



# اهمیت حفظ ذخایر ژنتیکی

جمع‌آوری و نگهداری ذخایر توارثی گیاه در سراسر دنیا دارای اهمیت بسزایی است. یکی از اهداف عمده جمع‌آوری‌ها بررسی تنوع ژنتیکی ژنوم پلاسما می‌باشد. تنوع مهم‌ترین و اساسی‌ترین عامل در جمع‌آوری منابع ژنتیکی به منظور حفاظت طولانی مدت و بهره‌برداری آن در برنامه‌های تحقیقاتی و پایه و اساس به‌نژادی و توسعه کشاورزی است. مهم‌ترین وظیفه جمع‌آوری کنندگان شناخت ساختار ژنتیکی مواد گیاهی مورد نظر و تعریف مناسب راهبرد جمع‌آوری برای یک گونه و منطقه می‌باشد. راهبرد جمع‌آوری گیاهان بر اساس چهار عامل: (۱) نمونه‌گیری از حدود ۵ جمعیت در یک منطقه جغرافیایی، (۲) نمونه‌گیری از حدود ۵ گیاه در هر جمعیت، (۳) نمونه‌گیری تصادفی در هر منطقه برداشت، (۴) نمونه‌گیری کافی از بذور و یا مواد رویشی هر بوته گیاهی می‌باشد. برای جمع‌آوری، مواد ژنتیکی با هدف بررسی تنوع ژنتیکی و حفاظت طولانی مدت در بانک‌های ژن تهیه می‌شوند. لازم است مواد جمع‌آوری شده از جمعیت گونه و خزانه ژنی متنوع باشد. در برنامه‌ای جمع‌آوری اولویت با گونه و جمعیت‌های در حال فرسایش ژنتیکی می‌باشد. جمع‌آوری کننده باید از چگونگی گشیدن و کرده‌افشانی گیاه آگاهی کامل داشته باشد. به طور کلی لازم است ضمن رعایت نکات علمی در برنامه‌های جمع‌آوری منابع ژنتیکی برای دستیابی به تنوع هر چه بیشتر در نمونه که هدف نهایی جمع‌آوری کننده است حتی‌الامکان نحوه جمع‌آوری به گونه‌ای باشد که سبب فرسایش شدید و انهدام کامل آن به ویژه در مواردی نشود که بذر گیاه در طبیعت کم و محدود است.

**G B**  
**E A**  
**M N**  
**E K**



### ■ بانک ژن منابع طبیعی

گیاهان تأمین‌کننده اکسیژن، سوخت، مواد ساختمانی، کاغذ و هزاران ماده دیگر برای ما انسان‌ها بوده و همه ما برای تأمین غذا وابسته به گیاهان هستیم. گیاهان با جذب دی‌اکسیدکربن و تبدیل آن به مواد گیاهی، نقش مهمی در مبارزه با تغییرات آب و هوایی بازی می‌کنند.

در اکوسیستم‌های ایران تقریباً ۸۰۰۰ گونه گیاهی از ۱۲۰۰ جنس و ۱۶۷ خانواده ثبت شده است. در حال حاضر تقریباً ۲۰۰۰ از ۸۰۰۰ گونه گیاهی ایران با خطر انقراض مواجه هستند. بهره‌برداری بیش از حد، از بین بردن گیاهان و تغییر کاربری اراضی، و تغییرات آب و هوایی که در اثر فعالیت‌های مخرب انسان صورت می‌گیرد منجر به از بین رفتن گونه‌های گیاهی می‌شود.

هدف بانک ژن منابع طبیعی حفاظت از گیاهان، بویژه گیاهان بومی، انحصاری، در خطر و مفید برای آینده است. تاکنون بیش از ۴۰ درصد از گونه‌های گیاهی طبیعی ایران ذخیره شده‌اند. هدف این مجموعه ذخیره بذر کلیه گونه‌های قابل حفاظت است. الویت گیاهان و رویشگاه‌هایی است که بیش از سایرین در معرض خطر تغییرات آب و هوایی و فعالیت‌های انسانی قرار دارند. بعلاوه توجه ویژه‌ای به حفاظت از گیاهانی دارند که با خطر انقراض مواجه بوده و یا دارای پتانسیل استفاده در کشاورزی هستند.

