

به نام خدایی که در این مرد است



دانشگاه الزهراء (س)

دانشکده علوم پایه

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته علوم گیاهی گرایش سیستماتیک-اکولوژی گیاهی

عنوان:

بررسی بیوسستماتیکی جنس *Anchusa* L. از تیره گاوزبان (Boraginaceae)

استادان راهنما:

دکتر مریم کشاورزی

دکتر مسعود شیدایی

دانشجو:

فاطمه نصرالهی

شهریور ۱۳۹۱

و اوست خدایی که از آسمان آبی فرودبارد تا هر گیاه بدان برویایم

و از آن ساقه ها و شاخه های سبز خارج ساختیم ...

به این گیاهان به چشم متصل بنگرید

که در آن نشانه هایی است برای افراد با ایمان.

(انعام، آیه ۹۹)

کلیه دستاوردهای این تحقیق

متعلق به دانشگاه الزهرا (س)

است.

چکیده

جنس *Anchusa* از علف های هرز خانواده Boraginaceae است که یک گیاه دارویی است که از سال ها قبل به نام گل گاوزبان در درمان بیماری ها مورد استفاده قرار می گرفته است. این جنس در ایران دارای ۴ گونه می باشد. در این پژوهش که اولین بررسی در خصوص گونه های خودروی *Anchusa* در ایران است، بررسی بیوسیستماتیکی گونه ها با استفاده از مطالعات ریخت شناسی، تشریحی و سیتوژنتیکی با تکیه بر روش های تاکسونومی عددی شامل فنطیک و کلادیستیک انجام شده است. مطالعات ریخت شناسی بر روی ۱۳ جمعیت از ۵ تاکسون (۴ گونه و ۲ واریته) از مناطق مختلف ایران با استفاده از ۳۳ صفت کمی و کیفی انجام شد. با تجزیه و تحلیل داده های ریختی با نرم افزار SPSS ver. 16 ارزش صفات در تفکیک گونه ها مورد بررسی واقع شد. نتایج آماری مؤید آن است که دو عامل بیشترین اثر را در تنوع این جمعیت ها مشخص می سازند که مهم ترین آن ها اندازه کاسه، شکل برگ میانی، محل بساک ها، محل پرچم ها، شکل لوله جام، طول جام و قطر قاعده موهای زیر است. بررسی میوزی بر روی ۱۰ جمعیت از ۳ گونه و ۲ واریته انجام شد. شمارش کروموزومی آن ها و هم چنین تنوع در مراحل پروفاز I به صورت گره سینوزیتیکی و پدیده هایی مانند سیتومیکسیس، چسبندگی و پل آنافازی برای اولین بار در ایران گزارش می شوند. به دلیل مشاهده دانه گرده کاهش نیافته، وقوع پدیده سیتومیکسیس و تشکیل تریاد به جای تتراد به عنوان مکانیسم تشکیل دانه گرده $2n$ در این تاکسون ها پیشنهاد می شود. در این تحقیق هم چنین مطالعات تشریحی در دو بخش برش عرضی ساقه و میوه انجام شد. در بخش برش عرضی ساقه ۱۳ جمعیت از ۴ گونه *Anchusa* مورد بررسی قرار گرفتند. صفات ضخامت بشره، ضخامت پوست ساقه، ضخامت پارانیشیم نردبانی، ضخامت پارانیشیم پوست (بدون بخش نردبانی)، ضخامت استوانه آوندی به بشره، ضخامت ساقه به بشره، پارگی در مغز ساقه، ضخامت استوانه آوندی، ضخامت آبکش درونی، ضخامت ساقه و نسبت ضخامت ساقه به استوانه آوندی اختلاف معنی داری را بین جمعیت ها نشان می دهند. در بررسی بخش مقاطع عرضی فندقچه نیز صفات ضخامت بافت اسکلرانشیمی، تعداد دستجات آوندی، شکل کلی سطح مقطع و حاشیه فندقچه در تمامی گونه ها مورد مطالعه قرار گرفتند. ساختمان تشریحی فندقچه در گونه های مورد بررسی دارای ارزش تشخیصی می باشد.

