

## بررسی ساختار تشریحی اندام‌های رویشی و زایشی در گیاه خارشتر

*Alhagi persarum* L.سایه جعفری<sup>۱\*</sup>، سید محمد مهدی حمدی<sup>۲</sup> و محبوبه تقی مومنی ورنوسفادرائی<sup>۱</sup><sup>۱</sup> تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم زیستی، گروه زیست‌شناسی<sup>۲</sup> تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۱۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۱۴

## چکیده

گیاه خارشتر با نام علمی *Alhagi* از تیره Fabaceae با میوه‌های غیرخوراکی است که خواص دارویی بسیاری برای آن شمرده شده است. خارشتر بومی جنوب اروپا بوده و در بسیاری از مناطق ایران نیز یافت می‌شود. با توجه به کمبود اطلاعات علمی در زمینه ویژگی‌های ریخت‌شناسی این گیاه، بررسی ساختار تشریحی اندام‌های رویشی و زایشی *Alhagi persarum* مورد توجه قرار گرفت. بررسی ساختار تشریحی مریستم رویشی، مریستم زایشی و گل با استفاده از تثبیت نمونه‌ها در فیکساتور F.A.A، گذراندن مراحل آماده‌سازی برای قالب‌گیری در پارافین، برش‌گیری با دستگاه میکروتوم به ضخامت 10-7 میکرومتر، رنگ‌آمیزی برش‌ها با هماتوکسیلین-ائوزین و برش‌ها با میکروسکوپ نوری انجام شد و از نمونه‌های مناسب با فتومیکروسکوپ عکسبرداری شد. مریستم رویشی از دو لایه تونیکا، کورپوس تشکیل شده است. گل در این گیاه کامل و از نوع زیگومورف (نامنظم) می‌باشد و پرچم‌ها به صورت دیادلف می‌باشند. تاپی از نوع ترشعی می‌باشد. تخمک از نوع واژگون و دارای پوشش دو لایه است.

واژه‌های کلیدی: مریستم رویشی، مریستم زایشی، پرچم، تخمک، رویان

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۱۲۲۹۶۸۲۷۱، پست الکترونیکی: jafarisayah@gmail.com

## مقدمه

های بالایی گیاه یافت میشوند. میوه‌ها قهوه‌ای تا قرمز هستند (۷). به دلیل پوست دانه سخت و وزن 1000 دانه زیاد گونه‌ها به راحتی توسط بذر تکثیر و گسترش نمی‌یابند (۱۳، ۱) و به میزان زیادی از طریق تکثیر رویشی گسترش می‌یابند، اما این امر از اهمیت گل‌ها در تولید نسل بعد نمی‌کاهد. زیرا گل‌ها نیز به دلیل ساختار پروانه آسا و توانایی در جلب‌گرده‌افشان‌های خاص به ویژه زنبورهای عسل، و به عنوان عامل اساسی در تولید گونه‌های هیبرید و ایجاد تنوع زیستی قابل توجه هستند و به نظر می‌رسد مطالعه ساختمان گل این گیاه و نحوه تکوین اندام‌های زایشی نر و ماده از اهمیت خاصی برخوردار باشد. بنابراین در این پژوهش، ساختار گل و نحوه نمو اجزای آن

خارشتر از جنس *Alhagi* از زیرتیره Papilionoideae، بوته چندساله علفی مهاجم، به ارتفاع 80-50 سانتی‌متر، بدون کرک، سبزرنگ با منشأ ناحیه ایرانو-تورانی متعلق به خانواده پروانه‌واران و دارای خارهای فراوان می‌باشد (۱۳). خارشتر را در خاک‌های خشک، صخره‌ای و نمکی می‌توان یافت (۲۶). به دلیل چندساله بودن و پراکنش وسیع، خارشتر تپه‌های شنی را پایدار نگه می‌دارد و از فرسایش خاک جلوگیری می‌کند (۲۲). این گیاه به عنوان یک گیاه دارویی بسیار مورد توجه بوده و در درمان اختلالات گوارشی، سنگ کلیه و دردهای رماتیسمی استفاده می‌شود. گل‌ها کوچک، دارای دمگل کوتاه و صورتی، روی محوره‌های نوک تیز خاردار و روی بخش

از نظر پیشگیری از آبله مفید است، برگ‌ها و سرشاخه‌های جوان و سبز آن خنک‌کننده است.

حشره‌ای به نام *Poophilus nebulous* با فروکردن خرطوم بند بند خود در داخل کیسه‌های ترش‌حی گیاه و تغذیه کردن از آن و بعد به وسیله اندام دفعی خود آن را بر روی برگ گیاه ترشح می‌کند که به این قند مان یا ترنجبین می‌گویند که اثرات درمانی بسیاری از جمله دفع سنگ کلیه و مثانه دارد (۵،۱۲،۴۵).

### مواد و روشها

نمونه‌های مورد بررسی بخش رویشی از منطقه قلعه نو روستای عشق‌آباد از توابع شهرستان ری در فروردین ماه ۱۳۹۰ و نمونه‌های بخش زایشی در اردیبهشت ماه ۱۳۹۰ جمع‌آوری شدند. مریستم رویشی و بخش‌های زایشی شامل مریستم زایشی و گل می‌باشد، این گونه پس از جمع‌آوری و شستشوی اولیه در محلول فیکساتور قرار گرفت. برای بررسی ساختار تشریحی مریستم رویشی، مریستم زایشی و گل نمونه‌ها در فیکساتور F.A.A (2 میلی لیتر فرمالدئید 37٪، 17 میلی لیتر اتانول 96٪ و 1 میلی لیتر استیک اسید خالص) به مدت 8 ساعت قرار گرفتند. پس از شستشوی نمونه‌ها با آب جاری به مدت 8 ساعت، آبیگری با درصد‌های افزایشی اتانول و شفاف‌سازی در تولوئن انجام شد. نمونه‌ها در پارافین مذاب قالب‌گیری شدند و از آنها با دستگاه میکروتوم برش‌های بسیار نازک به ضخامت 8 میکرون تهیه شد. پس از پارافین زدایی، رنگ آمیزی برش‌ها با هماتوکسیلین-اِئوزین و در انتها مشاهده برش‌ها و تهیه عکس از نمونه‌های مناسب با فتو میکروسکوپ Nikon انجام شد.

