

نجات گونه‌های گیاهی در حال انقراض با استفاده از تراریخته

مسعود توحیدفر*، زهره حاجی برات

*دانشیار بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده فناوری نوین و مهندسی انرژی، تهران، ایران
دانشجوی بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده فناوری نوین و مهندسی انرژی، تهران، ایران

zohreh.hajbarat@yahoo.com

چکیده

گیاهان یکی از ذخایر ارزشمند ژنتیکی جهان محسوب می‌شوند. پیش‌بینی می‌شود که بیش از ۱۵ تا ۴۰ درصد گونه‌های زنده، در سال ۲۰۵۰ انقراض پیدا خواهند کرد. مطالعات در مورد گونه‌های در حال انقراض و حفظ ذخایر ژنتیکی در دنیا، از سال ۱۹۶۰ به‌طور بسیار جدی مطرح شد. به‌طوری‌که سازمان‌های بین‌المللی در این راستا تشکیل شدند. این سازمان‌ها اقداماتی برای حفظ این گونه‌ها از جمله تشکیل بانک‌های ژن گیاهی، تعیین مناطق حفاظت شده جهت حفظ ذخایر ژنتیکی و کاشت گونه‌های در حال انقراض در باغ‌های گیاه‌شناسی را پیشنهاد کردند. اما مهندسی ژنتیک به عنوان روشی جدید و ابزاری سریع و کارآمد برای نجات گونه‌های در حال انقراض مطرح شد که این روش امکان جداسازی ژن‌های مقاومت به تنش‌های زیستی و غیر زیستی از موجودات مختلف را فراهم کرده و با انتقال آن‌ها به گونه‌های در حال انقراض، آن‌ها را مقاوم به شرایط نامساعد محیطی کرده و باعث جلوگیری از انقراض آن‌ها شده است. هدف از این مقاله، بررسی نقش تراریخته در حفظ و نگهداری گونه‌های در معرض انقراض و همچنین افزایش تنوع زیستی است.

کلمات کلیدی: انقراض گونه‌ها، گونه گیاهی، تراریخته، تنوع زیستی، محیط زیست

مقدمه

زنده نیستند. تاکنون در طول تاریخ، بیش از ۹۹ درصد گونه‌ها منقرض شده‌اند (۱۵). این رخداد با گذر زمان مشخص می‌شود، زیرا اطمینان دقیق از نابود شدن یک گونه، به پیدا نشدن آن گونه در آینده بستگی دارد. تنوع زیستی کره زمین به‌سرعت در حال کاهش بوده و این امر به صورت مستقیم و غیرمستقیم، ناشی از فعالیت‌های انسان است. تاکنون تعداد زیاد و نامعلومی

انقراض یک پدیده طبیعی بوده که در قالب نظریه تکامل داروین تدوین شده است. اما انسان به انقراض گونه‌ها سرعت بیشتری بخشیده است و با این کار گونه‌ها در معرض خطر بیشتری قرار گرفته‌اند. گونه‌هایی به سمت انقراض می‌روند که قادر به انطباق با تغییرات محیط، و یا رقابت موثر با دیگر موجودات

از گونه‌ها منقرض شده‌اند و اندازه جمعیت بسیاری از آن‌ها نیز کاهش یافته و در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند (۱۷).