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

۱-۱-الف) تاکسونومی

۱ + + معرفی خانواده Boraginaceae..... ۱

۱-۱-۲- اهمیت اقتصادی خانواده گاوزبان..... ۱

۱-۱-۳- معرفی طایفه Boragineae..... ۱

۱-۱-۴- معرفی جنس *Anchusa*..... ۲

۱-۱-۵- خواص دارویی جنس *Anchusa*..... ۲

۱-۱-۶- پیشینه بررسی های بیوسیستماتیکی *Anchusa* در دنیا..... ۲

۱-۱-۷- پیشینه بررسی های بیوسیستماتیکی *Anchusa* در ایران..... ۳

۱-۲-ب) ریخت شناسی..... ۳

۱-۲-۱- ریخت شناسی خانواده گاوزبان..... ۴

۱-۲-۲- ریخت شناسی جنس *Anchusa*..... ۵

۱-۲-۳- ریز ریخت شناسی سطح فندقه..... ۵

۱-۳-ج) بررسی ساختار تشریحی..... ۵

۱-۳-۱- ساختار تشریحی خانواده گاوزبان..... ۵

۱-۳-۲- ساختار تشریحی جنس *Anchusa*..... ۶

۱-۴-د) سیتولوژی..... ۶

۱-۴-۱- تقسیم میوز..... ۶

۱-۴-۲- عدد کروموزومی..... ۷

۱-۴-۳- تنوع در مراحل تقسیم میوز..... ۷

۱-۳-۴-۱- گره سینوزیتیک (Synozytic knot)..... ۸

- ۸-۲-۳-۴-۱-..... (Diffuse) دیفیوز
- ۸-۳-۳-۴-۱-..... چسبندگی کروموزوم ها (Stickiness)
- ۹-۴-۳-۴-۱-..... کروموزوم های سرگردان (Laggard Chromosomes)
- ۹-۵-۳-۴-۱-..... سیتومیکزیس (cytomyxis)
- ۱۰-۶-۳-۴-۱-..... میکرونوکلئوس (Micronucleus)
- ۱۰-۶-۴-۱-..... سیتولوژی جنس *Anchusa*
- ۱۱-۵-۱-..... اهداف پژوهش

فصل دوم : مواد و روشها

- ۱۲-۱-۲- (الف) مطالعات تاکسونومیکی.....
- ۱۲-۱-۱-۲- گونه ها و جمعیت های مورد بررسی.....
- ۱۲-۲-۲- (ب) مطالعات ریخت شناسی.....
- ۱۲-۱-۲-۲- صفات ریخت شناسی مطالعه شده (کمی و کیفی).....
- ۱۴-۲-۲-۲- ریز ریخت شناسی سطح فندقه.....
- ۱۶-۳-۲- (ج) مطالعات تشریحی.....
- ۱۶-۱-۳-۲- گونه ها و جمعیت های مورد بررسی.....
- ۱۶-۲-۳-۲- برش عرضی ساقه و میوه.....
- ۱۶-۳-۳-۲- صفات تشریحی مورد مطالعه.....
- ۱۷-۴-۲- (د) مطالعات میوزی.....
- ۱۸-۱-۴-۲- تثبیت و نگهداری نمونه ها.....
- ۱۸-۲-۴-۲- له کردن و رنگ آمیزی (Squashing & Staining).....
- ۱۸-۳-۴-۲- آزمون باروری دانه گرده.....

فصل سوم: مشاهدات و نتایج

- ۱۹-۱-۳ الف) نتایج تجزیه و تحلیل مشاهدات صفات ریختی..... ۱۹
- ۱۹-۱-۳-۱ گونه *Anchusa italica* ۱۹
- ۲۱-۱-۳-۲ گونه *Anchusa arvensis* ۲۱
- ۲۳-۱-۳-۳ گونه *Anchusa strigosa* ۲۳
- ۲۶-۱-۳-۴ گونه *Anchusa aegyptiaca* ۲۶
- ۲۶-۲-۳ ب) نتایج تجزیه و تحلیل مشاهدات ریزریخت شناسی..... ۲۶
- ۲۶-۲-۳-۱ مطالعات سطح فندقه ۲۶
- ۳۱-۳-۳ ج) نتایج مطالعات تشریحی..... ۳۱
- ۳۱-۱-۳-۳-۱ برش عرضی ساقه..... ۳۱
- ۳۶-۲-۳-۳-۲ برش عرضی میوه..... ۳۶
- ۳۶-۱-۲-۳-۳-۳-۱ برش عرضی میوه *A. italica* ۳۶
- ۳۷-۲-۲-۳-۳-۳-۲ برش عرضی میوه *A. strigosa* ۳۷
- ۳۸-۳-۲-۳-۳-۳-۳ برش عرضی میوه *A. arvensis sub. orientalis* ۳۸
- ۳۸-۴-۲-۳-۳-۳-۳-۴ برش عرضی میوه *A. aegyptiaca* ۳۸
- ۳۹-۴-۳ د) نتایج بررسی سیتولوژیکی..... ۳۹
- ۳۹-۱-۴-۳-۱ بررسی رفتار کروموزومی در گونه های جنس *Anchusa* ۳۹
- ۴۰-۱-۱-۴-۳-۱-۱-۴-۳ *Anchusa italica var. italica* ۴۰
- ۴۱-۲-۱-۴-۳-۲-۱-۴-۳ *Anchusa italica var. kurdica* ۴۱
- ۴۲-۳-۱-۴-۳-۳-۱-۴-۳ *Anchusa strigosa*.. ۴۲
- ۴۲-۴-۱-۴-۳-۴-۱-۴-۳ *Anchusa arvensis subsp. orientalis* ۴۲

فصل چهارم: بحث و بررسی

- ۶۰-۱-۱-۴-۱ ریخت شناسی..... ۶۰

۶۴	۲-۱-۴- ریز ریخت شناسی.....
۶۴	۳-۱-۴- بررسی های تشریحی.....
۶۴	۴-۱-۴- بررسی رفتار کروموزومی.....
۶۵	۲-۴- تاکسونومی جنس <i>Anchusa</i>
۶۵	۳-۴- کلید شناسایی گونه های <i>Anchusa</i> در ایران.....
۶۶	۴-۴- شرح گونه های <i>Anchusa</i> در ایران.....
۶۶	۱-۴-۴- گونه <i>Anchusa italica</i>
۶۷	۱-۱-۴-۴- واریته <i>italica</i>
۶۸	۲-۱-۴-۴- واریته <i>kurdica</i>
۶۹	۲-۴-۴- گونه <i>Anchusa strigosa</i>
۷۰	۳-۴-۴- گونه <i>Anchusa aegyptiaca</i>
۷۱	۴-۴-۴- گونه <i>Anchusa arvensis</i>
۷۳	۵-۴- جمع بندی نهایی.....
۷۴	۶-۴- پیشنهادات.....
۷۵	منابع.....
۸۰	پیوست.....

