



بررسی تنوع ژنتیکی خرفه‌های نیمه شمال کشور با استفاده از صفات ریخت‌شناختی

علی محمد عزیزی^۱، دکتر امیر محمد ناجی^۲، دکتر داریوش طالعی^۳
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شاهد، تهران
۲- عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شاهد، تهران
۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران

Alimohammadazizi72ashkbos@gmail.com

چکیده

خانواده‌ی (Portulacaceae) شامل ۱۲۰ گونه علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای می‌باشد که خرفه با نام علمی (Portulaca oleracea) تنها جنس این خانواده در ایران است که در طب سنتی مصرف دارویی و همچنین به عنوان سبزی مصرف فراوانی دارد. اطلاع از میزان تنوع موجود در ژرم پلاسم گیاه مورد نظر برای پیشبرد برنامه‌های به‌نژادی دارای اهمیت زیادی می‌باشد. در همین راستا تعداد ۳۱ جمعیت از مناطق نیمه‌ی شمالی کشور جمع‌آوری و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار کشت گردید. صفات ریخت‌شناختی شامل: ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های جانبی، قطر ساقه‌ی اصلی، رنگ ساقه، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، وضعیت افراستگی بوته، میزان درصد کلروفیل اندازه‌گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس در آنالیز کلی نشان داد که جمعیت‌ها فقط در صفت ارتفاع بوته باهم تفاوت معنی‌دار دارند. اما نتایج تجزیه واریانس در تقسیم‌بندی استانی (زادگاه محل جمع‌آوری) نشان داد که صفات بیشتری از جمله: ارتفاع بوته، تعداد ساقه‌های جانبی، قطر ساقه‌ی اصلی و وزن تر بوته در بین مناطق، دارای اختلاف معنی‌دار شدند. نتیجه‌ی تجزیه کلاستر برای داده‌های ریخت‌شناختی، جمعیت‌های مورد ارزیابی را در چهار گروه بزرگ جای داد. از نتایج بدست‌آمده می‌توان چنین برآورد کرد که تنوع اندکی به لحاظ صفات ریخت‌شناختی در بین خرفه‌های نیمه‌ی شمالی کشور وجود دارد.

کلمات کلیدی: خرفه، تنوع ژنتیکی، صفات ریخت‌شناختی

مقدمه

گیاهان دارویی و استفاده از آنها از قدیم مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. به‌طوری که یکی از اصلی‌ترین اعضای زنجیره‌ی غذایی و یکی از منابع مهم و مواد اولیه صنایع پایه‌ای مانند داروسازی می‌باشند (۳). خرفه گیاهی است یک‌ساله، تابستانه، دارای ساقه‌های استوانه‌ای، آبدار، قرمز تا بنفش‌رنگ که تا ارتفاع ۱۳-۱۵ سانتی‌متر رشد کرده و همچنین ۳ میلی‌متر قطر دارند. گل‌ها با شکوفه‌های زرد رنگ در محور برگ، بذرهای بارور و سیاه‌رنگ تولید می‌کنند (۴). گونه‌های وحشی خرفه عموماً در مناطق معتدله دنیا و در نواحی سایه‌دار مرطوب و مزارع و بوستان‌ها می‌رویند (۱). خرفه از دیرباز در کشورهای هند و خاورمیانه مورد کشت قرار می‌گرفت و طرفدارن زیادی در اروپای قرون وسطی داشت (۵). این گیاه دارای مواد لعابی، پکتین، پروتئین، کربوهیدرات و مواد آنتی‌اکسیدانی و ویتامین A، E، C و مواد معدنی و پتاسیم و سیلیسیوم است (۲). این گیاه ضد عفونی‌کننده، ضد اسهال، ادرار آور، کرم‌زدا، ضد اسکوربیوتیک، ضد باکتری، التیام دهنده زخم، ضد درد، سست کننده‌ی عضلات، تب‌بر، ضد آسم و ضد سرفه است (۴). در کشورهای مدیترانه‌ای و آسیای گرمسیری، به‌صورت ترشی، سبزی‌جات، سبزی پختنی و یا اضافه‌شده به سوپ و سالاد و دامداران روستایی نیز برای تغذیه‌ی دام‌های خود از این گیاه مغذی و خوش‌خوراک استفاده می‌کنند (۱). امروزه به نژادگران توجه ویژه‌ای به توده‌های بومی دارند چرا که این توده‌ها ابزار مناسبی برای خلق واریته‌های جدید، از طریق گزینش دقیق گیاهان واجد صفات مطلوب هستند (۶). از طرفی آگاهی از تنوع ژنتیکی و مدیریت منابع ژنتیک برای پیشبرد برنامه‌های به‌نژادی دارای اهمیت مضاعفی می‌باشد (۷). بنابراین با توجه به اهمیت این گیاه و لزوم حفظ و نگهداری ژرمپلاسم جمعیت‌های بومی و تعیین مقدار تنوعات موجود و بکارگیری در برنامه‌های به‌نژادی این پژوهش صورت گرفت.

