مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۵)، ۱(۲): ۲۴- ۳۳

ضرورت و راهکارهای حفظ و نگهداری منابع ژنتیکی گل و گیاهان زینتی کشور

باقری هدایت*، ساکی سحر

گروه بیوتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا

* bagheri.hedayat@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۲۸، تاریخ بررسی مجدد: ۹۴/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱/۱۷

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

چکیده

منابع ژنتیکی بومی هر کشور، حاصل میلیون‌ها سال تکامل و سازگاری با شرایط اقلیمی هر کشور می‌باشند. این منابع، ذخایر ژنتیکی ارزشمند و مورد نیاز برای اصلاح و استفاده از ژن‌های مفید در پژوهش‌های جاری و آینده کشور هستند. گونه‌های وحشی فراوانی از گل و گیاهان زینتی در اقلیم پهناور ایران سازگار گردیده‌اند. انواع لاله، لاله واژگون، رز، شقایق، نرگس، سوسن، زنبق، میخک، گلایول، گل پامچال و نگونسار از جمله مهمترین گل‌های بومی این سرزمین می‌باشند. اکثر این گیاهان زینتی دارای خواص دارویی مفیدی نیز می‌باشند. تغییرات شدید آب و هوایی، توسعه ارقام جدید امروزی با پایه ژنتیکی محدود و توسعه روش‌های انتقال ژن، عواملی هستند که باعث کاهش تنوع زیستی در سال‌های اخیر گردیده‌اند. حفظ، نگهداری و تکثیر این تنوع در حوزه گل و گیاه کشور قدمی آغازین و ضروری برای توسعه و اجرای گام‌های مهم بعدی در صنعت گل و گیاه کشور می باشد.

کلمات کلیدی: تنوع زیستی، ژرم پلاسم، گیاهان زینتی، روشهای حفاظت، ذخایر ژنتیکی

مقدمه

امروزه اهمیت تنوع زیستی در توسعه پایدار بر کسی پوشیده نیست. تنوع زیستی به تنوع اشکال زندگی موجودات گفته می‌شود که می‌تواند در سطوح مختلفی مانند ژن، گونه و اکوسیستم بررسی گردد. در واقع می‌توان تعداد گونه‌های مختلف یک منطقه را تنوع زیستی آن منطقه گفت. تنوع زیستی نتیجه ۳/۵ بیلیون سال تکامل می‌باشد که در اثر جهش، انتخاب و قدرت تکثیر شکل گرفته است. تنوع زیستی تحت تاثیر شرایط آب و هوایی می‌باشد. مناطق گرمسیری نسبت به مناطق قطبی از تنوع زیستی بالاتری برخوردار هستند. این تنوع در حقیقت نشانه سلامت اکوسیستم بوده و همچنین دارای تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر روی سلامت بشر، فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی بشر می‌باشد. تنوع زیستی با ایفای نقشی مهم در کیفیت هوا، شرایط اقلیمی، تصفیه آب، گرده افشانی و ممانعت از فرسایش نقش مهمی در سلامت بشر دارد. همچنین منابع جدید غذایی، دارویی و زینتی را فراهم

می‌آورد. در یک اکوسیستم روابط همه موجودات چه جاندار و چه بی جان، با هم گره خورده است. از بین رفتن هوای سالم، خاک، آب و بقیه موجودات، زندگی بشر را نیز به مخاطره می‌اندازد. تقریبا همه دانشمندان اذعان دارند که امروزه سرعت از دست رفتن گونه‌ها از هر زمان دیگری شدت یافته است. تخمین زده شده است که حدود ۳۰٪ همه گونه‌ها تا سال ۲۰۵۰ از بین خواهند رفت (۱٤۰۰۰۰ گونه در هر سال) (Thomas *et al.* 2004). تخریب زیستگاه‌های طبیعی توسط عواملی چون افزایش جمعیت بشر، آلودگی (هوا، آب و خاک)، قطع درختان جنگلی و گرم شدن هوا باعث کاهش تنوع زیستی گردیده است. از آنجا که گیاهان زینتی نسبت به غذا و گیاهان علوفه‌ای نقش خیلی کمتری در زندگی انسان دارند، تلاش کمی برای جمع آوری و حفظ منابع ژنتیکی آن ها صورت گرفته و تنها در باغ‌های گیاهشناسی، کلکسیون‌های خصوصی و شرکت‌های تولید بذر نگهداری می‌شوند. اما باید توجه داشت که هرچند این گیاهان، نیاز اصلی برای بقای انسان بشمار نمی آیند اما از جایگاه بسیار بالایی برخوردار بوده، ارزش زیبایی شناختی بشر از زندگی را افزایش داده (McDonald 1996) و در سلامت روح و روان بشر موثر می‌باشند. سابقه استفاده از گیاهان زینتی به دوران آغازین زندگی بشر بر می‌گردد و امروزه صنعت گل و گیاهان زینتی در جهان رشد چشمگیری یافته است (یک تجارت۱۰۰ میلیارد یورویی). این امر نیاز به جمع‌آوری، حفظ و بکارگیری ژرم پلاسم گیاهان زینتی را برای تداوم این نرخ رشد بالا، ضروری می-سازد. از آنجا که بیشتر برنامه‌های توسعه گیاهان زینتی روی کیفیت زیبایی گل‌ها تمرکز دارند، پایه ژنتیکی ارقام مدرن امروزی، روز به روز محدودتر گشته است. به عنوان مثال صدها رقم از بنفشه، گل اطلسی و همیشه بهار شرکت‌های مهم تولید بذر جهانی، کاملا مشابه هستند. همچنین اشباع بازار گل و گیاهان زینتی با پایه های سنتی و قدیمی، تحریک برای یافتن پایه‌های جدید و یا معرفی گیاهان از طبیعت وحشی را افزایش داده است و به تدریج توجه کشورها به فلور بومی خود به عنوان منابع غنی ژنتیکی بیشتر می‌شود (Heywood 2003). با در نظر گرفتن رشد جهانی این صنعت و توسعه این گل‌ها در جهان، بسیاری از واریته‌های قدیمی این گیاهان زینتی با ارقام مدرن با پایه محدود ژنتیکی، جایگزین گشته و منجر به کاهش دائمی ارقام قدیمی بومی و فرسایش ژنتیکی جدّی می‌گردد (Tray 2006). جمع‌آوری، شناسایی، حفظ و نگهداری از ژرم پلاسم‌های بومی گل کشور، نقش مهمی در توسعه پایدار زیستی و توسعه صنعت گل و گیاه کشور خواهد داشت.

