Archive of SID

بررسی تکوین گل آذین در گیاه زینتی مارگریت (*Chrysanthemum maximum Ramond*) به عنوان الگویی از گل آذینهای کپه ای در تیره مرکبان

مریم شریف شوشتری و احمد مجد*

[۱] **تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم پایه، گروه زیست شناسی**

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۱۶ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۷

چکیده

گیاه مارگریت از تیره مرکبان و جزء گیاهان زینتی فضای سبز است و شاخه های بریده آن استفاده فراوان دارد. بررسی تکوین و تشریح مقایسه ای گلچه های زبانه ای و لوله ای گل آذین آن که از اهداف این پژوهش است می‌تواند الگوی مناسبی برای گونه های دارای گل آذین کپه ای باشد. غنچه های مارگریت در مراحل مختلف تکوین برداشت و پس از بررسی با استریومیکروسکوپ در FAA تثبیت شدند. برشهای میکروتومی پس از رنگ آمیزی با هماتوکسیلین- ائوزین با میکروسکوپ نوری مشاهده شدند. بررسی گل آذین و گلچه ها با میکروسکوپ(SEM) انجام شد. نتایج نشان می دهند که هنگام تحول مریستم رویشی ساقه به مریستم زایشی، ابعاد مریستم و رنگ پذیری آن افزایش یافته، مریستم ضمن مراحل تکوین به گلچه ها تغییرات ریختی از محدب به مسطح و تا حدی فرورفته را در محل گلچه‌های مرکزی پیدا می‌کند که ناشی از رشد سریعتر سهمهای گلچه ای حاشیه ای و فشار به سهمهای مریستمی گلچه‌های مرکزی می‌باشد. در مراحل تکوینی پیشرفته تر مریستم هر گلچه زبانه ای در حاشیه شروع به سهم بندی جدید می کند و اجزای هر گلچه را به وجود می‌آورد. سه نوع گلچه زبانه ای شامل گلچه های نر- ماده، ماده و نازا مشاهده شدند که همه دارای پنج پرچم با میله های آزاد و بساکهای پیوسته در قاعده هستند. مادگی دارای کلاله دو شاخه، خامه با سلولهای ناهمگن، تخمدان یک خانه و تخمکها از نوع واژگون هستند. گلچه های لوله ای از حاشیه به مرکز مراحل تکوینی خود را می گذرانند. تعداد و وضع پرچمها و مادگی در آنها مشابه گلچه های نر- ماده زبانه‌ای است. دانه های گرده از نوع سه شیار-منفذی(Tricolporate) هستند.تکوین گرده ها در بساک ناهمزمان است و علاوه بر دانه های گرده یک و دو سلولی، تعدادی گرده های سه سلولی نیز در خانه‌های گرده‌ای بساکها مشاهده می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: تیره مرکبان – گل مارگریت- تکوین- گلچه زبانه ای- گلچه لوله ای- گلچه‌های نازا

*نویسنده مسئول، تلفن: ۸۸۸٤۸۹٤۰ ، پست الکترونیکی ahmad_majd2005@yahoo.com

مقدمه

گیاه مارگریت با نام علمی *Chrysanthemum maximum Ramond* از تیره مرکبان و طایفه بابونه است. انتخاب گیاه مورد آزمایش از طایفه بابونه به دلیل اهمیت جنسها و گونه‌های این طایفه است (۱٤). در طایفه بابونه بیشتر گلها از نوع منظم بوده و در تمامی جهات تقارن شعاعی دارند(۱۵). در این دسته از گلها شهد مایع مهمی است، که توسط نوش جای ترشح می‌شود و حاوی قندها، اسیدهای آمینه، و دیگر ترکیبات آلی است (٦و۲۳). مارپیچ گل هشت تا سیزده تایی است و گلها نر- ماده (هرمافرودیت) هستند. مادگی به حالت پیوسته برچه و تخمدان در بیشتر جنسهای این طایفه از نوع زیرین است (۱، ۱٤ و ۲۳). میوه به صورت فندقه‌ای است که رأس آن برهنه یا فاقد کرک است (۵ و ۱٤).

