



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر



نحوه تهیه گزارش ماموریت جمع آوری منابع ژنتیکی گیاهی



فرنگیس قنواتی

سال ۱۴۰۱



موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

عنوان: نحوه تهیه گزارش ماموریت جمع آوری منابع ژنتیکی گیاهی

نگارنده: فرنگیس قنواتی

همکاران: حمیدرضا فنایی، بهزاد سرخی، محمد عباسعلی

ناشر: مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور

سال انتشار: ۱۴۰۱

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی: ۶۱۸۱۶

نشانی: کرج، بلوار شهید فهمیده، مجموعه موسسات تحقیقاتی کشاورزی کشور، بلوار پژوهش، خیابان بنفشه

چکیده

لزوم جمع آوری ژرم پلاسما (اعم از یک تک ژن تا کمپلکس ژنی سازگار، کل ژنوتیپ و یا حتی جمعیت) غیرقابل پیش بینی و پویا است و راهی برای اینکه بدانیم نیاز فردا ممکن است چه چیزی باشد و چه گیاهانی می توانند آن نیاز را مرتفع سازند وجود ندارد. در عمل باید بر اساس "گونه" و "مناطق جغرافیایی" کار جمع آوری، اولویت بندی و اهداف آن تعیین شود. دلایل متعددی می توان برای جمع آوری ژرم پلاسما یک مجموعه ژنی خاص در یک منطقه مشخص ارائه نمود از جمله این دلایل در معرض خطر فرسایش ژنتیکی و یا حتی انقراض بودن، مشخص شدن نیازهای واضح برای آن توسط کاربران (بهره برداران)، در سطح ملی یا بین المللی، نشان ندادن تمام تنوع در نمونه های ذخیره شده در بانک بذر و وجود خلاهایی در این مورد و نیاز به تحقیق بیشتر می باشند. فرد جمع آوری کننده پس از اتمام مراحل جمع آوری، پردازش، ارسال منابع ژنتیکی و داده های جمع آوری شده، باید گزارش مأموریت جمع آوری را تهیه و ارائه نماید. هدف از تهیه گزارش ثبت اهداف، برنامه ریزی، اجرا و یافته های مأموریت است. تهیه گزارش منبع مهمی برای پیگیری جمع آوری بوده و داده های حاصل برای تهیه پایگاه داده استفاده می شود. ضمن اینکه اطلاعات لازم را برای کاربران از جهت در دسترس بودن ژرم پلاسما خاص فراهم می نماید. در این اثر تلاش گردیده تا نحوه تهیه و نگارش یک گزارش مناسب و کاربردی مربوط به جمع آوری منابع ژنتیکی ارائه گردد.

مقدمه

بیش از ۲۵۰ هزار گونه گیاه عالی بر روی کره زمین وجود دارد و در هر زمان ممکن است یکی از این گونه ها، هدف جمع آوری باشد. گزارش مأموریت جمع آوری را نباید جایگزین پر کردن فرم های جمع آوری قلمداد نمود. در واقع گزارش مأموریت مکان مناسبی برای ثبت مشاهدات عمومی و خلاصه ای از جمع آوری داده ها می باشد. در تهیه گزارش جمع آوری باید موارد زیر مورد توجه فرد جمع آوری کننده نمونه ژنتیکی باشد (۱، ۲، ۸، ۱۰):

- ◀ نام دستگاه مربوطه
- ◀ نام محققین و افراد دخیل در مأموریت
- ◀ نام سازمان همکار
- ◀ بیان اهداف جمع آوری بصورت شفاف
- ◀ تشریح مناسب منطقه و گونه های هدف
- ◀ ارائه گزارشی از برنامه ریزی علمی و مراحل پشتیبانی مأموریت
- ◀ ارائه جزئیات اجرای مأموریت شامل (زمان بندی، برنامه سفر، استراتژی و روش های جمع آوری)
- ◀ خلاصه ای از نتایج مربوط به (ژرم پلاسما جمع آوری شده و مناطق بررسی شده)

- ◀ نقش زنان و جوامع محلی در حفاظت تنوع زیستی
- ◀ جزئیات توزیع بعدی ژرم پلاسما و داده‌های جمع آوری شده
- ◀ محاسبه ژرم پلاسما از دست رفته بدلیل مشکلات احتمالی
- ◀ توصیه‌ها و پیشنهادات برای پیگیری‌های بعدی.
- ◀ سپاسگزاری‌ها