### نتایج

در بررسی ساختار تشریحی اندام‌های رویشی و زایشی نتایج صفحه بعد به دست آمد.

مطالعه شده است. تاکنون ساختمان گل بسیاری از گیاهان تیره پروانه آسا بررسی شده است (۳۹،۳۸،۲۰،۱۴). مطالعات نشان داده‌اند که بیشتر گل‌های زیرتیره پروانه آسا دوجنسی، با تقارن دوجانبی هستند و ۵ کاسبرگ پیوسته، سه نوع گلبرگ به تعداد ۵ عدد (درفش، دو بال و دو ناو)، ۱۰ پرچم به حالت دو دسته‌ای و یک برچه تک‌خانه دارند (۴۰). پرچم‌ها ناجورشکل و بساک چهار کیسه‌گردهای است. در بین تیره‌های گیاهی چهار نوع نمو دیواره بساک توصیف شده است، که بر اساس نوع لایه‌های میانی تعیین می‌شود:

نوع تک‌لپه‌ای (type III) و نوع کاهش یافته (type IV) نوع پایه (type I)، نوع دولپه‌ای (type II)،

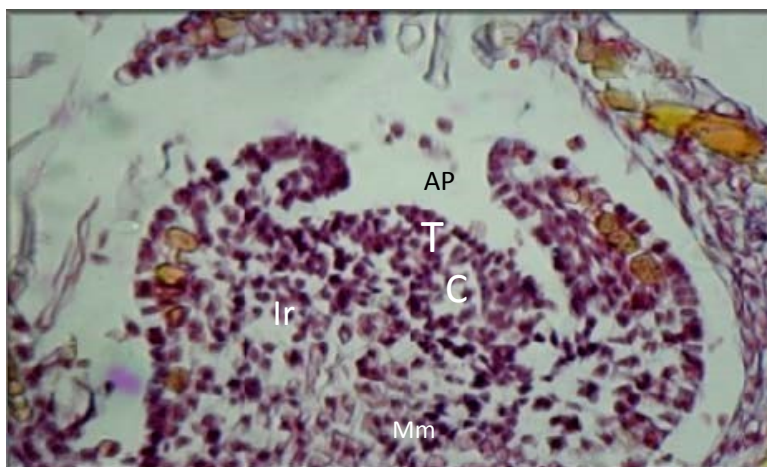
(۱۹) به‌طور معمول هر تیره دارای یک نوع از این تیپ‌هاست. البته ممکن است در یک تیره دو نوع تیپ هم وجود داشته باشد، برای مثال تیره Commelinaceae دارای تیپ I و تیپ III می‌باشد (۲۵) و خانواده Solanaceae دارای تیپ I و II می‌باشد (۱۵). در تیره پروانه آسا نوع I (با دو لایه میانی) (۳۷،۲۷،۲۸،۳۲) و نیز نوع دولپه‌ای (با یک لایه میانی) (۴۴،۲۴) گزارش شده است. در این زیرتیره بیشتر گیاهان مانند *Phaseolus vulgaris* L. لایه مغذی ترش‌حی و تقسیم‌سیتوپلاسم از نوع همزمان است (۱۷،۳۲،۲۳،۲۷،۳۷،۴۴،۳۶،۲۸).

خارشر به‌عنوان یک گیاه دارویی و با خواص دارویی بالا به‌صورت عصاره و روغن و جوشانده مصرف می‌شود. خارشر دارای ماده‌ای به نام کنیسین است که خاصیت تب‌بر دارد. از پخته‌برگ‌های آن برای التیام زخم استفاده می‌شود. برای سردرد و تپش قلب مفید است. بازکننده انسداد معده و اشتهاآور است. عرق خارشر برای کبد و کلیه و طحال مفید است و شستشودهنده کلیه و مثانه می‌باشد. روغن برگ‌های گیاه برای دردهای روماتیسمی مفید می‌باشد و روغن گل‌های آن برای بواسیر کاربرد دارد و مسهل است.

های برگ، میانگره‌ها و در نهایت ساقه (بجز بافت مغز ساقه) را می‌سازد. در طرح اولیه برگ و برگ در گیاه، سلولهای دارای مواد فنلی (تاننی) و موادی با زیربنای چربی مشاهده می‌شود. ناحیه مریستم مغز که در زیر ناحیه انتهایی قرار دارد، دارای سلول‌های کم و بیش کشیده بوده و دارای اشکال کروی یا بیضی می‌باشند. سیستم واکوئلی در این منطقه گسترش زیادی دارد که نشان دهنده این است که این ناحیه تقریباً تخصصی است. رنگ پذیری کم این ناحیه در شکل به خوبی مشخص است. با فعالیت این بخش که مریستم مغزی نامیده می‌شود، مغز ساقه ایجاد می‌گردد. اطراف مریستم رأسی به وسیله طرح‌های اولیه برگ احاطه شده است (شکل ۱)

**مریستم رأس ساقه:** نواحی زیر در مریستم رویشی این گونه قابل تشخیص است:

ناحیه انتهایی، شامل لایه تونیکا با ۲ لایه سلولی و کورپوس دارای سلول‌هایی درشت و چندوجهی می‌باشد. در زیر ناحیه انتهایی و در پهلوهای مریستم، یک منطقه فعال به نام حلقه نهادی یا حلقه بنیادی وجود دارد. حلقه ای از سلول‌های ریزتر با هسته‌های درشت و حجیم که نشانه مریستمی بودن زیاد آنهاست. بنابراین نسبت به سایر نواحی مریستم رنگ‌پذیری بیشتری دارند. در حلقه بنیادی، بخشی وجود دارد که از نظر میتوزی فعالیت بیشتری دارد و مرکز زایشی برگ نامیده می‌شود. این بخش با فعالیت خود به طور منظم و به تدریج ابتدا برگ‌ها و بعد سهم