بذرها و دانه‌هایی که حفاظت میشوند در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور ذخیره می‌شوند. بذرها و دانه‌هایی که در بانک ژن منابع طبیعی نگهداری می‌شوند از تمام استان‌های ایران جمع‌آوری شده‌اند. دانه‌ها را خشک

و تمیز کرده در کیسه‌های آلومینیومی بدون هوا در سردخانه‌های +۴ و -۱۸ درجه سانتیگراد ذخیره میکنند. سردخانه‌های بانک ژن منابع طبیعی بیشترین تنوع ژنتیکی گیاهان زنده را در واحد متر مربع در ایران و منطقه نگهداری می‌کنند. در حال حاضر بیش از ۴۷۰۰۰ نمونه بذری از ۴۰۰۰ گونه گیاهی است در بانک ژن نگهداری می‌شود.

### ■ گیاهان آینده

می‌دانیم که گیاهان بسیاری وجود دارند که برای انسان مفید می‌باشند. ولی تعداد بسیار بیشتری نیز وجود دارند که در آینده موارد مصرف آن‌ها معرفی خواهد شد. در دنیا بیش از ۳۰۰۰۰ گونه گیاهی خوراکی وجود دارند ولی فقط تعداد بسیار کمی از آن‌ها در کشاورزی استفاده می‌شوند. با افزایش جمعیت و کمبود منابع طبیعی مطمئناً در آینده ما نیازمند استفاده از گونه‌های گیاهی بیشتری می‌باشیم. ادامه تغییر آب و هوای کره‌ی زمین منجر به تغییر فصول رشد می‌شود. به این ترتیب چه بسا مناطقی که در حال حاضر کشت و زرع می‌گردند در آینده قابل استفاده نباشند. بعلاوه کاربرد گیاهان در پزشکی رو به افزایش است. در حال حاضر حدود ۷۰ درصد جمعیت جهان از روش‌های سنتی و با گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌های خود استفاده می‌کنند. این در حالی است که امروزه فقط

۲۰ درصد از گیاهان مورد استفاده دارویی قرار می‌گیرند. پیش‌بینی می‌شود جنبه دارویی سایر گیاهان در آینده کشف و استفاده گردد. به همین دلیل باید تمام تلاش خود را برای جلوگیری از انقراض تمام گیاهان به کارگرفت.

### ■ ما موریت‌های جمع‌آوری بذر

در بیشتر مواقع جمع‌آوری کنندگان برای رسیدن به رویشگاه‌های طبیعی و جمع‌آوری بذر باید به مناطق دوری سفر کنند. شرایط در

این مکان‌ها ممکن است سخت باشد و تیم اعزامی وابسته به اعضای با تجربه گروه است تا بتواند در عین صحت و سلامت یک جمع‌آوری با کیفیت و با دقت را به انجام برساند. یک ماموریت نمونه‌برداری باید متشکل از چند جمع‌آوری کننده باشد، این گروه باید، در حالی‌که با یک وسیله نقلیه مناسب (شاسی بلند) مناطق گسترده‌ای را بررسی می‌کند، به طور متوسط در هر روز سه برداشت داشته باشد.

گروه جمع‌آوری کننده باید به ابزار و دستورالعمل‌های لازم، برای هدایت گروه به مکان‌هایی که گیاه مورد نظر در حال میوه دهی باشد یا بذرشان رسیده باشد، مجهز باشند. اگر چه که ماموریت‌ها با دقت برنامه‌ریزی می‌شوند ولی تیم ممکن است بسته به شرایط آب و هوایی و تعداد گیاهان در حال میوه‌دهی در زمان بازدید، برنامه سفر را تغییر دهند.

