

نقش محصولات تراریخته در حفظ محیط زیست

فاطمه مسعودی زاده^۱ بهمن خسروی پور^۲

۱- دانشجوی دکتری آموزش کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

۲- دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

masoudizadedh@yahoo.com

چکیده

زیست فناوری به دلیل گستره وسیع کاربردهای خود در بخش‌های مختلف صنعت، کشاورزی، پزشکی، محیط زیست، فناوری برتری است که نقش مهمی در ترسیم آینده کشورهای جهان ایفا خواهد کرد. فن آوری زیستی به مفهوم کاربرد علوم زیستی و اثر متقابل آن در فن آوری های ساخت بشر به کار برده شده است. یکی از نوآوری هایی که در عرصه کشاورزی و زیست شناسی گیاهی مطرح شده است موضوع گیاهان تراریخته می باشد. گیاهان تراریخته حاصل فناوری زیستی هستند. بیوتکنولوژی کشاورزی و بویژه مهندسی ژنتیک با تولید محصولات تراریخته فرصتی برای کاهش فقر، ایجاد امنیت غذایی، رفع سوء تغذیه و جلوگیری از تخریب منابع طبیعی و افزایش توانایی در اصلاح نباتات ایجاد نموده است. کشور ما به عنوان یک کشور در حال توسعه به عوامل آلاینده متعدد و بحران‌های زیست محیطی مختلفی درگیر می‌باشد و لذا ضرورت دارد که در خصوص تحقیق و توسعه علم و فناوری زیستی (بیوتکنولوژی) محیطی در کشور برنامه‌ریزی و اقدامات لازم صورت گیرد. در این مقاله که به روش مروری و با استفاده از منابع مکتوب اینترنتی صورت گرفته سعی شده است برخی از اثرات مثبت گیاهان تراریخته بر محیط زیست توضیح داده شود.

واژه های کلیدی: کشاورزی پایدار، محیط زیست، بیوتکنولوژی، محصولات تراریخته

۱- مقدمه

کشت محصولات کشاورزی بر محیط زیست اثر می گذارد از جمله این تغییرات می توان به آلودگی منابع آب به علت تغییر در استفاده از آفت کش‌ها و کودها، تغییرات در تنوع زیستی و تنوع زیستی کشاورزی، تغییرات در انتشار گازهای گلخانه ای از طریق کشت و سوزاندن سوخت های فسیلی و تغییر در فرسایش خاک توسط باد و آب اشاره کرد (۱۵). یکی از بهترین راه کارهای حذف آلودگی‌های محیط زیست، تجزیه زیستی با استفاده از میکروارگانیسم ها و گیاهان می‌باشد. بیوتکنولوژی علم و فناوری کلیدی است که در حوزه های مختلف محیط زیست با سرعت زیادی در حال تحقیق و توسعه است. بیوتکنولوژی محیط زیست در واقع این امکان را به ما می‌دهد که با کارگیری توانمندی زیست کاتالیزورهای گیاهی و میکروارگانیسم های (مخمرها، قارچ ها و باکتری ها) طبیعی و نوترکیب، به حفظ و ارتقای محیط زیست کمک کنیم (۱). در حالی که نگرانی های زیست

