بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده کشاورزی

بررسی تنوع ژنتیکی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*) با استفاده از نشانگرهای ISSR ومورفولوژیک

پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات

حسین احمدی

استاد راهنما
دکتر مهدی رحیم ملک

استاد مشاور
دکتر حسین زینلی

۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده کشاورزی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته‌اصلاح نباتات آقای حسین احمدی

تحت عنوان

بررسی تنوع ژنتیکی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*) با استفاده از نشانگرهای ISSR ومورفولوژیک

در تاریخ ../../۱۳۹۲ توسط کمیته‌ی تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای پایانامه	دکتر مهدی رحیم‌ملک
۲- استاد مشاور پایانامه	دکتر حسین زینلی
۳- استاد داور	دکتر محمد رضا سبزعلیان دستجردی
۴- استاد داور	دکتر بهرام شریف نبی
سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر جهانگیر خواجه علی

خدایا

من در کلبه ی فقیرانه ی خود چیزی دارم، که تو در عرش کبریایی خود نداری؛

من چون تویی دارم، و تو چون خودی نداری.

امام سجّاد(ع)

سپاس بی کران نثار پدر و مادر عزیزم که هر آنچه هستم، از آنهاست؛

همچنین قدردان تلاش های دلسوزانه همسر مهربانم هستم؛

و با تشکر فراوان از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر رحیم ملک و جناب آقای دکتر زینلی، که مرا در به انجام رسانیدن این تحقیق یاری نمودند؛ همچنین از کلیه ی دوستان خوبم که بهترین مشوقان من بودند، سپاسگزارم.

حسین احمدی

کلیه حقوق مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات ونوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه

متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به:

پدر، مادر و همسر عزیزم

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب ..... هشت
فهرست شکل ها ..... یازده
فهرست جدول ها ..... دوازده
فهرست ضمایم ..... دوازده
چکیده ۱

فصل اول: مقدمه و بررسی منابع

۱-۱- کلیات و اهداف ۲
۱-۲- کلیاتی درباره تبار بابونه ۴
۱-۳- بابونه ۵
۱-۴- مواد موثره بابونه ۵
۱-۵- موارد مصرف بابونه ۵
۱-۶- خاستگاه و پراکنش بابونه ۶
۱-۷- گیاهشناسی بابونه ۶
۱-۸- نیاز اکولوژیکی بابونه ۷
۱-۹- رده بندی و سیتوژنتیک ۸
۱-۱۰- خواص دارویی و درمانی بابونه ۸
۱-۱۱- اصلاح گیاهان دارویی ۸
۱-۱۲- ژنتیک و اصلاح بابونه ۱۰
۱-۱۳- صفات مود توافق برای ارزیابی و اصلاح ارقام بابونه ۱۲
۱-۱۴- تنوع ژنتیکی ۱۲
۱-۱۵- سلسله مراتب تنوع ژنتیکی ۱۳
۱-۱۶- نشانگرهای ژنتیکی ۱۵
۱-۱۶-۱ - نشانگرهای اختصاصی ۱۵
۱-۱۶-۲ - نشانگرهای غیراختصاصی ۱۵
۱-۱۷- نشانگرهای ISSR ۱۵
۱-۱۸- کاربرد نشانگرهای ISSR ۱۷
۱-۱۹- مطالعات انجام شده در رابطه با تنوع ژنتیکی بابونه ۱۸

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- شمای کلی پژوهش ۲۰
۲-۲- جمع آوری گونه مورد مطالعه ۲۰
۲-۳- استخراج DNA ژنومی از نمونه های گیاهی ۲۳

