



ILRS
Iranian Laboratory Research Society

NAISL

Volume 4, Number 1, 2020

Pages: 33-38

Print ISSN: 2588-6401

Online ISSN: 2588-641X

Website: shaajournal.msrt.ir

Article type: Scientific extension

Date Received: 2020/01/21

Acceptance date: 2020/03/31

Online publishing: 2020/04/18

An introduction to herbaria in a botany laboratory

Azadeh Niroomand ^{1*}, Solmaz Tavakkoli²

Abstract

Herbarium (plural: herbaria) are a collection of dried and labeled plant specimens on the handmade paper sheets that is arranged to allow for easy retrieval access. Multiple samples of individual species collected from different habitats are typically preserved. Herbaria organize their specimens systematically, by family, genus and species. Specimens from related species are found close to one another for facilitating their comparison. A herbarium is reference material for nomenclature (the naming of specimens to avoid the problem of ambiguity), identification (how they are recognized) and classification (grouping of plants with similar properties) of the plants and a critical resource for biodiversity, ecological and evolutionary research studies, also. It comprises the basic materials for the studying of plant taxonomy, geographic distributions, stabilizing of nomenclature and obtaining information about the world's biodiversity. Also, Herbarium specimens can be used to provide samples of DNA, genome structure, gene expression, molecular systematic and to validate scientific observations. A voucher herbarium specimen is a pressed plant sample deposited for future reference. It supports research work and may be examined to verify the identity of the specific plant used in a study. The herbaria are indexed with unique codes in the "Index Herbariorum" presently assigned and maintained by New York Botanical Garden herbarium.

Key Words:

Herbarium,
Plant identification,
Plant systematics,
Plant specimens,
Type specimen

Authors:

1. Department of biology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

E-mail: a_niroomand@pnu.ac.ir

Tel: 0216133329960

2. Department of biology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

E-mail: solmztavakkoli@gmail.com

Tel: 0216133329960

*. Corresponding author

آشنایی با هرباریوم در آزمایشگاه گیاه‌شناسی



ILRS
انجمن تخصصی آزمایشگاهی ایران

نشریه رویکردهای نوین در
آزمایشگاه‌های علمی ایران
سال چهارم، شماره ۱، ۱۳۹۹
صفحات: ۳۳-۳۸
شاپای چاپی: ۶۴۰۱-۲۵۸۸
شاپای الکترونیکی: ۶۴۱X-۲۵۸۸
وبسایت: shaajournal.msrt.ir
نوع مقاله: علمی-ترویجی
تاریخ ارسال: ۱۳۹۸/۱۱/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۱۲
نشر آنلاین: ۱۳۹۹/۰۱/۳۰

آزاده نیرومند^{۱*}، سولماز توکلی^۲

هرباریوم (جمع: هرباریا)، مجموعه‌ای از نمونه‌های گیاهی خشک و نشاندار شده روی ورقه‌های کاغذی است که برای دسترسی آسان مرتب شده‌اند. نمونه‌های متعدد از گونه‌های منحصر بفرد از زیستگاه‌های مختلف جمع‌آوری شده و به طور معمول حفظ می‌شوند. نمونه‌های هرباریوم‌ها بصورت سیستماتیک، براساس خانواده، جنس و گونه‌ها سازمان‌دهی می‌شوند. نمونه‌های گونه‌های مرتبط برای تسهیل مقایسه، نزدیک یکدیگر قرار داده می‌شوند. هرباریوم منبعی برای نام‌گذاری (جلوگیری از نام‌گذاری اشتباه)، شناسایی (چطور نمونه‌ها شناسایی شوند) و طبقه‌بندی (دسته‌بندی گیاهان با ویژگی‌های مشابه) می‌باشد، همچنین منبعی مهم برای تنوع زیستی، تحقیقات اکولوژیکی و تکاملی است. این شامل تهیه مواد اولیه برای مطالعه طبقه‌بندی گیاهان، توزیع جغرافیایی، تثبیت نام‌گذاری و کسب اطلاعات در مورد تنوع زیستی جهان است. همچنین از نمونه‌های هرباریوم، می‌توان برای تهیه نمونه‌های DNA، ساختار ژنوم، بیان ژن، سیستماتیک مولکولی و برای تأیید مشاهدات علمی استفاده کرد. هرباریوم‌ها با کدهای خاصی که نمایه هرباریوم هست مشخص می‌شوند و همگی در هرباریوم باغ گیاه‌شناسی نیویورک موجود است.