فهرست تصاویر

۲۱	شکل ۳-۱: فنوگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی <i>A. italica</i> در ایران.....
۲۱	شکل ۳-۲: نمودار رسته بندی بر اساس صفات ریختی <i>A. italica</i> در ایران.....

- شکل ۳-۳: فنوگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی *A. arvensis* در ایران..... ۲۳
- شکل ۳-۴: نمودار رسته بندی بر اساس صفات ریختی *A. arvensis* در ایران..... ۲۳
- شکل ۳-۵: فنوگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی *A. strigosa* در ایران..... ۲۵
- شکل ۳-۶: نمودار رسته بندی بر اساس صفات ریختی *A. strigosa* در ایران..... ۲۵
- شکل ۳-۷: دندروگرام حاصل از بررسی صفات کمی و کیفی ریختی در فندقه گونه های *Anchusa* در ایران..... ۲۸
- شکل ۳-۸: نمودار رسته بندی بر اساس صفات ریختی فندقه در جنس *Anchusa* در ایران..... ۲۸
- شکل ۳-۹: میکروگراف های الکترونی فندقه در گونه *A. italica var. italica*..... ۲۹
- شکل ۳-۱۰: میکروگراف های الکترونی فندقه در گونه *A. italica var. kurdica*..... ۲۹
- شکل ۳-۱۱: میکروگراف های الکترونی فندقه در گونه *A. strigosa*..... ۳۰
- شکل ۳-۱۲: میکروگراف های الکترونی فندقه در گونه *A. arvensis*..... ۳۰
- شکل ۳-۱۳: میکروگراف های الکترونی فندقه در گونه *A. aegyptiaca*..... ۳۱
- شکل ۳-۱۴: فنوگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات تشریحی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۳۳
- شکل ۳-۱۵: نمودار رسته بندی بر اساس صفات تشریحی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۳۳
- شکل ۳-۱۶: مقطع عرضی ساقه *A. italica var. italica* جمعیت های همدان، پل مدیریت، ده ونک..... ۳۴
- شکل ۳-۱۷: مقطع عرضی ساقه *A. italica var. kurdica* جمعیت های چهارمحال و بختیاری، کوه آبیدر سنندج، جاده سنندج به سمت سقز..... ۳۴
- شکل ۳-۱۸: مقطع عرضی ساقه *A. strigosa* جمعیت های قزوین، کرج، کوه باغستان..... ۳۵

- شکل ۳-۱۹: مقطع عرضی ساقه *A. arvensis* جمعیت های دانشگاه الزهراء، جاده کرمانشاه به سنندج، مردآباد کرج..... ۳۵
- شکل ۳-۲۰: مقطع عرضی ساقه *A. aegyptiaca* جمعیت بندر گناوه ۳۶
- شکل ۳-۲۱: برش عرضی میوه *A. italica* var. *italica* ۳۶
- شکل ۳-۲۲: برش عرضی میوه *A. italica* var. *kurdica* ۳۷
- شکل ۳-۲۳: برش عرضی میوه *A. strigosa* ۳۷
- شکل ۳-۲۴: برش عرضی میوه *A. arvensis* subsp. *orientalis* ۳۸
- شکل ۳-۲۵: برش عرضی میوه *A. aegyptiaca* ۳۹
- شکل ۳-۲۶: دندوگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA صفات سیتولوژیکی در *A. italica* var. *italica* ۴۱
- شکل ۳-۲۷: نمودار رسته بندی جمعیت های مطالعه شده بر اساس صفات سیتولوژیکی در *A. italica* var. *italica* ۴۱
- شکل ۳-۲۸: دندوگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش UPGMA صفات سیتولوژیکی در *Anchusa* ۴۶
- شکل ۳-۲۹: نمودار رسته بندی گونه های مطالعه شده بر اساس صفات سیتولوژیکی در *Anchusa* ۴۶
- شکل ۳-۳۰: میوز در جمعیت دیزین واریته *A.italica* var. *italica* ۴۷
- شکل ۳-۳۱: میوز در جمعیت دربند واریته *A.italica* var. *italica* ۴۹
- شکل ۳-۳۲: میوز در جمعیت روستای کیلک واریته *A.italica* var. *kurdica* ۵۲
- شکل ۳-۳۳: میوز در جمعیت قزوین *A. stigosa* ۵۵
- شکل ۳-۳۴: میوز در جمعیت سنندج *Anchusa arvensis* subsp. *orientalis* ۵۸
- شکل ۴-۱: فنوگرام رسم شده به روش UPGMA بر اساس میانگین صفات ریختی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۶۱