۲-۴- اندازه گیری کیفیت و کمیت DNA ۲۴
۲-۵- تکنیک ISSR ۲۵
۲-۶- مواد لازم جهت واکنش PCR ۲۷
۲-۶-۱- آب مقطر دو باراستریل (ddH2O) ۲۷
۲-۶-۲- بافر واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR buffer 10x) ۲۷
۲-۶-۳- کلرید منیزیم (MgCl2) ۲۷
۲-۶-۴- مخلوط نوکلئوتیدی (dNTPS) ۲۸
۲-۶-۵- آغازگر (Primer) ۲۸
۲-۶-۶- آنزیم تکثیر (Taq DNA polymerase) ۲۸
۲-۷- الکتروفورز محصولات PCR بر روی ژل پلی‌آکریلامید ۲۸
۲-۸- رنگ‌آمیزی ژل پلی‌آکریلامید با نیترات نقره ۳۰
۲-۹- امتیاز دهی نوارهای حاصل ازالکتروفورز و توصیف داده‌ها ۳۰
۲-۱۰- تجزیه و تحلیل‌های آماری ۳۲
فصل سوم: نتایج و بحث
۳-۱- ارزیابی صفات فنولوژیک و مورفولوژیک ۳۳
۳-۲- تجزیه خوشه ای صفات مورفولوژیک ۳۶
۳-۳- استخراج DNA ژنومی ۳۷
۳-۴- انتخاب آغازگرهای مناسب ISSR ۳۸
۳-۴-۱- بهینه سازی دمای اتصال آغازگرها ۳۸
۳-۴-۲- بررسی آغازگرهای با چند شکلی مناسب روی کل نمونه‌ها ۳۹
۳-۵- الگوی نواری آغازگرها ۴۰
۳-۶- تجزیه خوشه‌ای ۴۱
۳-۷- ضریب همبستگی کوفنیتیک ۴۱
۳-۸- ترسیم نمودار خوشه ای ۴۲
۳-۹- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی تعدیل شده (PCoA) ۴۲
۳-۱۰- ساختار ژنتیکی جمعیت‌های بابونه آلمانی مورد مطالعه در کشور ۴۲
۳-۱۱- بحث ۴۷

فصل چهارم: نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات

۴-۱- نتیجه گیری ۵۰
۴-۲- پیشنهادات ۵۱
منابع ۵۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

۲-۱- مکان جغرافیایی نمونه های جمع آوری شده از ایران..... ۲۱

۳-۱- نمودار تجزیه خوشه ای مورفولوژیک با استفاده از روش Ward..... ۳۶

۳-۲- DNA استخراج شده از برگ بابونه به روش تغییر یافته موری و تامپسون روی ژل آگارز..... ۳۷

۳-۳- بهینه‌سازی چهار ترکیب آغازگری..... ۳۸

۳-۴- الگوی نواری آغازگر ۶ با استفاده از الکتروفورز عمودی..... ۳۹

۳-۵- گروه بندی ژنوتیپهای بابونه مورد مطالعه براساس ضریب تشابه SM و به روش UPGMA..... ۴۴

۳-۶- نمودار تجزیه به مؤلفه های اصلی تعدیل شده دوبعدی..... ۴۵

۳-۷- نمودار تجزیه به مؤلفه های اصلی تعدیل شده سه بعدی..... ۴۶

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

۲-۱- محل جمع‌آوری و مشخصات گونه‌های مورد استفاده در این تحقیق ۲۲
۲-۲- توالی نوکلئوتیدی و دمای اتصال آغازگرهای انتخابی ۲۶
۲-۳- اجزاء واکنش PCR و مقدار هر یک از آنها برای تهیه محلول پایه ۲۶
۲-۴- برنامه PCR برای واکنش‌های ISSR در گیاه بابونه ۲۷
۲-۵- مواد لازم جهت ژل پلی آکریلامید غیر واسرشته ساز ۲۹
۳-۱- میانگین، حداقل، حداکثر و ضریب تنوع فنوتیپی صفات مورفولوژیک ۳۴
۳-۲- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک و فنولوژیک در بین جمعیت های بابونه آلمانی ۳۵
۳-۳- اطلاعات مربوط به نشانگرهای منتخب حاصل از تجزیهٔ ISSR در ژنوتیپ‌های بابونه ۴۰
۳-۴- اطلاعات مربوط به نشانگرهای حاصل از آغازگرهای چند شکل در ژنوتیپ‌های بابونه ۴۱
۳-۵- تجزیه واریانس مولکولی سه جمعیت بابونه آلمانی کشور در دو گروه کلی ۴۳
۳-۶- اطلاعات مربوط به مکان های چندشکل، هتروزیگوسیتی مورد انتظار و تنوع ژنی ۴۳

فهرست ضمایم

عنوان **صفحه**

۱- تهیه محلول های ذخیره برای استخراج DNA و سایر بافرهای مورد نیاز ۵۹
۲- محلول های رنگ آمیزی، بافرهای نمونه گذاری ۶۱