رئوس مهم در تهیه گزارش

۱- اهداف

- در بیان اهداف گزارش باید دلایل اجرای مأموریت را توضیح داد. هدف یا اهداف ممکن است:
- نجات ژرم پلاسما در معرض خطر، بدلیل تغییر کاربری اراضی یا فرهنگ استفاده از مواد ژنتیکی باشد، در این صورت باید منابع اطلاعاتی حاکی از تهدید فرسایش ژنتیکی گزارش شود.
 - تکمیل خلا مجموعه‌های موجود، که در این صورت می باید اطلاعات مربوط به فعالیت‌های قبلی جمع-آوری و تحقیقات انجام شده در مورد منابع ژنتیکی مورد نیاز ارائه و بحث لازم صورت پذیرد.
 - تشکیل مجموعه جدید از جمعیت‌های متنوع و با ویژگی‌های خاص
 - گاهی اوقات مأموریت بخشی از یک مطالعه مداوم در مورد خزانه ژنی گیاه خاص یا منابع ژنتیکی یک منطقه بزرگتر است. در این صورت بایستی به گزارش‌ها و یافته‌های مأموریت‌های قبلی مورد اشاره قرار گرفته و توضیح داده شود (۳ و ۵).

۲- تشریح منطقه و گونه‌های هدف

- اطلاعات جغرافیایی، آب و هوا، خاک، کاربری اراضی و نقشه‌های مربوط به منطقه و محل جمع‌آوری منابع به طور کلی ارائه شود.

- در گزارش مربوط به جمع‌آوری گونه‌های وحشی، باید اطلاعات مربوط به وضعیت رویش‌ها و فلور گیاهی، از جمله فلورهای محلی و فهرست‌هایی که در این زمینه بررسی شده ارائه شود. همچنین باید برخی از موارد ذکر شده در مورد مناطق حفاظت شده مانند پارک‌های ملی ذکر شود.
- در گزارش‌های جمع‌آوری محصولات کشاورزی (گیاهان زراعی یا باغی)، تاریخچه گیاه و ویژگی‌های مربوط به جمعیت انسانی و نوع کشاورزی منطقه و اینکه آیا هدف مأموریت جمع‌آوری از اراضی دولتی یا مناطق زراعی است، مشخص و اولویت جمع‌آوری هر منطقه توضیح داده شود.
- گونه‌های هدف باید بر اساس اهمیتی که برای نوع مأموریت جمع‌آوری دارد، لیست و اولویت‌بندی شوند.
- در بخش گزارش مربوط به ژرم‌پلاسما جمع‌آوری شده، جزئیات منطقه هدف و گونه‌های هدف بطور کامل شرح داده شوند (۱۱).

۳- تشریح فعالیت‌های واحد پشتیبانی

- همه افراد و سازمان‌های درگیر در مأموریت، چه در بخش برنامه‌ریزی، بودجه یا اجرا، و نقش هر کدام باید مشخص شود.
- لیست کاملی از اعضای اعزامی همراه با آدرس تماس و تاریخ مأموریت آنها ارائه شود. این لیست باید در برگیرنده افرادی که بطور موقت در یک منطقه خاص کمک می‌کنند و همچنین کارشناسان ترویج و مطلعان جامعه روستایی نیز باشد.
- مشاوره و تجربه راهنماهای محلی و باربران نیز ممکن است برای دارندگان کلکسیون آینده مفید باشد و نام و آدرس آنها باید ثبت شود.
- در توصیف برنامه پشتیبانی این مأموریت، باید هر نوع مجوزی که اخذ شده با ذکر جزئیات کامل و زمان درگیری برای دریافت آن توضیح داده شود.
- هر نوع منبع اطلاعاتی که مفید تشخیص داده شد باید مشخص شود. اطلاعات مربوط به دسترسی وسایل نقلیه و سایر انواع حمل و نقل، مانند قایق‌ها یا حیوانات اهلی باید ثبت و به تجهیزات اعزامی اشاره شود.
- مشکلات حوزه لجستیک و پشتیبانی در زمان انجام کار جمع‌آوری، کاوش یک منطقه یا حین کار با نمونه‌های ژرم‌پلاسما، باید گزارش شود.
- هرگونه ترتیب خاصی که برای کار با مواد جمع‌آوری شده انجام شده است باید توصیف شود (۹).