عوامل اصلی تاثیرگذار بر انقراض، به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم، با فعالیت‌های انسانی و کشاورزی سستی مرتبط هستند. پیش‌بینی می‌شود که جمعیت جهانی تا سال ۲۰۵۰ به ۸٫۹ میلیارد نفر برسد. اوج جمعیت نیز حدود سال ۲۰۷۰ خواهد بود که بین ۱۰ تا ۱۱ میلیارد نفر برآورد می‌شود. این به‌معنای افزایش ۷۵ درصدی جمعیت خواهد بود (۲۱). افزایش رشد جمعیت، عامل اصلی تخریب محیط زیست است. با توجه به پیامدهای افزایش رشد جمعیت بر محیط زیست، که موجب نابودی منابع اکولوژیکی نظیر آب، خاک، پوشش گیاهی و جنگلی، تنوع زیستی و غیره می‌شود، شدت و میزان انقراض گونه‌ها نیز افزایش می‌یابد (۲۱). عامل دوم انقراض، عوامل تصادفی یا همان نوساناتی هستند که جمعیت‌های کوچک آن‌ها را به‌طور طبیعی تجربه می‌کنند. این عوامل ممکن است عوامل محیطی همانند تنش‌های زیستی و غیر زیستی باشد (۲۱). از دیگر عوامل موثر در انقراض گونه‌ها، می‌توان به تغییر اقلیم اشاره کرد که در چند دهه اخیر موجب بروز تاثیر زیادی بر محیط زیست شده است. تغییرات مشاهده شده در اقلیم نظیر افزایش تراکم دی‌اکسیدکربن در اتمسفر، افزایش دمای زمین و اقیانوس‌ها، تغییر در میزان تبخیر و به‌ویژه دماهای محلی گرم‌تر و بالاتر، منجر به تغییر در طول دوره رشد، پراکنش، اندازه جمعیت و فراوانی آفات و بیماری‌ها شده است. شواهد علمی حاکی از آن است که تغییر اقلیم، خطرات جهانی بسیار جدی را ایجاد می‌کند و برای مقابله با این تهدیدها، نیازمند اقدامات

سریع و فوری در سطح جهان می‌باشیم. هر چند برخی از گونه‌ها سازگاری زیادی با طبیعت دارند، اما بسیاری از آن‌ها متاثر از تغییر اقلیم هستند. افزایش دما در مقایسه با میزان قبل از انقلاب صنعتی بالاتر رفته است و باعث تغییر اکوسیستم‌ها شده و گونه‌ها در مواجهه این تغییر، در معرض انقراض قرار گرفتند (۱۴). با توجه به نتایج سایر محققان می‌توان گفت اگر روند گرمایش زمین، همچنان ادامه داشته باشد و اگر گازهای گلخانه‌ای کنترل نشوند، تا سال ۲۱۰۰ بیش از نیمی از گیاهان و یک سوم از گونه‌های جانوری زنده بر روی زمین نابود خواهند شد (۱۵). در حالی‌که مشخص شده، گیاهان تراریخته باعث کاهش ۲۵ میلیون تنی گازهای گلخانه‌ای می‌شوند.

طبق نتایج بدست آمده، تغییرات آب و هوایی عامل مهمی در انقراض گونه‌ها بوده است و ۱۵ تا ۳۷ درصد از گونه‌های مختلف در سال ۲۰۵۰ انقراض پیدا خواهند کرد (۱۷). سازمان بین‌المللی حفاظت از طبیعت، در سال ۲۰۱۶ اعلام کرد که ۲۴۹۳ گونه گیاهی در معرض خطر انقراض هستند. یازده درصد از تمام گونه‌های گیاهی موجود، به‌عنوان گونه‌های در معرض انقراض بوده و همچنین این سازمان ۸۹ زیر گونه و ۷۰ وارسته را در معرض خطر انقراض گزارش کردند (۲۲).

در این میان، کشور استرالیا حدود ۲۰ درصد و آفریقا بیش از ۵۰ درصد پوشش گیاهی تحت خطر نابودی، کمترین و بیشترین گونه‌های در معرض خطر را به خود اختصاص داده‌اند. لاله واژگون نیز یک گونه در معرض خطر، از منحصر به‌فرد ترین گونه گل‌ها و گیاهان بومی و وحشی مناطق کوهستانی ایران است که ارزش اقتصادی زیادی دارد (۲۶) (شکل ۱).

"توحیدفر و حاجی برات، نجات گونه‌های گیاهی در حال انقراض با استفاده از تراریخته"



شکل ۱- لاله واژگون یک گونه در معرض خطر

را به همراه داشته است. در نتیجه با مصرف سموم برای تولیدات کشاورزی، اثرهای غیر مستقیم بر گونه‌های گیاهی گذاشته و تنوع زیستی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۳۲).