### ■ یافتن گیاه

تیم جمع‌آوری کننده برای تعیین اولویت در جمع‌آوری، همچنین برای یافتن محل گیاه و زمان رسیدن بذرها، وابسته به دانش گیاه‌شناسان می‌باشد. علاوه بر این نمونه‌های پرس شده گیاهان که طی سال‌ها جمع‌آوری شده و در هر باریوم‌های کشورمان نگه‌داری می‌شوند اطلاعات با ارزشی مثل محل جمع‌آوری و زمان گل و میوه‌دهی گونه‌ها را با خود به همراه دارند. در زمانی که منابع اطلاعاتی دیگری وجود ندارد این‌ها منابع با ارزشی از اطلاعات مورد نیاز هستند. استخراج این داده‌ها و تشکیل یک بانک اطلاعاتی دیجیتال منجر به تهیه دفترچه‌های راهنمایی برای جمع‌آوری گونه‌های مختلف شده و باعث تشخیص راحت‌تر و سریع‌تر مناطقی که برای حفاظت در اولویت قرار دارند میشوند.

### ■ شناسایی بذرها

جمع‌آوری کننده باید مطمئن باشد که گونه مورد نظر را به درستی شناسایی کرده است و زمان کافی صرف ارزیابی جمعیت کند تا اطمینان حاصل کند که از ظرفیتهای لازم برای یک جمع‌آوری با کیفیت برخوردار است.

قبل از جمع‌آوری بذر، گیاه مورد نظر باید با دقت شناسایی شود. برای این منظور جمع‌آوری کنندگان باید از هر نوع کتاب راهنما و یا چک لیست‌هایی که درباره منطقه وجود دارد استفاده کنند، در همین





حال در اطلاعات مشروحی که در محل، در فرم‌های جمع‌آوری صحرایی ثبت می‌شود هر نوع صفت ویژه‌ای مثل شکل و رنگ اجزاء گل با دقت ذکر گردد. برای اطمینان از این‌که گیاه به طور صحیح نام‌گذاری شده است یک نمونه بوتانیکی به نام "وچر" تهیه می‌شود. در ایده‌آل‌ترین حالت وچر باید یک نمونه پرس شده هرباریومی باشد اما گاه یک عکس با کیفیت بالا، DNA یا بذر هم مورد قبول است. نمونه‌های وچر بوسیله متخصصین گیاه‌شناس مورد بررسی قرار می‌گیرند تا نام‌گذاری تایید شود و به عنوان نام اولیه نمونه جمع‌آوری شده استفاده شود. نام‌گذاری، با اضافه شدن اطلاعات جدید در مورد جامعه گیاهی، دوباره توسط گیاه‌شناسان مورد بازنگری قرار خواهد گرفت.

### ارزیابی بذرها

پس از پیدا شدن و شناسایی گیاه مورد نظر، جمع‌آوری کنندگان بررسی می‌کنند که آیا در محل تعداد کافی گیاه در حال بذر دادن، وجود دارد و همچنین طی یک آزمایش ساده "برش بذر" میزان بذرها آسیب دیده، آفت زده و خالی را تخمین می‌زنند.

### ثبت اطلاعات بذر

با هر نمونه بذری اطلاعات مربوط به آن نیز جمع‌آوری و ثبت می‌شود تا محیط رشد گیاه و نحوه نمونه‌گیری با نمونه بذری مرتبط شود. ثبت اطلاعات مشروح محل برداشت توسط جمع‌آوری کنندگان بسیار حیاتی است. این اطلاعات ممکن است در هر مرحله‌ای از زندگی بذر مورد نیاز باشد. تیم جمع‌آوری کننده از GPS برای مشخص کردن محل دقیق جمع‌آوری و ثبت مسیرها استفاده می‌کنند، تا دوباره بتوان محل جمع‌آوری را پیدا کرد.

طیفی از اطلاعات اکولوژیکی و جمع‌آوری مثل: گیاهان غالب منطقه، نوع خاک، شیب و کاربری زمین نیز ثبت می‌شود. مشخصاتی مثل رنگ و شکل گل، که در طی پرس کردن نمونه هرباریومی ممکن است از دست برود، با دقت در فرم‌های صحرایی ثبت می‌شود تا در زمان شناسایی گیاه به کمک گیاه‌شناس بیاید. گرچه استفاده از دفترچه یادداشتهای الکترونیکی بطور فزاینده‌ای مرسوم شده است، اما بطور سنتی اطلاعات صحرایی بر روی کاغذ و به صورت دستی ثبت می‌شود. به محض رسیدن بذر و نمونه هرباریومی به بانک ژن، داده‌های مربوط به آن وارد پایگاه داده‌ها می‌شود.