منابع ژنتیکی و عوامل موثر در تغییر تنوع زیستی

مرکز بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی (International Plant Genetic resources Institute: IPGRI)، ژرم پلاسم‌های گیاهی را به عنوان ماده ژنتیکی گیاهان که ویژگی و توانایی سازگاری و بقای آن‌ها را تعیین کرده و قابل حفظ و استفاده شدن هستند، معرفی کرده است (IPGRI 2004). مواد ژنتیکی گیاهی شامل توده‌های بومی، واریته‌های سنتی، قدیمی، فرم وحشی و علف هرز، گونه های وحشی وابسته، پایه‌های ژنتیکی، لاین‌های اینبرد و ارقام امروزی می‌باشند. این مواد شامل ژن‌های خاص و آلل‌های آن‌ها، پیوستگی و لینکاژ ژن‌ها، مجموعه‌ای از اپیستازی ترکیبات ژنی و ترکیب ژنوم‌های مختلف و غیره می‌باشند. از آغاز پیدایش زمین تاکنون چندین اتفاق بزرگ، باعث تغییر و کاهش ناگهانی تنوع زیستی و انقراض گردیده است (Barnosky *et al.* 2011). در دوره کامبرین انفجاری بزرگ صورت گرفت و جانداران چندسلولی و پیچیده در مدت زمان نسبتا کوتاهی بعد از آن شکل گرفتند. در دوره کربونیفر به علت سرد و خشک شدن ناگهانی آب و هوا، بسیاری از جنگل‌ها و حیوانات از بین رفتند. بزرگترین انقراض در دوره پرمین-تریاسه صورت گرفت که بدلیل وقوع آتشفشان‌ها و پراکنده شدن گازهای سمّی، نزدیک به ۹٦٪ گونه‌های دریایی و ۷۰٪