گونه‌های در حال انقراض، مزایای زیادی دارند که از جمله می‌توان به عنوان منبع ژن‌های حیاتی برای بهبود محصولات کشاورزی اشاره کرد (۱۳). ارزش بعدی گیاهان در حال انقراض به اهمیت اکولوژیکی آنها اشاره دارد. به طوری که انقراض گیاهان می‌تواند باعث تغییر شدید در اکوسیستم شود. درست مثل انسان‌ها، یک گیاه یا حیوان نمی‌تواند به خودی خود زندگی کند، بلکه برای زنده ماندن باید با دیگر موجودات و همچنین محیط زیست خود تعامل داشته باشد. از بین بردن یک گونه حیوان و یا گیاه از اکوسیستم، به زندگی دیگر موجوداتی که با آن در ارتباط هستند اثرگذار است. ایالت متحده اعلام کرد یک گونه گیاهی که از بین می‌رود، منجر به از دست رفتن ۳۰ گونه دیگر از جمله حشرات، گیاه و دیگر گونه‌های

کشاورزی سنتی همچنین می‌تواند یکی از عوامل انقراض گونه‌ها باشد. استفاده کودها و سموم شیمیایی در بخش کشاورزی همچنان ادامه دارد تا این بخش بتواند به تقاضای رشد مواد غذایی پاسخ دهد. اما این افزایش تولید، با مشکلات زیست محیطی همراه است. بطوری که استفاده نامعقول و بی‌رویه از مواد شیمیایی، تنوع زیستی را کاهش می‌دهد (۳۳).

با افزایش مصرف نهاده‌ها و سموم کشاورزی، نگرانی‌هایی در مورد محیط زیست و انقراض گونه‌ها برای سازمان حفاظت محیط زیست روبه افزایش است. در کشاورزی سنتی نه تنها مصرف این سموم، به موجودات زنده و اکوسیستم خسارت وارد می‌کند، بلکه با انتشار آفت‌کش‌ها از یک محیط به محیط دیگر، باعث اثرهای منفی بر محیط اطراف شده و باعث آلودگی خاک و از بین رفتن میکروارگانیسم‌های خاک می‌شوند (۲۹). نتایج پژوهشگران در طی بیست سال در استرالیا نشان داد که اثرهای زیست محیطی آفت‌کش‌ها، به میزان ۶۰ درصد آلودگی زیست محیطی

جانوری در سطوح بالاتر زنجیره غذایی می شود. چنان چه این گونه های گیاهی یا جانوری حذف شوند، کل اکوسیستم تغییر خواهد کرد (۱۳).

به طور کلی مهمترین روش های مدیریتی برای حفظ گونه ها و اکوسیستم شامل موارد زیر است: ۱) محدود کردن آفت کش ها، علف کش ها و دیگر آلاینده های شیمیایی که در کشاورزی سنتی به وفور مصرف می شود، ۲) اجرای توافقی نامه های کلیدی مانند کنوانسیون تنوع زیستی، ۳) تلاقی یا هیبرید جانوران یا گیاهانی از جمعیت های در معرض خطر، با دیگر افراد از همان گونه، که توانایی سازگاری مناسبی داشته باشند. هیبریداسیون امکان انتقال ژن های مفید از یک گونه به گونه دیگر را فراهم می کند و می توان با ورود این ژن های سودمند، گونه های در معرض انقراض را نجات داد، ۴) زمانی که هیبریداسیون جنسی غیرممکن است، مهندسی ژنتیک پتانسیل انتقال ژن عامل یک صفت مفید را از گونه های وحشی با خویشاوندی دور به یک گونه زراعی برای اصلاح نباتات فراهم می سازد. مهندسی ژنتیک امکان انتقال ژن بین گونه ها را فراهم کرده و امکان بقای گونه های در معرض خطر انقراض با ورود این ژنها از موجودات مختلف به ژنوم گونه مورد نظر فراهم شده است (۱۲).

نقش ترایخته در حفظ تنوع زیستی

استفاده از سموم و محصولات شیمیایی گوناگون، موجب باقی ماندن سموم گیاهی و علف کش ها در محیط زیست شده است و در نتیجه آلودگی مداوم و روز افزون خاک ها را به همراه داشته است. آلودگی های ناشی از وجود این نوع باقی مانده های شیمیایی، نه تنها موجب ظهور بیماری های ناشناخته