چکیده

ایران دارای ذخایر ارزشمند ژنتیکی از بسیاری گیاهان دارویی می باشد. چنین تنوعی برای بهره برداری از برخی ژن‌های مهم در اصلاح گیاهان از اهمیت بالایی برخوردار است. نظر به اهمیت و کاربردهای مختلف گیاهان دارویی، امروزه بسیاری از تحقیقات علوم گیاهی به جنبه های مختلف کاربردی این گیاهان معطوف شده است. بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) گیاهی علفی، یکساله و از تیره کاسنی است. این گیاه بومی منطقه مدیترانه بوده و برخی از محققین منشاء آنرا آسیا گزارش کرده‌اند. این مطالعه با هدف بررسی تنوع ژنتیکی بابونه آلمانی در ۲۱ جمعیت ایرانی و دو جمعیت اروپایی با استفاده از نشانگر مولکولی ISSR و برخی خصوصیات مورفولوژیک انجام گردید. مطابق با نتایج به دست آمده ۱۰ آغازگر ISSR نوارهای چند شکل با الگوی نواری واضح ایجاد کردند. در مجموع ۲۰۸ نوار ایجاد شد که از این بین ۱۹۳ نوار، چندشکلی نشان دادند (۹۲/۷۸ درصد تنوع). نوارها با اعداد صفر برای عدم وجود نوار و یک برای وجود نوار امتیازدهی شدند. میزان تشابه ژنتیکی بر اساس ضریب تشابه (SM) ۰/۹۲ محاسبه شد. نتایج حاصل از تجزیه ی خوشه ای و تجزیه به مؤلفه ها توانست ژنوتیپ های بابونه را به چهار گروه تقسیم کند. تجزیه واریانس مولکولی (AMOVA) نشان دهنده تنوع درون گروه بیشتر(٪۵۸/۹۸) در مقایسه با تنوع بین گروه (٪۴۱/۰۲) بود. بر این اساس سه مرکز جمع آوری از ژنوتیپ های بابونه شامل مرکز، شمال غرب و جنوب شرق در نظر گرفته شد. بیشترین تنوع ژنتیکی مربوط به مرکز (۰/۲۵) و کمترین آن مربوط به جنوب شرق (۰/۰۵۴) بود. نمودار تجزیه خوشه ای، ۲۳ ژنویپ بابونه آلمانی را بر اساس صفات مورفولوژیک به دو گروه تقسیم کرد. هم چنین همبستگی بین صفات مورفولوژیک و مولکولی در مطالعه حاضر وجود نداشت. در مجموع نتایج حاصل از نشانگر مولکولی ISSR در تلفیق با داده های مورفولوژیک نشان داد که تنوع قابل ملاحظه ای بین ژنوتیپ های بابونه آلمانی وجود دارد که می تواند برای برنامه های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: بابونه، *Matricaria chamomilla* ، *ISSR*، روابط ژنتیکی، روابط مورفولوژیک

فصل اول

مقدمه و بررسی منابع

۱-۱- کلیات و اهداف

همزمان با پیدایش انسان ها، استفاده از گیاهان دارویی نیز آغاز شد. با مطالعه در تمدن اقوام قدیمی مصرف گیاهان دارویی به عنوان دارو، سم، مواد پاک کننده و رنگ گزارش شده است. مقایسه مواد شیمیایی ساخته دست بشر با مواد شیمیایی موجود در گیاهان، امکان پذیر نیست. برخی از ترکیبات شیمیایی موجود در گیاه دارای ساختمان پیچیده ای است که سنتز آن در آزمایشگاه غیرممکن و یا با صرف زمان و هزینه زیاد امکان پذیر است.

در قرن هجدهم و اوایل قرن نوزدهم محققان پیشرفت قابل توجهی در خالص سازی و شناسایی ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان داشته و موادی را به صورت فرآورده های دارویی برای مصرف عرضه کردند. همزمان با انقلاب صنعتی، علم شیمی پیشرفت چشمگیری داشت که باعث بوجود آمدن این تفکر در محیط های علمی شد که می توان از طریق سنتز ترکیبات شیمیایی به خصوص مواد دارویی مشکل دارو و درمان بیماری را حل نمود. به همین دلیل تولید داروهای شیمیایی در قرن بیستم سرعت روز افزونی پیدا کرد و داروهای گیاهی به دست فراموشی سپرده شدند. پژوهشگران پس از مواجه شدن با مشکلات نظیر آلودگی آب و هوا و خاک که توسط کارخانجات تولید مواد شیمیایی که بعضاً پس از چند نسل ظاهر می شوند، به فکر استفاده از مواد طبیعی فناوریهای غیر مخرب افتادند. به طوریکه در کشورهای صنعتی مصرف داروهای گیاهی از مرز هفت درصد گذشت [۱۴، ۱۵].

