمان ملل رساند و در همان سال به امضای مقامات ارشد ۱۵۴ کشور در اجلاس زمین در برزیل رسید و از سال ۱۹۹۴ لازم‌الاجرا شناخته شد. تا اواسط سال ۱۹۹۹ بیش از ۱۷۵ کشور عضو سازمان ملل از جمله ایران آنرا تصویب یا پذیرفتند و به این ترتیب خود را ملزم به رعایت مفاد کنوانسیون دانستند. هدف نهائی این کنوانسیون دستیابی به تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر تا سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیت‌های بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری کند. چنین سطحی باید در یک چهارچوب زمانی کافی حاصل شود تا اکوسیستم‌ها به طور طبیعی با تغییر آب و هوا خود را وفق داده و اطمینان حاصل‌شود که امنیت غذایی تهدید نشده است و توسعه اقتصادی به طور پایدار ایجاد شود. کشورها باید برنامه‌های ملی و یا منطقه‌ای را برای تعدیل تغییرات آب و هوایی در اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های بشری تدوین، منتشر، اجرا و به طور منظم بازنگری نمایند.

نیروی کار

به رغم توسعه نسبی مکانیزاسیون کشاورزی در کشورهای درحال توسعه مانند ایران، کماکان کشاورزی جزء فعالیت‌های پر مشقت، با ریسک پذیری بالا و معمولاً دیر بازده است. بنابراین نیروی‌های جوان روستاها

تمایل بیشتری به مشاغل خدماتی و واسطه‌ای نشان می‌دهند و همین مسئله موجب تخلیه روستاها از نیروهای جوان و افزایش متوسط سن تولیدکنندگان کشاورزی شده است. با توجه به محدودیت‌های اشاره شده در خصوص استفاده از انرژی فسیلی و نیاز به سرمایه اولیه بالا برای خرید ماشین‌آلات سنگین، در حال حاضر تاکید زیادی بر تغییر مکانیزاسیون از ماشین‌آلات سنگین به ماشین‌آلات، ادوات و دنباله بندهای سبک، بی‌نیاز از سوخت‌های فسیلی، قابل حمل توسط انسان یا دام شده است. این مسئله مورد تاکید و توجه صاحب‌نظران کشاورزی زیستی نیز هست که در جای خود باید مورد بحث قرار گیرد.



ذخایر ژنتیکی، وجود اثرات متقابل، متنوع و پیچیده بین موجودات مختلف در زیست‌سیستم‌های طبیعی سبب ثبات و پایداری آنها می‌شود. بررسی ساده و سطحی زنجیره غذایی نشان می‌دهد که چگونه هر موجود شرایط تغذیه‌ای موجود دیگر را فراهم و انرژی مورد نیاز آن را تأمین می‌کند. چرخه انرژی در زیست‌سیستم‌های طبیعی به گونه‌ای است که کل انرژی مورد نیاز به صورت کامل از درون تأمین می‌شود. در فعالیت‌های کشاورزی نیز تنوع زیستی یکی از ضرورت‌های پایداری به شمار می‌رود. به عنوان مثال پرورش و تأمین دشمنان طبیعی برای کنترل زیستی یا استفاده از ژن‌های مسئول افزایش مقاومت گیاهان زراعی به تنش‌های زنده و غیر زنده، از جمله کارکردهای افزایش تنوع زیستی و پایداری سیستم است. به طور کلی ارزش تنوع زیستی در کشاورزی، سلامت انسان، تجارت، صنعت و فرهنگ، کاملاً شناخته شده است و سود مالی آن طی سال‌ها و نسل‌های متمادی بسیار بیشتر از آن است که قابل محاسبه باشد؛ زیرا شرایط اقتصادی، کشاورزی، فرهنگی و زیستی آینده غیر قابل پیش‌بینی است. متأسفانه یکی از آثار و اهداف کشاورزی رایج کاهش تنوع زیستی، برای به حداکثر رساندن عملکرد گونه‌های مورد نظر بوده است؛ غافل از این‌که کاهش تنوع زیستی در آینده علاوه بر خسارات زیست‌محیطی، حتی امنیت غذایی را به خطر می‌اندازد، زیرا بسیاری از عوامل خسارت‌زا با استفاده از عملکردهای اکولوژیکی طبیعی در کشاورزی زیستی قابل مدیریت هستند. بهبود تنوع زیستی با رعایت اصولی مانند بهره‌گیری متناسب با

ظرفیت از خاک، گیاه و اکوسیستم کشاورزی، وارد نمودن گونه‌های زراعی با رعایت الگو و تناوب مناسب و پرداختن به کشت مخلوط امکان‌پذیر است.