۴- برنامه ریزی علمی

- در گزارش مأموریت باید مقدمات علمی انجام شده برای مأموریت همراه با جزئیات آورده شود. باید به افراد و سایر منابع اطلاعاتی که با آنها مشورت شده، اشاره شود.
- اگر این جمع آوری به دنبال یک بررسی عمیق اکوجغرافیایی از منطقه است، باید نتایج مطالعه خلاصه و ارائه شود.
- در مورد مأموریت‌های بین‌المللی، در صورت مراجعه اولیه به آن کشور برای مشورت با دانشمندان محلی، گیاهان دارویی یا سایر منابع اطلاعاتی و یا برای تهیه استراتژی جمع آوری و برنامه سفر و یا اگر چنین مقدماتی توسط مکاتبات انجام شده است، در گزارش باید همه موارد با جزئیات ذکر شود.
- همچنین ممکن است اطلاعات اولیه از طریق بازدید از هرباریوم‌های کشورهای دیگر و یا درخواست مطالب مربوطه از آنها بدست آمده باشد. این موارد باید حتما در گزارش ذکر شود.
- در برخی موارد، مأموریتی مقدماتی برای بررسی میدانی از تأیید بلوغ گیاه و یا برنامه‌ریزی بهتر جمع آوری صورت می‌گیرد.
- در مورد محصولاتی که به روش غیر جنسی یا رویشی تکثیر می‌شوند، ممکن است لازم باشد ابتدا گیاهان هنگام بلوغ قسمت‌های هوایی بررسی شوند، تا کلون‌های مختلف بهتر تشخیص داده شوند.
- ممکن است مطالعات مقدماتی تنوع، یا بررسی‌های مقدماتی اقتصادی از کشاورزان وجود داشته باشد. گزارش مأموریت باید شامل یافته‌های چنین مأموریت‌های پیمایشی باشد (۷).

۵- برنامه سفر

- جدول زمانی مأموریت، شامل تاریخ‌هایی که طی آن مناطق مختلف کاوش شده و شماره سایت‌ها و تعداد جمع آوری از هر منطقه باید بصورت خلاصه ذکر شود.
- یک برنامه سفر دقیق با ثبت روزانه مکان‌های بازدید شده می‌تواند به عنوان ضمیمه گزارش ارائه شود.
- همیشه باید نقشه‌ای از کل کشور ارائه شود که موقعیت منطقه مورد نظر را نشان دهد.
- همچنین باید یک نقشه که در آن مسیرهای مأموریت و حداقل برخی از شهرها بر روی آن مشخص شده ارائه شود. در آینده این نقشه به افرادی که ممکن است با مناطق مربوطه آشنا نباشند، کمک خواهد کرد (۱۱).

۶- استراتژی نمونه‌گیری و روش‌های جمع‌آوری

- در گزارش باید روشی که برای نمونه‌گیری تنوع ژنتیکی و تکنیک‌های استفاده شده برای جمع‌آوری ژرم‌پلاسما استفاده شده است، توصیف شود. این متدولوژی‌ها تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار گرفته‌اند:
 - زیست‌شناسی گونه‌های هدف
 - شرایط محیطی منطقه مورد نظر
 - ملاحظات فرهنگی و اجتماعی اقتصادی
 - تدارکات اعزامی و استفاده نهایی از مواد
- هر نوع طبقه‌بندی اعمال شده در نمونه باید ذکر شود. مثلاً در جمع‌آوری محصولات کشاورزی ممکن است تلاشی صورت گرفته باشد تا از تمام مناطقی که محصولات در یک منطقه کشت شده‌اند و تمام گروه‌های قومی در هر منطقه نمونه‌برداری شود و ممکن است برای مکان‌یابی مواد ژنتیکی خاص، از دانش بومی استفاده شده باشد.
- استراتژی‌های اتخاذ شده برای نمونه‌گیری از تنوع ژنتیکی در میان جمعیت‌ها نیز باید توضیح داده شود. از آنجا که برای بهره‌برداران آینده این ژرم‌پلاسما مهم است که بدانند چگونه یک نمونه با جمعیت اصلی ارتباط دارد، این اطلاعات با جزئیات در فرم‌های جمع‌آوری داده‌ها ثبت می‌شود اما در این گزارش باید توصیفی از استراتژی اساسی اتخاذ شده و سایر استثنای خاص در مورد آن وجود داشته باشد. بنابراین، ممکن است استراتژی اساسی، نمونه‌گیری تصادفی از جمعیت باشد، اما ممکن است در برخی موارد نمونه‌برداری انتخابی اضافی از فوتیپ‌های خاص انجام شده باشد.
- هر روش تخصصی استفاده شده (به عنوان مثال جزئیات روش جمع‌آوری آزمایشگاهی) باید در گزارش ارائه گردد و هرگونه مشکل، راهنمایی در مورد استفاده از آنها و یا پیشنهادات برای بهبود در آن شرح داده شود.
- در مورد مأموریت‌های جمع‌آوری چند گونه، اطلاعات فوق باید به بهترین وجه در بخش‌های جداگانه مربوط به هر یک از گونه‌های مختلف جمع‌آوری شده، گنجانده شود (۱۳).