- شکل ۴-۲: فنوگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۶۲
- شکل ۴-۳: فنوگرام رسم شده به روش nearest neighbor بر اساس میانگین صفات ریختی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۶۲
- شکل ۴-۴: نمودار رسته بندی بر اساس صفات ریختی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۶۳
- شکل ۴-۵: نقشه پراکنش جمعیت های *A. italica* var. *italica*..... ۶۷
- شکل ۴-۶: *Anchusa italica* var. *italica*..... ۶۷
- شکل ۴-۷: نقشه پراکنش جمعیت های *A. italica* var. *kurdica*..... ۶۸
- شکل ۴-۸: *Anchusa italica* var. *kurdica*..... ۶۸
- شکل ۴-۹: نقشه پراکنش جمعیت های *A. strigosa*..... ۶۹
- شکل ۴-۱۰: *Anchusa strigosa*..... ۷۰
- شکل ۴-۱۱: نقشه پراکنش جمعیت های *A. aegyptiaca*..... ۷۱
- شکل ۴-۱۲: *Anchusa aegyptiaca*..... ۷۱
- شکل ۴-۱۳: نقشه پراکنش جمعیت های *Anchusa arvensis* Subsp. *orientalis*..... ۷۲
- شکل ۴-۱۴: *Anchusa arvensis* Subsp. *orientalis*..... ۷۳
- شکل ۱-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. italica* var. *italica* جمعیت همدان..... ۸۷
- شکل ۲-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. italica* var. *italica* جمعیت پل مدیریت..... ۸۷
- شکل ۳-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. italica* var. *italica* جمعیت ده ونک..... ۸۸
- شکل ۴-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. italica* var. *kurdica* جمعیت چهارمحال و بختیار..... ۸۸
- شکل ۵-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. italica* var. *kurdica* جمعیت کوه آبیدر سنندج... ۸۸
- شکل ۶-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. italica* var. *kurdica* جمعیت جاده سنندج به سمت سقز..... ۸۹
- شکل ۷-پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. strigosa* جمعیت قزوین..... ۸۹

- شکل ۸- پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. strigosa* جمعیت کرج..... ۸۹
- شکل ۹- پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. strigosa* جمعیت کوه باغستان..... ۹۰
- شکل ۱۰- پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. arvensis* جمعیت دانشگاه الزهرا..... ۹۰
- شکل ۱۱- پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. arvensis* جمعیت جاده کرمانشاه به سنندج..... ۹۰
- شکل ۱۲- پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. arvensis* جمعیت مردآباد کرج..... ۹۱
- شکل ۱۳- پیوست: مقطع عرضی ساقه *A. aegyptiaca* جمعیت بندر گناوه..... ۹۱
- شکل ۱۴- پیوست: میوز در جمعیت ده ونک واریته *A. italica* var. *italica*..... ۹۲
- شکل ۱۵- پیوست: میوز در جمعیت پل مدیریت واریته *A. italica* var. *italica*..... ۹۵
- شکل ۱۶- پیوست: میوز در جمعیت شهرستانک واریته *A. italica* var. *italica*..... ۹۷
- شکل ۱۷- پیوست: میوز در جمعیت همدان واریته *A. italica* var. *italica*..... ۱۰۰
- شکل ۱۸- پیوست: میوز در جمعیت کامیاران واریته *A. italica* var. *kurdica*..... ۱۰۲
- شکل ۱۹- پیوست: *Anchusa italica* var. *italica*..... ۱۰۵
- شکل ۲۰- پیوست: *Anchusa italica* var. *kurdica*..... ۱۰۶
- شکل ۲۱- پیوست: *Anchusa strigosa*..... ۱۰۷
- شکل ۲۲- پیوست: *Anchusa aegyptiaca*..... ۱۰۸
- شکل ۲۳- پیوست: *Anchusa arvensis* sub. *orientalis*..... ۱۰۹

فهرست جداول

- جدول ۱-۱: خلاصه گزارشات کروموزومی گونه های *Anchusa*..... ۱۱
- جدول ۱-۲: صفات کمی مورد استفاده از ارزیابی ریخت شناسی *Anchusa* در ایران..... ۱۳
- جدول ۲-۲: صفات کیفی مورد استفاده از ارزیابی ریخت شناسی *Anchusa* در ایران..... ۱۴
- جدول ۳-۲: صفات کمی مورد استفاده از ریخت شناسی سطح فندقه *Anchusa* در ایران..... ۱۵