در میان انسان ها شده، بلکه باعث آلودگی خاک و همچنین نابودی گونه های گیاهی شده است. بررسی ها نشان داده که کمتر از یک درصد از آفت کش هایی که بر علیه آفات به کار می روند، به آفت هدف می رسند و ۹۹ درصد از این آفت کش ها وارد محیط زیست (خاک، آب، هوا و رویشگاه ها) شده و آلودگی های محیط زیستی به بار می آورند (۲۷). با مصرف بی رویه سموم دفع آفات و بیماری های گیاهی و همچنین علف کش ها و مواد شیمیایی که برای از بین بردن آفات و امراض و نابود کردن علف های هرز به کار می رود، نه تنها خواص فیزیکی و شیمیایی خاک را به هم می زنند، بلکه سمیت خود را به مدت طولانی در خاک باقی می گذارند و در نتیجه باعث از بین رفتن پوشش گیاهی، سمیت خاک و تخریب خاک می شوند (۲۸). مصرف سموم و آفت کش های شیمیایی و باقیمانده های آن ها در محیط زیست، باعث کاهش شدید تنوع زیستی می شود و بسیاری از گونه های گیاهی و جانوری که در معرض انباشت سموم در محیط هستند، نتوانستند اثرهای منفی سموم شیمیایی را تحمل کنند و منقرض شدند (۱). بنابراین برای جلوگیری از تخریب زیستگاه ها و افزایش تنوع زیستی و حفظ گونه ها، باید از روش هایی سالم و بدون خطر برای محیط زیست، همچون مهندسی ژنتیک استفاده کرد (۴).

مهندسی ژنتیک به عنوان رویکردی جدید، باعث حفظ گونه های در حال انقراض شده و از فواید دیگر این روش، می توان به جلوگیری از سمی شدن خاک و آلودگی محیط زیست اشاره کرد. گیاهانی که به روش مهندسی ژنتیک تراریخته شده اند، قادر به بقا در شرایط نامساعد محیطی از جمله شوری خاک،

"توحیدفر و حاجی برات، نجات گونه‌های گیاهی در حال انقراض با استفاده از تراریخته"

حرارت بالا و یا قابلیت تحمل سرمای شدید را داشته و می‌توانند به صورت خودرو در زمین‌های غیرقابل کشت، رشد کنند که باعث جلوگیری از بیابان‌زایی شده و به نوعی کمک به حفظ تنوع زیستی می‌شود. به‌عنوان مثال، انتقال ژن مانیتول از یک گونه باکتریایی برای افزایش تحمل به شوری در توتون انجام شده است و به بقای گیاه در محیط شور کمک زیادی کرده است (۱۹). با انتقال ژن ضد انجماد از ماهیان آب‌های قطبی به گیاه گوجه‌فرنگی، باعث مقاومت بالایی در گوجه‌فرنگی شده است (۲۳). از دیگر فواید مهندسی ژنتیک، می‌توان به تراریخته‌های مقاوم به علف‌کش اشاره کرد که امکان ایجاد سیستم‌های کشت بدون شخم به‌منظور حفاظت از خاک در آمریکا را فراهم کرده‌اند که این عمل باعث حفاظت نزدیک به یک میلیون تن خاک در هر سال شده است (۲۰). مطالعه انجام شده بر روی پنبه تراریخته نشان داد، اثرهای مثبتی بر روی تعداد و تنوع حشرات مفید در مزارع پنبه آمریکا و استرالیا گذاشته است (۱۳). بدون شک اصلاح ژنتیکی از طریق تراریخته، پتانسیلی برای حفاظت گونه‌ها و همچنین کمک به افزایش تنوع زیستی می‌کند (۱۴).

نقش تراریخته در جلوگیری از انقراض گونه‌های گیاهی

بررسی‌ها نشان داده است که در سال‌های اخیر سرعت انقراض، ۱۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ برابر بیشتر از حد معمول بوده است (۹). اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت اعلام کرد که بیش از ۵۰۰۰۰ گونه گیاهی از اهمیت دارویی بالایی برخوردار هستند. از بین این گونه‌ها، در حدود ۱۵۰۰۰ گونه در معرض خطر انقراض بوده که می‌توان از عوامل موثر انقراض این گونه‌ها به برداشت

