

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم طبیعی

گروه زیست شناسی گیاهی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زیست شناسی گیاهی - گرایش سلولی تکوینی

عنوان

بررسی تکوینی الگوی تشکیل اندام‌های گل در

Astragalus tabrizianus

استادان راهنما

دکتر محمدرضا دادپور

دکتر علی موافقی

استادان مشاور

سمیه فارابی اصل

سمیه نقی لو

پژوهشگر

هایده محمدی

شهریور ۱۳۹۰

نام خانوادگی: محمدی	نام: هایده
عنوان پایان نامه: بررسی تکوینی الگوی تشکیل اندام های گل در <i>Astragalus tabrizianus</i>	
استادان راهنما: دکتر علی موافقی ، دکتر محمدرضا دادپور	
استادان مشاور: سمیه نقی لو ، سمیه فارابی اصل	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته تحصیلی: زیست شناسی گیاهی گرایش: سلولی - تکوینی	
دانشگاه: تبریز دانشکده: علوم طبیعی تاریخ فارغ التحصیلی: شهریور ۹۰ تعداد صفحه: ۸۰	
واژه های کلیدی: اونتوزنی، <i>Astragalus tabrizianus</i> ، میکروسکوپ زبرنوردهی	
<p>چکیده:</p> <p>جنس گون یا <i>Astragalus L.</i> از تیره فاباسه بزرگترین جنس از گیاهان گلدار با بیش از ۲۵۰۰ گونه شناخته شده در جهان است. گل های گون دارای پنج کاسبرگ، پنج گلبرگ، دو چرخه پنج تایی از پرچم ها و یک برچه می باشند. اعضاء هر چرخه با اعضاء چرخه قبل به طور متناوب قرار می گیرند. مطالعات مقایسه ای تکوین اندام های گل می تواند در بررسی های سیستماتیکی و تعیین ارتباط خویشاوندی بین گروه های مختلف گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. به دلیل تنوع گونه ای و پیچیدگی سیستماتیکی جنس گون و نتایج برجسته حاصل از مطالعات اخیر تکوین گل در برخی گونه های گون، تکوین گل آذین و گل در گونه <i>A. tabrizianus</i> مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام مطالعات آزمایشگاهی، انتهای شاخه ها در مرحله گلدهی در اندازه ها و سنین مختلف جمع آوری و در فیکساتور FAA تثبیت گردید. پس از طی مراحل تثبیت، شستشو و رنگ آمیزی نمونه ها فلس زدایی شدند. در نهایت مطالعه آن ها با استفاده از میکروسکوپ نوربازتابشی انجام گرفت. نتایج حاصل نشان داد که به دنبال آغازش رو به محور براکته ها، هر آغازه گل آذینی با تولید یک ساختار برآمده انتهایی به فعالیت مریستمی خود خاتمه می دهد. تشکیل این برآمدگی غیرطبیعی در انتهای مریستم گل آذین، به</p>	

ادامه چکیده:

عنوان یک ویژگی معرف توقف سازمان یافته مورفوژنز مریستم شمرده می شود. گل های کامل و پنج پر این گیاه، زیگومورفی شدید و هم پوشانی بالا در زمان آغازش بین حلقه های مختلف را نشان می دهند. در آغازش کاسبرگ ها دو روند، دوجهتی و دو جهتی تغییر یافته مشاهده می شود که هر دو از بخش جانبی مریستم گل شروع می شود. از دیگر ویژگی های نموی برجسته وجود آغازهای مشترک می باشد که از آن ها گلبرگ و پرچم های آنتی پتالوس منشأ می گیرند. تشکیل این آغازهای مشترک احتمالاً در نتیجه افزایش هم پوشانی در زمان آغازش بین اندام های مختلف است و بیانگر یک ویژگی نموی پیشرفته در جنس گون می باشد.

تقدیم بہ پدر و مادر عزیزم

تقدیر و شکر

الهی، به سپاس و ستایش تو من شکسته زبان راجه امکان زبان کشودن و این آشفته رای راجه یارای سخن گفتن. ولی هم به زبان شکسته می گویم که تمام سپاس و ستایش من به تو این است که در هجوم ظلمات خاک هنوز شعله های افلاکی اشتیاق و انتظار در من نمرده است و گاه چاه چون عطری ناگهان در سرسرای وجودم بر تو می افکند و نام تو را فریاد می کند.