- جدول ۲-۴: صفات کیفی مورد استفاده از ریخت شناسی سطح فندقه *Anchusa* در ایران.....۱۵
- جدول ۲-۵: صفات تشریحی مورد استفاده از برش عرضی ساقه و میوه *Anchusa* در ایران.....۱۶
- جدول ۳-۱: نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها و درصد واریانس آن ها بر اساس صفات ریختی در *A. italica* در ایران.....۲۰
- جدول ۳-۲: مقادیر ۴ فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل ها در گونه *A. italica* در ایران.....۲۰
- جدول ۳-۳: نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها و درصد واریانس آن ها بر اساس صفات ریختی *A. arvensis* در ایران.....۱
- جدول ۳-۴: مقادیر ۴ فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل ها در *A. arvensis* در ایران.....۲۲
- جدول ۳-۵: نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها و درصد واریانس آن ها بر اساس صفات ریختی *A. strigosa* در ایران.....۲۴
- جدول ۳-۶: مقادیر ۲ فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل ها در *A. strigosa* در ایران.....۲۴
- جدول ۳-۷: ویژگی های توصیفی صفات ریختی گونه *A. aegyptiaca* در ایران.....۲۶
- جدول ۳-۸: نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها و درصد واریانس آن ها بر اساس صفات ریختی فندقه *Anchusa* در ایران.....۲۷
- جدول ۳-۹: مقادیر ۲ فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل ها در فندقه جنس *Anchusa* در ایران.....۲۷
- جدول ۳-۱۰: نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها و درصد واریانس آن ها بر اساس صفات تشریحی در جنس *Anchusa*.....۳۲
- جدول ۳-۱۱: مقادیر ۲ فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل ها در جنس *Anchusa* در ایران.....۳۲
- جدول ۳-۱۲: میانگین صفات میوزی بر اساس واحد تک کروموزوم در جمعیت ها و گونه های مورد مطالعه.....۴۳
- جدول ۳-۱۳: رفتار کروموزوم ها در مراحل تقسیم میوز در قالب پدیده های مشاهده شده در جمعیت ها و گونه های مورد مطالعه.....۴۴

- جدول ۳-۱۴: رفتار کروموزوم ها در مراحل تقسیم میوز در قالب پدیده های مشاهده شده در جمعیت ها و گونه های مورد مطالعه..... ۴۴
- جدول ۳-۱۵: جدول نتایج حاصل از اندازه گیری دانه گرده n و $2n$ در جمعیت ها و گونه های مورد مطالعه..... ۴۵
- جدول ۴-۱: نتایج حاصل از تجزیه به عامل ها و درصد واریانس آن ها بر اساس صفات ریختی در جنس *Anchusa*..... ۶۱
- جدول ۴-۲: مقادیر ۲ فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل ها در جنس *Anchusa* در ایران..... ۶۱
- جدول ۱-پیوست: فهرست جمعیت های بررسی شده در مطالعات این تحقیق..... ۸۰
- جدول ۲-پیوست: ویژگی های توصیفی صفات ریختی *A. italica* در ایران..... ۸۱
- جدول ۳-پیوست: ویژگی های توصیفی صفات ریختی گونه *A. arvensis* در ایران..... ۸۲
- جدول ۴-پیوست: ویژگی های توصیفی صفات ریختی گونه *A. strigosa* در ایران..... ۸۲
- جدول ۵-پیوست: ویژگی های توصیفی صفات ریختی گونه *A. aegyptiaca* در ایران..... ۸۳
- جدول ۶-پیوست: تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) صفات ریختی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۸۳
- جدول ۷-پیوست: ویژگی های توصیفی صفات ریختی فندقه در جنس *Anchusa* در ایران..... ۸۵
- جدول ۸-پیوست: تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) فندقه در جنس *Anchusa* در ایران..... ۸۵
- جدول ۹-پیوست: نتایج آمار توصیفی صفات تشریحی جنس *Anchusa* در ایران..... ۸۵
- جدول ۱۰-پیوست: تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) صفات تشریحی در جنس *Anchusa* در ایران..... ۸۶

فصل اول: مقدمه

۱-۱-الف) تاکسونومی

۱-۱-۱- معرفی خانواده گاوزبان

گیاهان این خانواده علفی یا درختچه ای تا درختی، گاهی بالارونده هستند. اغلب آکالوئید دارند. کرک ها متنوع اما اغلب تک سلولی اند، با یک سیستولیت قاعده ای و اغلب دیواره آهکی یا سیلیسی و گیاه هنگام لمس خشن احساس می شود. برگ ها معمولاً متناوب، ساده، کامل با رگبندی شانه ای هستند. گوشواره وجود ندارد. گل آذین محدود، معمولاً به شکل گرزنی های حلزونی یا دم عقربی و انتهایی. گل ها معمولاً دوجنسی و شعاعی. کاسبرگ ها معمولاً ۵ عدد جدا تا پیوسته. گلبرگ ها معمولاً ۵ عدد و قویاً به هم پیوسته و یک جام چرخ مانند، قیف مانند یا لوله ای را به وجود می آورند، چین دار، همپوش یا درهم پیچیده. پرچم ها معمولاً ۵ عدد، میله ها روی گلبرگی، دانه های گرده ۳ شیار منفذی یا ۳ منفذی تا چند شیلیاری یا چند شیار منفذی. برچه ها ۲ عدد، پیوسته، تخمدان فوقانی کروی تا ۴ لوبه عمیق با تمکن محوری و ۴ حجره. خامه ها انتهایی یا زیرتخمدانی. کلاله ها ۱ عدد و ۲ لوبه، ۲ عدد یا ۴ عدد سرسان تا سربریده. تخمک ها ۱ عدد در هر حجره با یک پوست و یک مگاسپورانژیوم با دیواره نازک. صفحه نوشجای معمولاً در اطراف قاعده تخمدان قرار دارد. رویان راست تا خمیده، آندوسپرم وجود دارد یا ندارد (Judd et al., 1998).