محیطی در اطرافمان وجود دارد معرفی محصولات تراریخته تا حدی می تواند مورد بررسی قرار گیرد (۱۵). از طرفی پیش بینی شده است که جمعیت کره زمین تا چند دهه آینده به نه میلیارد نفر برسد. جهت تامین غذای این جمعیت ر و به رشد در طول چهل سال آینده، میزان تولید محصولات باید افزایش یابد. درحالی که زمین های قابل کشت و منابع آبی، سوخت های زیستی و شرایط محیطی مناسب و کافی نیستند (۳). بدین ترتیب، تنها راهکار ممکن، افزایش تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح از راه به کارگیری علوم و فناوری های جدید است (۱۰). گیاهان تراریخته حاوی ژن های جدیدی هستند که به آنها خصوصیات سودمندی از قبیل تحمل تنش های محیطی و مقاومت در برابر بیماری ها و حشرات می دهد (۳). بنابراین در این فناوری امکان اصلاح گیاهان با انتقال ژن های مقاومت به آفات و بیماری ها، علفکش ها و تنش های غیر زیستی (خشکی، شوری، سرما) و همچنین بهبود کیفیت غذایی، انبارداری پس از برداشت، طعم، محتوی غذایی، رنگ و... فراهم شده است. محصولات تراریخته همچنین می توانند در تولید ترکیبات صنعتی و دارویی و تولید پروتئین های درمانی، تولید واکسن ها و آنتیبادی ها مورد استفاده قرار گیرند. کاربردهای فراوان دیگری برای این فناوری پیش بینی شده که در سال های آینده شاهد ورود آن در عرصه تجارت خواهیم بود (۵). محصولات اصلاح شده ژنتیکی به طور فزاینده در حال تبدیل شدن به خصوصیات مشترک و متداول چشم انداز کشاورزی شده است. سطح زیر کشت محصولات تراریخته در کل جهان به طور چشم گیری از ۳ میلیون هکتار در سال ۱۹۹۶ به حدود ۶۷/۵ میلیون هکتار در سال ۲۰۰۳ افزایش داشته است. افزایش سطح زیر کشت محصولات تراریخته بین سال های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۳، ۱۲ درصد بوده است (معادل ۶/۱ میلیون هکتار). در سطح جهانی، گونه های زراعی محصولات تراریخته کاشته شده در سال ۲۰۰۳ شامل سویا، پنبه، کانولا، و ذرت بوده است که به ترتیب سهمی معادل ۵۵٪، ۲۱٪، ۱۶٪ و ۱۱٪ از تولید جهانی را به خود اختصاص داده است. افزایش پذیرش و به کارگیری محصولات تراریخته، با حدود ۱۸۰ میلیون هکتار در ۲۸ کشور در سراسر جهان در سال ۲۰۱۳ صورت گرفته است. بزرگترین تولیدکنندگان محصولات تراریخته ایالات متحده، پس از آن برزیل، آرژانتین، هند و کانادا می باشند که ۹۰ درصد از کشت محصولات تراریخته جهان را در بر گرفته اند (۱۳).

۲- کشاورزی پایدار

کشاورزی پایدار به عنوان نهضتی در جهت حفظ منابع طبیعی می باشد که اهداف اساسی آن حفظ محیط زیست، سودمندی اقتصادی و برقراری عدالت اجتماعی و اقتصادی از طریق استفاده صحیح از منابع زیست محیطی و کاهش مصرف آلاینده های شیمیایی است (۹). کشاورزی پایدار روشی است که در آن مقدار استفاده از مواد شیمیایی و علفکش ها در حد معنی داری نسبت به کشاورزی رایج کمتر است (۲). به همین دلیل استفاده از علوم و فنون پیشرفته تنها راه دستیابی به تولید پایدار کشاورزی محسوب می شود. در کنار تمامی روش های موجود برای افزایش امنیت غذایی، استفاده از محصولات زراعی تراریخته هم می تواند به این امر کمک کند. در سیستم های کشاورزی موجود، دو راهکار برای افزایش تولیدات کشاورزی و غذایی وجود دارد. افزایش فشردگی کشاورزی در مناطقی که در حال کشاورزی است و گسترش سطح زیر کشت. در زراعت فشرده از نهاده های زیادی مانند بذرهای اصلاح شده، کودهای شیمیایی، ماشین آلات و استفاده می شود تا بتوان حداکثر عملکرد را در واحد سطح به دست آورد. در زراعت فشرده تخریب محیط زیست تشدید می گردد در صورتی که حالت دوم منجر

به حذف اکوسیستم‌ها (مانند جنگل‌ها) و تنوع زیستی آنها می‌شود. از نظر تئوری، کشت محصولات تراریخته می‌تواند با استفاده از سیستم زراعت فشرده میزان تولیدات کشاورزی را افزایش و میزان گرسنگی را کاهش دهد در حالی که باعث حفاظت محیط زیست می‌گردد (۶).