گیاه مارگریت یکی از زیباترین گلهای زینتی پارکها و باغچه‌ها است و از نظر اقتصادی در بازارگل و گیاه جهان

www.SID.ir

Archive of SID

از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است (۲۵). موسم گلدهی مارگریت از نیمه اردیبهشت تا اواخر شهریور ماه است. این گیاه چند ساله و ارتفاع آن به ۷۵ سانتی متر تا یک متر می‌رسد کاشت و برداشت آن بسیار آسان است و نیاز به کودهای کمکی مثل پیت و پرلیت ندارد و در خاک باغچه حاوی کود حیوانی به راحتی کشت می‌شود. جوانه زنی بذرهای آن معمولاً در ۲۰ درجه سانتی‌گراد (F° ۶۸-۵۹) صورت می‌گیرد (۲۵). این گیاه بومی کشورهای قاره آمریکا و اروپا بوده، هم‌اکنون در کشورهای مختلف از جمله ایران کاشت و استفاده روزافزون دارد و دارای واریته‌های متنوع است. گیاه مارگریت جزء گیاهان روزبلند است و شرایط اقلیمی منطقه کشت معمولاً روی آن تأثیر دارد (۲۱). تحقیقات Larsen و همکاران در ۱۹۹۹ نشان داده که گیاهان سرده داوودی (*Chrysanthemum* spp) نسبت به کمبود آب بسیار حساس هستند و در چنین شرایطی تغییرات ساختاری و فیزیولوژیکی متفاوتی را از خود نشان می‌دهند. همچنین عوامل اقلیمی گاهی می توانند بر تقسیم و رشد سلولها، تقسیم سلولی منطقه مریستمی و تنظیم رشد و نمو در این گیاهان اثرگذار باشند (۱۸، ۱۹و۲۱).

در پژوهش حاضر سعی شده مراحل تکوینی گل مارگریت بررسی شود تا به عنوان یک مدل از گیاهان تیره مرکبان که در دسته کلاپرکیان قرار دارند معرفی گردد و تغییرات احتمالی گلها متناسب با شرایط اقلیمی ایران مورد توجه قرار گیرد.

مواد و روشها

الف ـ جمع آوری و بررسی نمونه‌ها با استریو میکروسکوپ (لوپ): غنچه‌های گل مارگریت در مراحل مختلف نمو روزانه جمع آوری شدند، همچنین به منظور بررسی دقیق و مقایسه گلچه‌های موجود بر روی گل آذین از کپه گل رسیده، گلچه‌ها جدا شدند و از آنها به وسیله استریومیکروسکوپ (لوپ) مدل Olympus مجهز به دوربین عکاسی عکسبرداری شد.

ب ـ بررسیهای سلول ـ بافت شناختی: برای بررسیهای سلول ـ بافت شناختی نمونه‌ها در تثبیت کننده FAA (شامل ۲/۵ میلی لیتر استیک اسید گلاسیال، ۱۰ میلی لیتر فرمالدئید ۳۷ درصد و ۸۵ میلی لیتر اتانول ۹۶ درصد) به مدت ۱۲ ساعت قرار گرفتند. مراحل شستشو، آبگیری، اشباع سازی از پارافین و قالب گیری در آن انجام شد و سپس برشهای نازک ۶ تا ۸ میکرونی به وسیله میکروتوم مدل Leica تهیه و پس از آماده‌سازیهای لازم با هماتوکسیلین ـ ائوزین رنگ آمیزی شدند (۲ و ۲۳). نمونه‌های تهیه شده با میکروسکوپ نوری زایس مجهز به دوربین عکسبرداری مورد بررسی قرار گرفتند.