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

گونه‌های مهره‌داران زمینی و بسیاری از حشرات از بین رفتند. انقراض بزرگ بعدی در دوره سوم کرتاسه صورت گرفته است که احتمالا بدلیل برخورد شهاب سنگی بزرگ، ۷۵٪ حیوانات و گیاهان از بین رفتند. در دوره هولوسن انقراض بعدی روی داد و در پایان آخرین عصر یخبندان بسیاری از گیاهان و حیوانات بزرگی مانند ماموت‌ها از بین رفتند. این دوره تا قرن ۲۱ ادامه می‌یابد. تاثیر انسان با تخریب زیستگاه‌های طبیعی در این دوره مهم قلمداد می گردد. انقراض‌های قبلی همه ناشی از عوامل طبیعی بوده‌اند که خارج از کنترل بشر رخ داده‌اند اما این انقراض ناشی از تاثیر انسان بر طبیعت می‌باشد (حدودا ۱۳ هزار سال پیش). حرص و طمع انسان مدرن امروزی، نبودن جامع نگری در برنامه ریزی‌ها، عدم رشد متناسب فرهنگ عمومی نسبت به استفاده از تکنولوژی‌های جدید و نادیده گرفتن اخلاق زیست محیطی، مواردی است که دنیا را با چالش‌های زیست محیطی درگیر نموده است. در دوره جدید، که از ژن‌های موجود در ژرم پلاسم‌های طبیعی برای انتقال ژن استفاده می‌شود، حفظ ژرم پلاسم‌های گیاهی اهمیت خیلی بیشتری می‌یابد. ضرورت حفظ ژرم پلاسم‌های گیاهی را می‌توان به سه دلیل اصلی نسبت داد (Tay 2005, 2006): ۱- تکنولوژی انتقال ژن، امکان انتقال ژن از یک گونه به گونه‌ها و حتی موجودات دیگر را فراهم آورده است. بنابراین جمع‌آوری و حفظ طیف وسیعتری از گونه‌ها برای داشتن تنوع بیشتر لازم است. ۲- پذیرش سریع ارقام تراریخت مدرن با سازگاری بهتر و وسیع‌تر، جایگزینی ارقام متداول را تسریع کرده و در نتیجه باعث افزایش فرسایش ژنتیکی می‌گردد. ۳- تسریع شتاب شهرنشینی و دخالت انسان در محیط زیست طبیعی، باعث تغییر تنوع و پراکندگی ژنتیکی گیاهان موجود می‌گردد، به عنوان مثال بنفشه آفریقایی (*Saintpaulia* sp.) به علت توسعه شهرنشینی و زراعت، در رویشگاه طبیعی خود در شرق آفریقا در معرض خطر جدی قرار دارد. اهمیت حفظ تنوع زیستی و نقش آن در ایجاد بحران‌های آینده بشر باعث شد تا مجمع عمومی سازمان ملل متحد در شصت و پنجمین جلسه خود، سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰ را دهه تنوع زیستی نامگذاری کرده و از همه دولت‌های عضو، بخواهد تا برنامه‌های استراتژیک ملی خود را در مورد حفظ تنوع زیستی اجرا و نتایج را با دیگر کشورها بحث و به اشتراک گذارند. همچنین تاثیر الگوهای تولید و مصرف بر روی کاهش تنوع زیستی بررسی گردند. پنج هدف استراتژیک توسط سازمان ملل در این زمینه تعیین گردید (Aichi Targets) که عبارتند از: هدف A: شناسایی عوامل کاهش تنوع زیستی، هدف B: کاهش فشار مستقیم بر روی تنوع زیستی و توسعه استفاده پایدار، هدف C: بهبود وضعیت تنوع زیستی با حفظ اکوسیستم، گونه ها و تنوع زیستی، هدف D: توسعه خدمات زیستی و اکوسیستم و هدف E: برنامه ریزی مشارکتی، مدیریت و ظرفیت سازی برای توسعه تنوع زیستی (United Nations Decade on Biodiversity). راجاندرا پاچوری رییس مجمع میان دولتی تغییرات آب و هوایی (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) در جدیدترین گزارش این سازمان در سال ۲۰۱٤ می‌گوید: هیچ کسی در روی زمین از تاثیر تغییرات آب و هوایی مصون نخواهد ماند (IPCC 2014). این گزارش حاصل سه سال پژوهش و همکاری ۳۰۰ دانشمند می‌باشد. طبق این گزارش و پژوهش‌های دیگر انتظار می‌رود در قاره آسیا تغییرات آب و هوایی منجر به تغییر پراکندگی پوشش گیاهی شده (Tao & Zhang 2010; Noroozi *et al*. 2011; Wang 2013)، فراوانی و پراکنش گل و گیاهان زینتی نیز تحت تاثیر تغییرات آب و هوایی قرار گیرد (Liancourt *et al*. 2012).

حفظ، دسته‌بندی و ارزیابی ژرم پلاسم‌ها

نگهداری ژرم پلاسم گیاهی، ذخیره سالم تنوع ژنتیکی گیاه و گونه‌های وابسته به آن بصورت بذر یا گیاه زنده برای

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[Downloaded from www.flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

استفاده در آینده می‌باشد. ژرم پلاسم‌های جمع آوری شده باید با غربالگری آن‌ها از نظر ژن‌های خاص و مفید مانند مقاومت به استرس‌ها ارزیابی گشته و اطلاعات حاصل ثبت گردند. بطور کلی روش‌های حفظ و نگهداری گیاهان به صورت زیر می‌باشند (IPGRI 2005) (شکل ۱):

۱) محافظت بصورت *in situ* بدین معنی است که گیاهان در رویشگاه‌هایی که در آنجا ویژگی‌های ممتاز خود را کسب نموده‌اند، مورد محافظت قرار می‌گیرند. در این روش ترجیحی، وضعیت‌های زیر درنظر گرفته می‌شوند:

۱-۱ محافظت از اکوسیستم‌های طبیعی یا نیمه طبیعی در انواع مختلف مناطق محافظت شده

۱-۲ محافظت از تنوع زیستی کشاورزی

الف) اکوسیستم کامل شامل گونه‌های مفید مورد استفاده و وابستگان وحشی و علف هرز آن ها

ب) نگهداری گیاهان اهلی شده مانند توده‌های بومی یا ارقام زراعی محلی در شرایط مزرعه‌ای (on-farm or *in agro* or *inter situ*)

۱-۳ حفظ و نگهداری گونه‌ها یا افراد مشخص در مکان یا اکوسیستم طبیعی آنها که تحت عنوان" محل، مدیریت و نظارت بر تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های طبیعی وحشی در مناطق معین برای محافظت طولانی مدت" ذکر می‌گردد.