### نگهداری از بذور جمع‌آوری شده

بذرهاى جمع‌آوری شده باید به دقت مورد مراقبت قرار گیرند تا کیفیت و ظرفیت خود را برای ذخیره طولانی مدت حفظ کنند. بذور جمع‌آوری شده در اثر مواظبت نادرست می‌توانند در محل دچار خسارت شوند، این بسیار مهم است که از قرار دادن بذرها در درجه حرارت و رطوبت زیاد اجتناب شود. جمع‌آوری کنندگان وضعیت بذرها و نمونه‌های هرباریومی را هر روز چک می‌کنند. بعضی از تیم‌ها رطوبت سنج‌های قابل حملی با خود دارند که در مورد نحوه مراقبت به آن‌ها کمک می‌کند. در صورت لزوم بذرها بر روی پارچه‌هایی پخش شده و در سایه در محلی با تهویه مناسب قرار داده می‌شوند تا جریان هوا به خشک شدنشان کمک کند و زنده‌مانی آن‌ها را حفظ کند. بذرهایی که به صورت میوه‌های آبدار یا گوشتی جمع می‌شوند، برای کاهش خسارت ناشی از کپک‌زدگی، باید طی یک تا دو روز از میوه جدا شوند. گاهی از خشک‌کن‌های قابل حمل برای خشک کردن سریع نمونه‌های هرباریومی استفاده می‌شود. برای این‌که بتوان بذور جمع‌آوری شده را، که اکثر اوقات تعدادشان هم زیاد است، در وضعیت مناسبی برای ذخیره شدن به دست پرسنل بانک ژن در مرکز رساند، طول ماموریت‌های جمع‌آوری در بیشتر مواقع حداکثر بین یک تا دو هفته است. در صورتی‌که درصد بالایی از بذور جمع‌آوری شده نارس هستند، تکنیک‌های رساندن بعد از برداشت بکار گرفته می‌شود تا توانایی انبار داری آنها افزایش یابد. بذور جمع‌آوری شده در سریع‌ترین زمان ممکن به بانک بذر فرستاده می‌شوند تا وارد فرآیند خشک شدن بشوند. برای بسیاری از بذرها این حیاتی است که در عرض چند روز بعد از جمع‌آوری همراه با فرم‌های حاوی مشخصات صحرایی به بانک بذر فرستاده شوند. این امر هر نوع تخریبی که ممکن است در اثر پیری برای بذرها به‌وجود بیاید را به حداقل می‌رساند.

کارکنان میزان رسیده بودن بذرها را چک کرده و آن‌ها را برای فرایند خشک کردن آماده کنند. لازم است بذرها در یک بسته‌بندی مناسب با برچسب صحیح و دقیق قرار داده شود، بویژه هنگامی که بذرها توسط پست یا حمل و نقل هوایی انتقال می‌یابند. نمونه‌های مربوط به گونه‌هایی که میوه‌های آبدار و گوشتی دارند و یا مواردی که بذرها مرطوب بوده یا نرسیده هستند باید قبل از تحویل به بار مورد بازبینی دقیق قرار بگیرند.

بذرهایی که توسط جمع‌آوری کنندگان بانک ژن منابع طبیعی جمع‌آوری می‌شوند برای پاک شدن و سایر عملیات لازم مستقیماً به بانک ژن آورده می‌شوند در حالی‌که سایر مراکز تحقیقاتی که بیشتر پروژه‌های جمع‌آوری را اجرا می‌کنند خودشان بذرها را تعیز و فرآوری می‌کنند. مواردی مثل عکس و یا نمونه‌های گیاهی، با همان شماره‌ای که در محل جمع‌آوری به نمونه بذری داده شده، به بانک ژن فرستاده می‌شوند.