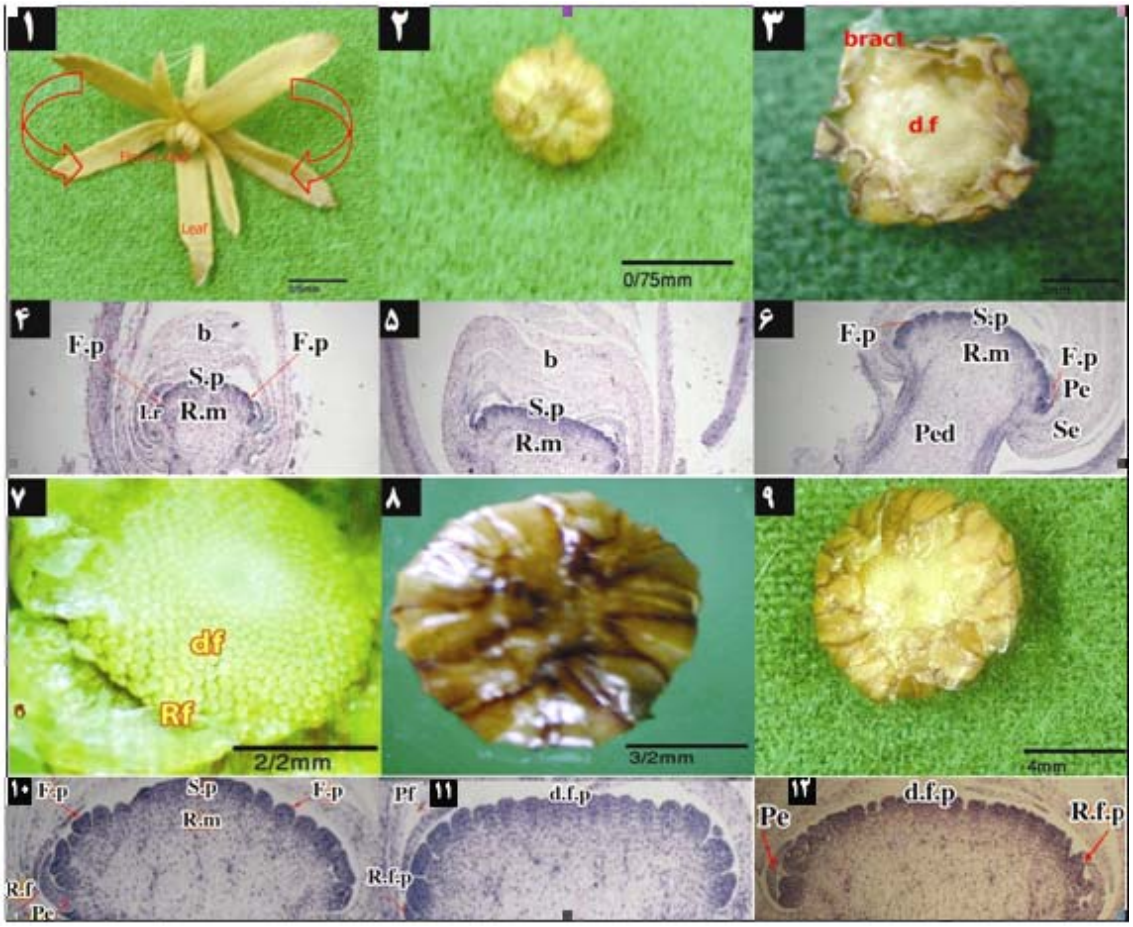
ج ـ تهیه برشهای نیمه نازک: گلچه‌های گل مارگریت را پس از تثبیت با گلو تارآلدئید و تثبیت تکمیلی با اسمیوم در بافر فسفات ۰/۲ مولار، pH: ۷/۳ و اعمال مراحل آبگیری با استن به کمک پروپیلن اکسید انجام و با رزین (TAAB 812 ۴۸ گرم، ۲ـ دسیل سوکسینیک انهیدرید ۱۹گرم، متیل تادیک آنهیدرید ۳۳ گرم، ۶، ۴، ۲ تری ـ دی متیل آمینومتیل فنل ۲ گرم) اشباع کرده و در همین رزین قالب‌گیری گردید (۴، ۱۲و۱۷). برشهای نیمه نازک نمونه‌ها با اولترامیکروتوم مدل Leica تهیه و با آبی تولوئیدین رنگ‌آمیزی شد (۲و۱۷). برشها با میکروسکوپ نوری مشاهده و از آنها عکسبرداری شد.

د ـ بررسی فراساختار غنچه‌ها و گلچه‌های گیاه مارگریت با میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM): غنچه‌های تهیه شده از مراحل تکوین گلهای گیاه مارگریت ابتدا در تثبیت کننده FAA به مدت ۱۲ ساعت تثبیت شدند، سپس شستشوی نمونه‌ها به مدت ۶ ساعت با آب جاری و سپس آبگیری با بردن آنها به درجات افزایشی اتانول انجام شد(۲۰). این نمونه‌ها به کمک چسب مخصوص به پایه کوچک فلزی چسبانده شدند و با استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

از روش P.V.D نشاندن طلا روی آنها انجام شد(۸، ۱۳و۲٤). مشاهده و عکسبرداری با میکروسکوپ الکترونی نگاره FILIPS- XL30 صورت گرفت.



شکل۱) ۱ تا ۳- تصاویر غنچه‌های ابتدایی گل مارگریت، ٤تا٦- برش طولی غنچه‌ها در روزهای ابتدایی گلدهی، ابژکتیف ٤× ۷ تا ۹- تصاویر غنچه‌های گل مارگریت در روزهای پنجم، هفتم وهشتم مرحله گلدهی، ۱۰ تا ۱۲- برش طولی غنچه‌ها در روزهای پنجم تا هشتم که پریموردیوم‌های گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای را بخوبی نشان می‌دهد (ابژکتیف ۱۰×).

b، bract = برگک غشایی، d.f = گلچه لوله‌ای، R.f = گلچه زبانه‌ای، P.f= پریموردیوم برگی، Ir= حلقه بنیادی، Ped= دمگل، Se= کاسبرگ، Pe= گلبرگ، Sp= مریستم هاگزا، R.m= مریستم نهنجی، d.f.p= پریموردیوم گلچه لوله‌ای، R.f.p= پریموردیوم گلچه زبانه‌ای