نظر به اهمیت و کاربردهای مختلف گیاهان دارویی، امروزه بسیاری از تحقیقات علوم گیاهی به جنبه های مختلف کاربردی این گیاهان معطوف شده است. منابع ژنتیکی این گیاهان با توسعه شهرها و عدم توجه به منابع طبیعی روز به روز در خطر انقراض و نابودی قرار گرفته است. از این رو محققان کشورهای مختلف هزینه و زمان قابل توجهی را در جهت حفظ این منابع ارزشمند صرف نموده اند.

ایران دارای ذخایر ارزشمند ژنتیکی از بسیاری گیاهان دارویی می باشد ولی طی چند دهه اخیر عمده مطالعات در زمینه حفظ و بهره برداری از ژرم پلاسم گیاهان زراعی و باغی بوده و توجه اندکی به گیاهان دارویی و زینتی شده است. هم چنین عمده تحقیقات انجام شده در بخش گیاهان دارویی به شناسایی و جداسازی ترکیبات اسانس ها اختصاص داشته و مطالعه محدودی در زمینه ذخایر ژنتیکی این گیاهان صورت گرفته است. برنامه های به نژادی از طریق تهیه و معرفی ارقام، نژادها و ژنوتیپ های جدید و اصلاح شده، پیشرفت های چشمگیر و قابل ملاحظه ای در بهبود و افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی داشته است. در این مسیر مواد ژنتیکی متنوع گیاهی، گنجینه با ارزشی هستند که اساس کار به نژادگران را بنیان می نهند.

از جمله گیاهانی که امروزه کاربرد وسیعی در صنایع مختلف دارویی، غذایی و زینتی دارد به گیاه بابونه می توان اشاره نمود. بابونه ها گیاهانی شامل چندین جنس و گونه از تیره کاسنی و زیر تیره آنتمیده[۱] هستند [۷۶]. آنتمیده هفتمین زیرخانواده بزرگ خانواده کاسنی با حدود ۱۰۹ جنس و ۱۷۴۰ گونه در جهان است [۳۱، ۸۴]. اعضای این زیرخانواده در مناطق معتدله پراکنش دارند[۳۴، ۴۰، ۵۰]. اعضای زیرخانواده بوسیله تعدادی از محققین مطالعه شده اند [۳۵، ۵۱، ۵۵، ۸۶]. آنتمیده شامل ۱۲ جنس و ۱۳۴ گونه در ایران است [۷۲، ۷۶]. برای جنس آنتمیس[۲] ۴۷ گونه و برای ماتریکاریا دو گونه در ایران گزارش شده است [۶۴، ۷۶]. مصرف بابونه(آلمانی و رومی) از گذشته دور در جهان مستند است و در فارماکوپه های ۲۶ کشور آمده است [۷۸]. دو گیاه بابونه آلمانی و رومی متداولترین گیاهان دارویی در بین بابونه ها هستند و بیشترین بررسی علمی برروی این گیاهان صورت گرفته و بطور گسترده کشت می شوند. ۱۲۰ ترکیب دارویی در آن دو شناسایی شده که ۲۰ ترکیب در آنها مشترک است [۶۰]. نظر به اینکه این گیاه در اغلب خاکها رشد می کند و تحمل به خشکی قابل قبول و تحمل به شوری متوسطی دارد، بنابراین توسعه کشت و به نژادی آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با پیشرفت و توسعه نشانگرهای مولکولی امکان بررسی دقیق ژرم پلاسم گیاهی، حذف نمونه های تکراری از کلکسیون ها، تایید نتایج گیاهشناسی، بررسی تنوع و سیر تکاملی گونه های گیاهی و طبق بندی و بهره برداری از آنها فراهم گردیده است. در بین نشانگرهای مولکولی، نشانگر ISSR دارای توانایی زیادی در بررسی روابط خویشاوندی و تکاملی گیاهان و دارای چندشکلی قابل قبولی می‌باشد. این نشانگر تصادفی بوده و تکرارپذیری و چند شکلی بالایی دارد و در دامنه وسیعی از گیاهان کاربرد