بی‌رویه و تخریب زیستگاه اشاره کرد (۳). این عوامل در دهه‌های گذشته باعث از دست دادن گونه‌های زیادی در سطح جهان شده است. برای مثال انقراض گونه‌های گیاهان دارویی در کشورهای مختلف به‌ویژه چین (۸، ۶)، هند (۴، ۶) کنیا (۵)، نپال (۵)، تانزانیا (۱۱) و اوگاندا (۱۱) مشاهده شده است. حفاظت و استفاده پایدار از گیاهان دارویی، به‌طور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته است (۷، ۱۰). برداشت غیر اصولی و غیرعلمی از طبیعت، بزرگترین خطری است که گیاهان دارویی را تهدید می‌کند (۷، ۲). برای حفاظت از این گونه‌های با ارزش، بایستی از فناوری‌های نوین مانند کشت بافت و مهندسی ژنتیک استفاده شود. به‌ویژه مهندسی ژنتیک و انتقال ژن‌های مفید به گیاهان برای ایجاد مقاومت در مقابل تنش‌های زیستی (آفات و بیماری‌ها) و غیر زیستی (شوری و خشکی)، نقش مهمی در تنوع زیستی و کاهش انقراض گونه‌ها داشته است (۱۶).

جنگل‌ها با نقش‌های چندگانه برای تولید چوب و فیبر، به‌عنوان عامل حافظتی برای سیستم‌های آبی و پناهگاهی برای وارپته‌های مختلف گیاهی و جانوری هستند. از جمله فاکتورهای محدود کننده کشت گونه‌های جنگلی، وجود آفات و بیماری‌ها است. با ابزار مهندسی ژنتیک، می‌توان بسیاری از گیاهان جنگلی را برای مقاومت به بیماری‌ها و آفات بهبود بخشید (۲۵). به‌عنوان مثال مقاومت به استرس‌های زنده و غیرزنده، افزایش تولید بیوماس و تغییر یا اصلاح چوب، می‌تواند با تغییر بیان ژن‌ها یا به‌وسیله ورود ژن‌های مقاومت به درختان به‌دست آید. گونه درخت شاه بلوط در معرض خطر انقراض بوده و در ایران و آمریکا به عنوان یک گونه در معرض انقراض

شناخته شده است. این درخت نسبت به قارچ *Cryphonectria Parasitica* حساس بوده و با گسترش این بیماری، گونه مربوطه در معرض خطر انقراض قرار می‌گیرد (۲۷). به منظور حفظ و نگهداری این درخت، ژن مقاومت به بیماری بلایت، به درختان شاه بلوط آمریکایی منتقل شد که ضمن مقاومت، آماده رهاسازی هستند (۲۴). از دیگر اقدامات می‌توان به حفظ گونه‌های درختی در معرض خطر، از جمله درختان موز، پرتقال و انگور فلوریدا اشاره کرد که برای حفاظت آن‌ها از روش‌های مهندسی ژنتیک استفاده شده است (۲۶).

جمع‌بندی

افزایش رشد جمعیت، تغییرات اقلیم و تخریب زیستگاه‌ها، از جمله عواملی هستند که باعث انقراض گونه‌ها شده است. انقراض گونه‌ها باعث کاهش تنوع زیستی شده که در نتیجه باعث از بین رفتن محیط زیست می‌شود. محیط زیست به عنوان یکی از مولفه‌های توسعه پایدار محسوب می‌شود. امروزه علی‌رغم تلاش‌های زیادی که برای جلوگیری از انقراض گونه‌ها با استفاده از روش‌های کشت بافت، هیبریداسیون و سایر روش‌ها به کار گرفته شده است،

فقط تعداد کمی از گونه‌ها از انقراض نجات یافتند. اما مهندسی ژنتیک به عنوان کارآمدترین و سریع‌ترین روش برای حفظ گونه‌های در حال انقراض، کمک شایانی به محیط زیست کرده است (۳۱). بدین منظور مهندسی ژنتیک از طریق انتقال ژن به گونه‌های مختلف و ایجاد گیاهان مقاوم در برابر تنش‌های مختلف، توانسته گونه‌های مقاوم به شرایط نامساعد محیط تولید نماید (۱۸، ۱۹). علاوه بر این باعث افزایش پوشش گیاهی و جلوگیری از فرسایش خاک نیز شده است. تولید پایه‌های مقاوم در مقابل تنش‌های زیستی و غیر زیستی با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی، اهمیت به‌سزایی در حفظ منابع طبیعی کشور دارند و از بیابانی شدن زمین‌های کشاورزی جلوگیری می‌کند (۳۰). مهندسی ژنتیک توانسته است از کاهش میکروارگانیسم مفید خاک که در اثر استفاده از مصرف سموم و آفت‌کش‌های ناشی از کشاورزی سنتی ایجاد شده است، جلوگیری کند و این فواید تنها بخشی از پتانسیل‌های عظیم و بالقوه این علم نوپا در جهان برای افزایش تنوع زیستی در راستای توسعه پایدار است.