### خدمات بانک ژن منابع طبیعی ایران در زمینه تکنولوژی بذر

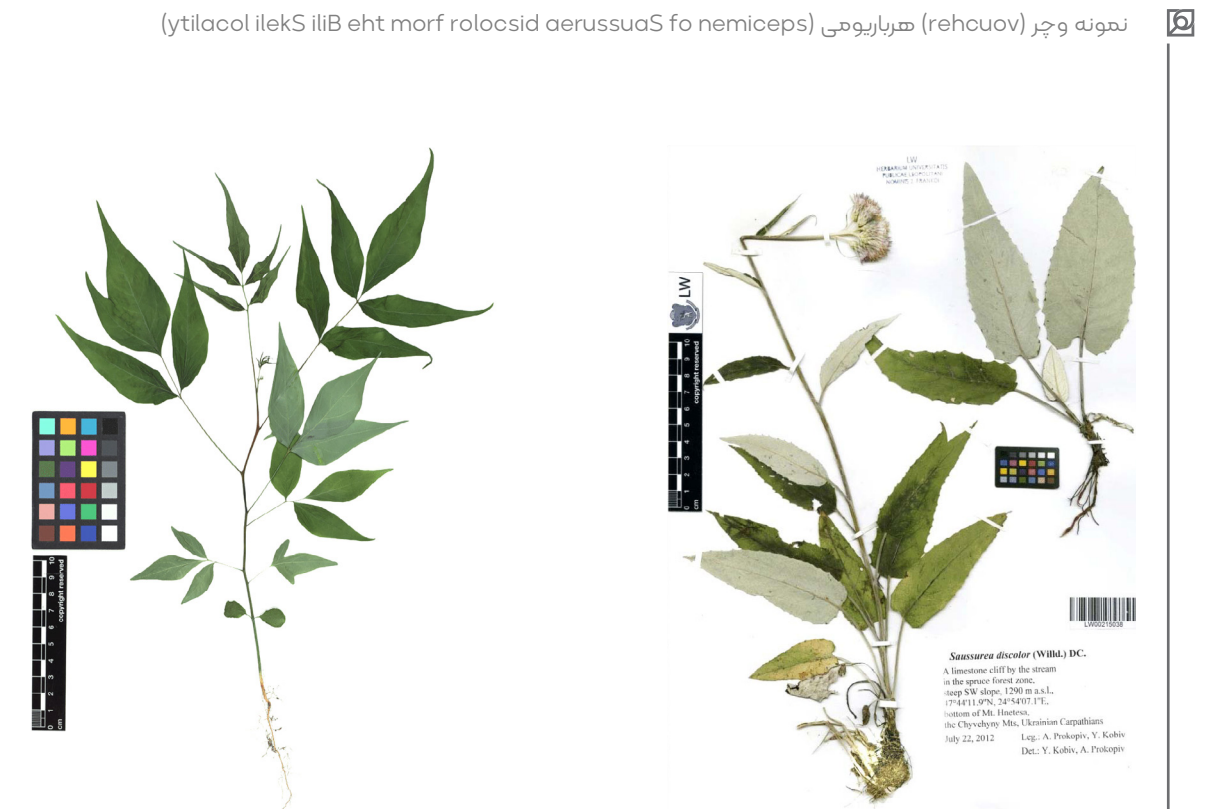
- انواع خواب شکنی بذور دارویی و مرتعی
- پرایمینگ انواع بذور
- تعیین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذور در آزمایشگاه و گلخانه