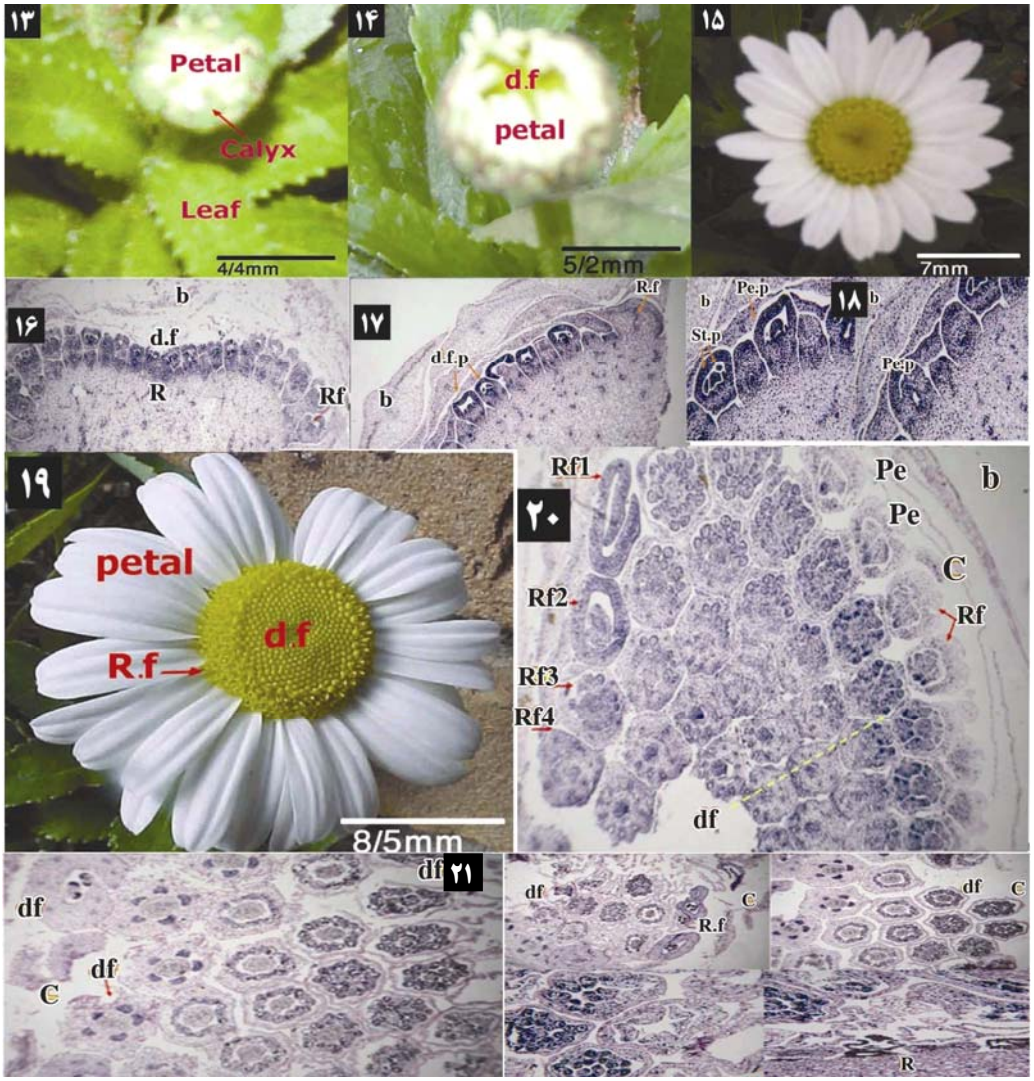
نتایج

الف- بررسی مراحل نمو و تکوین گل‌آذین: مشاهدات ریخت شناختی میکروسکوپی غنچه‌های گل و برشهای طولی آنها در مراحل مختلف نمو گل آذین نشان می‌دهد که غنچه‌های بسیار جوان با اندازه‌ای بسیار کوچک mm ۰/۵ در میان برگه‌های جوان محصور هستند(شکل ۱،۱).

در برش طولی این غنچه‌ها دو بخش مریستمی هاگزا (Sp) و نهنجی (Rm)، مشخص و قابل رؤیت است (شکل ۱، ٤). نهنج که ابتدا برآمده و کوچک است، حالت صفحه‌ای (دیسک) مانند و مسطحی به خود می‌گیرد (شکل ۵،۱) و سپس با رشد قابل ملاحظه مریستم نهنجی دوباره برآمده و وسیع می‌شود. این برآمدگی در بخشهای رأسی شدیدتر است (شکل ٦،۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱) ۱۳تا۱۵- غنچه‌های گل مارگریت که در روزهای ۱۰، ۱۲ و ۱٤ گلدهی برداشت شدند، ۱٦ تا ۱۸- برش طولی غنچه‌های گل که نمو بیشتر پریموردیومهای گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای را نشان می‌دهد (ابژکتیف۱۰×). ۱۹- غنچه گل مارگریت در روز هفدهم که گل رسیده و باز شده است. ۲۰ و ۲۱ تصاویر کپه گل در روز هفدهم، (ابژکتیف۱۰×). b، bract = برگک غشایی، d.f = گلچه لوله‌ای، R.f = گلچه زبانه‌ای، R= نهنج، P.f= پریموردیوم برگی، Ir= حلقه بنیادی، Ped= دمگل، Se= کاسبرگ، Pe= گلبرگ، Sp= مریستم هاگزا، R.m= مریستم نهنجی، d.f.p= پریموردیوم گلچه لوله‌ای، R.f.p= پریموردیوم گلچه زبانه‌ای، Pep= پریموردیوم گلبرگ، C.p= پریموردیوم برچه‌ای، St.p= پریموردیوم پرچمی، C= کپه گل، Rf1 = گلچه زبانه‌ای نازا ، Rf2= گلچه زبانه‌ای ماده و Rf3= گلچه زبانه‌ای نر- ماده