۳- فواید زیست محیطی کشت محصولات تراریخته

به عقیده پولین بحث علمی در مورد محیط زیست یک بحث سیاسی یا اقتصادی نیست بلکه نوعی ارتباط شخصی ما با محیط زیست است. تضاد آشکاری بین نیازهای بشری و توجه به طبیعت وجود دارد که این امر یک موضوع کلیدی در توسعه و گسترش محصولات تراریخته محسوب می‌شود. آنچه مسلم است، کشاورزی امروزی به علت وابستگی به مواد شیمیایی جهت بهینه سازی شرایط غذایی خاک، وابستگی به بذر ارقام مناسب، استفاده از آفت کش ها و سموم شیمیایی برای کنترل آفات، بیماری ها و علف های هرز، آثار، بسیار سویی بر محیط زیست دارد (۶). در این راستا بیوتکنولوژی یکی از امیدهای قرن آینده برای رفع بسیاری از نیازهای مختلف بشر و راه حلی برای مشکلات زیست محیطی به شمار می‌رود. بیوتکنولوژی می‌تواند در افزایش مقاومت گیاهان نسبت به آفات نباتی، استرس های محیطی و افزایش ارزش غذایی محصولات کشاورزی نقش داشته باشد. مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی می‌تواند برای تولید بذرهای برتر با تولید بالا، تحمل بالا نسبت به بیماری ها، حشرات و استرس های محیطی مورد استفاده قرار گیرد. می‌توان با انتقال ژن نسبت به افزایش توان تثبیت ازت توسط گیاه اقدام کرد و ارزش غذایی یک محصول خوراکی را افزایش داد (۱۰). در ذیل به برخی از اثرات مفیدی که در به کارگیری محصولات تراریخته بر محیط زیست ایجاد خواهد شد به اختصار اشاره شده است. افزایش مقاومت به آفات، بیماری ها و استفاده کمتر از آفت کش ها در محیط: بیوتکنولوژی می‌تواند در کاهش نیاز به نهاده های شیمیایی نظیر آفت کش ها و همچنین در تثبیت کشاورزی اراضی حاشیه ای کم بازده موثر و سهمیم باشد. تولید آفت کش های بیولوژیکی در گونه های میزبان، به منظور افزایش قدرت مقاومت و دفاعی گیاه و ایجاد مقاومت نسبت به ویروس ها از طریق تغییرات پروتئنی در گیاه، امکانات خارق العاده ای در زمینه مدیریت کنترل آفت ها فراهم کرده است (۴) کارکرد اصلی برای محصولات تراریخته را تحمل به علف کش و مقاومت به آفات می‌داند. یکی از مزایای زیست محیطی کشت محصول تراریخته کاهش استفاده از آفت کش‌ها است که آلودگی های محیط زیست را کمتر کرده است و خطرات کمتری برای موجودات غیر هدف مانند شکارچیان، پرازیتوئید ها، گیاهخواران، و جانوران خاک را در بر خواهد داشت (۱۳) کاهش در مصرف حشره کش ها بر افزایش جمعیت شکارچیان مفید اثر می‌گذارد و حشرات انگلی را از بین می‌برد. همچنین به کمتر شدن خطرات برای پستانداران، پرندگان، زنبورها، ماهی ها و دیگر ارگانیسم ها کمک می‌کند.

- بهبود کیفیت آب: محصولات مشتق شده بیوتکنولوژی به بهبود کیفیت آب از طریق عدم استفاده از علف کش ها و آفت کش ها در مزارع کشاورزان منجر خواهد شد (۱۱).

- کاهش مصرف آلاینده های زیست محیطی در کشاورزی، کمک به تولید سوخت های ارزان زیستی، کمک به کاهش تغییرات اقلیمی و کاهش گازهای گلخانه ای : عملیات بی خاک ورزی سبب کاهش استفاده از ماشین آلات کشاورزی

- در زمین شده که منجر به کاهش قابل توجهی در انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از به کارگیری تجهیزات کشاورزی می‌شود. در واقع، کشاورزی بدون شخم منجر به کاهش جهانی ۱۴/۷۶ میلیون کیلوگرم دی اکسید کربن (CO₂) در