۱-۱-۲- اهمیت اقتصادی خانواده گاوزبان

Heliotropium (آفتاب پرست)، *Mertensia* (گل استکانی آبی رنگ ویرجینیا)، *Myosotis* (فراموشم مکن)، *Cordia* (سه پستان و درخت گیگر)، *Cynoglossum* (سگ زبان) و *Pulmonaria* (حشیشه الریه) دارای گیاهان زینتی اند. چندین گونه نیز مانند *Symphytum officinalis* (هماور، گوش خر) و گونه های *Lithospermum* (سنگدانه) استفاده دارویی دارند؛ برخی گونه ها سمی اند (Judd et al., 1998). *Alkana tinctoria* گیاهی است که از رنگ قرمز آن در موارد دارویی، نوشیدنی ها، مواد آرایشی، رنگ مو و رنگ چوب استفاده می شود. *Borago officinalis* گیاهی سنتی است که از قرون وسطی به علت ارزش دارویی و غذایی مشهور آن کاشته می شده است. هم چنین از آن به عنوان چاشنی نوشیدنی ها نیز استفاده می شود. امروزه اغلب به دلیل زیبایی گل های آبی روشن آن و هم چنین منبع شهد برای زنبورها، به کاشت این گیاه اقدام می شود (Fell & Peck, 1968).

۱-۱-۳- معرفی طایفه Boragineae

طایفه Boragineae در دنیای قدیم، محدوده پراکنشی به مرکزیت مدیترانه و خاورمیانه دارد که به طرف اروپا و آفریقای حاره ای کشیده شده است و دارای یک مرکز ثانویه ی کوچک در ناحیه کاپ است. این طایفه شامل ۱۶ جنس و ۱۷۰ گونه است (Bigazzi & Selvi, 1998; Selvi & Bigazzi, 2001). صفات مشخص کننده ی این طایفه بدین شرح است: گل های تقریباً منظم یا در مواردی استثنایی نامنظم، واجد زایده ی بین لب ها، فندقچه ها ۴ عدد با سطح اتصال مقعر، خامه قاعده ای مسطح یا کمی محدب (خاتم ساز، ۱۳۸۱) و فندقچه ها کم و بیش دارای یک حلقه پایه ای ضخیم شده هستند که یک لکه درپوش مانند را احاطه کرده است و معمولاً فندقچه ها یک الیوزوم برای پراکنش توسط مورچه ها دارند (Hilger et al., 2004).

۱-۱-۴- معرفی جنس *Anchusa*

به این جنس گاهی گاوزبان هم گفته اند. دارای گیاهانی علفی، پوشیده از کرک ها و غده های زبر هستند. برگ ها تخم مرغی و یا سرنیزه ای و در بالای ساقه بدون دمبرگ اند. گل ها آبی رنگ، به ندرت سفید و همراه با برگ ها در خوشه گرز جمع می شوند. کاسه دارای ۵ لبه ی عمیق و پایا است که همراه با رشد میوه و رسیدن آن گسترده می شود. جام قیفی یا بشقابی شکل و گلوی آن دارای ۵ پولک مدور مژکدار یا ریشکدار است. بساک ها پشت چسب، دارای میله کوتاه و کلاله مادگی دو لبه و میوه دارای ۴ فندقچه با سطح چین خورده است (قهرمان، ۱۳۸۵). در فلورا ایرانیکا توسط Riedl (۱۹۶۷) و فلور ایران به زبان فارسی توسط خاتم ساز (۱۳۸۱) به وجود ۳ زیر جنس از *Anchusa* در ایران با نام های *Buglossoides*، *Anchusa* و *Lycopsis* اشاره شده است. اعضای جنس *Anchusa* در ایران در نواحی شمال، شمال غرب، مرکز و شمال شرق و جنوب یافت می شوند. البته *A. italica* var. *italica* دارای الگوی گسترده تری است، در حالی که *A. aegyptiaca* که گونه ای دیپلوئید می باشد به صورت نادر در نواحی جنوبی ایران یافت می شود (خاتم ساز، ۱۳۸۱ و Constantinidis et al., 1995). لازم به ذکر است

که از گونه *A. arvensis* دو زیرگونه گزارش شده است، که در ایران فقط زیرگونه *orientalis* موجود است. لذا هر جا در متن به گونه *A. arvensis* اشاره شده منظور همین زیرگونه می باشد.

۱-۱-۵- خواص دارویی جنس *Anchusa*

Anchusa italica: برگ آن به حالت پخته در ایتالیا مصرف می شود و اثر نرم کننده دارد (زرگری، ۱۳۶۸).

Anchusa officinalis: دارای اثر نرم کننده است و معمولاً گل آن به علت خواص درمانی مشابهی که با گل گاوزبان دارد، به جای آن و یا مخلوط با آن مصرف می گردد (زرگری، ۱۳۶۸).