References

۱. جعفری، ا. (۱۳۸۳). اهمیت تنوع و ذخایر ژنتیکی و شناخت عوامل موثر بر تخریب و فرسایش آن‌ها. مجله اسپهان، شماره ۵، ص ۸-۱۱.
2. Baker DD, Chu M, Oza U, Rajgarhia V. 2007. The value of natural products to future pharmaceutical discovery. Nat Prod Rep. 24:1225-44.
3. Bentley R, editor. 2010. Medicinal plants. London: Domville-Fife Press. p.23-46.
4. Christoffoleti P.J. De Carvalho S.J.P. Lopez-Ovejero R.F. Nicolai M. Hidalgo E. DA Silva J.E. 2007. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. Crop Prot. 26:383-389.

5. **Hamilton AC. 2008.** Medicinal plants in conservation and development: case studies and lessons learned. In: Kala CP, editor. Medicinal plants in conservation and development. Salisbury: Plantlife International Publisher; p. 1–43.
6. **Heywood VH, Iridondo JM. 2003.** Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biol Conserv.* 113:321–35.
7. **Larsen HO, Olsen CS. 2007.** Unsustainable collection and unfair trade? Uncovering and assessing assumptions regarding Central Himalayan medicinal plant conservation. *Biodivers Conserv.* 16:1679–97.
8. **Nalawade SM, Sagare AP, Lee CY, Kao CL, Tsay HS. 2003.** Studies on tissue culture of Chinese medicinal plant resources in Taiwan and their sustainable utilization. *Bot Bull Acad Sin.* 44:79–98.
9. **Pimm S, Russell G, Gittleman J, Brooks T. 1995.** The future of biodiversity. *Science.* 269:347.
10. **Upreti Y, Asselin H, Dhakal A, Julien N. 2012.** Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada: review and perspectives. *J Ethnobiol Ethnomed.* 8:1–14.
11. **Zerabruk S, Yirga G. 2012.** Traditional knowledge of medicinal plants in Gindeberet district, Western Ethiopia. *S Afr J Bot.* 78:165–9.
12. **Zhang J, Klueva N, Wang Z, Wu R, David-Ho T, Ngulen H. 2000.** Genetic engineering for abiotic stress resistance in crop plants. *In Vitro Cell Dev Biol Plant* 36:108–114.
13. **Carpenter, J., Felsot, A., Goode, T., Hammig, M., Onstad, D. and Sankula, S., 2002.** Comparative environmental impacts of biotechnology-derived and traditional soybean, corn, and cotton crops.
14. **IPCC, 2014.** Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132pp.
15. **Wilson, E.O. 2002.** See also: Leakey, Richard, *The Sixth Extinction : Patterns of Life and the Future of Humankind, The Future of Life* ISBN 0-385-46809-1
16. **Sheikhpour Sajad, Yadollahi Parviz, Fakheri Barat Ali, Amiri Ayub .2014.** Biotechnological strategies for conservation of rare medicinal plants. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 7(2):79-82.
17. **Thomas. C. D. 2004.** Extinction risk from climate change. *Nature* 427, 145–148 (). doi: 10.1038/nature02121; pmid: 14712274.
18. **Karakas, B., Ozias-Akins, P., Stushnoff, C., Suefferheld, M. and Rieger, M., 1997.** Salinity and drought tolerance of mannitol-accumulating transgenic tobacco. *Plant, Cell & Environment*, 20(5), pp.609-616.
19. **Hantao Z, Qingtong L, wen P, yanyuan G, Pan Ch, Xu Ch, Bo L. 2004.** Transformation of the salt-tolerant gene of *Avicennia marina* into tobacco plants and cultivation of salt-tolerant lines. *Chinese Science Bulletin*, Volume 49, Issue 5, pp 456–461.
20. **Fawcett, R and Towery D. 2002.** Conservation tillage and plant biotechnology: how new technologies can improve the environment by reducing the need to plow. Conservation Tillage Information Center, West Lafayette, Indiana. <http://ctic.purdue.edu/CTIC/BiotechPaper.pdf>
21. **Frankham. R, J. Ballou. D, Briscoe D. A. 2002.** Introduction to Conservation Genetic Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 24-28.
22. The IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Retrieved 8 September 2016.