چکیده



سولماز توکلی



آزاده نیرومند

واژگان کلیدی:

هرباریوم،
شناسایی گیاهان،
سیستماتیک گیاهی،
نمونه‌های گیاهی،
نمونه تیپ

نویسندگان:

۱. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.
ایمیل: a_niroomand@pnu.ac.ir

تلفن: ۰۲۱۶۱۳۳۳۲۹۹۶۰

۲. دکترای سیستماتیک گیاهی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

ایمیل: solmaztavakkoli@gmail.com

تلفن: ۰۲۱۶۱۳۳۳۲۹۹۶۰

* نویسنده مسئول

۱- مقدمه

هرباریوم مجموعه‌ای از نمونه‌های گیاهی خشک و پرس شده است که بر روی صفحات دارای شناسنامه الصاق شده و بر طبق یک سیستم رده‌بندی در قفسه‌های مخصوص منظم شده‌اند. سابقه تاسیس هرباریوم در جهان به سده ۱۶ میلادی می‌رسد، اولین فردی که اقدام به ساخت هرباریوم گیاهی کرد، لوگا گالینی بود که به خشک کردن و حفظ نمونه‌های گیاهی گردآوری شده، پرس کردن آن‌ها، قراردادن بین ورقه‌های کاغذ و الصاق بر روی ورقه‌های ضخیم‌تر مبادرت می‌کرد. دو گیاه‌شناس انگلیسی به نام جان فالکونر و ویلیام ترنر روش او را بسیار علمی تشخیص داده و آن را دنبال کردند و علاوه بر آن توانستند بسیاری از نمونه‌ها را به این طریق در جای کمی قرار دهند. امروزه در هرباریوم‌های جهان همین روش را با تغییر و تحولاتی که از نظر فنی و علمی به آن داده‌اند، ادامه می‌دهند. تکنیک هرباریوم تجربه شناخته شده زمان لینه بود اما او از روش چسباندن نمونه‌ها و روش مجلد کردن استفاده نمی‌کرد. او نمونه‌ها را بر روی صفحات جدا چسبانده به صورت افقی نگهداری می‌کرد، این روش امروزه هم به کار می‌رود. شناسنامه الصاق شده حاوی اطلاعاتی در مورد رویشگاه، ویژگی‌های گیاه در موقع جمع‌آوری و معرف تاکسونی است که به آن تعلق دارد و همچنین در بردارنده سایر اطلاعات ثبت شده روی بر چسب آن است [۴ و ۸ و ۹].

از نقش‌های مهم و کاربردی هرباریوم می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- منبع نمونه‌های گیاهی
- نگهداری مناسب نمونه‌های تیپ
- تالیف فلورها، راهنماها و مونوگراف
- آموزش روش‌های هرباریومی
- شناسایی نمونه‌ها
- اطلاعات در مورد پراکنندگی جغرافیایی
- حفظ نمونه‌های سند
- بررسی اقتصادی گیاهان یک منطقه

در حال حاضر، در سطح جهان، واژه هرباریوم بسیار فراگیرتر بوده و در برگیرنده مجموعه‌ای از نمونه‌های گیاهی پرس شده، نمونه‌های سه بعدی، بذرها، دانه‌های گرده، قطعات چوبی، نمونه‌های موجود در محلول‌ها، اسلایدهای میکروسکوپی، DNA استخراج شده و ... می‌باشد [۳ و ۸].

هرباریوم شامل بخش‌های زیر است:

۱- سالن یا اتاق هرباریوم: محلی خشک (فاقد رطوبت) و مجهز به تهویه

مطبوع که گنجایش آن متناسب با تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده است. از آنجایی که روشنایی زیاد عامل زیان‌آوری برای هرباریوم محسوب می‌شود، تعداد پنجره‌های هرباریوم کم و پنجره‌ها بوسیله پرده ضخیم پارچه‌ای پوشیده می‌شوند.

۲- قفسه‌های هرباریوم: نمونه‌های خشک شده را در قفسه‌های مخصوصی که جنس آن‌ها فلزی است (تا در اثر ضربه و آتش‌سوزی مقاومت خوبی داشته باشند)، نگهداری می‌کنند. درون آن‌ها طبقه است تا نمونه‌های گیاهی بر روی همدیگر فشار وارد نکنند و جابه‌جایی گیاهان به سهولت امکان‌پذیر باشد. قفسه‌ها را معمولاً در کنار هم و کنار دیوار سالن می‌چینند. بر روی درب قفسه نام تیره‌های داخل آن قرار دارد.