شکل ۱- برش طولی مریستم رأس ساقه رنگ آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین با ابژکتیو 10×  
AP: ناحیه انتهایی - T: تونیکا - C: کورپوس - Ir: حلقه بنیادی - Mm: مریستم مغز

گیرد. با تسهیم مریستم زایشی و با ادامه فعالیت مریستم هاگزا و تقسیم سلولی در قسمت‌های حاشیه‌ای و سطحی پرومریستم پرچمی و در قسمت مرکزی و عمقی پرومریستم تخمدان شکل می‌گیرد (شکل B-2). در نتیجه ادامه فعالیت‌ها و تقسیمات سلولی به تدریج اجزاء مختلف گل مانند کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها و پریموردیوم پرچمی و پریموردیومتخمدان شکل می‌گیرد (شکل C-2).

**مراحل تکوین مریستم زایشی و تبدیل به اجزاء گل:** در شکل A-2 چنانچه مشاهده می‌شود در نتیجه تقسیمات شعاعی تونیکا و مماسی در کورپوس مریستم در مقایسه با حالت رویشی حجیم تر شده و سطح مریستم افزایش یافته است و بر تحذب مریستم افزوده شده، در نتیجه تقسیم سلول‌های تونیکا و کورپوس مریستم بارده یا هاگزا حاصل می‌شود. در نتیجه تقسیمات و تمایز سلول‌ها در ناحیه باقیمانده حلقه بنیادی پریموردیوم کاسبرگ شکل می‌گیرد.

برش طولی غنچه گل و اجزاء مختلف C: مریستم زایشی در حال

تسهیم و تشکیل اجزاء گل ابژکتیو  $10\times$  - B: مریستم زایشی

ابژکتیو  $10\times$  - A

اجزاء گل به طور کامل سازمان دهی شده E: برش طولی غنچه گل

و اجزاء مختلف گل در مرحله پیشرفته تر ابژکتیو  $4\times$  - D

ابژکتیو  $4\times$  -

گلبرگ، Pe: تخمدان، Ov کاملاً نمایان هستند. ابژکتیو  $40\times$  (O)،

و تخمک‌ها (Ov)، تخمدان (St)، پرچم‌ها (Pe)، گلبرگ

ها (Se) و کاسبرگ‌ها: حلقه بنیادی Ir: براکت‌ها - br: پریموردیوم

کاسبرگ، Pse: بساک - An: پروریستم تخمدان - pov: پرچم، St: میله،

F: پریموردیوم پرچمی، Pst

در مراحل پیشرفته تر شاهد تشکیل برجستگی بساک و

تشکیل میله خواهیم بود و تخمدان به صورت برجستگی در

بخش میانی غنچه مشاهده می‌شود (D-2). سرانجام با

سازمان‌یابی کامل، اجزاء مختلف گلو اجزاء گل به طور

کامل مشاهده می‌شود. کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها، پرچم‌ها،

تخمدان و تخمک‌ها در داخل تخمدان کاملاً نمایان هستند

(شکل E-2). به طور کلی در هیچ مرحله نمودی روی

سطح خارجی بشره هیچ یک از اجزاء ضمیمه خاصی

مانند کرک‌های ترش‌حی یا پوششی وجود ندارند. در شکل‌ها

مشاهده می‌شود که توسعه سلول‌های دارای مواد فنلی

(تاننی) از همان مراحل اولیه تکوین گل در بشره خارجی

کاسبرگ و گلبرگ‌ها مشاهده می‌شود، این سلول‌ها در لایه

خارجی تخمدان از همان مراحل اولیه تخمدان (سلول‌های

زرد رنگ) مشاهده می‌شوند (شکل E-2-A).

گل خارشتر دارای تخمدان فوقانی، دوجنسی، با تقارن

دوجانبی، پروانه‌آسا، و به رنگ صورتی تیره می‌باشد.

اجزای گل در چهار حلقه قرار دارند: کاسه گل از 5

کاسبرگ پیوسته تشکیل می‌شود که در انتها دندان‌دار است

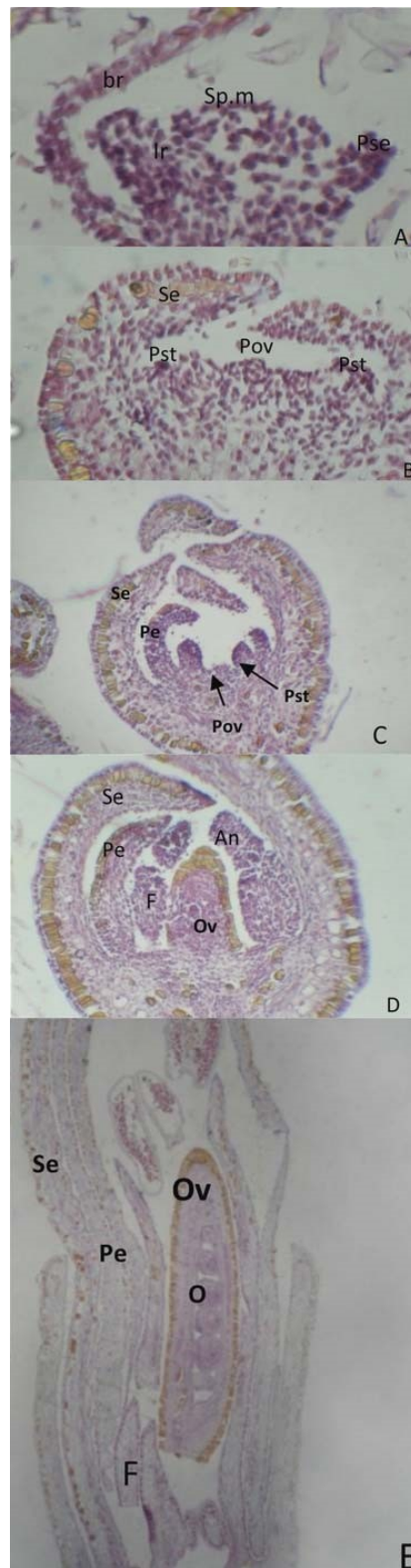
و در مراحل اولیه نمو، پوششی را به وجود می‌آورند که