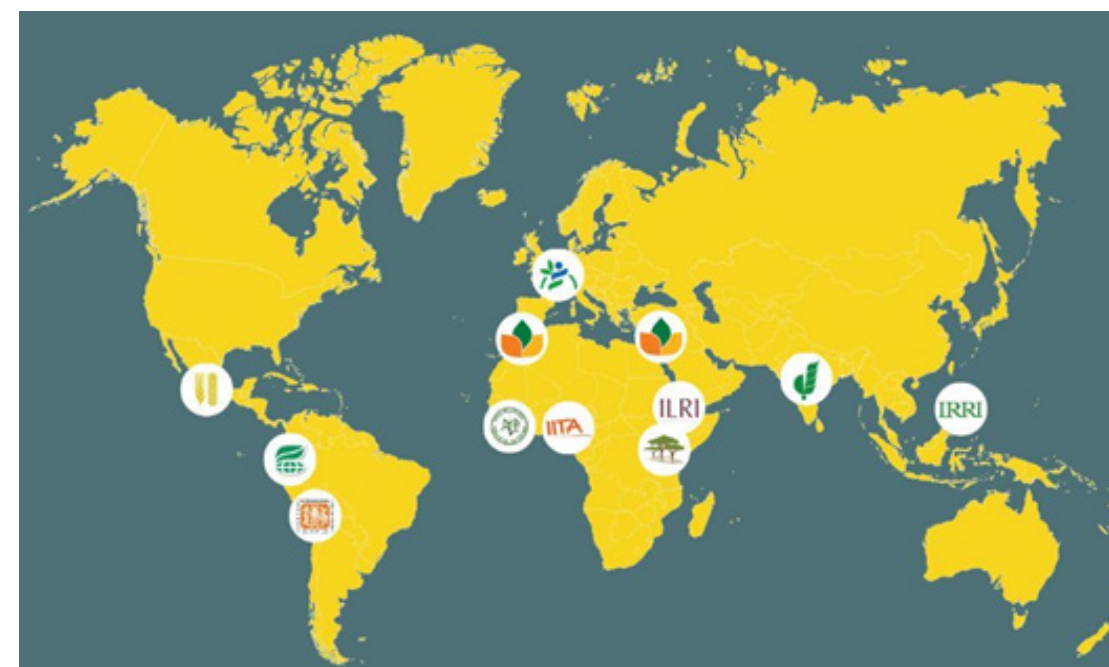
### خدمات بانک ژن منابع طبیعی ایران سیتوژنتیک

تعیین تعداد کروموزوم‌ها و سطح پلوئیدی گونه‌های گیاهان مرتعی، دارویی و جنگلی تهیه کاریوتیپ استاندارد و تعیین نوع کروموزوم‌ها اندازه‌گیری پارامترهای مختلف کروموزومی با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری رسم ایدیوگرام، تعیین تقارن کاریوتیپ با استفاده از شاخص‌های تقارن تعیین سیر تکاملی دوری و نزدیکی گونه‌ها و جمعیت‌ها با استفاده از روش‌های آماری

خدمات بانک ژن منابع طبیعی ایران در آزمایشگاه ارزیابی مولکولی بافت و اندامک گیاهی انجام آزمایشات پرولین، قند، کلروفیل، آنزیم‌های پراکسیداز، پلی فنول اکسیداز، سوپراکسید دسموتاز، کاتالاز و پروتئین (به وسیله دستگاه اسپکتوفتومتری) انجام آزمایشات مولکولی شامل استخراج DNA، PCR و ژل‌گذاری انجام آزمایشات پروتئین (SDS) و آنزیم پراکسیداز (از طریق ژل‌گذاری)

بخش بیولوژی گیاهی یکی از بخش‌های چهارگانه مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران می‌باشد. هدف این بخش تعیین کمربند جغرافیایی فلات ایران به منظور ساماندهی، جمع‌آوری، حفظ و بهره‌برداری از ذخایر توارث گیاهی، حمایت از مراکز نگهداری تنوع زیستی و توسعه دانش، فناوری و ایجاد شبکه اطلاعات علمی جهت ارائه خدمات و اطلاعات به محققان و مراکز تحقیقاتی مرتبط می‌باشد.