سپاس و ستایش خود را به که تقدیم کنم که، هستی ام همه و امدار لطف میگردان او است.

خدا را شاکرم به خاطر وجود پدری که عشق به جوان را به عنوان میراث جاودانه اش در قلبهای ما به یادگار گذاشت، و که این پدر میراثی برتر از این برای فرزندان به جای می گذارد.

خدای را سپاس که سایه مادی مهربان را بر سرم گسترده و وجودش آسیای درد و رنج است. بردستان پر مهرش بوسه می زخم که هر موفقتی که در زندگی داشته ام، مدیون رنج این دستهای خسته و دعای خیر این قلب مهربان بوده است.

به درگاه ایندوستان پاسکندارم به خاطر وجود خواهران و برادرانی که شبنم صبحگاهی بر زلالی و پاکی قلبهای بی ریایشان حس می برد، به خاطر داشتن دوستان و استایدی که بگی کلنجی از بهترینها بوده اند.

مشتاقانه در انتظار لحظه ای بوده ام تا نهایت سپاس خود را از کسانی که در این مدت مرا شرمند و محبتایشان ساخته اند، ابراز دارم. کمرچه واژه ها ابزار تحسیری هستند برای ترجمه احساسات.

از استاد راهنمای محترم آقای دکتر علی موافقی که نه فقط نشان زینت، نخش پایاننامه من بود، بلکه به معنای واقعی کلمه از راهنمایی‌شان چه در جریان کار پایاننامه و چه در سایر زمینه‌های تخصصی بهره‌جسته‌ام و در روزگاری که انجام وظیفه به دست فراموشی سپرده شده، بیش از حد وظیفه و مسئولیتشان در حق من لطف کرده‌اند، بی‌نیست سپاسگذارم. حضور و حمایت‌های ایشان باعث شد که در طی این مسیر هرگز احساس ضعف و استیصال به خود راه ندهم.

از استاد راهنمای گرانمایه آقای دکتر دادپور به خاطر کلمات و همراهی‌های بی‌دینشان که تمام فراز و نشیب‌های این راه را برای من محو و بی‌رنج ساخت، به خاطر رفتار صمیمانه و بزرگواری‌شان که محیط آزمایشگاه را در طی مدت کار برای همه بسیار دلپذیر و آرامش‌بخش کرده بود، سپاس سیکران دارم. پشتوانه علمی و عشق و علاقه‌شان به کار که من در کمتر کسی سراغ دارم، همواره برای من انگیزه‌بخش و امیدآفرین بوده است.

از سرکار خانم دکتر سیمیه نقی لود که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشید و گهشن سرای علم و دانش را با راهنمایی‌شان رونق داده‌اند، بی‌نیست تقدیر و تشکر می‌نمایم.

از خانم مهندس فارابی که در مراحل از کار از بهکاری ایشان بهره‌جسته‌ام، سپاسگذارم.

از آقای دکتر نصرانی که زحمت داور این پایاننامه را بر عهده داشته‌اند و در مدت ساگردی ایشان همواره دید باز علمی و تلاش محنتی‌ناپذیرشان برای من قابل تحسین بوده است، نهایت سپاس را دارم.

سپاس فراوان دارم از خانم مریم کابلی که تمام سخت‌کسختات تحصیل در دوره کارشناسی ارشد با همراهی و محبت ایشان عین شده است.

در پایان سپاس ویژه دارم از تمامی دوستان عزیزم خانمها میره وندی، غلام ویسی، رحمت، نیک زبان و رجحان نژاد، که بودن در کنارشان بسیاری در سهای زندگی به من آموخت و خاطره دوستی‌هایشان در ذهن من تا همیشه جاودانه خواهد ماند.