---

[۱] - Anthemideae

[۲] - Anthemis

دارد. آغازگرهای مورد استفاده در این نشانگر مکمل توالی‌های ریزماهواره‌ای هستند. از طرفی برای استفاده از این نشانگر نیاز به آگاهی از توالی ژنوم نیست. با توجه به کاربردهای ذکر شده تکنیک ISSR می‌تواند به عنوان روشی مناسب در بررسی تنوع ژنتیکی بابونه مورد استفاده قرار گیرد. تا کنون گزارشی مبنی بر استفاده از نشانگر ISSR در گیاه بابونه وجود ندارد و بنابراین در تحقیق حاضر علاوه بر بررسی تنوع ژنتیکی این گیاه در ایران، کاربرد این نشانگرها در گیاه بابونه برای اولین بار بررسی می‌شود. همچنین از برخی صفات مورفولوژیک شاخص که در طبقه‌بندی گیاهشناسی حایز اهمیت می‌باشند، جهت بررسی و مقایسه با نتایج مولکولی استفاده می‌گردد.

با در نظر گرفتن مطالب فوق، مطالعه در گیاه بابونه بر مبنای اهداف زیر صورت گرفت:

۱- جمع آوری، شناسایی و تهیه کلکسیون ژنوتیپ‌های مختلف بابونه از مناطق مختلف ایران

۲- بررسی روابط ژنتیکی جمعیت‌های مختلف گونه بابونه (*Matricaria chamomilla*) با استفاده از نشانگرهای ISSR

۳- بررسی تنوع ژنتیکی این گونه در کشور ایران

۱-۲- کلیاتی درباره تبار بابونه

تبار بابونه یکی از بزرگترین تبارهای تیره کاسنی[۱] بوده و به تعدادی از جنس های این تیره بابونه اطلاق می شود [۳۲، ۵۲]. برخی آن را در چهار زیر تبار و هفتاد و پنج جنس قرار داده اند [۵۰]. در حالی که بر طبق نظر برمر[۲] [۳۵] این تبار جایگاهی بین دو تبار اینوله[۳] و آمبروسینه[۴] داشته و دارای ۱۲ زیر تبار، ۱۰۸ جنس و ۱۷۴۰ گونه در جهان است. بر طبق آخرین منابع این تبار بین دو تبار آستره[۵] و سندسیونه[۶] با ۱۱۰ جنس و حدود ۱۷۴۰ گونه در سطح جهان، جای گرفته است [۵۳]. گیاهان خانواده کاسنی سازگاری زیادی به شرایط مختلف محیطی داشته و دارای یک پراکنش جهانی بوده و بطور وسیع در هر دو نیم کره شمالی و جنوبی به صورت علف هرز گسترش یافته اند [۵۱، ۵۲]. اما تمرکز اصلی آن ها در آسیای مرکزی، منطقه مدیترانه و آفریقای جنوبی است. گونه های مطرح در این تبار از نظر شکل خارجی تا حدودی شبیه هم هستند، ضمن اینکه اختلاف های آنها جزیی بوده [۲۸] و این موضوع رده بندی آنها را مشکل نموده است [۵۱، ۶۲]. بطوری که گل های بعضی از گونه های آنتمیس شباهت زیادی به

۱- Asteraceae- anthemideae
۲- Bremer
۳- Inuleae
۴- Amberosineae
۵- Astereae
۶- Sendecioneae

گل های بابونه دارویی دارند و با آن ممکن است اشتباه شوند [۳]. در ایران گیاهانی که در تبار بابونه قرار داشته و به نام بابونه شناخته می شوند شامل جنس های تریپلئوروسپرموم[۱]، آنتمیس، کریستانتموم[۲]، پیرتروم[۳] و ماتریکاریا می باشند [۸، ۱۱، ۲۱].

۱-۳- بابونه

بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) از مهمترین داروهای شناخته شده توسط انسان و یکی از پر مصرف ترین گیاهان دارویی در اروپا، خاورمیانه، آمریکای شمالی، استرالیا و کشورهای آفریقایی است که عمدتاً به منظور استفاده از اسانس آبی رنگ آن کشت می شود **[۱۷، ۲۴، ۳۰، ۶۸]**.