#### اهداف:

- ۱- اولویت بندی ژرم پلاسسم های گیاهی برای تهیه، جمع آوری و حفظ آن ها
- ۲- شناسایی و پایش تنوع ژنتیکی
- ۳- حفاظت و نگهداری ذخایر توارثی گیاهی
- ۴- احیاء نمونه های حفاظت شده
- ۵- ارزیابی مواد ژنتیکی
- ۶- تدوین و ارایه مقررات، دستورالعمل ها و استانداردهای لازم
- ۷- مستندسازی مواد ژنتیکی
- ۸- آماده سازی، بهره برداری و مبادله مواد ژنتیکی
- ۹- جمع آوری، مستندسازی و ارزیابی دانش بومی استفاده از گیاهان
- ۱۰- پشتیبانی و حمایت از بانک های موجود در کشور، کنترل کیفی و تعیین هویت ذخایر آن ها و نگهداری نمونه های ذخیره (Back Up) برای استفاده آتی آن ها
- ۱۱- ثبت مالکیت معنوی گونه های جدید همراه به مستندات علمی جهت حفظ حقوق ابداع کننده یا کاشف اثر به منظور پیگیری های حقوقی داخلی و بین المللی
- ۱۲- ایجاد شبکه ملی ذخایر زیستی گیاهی ایران

#### خدمات بانک گیاهی (مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران)

##### کشت بافت گیاهی

- بهینه سازی دستورالعمل تکثیر گیاه (گیاهان معلوم، گیاهان با سابقه کار پژوهشی)
- بهینه سازی دستورالعمل تکثیر گیاه (گیاهان مجهول، گیاهان بدون سابقه کار پژوهشی)
- ریز ازدیادی گیاهان چوبی (تکثیر نمونه آماده به تعداد حداقل 100 عدد)
- ریز ازدیادی گیاهان علفی (تکثیر نمونه آماده به تعداد حداقل 100 عدد)
- بهینه سازی دستورالعمل نگهداری در شرایط فراسرد (برای هر گونه گیاه)
- نگهداری نمونه آماده در شرایط فراسرد/هر سال

##### سیتوزنتیک

- بررسی میوز و ناهنجاری های میوزی
- بررسی میتوزی و تهیه کاریوتیپ
- بررسی با روش C-banding

#### هرباریوم

- بررسی فلوربستیکی مناطق حفاظت شده و غیر حفاظت شده (جمع آوری نمونه هرباریومی، شناسایی و تهیه نقشه پراکنش از منطقه مورد نظر)
- بررسی فلوربستیکی مناطق حفاظت شده و غیر حفاظت شده (جمع آوری نمونه هرباریومی و بذر، تهیه عکس در محل، شناسایی و تهیه نقشه پراکنش)
- شناسایی نمونه های گیاهی (شناسایی و تعیین نام گیاهان دولپه ای)
- شناسایی نمونه های گیاهی (شناسایی و تعیین نام گیاهان تک لپه ای)

#### فیتوشیمیایی

- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی غیر آنزیمی به روش DPPH
- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی غیر آنزیمی به روش FRAP
- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی آنزیمی (آنزیم پراکسیداز)
- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی آنزیمی (آنزیم کاتالاز)
- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی آنزیمی (آنزیم سوپراکسید دسموتاز)
- اندازه گیری فنول کل
- آنالیز فیتوشیمیایی با استفاده از دستگاه HPLC به روش Reverse phase
- استخراج اسانس و عصاره از گیاهان (تهیه اسانس با کلونجر)
- استخراج اسانس و عصاره از گیاهان (تهیه عصاره و تغلیظ با Rotary evaporator)
- ارائه اسانس و عصاره از گیاهان (اسانس 100 میکرولیتر)
- ارائه اسانس و عصاره از گیاهان (عصاره 5 میلی لیتر)
- الکتروفورز SDS-PAGE با ژل بزرگ
- الکتروفورز SDS-PAGE با ژل کوچک
- الکتروفورز PAGE با ژل بزرگ
- الکتروفورز PAGE با ژل کوچک
- الکتروفورز زایموگرام
- اندازه گیری پروتئین کل

#### منابع

- شفالدین، س. 1386. جمع آوری ذخایر توارثی گیاهی. ژنتیک نوین، دوره 2، شماره 2، صفحه 5-16.
- <https://rifr-ac.ir/>
- <http://lbric.ir/index.aspx?pageid292=>
- <https://www.genebanks.org/genebanks/>
- Google Images
- <https://houseofswitzerland.org/>
- The figure was uploaded by Yuriy Kobiv
- <https://www.croptrust.org/>
- <https://www.cgiar.org/research/program-platform/genebank-platform>