پریموردیومهای گلچه‌ای که حاصل تسهیم مریستم هاگزای (مریستم بارده) به سهمهای گلچه‌ای هستند، به تعداد زیاد دیده می‌شوند (شکل ٦،۱).

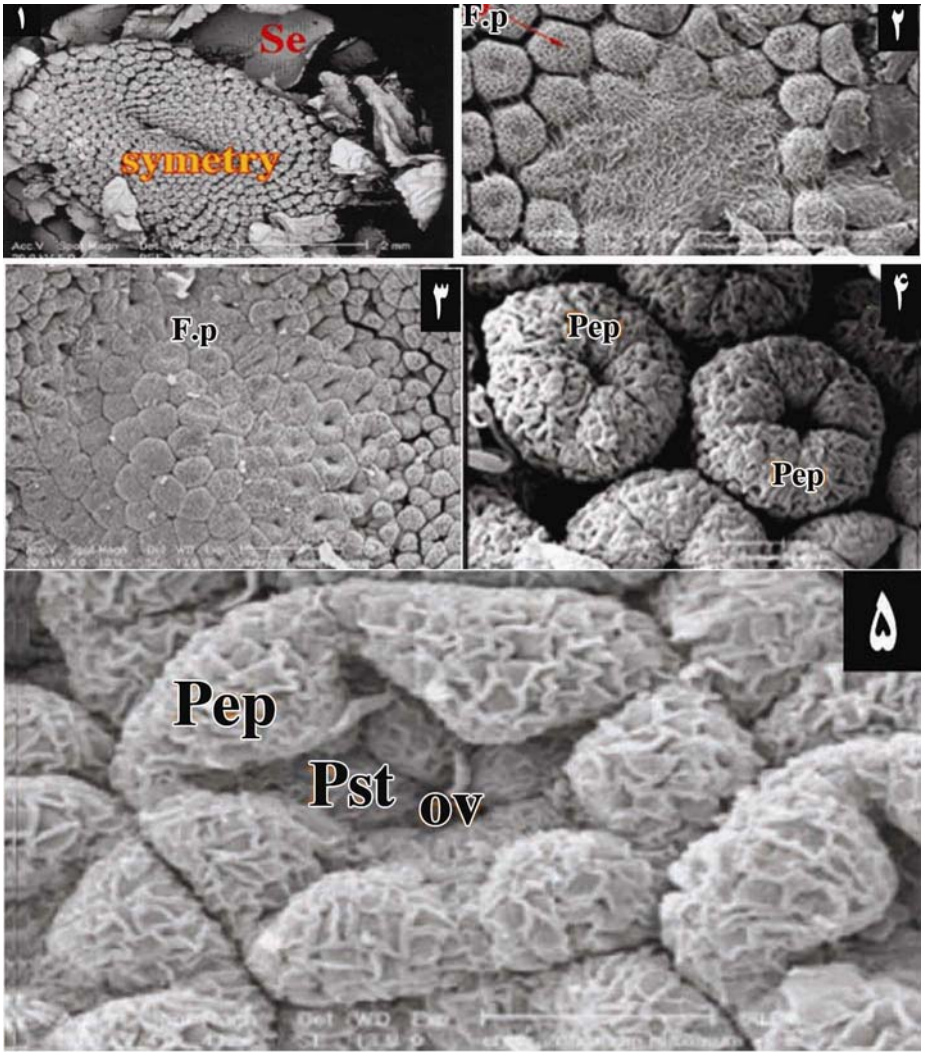
بررسی برشهای طولی غنچه‌های گل در روزهای سوم تا دهم از گلدهی، تکوین تدریجی مریستم هاگزای به پریموردیومهای گلی، رشد بیشتر این پریموردیوم و شروع تسهیم مریستم هر گلچه برای تشکیل اجزاء گلچه را نشان می‌دهد. اما ریخت گلها و نیز ساختار تشریحی گل‌آذینها تغییرات زیادی ندارد (شکل ۷،۱ تا ۹ و ۱۰ تا ۱۲). از روز دهم تا هفدهم، رشد و تغییرات ریختی گلها سریع و قابل توجه است (شکل ۱۳،۱ تا ۱۵) و برشهای طولی گل‌آذینها تسهیم مریستم هر گلچه به اجزای ساختاری آن را نشان

www.SID.ir

Archive of SID

می‌دهد؛ نظم شکوفایی گلچه‌ها مرکزرو یا به سوی سر (Acropetale) است (شکل ۱٦،۱ تا ۱۸).