فهرست مطالب

۱	فصل اول: بررسی منابع.....
۲	۱-۱- مقدمه.....
۴	۲-۱- معرفی گونه‌ها.....
۴	۱-۲-۱- گیاه‌شناسی جنس گون.....
۵	۱-۱-۲-۱- بخشه هیمنوستریس.....
۶	۲-۱-۲-۱- گونه <i>A. tabrizianus</i>
۹	۲-۲-۱- اهمیت و کاربرد اقتصادی گونه‌ها.....
۱۰	۳-۲-۱- مروری بر تاکسونومی گون.....
۱۲	۳-۱- تکوین گل.....
۱۴	۱-۳-۱- تکوین گل در تیره فاباسه.....
۱۴	۱-۱-۳-۱- ساختار گل‌آذین.....
۱۴	۲-۱-۳-۱- ساختار گل.....
۱۷	۳-۱-۳-۱- تقارن گل.....
۱۷	۴-۱-۳-۱- تشکیل براکتول‌ها.....
۱۸	۵-۱-۳-۱- آغازش اندام‌ها.....
۲۳	۶-۱-۳-۱- الگوی آغازش اندام‌ها.....
۲۶	۷-۱-۳-۱- موقعیت و آرایش گلبرگ‌ها.....
۲۶	۲-۳-۱- تکوین گل در تیره میموزواسه.....
۲۷	۳-۳-۱- تکوین گل در تیره سزالپینواسه.....
۲۸	۴-۳-۱- نقش بررسی‌های تکوینی گل در مطالعه راسته لگوم‌ها.....
۳۳	۴-۱- اهداف پژوهش.....

فصل دوم: مواد و روش‌ها ۳۴

۱-۲- جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی ۳۵

۲-۲- روش کار در آزمایشگاه ۳۶

۱-۲-۲ تثبیت و آبگیری نمونه‌ها ۳۶

۲-۲-۲- فلس‌زدایی ۳۷

۲-۲-۳- رنگ‌آمیزی ۳۷

۲-۲-۴- فلس‌زدایی نهایی و استقرار اپکس‌ها ۳۸

۲-۲-۵- تصویر برداری ۳۹

۲-۲-۶- فرآوری تصاویر ۴۰

۳-۲- مروری بر تکنیک نوربازتابشی ۴۱

۲-۴- توانمندی‌های تکنیک نوربازتابشی ۴۳

۲-۵- تکنیک میکروسکوپی نوربازتابشی جایگزینی مناسب برای روش SEM ۴۳

فصل سوم: نتایج ۴۵

۱-۳- طبقه‌بندی مراحل تکوینی ۴۶

۲-۳- نتایج بررسی‌های تکوینی گل در گونه *A. tabrizianus* ۴۷

۱-۲-۳- آغازش گل‌آذین ۴۷

۲-۲-۳- اندام‌زایی گل ۴۷

۳-۲-۳- نمو اندام‌های گل ۴۹

فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری ۶۳

۶۴ ۱-۴ دیدگاه‌های اولیه

۶۸ ۲-۴ نتیجه‌گیری

۷۰ ۳-۴ پیشنهادات

۷۱ فهرست منابع

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱- پراکنش گونه *A. tabrizianus* در ایران..... ۸
- شکل ۲-۱- شکل عمومی *A. tabrizianus*..... ۸
- شکل ۳-۱- نمونه گیاه و اجزای گل در بخشه *Hymenostegis*..... ۹
- شکل ۴-۱- برخی مراحل تکوین گل در اعضاء تیره فاباسه..... ۲۱
- شکل ۵-۱- مراحل پایانی تکوین گل در برخی اعضاء تیره فاباسه..... ۲۲
- شکل ۶-۱- مراحل اشتقاق الگوهای آغازشی متنوع از الگوی هلیکال..... ۲۵
- شکل ۱-۲- استرئومیکروسکوپ نیکون SMZ 1500، میکروسکوپ تحقیقاتی نیکون مدل ME600 ۴۰..... ۴۰
- شکل ۱-۳- مراحل آغازش گل آذین..... ۵۲
- شکل ۲-۳- مراحل تکوین گل آذین..... ۵۳
- شکل ۳-۳- آغازش پیرامون کاسبرگی..... ۵۴
- شکل ۴-۳- آغازش حلقه‌های درونی گل..... ۵۵
- شکل ۵-۳- روند تفکیک آغازه‌های مشترک..... ۵۶
- شکل ۶-۳- نمو کاسه گل..... ۵۷
- شکل ۷-۳- نمو جام گل..... ۵۸
- شکل ۸-۳- ادامه نمو جام گل..... ۵۹
- شکل ۹-۳- نمو نافه گل..... ۶۰
- شکل ۱۰-۳- ادامه نمو نافه گل..... ۶۱
- شکل ۱۱-۳- نمو مادگی..... ۶۲