۱-٤ برنامه‌های بازیابی گونه‌های ملّی، گونه‌های وحشی در معرض خطر و گونه‌های نادر که معمولا همراه با بازیابی محل طبیعی آن‌ها است.

۱-۵ ترمیم، بازیابی یا بازسازی زیستگاه‌ها

هدف اصلی محافظت *in situ*، حفاظت، مدیریت و نظارت بر جمعیت‌های خاص در زیستگاه طبیعی آنها است. به طوری که روند تکامل طبیعی آن‌ها، حفظ گشته و تنوع جدید برای سازگاری با تغییرات تدریجی در شرایط محیطی مانند گرم شدن کره زمین، تغییر الگوهای بارش و یا باران اسیدی شکل گیرد. در سال‌های اخیر مفهوم اکوتوریسم نیز به این سیستم اضافه گردیده است.

تنوع زیستی	
ex situ	*in situ*
بانک بذر، ژن	مناطق محافظت شده
بانک کشت بافت	تنوع زیستی کشاورزی
حفاظت انجمادی	جمعیت های طبیعی وحشی
باغ‌های گیاهشناسی	بازیابی محلهای طبیعی

شکل ۱- راههای محافظت از تنوع زیستی

۲) محافظت بصورت *ex situ*

در این حالت گیاه خارج از زیستگاه اصلی یا طبیعی خود مورد محافظت قرار می‌گیرد. در این سیستم محافظت از نمونه‌های گونه‌های گیاهی در بانک بذر، بانک کلون، باغ های گیاهشناسی، مزارع و محل‌های تولید بذر، بصورت پیاز و غده در شرایط خنک و مرطوب و بصورت کشت مریستم در کشت بافت (*in vitro*) صورت می‌گیرد. بانک بذر از دو قسمت فعال و پایه تشکیل شده است. در کلکسیون فعال بذرها در دمای صفر درجه با رطوبت بالای ۵٪ (بین ۵٪-۳۰٪) نگهداری می‌شوند. این روش به منظور نگهداری کوتاه مدت بذرها مناسب است. به نژادگران در صورت نیاز به ژرم پلاسم از این قسمت از کلکسیون استفاده می‌کنند. کلکسیون فعال در واقع قسمت فعال و کارای بانک ژن می-باشد. در اثر برخی از عوامل که ممکن است خلوص یا قوه نامیه بذرها کاهش یابد یا بذر موجود در قسمت کلکسیون فعال تمام شود، در این صورت از قسمت پایه، بذر جایگزین خواهد شد. ولی کلکسیون غیر فعال یا پایه، بخشی از بانک ژن است که بذرها در آن به مدت چندین سال نگه داری می‌شوند. این قسمت در واقع بخش ذخیره ژرم پلاسم است که برای جایگزینی بذرها در کلکسیون