۷- نتایج

- گزارش باید اطلاعات بدست آمده از مأموریت، و اطلاعاتی که از منابع مرجع در مورد گونه‌های هدف جمع‌آوری و محیط‌هایی را که در آنها جمع‌آوری شده، جمع‌بندی و بطور خلاصه همه را با هم ارائه نمایند. بیشتر این اطلاعات در فرم‌های جمع‌آوری مربوط به هر نمونه ثبت شده است، اما وظیفه اصلی گزارش مأموریت، استخراج داده‌ها و ارائه مروری کلی بر پراکنش اکوجغرافیایی گونه‌های هدف است.

ارائه گزارش به ایجاد دانش عمومی در مورد گونه‌ها و خزانه‌های ژنی کمک و می‌تواند بهره‌برداران را در ارزیابی و استفاده از مجموعه راهنمایی کند (۱۲ و ۱۳).

- گزارش باید شامل لیستی از ژرم پلاسما جمع‌آوری شده باشد. لیست کامل نمونه‌های جمع‌آوری شده به همراه تعداد نمونه مربوط به هر گونه، به همراه اطلاعات اضافی مانند تاریخ جمع‌آوری، محل و تعداد سایت و نام محلی می‌تواند ضمیمه گزارش باشد. همیشه باید جدولی وجود داشته باشد که تعداد کل نمونه‌های هر گونه را جمع‌بندی و ارائه نماید.

- همچنین نقشه‌هایی که موقعیت مکانی همه سایت‌های جمع‌آوری شده را با جزئیات نشان می‌دهند مهم هستند. اینها می‌توانند کپی نقشه‌های حاشیه نویسی شده در این زمینه باشند. سایت‌های جمع‌آوری باید با شماره سایت یا تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده مشخص شوند. معمولاً نقشه پایه‌ای که برای نمایش مکان‌های جمع‌آوری استفاده می‌شود، یک نقشه توپوگرافی است. با این حال، ممکن است از نقشه‌های آب و هوایی، خاک و پوشش گیاهی استفاده شود تا اطلاعات اضافی را که به راحتی قابل مشاهده است، در مورد سازگاری احتمالی مواد ارائه دهد (۶).

- گونه‌های مختلف ممکن است با استفاده از نمادهای مختلف در یک نقشه نشان داده شوند، یا برای هر گونه نقشه‌های جداگانه تهیه شود. تمام نقشه‌ها باید دارای مقیاس و جهت باشند.

- مشاهدات کلی در مورد نمونه‌های ژرم پلاسما، مورفولوژی، فنولوژی، تهدید فرسایش ژنتیکی و جایی که آنها یافت شده‌اند، می‌توانند در متن گزارش براساس منطقه، گونه‌ها یا خزانه ژنی ارائه شوند.

- گزارش یک برنامه جمع‌آوری عمومی محصولات در یک کشور یا یک منطقه می‌تواند هر دو مورد زیر را داشته باشد:

- گزارش‌های کلی از محیط فیزیکی، سیستم‌های کشاورزی، وضعیت فرهنگی و اقتصادی جامعه در هر منطقه از نمونه‌برداری.

- بررسی اجمالی هر محصول یا نمونه بومی از جمله توصیف شیوه‌های خاص فرهنگی.

- اطلاعات مردم محلی و سایر منابع در مورد تغییراتی که در منطقه هدف، به خصوص در مورد نمونه‌های بومی که دیگر در مناطق خاص کشت نمی‌شوند، باید در این بخش ثبت شود.

- اینکه آیا زمان و مدت مأموریت با دوره رسیدگی و بلوغ گیاهان و در دسترس بودن دانه‌های رسیده یا ریشه‌های رسیده و غده‌ها، منطبق بوده توضیح داده شود و باید به آب و هوا در آن سال خاص مربوط باشد.