فصل اول:

بررسی منابع

۱-۱- مقدمه

یکی از مباحثی که در سال‌های اخیر در سرلوحه مطالعات گیاه‌شناسی و کانون توجه پژوهشگران عرصه تکوین گیاهی بوده است، بررسی الگوی آغازش و نمو اندام‌های زایشی می‌باشد. گل ساختار سازمان‌یافته‌ای از اندام‌هایی است که با توالی مشخص در مکان‌های از قبل تعیین شده آرایش پیدا می‌کنند. بر این اساس، ریخت‌زایی گل، برگرفته از فرایندهای پیوسته و منظمی است که نقطه آغازین آن‌ها گذر مریستم از حالت رویشی به مرحله زایشی می‌باشد. لذا، مطالعه گل‌آغازی و همچنین ریخت‌زایی و اندام‌زایی گل با تاکید بر توالی و ترتیب شکل‌گیری پیرامون‌های آن، می‌تواند ناشناخته‌های زیادی در ارتباط با نحوه تکوین گل‌ها آشکار کند و کلیدی برای شرح تکامل گل، به ویژه در گروه‌های نزدیک به هم باشد.

بررسی‌های تکوینی گل همچنین می‌تواند ابزاری مفید جهت تعیین درجه وابستگی گیاهان مربوط به یک راسته از نظر فیلوژنی باشد. بدین معنی که با مقایسه اونتوژنی گل در گونه‌های مربوط به یک جنس و یا جنس‌های مختلف می‌توان به بررسی درجه قرابت آن‌ها بر اساس شاخص‌های تکوینی پرداخت. انجام چنین بررسی‌هایی در راسته بقولات^۱ یا فابالز^۱ ضروری به نظر می‌رسد، زیرا بررسی‌های محدودی بر روی گونه‌های آن به ویژه گونه‌های متعلق به جنس‌های حدواسط بین سه تیره فاباسه^۲، میموزواسه^۳ و سزالپینواسه^۴ انجام شده است. گل‌آذین در این راسته اغلب نامحدود و از نوع خوشه‌ای، سنبله و یا خوشه‌ای مرکب است (Polhill, 1981). هر گل معمولاً دارای یک براکته است. گل‌های لگوم‌ها عموماً پنتامر، واجد ۲۱ عضو در چهار حلقه متوالی شامل ۵ کاسبرگ، ۵

1. Fabales
2. Fabaceae
3. Mimosoaceae
4. Caesalpinoaceae

گلبرگ، ۱۰ پرچم در دو چرخه و یک برچه مرکزی منفرد می‌باشند (Tucker, 2003b). استثنائات زیادی که در گل‌های لگوم‌ها دیده می‌شود می‌تواند حاصل تغییر این الگوی اصلی باشد (Tucker, 1990, 2000a, 2001b, 2002b, 2003a; Mansano et al., 2002).

فلات ایران خاستگاه گونه‌های مختلف گون به عنوان بزرگترین جنس شناخته شده گیاهی است. بومی بودن بسیاری از گونه‌های گون در ایران، گستره بالای پراکنش آن‌ها در کشورمان و نیز کاربردهای صنعتی و دارویی این گیاه آن را به عنوان گزینه‌ای مناسب برای انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی مطرح نموده است. در سال‌های اخیر برای اولین بار باب مطالعات تکوینی گل نیز در این گونه گشوده شده است و آغازش گل‌آذین و گل در گونه‌هایی متعلق به بخش‌های مختلف هیمنوستریس، برکی کالیکس، راکوفروس، آدیاسپاتوس و پلتونیکيوم جنس گون مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بسیار جالب و برجسته‌ای که به دنبال این بررسی‌ها به دست آمده است، نویدبخش انجام تحقیقات بیشتر در این جنس بوده است. در پژوهش حاضر در ادامه کارهای انجام شده بر روی تکوین گل در بخش‌های مختلف، نمو گل و گل‌آذین در گونه *A. tabrizianus* متعلق به بخشه هیمنوستریس مورد بررسی قرار گرفت، که امید می‌رود در درک روند تکاملی بخش‌های مختلف این جنس بسیار راهگشا باشد.