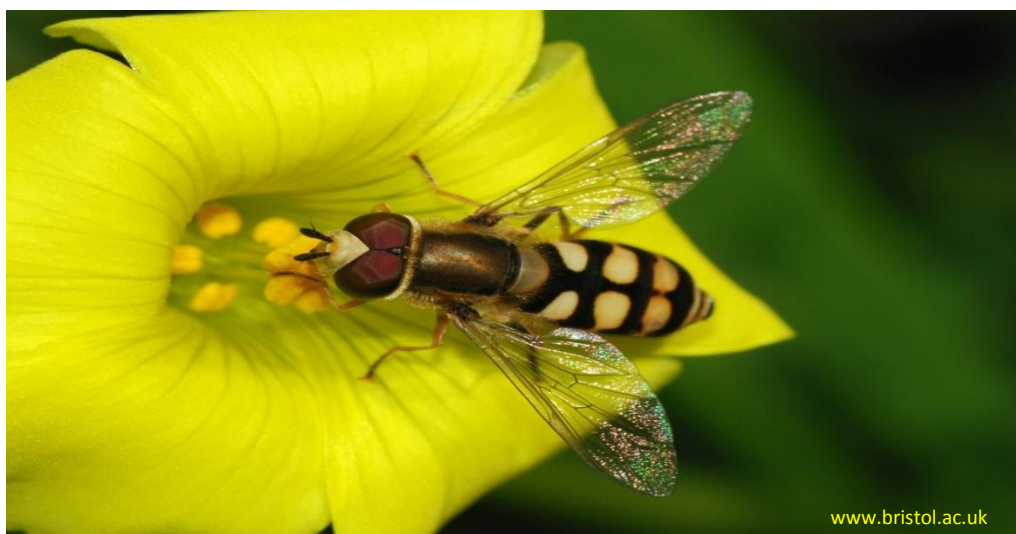
۲- مخاطرات زیست محیطی

از میان بخش‌های مختلف تولیدی، بخش کشاورزی بیشترین و نزدیک‌ترین ارتباط را با محیط زیست دارد. هنوز اقلیم و خاک مهم‌ترین عامل تعیین کننده در کشاورزی است و این موضوع، اهمیت حفاظت از این منابع را بیان می‌کند. فرسایش، کاهش مواد آلی، شورشیدن و آلودگی خاک و آب، بیابان‌زایی، جنگل‌زدایی و تشدید گازهای گلخانه‌ای از جمله خسارات عمده کشاورزی بر محیط زیست است. کاربرد مواد آلاینده بخش کشاورزی و مصرف بی‌رویه کودها و سایر مواد شیمیایی در این بخش، صدمات جبران‌ناپذیری را به محیط زیست وارد نموده است. مشکل اصلی و اساسی در رابطه با کاربرد مواد شیمیایی زمانی پیدا می‌شود که این نهادها در خارج از زمان و میزان توصیه شده مصرف شود. کاربرد سموم در زمان و به میزان مناسب و کاربرد کودهای شیمیایی بر اساس آزمون و میزان حاصلخیزی خاک، جدای از مسائل زیست محیطی، سبب می‌شود تا حداقل محصول سالم و به میزان کافی و مقرون به صرفه در اختیار مصرف‌کنندگان قرار گیرد. کاربرد دقیق‌تر و بهینه، موجب بازدهی بیشتر خواهد شد. تحقیقات ۵۰ تا ۶۰ ساله اخیر کشاورزی در جهان عمدتاً در راستای کاربرد دقیق، مؤثر با حداقل اثرات زیست محیطی و حداقل باقی‌مانده در محصولات تولیدی است که با تغییر شیوه کاربرد یا تغییر مواد مؤثر، انجام شده و بسیار ارزشمند، قابل توجه و قابل استفاده است. به‌سادگی می‌توان ادعا کرد که در حال حاضر حداقل این توصیه‌ها در اکثر فعالیت‌های کشاورزی ایران رعایت نمی‌شود. عمده فجایع زیست محیطی و آلودگی محصولات تولیدی نیز به‌خاطر بی‌توجهی به همین توصیه‌ها است.