- اطلاعات دقیق آب و هوایی برای سال مأموریت (بارندگی، دما، سطح رودخانه) در صورت موجود بودن، و میانگین‌ها، می‌توانند در پیوست ارائه شوند.
- مختصری از اطلاعات توصیفی هر سایت مانند ارتفاع، نوع خاک، pH، شیب، منظر، زیستگاه و غیره همراه با تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده در آن، گزارش را دقیق‌تر و کاربردی‌تر می‌کند.
- عکس‌های ژرم‌پلاسم و مکان‌های جمع‌آوری را می‌توان در این بخش قرار داد (۳).

۸- پردازش، توزیع نمونه‌ها و داده‌ها

- گزارش باید عملیاتی را که برای تهیه، توزیع ژرم‌پلاسم و داده‌ها انجام گرفته توصیف نماید.
 - باید روش‌هایی که برای تمیز کردن، خشک کردن، تیمار کردن، بسته‌بندی یا کشت (در مورد کشت درون شیشه‌ای مواد یا نمونه‌های ریزویوم) استفاده شده در گزارش مشخص گردد.
 - توصیه‌های اصلاحی در مورد روش‌های غیر استاندارد، به جمع‌آوری کنندگان آینده کمک زیادی می‌کند.
 - اطمینان از سلامت گیاه و رعایت اقدامات قرنطینه‌ای باید در دستور کار باشد.
 - هرگونه داده تهیه شده باید توصیف شود. در صورت تأیید برخی از اطلاعات (به عنوان مثال شناسایی و رده‌بندی نمونه‌های هرباریومی یا نمونه‌های آفات)، باید توضیح داده شود.
 - دریافت کنندگان ژرم‌پلاسم باید بدانند که آیا نمونه‌ها تقسیم شده‌اند و نسخه‌های مشابه کجا نگهداری می‌شوند. در این گزارش باید پروتکل‌های تقسیم و توزیع مشخص شود و این که آیا این مورد برای حفاظت از نسخه‌های مشابه، تکثیر، قرنطینه و غیره بوده است.
 - همچنین محل نگهداری مواد مرتبط، مانند نمونه‌های ریزویوم و نمونه‌های هرباریوم نیز باید ثبت شود.
- لیست دقیق همه نمونه‌ها را می‌توان به عنوان ضمیمه گنجانید (۹).

۹- پیشنهادهایی برای اکتشاف و تحقیقات

- در این گزارش می‌توان پیشنهادهایی را برای جمع‌آوری بیشتر یا انجام مطالعات خاص بر روی ژرم‌پلاسم ارائه نمود.
- مناطقی که امکان کاوش در آنها وجود ندارد یا به طور نامناسب تحت پوشش قرار گرفته‌اند باید شناسایی شوند.

- اگر به دلایلی چون نارس بودن گیاهان یا از بین رفتن میوه‌ها، نمونه‌برداری از جمعیت یا گونه خاصی امکان پذیر نباشد، گزارش باید این موارد را برای جمع‌آوری در آینده مشخص کند و توصیه‌هایی را برای زمان مناسب‌تر جمع‌آوری ارائه نماید.
- مشاهدات مزرعه‌ای یا اطلاعاتی که از کشاورزان بدست می‌آید، ممکن است وجود ویژگی‌های مهم چون مقاومت در برابر بیماری، تحمل به خشکی یا کیفیت یا طعم خاصی را در نمونه‌های گیاهی نشان دهد که لازم است این اطلاعات در فرم‌های مربوط به جمع‌آوری اطلاعات ثبت شود.
- گزارش باید نمونه‌های خاص یا قابل توجه را که از مناطق غیر معمول جمع‌آوری شده‌اند، به عنوان مثال از ارتفاع بالاتر از حد متداول، برای مطالعه و ارزیابی اولیه، مشخص نماید.
- اگر این مأموریت بخشی از یک مطالعه مداوم روی یک خزانه ژنی یا منطقه خاصی بود، گزارش باید شامل توصیفی از تحقیق انجام شده در مورد ژرم‌پلاسما باشد و مشخص کند که این کار در کجا انجام می‌شود. این می‌تواند شامل خصوصیات و ارزیابی مواد جمع‌آوری شده باشد.
- گزارش باید هرگونه مشاهدات یا یافته‌های حین انجام مأموریت را که می‌تواند برای تحقیق برنامه‌ریزی شده مهم باشد، توصیف کند (۱۱).