مواد روش‌ها:

جمعیت‌های مورد مطالعه، در تابستان ۱۳۹۶ از مزارع و مناطق رویشگاه طبیعی استان‌های نیمه‌ی شمالی کشور جمع‌آوری و در اردیبهشت ۱۳۹۷ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه‌ی گیاهان دارویی دانشگاه شاهد کشت گردید. استان‌های محل جمع‌آوری نمونه‌ها عبارت بودند از: تهران، قزوین، زنجان، گلستان، مازندران، گیلان، آذربایجان شرقی. پس از آماده‌سازی زمین و مساعد شدن شرایط جوی، عملیات کشت در کرت‌هایی به مساحت یک متر مربع و در فاصله‌ی نیم متر نسبت به هم کشت گردید. آبیاری مزرعه متناسب با نیاز آبی گیاه انجام شد. عملیات داشت از جمله تنک کردن و وجین علف‌های هرز تا موقع برداشت محصول انجام گرفت. عملیات برداشت بعد از ۷۰ روز از زمان کاشت صورت گرفت و صفاتی از قبیل



ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های جانبی، قطر ساقه‌ی اصلی، رنگ ساقه، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، وضعیت افراستگی بوته و میزان درصد کلروفیل اندازه‌گیری شدند. تجزیه تحلیل‌های آماری: نرمال بودن خطاهای آزمایشی از طریق آزمون کولوگروف - اسپیرنوف با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ی ۲۵ انجام گرفت. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها توسط نرم افزار SAS نسخه ی ۹،۴ انجام گرفت. تجزیه خوشه‌ای به روش ward و ضریب مربع فاصله‌ی اقلیدسی توسط نرم افزار JMP انجام گرفت.