۳- قانون بازده نزولی

فعالیت کشاورزی مانند هر فعالیت دیگری که با موجود زنده سرکار دارد تابع سه قانون بازده صعودی، بازده ثابت و بازده نزولی است. به این معنا که در ابتدا با کاربرد نهادها میزان تولید به صورت غیر خطی افزایش می‌یابد، پس از مدتی روند ثابت می‌گیرد و پس از آن کاربرد بیشتر نهادها تابع قانون بازده نزولی است. به عنوان مثال کاربرد یک واحد از یک نوع کود ممکن است سبب افزایش یک و نیم واحد عملکرد شود (بازده صعودی). این روند تا محدوده معینی ادامه می‌یابد و سپس به صورت ثابت، یعنی کاربرد هر واحد کود سبب افزایش یک واحد در عملکرد می‌شود (بازده ثابت). و پس از آن با کاربرد بیشتر نهادها مثلاً به دلیل تجمع مواد سمی، میزان افزایش کمتر از یک واحد می‌شود (بازده نزولی). و در مراحل پیشرفته‌تر کاربرد بیشتر نهادها ممکن است حتی کل تولید را تحت الشعاع قرار دهد. قانون بازده نزولی به مقادیر کاهش‌یابنده تولید اضافی

که در اثر افزودن پی‌درپی واحدهای مساوی از یک عامل تولید متغیر به یک عامل تولید ثابت مثل، اشاره می‌کند. این یکی از مهم‌ترین اصول اقتصاد خرد و نشان دهنده محدودیت‌ها در کوتاه مدت است.



۴- جمع بندی نتیجه گیری

افزایش جمعیت و بهبود وضعیت معیشتی موجب افزایش نیاز به تولیدات کشاورزی و پروتئین‌های حیوانی شده است. استفاده از فناوری پیشرفته و انرژی بالا طی چند دهه اخیر منجر به افزایش چشم‌گیری در تولید محصولات کشاورزی شده است. به‌رغم این مسئله، اصرار بر ادامه شیوه رایج کشاورزی بر مبنای گسترش افقی و یا بهره‌-کشی بیشتر از منابع آب و خاک با کاربرد بیشتر انرژی و نهاده همراه است و منجر به دخالت و بهم زدن چرخه‌های زیستی می‌شود، موجب آلودگی یا از بین رفتن منابع حیاتی خواهد شد و حیات بشر را تهدید خواهد نمود. به عبارت دیگر حتی با فرض نادیده گرفتن محدودیت‌ها به دلیل اینکه برخی از این فناوری‌ها موجب تخریب محیط زیست شده‌اند و به دلیل کم اثر شدن یا بازدارندگی کاربرد بیشتر نهاده‌ها، تجدید نظر در نظام‌های رایج کشاورزی و جایگزینی روش نوینی که ضمن پایداری دراز مدت، تولید در کوتاه مدت را نیز حفظ نماید اجتناب ناپذیر است. امروزه تأکید اصلی سیاست کشاورزی عمدتاً بر کاهش انرژی‌های ورودی به سیستم و حفاظت از محیط زیست است. طراحی سیستم‌های کشاورزی آینده، باید به نحوی باشد که از منابع موجود در مزرعه به نحو احسن استفاده شود. افزایش تثبیت ازت، تولید مواد آلی بیشتر، مدیریت تلفیقی آفات، استفاده از مقاومت ژنتیکی گیاهان به آفات و تنش‌های محیطی و افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی، همگی از عوامل مؤثر در افزایش کارایی استفاده از منابع هستند. یکی از اساسی‌ترین راه‌حل‌های پیشنهادی در این خصوص، پرداختن به کشاورزی زیستی است. تجارب جهانی بر این واقعیت تأکید دارند. در عین حالی که توقف در این مرحله به بهانه پرداختن به کشاورزی زیستی منجر به ایجاد خسارت برای تولیدکننده و افزایش قیمت برای مصرف‌کننده خواهد شد، عبور یکباره و صددرصدی از

کشاورزی رایج پرنهاده به کشاورزی ارگانیک نیز باید پس از یک دوره گذر انجام شود. در دوره گذار باید تلاش شود تا با استفاده از نتایج طرح‌های تحقیقاتی ضمن توجه به افزایش کارایی، نهاده‌های زیستی به تدریج جایگزین نهاده‌های رایج شده و سیستم نوین زراعی بر مبنای سازگاری اقلیمی و ملاحظات زیست محیطی مناسب هر منطقه طراحی و اجرا شود.