انتشار یافته‌ها

- گزارش سفر جمع‌آوری باید به تمام محققان و سازمان‌های دخیل در این حوزه و موسسات حامی مالی سفر ارسال شود.
- بهتر است هر یک از افراد شرکت کننده در مأموریت، گزارش جداگانه‌ای تهیه نمایند. مسئولیت تهیه پیش‌نویس اولیه گزارش، بر عهده سرپرست تیم و برای اعلام نظر به همه افراد شرکت کننده ارسال و پس ویرایش نهایی رسماً انتشار یابد. گزارش باید به تمام بانک‌های ژن، موسسات و محققانی که نمونه‌های ژرم‌پلاسما یا نمونه‌های مرتبط را دریافت می‌کنند ارسال شود.
- در نهایت گزارش مأموریت جمع‌آوری را می‌توان در نشریات معتبر منتشر نمود (۴).

سپاسگزاری

بایستی از سازمان و یا موسسه‌ای که موجبات اجرای مأموریت جمع‌آوری و تحقیق را فراهم و یا مجوزهای لازم را صادر نمودند تشکر و قدردانی گردد.

خلاصه

- گزارش‌های طولانی باید شامل خلاصه باشد.
- در خلاصه باید به نمونه‌هایی که نیاز به احیاء، تکثیر و یا نیاز به شناسایی دقیق دارند، اشاره و تاکید شود.
- خلاصه گزارش باید شامل تاریخ انجام مأموریت، مناطق بازدید شده، تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده از هر گونه، جنس و نحوه توزیع مواد ژنتیکی باشد.

منابع

۱- جعفر آقایی م، نقوی م ر، واعظی ش. ۱۳۹۲. ذخایر توارثی گیاهی (شناسایی، محافظت، کاربرد). مرکز نشر دانشگاهی. ۲۳۸ صفحه.

۲- حسن زاده قورت تپه ع، صالح زاده ح. ۱۳۸۹. تنوع زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی. ۲۶۶ صفحه.

3. Engels J.M.M. and Visser L. 2003. A guide to effective management of germplasm collections. PGRI Handbooks for Genebanks No. 6. Italy.

4. Greene S.L 2001. Improving the quality of passport data to enhance germplasm use and management. Plant Genetic Resources Newsletter No. 125: 1-8.

5. Guarino L Ramanatha Rao V. and Reid R (eds) 1995. A brief history of plant germplasm collecting. In: Guarino L. Ramanatha Rao V. and Reid R (eds.) Collecting plant genetic diversity. Technical guidelines. CAB International. Pp 1-11.

6. Hazekamp T. 2002. The potential role of passport data in the conservation and use of plant genetic resources. In: Engels J.M.M. Ramanatha Rao V. Brown A.H.D and Jackson M.T (eds) Managing Plant Genetic Diversity. IPGRI, Rome, Italy. Pp. 185-194.

7. Khoury C. Laliberte B. and Guarino L. 2010 Trends in ex situ conservation of plant genetic resources: A review of global crop and regional conservation strategies. Genetic Resources and Crop Evolution 57(4): 625-639.

8. Mota M. Gusmao L. and Bettencourt E. 1983 Reporting on collecting missions. FAO IIBPGR Plant Genetic Resources Newsletter 55:32-39.

9. Richards C.M. and Volk G.M. 2010 New challenges for data management in gene banks. In: Proceedings of the International Symposium on Molecular Markers in Horticulture. Acta Horticulturae 859. International Society of Horticultural Science (ISHS). 333-336. ISBN 978-90-66052-28-4

10. Thormann I. Gaisberger H. Mattei F. Snook L. and Arnaud E. 2012. Digitization and online availability of original collecting mission data to improve data quality and enhance the conservation and use of plant genetic resources. Genetic Resources and Crop Evolution 59(5) -p. 635-644

11. Toll J. A. and Moss H. 2000. Reporting on germplasm collecting. Italy.

12. Van Dooijeweert W. and Menting F. 2008. Improving the quality of passport data of a gene bank collection: Approaches at CGN. Plant Genetic Resources Newsletter. 153:20-27.
http://www2.bioversityinternational.org/publications/pgrnewsletter/article.asp?id_article=4&id_issue=153

13. Van Hintum T. Menting F. and Van Strien E. 2011. Quality indicators for passport data in ex situ gene banks. Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization 9(3):478-485.