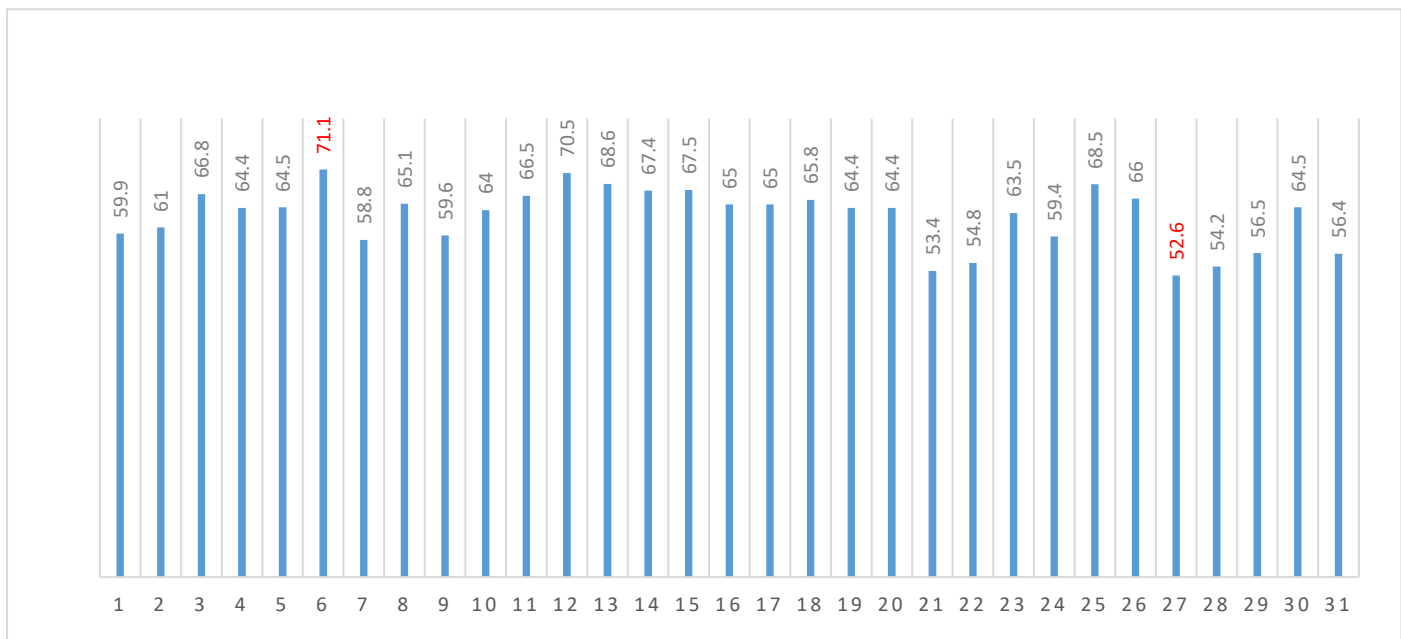
نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در آنالیز کلی جمعیت‌ها، صرف نظر از زادگاه محل جمع‌آوری نمونه‌ها، نشان داد که جمعیت‌ها تشابه بسیار بالایی نسبت به هم داشتند و فقط صفت ارتفاع بوته در بین نمونه‌های مورد بررسی، در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار نشان داد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به استان تهران و کمترین آن برای استان مازندران به ترتیب با میانگین‌های ۷۱،۱ و ۵۲،۶ بود (نمودار ۱). از طرفی نتایج تجزیه واریانس، وقتی که نمونه‌ها از نقطه‌نظر زادگاه محل جمع‌آوری تقسیم‌بندی شدند نشان داد که صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، قطر ساقه‌ی اصلی و وزن تر بوته دارای تفاوت‌های معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بودند (جدول ۲). مقایسه میانگین بین مناطق نشان داد که بیشترین و کمترین میانگین برای صفت ارتفاع، به ترتیب برای جمعیت‌های استان‌های زنجان و گلستان با میانگین‌های ۶۸/۵ و ۵۳/۳ سانتی‌متر بود، همچنین برای صفت قطر ساقه‌ی اصلی جمعیت‌های استان‌های گیلان و گلستان با میانگین‌های ۱۰،۵ و ۷،۵ میلی‌متر بیشترین و کمترین قطر ساقه‌ی اصلی را نشان دادند، بیشترین مقدار صفت تعداد شاخه‌های جانبی در جمعیت استان گلستان و کمترین مقدار آن در جمعیت استان مازندران با میانگین‌های ۳،۴ و ۲،۸ شاخه مشاهده شد. بیشترین مقدار صفت وزن تر بوته در جمعیت استان گلستان و کمترین مقدار آن در جمعیت استان مازندران به ترتیب ۳،۱ و ۲،۸ ثبت شد. (جدول ۳).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناختی ۳۱ جمعیت خرفه

میانگین مربعات						تغییرات	درجه آزادی
CH	DW	FW	NS	TG	H		
۱۷/۶ ^{ns}	۳۴۲/۱ ^{ns}	۱۲۳۶/۸ ^{ns}	۰/۳ ^{ns}	۴/۸ ^{ns}	۹۷/۸ ^{**}	۳۰	تیمار
ⁿ	۴۸۵/۹ ^{ns}	۴۴۹۳۹ ^{ns}	۴/۹ ^{ns}	۱۸/۵۷ ^{ns}	۴۴/۲ ^{**}	۲	تکرار
۷۸/۷۸	۲۸۷/۳۶	۸۶۰۶/۳	۰/۲	۳/۴	۳۰/۱	۶۰	خطا