۳- وسایل ایمنی: چون هرباریوم مجموعه گیاهان خشک است لذا در معرض انواع تهدیدها از جمله آتش‌سوزی است از این رو سالن‌های هرباریوم بایستی مجهز به وسایل ایمنی نظیر کپسول‌های گاز آتش‌سوزی باشند [۹].

۲- مراحل کلی تهیه نمونه‌های گیاهی مناسب برای هرباریوم

۲-۱- جمع‌آوری نمونه

نمونه‌ای که در هرباریوم نگهداری می‌شود باید به دقت جمع‌آوری، پرس و خشک گردد، چراکه نمونه‌هایی که مناسب تهیه شوند ویژگی‌های اصلی خود را تا مدت‌ها حفظ می‌کنند. این نمونه‌ها جهت مطالعات بعدی مانند تهیه فلورها، مونوگراف‌های تاکسونومی و مطالعات آزمایشگاهی بسیار مناسب‌اند.

ابزار آلات ضروری شامل لوازم پرس کردن، دفترچه یادداشت، نقشه منطقه، کیسه، قوطی، دوربین عکاسی، مداد، قیچی باغبانی، دستگاه تعیین موقعیت جهانی (GPS)، چاقو، وسیله حفاری مانند بیلچه. دفترچه یادداشت وسیله مهمی است برای جمع‌آوری کننده جهت یادداشت نام علمی گیاه، خانواده، نام محلی، نشانی محل جمع‌آوری، طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، تاریخ جمع‌آوری، نام جمع‌آوری کننده و همکاران او و ثبت اطلاعاتی اضافی که از طبیعت جمع‌آوری می‌شود (از قبیل نوع زیستگاه و گونه‌های همراه، تراکم گیاه، رنگ گل و ...). همچنین بهتر است از خود گیاه در منطقه‌ای که می‌زیسته عکس‌های دقیق نیز گرفته شود.

۲-۳- خشک کردن نمونه

در این بخش نکته مهم این است که هر چه آگیری سریع تر اتفاق بیفتد، رنگ برگ‌ها و گل‌ها بهتر حفظ می‌شود. از ۱۲ ساعت بایستی پرس باز شده تا روزنامه‌های مرطوب با روزنامه‌های خشک تعویض شوند و قبل از بستن دوباره پرس نیز چند دقیقه نمونه‌ها در معرض هوای خشک قرار گیرند تا رطوبت موجود در فضای بین اندام‌ها تبخیر شده از بین برود. هر قدر تعویض صفحات زودتر انجام بگیرد، گیاهان سریع‌تر خشک شده و تغییر رنگ آن‌ها نامحسوس‌تر خواهد بود. هر بار که نمونه‌ها را باز و دوباره در پرس قرار می‌دهیم بایستی فشار بیش‌تری نسبت به قبل اعمال شود. این عمل را آن قدر ادامه می‌دهیم تا نمونه‌ها کاملاً خشک شوند. می‌توان آن دسته از نمونه‌هایی را که زودتر خشک شده‌اند از بقیه جدا کرد. علامت خشک شدن گیاه این است که اگر با پشت ناخن به آن فشار وارد کنیم فرو نرود و اگر به حالت قائم نگه داریم خم نشود. خشک کردن نمونه‌های گیاهی پرس شده بصورت طبیعی و در صورت عدم استفاده از گرمای مصنوعی فرایندی کند است و از دست دادن آب چند روز طول می‌کشد [۷].

۲-۴- کنترل آفات

نمونه‌های هرباریومی باید کاملاً خشک شوند تا مورد حمله باکتری‌ها و قارچ‌ها قرار نگیرند. بدلیل اینکه ممکن است در برخی از نمونه‌های جمع‌آوری شده، آفات گیاهی یا جانوری وجود داشته باشد بایستی برای مقابله با آسیب‌های احتمالی ناشی از آفات عمل ضد عفونی را انجام دهیم.