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

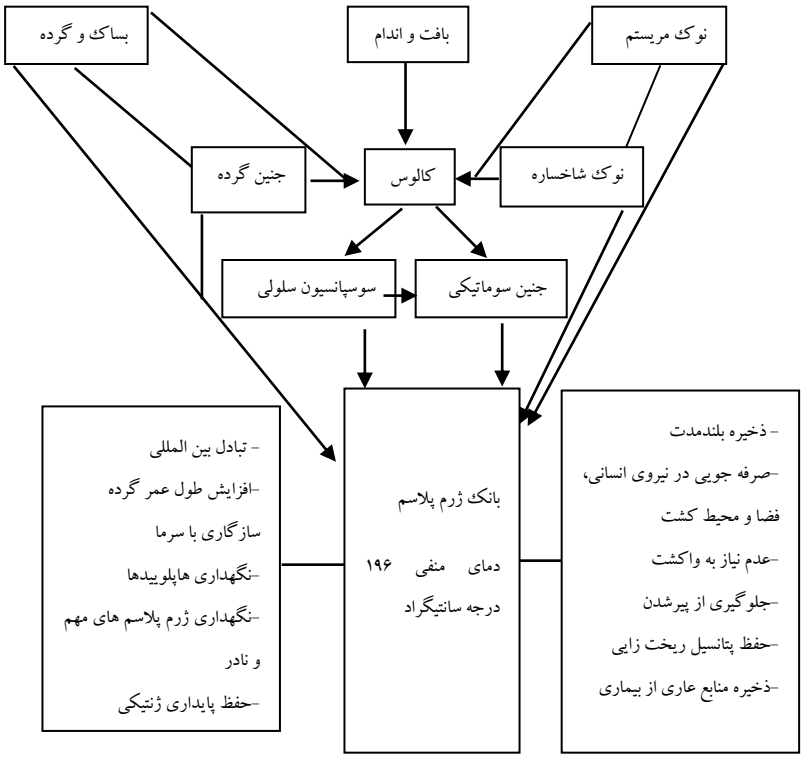
فعال از آن استفاده می‌شود. بذرها در اینجا در دمای ۱۸ درجه زیر صفر با رطوبت ۱٪ تا ۵٪ نگه داری می‌شوند. در کلکسیون پایه هرگاه قوه نامیه بذرها به ۹۵٪ حالت اولیه برسد، بذرها باید تجدید کشت شوند. در هنگام تجدید کشت باید توجه نمود که خودباروری صورت گیرد و تنوع جدیدی رخ ندهد (فاضل زاده ۱۳۸٦). خوشبختانه اکثر گونه‌های زینتی بذرهای ارتودوکس دارند. بذر ارتودوکس به این معنا است که بذرها را می‌توان در حجم کم آب دهیدراته کرد و بعد برای دوره های طولانی در دماهای پایین نگه‌داری کرد. برای مثال به طور تقریبی بذرهای جنس‌های میمون، اشرفی، میخک، آفتاب گردان، لوپینوس، اطلسی و جعفری قدرت ماندگاری مطلوبی دارند. زمان برداشت بذر از گیاه مادر در توانایی ماندگاری و جوانه‌زنی آن بعد از یک دوره طولانی اهمیت بسزایی دارد. کیفیت بذر در مرحله بلوغ فیزیولوژیکی، مرحله‌ای که بذر دارای حداکثر وزن خشک است، در بهترین حالت خود است. بعد از این مرحله، بذر به سمت از دست دادن وزن خود و فاسد شدن می‌رود. اگرچه برای بیشتر گونه‌ها اطلاعاتی در مورد اینکه چند روز پس از گرده افشانی، بذر به این مرحله می-رسد در دست نیست. برای اکثر گل‌ها، اطلاعات کمی در مورد رشد و نمو اولیه بذر و اثرات محیطی بر بلوغ فیزیولوژیکی و در نتیجه کیفیت بذر در دسترس است. در حین باززایی ژرم پلاسم اهداف به این شکل است که بهترین محیط رشد برا ی بذرها فراهم شود و همچنین فرآیند فاسد شدن بعد از بلوغ فیزیولوژیکی را کاهش یابد. نکاتی که باید در حین برداشت ژرم پلاسم‌ها به آن دقت شوند شامل محل تولید بذرها، محیط رشد، گل دهی یکنواخت، گرده افشانی، محیط نمو اولیه بذر، بلوغ فیزیولوژیکی و مرحله بعد از رسیدگی، زمان برداشت و روش‌های آن، مرحله اول خشک کردن، خرمن کوبی (Threshing)، تمیز کردن بذور و مرحله دوم خشک کردن است. یک مشکل موجود در تکنولوژی بذر اکثر گونه‌های زینتی، این است که اطلاعاتی بسیار کمی در مورد نیازهای مطرح شده در دست است. از طرف دیگر، کاربرد دستورالعمل‌های تایید شده برای ذخیره سازی بذرهای زراعی اصلی، نتایج امیدوار کننده‌ای را ارائه کرده‌اند. برای مثال مجموعه بذرهایی از جنس اطلسی که در مرکز NPGS (National Plant Germplasm System) ایالات متحده به مدت ٤٠ سال نگهداری شده‌اند، توسط تکنیک‌های کشت بافت قادر به جوانه زنی می‌باشند (Tay 2005). نگهداری در شرایط این ویترو با اینکه دارای مزایای زیادی است اما گران بوده، احتمال وقوع تنوع سوماکلونی و آلودگی نمونه‌ها در آن وجود دارد. تکنیک‌های کشت بافت اجازه تکثیر مواد گیاهی در زمان کوتاه در محیطی ضد عفونی شده را فراهم می‌کنند. گیاهان عاری از ویروس از طریق کشت مریستم در ترکیب با حرارت دهی، امکان تولید گیاهان عاری از بیماری و تسهیل فرآیندهای قرنطینه سازی برای تبادلات بین المللی ژرم پلاسم‌ها را فراهم می‌کند. حجم کم ریزنمونه‌ها باعث کاهش فضای مورد نیاز و در نتیجه کاهش هزینه‌های کارگری به منظور نگه‌داری مجموعه‌های ژرم پلاسمی می-شود. دستورالعمل های ازدیاد این ویترو برای هزاران گونه گیاهی از جمله گیاهان نادر و در معرض انقراض تعیین شده است (Sarasan *et al*. 2006). روش حفاظت انجمادی با استفاده از ازت مایع (Cryopreservation)، روش امیدوار کننده‌تر و مقرون بصرفه‌تری برای حفظ ژرم پلاسم‌ها در دوره‌های بلند مدت در این زمینه می‌باشد (شکل ۲). امروزه اغلب، تکنیک حفاظت انجمادی به روش encapsulation-dehydration در مورد گیاهان زینتی بکار گرفته می‌شود. در آینده روش‌های ترکیبی "این ویترو- حفاظت انجمادی" بیشتری توسعه خواهند یافت. البته موفقیت این روش‌ها بستگی به تحمل مواد گیاهی به استرس‌های اسمزی، شیمیایی، آبگیری و سرمایی، همچنین القای شیشه‌ای شدن دارد (Kulus & Zalewska 2014). از لحاظ اقتصادی هزینه متوسط سالیانه حفاظت انجمادی، کشت بافت و