ارتفاع بوته (H)، قطر ساقه‌ی اصلی (TG)، تعداد شاخه‌ی فرعی (NS)، وزن تر بوته (FW)، وزن خشک بوته (DW)، میزان درصد کلروفیل (CH)
^{ns}، *، ** به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪



نمودار ۱- مقایسه میانگین صفت ارتفاع در آنالیز کلی جمعیت‌ها

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات ریخت‌شناختی ۳۱ جمعیت خرفه، بر اساس استان جمع‌آوری شده

میانگین مربعات						درجه‌ی آزادی	تغییرات
CH	DW	FW	NS	TG	H		
۲۱/۴ ns	۲۷۰/۲ ns	۲۳۴۲۷*	۰/۷*	۱۱/۴*	۲۲۶/۱*	۵	استان
۱۶/۹ ns	۳۵۴/۷ ns	۱۰۱۵۷ ns	۰/۲۵ ns	۳/۵ ns	۴۹/۵ ns	۲۵	جمعیت درون استانی
۲۳/۴۵	۲۸۵	۸۴۸۷/۴	۰/۴۲	۳/۹	۴۳/۷	۶۲	تکرار درون جمعیت درون استانی

ارتفاع بوته (H)، قطر ساقه‌ی اصلی (TG)، تعداد ساقه (NS)، وزن تر بوته (FW) و وزن خشک بوته (DW)، میزان کلروفیل (CH)

ns، *، **، به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪



جدول ۳- جدول مقایسه میانگین صفات بر اساس استان جمع آوری شده

مناطق	H	TG	NS	FW
تهران	۶۳/۸ab	۹/۳abc	۳/۱ab	۲/۸ab
زنجان	۶۸/۵a	۸/۷abc	۳/۲ab	۲/۶b
قزوین	۶۵ab	۹/۶ab	۳/۳a	۲/۶b
گلستان	۵۴/۳c	۷/۵c	۳/۴a	۳/۱a
گیلان	۶۱/۵b	۱۰/۵a	۳/۳a	۲/۷ab
مازندران	۵۹/۷bc	۸bc	۲/۸b	۲/۸ab