گل آذین از نوع کلاپرک ناجورجنس است(شکل ۱۹،۱). گلچه‌ها به دوفرم زبانه‌ای در حاشیه و لوله‌ای از بیرون به سمت مرکز با اندازه‌های مختلف مشاهده می‌شوند (شکل ۱، ۱۹، ۲۰ و ۲۱).



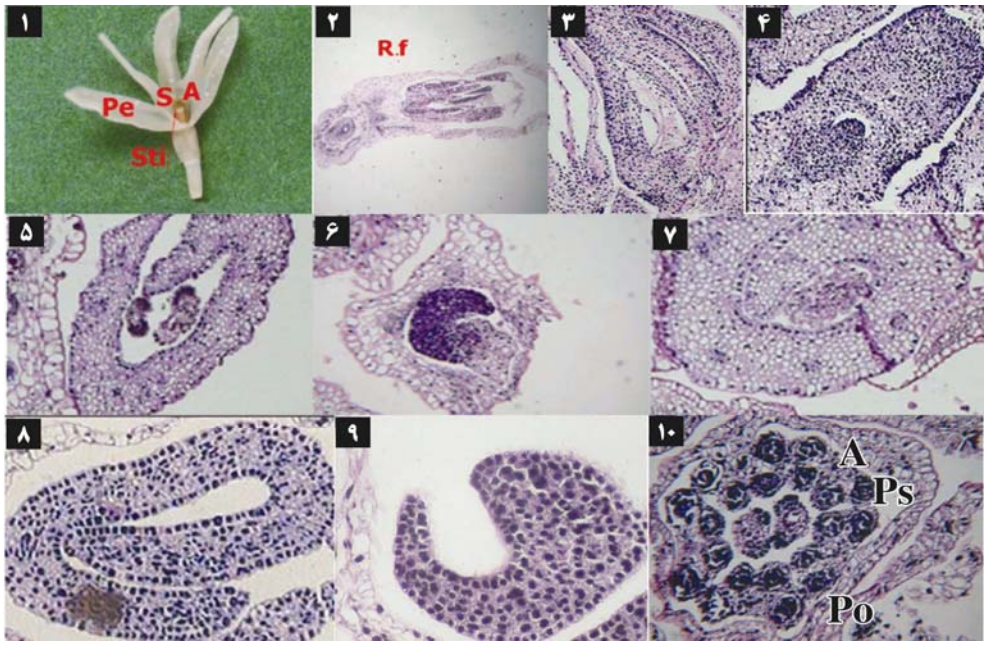
شکل۲) ریزنگاره الکترونی SEM از غنچه‌های گل مارگریت در مراحل مختلف نموی، ۱- غنچه گل مارگریت که حالت تقارن یا خمیدگی در وسط نهنج را نشان می‌دهد. ۲- غنچه گل ابتدایی که در وسط کپه هنوز گلچه‌ها تشکیل نشده‌اند. ۳و٤- توپوگرافی سطح غنچه که پریموردیوم‌های گلبرگی را نشان می‌دهد. ۵- تصویر پریموردیوم‌های گلبرگی و پرچمی که به حداکثر رشد خود رسیده‌اند. در این تصویر شکل‌گیری مادگی هم مشاهده می‌شود. Rf= گلچه‌زبانه‌ای، df= گلچه لوله‌ای، Pep= پریموردیوم گلبرگی، Pst= پریموردیوم پرچمی، Ov= حفره تخمدان، Symetry= تقارن، Se= کاسبرگ

به طور کلی مشاهدات مراحل تکوینی کپه گل مارگریت نشان می‌دهد که گلچه‌های زبانه‌ای سریعتر از گلچه‌های لوله‌ای شکل گرفته و در حاشیه گل آذین شروع به سهم بندی می‌کنند(شکل۱، ۱۰ تا ۱۲) و اجزاء هر گلچه را که شامل کاسبرگهای رشته‌ای، گلبرگهای پیوسته به هم در قاعده و زبانه‌ای در بخش دور از نهنج است را ایجاد می‌کنند. گلبرگها سفید رنگ هستند(شکل ۱، ۱۹). نتایج بررسی مراحل نمو گل مارگریت با میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM) حالت مارپیچی شکوفایی گلچه‌ها را که به سوی مرکز است به خوبی نشان می‌دهد (شکل ۱،۲ تا۳).