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

سازگار نمودن یک شاخساره در اروپا یک چهارم هزینه نگهداری در مزرعه می‌باشد (Kulus & Zalewska 2014). محافظت بصورت *ex situ* برخلاف روش اول که روشی دینامیک است، روشی استاتیک بوده و تنوع ژنتیکی در این روش با حفظ ژرم پلاسم‌ها تثبیت گشته و حتی ممکن است طی نگهداری، کاهش یابد. برای کاهش هزینه-های نگهداری ژرم پلاسم می‌توان بعنوان مثال از ۱۰٪ ژرم پلاسم‌های جمع آوری شده که دربردارنده ماکزیمم تنوع ژنتیکی هستند (Core collection)، استفاده نمود. در مقایسه حفاظت *in situ* و *ex situ*، مزیت *ex situ* توانایی ذخیره‌سازی مجموعه‌هایی با حجم زیاد مواد گیاهی، در دسترس بودن ژرم پلاسم‌ها برای شناسایی صفات، بررسی تکامل و توزیع آن‌ها می‌باشد. در مقابل حفاظت *in situ* باعث حفظ توده در محل بومی خود می‌شود و این امکان را فراهم می‌کند تا تکامل فرآیند خود را طی کند و هزینه‌ها نیز پایین‌تر است. در مورد گونه‌های وحشی، روش حفاظت سنتی به شکل *in situ* است (Gepts 2006). در سال‌های اخیر استفاده تکمیلی از هر دو روش، به ویژه برای حفاظت از گونه‌های نادر و در معرض انقراض (Ramsay *et al.* 2000) بکار گرفته می‌شود تا نقاط ضعف آن‌ها برطرف گردد.

ضرورت ایجاد بانک ژن گل و گیاهان زینتی

تغییرات آب و هوایی ناشی از افزایش گازهای گلخانه‌ای شدیدترین خطر را برای امنیت انسان تشکیل می‌دهند که نوع بشر در تاریخ ۱۵۰ هزار ساله زندگی خود در روی کره زمین با آن مواجه شده است. ایران مانند بسیاری از کشورهای دیگری که دارای منابع طبیعی سرشاری هستند، از روشی برای توسعه استفاده کرده است که بر منابع تجدید ناپذیر آن فشار آمده و برای منابع قابل تجدید خود به قدر کافی سرمایه گذاری نکرده است (گریلوییس ۲۰۱٤).



شکل ۲- پتانسیل‌های استفاده از حفاظت انجمادی در ازت مایع (Bajaj 1977)

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

همان طور که ذکر شد بانک ژن از مهمترین روش‌ها در حفظ ژرم پلاسم‌ها است. فرآیند بانک ژن، به عنوان جزئی از حفاظت *ex situ* مستلزم دانش در بسیاری از زمینه‌های بیولوژیکی و علوم فیزیکی از جمله گیاهشناسی، طبقه‌بندی، ژنتیک و فیزیولوژیکی گیاهی، بیوشیمی، تکنولوژی بذر، پاتولوژی گیاهی، حشره شناسی، علوم علف هرز، اتوماسیون اداری، علوم کامپیوتری، مهندسی کشاورزی و غیره می‌باشد. یک بانک ژن کارآمد، مرکزی است که اعضای آن بتوانند بذرهایی با بالاترین کیفیت را (از نظر ژنتیکی، فیزیولوژیکی و فیزیکی) برای انبارداری تامین کنند. این فرآیند به افزایش زمان بین دوره‌های باززایی کمک می‌کند. در هر دوره تکثیر و ذخیره بذرها ممکن است برخی تغییرات در ترکیب ژنتیکی این مجموعه‌های بذری رخ دهد که منجر به از دست رفتن برخی ژن‌ها و در نهایت باعث فرسایش ژنتیکی در بانک‌های ژن شود. برای کاهش این پدیده ضروری است که بانک ژن و وسایل آزمایشگاهی مختلف، فرآیند خشک کردن بذرها، سیستم‌های فرآوری و بسته‌بندی و نیز سیستم ذخیره در دماهای پایین به درستی طراحی شده باشند و بعد در درجه دوم یک دستورالعمل عملیاتی در مبحث مالکیت، باززایی و حفاظت ژرم پلاسم‌ها در دست باشد. بنابراین ادغام دانش و اطلاعات از طراحی چندین بانک ژن و نحوه سیستم مدیریتی و دستورالعمل عملیاتی آن‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. فعالیت درون یک بانک ژن شامل شناسایی ژرم پلاسم‌ها، مباحث مالکیت، باززایی، حفاظت، تعیین صفات، تکامل، توزیع و ثبت آن‌ها می‌باشد (شکل ۳). یک برنامه مطلوب حفاظت ژرم پلاسم‌های گیاهی شامل باززایی قابل قبول ژنتیکی و بذری با کیفیت همه مجموعه‌های ژرم پلاسمی است نه اینکه فقط بخشی از ژرم پلاسم‌ها با کیفیت بسیار بالای بذری باززایی شوند ولی برخی دیگر از ژرم پلاسم‌ها به طور کامل حذف شوند (Tay *et al*. 2004; Tay 2005).