بابونه در تمام فارماکوپه های معتبر جهان به عنوان یک گیاه دارویی مهم معرفی شده است و با توجه به کاربرد روزافزون آن در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی، عطر سازی و تهیه ی چاشنی های غذایی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در حال حاضر مصرف سالانه ی بابونه در جهان(شامل رومی و آلمانی) بیش از ۴ هزار تن گل خشک است[۱۲].

۱-٤- مواد موثره بابونه

گلهای بابونه به عنوان یک ماده خام حاوی نزدیک به ۱۲۰ ترکیبات شیمیایی مثل ترپنوئیدها، فلاونوئیدها و موسیلاژها می باشد. کامازولن[۴]، α- بیسابلول[۵] و فارنسن[۶] مهمترین ترکیب های اسانس بابونه هستند [۷۹].

۱-۵- موارد مصرف بابونه

بابونه یکی از پرارزش ترین گیاهان دارویی بوده و مصرف آن در جهان از سابقه طولانی برخوردار است ولی با این وجود، تاریخ استفاده از این گیاه با همه قدمتی که برای آن قائلند به علت مشابهت با چند جنس گیاهی دیگر و سایر گونه های ماتریکاریا به طور دقیق معلوم نیست. در گذشته صرفاً از گل های بابونه به صورت سنتی استفاده می شد ولی در حال حاضر از اسانس این گیاه در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی و غذایی به طور وسیعی استفاده می

---

۱ -Tripleorospermom
۲ -Chrysanthemum
۳ -Pyrethrum
٤ - Chamazulene
٥ -*cis*-α-bisabolol
٦ -Farensen

شود. درکشورمان نیز مصارف داروهای تهیه شده از بابونه در حال افزایش بوده و داروهای متعددی در داروخانه های کشور به فروش می رسند که از مواد موثره بابونه در تهیه آنها استفاده شده است.

۱-٦- خاستگاه و پراکنش بابونه

بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*) گیاهی است علفی، یکساله، از تیره کاسنی و بومی منطقه مدیترانه که منشاء آنرا آسیای صغیر گزارش کرده‌اند[۱، ۱۸]. امروزه پراکندگی وسیعی از بابونه در اروپا، آسیای صغیر، آفریقای شمالی، آمریکا شمالی و جنوبی و استرالیا وجود دارد[۱، ۸۵]. در ایران نیز گونه های مختلف جنس ماتریکاریا در نقاط مختلف کشور رشد می کنند ولی تولید زراعی این گیاه در کشور عمدتاً در استان های اصفهان، کهکیلوله و بویراحمد، گلستان و همدان انجام می گیرد.

۱-۷- گیاهشناسی بابونه

ارتفاع بابونه بین ۳۰ تا ۷۰ سانتی متر متغیر است گل ها از دو نوع گلچه ی زبانه ای و لوله ای تشکیل شده اند و در انتهای ساقه مشاهده می شوند. گلچه های زبانه ای به رنگ سفید و تعداد آن ها متفاوت و بین ۱۲ تا ۱۸ عدد در هر گل است و این گلچه ها از نظر جنسی ماده هستند. گلچه های لوله ای نیز به رنگ زرد دیده می شوند این گلچه ها از نظر جنسی نر ماده(دوجنسی) بوده که پس از بازشدن استوانه ای شکل می شوند[۱۲]. این گل ها در مخروط نهنج واقع شده اند. ماده ی موثر بابونه اسانس می باشد که در قسمت پایین گلچه ها ساخته و ذخیره می شود[۶].

یکی از مشخصات اصلی گل های بابونه آلمانی که آن را از سایر جنس های با گل های مشابه متمایز می کند، وجود فضای خالی در بین گل است به طوری که اگر گل ها به صورت طولی برش داده شوند فضایی خالی در بین آن ها دیده می شود. گل های بابونه پس از باز شدن و نمو، به صورت مخروطی مشاهده می شوند. میوه فندقه به طول ۱ تا ۱/۵ میلی متر و به رنگ خاکستری سفید و یا زرد روشن می باشند[۲۴]. میوه از دو قسمت تشکیل شده است، یک قسمت شامل بذر بوده که ۲۰ تا ۲۵ درصد میوه را تشکیل می دهد و قسمت باقیمانده نیز همان گلچه های لوله ای خشک شده هستند. وزن هزار دانه بابونه ۰/۰۲ تا ۰/۰۳ گرم است[۱۲]. کیسه های حاوی اسانس به طور مستقیم در ته یک سوم از گل های لوله ای به شکل دانه های تسبیح قرار گرفته اند. مقدار قابل توجهی اسانس در مایع بین سلولی دستجات آوندی وجود دارد[۲۴].