نیل به نتایج مطلوب در مطالعات تکوینی، بدون انتخاب راهکارهای مناسب و نیز بهره‌گیری از ابزار و فنون پیشرفته، میسر نمی‌باشد. لذا لازم است در وهله نخست روشی جهت انجام مطالعه انتخاب گردد که برآورد اهداف از آن طریق ممکن شود و تفسیر نتایج ساده‌تر گردد. همچنین در انتخاب فنون پژوهشی بایستی سرعت، دقت و سادگی فنون به کار رفته نیز مد نظر قرار گیرد.

در سال‌های اخیر از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و میکروسکوپ نوری انعکاسی به عنوان ابزاری مناسب برای مطالعه سه بعدی مریستم‌های رویشی و زایشی استفاده شده است (Posluszny & Gerrath, 1986; Lamp et al., 2001). در این میان، میکروسکوپ نوربازتابی به علت دارا بودن مزایای فراوان نسبت به میکروسکوپ الکترونی روبشی، همچون سرعت و سادگی آماده‌سازی نمونه‌ها، مورد توجه قرار گرفته است (Lacroix & MacIntyre, 1995). در این کار پژوهشی نیز روند تکوین گل در گونه مورد نظر با به کارگیری نسخه دیجیتال روش نوربازتابی مورد استفاده قرار گرفت.

۱-۲- معرفی گون‌ها

۱-۲-۱- گیاه‌شناسی جنس گون

جنس گون بزرگترین جنس گیاهان گلدار و دارای حدود ۳۰۰۰ گونه و ۲۵۰ بخشه در جهان است (Lock & Simpson, 1991). کشور ایران خاستگاه اصلی و بزرگترین مرکز تنوع این جنس می‌باشد و در حدود ۷۰۰ گونه از آن را در خود جای داده است (Zarre et al., 2003). گیاهان این جنس معمولاً به صورت درختچه‌های کوچک و یا بوته‌های غیرعلفی می‌باشند که ارتفاع آن‌ها به ندرت به یک متر می‌رسد. برگ‌هایشان مرکب تک‌شانه‌ای با گوشوارک آزاد، برگشته به طرف دمبرگ و به ندرت چسبان و متقابل با برگچه‌ها هستند. دمبرگ‌های آن قوی و خارمانند می‌باشند. گل‌ها گاهی منفرد، غالباً مجتمع در خوشه‌ها یا سنبله‌ها و یا به صورت چترهایی محوری روی ساقه ظاهر می‌شوند. گل‌ها دارای براکته‌های کوچک و همچنین براکته‌های فرعی بسیار ریز یا فاقد آن هستند. کاسه گل لوله‌ای، کم و بیش متورم و منتهی به دندان‌های مثلثی است. گلبرگ‌ها

دارای ناخنک نسبتاً بلند، درفش افراشته، بال‌ها غالباً در پایه گوشه‌دار می‌باشند. ناو هم اندازه با بال یا اندکی کوتاهتر از آن بوده و کم و بیش به هم پیوسته هستند. پرچم‌های ده تایی در دو ردیف آرایش پیدا می‌کنند. تخمدان بدون پایه یا پایه‌دار و در حفره درونی دارای تخمک‌های فراوانی است که در دو ردیف چیده شده‌اند. خامه بدون کرک، باریک، افراشته یا خمیده می‌باشد که به یک کلاله کوچک منتهی می‌گردد. نیام معمولاً به طور ناقص منقسم، به ندرت فاقد تقسیم، غالباً دارای دو کفه شکوفا و یا به ندرت ناشکوفا و محتوی دانه‌هایی فاقد زوائد پوششی است (Maassoumi, 1998).

در این نوشتار روند تکوینی گل در گونه *A. tabrizianus* متعلق به بخشه هیمنوستریس، مورد بررسی قرار گرفته است. جهت ارائه دیدگاه کلی و شناخت اجمالی گونه مورد نظر، در ادامه شرحی از آن خواهد آمد.