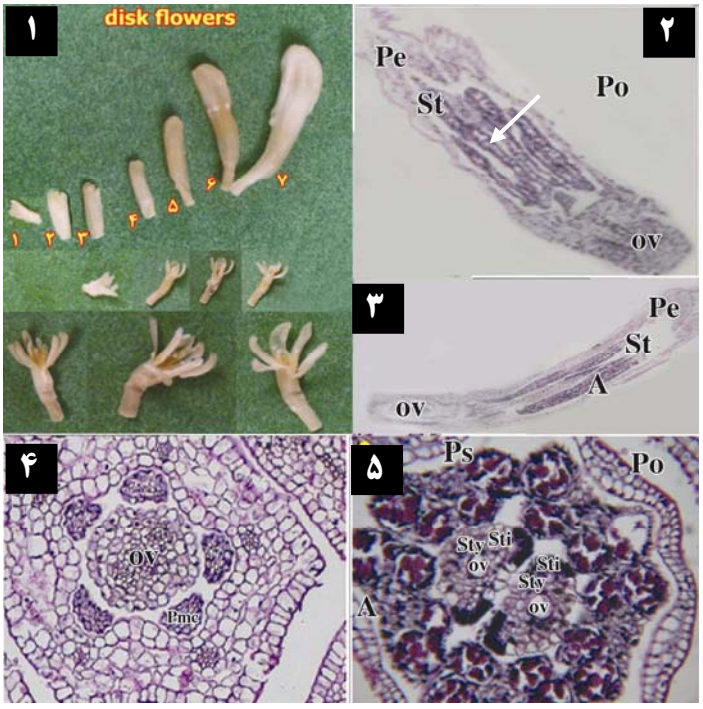
www.SID.ir

Archive of SID

تأخیر در سهم‌بندی بخشهای مرکزی گل‌آذین برای تشکیل پریموردیومهای گلچه‌ای دیده می‌شود (شکل ۲، ۱ تا ۲). کمی بعد به ویژه در بخشهای حاشیه‌ای گل‌آذین پریموردیومهای گلچه‌های لوله ای قابل مشاهده هستند(شکل۳،۲) و در برخی از آنها پریموردیومهای گلبرگی به تعداد ۵ عدد دیده می‌شوند(شکل۴،۲).



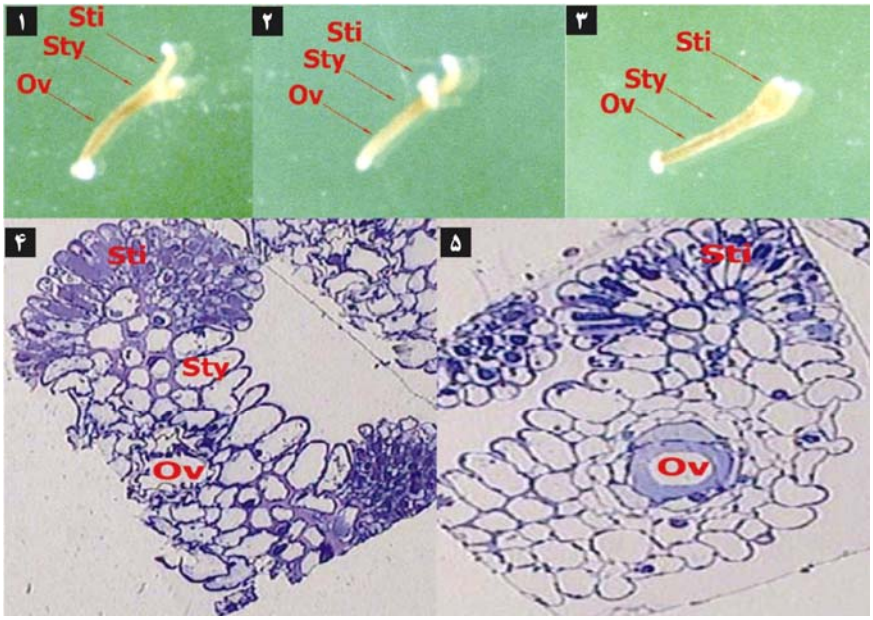
شکل ۳) ۱- تصویر گلچه زبانه‌ای با لوپ،ابژکتیف x ۱ ، ۲تا٤- برش طولی گلچه‌های زبانه‌ای در سه مدل گلچه‌های زبانه‌ای نر – ماده (هرمافرودیت= ۲، ابژکتیف x۱۰)، (سترون=۳ و گل ماده=٤ و ۵- برش عرضی گلچه‌های زبانه‌ای در مدل‌های گل ماده (۵تا۷)، سترون، نازا(۸و۹) و نر- ماده(۱۰) را نشان می‌دهد (تصاویر ۳ تا۱۰ با ابژکتیف x٤۰). A= بساک، S= پرچم، Pe= گلبرگ، Sti= کلاله ، Ps= کیسه گرده، Po دانه گرده