برگ های بابونه سبز بریده شده و بسیار شبیه برگ شوید و دو برگچه ای مرکب می باشند همچنین برگ ها صاف و فاقد کرک بوده و به صورت متناوب نسبت به یکدیگر قرار دارند[۱۲، ۲۳، ۸۸]. برگ های این گیاه نوک تیز و در حاشیه مضرص بوده و ریشک دارند و ریشک ها فیبری می باشند[۲۴]. ساقه ها افراشته یا خوابیده بوده و دارای انشعاباتی دیهیم مانند می باشند و بسته به خصوصیات گیاهشناسی و محل رویش ۳۰ تا ۷۰ سانتی متر ارتفاع دارند و

ساقه های فرعی تا حدی قائم و عمودی، گرد و میان تهی می باشند[۲۴، ۱۸، ۸۸]. ریشه ی بابونه، مخروطی شکل و به هم چسبیده می باشد که وقتی انشعابات آن مسن می شوند به اعماق زیاد نفوذ نمی کنند[۱۲، ۲۴].

۱-۸- نیازهای اکولوژیکی بابونه

بابونه از گیاهان مناطق معتدله و دارای نیازهای حرارتی متوسطی است. جوانه زنی در دمای ۶ تا ۷ درجه سانتی گراد آغاز می گردد ولی دمای اپتیمم برای جوانه زنی ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد است. در طول رشد میانگین ۱۹ تا ۲۰ درجه سانتی گراد مطلوب می باشد. برای تولید حداکثر اسانس و کامازولن در گیاه دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در روز و ۱۵ درجه سانتی گراد در شب لازم است. به طور کلی دما یکی از عوامل اکولوژیکی موثر بر خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهان است. بابونه در مرحله رزت به سرمای زمستانه حساس نیست ولی سرمای بهاره در مرحله ضخیم شدن ساقه به آن آسیب می رساند و رشد آن را متوقف کرده و تشکیل گل را کاهش می دهد. این گیاه به نور زیادی نیاز دارد و حتی در مرحله سبز شدن بذر نیازمند نور می باشد. نیاز نوری گیاه در طی دوره تشکیل جوانه های گل به حداکثر می رسد. این گیاه تحمل شرایط خشک را دارد ولی برای جوانه زنی و رشد ساقه به مقدار زیادی آب احتیاج دارد. آبیاری در مرحله پنجه زنی عملکرد گل را به مقدار قابل توجهی افزایش می دهد. اگرچه بابونه یک گیاه زمستان گذران است ولی اثرات سرما برای گلدهی ضرورت نداردو حتی اگر بابونه در بهار کشت شود گل خواهد داد ولی عملکرد گل آن کمتر از کشت پاییزه خواهد بود، در حالی که میزان اسانس و کامازولن در کشت بهاره بیشتر می باشد. بذور انبار شده پس از دو تا سه سال قابلیت جوانه زنی را از دست می دهند. بذوری که در خاک و در حالت خواب قرار دارند قوه نامیه خود را بیش از ۱۰ تا ۱۵ سال حفظ می نمایند. بذور نسبتاً سریع (طی ۶ تا ۸ روز) جوانه می زنند، رشد اولیه کند و در نیمه اول رویش رزت کوچک تشکیل می دهند و در بهار شروع به رشد نموده و انشعابات زیادی تولید می نماید و سپس گلها ظاهر می شوند. شروع گلدهی بستگی به رقم و شرایط اقلیمی محل رویش دارد. در خاک های ماسه ای و سبک گلدهی زودتر اتفاق می افتد در حالی که در خاک های سنگین ۵ تا ۸ روز دیرتر اتفاق می افتد. اگر گلها قطع شوند گیاه دوباره تولید گل (البته به میزان کمتر) می نماید. میوه با توجه به میزان گلدهی به تدریج می رسد. نهنج در طول رسیدن مخروطی می گردد و گلهای واجد دمگل نزدیک به ساقه فشرده می شوند. رسیدن میوه از قسمت ته نهنج شروع می شود و میوه ها پس از رسیدن ریزش می نمایند. بابونه به شوری مقاوم است ولی نمی تواند به عنوان یک گیاه نمک دوست تلقی شود زیرا در غیاب نمک های سدیم به خوبی رشد می‌کند البته لازم به ذکر است که شوری باعث کاهش عملکرد گل خواهد شد. بابونه در هر خاکی می روید ولی خاک های سبک شنی همراه با مقادیر فراوان ترکیبات آهکی، بستر مناسبی برای کاشت این گیاه است. PH خاک برای بابونه بین ۴/۸ تا ۸ مناسب است [۵، ۱۰].