۱-۱-۶- پیشینه بررسی های بیوسیستماتیکی *Anchusa* در دنیا

Bigazzi و Selvi در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که خصوصیات دانه های گرده در تعیین روابط تاکسونومیک در اعضای قبیله Boragineae مؤثرند. Selvi (۱۹۹۸) به بررسی بیومتری گل در گروه *A. undulata* در بخش های مرکزی و شرقی حوزه مدیترانه پرداخت و نهایتاً به تغییرات کشانه ای این گونه پی برد. Bigazzi و Selvi در سال ۲۰۰۰ به ارزش ریز ریخت شناسی سطح کلاله و شکل آن در تاکسونومی Boragineae اشاره نمودند. در این بررسی ها مشخص شد که تیپ کلاله از نوع خاصی به نام پولموناریا - آنکوزا است. Selvi و Bigazzi (۲۰۰۳) مروری در خصوص گونه های *Anchusa* در یونان از منظر ریز ریخت شناسی و خصوصیات کروموزومی انجام دادند که منجر به کشف گونه ای جدید در این ناحیه شد. Quilichini و همکاران در سال ۲۰۰۰ ضمن بررسی تنوع یابی جغرافیایی، صفات ریختی و ایزوزیم در گونه بومزاد جزایر مدیترانه با نام *A. crispa* در مورد اولویت های حفاظتی این گونه تصمیم گیری نمودند. Hilger و همکاران در سال ۲۰۰۴ به بررسی سیستماتیک مولکولی اعضای قبیله Boragineae بر اساس ترادف ITS1 و trnL با تمرکز ویژه بر *Anchusa s.l.* پرداختند و آن را شاخه ای حمایت شده در درخت تکاملی قبیله دانستند.

Ulu و Akcin در سال ۲۰۰۷ به بررسی تنوع تشریحی و ریخت شناختی *A. leptophylla* در حواشی دریای سیاه در ترکیه پرداختند. همین محققان در سال ۲۰۰۸ به ریخت شناسی فندقه برخی گونه های *Anchusa* در شمال ترکیه با میکروسکوپ نگاره توجه نموده و تنوع ریخت و سطح آن را در تاکسونومی ارزشمند تشخیص دادند. Bacchetta و همکاران در سال ۲۰۰۸ سیستماتیک روابط تبارشناختی و حفاظت گونه های *Anchusa* را مورد بررسی قرار دادند. Coppi و همکاران در سال ۲۰۰۸ ضمن بررسی اثر انگشت AFLP به بررسی تنوع ژنتیکی تمایز یابی جمعیت ها و اولویت های حفاظتی در گروه گونه های *Anchusa* بومی کرواسی و ساردینی پرداخت. Yildiz و همکاران در سال ۲۰۰۹ بررسی های گرده شناسی بر روی تاکسون های بوم زاد شمال قبرس انجام دادند. در این بررسی نیز برخی گیاهان تیره گاو زبان مورد ارزیابی واقع شدند. بررسی های مختلف شیمیایی بر روی ترکیبات این گونه ها صورت گرفته است. از جمله ۴ نوع تری ترپن جدید توسط Kuruzum و همکاران در سال ۲۰۱۰ در این گیاهان گزارش شده است.

۱-۱-۷- پیشینه بررسی های بیوسیستماتیکی *Anchusa* در ایران

تدوین فلورا ایرانیکا جلد ۴۸ در سال ۱۹۶۷ توسط Riedl و تدوین فلور ایران به زبان فارسی توسط خاتم ساز در سال ۱۳۸۱ تنها پژوهش های انجام شده درباره این جنس است. البته جمالو و همکاران در سال ۱۳۸۵ در مقاله ای به بررسی ریز ریخت شناسی دو جنس *Anchusa* و *Nonea* پرداختند، که نشان داد محور فندقچه ها در گونه های *A. aegyptiaca*, *A. italica*, *A. strigosa* از نوع افراشته و در گونه های *A. aggregate* و *A. arvensis* از نوع خمیده می باشد. هم چنین مشخص شد که تیپ دانه گرده در گونه های این جنس به صورت چهار شیار- منفذدار (Tetracolporate) است.

۱-۲-ب) ریخت شناسی

خصوصیات ریخت شناسی گل از مهم ترین ویژگی در رده بندی گیاهان گلدار است. این ویژگی ها به راحتی قابل رؤیت اند و در توصیف گیاهان و تدوین کلیدهای گیاه شناسی کاربرد عملی زیادی دارند (Bilgrami., 1995). در حال حاضر، علم ریخت شناسی بیشترین خصوصیات تاکسونومیک را برای تدوین سیستم های رده بندی به دست می دهد. با توجه به خطوط تکاملی گیاهان گلدار که هر یک از آن ها شاید هزاران گونه گیاهی را شامل باشد، نباید انتظار داشت که تمام صفات ریخت شناسی در میان کلیه گونه ها حتماً به شکلی یکسان ظاهر شود. در بعضی موارد فقدان صفتی ترکیبی یا توصیفی در گروهی که معمولاً آن را داراست یا وقوع نادر یک صفت در گروهی که به طور معمول فاقد آن است امری مورد انتظار است (Samoel., 1986).