شکل ۳- مراحل مختلف برنامه حفاظت از منابع ژنتیکی. شکل سمت راست: به ترتیب از بالا به پایین: جمع آوری، مستندسازی، نگهداری، باززایی. شکل سمت چپ: به ترتیب از بالا به پایین: توزیع، دسته بندی، ارزیابی، اصلاح

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

کاربرد مارکرهای مولکولی در تعیین فاصله ژنتیکی بین مجموعه‌های ژرم پلاسمی در مدیریت بانک‌های ژنی سودمند است. از جمله می‌توان به ارزیابی سطح فراوانی در داخل و بین مجموعه‌های ژرم پلاسمی، گردآوری مجموعه های هسته‌ای (Core collection)، ارزیابی ثبات ژنتیکی مجموعه‌ها حین عملیاتی نگه داری در بانک ژن از جمله باززایی و نیز تشخیص حضور و تخمین اندازه جریان ژنی در مجموعه‌های ژرم پلاسمی اشاره کرد. ژنوم‌ها همچنین منبعی قابل توجه برای ایجاد مارکرهای DNA نه تنها در گونه‌های مدل و گیاهان زراعی عمده هستند، بلکه همچنین در بقیه گونه‌هایی که تحقیقات ژنومی بر روی آن‌ها انجام نشده است. در واقع نواحی از DNA با توالی مشابه و یا حتی یکسان را می‌توان بین گونه‌ها شناسایی کرد. این نواحی به نوبه خود به عنوان ساختارهای پیش‌ساز در PCR برای تکثیر در گونه‌های دیگر که هیچ توالی از آن‌ها شناسایی نشده است، کاربرد دارد (Gepts 2006). همچنین وجود مارکرهای مولکولی را می‌توان برای هدایت مطالعات نقشه‌یابی به منظور مکان‌یابی ژن‌های موثر در صفات مطلوب گل‌دهی استفاده کرد (Gupta *et al*. 2005).

از آنجا که صنعت گل و گیاهان زینتی در کشور پتانسیل خیلی بالایی برای کارآفرینی، اشتغال و ارزآوری دارد، گسترش و پیشرفت این صنعت مهم نیاز به منابع ژنتیکی اولیه بومی برای تحقیق و توسعه همه جانبه دارد. سازمان-های رسمی وابسته به گل و گیاه زینتی کشور باید با ارائه طرح و برنامه‌های ملی در تعیین استراتژی کشور و حرکتی در راستای حفظ تنوع زیستی و همگام با هارمونی طبیعت، نقش موثر خود را ایفا کنند.

دستورالعمل ترویجی

۱ – از آنجا که صنعت گل و گیاهان زینتی در کشور پتانسیل خیلی بالایی برای کارآفرینی، اشتغال و ارزآوری دارد، گسترش و پیشرفت این صنعت مهم نیاز به جمع آوری، شناسایی و ارزیابی منابع ژنتیکی اولیه بومی با ایجاد بانک ژن گل و گیاهان زینتی برای تحقیق و توسعه همه جانبه دارد.

۲ – ارائه طرح و برنامه ملی برای حفظ تنوع زیستی با ایجاد پارک های طبیعی دارای گونه های بومی در مناطق مختلف آب و هوایی کشور

منابع

فاضل زاده س ع (۱۳۸٦). اصلاح نباتات در گیاهان زراعی. ناشر پوران پژوهش.

گریلوییس (۲۰۱٤). چالش‌های زیست محیطی ایران. گردهمایی بنیاد میراث ایران وحیات وحش ایرانی. لندن.

Barnosky ADN, Matzke S, Tomiya GOU, Wogan B, Swartz TB, Quental C, Marshall JL, McGuire Lindsey El, Maguire KC, Mersey B, Ferrer EA (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? Nature. 471: 51–57.