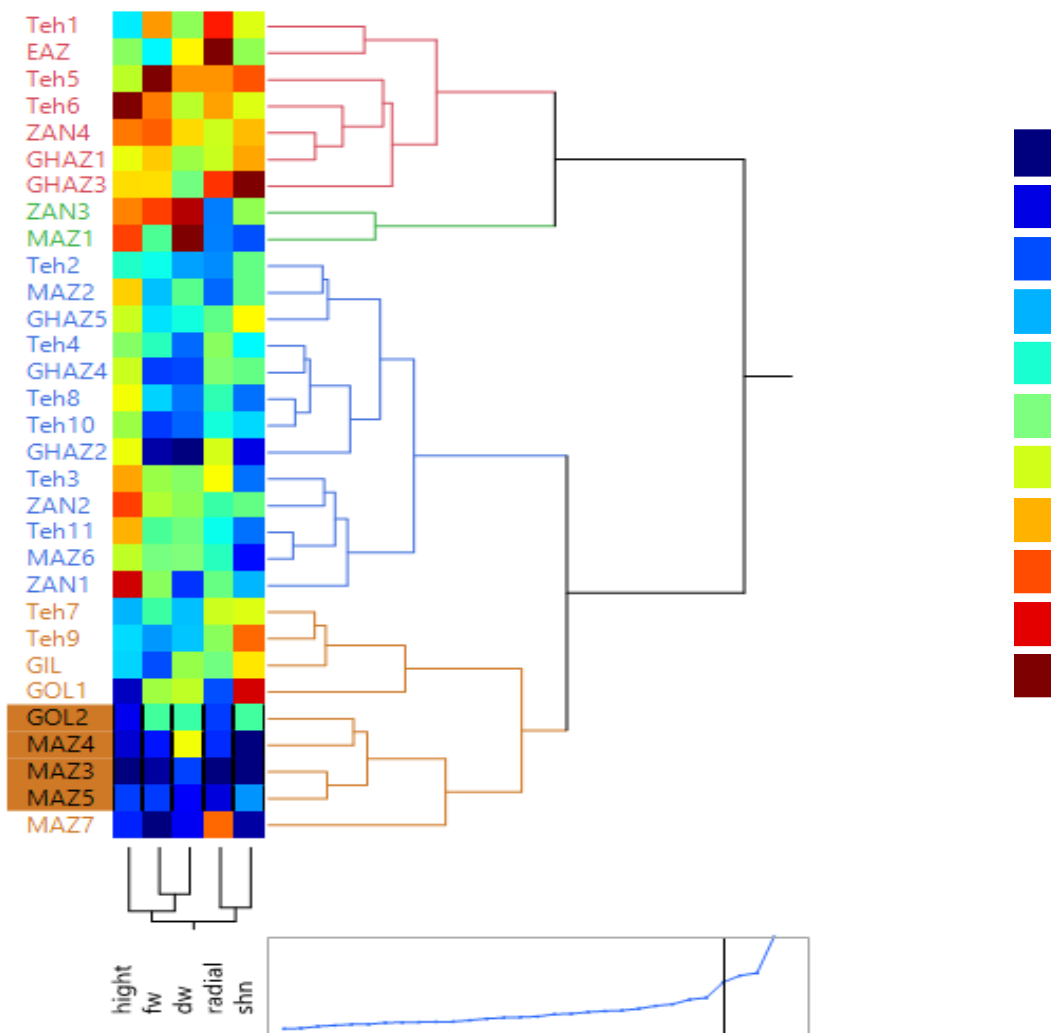
ارتفاع بوته (H)، قطر ساقه‌ی اصلی (TG)، تعداد ساقه (NS)، وزن تر (FW)
* میانگین‌هایی با حروف مشابه، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

تجزیه خوشه‌ای

تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات ریخت‌شناختی روشی کارآمد برای تعیین میزان شباهت و تفاوت میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی می‌باشد (۴). تجزیه خوشه‌ای ۳۱ جمعیت مورد بررسی بر اساس میانگین صفات ارتفاع، قطر ساقه‌ی اصلی، تعداد ساقه‌ی اصلی، وزن تر بوته، وزن خشک بوته به روش Ward با استفاده از مربع فاصله‌ی اقلیدسی انجام شد و ۳۱ جمعیت به ۴ گروه تقسیم شدند (شکل ۴). گروه اول شامل جمعیت‌های تهران ۱، تهران ۵، تهران ۶، قزوین ۱، آذربایجان شرقی، قزوین ۳ و زنجان بود. گروه دوم بزرگترین گروه شامل جمعیت‌های زنجان ۳، مازندران ۱، مازندران ۲، تهران ۴، قزوین ۲، قزوین ۴، تهران ۱۰، مازندران ۶، گیلان، زنجان ۲، تهران ۱۱، تهران ۱۰ و تهران ۳ که تقریباً ۵۰ درصد جمعیت‌ها را تشکیل داد. گروه سوم نیز با ۴ جمعیت شامل جمعیت‌های تهران ۷، تهران ۹ و گلستان ۱ و گلستان بود. گروه چهارم نیز شامل جمعیت‌های مازندران ۳، مازندران ۴، مازندران ۵، مازندران ۷ و گلستان ۲ شد. بیشترین میانگین ارتفاع مربوط به گروه دوم با میانگین ۶۷٫۹ سانتی‌متر بود. بیشترین میانگین قطر نیز مربوط به گروه اول با قطر ۱۰٫۶ میلی‌متر شد. گروه اول همچنین با بیشترین تعداد ساقه با میانگین ۳٫۴ ساقه در بوته و بیشترین وزن تر با میانگین ۳۲۲ گرم را به خود اختصاص داد. گروه دوم با ۸۶ گرم بیشترین میانگین وزن خشک را نیز داشت (جدول ۵).