تمام اجزای گل را دربر می‌گیرد (شکل ۳). جام گل 5

گلبرگ دارد که در سه شکل ظاهر می‌شوند: یک گلبرگ

درفش، دو گلبرگ بال، دو گلبرگ ناو. درفش حاشیه‌های

توسعه یافته‌ای دارد و همه اجزای گل را دربر می‌گیرد. در

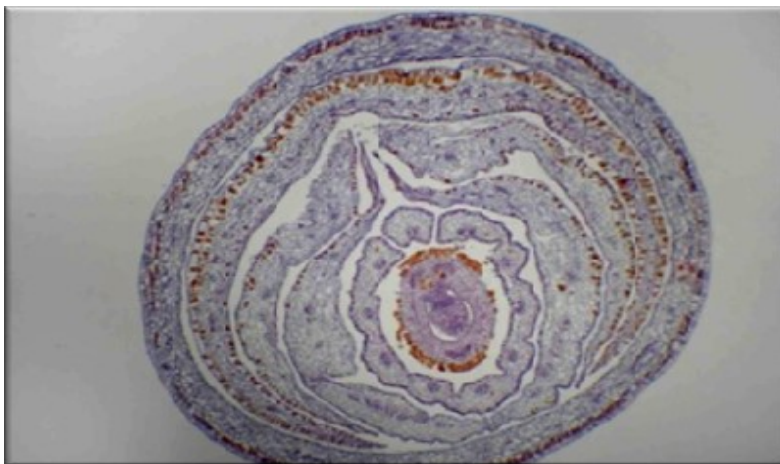


شکل ۲- برش طولی مریستم و غنچه‌های گل *A. persarum*

در مراحل مختلف - رنگ آمیزی هماتوکسیلین - اتوزین

می‌باشد و نه پرچم دیگر از محل قاعده میله‌ها به هم متصل می‌شوند و لوله پرچم را تشکیل می‌دهند، اما در رأس از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۳).

گل‌های بالغ ناوها به هم پیوسته و یک گلبرگ واحد را می‌سازند (شکل ۳). پرچم‌ها در حلقه سوم گل در دو پیرامون ۵ پرچمی به حالت دو دسته‌ای (Diadelphous) قرار دارند، به این معنی که یکی از پرچمها جدا از بقیه



شکل ۳- برش عرضی گل *Alhagi persarum* رنگ آمیزی شده با همتوکسیلین - اتوزین ابژکتیو  $\times 4$  Se: کاسبرگ، F: میله، K: ناو، O: تخمک، ov: تخمدان، W: بال، درفش: St:

مرز بین سلول رویشی و زایشی می‌باشد در شکل ۴ مشاهده می‌شود. در این گیاه لایه مغذی از نوع ترشحي (S.T) می‌باشد و لایه مکانیکی با سلولهای آغشته به تزئینات چوبی قابل رؤیت هستند (شکل ۴).

در مشاهدات دقیق، از بررسی برش عرضی بساک مشخص گردید که دانه‌گرده کامل از پوشش‌های آگزین (ex) و اینتین (In)، هسته رویشی (Vn) و هسته زایشی (Gn) تشکیل شده است. دیواره اسکلتی (CW) بین دوهسته، که

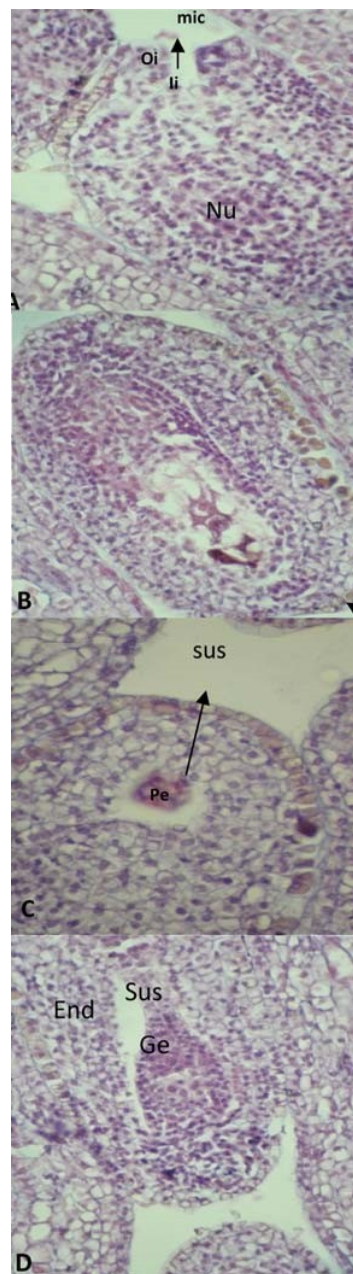


شکل ۴- برش عرضی بساک *Alhagi persarum* رنگ آمیزی همتوکسیلین - اتوزین ابژکتیو  $\times 100$  هسته رویشی Vn، هسته زایشی Gn، آگزین ex، اینتین In، دیواره اسکلتی Cw، لایه مکانیکی، S.T: تاپی ترشحي