یکی از روش‌های کنترل آفات، مسموم کردن می‌باشد که می‌توان گیاه را ضد عفونی کرد و آن را برای همیشه برای حشرات نامطبوع ساخت. برای این کار نمونه را در محلول الکل جیوه کلرید^۱ فرو می‌برند. این‌ها مواد دفع‌کننده‌ای هستند که به دلیل داشتن بو یا طعم ناخوشایند حشرات را از نمونه‌های هرباریومی دور نگه می‌دارند. این کار با این که بسیار موثر بوده اما برای انسان خطرناک است. به همین خاطر هرباریوم‌هایی که از این مواد استفاده می‌کنند برچسب‌های مخصوصی روی نمونه قرار می‌دهند تا احتیاط لازم هنگام استفاده از آن لحاظ گردد. همچنین از گرد د.د.ت و گرما دادن آن تا حدود ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ساعت نیز برای ضد عفونی استفاده می‌شود. برای مجموعه‌های کوچک و شخصی استفاده از پودر یا گلوله‌های نفتالین و ورقه‌های ضد عفونی‌کننده نگرالوت در کنار گیاهان کافی به نظر می‌رسد. آفت‌هایی نظیر بید کاغذ^۲ و سوسک‌های چرم‌خوار^۳ به آسانی به نمونه‌ها حمله می‌کنند. باید توجه

^۱Mercuric chloride

^۲Silverfish

^۳Dermestid beetle

و سالم (بدون قارچ و حشره) باشد. قسمت‌های مهم نظیر دانه‌ها، میوه‌ها یا گل‌ها را می‌توان در پاکت‌های کوچکی جمع‌آوری نمود. تمام اطلاعات مربوط به گیاه باید در دفترچه ثبت شود. باید حتماً توجه داشت که از جمع‌آوری گیاهانی که به تعداد کم در یک منطقه وجود دارند، به شدت خودداری شود (به علت خطر انقراض گونه مورد نظر). از هر نمونه چند تکرار جمع‌آوری شود چراکه احتمال فاسد شدن و از بین رفتن تعدادی از آن‌ها ضمن حمل و خشک کردن وجود دارد [۵].

۲-۲- پرس کردن نمونه

نمونه‌ها را باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن پس از جمع‌آوری پرس کرد. وسیله پرس شامل دو تخته چوبی چند لایه با ابعاد (۳۰×۴۵) سانتی‌متر که بین آن‌ها صفحات شیاردار و روزنامه قرار می‌گیرد. گیاهان را بعد از خارج کردن از کیسه باید تمیز کرده، روزنامه دور نمونه گیاهی پیچیده و بر روی آن شماره نمونه نوشته شود. صفحات شیاردار به هوادهی و خشک کردن نمونه‌ها کمک می‌کند. پرس به این ترتیب قرار داده می‌شود: تخته پرس، هواکش، خشک‌کن، روزنامه (با نمونه گیاهی)، خشک‌کن، هواکش و به همین ترتیب ادامه می‌یابد؛ تا در آخر با قرار دادن یک تخته پرس دیگر بسته می‌شود. پرس بوسیله دو تسمه یا نوار محکم بسته می‌گردد. فشار اعمال شده نباید آنقدر کم باشد که اندام‌های گیاه در نتیجه به وجود آمدن فضاهای آزاد، جمع و چروکیده شود و نه آنقدر زیاد باشد که موجب متلاشی شدن گیاه و مانع مبادلات هوا گردد [۶].



شکل ۱- دستگاه پرس جهت خشک کردن نمونه‌های گیاهی (۹).

۲-۷- برچسب اطلاعات

برچسب بخش مهم و ضروری نمونه‌ای است که به طور دائم در هر باریوم نگهداری می‌شود. شامل اطلاعات ثبت شده در دفترچه یادداشت در زمان جمع‌آوری و شناسایی نمونه است که روی برگه‌ای با ابعاد حدود ۷ در ۱۰ سانتی‌متر تایپ می‌شود. برچسب در گوشه سمت راست و پایین صفحه هر باریوم قرار می‌گیرد و شامل موارد زیر است [۲]:

۱- نام انستیتو، ۲- نام علمی، ۳- نام رایج یا محلی، ۴- خانواده، ۵- مکان جمع‌آوری

۶- تاریخ جمع‌آوری، ۷- کد جمع‌آوری، ۸- نام جمع‌آوری کننده

۹- شکل ظاهری و زیستگاه در زمان نمونه‌برداری

Genus/Species: Alcea
Family: Malvaceae
Location: Khuzestan, Ahvaz, Hamidieh
Collector: Sayahi
Detector: Tavakkoli
Date: 98.9.9