۱-۲-۱- بخشه هیمنوستریس

گیاهانی بوته‌ای، پشته‌ای، افراشته، دارای ساقه‌های مشخص کوتاه یا به نسبت بلند و پوشیده از کرک‌های ساده سفید می‌باشند. گل‌آذین در این گیاهان انتهایی یا جانبی، سرسان یا خوشه‌ای است. گل‌ها بدون دمگل یا با دمگل بسیار کوچک و واجد براکته زردرنگ و زورقی شکل می‌باشند. کاسه گل همیشه پوشیده از کرک‌های سفید ابریشمی متراکم بلندتر از کرک اندام‌های رویشی می‌باشد و دندانه‌های کاسه اغلب کوتاهتر از طول لوله و بندرت برابر یا بلندتر از آن است. جام گل به رنگ زرد به ندرت سفید، ارغوانی، قرمز یا آبی و اغلب بلندتر از کاسه و بدون کرک است. درفش ویولونی شکل، با ناخنک کوتاه، چاک دار، یا با حاشیه‌های صاف می‌باشد. بال واجد پهنک مستطیلی تا مستطیلی-بیضوی و اغلب کوتاهتر از درفش است. ناو کوتاهتر از بال و دارای پهنک مثلی خمیده یا

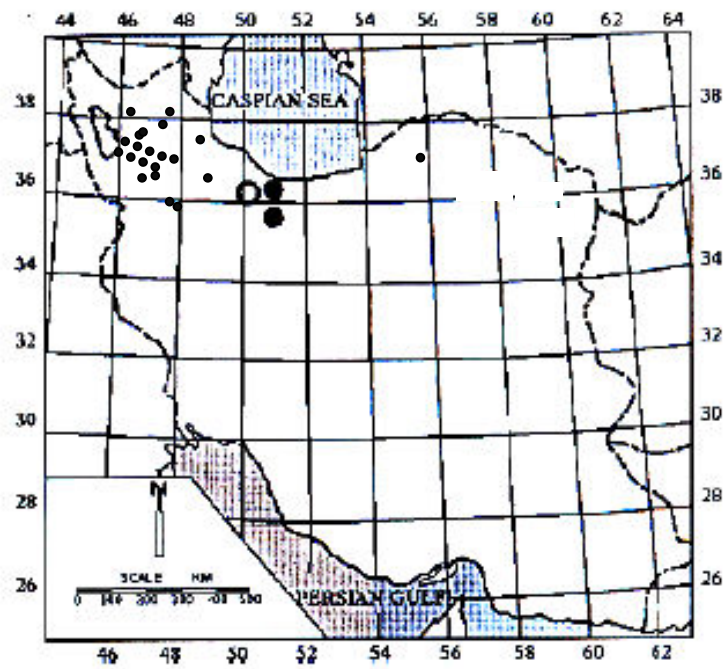
بیضوی مورب می‌باشد. ناخنک‌های دو گلبرگ بال و ناو جدا از لوله پرچمی و یا حداکثر در پایه چسبیده به آن است (معصومی، ۱۳۷۹).

۱-۲-۱-۲- گونه *A. tabrizianus*

مشخصات گیاهشناسی این گونه به شرح زیر است:

گیاهی چند ساله، بوته‌ای ایستاده، بالشتکی، خارپشتی نیمکره‌ای، گسترده در سطح خاک، به ارتفاع ۱۵-۱۸ سانتیمتر، با انشعاب‌های به نسبت تنک. کرک به طول ۲/۵-۰/۵ میلی‌متر (روی کاسه تا ۴/۵ میلی‌متر). ساقه به طول ۹-۱۳ سانتیمتر، کرک‌های ساقه خوابیده. گوشوارک زرد، غشایی ضخیم، بخش آزاد به طول ۱۰ میلی‌متر، در قاعده به طول ۱۲ میلی‌متر متصل به دمبرگ، در بخش مقابل به طول ۴ میلی‌متر چسبیده به همدیگر، بخش آزاد سرنیزه‌ای، در پشت کرکدار، مژکدار. برگ به طول ۱۲-۸ سانتیمتر، محورهای برگ‌ی روی ساقه به نسبت تنک، به تقریب ضخیم، پایا، پوشیده از کرک‌های خوابیده، دمبرگ به طول ۱-۲/۵ سانتیمتر، خارچه انتهایی به تقریب مساوی تا ۰/۳ طول آخرین جفت برگچه، برگچه‌ها ۵-۶ جفت، به طول ۱۰-۱۷ میلی‌متر، به عرض ۲-۴ میلی‌متر، بیضوی-سرنیزه‌ای یا نوک‌تیز، با نیشکی به طول ۱-۳/۵ میلی‌متر، در هر دو سطح پوشیده از کرک‌های خوابیده. گل‌آذین تخم‌مرغی یا استوانه‌ای متراکم، به طول ۵-۶ سانتیمتر، به قطر ۲/۵-۳ سانتیمتر. دمگل‌آذین به طول ۱-۸ سانتیمتر، به کلی کوتاه‌تر از برگ‌ها، ضخیم، پوشیده از کرک‌هایی بلند و کوتاه خوابیده. براکته زرد رنگ، چرمی ضخیم، تحتانی‌ها تخم‌مرغی-سرنیزه‌ای پهن، فوقانی‌ها سرنیزه‌ای مستطیلی باریک‌تر، به طول ۸-۱۵ میلی‌متر، به عرض ۳-۸ میلی‌متر، نوک باریک و بلند تا ۱۰ میلی‌متر، در پشت با کرک‌های متراکم ابریشمی، در حاشیه مژکدار، بلندتر از لوله تا بلندتر از کاسه، اغلب عریض‌تر از کاسه. کاسه

زرد با دندان‌های ارغوانی، به طول ۱۵-۱۴ میلیمتر، به پهنای ۵ میلیمتر، پوشیده از کرک‌های ابریشمی نیم‌ایستاده متراکم، بیضوی-استوانه‌ای، در حالت میوه متورم، با رگبندی موازی به تعداد ۱۸-۱۳ عدد، دندان‌های کاسه به طول ۱۰ میلیمتر، درفشی. جام ارغوانی (خشک). درفش به طول ۱۸-۱۷ میلیمتر، پهنک به عرض ۵-۴ میلیمتر، مستطیلی، نوک تیز، در قاعده دارای گوشک پیکانی نوک تیز. بال به طول ۱۶ میلیمتر، کوتاهتر از درفش، پهنک به طول ۶ میلیمتر، به عرض ۲/۵-۲ میلیمتر، به تقریب بیضوی-تخم مرغی، نوک تیز، در قاعده گوشک‌دار، گوشک تا نیم میلیمتر، ناخنک به طول ۹ میلیمتر، اندکی کوتاهتر از دو برابر طول پهنک، ناو به طول ۱۴ میلیمتر، کوتاه تر از بال، پهنک مثلثی-بیضوی، به طول ۵-۴ میلیمتر، به عرض ۳-۲ میلیمتر، گوشک به تقریب مشخص، ناخنک دو برابر طول پهنک. تخمدان به طول ۵-۴ میلیمتر، پوشیده از کرک‌های ابریشمی متراکم، خامه به طول ۹-۶/۵ میلیمتر، در قاعده تا نصف کرک‌دار. میوه به طول ۶/۵ تا ۸ میلیمتر، پوشیده از کرک‌های ابریشمی متراکم، با پایکی به تقریب مشخص، منقار راست، فشردگی پشتی-شکمی (معصومی، ۱۳۷۹).



شکل ۱-۱- پراکنش گونه *A. tabrizianus* در ایران (برگرفته از معصومی، ۱۳۷۹).



شکل ۱-۲- شکل عمومی *A. tabrizianus*



شکل ۱-۳- نمونه گیاه و اجزای گل دربخشه *Hymenostegis* (برگرفته از معصومی، ۱۳۷۹).

۱-۲-۲- اهمیت و کاربرد اقتصادی گونه‌ها

گونه‌ها از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار می‌باشند. بسیاری از آنها تثبیت کننده نیتروژن هستند

و در حفظ خاک‌ها فعالیت می‌کنند. تعدادی از گونه‌ها علوفه‌ای هستند و به مصرف خوراک دام