**تکوین تخمک:** مادگی یک برچه ای با بشره تمایز یافته است که سلول های بشره ای دارای مواد فنلی (تاننی) و مواد با زیربنای چربی می باشند، اما کرک ندارند (شکل A-1). از بافت پارانشیمی تخمدان برجستگی کوچکی رشد می کند و پریموردیوم بافت تخمک را می سازد (شکل E-2). به طور جالب توجه از همان مراحل اولیه نمو، مواد فنلی (تاننی) و مواد با زیربنای چربی در سلول های بشره‌های تخمدان و لایه زیربشرهای کاسه گل توسعه زیادی دارند که این حالت در بخش وسیعی از جام گل نیز دیده میشود و مواد زیادی درون بشره آنها وجود دارد (شکل‌های ۲ و ۳). در بررسی های انجام شده از تخمک این گیاه مشخص شد که تخمک این گیاه از نوع واژگون می باشد. پوشش های تخمک به صورت پوشش خارجی و پوشش داخلی، مجرای سفت یا میکروپیل و بافت پارانشیمی خورش در شکل A-5 قابل رؤیت میباشند. پس از انجام لقاح و ترکیب سلول تخمزا با هسته نر، سلول تخم حاصل میشود و مجرای سفت یا میکروپیل با رشد پوشش های تخمکی کاملاً بسته می شود (شکل B-5). فلش و سلول تخم به منظور تشکیل رویان شروع به تقسیم می کند. با تداوم تقسیمات پیش رویان تشکیل می شود که بر روی پایه باریکی به نام سوسپانسور قرار دارد (شکل C-5). با ادامه تقسیمات پیش رویان به سمت تشکیل رویان گویچه ای تحول می یابد که بر روی سوسپانسور یا بنداله قرار گرفته است (شکل D-5).

### بحث

مریستم انتهایی ساقه شامل دو ردیف سلول منظم و مکعبی است که تونیکا نام دارد و سلولهای زیر تونیکا که به صورت توده ای سلول های کم و بیش کوچک و چندوجهی زیر تونیکا قراردارند کورپوس نامیده می شوند. تونیکا سطح و کورپوس حجم را افزایش می دهد. این دو قسمت روی هم مریستم منتظر را تشکیل می دهند که هنگام ورود به فاز زایشی به ترتیب پیش مریستم های



شکل ۵- برش طولی رویان *Alhagi persarum* رنگ آمیزی با هماتوکسیلین - انوزین با ابژکتیو  $\times 10$ : A: تخمک جوان بافت خورش توسط بافت خورش احاطه شده است. B: تخمک بالغ دهانه سفت بسته شده و اولین تقسیمات سلول تخم قابل رویت است (فلش ها). C: تداوم تقسیمات سلول تخم و تشکیل پیش رویان. D: تشکیل رویان گویچه ای با سلول های همگن. Pe: پیش رویان، Ge: رویان گویچه ای، Sus: سوسپانسور، Oi: پوشش خارجی تخمک، Ii: پوشش داخلی تخمک، mic: سفت، Nu: بافت خورش، sus: سوسپانسور، Pe: پیش رویان، End: آندوسپرم، Ge: رویان گویچه ای

در گونه ما نامنظم می باشد و از واحدهای برگ مانند رنگینی به نام گلبرگ ساخته شده است، وجود دارد. ادغام دو گلبرگ ناو که ویژگی معمول پروانه آسها در نظر گرفته شده است، در خارشتر نیز دیده می شود که به نوعی محل جمع شدن گرده گل می باشد. بنابراین به نظر می رسد ناو پیوسته به گرده افشانی از نوع پیستون کمک می کند، زیرا در این حالت دانه گرده به وسیله خامه بیرون از ناو کشیده می شود (۲۰).

تعداد پرچم ها در این گیاه 9+1 می باشد و گل از نوع دیادلف می باشد. که این بررسی ها با مطالعات انجام شده توسط زرین کمر و فرخواری (1384) بر روی *Alhagi persarum* مطابقت دارد، همچنین با مطالعات انجام شده توسط رضائزاد و هاشمی در سال 1392 بر روی گیاه *Alhagi pseudoalhagi* و مجد و رحمانی (1387) بر روی گل زرشک زرافشان و مجد و شوشتری (1387) بر روی تکوین گل مارگریت به عنوان گیاهانی از دولپه ای ها مطابقت دارد (۴،۳،۱۰). به طوری که همسویی این گیاه با سایر دولپه ای ها و گیاهان تیره Fabaceae را نشان می دهد. الحاق پرچمها باعث لوله ای شدن آنها میشود که ویژگی برجسته در گل های پروانه آسا است و باعث محدود شدن رفتار گرده افشان می شود (۲۰). پرچم ها ناجور شکل (Heteromorphy) هستند، یعنی میله های آنها کوتاه و بلند بوده و بساکها نیز بزرگ و کوچک هستند. درون بساک، کیسه های گرده نیز از نظر مراحل نموی یکسان نیستند، یعنی نمو آنها ناهمزمان است (۳۷). ناهمزمانی نمو در بساک های بیرونی و درونی گیاه هنگام ملاقات گرده افشان بساکهای بیرونی که نمو زودتر از کلاله دارند دانه های گرده خود را به گردهافشان می دهند، سپس یک حالت خودگرده افشانی با رشد بساکهای درونی به سمت کلاله ایجاد می شود که یک نوع خودگرده افشانی تأخیری است (۲۰) Teixeira و همکاران در سال ۲۰۰۲ نیز ناهمزمانی نمو را در *Dahlstedtia Malme*

هاگزا را ایجاد می کنند. ناحیه جانبی که حلقه بنیادی نیز نامیده می شود با فعالیت خود برگ ها را ایجاد می کند، این منطقه بشدت رنگ پذیر است که نشان از تقسیمات هسته ای فراوان دارد و در آخر مریستم مغزی که مولد پارانشیم مغز در ساقه است. ساختار مریستم رویشی رأس ساقه گونه *Alhagi persarum* که در این پژوهش بررسی شده است با مطالعات مجد و جعفری (1387)، مجد و رحمانی (1387)، تجدد و پزشکی (1386) و مجد و شوشتری (1387) در مورد مریستم رأس ساقه مطابقت دارد و این از همسویی مریستم رأس ساقه این گیاه با سایر گیاهان دولپه و سایر گیاهان تیره Fabaceae دارد (۸، ۲، ۱۱).