- سال ۲۰۰۶ شده است. کاهش گاز دی اکسید کربن از دو منبع سرچشمه می گیرد. استفاده کمتر از سوخت دیزل در بیوتکنولوژی محصولات زراعی و کمتر شدن عملیات شخم به دلیل استفاده از عملیات بی خاک ورزی. همچنین گیاهان مشتق شده از بیوتکنولوژی کشاورزی منجر به کاهش قابل توجه انتشار گاز دی اکسید کربن در محیط زیست می گردند (۱۵).
- حفاظت از تنوع زیستی: کشاورزی بی خاک ورزی به حفظ سلامت و رطوبت خاک، منجر می شود و همچنین به رشد زیستگاه های گیاهی کمک کرده و از گونه های مختلف حیات وحش حمایت می کند (۱۲).
- گسترش جنگلداری: تجدید نسل موفقیت آمیز گونه ها از طریق تولید مثل و تکثیر غیرجنسی حدود ۱۰۰ گونه جنگلی صورت گرفته است. گرچه باید فعالیت های بسیاری برای تولید تجاری صورت بگیرد. شناسایی ژن های مربوط به گونه های گیاهی مقاوم در مقابل آفات و بیماری ها، از جمله نتایج کاربرد مهندسی ژنتیک در جنگل است. یکی از مهمترین کاربردهای بیوتکنولوژی در جنگل استفاده از روش های زودرس کردن مراحل رشد گیاهی به صورت مصنوعی، انتخاب گونه های مقاوم در مقابل بیماری ها و تحمل شوری و استفاده از تکثیر سلول هایی با کروموزوم های هاپلوئید است (۴). بیوتکنولوژی حداقل در ۷۶ کشور برای وسعت جنگلداری به کار برده شده است. به طور مثال در چین درختان تراریخته (مقاوم در برابر حشرات برگ خوار) به طور تجاری گسترش یافته است. اصلاح ژنتیکی درختان برای ایجاد مقاومت در برابر حشرات، بیماری ها، علف کش ها و به منظور بهبود کیفیت الیاف طراحی شده است (۱۴).
- مدیریت خاک و حفاظت از کشت: بزرگترین اثرات زیست محیطی محصولات تراریخته اتخاذ کشاورزی بی خاک ورزی است. استفاده از تراکتور و سایر ماشین آلات در آماده سازی اراضی، کاشت، داشت و برداشت عمدتاً بر پایه استفاده از سوخت های فسیلی غیر قابل تجدید می باشد و سبب افزایش تخریب های زیست محیطی، افزایش فرسایش خاک، جنگل تراشی و تخریب مراتع می گردد (۷). محصولات کشاورزی مقاوم به علفکش مانند سویا (گیاه تراریخته) به کشاورزان اجازه می دهد که عملیات شخم را از زمین هایشان حذف کرده و در نتیجه سلامت خاک و حفاظت، فرسایش خاک و رواناب را بهبود دهند. (۱۵).
- افزایش ارزش غذایی محصولات و کیفیت برداشت
- افزایش اثربخشی فسفر خاک و تثبیت نیتروژن (۸).

۴- نتیجه گیری

در قرن بیستم شاهد گسترش آلودگی های زیست محیطی بسیاری بودیم که بسیاری از آنها حل نشده است. با این حال، نوع جدیدی از آلاینده های زیست محیطی با به وجود آمدن نوآوری های تکنولوژیکی در قرن بیست و یکم همچنان ادامه دارد. کشت محصولات کشاورزی بر محیط زیست اثر می گذارد، از جمله این تغییرات می توان به آلودگی منابع آب به علت استفاده از

آفت کش ها و کودها، تغییرات در تنوع زیستی و تنوع زیستی کشاورزی، تغییرات در انتشار گازهای گلخانه ای از طریق کشت خاک و سوزاندن سوخت های فسیلی، و تغییرات در فرسایش خاک توسط باد و آب اشاره کرد. علم جدید و بهبود فن آوری در حال حاضر، می تواند این قبیل مشکلات زیست محیطی را با به کار بردن تدابیری خاص کاهش دهد. در حالی که نگرانی های