23. **Dehghani R.** Application of biotechnology in environmental health (in Persian) available at: http://healthf.kaums.ac.ir/UploadedFiles/jozveh/Concepts_Biotechnology1.pdf.
24. **Häggman H, Sutela S and Fladung Matthias, 2016.** Genetic Engineering Contribution to Forest Tree Breeding Efforts, 2-3.
25. **Ebrahimie Esmail, Mohammadi-Dehcheshmeh Manijeh and Manoochehr Sardari. 2006.** Fritillaria Species Are at Risk of Extinction in Iran: Study on Effective Factors and Necessity of International Attention. In: 103rd Annual International Conference of the American Society for Horticultural Science New Orleans, Louisiana.
26. **Feely Evan. 2016.** Saving The Orange: How to Fight Citrus Greening Disease (And It's Not Through Genetic Engineering), 40 Wm. & Mary Envtl. L. & Pol'y Rev. 893, <http://scholarship.law.wm.edu/Wmelptr/vol40/iss3/7>
27. **Pimentel, D. 1995.** Amounts of pesticides reaching target pests: Environmental impacts and ethics. Journal Agricultural Environmental Ethics, 8: 17-29.
28. **Griffin, G. J. 2000.** Blight control and restoration of the American chestnut. Journal of Forestry, 98(2), 22-27.
29. **Ebtekar M. 1998.** Bioenvironmental destructive effects of chemical poison use development. The Environmental and occupational toxicology Symposium, Kerman University of Medical Sciences, papers book. 9-17
30. **Love, B. and D. Spaner. 2006.** A Review of Agrobiodiversity: its value, measurement and conservation in the context of sustainable agriculture. Journal of Environ. Sci. 6: 19-26.
31. **James C. 2015.** 20th Anniversary (1996 to 2015) of the Global Commercialization of Biotech Crops and Biotech Crop Highlights in 2015. ISAAA Brief No. 51. ISAAA: Ithaca, NY.
32. **Brookes, G. and Barfoot, P., 2016.** Environmental impacts of genetically modified (GM) crop use 1996–2014: Impacts on pesticide use and carbon emissions. *GM crops & food*, 7(2), pp.84-116.

"توحیدفر و حاجی برات، نجات گونه‌های گیاهی در حال انقراض با استفاده از تراریخته"

Saving becoming extinct plant species using transgenic species

Masoud Tohidifar*, Zohreh Haji Barat

*Associate Professor at plant biotechnology, Department of Biotechnology, Faculty of New Technologies and Energy Engineering, Shahid Beheshti University G.C., Tehran, Iran.

PhD student at plant biotechnology, Department of Biotechnology, Faculty of New Technologies and Energy Engineering, Shahid Beheshti University G.C., Tehran, Iran.

zohreh.hajbarat@yahoo.com

Abstract

Plants are considered as one of the world's valuable genetic resources. It is expected that more than 15 to 40 percent of all living species will become extinct by the year 2050. Since 1960, studies were seriously raised over species going extinct as well as conservation of genetic resources leading to establishment of international organizations. These organizations have proposed some actions to protect endangered species such as, establishing of plant gene banks, determining protected areas for the conservation of genetic resources, and cultivation of becoming extinct plant species in the botanical gardens. Their works was mainly based on new procedures such as genetic engineering as a quick and efficient tool to save becoming extinct species. This technique allows identification and cloning genes responsible for resistance against biotic and abiotic stresses from different organisms and transferring the resistance resources into becoming extinct species to save them. The aim of this study was to investigate the role of transgenic plants in the conservation of becoming extinct species and increase of biodiversity.

Keywords: Extinction of species, Plant species, Transgenic, Bio-diversity, Environment