در خارشتر ساختار گل از الگوی کلی موجود در Papilionoideae پیروی می کند و تقارن دوجانبی پشتی-شکمی دارد (۳۸). این نوع تقارن یک نوع سازگاری تکاملی است که دگرلقاحی را از طریق جذب گرده افشان ها آسان می کند (۲۳). از طرفی این پدیده عامل انتخاب گروه کمتری از گرده افشان ها است و به نظر می رسد زنبورهای بزرگ گرده افشان های اصلی گل های نامتقارن باشند (۲۱) زنبورها شکل های پیچیده را به راحتی تشخیص می دهند، بنابراین تقارن دو جانبی بسیاری از گل های پروانه وار را خوب می شناسند (۱۸).

برای تشکیل گل، مرحله پیش گلدهی با عدم فعالیت تدریجی حلقه بنیادی و متمایز شدن مریستم منتظر مشخص می گردد. طولی شدن سریع و زودرس یاخته های مغز باعث برآمدگی بسیار برجسته رأس میشود. حجیم شدن جوانه های گل در رابطه با تکثیر یاخته های مستقر در عمق می باشد. با فعالیت مریستم هاگزا کاسبرگ ها سازمان دهی می شود و زودتر از قطعات گل به وجود می آید. درحالی که کاسبرگ ها کاملاً نمو یافته اند قطعات دیگر گل سازمان دهی می شود. پس از کاسبرگ، دومین حلقه گل که جام گل می باشد، تشکیل می شود. جام گل

و در مجاورت میکروسپورهای جوان قرار گیرد پلاسمودیال و آنهایی که در جای خود ثابت مانده و از همان محل مواد خود را به درون محوطه بساک ترشح کند، ترش‌چی گویند. براساس نتایج بدست آمده تاپی در گونه مورد مطالعه از نوع ترش‌چی است که با نتایج مطالعات قبلی از این تیره مشابه است (۲۴، ۳۶، ۲۷، ۲۶، ۱۷، ۳۲).

براساس مطالعات انجام شده تکوین در *Faboidae* بر اساس گزارش‌های موجود از نوع دولپه ای می باشد. مجد و جعفریه (1385) گزارش کردند که تبدیل پیشرویان به رویان قلبی شکل با نوعی تحول یاخته شناسی همراه است. چند سلول در مجاورت بند ویژگی مرستی می خود را از دست داده و مقدار کمی واکوئله می شوند. این یاخته‌ها طرح اولیه ریشه چه را می سازند. در قطب مقابل بین دو پریموردیوم لپه ها چند یاخته سطحی طرح اولیه نقطه رویشی را به وجود می آورند (۹).

مجد و جعفریه (1385) در مطالعات تکوینی خود بر روی گیاه کلزا نشان دادند که در برش طولی خورجین های گیاه کلزا رویان ها در مرحله گویچه ای دارای بند کاملاً مشخص هستند و سلول ها هنوز تمایز نیافته اند و رویان توسط آندوسپرم و آندوتلیوم احاطه شده است و اطراف آندوتلیوم توسط بافت خورش محصور شده است که بررسی های انجام شده توسط مجد و جعفریه با مطالعات ما بر روی رویان های گونه خارشرتر *Alhagi persarum* مطابقت دارد (۹). همچنین با مطالعات مجد و جعفری (1387) بر روی گیاه میخک از دولپه ای ها کاملاً مطابقت دارد که این هماهنگی حکایت از هماهنگی وضعیت رویان گونه فوقالذکر با رویان سایر دولپه ای ها و همچنین گیاهان تیره *Fabaceae* دارد (۸).

گزارش کردند (۳۷). ناجورشکلی و دو دسته ای بودن پرچمها در دیگر گیاهان زیرتیره پروانه آسا نیز دیده می شود (۴۰). بساک ها چهار کیسه گرده ای (۲۴، ۱۶، ۲۸، ۲۷) با دیواره چهار لایه ای متشکل از بشره، لای مکانیکی، لایه مکانیکی، لایه میانی با یک دریف سلول ولایه مغزی در اطراف بافت اسپورزا است، بنابراین دیواره کیسه گرده از نوع دو لپه ای است (۲۴، ۴۴). در حالی که در گیاهان *Dumatia miaoliensis* L., *Utricabcritia* L., *Spartium junceum* از دو لایه یانی تشکیل می شود و از نوع پایه است (۳۷، ۳۲، ۲۸، ۲۷).

سلول مادر گرده پس از تقسیم میوز 4 سلول n کروموزومی به نام تتراد یا میوسپورها را به وجود آورده که توسط دیواره کالوزی احاطه می شود که به آن دیواره مخصوص می گویند، که پس از تجزیه دیواره کالوزی به چهار میکروسپور جوان محتوای یک واکوئل حجیم و یک هسته حاشیهای تفکیک می شود. یکی از هسته های حجیم شده به هسته رویشی تبدیل می شود و هسته دیگر متراکم و دوکی و کوچکتر می باشد که هسته زایشی را به وجود می آورد. با تشکیل دوهسته رویشی و زایشی بین آنها دیواره اسکلتی تشکیل می شود. دانه گرده به دو سلول رویشی و زایشی تفکیک میشود. و سرانجام دانه گرده بالغ متشکل از اگزین و انتین تشکیل می شود، که این مطالعات با بررسی های انجام شده توسط مجد و جعفری (1387) بر روی دانه های گرده گیاه میخک به عنوان یک گیاه دولپه و بررسی های مجد - شوشتری بر روی گیاه مارگریت (1387) هماهنگی دارد که این مطالعات هماهنگی بین تکوین دانه گرده این گیاه را با سایر گونه های تیره *Fabaceae* به اثبات می رساند (۸، ۱۱). لایه تاپی از نظر عملکرد به دو دسته تقسیم می شود: پلاسمودیال و ترش‌چی. به سلول های تاپی که از جای خود مهاجرت کند