۱-۹- رده‌بندی و سیتوژنتیک

بابونه از نظر رده بندی [۱۲] جز گیاهان گلدار نهان دانه، دولپه و پیوسته گلبرگ و از تیره کاسنی، تیره ی فرعی رادیه و جنس ماتریکاریا می باشد. بابونه دارای واریته دیپلوئید ۲n=۱۸ و تتراپلوئید ۲n=۳۶ است. واریته دیپلوئید دارای دوره ی رشد کوتاه تر و ارتفاع بوته ی کمتری نسبت به واریته های تتراپلوئید هستند [۱۲]. امروزه نوع تتراپلوئید پرورشی بیشترین مقدار مواد محرکه را در خود دارد.

۱-۱۰- خواص دارویی و درمانی بابونه

بابونه خواص دارویی زیادی مانند آرامبخش، ضد اسپاسم، تحریک کننده گلبولهای سفید خون و تقویت سیستم دفاعی بدن، ضد باکتری گرم مثبت و ضد حساسیت می باشد[۱، ۴۳]. بابونه در درمان وتسکین دردها موثر بوده و آرام بخش عضلات است. شهرت بابونه به عنوان مسکن و آرام بخش نیز مبنای علمی دارد و تحقیقات جدیدی که در مورد آن انجام شده است نشان می دهد که بابونه سیستم اعصاب مرکزی را تحت تاثیر قرار داده و اثر آرام بخشی دارد. این اثر را بر روی مجاری هاضمه و سایر عضلات نرم نظیر عضلات رحم را نیز دارد. بابونه از نظر طب قدیم ایران گرم و خشک است و از تقویت کننده‌های تلخ به حساب می آید.

۱-۱۱- اصلاح گیاهان دارویی

اصلاح گیاهان دارویی و معطر در سال های اخیر رشد چشمگیری داشته و دلیل آن هم افزایش نیازمندی در ارزیابی کیفی محصولات دارویی گیاهی، افزودنی های غذایی و اسانس ها می باشد. کیفیت، ایمنی و بازدهی، فاکتورهای اصلی در آزمایشات روی مواد اولیه را تشکیل می دهند [۴۲]. در اصلاح نباتات بررسی تنوع ژنتیکی، اساس پروژه های اصلاحی است[۴۵]. مواد ژنتیکی گوناگون گیاهی، ذخایر بالقوه ای هستند که به عنوان پشتوانه ای ارزشمند برای متخصصان اصلاح نباتات محسوب می شوند. گر چه بشر خود عاملی برای کاهش تنوع ژنتیکی در بسیاری از گونه های گیاهی بوده است، و این کاهش می تواند بطور جدی برنامه های اصلاحی را محدود سازد، با این وجود متخصصین اصلاح نباتات تلاشی روز افزون و دامنه دار برای جمع آوری، نگهداری و بررسی این منابع ژنتیکی آغاز نموده اند. این منابع، محدود و فناپذیر بوده و جمع آوری و مطالعه تنوع موجود در آنها از اصول ضروری اصلاح گیاهان است [۲۰]. گیاهان دارویی و معطر در مقایسه با سایر گیاهان زراعی، اراضی زراعی کمی را به خود اختصاص می دهند. با این وجود در بردارنده تعداد زیادی از گونه های گیاهی مورد استفاده هستند که دارای بیشترین تنوع در صفات و خصوصیات بیولوژیکی می باشند. بنابراین اصلاح نباتات فرصتی را جهت سازگار نمودن