هفتمین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران



شکل ۴- گروه بندی جمعیت های خرفه بر اساس صفات ریخت شناختی

* از رنگ آبی به سمت رنگ قهوه ای اعداد از کمترین به بیشترین در حال تغییر می باشند.



جدول ۵- میانگین صفات در هر گروه های خوشه بندی شده

خوشه	وزن خشک	وزن تر	تعداد ساقه	قطر	ارتفاع
۱	۶۳/۴۳	۳۲۲/۶۲	۳/۴۹	۱۰/۶۱	۶۵/۴۷
۲	۸۶/۴۲	۲۹۶/۰۱	۳/۰۵	۷/۸۵	۷۹/۹۸
۳	۵۱/۹۳	۲۲۲/۹۴	۳/۰۱	۸/۷۶	۶۵/۴۵
۴	۵۳/۷۱	۲۰۰/۹۹	۳/۱۳	۸/۳۲	۵۶/۲۱

نتیجه گیری:

از نتایج بدست آمده می توان استنباط کرد که خرفه های نیمه ی شمال کشور دارای تشابه بالایی به لحاظ صفات ریختی بودند. گروه بندی جمعیت ها بر اساس استان جمع آوری نشان داد که تفاوت های ریختی جمعیت هایی که از مناطق استانی مختلف جمع آوری شده اند بیشتر است. تجزیه خوشه ای جمعیت ها نیز نشان داد که جمعیت های جمع آوری شده را می توان در چهار گروه با بیشترین شباهت های ریختی درون گروه ها و بیشترین تفاوت های ریختی بین گروه ها تقسیم بندی نمود. این تقسیم بندی تا حدودی با منشا جغرافیایی جمعیت های جمع آوری شده دارای انطباق بود.

مراجع:

۱. احمدی، مسیبی، بررسی اثرات آب مغناطیده بر میزان جوانه زنی دانه، رشد و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی در گیاه دارویی خرفه، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شاهد، دانشکده ی علوم پایه، ۵۹، ۱۳۹۰.
۲. پورجغال، یونس رضا، عزیزی، الهام، منصوره، کرمانی، معصومی، علی، "اثر تنش خشکی بر برخی ویژگی های فیزیولوژیک توده های مختلف گیاه خرفه تحت شرایط گلخانه ای"، دومین همایش ملی دانش و فناوری علوم کشاورزی و منابع طبیعی و محیط زیست ایران، ۷، ۱۳۹۷.
۳. تاج الدینی زاده، ابراهیم، بررسی تنوع بیوشیمیایی و ژنتیکی جمعیت های *شنبلیله* (*foenum-graecum L.*) (*Trigonella*) با استفاده از صفات زراعی و نشانگر مولکولی *srap*، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و صنعتی و فناوری پیشرفته پژوهشکده ی علوم محیطی، ۸۵، ۱۳۹۶.
۴. خلیلی باصری، ایمان، بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت های بومی خرفه (*Portulaca oleracea L.*) در ایران، پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۷۹، ۱۳۹۴.
۵. دهقان، زهره، تأثیر اسید سالیسیلیک بر جوانه زنی بذر و برخی صفات فیزیولوژیک گیاه خرفه (*Portulaca oleracea L.*) تحت تنش شوری، پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشگاه یاسوج، دانشکده ی کشاورزی، ۸۸، ۱۳۹۳.
۶. مدح سلطانی، مری، مطالعه ی تنوع مورفولوژیکی و مولکولی در توده های گیاه خرفه (*Portulaca oleracea L.*)، پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده ی کشاورزی، ۹۱، ۱۳۸۹.
۷. نقوی، محمد رضا، قره یاضی، بهزاد، حسینی سالکده، قاسم، کتاب نشانگرهای مولکولی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۳۴، ۱۳۸۶.