## منابع



- ۷- قهرمان، ا. (1373) کورموفیت های ایران. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. تهران.
- ۸- مجده، ا. و جعفری، س. (1387) اثر تیمارهای الکلی (اتانول- متانول) بر تکوین مریستم رویشی، تشکیل اجزاء گل، تغییر در تعداد شاخه های گل زاء، تکوین رویان ها و امکان به تأخیر انداختن پیری در گل های میخک، فصلنامه زیست شناسی تکوینی، سال اول، 1، 9-14.
- ۹- مجده، ا. و جعفریه یزدی، ا. (1385) بررسی اثر تنش خشکی و آبسبزیکی اسید برون زا بر ساختار مریستم زایشی، دانه های گرده، صفات ریخت شناسی، عملکرد و اجزای گیاه کلزا، مجله زیست شناسی ایران 19 : 125-135.
- ۱۰- مجده، ا. و رحمانی، ر. (1387) بررسی اثر آنتی اکسیدانی و ضدسرطانی عصاره آبی گیاه زرشک زرافشان، فصلنامه تخصصی علوم زیستی، 31: 1-38.
- ۱۱- مجده، ا. و شریف شوشتری، م. (1387) بررسی ویژگی های فراساختاری و توان آلرژمی زایی گرده های بالغ گیاه مارگریت، فصلنامه تخصصی علوم زیستی، 2: 47-61.
- ۱۲- یغمایی، ف. و کریمپور، ح. (1387) بررسی ویژگیهای رفتاری زنجبرک مولد ترنجبین *Poophilus nebulosus leth* روی گیاه خارشتر *Alhagi persarum* Boiss & Bohse در منطقه تربت جام، استان خراسان رضوی، مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، 22: 161-170.
- ۱۳-Bazoobandi, M., Barati, M. and Sadrabadi Haghghi, M. R. (2006) Physiological Response of *Alhagi pseudoalhagi* to Root Exhausting. Iranian Journal of weed science 12:84-95.
- ۱۴-Benlloch, R., Navarro, C., Bltran, J. P. and Canas, L. A. (2003) Floral development of the model legume *Medicago truncatula*: ontogeny studies as a tool to better characterize homeotic mutations. Sexual Plant Reproduction 15: 231-241
- ۱۵- Carrizo, C.G., (2002) Anther wall formation in Solanaceae species. Annual Botany 90:701- 706
- ۱۶-Chehregani, A. and Tanaomi, N. (2010) Ovule ontogenesis and megagametophyte development in *Onobrychis schahuensis* Bornm. (Fabaceae). Turk Journal of Botany 34: 241-248.
- ۱۷-Chehregani, A., Tanaomi, N. and Ranjbar, M. (2008) Pollen and Anther Development in *Onobrychis schahuensis* Bornm. (Fabaceae). Internatinal Journal of Botany 4:241-244
- ۱- بازوبندی، م. براتی، و. قربانلی، م. (1385) بررسی برخی ویژگی های اکوفیزیولوژیکی رشد خارشتر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان. رستنیها، 7: 111-124
- ۲- تجدد، گ. و پزشکی، ن. (1386) بررسی ساختار تشریحی اندامهای رویشی و بررسی اثرات ضد میکروبی گیاه بابا آدم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال. ایران.
- ۳- رضا نژاد و هاشمی (1392) مطالعه ریخت شناسی و نمو گل خارشتر (*Alhagi pseudoalhagi* (M. B.) Desv.) و برخی ویژگی های تشریحی اجزای آن. مجله زیست شناسی دانشگاه اصفهان، جلد 5، شماره 15
- ۴- زرین کمر، ف و فرخواری، ع (1384) بررسی مقایسه ای جنبه های مختلف تشریحی در سه گونه *Alhagi Salsola* و *Aeluropus lagopoides persarum dendroides* تحت تاثیر تیمارهای شوری، پژوهش و سازندگی بهار 18: 50-66.
- ۵- سیروس، ع. (1389) اثر عرق خارشتر بردفع سنگهای حالب، مجله علمی، پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک، 1: 56-62.
- ۶- شیدایی، م، یزدانبخش، ز. و فرانسواز، ب. (1381) بررسی پروتئین های بذر گونه ها و جمعیت های خارشتر، مجله گیاهشناسی ایران، 9: 149-141
- 18-Cronk, Q. C. B. (2006) Legume flowers bear fruit. Proceedings of the National Academy of Siences 103: 4801-4802.
- 19- Davis, G.L. (1966) Systematic Embryology of Angiospers. Jon Wiley and Sons, Nework
- 20 - Etcheverry, A. V., Protomastro, J. J. and Westerkamp, C. (2003) Delayed autonomous selfpollination in the colonizer *Crotalaria micans* (Fabaceae: Papilionoideae): structural and functional aspects. Plant Systematic and Evolution 239: 15-28.
- 21-Etcheverry, A.V., Aleman, M. M. and Fleming, T. F. (2008) Flower morphology, pollination biology and mating system of the complex flower of *Vigna caracalla* (Fabaceae: Papilionoideae). Annals of Botany 102: 305-316.
- 22-Fanjiang, Z., Ximing, Z., Foetzki, A., Xiangyi, L., Xiaoming, L. and Runge, M. (2002) Water relation characteristics of *Alhagi sparsifolia* and