شکل ۳- برچسب اطلاعات (مولف)

۲-۸- بایگانی نمونه‌ها

نمونه‌های آماده شده در میان کاغذ کاهی تاشده و یا درون پاکت‌های کاغذی یا پلاستیکی قرار می‌گیرند و در کنار دیگر نمونه‌های متعلق به یک جنس درون یک پوشه گذاشته می‌شوند. همچنین می‌توان جنس‌های مختلف متعلق به یک خانواده را در پوشه‌ای قرار داد و مطابق نظم و ترتیب پیش‌بینی شده در هر باریوم بایگانی کرد. نمونه‌ها را در پوشه‌هایی از کاغذ موسوم به مانیلا^۴ که در وضعیت تا شده ابعاد (۴۵/۵×۳۰) سانتی‌متر است بایگانی و نام نمونه گیاهی درون پوشه روی لبه پایین آن درج می‌شود. در هر باریوم نمونه‌ها را برحسب یکی از سیستم‌های طبقه‌بندی معروف، بر اساس خانواده‌ها یا جنس منظم می‌کنند. پس از

^۴ Manila

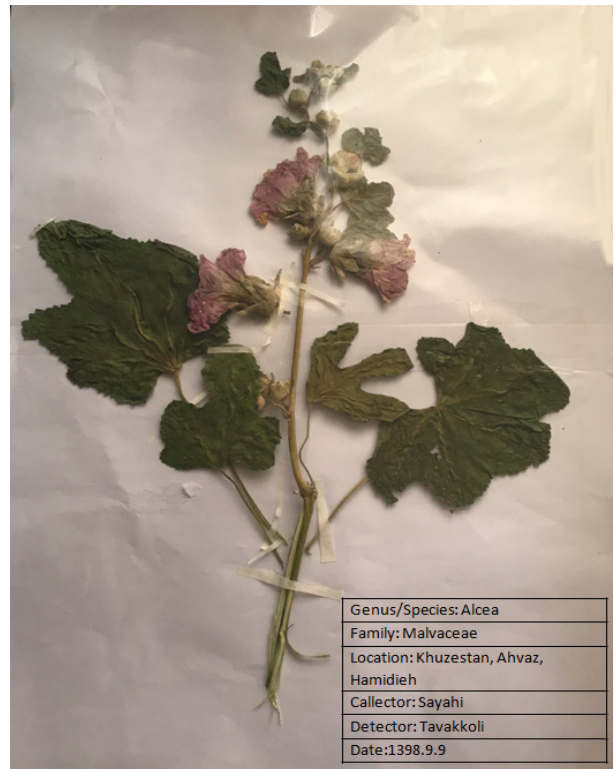
داشت که استفاده از هر گونه سم مستلزم مراعات نکات دقیقی است و توصیه می‌شود که این سموم در هر باریوم‌ها و تنها توسط اشخاص کار آزموده مصرف شود.

۲-۵- شناسایی نمونه

معمولاً افراد با تجربه و حرفه‌ای نمونه‌های خود را پس از پرس و خشک کردن آن‌ها شناسایی می‌کنند. افراد مبتدی باید سعی کنند نمونه‌های جمع‌آوری شده را با استفاده از نمونه‌های قدیمی شناسایی کنند.

۲-۶- چسباندن نمونه

نمونه‌های پرس و خشک شده در نهایت بر روی صفحات هر باریومی چسبانده می‌شوند. یک صفحه هر باریومی استاندارد (۴۱/۵×۲۹) سانتی‌متر که از کاغذ ضخیم یا یک صفحه کارت ساخته شده است. کاغذ باید نسبتاً سفت باشد تا از آسیب نمونه‌ها ضمن دستکاری و جابجایی جلوگیری شود. روش‌های متعددی برای چسبانیدن نمونه‌ها روی کاغذ به کار می‌رود. گاهی برای چسبانیدن گیاه روی مقوا از چسب استفاده می‌شود. بخش‌های حجیم گیاه را می‌توان روی مقوا دوخت یا از نوارهای باریک چسب کاغذی روی مقوا چسباند. قسمت‌های با ارزش و ظریفی چون دانه، میوه و گل‌ها را در بسته‌های کاغذی کوچکی قرار می‌دهند و روی کاغذ می‌چسبانند [۹].