Bajaj YPS (1977). Initiation of shoots and callus from potato tuber-sprouts and axillary buds frozen at -196°C. Crop Improv. 4: 48-53.

Gepts P (2006). Plant conservation and utilization: The accomplishment and future of a societal insurance policy. Crop Sci. 46: 2278-2292.

Gupta PK, Rustgi S, Kulwal PL (2005). Linkage disequilibrium and association studies in higher plants: Present status and future prospects. Plant Mol Biol 57: 461-485.

Heywood V (2003). Conservation and sustainable use of wild species as source of new ornamentals. Acta Hort.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

598: 43-53.

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change. AR5 (2014). http://www.ipcc.ch.

IPGRI Technical Bulletin (2005). In situ conservation of wild plant species a critical global review of good practices. No. 11.

IPGRI (2004). Gene flow. International plant genetic resources institute, Rome, Italy.

Kulus D, Zalewska M (2014). Cryopreservation as a tool used in long-term storage of ornamental species- a review. Sci Hortic. 168: 88-107.

Liancourt P, Spence LA, Boldgiv B, Lkhagva A, Helliker BR, Casper BB, Petraitis PS (2012). Vulnerability of the northern Mongolian steppe to climate change: insights from flower production and phenology. Ecology. 93(4): 815-824.

McDonald M (1996). Gene bank proposed. Ohio Floriculture. http:// www.ag.ohiostate. edu/~flori/archive/aug96/genebnk.html. Accessed: September 30, 2015.

Noroozi J, Pauli H, Grabherr G, Breckle SW (2011). The subnival-nival vascular plant species of Iran: a unique high-mountain flora and its threat from climate warming. Biodivers Conserv. 20 (6): 1319-1338.

Ramsay MM, Jackson AD, Porley RD (2000). A pilot study for the ex situ conservation of UK bryophytes. In: BGCI (ed) Eurogard 2000- II European botanic garden congress. EBGC, Las Palmas de Gran Canaria. pp 52-57.

Sarasan V, Cripps R, Ramsay MM, Atherton C, McMichen M, Prendergast G, Rowntree JK (2006). Conservation *in vitro* of threatened plants progress in the past decade. *In vitro* Cell Dev Biol Plant. 42: 206-214.

Spooner DR, van Treuren, Vicente MC (2005). Molecular markers for genebank management. IPGRI Technical Bulletin No.10 {Online}. Available at www.sahealthinfo.org/nutrition/sanational.htm (verified 5 June 2006). Ministry of Health, Pretoria, South Africa.

Tao F, Zhang Z (2010). Adaptation of maize production to climate change in North China Plain: quantify the relative contributions of adaptation options. EJA. 33:103-116.

Tay D, Widriechner MP, Corfield JL (2004). Establishment of a new genebank for herbaceous ornamental plants. FAO/IPRGI Plant Genetic Resources Newsletter. 137:26-33.

Tay D (2005). Conserving herbaceous ornamental plant germplasm. In: M. McDonald and F.Y. Kwong (Eds). Flower seeds: Biology and Technology. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Tray D (2006). Seeds: Trade, Production and Technology. The US national plant germplasm system: the ornamental plant germplasm center.

Thomas CD, Cameron A, Green RE, Bakkenes M, Beaumont LJ, Collingham YC, Erasmus BFN, de Siqueira MF, Grainger A, Hannah L, Hughes L, Huntley B, van Jaarsveld AS, Midgley GF, Miles L, Ortega-Huerta MA, Peterson AT, Phillips OL, Williams SE (2004). Extinction risk from climate change. Nature. 427: 145–148.

Wang H (2013). A multi-model assessment of climate change impacts on the distribution and productivity of ecosystems in China. Region Environ Change. 14(1):133-144.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

Requirements and Guidelines for the Preservation of Genetic Resources of Ornamental Plants in Iran

Bagheri Hedayat*, Saki Sahar

Department of Biotechnology, College of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan 65174, Iran

* bagheri.hedayat@gmail.com

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:33 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1395.1.2.1.6]

Abstract

Indigenous genetic resources of every country are the result of millions of years of evolution and adaptation to special climatic conditions. These resources are valuable and necessary to breed and use beneficial genes in current and future research plans. There are many wild flowers and ornamental plants available in Iran's vast region such as Tulips, Fritillaria, Rose, Poppy, Narcissus, Lily, Iris, Carnation, Gladiolus, Primula and Cyclamens which most of them also have medicinal properties. Extreme climatic changes caused by excessive modern human interference, the development of modern cultivars with a limited genetic base and the development of gene transfer techniques are important factors causing a sharp decline in biodiversity in the past few years. Preservation and reproduction of the available variation in Iran's flowers and ornamental plants are the initial and necessary steps for the development and implementation of the next major steps in ornamental plants industry.

Key words: Biodiversity, Conservation methods, Genetic resources, Germplasm, Ornamental Plants.