- consequences for a sustainable management. *Science in China* 45: 125-131
- 23-Feng, X., Zhao, Z., Tian, Z., Xu, S., Luo, Y., Cai, Z., Wang, Y., Yang, J., Wang, Z., Weng, L., Chen, J., Zheng, L., Zheng, L., Guo, X., Luo, J., Sato, S., Tabata, S., Ma, W., Cao, X., Hu, X., Sun, C. and Luo, D. (2006) Control of petal shape and floral zygomorphy in *Lotus japonicas*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103: 4970-4975.
- 24- Galati, B. G., Rosenfeldt, S. and Tourn, G. M. (2006) Embryological studies in *Lotus glaber* (Fabaceae). *Annales Botanici Fennici* 43: 97-106.
- 25-Hardy, C.R., Stevenson, D.W. and Kiss, H.G., (2000) Development of the gametophytes, flower and floral vasculature in *Dichorisandra thysiflora* (Commelinaceae). *American Journal of Botany* 87:1228-1239.
- 26-Hassanein, A. M. and Mazen, A. M. A. (2001) Adventitious bud formation in *Alhagi graecorum*. *Plant Cell, Tissue and organ culture* 65: 31-35.
- 27-Liu, C. C. and Huang, T. C. (2003) Anther and pollen wall development in *Dumasia miaoliensis* Liu and Lu (Fabaceae). *Taiwania* 48: 273-281.
- 28-Liu, C. C. and Huang, T. C. (1999) Microsporogenesis and exine substructure in *Uraria crinita* (Fabaceae). *Grana* 38: 277-283
- 29-Moco, M. C. C. and Mariath, J. E. A. (2003) Ovule ontogenesis and megasporogenesis in *Adesmia latifolia* (Spreng.) Vog. (Leguminosae-Papilionoideae), *Revista Brasil Botany* 26: 495-502.
- 30-Pacini, E., Franchi, GG. and Hesse, and M., (1985) The tapetum: its form, function, and possible phylogeny in Embryophyta. *Plant Systematics and Evolution* 149:155-185.
- 31-Prakash, N. (1987) Studies in the Papilionaceae. I. Male and Female gametophytes of *Ingigofera tinctoria*. *Procedure National Academic Science India* 41:75-277.
- 32- Rezanejad, F. (2007) The effect of air pollution on Microsporogenesis in *Spartium Junceum* L. (Fabaceae). *Turk Journal of Botany* 31: 183-191.
- 33- Riahi, M. and Zarre, S. (2009) Seed development in *Astragalus cemerinus* and *A. ruscifolius* (Fabaceae), and its systematic implications. *Acta Biologica Cracoviensia* 51: 111-117.
- 34-Rodriguez-Pontes, M. (2007) Development of megagametophyte, embryo and seed in *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae- Caesalpinioideae). *Botany Journal of Linnean Society* 153: 169-179.
- 35- Soverna, A. F., Galati, B. and Hoc, P. (2003) Study of ovule and megagametophyte development in four species of subtribe Phaseolinae (Leguminosae). *Acta Biologica Cracoviensia* 45: 63-73
- 36-Suzuki, K., Takeda, H., Tsukaguchi, T. and Egawa, Y. (2001) Ultrastructural study on degeneration of tapetum in anther of Snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under heat stress. *Sexual Plant Reproduction* 13: 293-299.
- 37-Teixera, S. P., Forni-Martins, E. R. and Ranga, N. T. (2002) Development and cytology of pollen in *Dahlstedtia Malme* (Leguminosae: Papilionoideae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 138: 461-471.
- 38-Tucker, S. C. (1998) Floral ontogeny in Legume genera *Petalostylis*, *Labichea*, and *Dialium* (Caesalpinioidea: Cassieae), A series in floral reduction. *American Journal of Botany* 85: 184-208.
- 39-Tucker, S. C. (2002) Floral ontogeny in Sophoreae (Leguminosae: Papilionoideae). III. Radial symmetry and random petal aestivation in *Cadia Purpurea*. *American Journal of Botany* 89: 748-757.
- 40-Tucker, S. C. (2003a) Floral Development in Legumes I. *Plant Physiology* 131: 911-926.
- 41-Tucker, S. C. (2003b) Floral ontogeny in Swartzia (Leguminosae: Papilionoideae: Swartzieae): Distribution and role of the ring meristem. *American Journal of Botany* 90: 1271-1292
- 42-Tucker, S. C. (2002) Floral ontogeny in Sophoreae (Leguminosae: Papilionoideae). III. Radial symmetry and random petal aestivation in *Cadia Purpurea*. *American Journal of Botany* 89: 748-757.
- 43- Yaghmaee (2008) Assessment of Behavioural Characteristics of *Poophilus nebulosus* Leth Spittlebug on *Alhagi persarum* Boiss and Buhse Camel Thorn Plant in Torbate Jam Region, Khorasan Razavi Province 3:807-811
- 44-Wilson, C. A. (2001) Floral stages, ovule development, and ovule and fruit success in *Iris tenax*, focusing on var. *Gormanii*, a taxon with low seed set. *American Journal of Botany* 88: 2221-2231.
- 45-Yaghmaee (2008) Evaluation of Biological Activity of Meadow Spittlebug *Philaenus*

*spumarius* (L.) (Cercopide: Homoptera) on  
*Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desv. Camel

Thorn Plant in Mashhad Region, Khorasan  
Razavi Province, Iran 3:845-849.

## The Study of Anatomical Structure of Vegetative and Reproductive organs in *Alhagi persarum* L.

Jafari Marandi S.<sup>1</sup>, Hamdi M.M.<sup>2</sup> and Taghimomeni M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biology Dept., Islamic Azad University, North Branch of Tehran, Tehran, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Biology Dept., Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, I.R. of Iran

### Abstract

Camel's thorn plant with scientific name *Alhagi* from Fabaceae family with non-edible fruit with medicinal properties is considered. Camel's thorn was a native of southern Europe and is found in many regions of Iran. Due to the lack of scientific information, regarding the characteristics of plant morphology, anatomical structure of vegetative and generative organs of the plant species *Alhagi persarum* was considered. Study of anatomical structure of vegetative meristem and flower with the fixator to stabilize the samples and passing the stages in preparation for embedding paraffin and slices at 7-10 $\mu$ m with microtome. Staining was carried out with Hematoxylin-Eosine. The sections were observed with light microscope and were taken picture from sample by photomicroscope. Vegetative meristem is composed of two layers Tunica and corpus. Flowers on this plant are complete, zygomorphic (irregular) and stamens are diadelphous. The tapetum is secretorial type. Ovule is anatropous and is covered with two layers of teguments.

**Key words:** Vegetative meristem, Reproductive meristem, Stamen, ovule, embryo.