Genus/Species: Alcea
Family: Malvaceae
Location: Khuzestan, Ahvaz, Hamidieh
Collector: Sayahi
Detector: Tavakkoli
Date: 1398.9.9

شکل ۲- نمونه خشک شده و الصاق به کاغذ (مولف).

آنکه پوشه‌های محتوی نمونه‌ها بر اساس خانواده یا جنس‌ها بایگانی و شماره‌گذاری شدند برای نشان دادن وضعیت بایگانی، فهرست نمونه‌ها را در هرباریوم به نمایش می‌گذارند [۱].

در پایان چند نمونه هرباریوم‌های ایران را ذکر می‌کنیم:

- هرباریوم دانشکده کشاورزی کرج (کد هرباریوم KAR)

- هرباریوم وزارت جهاد کشاورزی (نام قدیمی: هرباریوم اوین با کد هرباریوم IRAN)

- هرباریوم دانشکده علوم دانشگاه تهران (کد هرباریوم TUH)

- هرباریوم دانشکده داروسازی دانشگاه تهران (کد هرباریوم TEH)

- هرباریوم موسسه تحقیقات، جنگل‌ها و مراتع (کد هرباریوم TARI)

۳- مراجع

[۱]. استیسن، کلیو آ (۱۳۸۸). تاکسونومی گیاهی و سیستماتیک زیستی. مترجم: احمدرضا خسروی، انتشارات دانشگاه شیراز.

[۲]. جفری، سی (۱۳۷۳). کلیات تاکسونومی گیاهی. مترجم: محمدحسن راشد محصل، انتشارات دانشگاه فردوس مشهد.

[۳]. سامویل، بی. جونز، و ای. لوچ سینگر، آرلین (۱۳۸۴). سیستماتیک گیاهی: اصول و روش‌های رده‌بندی. مترجم: محمدرضا رحیمی‌نژاد، مرکز نشر دانشگاهی تهران.

[۴]. سینگ، گورچاران (۱۳۸۵). سیستماتیک گیاهی. مترجم: دکتر آذرنوش جعفری و همکاران، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

[5]. Seshagirirao, K., Harikrishnanai, L., Venumadhav, K., Nanibabu, B., Jamir, K., Ratnamma, B. K., Jena, R., & Babarao, D. K. (2016). Preparation Of Herbarium Specimen For Plant Identification And Voucher Number. *Roxburghia* 6 (1-4): 111-119

[6]. Maden, K. (2004). Plant Collection and Herbarium Techniques. *Our Nature* 2:53-57

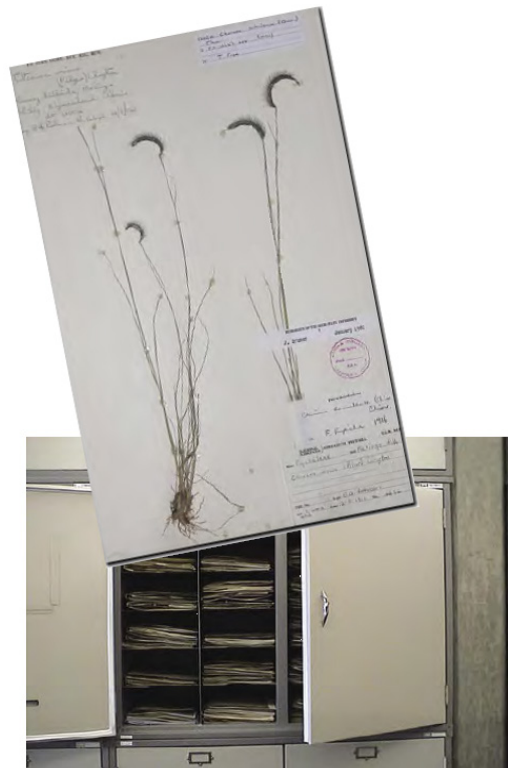
[7]. Middleton, N. (2007). Make your own herbarium specimens . Pp. 1-15

[8]. Shipunov, A. (2018). How to make herbarium: a short manual. (Available at: http://herba.msu.ru/shipunov/school/biol_448/herbarium/herbarium.pdf)

[9]. Janine E. V., Marinda Koekemoer, M., Shirley, Fish, L., Smithies, J., & Mössmer, M. (2004). Herbarium Essentials. *Southern African Botanical Diversity Network Report No.* 25.



شکل ۴- پوشه حاوی نمونه (۹)



شکل ۵- قفسه‌های هرباریوم (۹)