به علت ثبات عمومی خصوصیات تولیدمثلی گل ها، میوه ها و دانه ها برای توصیف گروه های تاکسونومیک در سطح گونه، جنس و خانواده به کار می روند. خصوصیات زایشی علاوه بر ثبات بیشتر، نسبت به ویژگی های رویشی پرشمارترند و از این رو صفات بیشتری را برای تشخیص گروه های گیاهی در اختیار می گذارند. در تعریف گروه- های طبیعی خصوصیات گل اغلب از ویژگی های بنیادی به حساب می آید. تنوع تعداد پرچم ها، وضعیت بساک و تخمدان، طول خامه، شکل کلاله، تعداد برچه ها، تعداد و اتصال قطعات گل پوش، نوع گل آذین، نوع میوه و دانه نقش مهمی در زیست شناسی تولیدمثلی گیاهان دارند. چگونگی فرم رویشی (علفی یا چوبی بودن) گیاهان می تواند در رده بندی کاربرد عمده ای داشته باشد. این صفت می تواند در یک جنس یا خانواده ثابت یا متغیر باشد (Stace., 1989).

۱-۲-۱- ریخت شناسی خانواده گاوزبان

گیاهان این خانواده غالباً علفی، بوته ای، به ندرت درختچه ای، یا درختی، دارای برگ های متناوب و بدون گوشوارک هستند. گل مجتمع در گل آذین های گرزدم عقربی است و هر گل دارای ۵ کاسبرگ، ۵ گلبرگ، ۵ پرچم و مادگی با ۲ برچه است. هر برچه تخمدان دارای دو تخمک است. بر اثر دیواره بندی کاذب تخمدان به ۴ خانه تک تخمکی تقسیم می شود. خامه در برخی از جنس ها ژینوبازیک و از کف تخمدان

منشأ گرفته و میوه به صورت ۴ فندقه ای است. شکل میوه در این خانواده متفاوت است. آرایش برگ ها در این خانواده متناوب، بدون گوشوارک، دارای پهنک کامل، به ندرت دنداندار و یا چند بخشی است. در بیشتر گیاهان این خانواده اندام های هوایی پوشیده از کرک های زبر و خشن با منشأ بشره ای است.

نوع گل آذین گرز آن ها از اختصاصات بارز این خانواده است. گرز های آن ها ابتدا دو سویه است ولی در اولین انشعاب دوشاخه شده و به علت عدم رشد یکی از شاخه ها یک سویه می شود. گرز ها ابتدا به دور خود پیچیده اند ولی بر اثر رشد به تدریج دراز و باریک می شوند. گل ها منظم، دوجنسی، دارای کاسه ۵ بخشی یا ۴ بخشی پایا هستند که گاهی همراه با میوه رشد می کنند. جام پیوسته، دارای اشکال چرخه ای، لوله ای، استکانی و یا زنگوله ای است. گاهی نیز نامنظم است. در برخی از جنس ها جام در ناحیه گلو دارای فلس هایی به صورت تاجک است. نافه همیشه دارای ۵ پرچم متصل به سطح درونی جام است. مادگی از دو برچه به هم پیوسته به صورت دو خانه با خامه ای منفرد و در هر خانه دارای ۲ تخمک است. در طایفه Boraginaceae با پیدایش دیواره کاذب در هر حفره تخمدان، حفره آن ۴ خانه و هر خانه محتوی یک تخمک می شود. هر کدام از خانه ها تشکیل یک فندقه را می دهند. اشکال میوه در جنس های مختلف این خانواده متفاوت است (قهرمان، ۱۳۸۵). صفات مهم در تشخیص و تفکیک گونه ها و جنس ها ویژگی های گل شامل زایده بین لب ها، محل استقرار پرچم ها و میوه می باشد (خاتم ساز، ۱۳۸۱).

۱-۲-۲- ریخت شناسی جنس *Anchusa*

گیاهانی علفی، یکساله، دوساله و یا چندساله، پوشیده از موهای زبر؛ قاعده موهای زبر گاهی برجسته. ساقه ها افراشته یا پراکنده و خوابیده روی زمین. برگ ها نواری تا تخم مرغی - نیزه ای با حاشیه ساده تا دنداندار. گل آذین انتهایی، خوشه گرز، ابتدا به هم پیچیده و دم عقربی و بعد از گلدهی باز و افراشته، معمولاً با براکته. کاسه با ۵ دندان ی عمیق، گاهی ضخیم شده در زمان میوه دهی. جام گل قیفی یا لوله ای؛ لوله جام راست یا منحنی و قوزدار؛ لبه های جام منظم یا کمی نامنظم. گل ها زرد، سفید، آبی، بنفش تیره یا ارغوانی؛ زایده بین لوب ها نسبتاً بزرگ، نواری تا تخم مرغی، مژه دار یا شیرابه دار. بساک ها پشت چسب و متصل به میله ای کوتاه، اغلب تا نیمه لوله جام. خامه داخل جام. کلالة سرسان یا دو لبه. میوه شامل ۴ فندقه با سطح چین خورده است (خاتم ساز، ۱۳۸۱).

۱-۲-۳- ریز ریخت شناسی سطح فندقه

در بازبینی سیستماتیکی هر گروهی از جنس ها خصوصیات ریزریخت شناسی سطح فندقه یا کلاً نادیده گرفته می شوند و یا فقط مختصر ذکر می شوند با وجود اینکه خصوصیات ثابتی هستند. محققین مختلف نشان داده اند که این خصوصیات می توانند در سطح جنس، گونه و حتی واریته استفاده شوند (Kaya & Dirmenci, 2008). در گیاه *Anchusa* میوه شامل ۴ فندقه می باشد. فندقه ها افراشته یا