زیست محیطی بسیاری در اطرافمان وجود دارد محصولات تراریخته به عنوان رهیافتی نو برای دستیابی به حفظ محیط زیست و توسعه پایدار، مورد توجه بسیاری از کشورها قرار گرفته است. در گسترش کشاورزی پایدار کشت محصولات تراریخته اثرات مفیدی بر روی محیط زیست خواهد داشت و به کمتر شدن آلودگی های زیست محیطی در نتیجه استفاده کمتر از آفت کش ها، حشره کش ها، سموم، کاهش گازهای گلخانه ای، ماشین آلات کشاورزی و در نهایت به حفاظت از آب و خاک کمک خواهد کرد و محیط زیست پایدار را ارتقا می دهد.

۵- منابع

۱. سماعیلی، احمد، احمدی، مریم و نامداریان، رضا، مقاله کاربرد بیوتکنولوژی محیطی در پاکسازی آلاینده ها و حفظ محیط زیست، سومین همایش ملی سلامت، محیط زیست و توسعه پایدار، ۱۳۹۲
۲. پاپ زن، عبدالحمید و زرافشانی، کیومرث، ارزیابی پذیرش شیوه های کشاورزی پایدار: راهنمایی برای آموزش کشاورزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۱۲، ۱۳۷۴، صفحات ۱۶۷-۱۵۵
۳. توحیدفر، مسعود و خسروی، سولماز، چالش های پیش روی رهاسازی محصولات تراریخته مجله بیوتکنولوژی کشاورزی، ۱۳۹۳
۴. درویشی، عبدالکریم، بیوتکنولوژی در کشاورز، نقش جهانی فائو، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴، ۱۳۷۲، صفحات ۹۹-۸۶
۵. رهنما، حسن، بررسی تطبیقی دیدگاه ادیان مختلف در مورد فناوری محصولات تراریخته، فصلنامه اخلاق زیستی، سال پنجم، شماره شانزدهم، تابستان ۱۳۹۴، صفحات ۲۱۸-۱۸۳
۶. رهنما، حسن، اخلاق زیستی و تولید محصولات تراریخته، فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری، سال سوم، شماره های ۱-۱۴، ۱۳۸۷
۷. ریجنتیس، کوئن، هاورکورت، برتوس، بایر، آن واترز، ترجمه هادی حسینی عراقی، کشاورزی برای آینده روش کاربرد کم نهاده ها و کشاورزی پایدار، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ویژه، ۱۳۷۴، صفحات ۱۶۸-۱۱۳
۸. عزمی، آئیژ، موحدمحمدی، حمید، ایروانی، هوشنگ و بی همتا، محمدرضا، جایگاه گیاهان تراریخته در محیط زیست و کشاورزی، انسان و محیط زیست، ۱۳۸۶، صفحات ۳۱-۱۶.
۹. عمانی، احمدرضا، نوری وندی، آزاده و چیدری، محمد، کشاورزی پایدار کم نهاده راهبردی نوین برای حفظ منابع زیست محیطی، توسعه روستایی و کشاورزی، جهاد، سال بیست و دوم، شماره ۲۵۲، ۱۳۸۱، صفحات ۴۶-۳۵
۱۰. معظمی، نسرین، نقش به کارگیری فن آوری زیستی (بیوتکنولوژی) در رشد و توسعه کشاورزی؛ نخستین همایش کشاورزی و توسعه ملی، صفحات ۳۵۸-۳۴۳

11. Awais, Muhammad. et al, Biotechnology Helps in Improvement of Environment, World Applied Sciences Journal ,14 (9), 2011, pp1359-1368

12. Garcia, Maria and Altieri, Miguel A., Transgenic Crops: Implications for Biodiversity and Sustainable Agriculture, 2011
13. Hortnagl, Lukas., What is the impact of genetically modified crops on the environment?, 2016, Pp1-3.
14. The world conservation union, Current knowledge of the impacts of genetically modified organisms on biodiversity and human health, an information paper, 2007, pp3-44.
15. Wesselera, Justus., The environmental benefits and costs of genetically modified (GM) crops, Frontiers of Economics and Globalization by Emerald Group Publishing Limited, 2011, Volume 10 ISSN: 1574-8715.