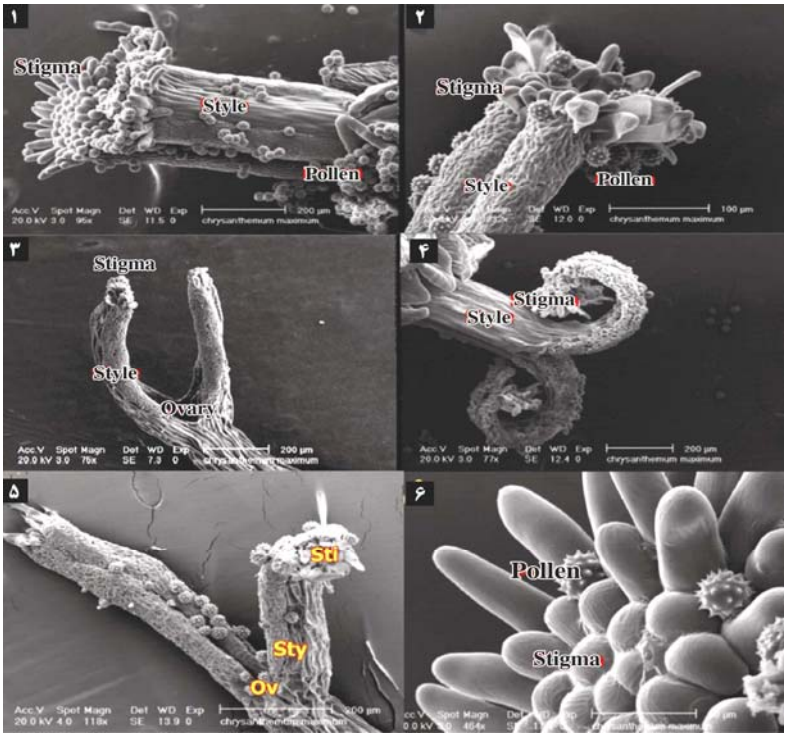
شکل٤) ۱- تصویر گلچه‌های لوله‌ای در اندازه‌های مختلف بالوپ، ابژکتیف x۱ ، ۲و۳ تصاویر برش طولی از گلچه‌های لوله‌ای با ابژکتیف x۱۰، ٤و۵ تصاویر برش عرضی از گلچه‌های لوله‌ای با ابژکتیف x٤۰ disk flowers= گلچه‌های لوله‌ای ، Pe= گلبرگ، St = پرچم ، Po= دانه گرده ، A= بساک ، Pmc= سلول مادر گرده، Sti= کلاله ، Sty= خامه، Ov= حفره تخمدان، Ps= کیسه گرده

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۵) ۱ تا ۳- اندام ماده در گلچه‌های زبانه‌ای (۱) و گلچه‌های لوله‌ای (۲ و ۳) بالوپ، ابژکتیف x۱ ، ٤- برش نیمه نازک از اندام ماده در گلچه زبانه‌ای و ۵- گلچه لوله‌ای با ابژکتیف x۱۰، Sti= کلاله ، Sty= خامه، Ov= حفره تخمدان



شکل٦) ریزنگاره الکترونی SEM از اندام ماده در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای گیاه مارگریت، ۱و۲- تصاویر کلاله و خامه در زمان گرده افشانی در گلچه‌های لوله‌ای که کلاله دو شاخه را در حالت بسته نشان می دهد. ۳و٤- تصاویر اندام ماده در گلچه‌های لوله‌ای که کلاله دو شاخه را به حالت باز نشان می‌دهد. ٤- تصویری از کلاله با پرزهای فراوان دیده می‌شود که دانه‌های گرده بر روی آن قرار گرفته‌اند. ۵- اندام ماده در گلچه زبانه‌ای که کلاله دو شاخه و خامه میان تهی به خوبی مشخص است. ٦- تصویر چسبیدن دانه گرده به کلاله در زمان گرده افشانی را نشان می‌دهد.
Sti= کلاله ، Sty= خامه، Ov= حفره تخمدان

www.SID.ir

Archive of SID

گلهایی که در حاشیه قرار دارند رشد بیشتری داشته اما در برخی از آنها هنوز اثری از پریموردیومهای پرچمی دیده نمی‌شود و مرحله نموی با تأخیر همراه است.

با پیشرفت شکوفایی هر گلچه در زیر پریموردیومها گلبرگی، پریموردیومهای پرچمی نیز قابل تشخیص می‌شوند (شکل ۵،۲). در مراحل بعدی پریموردیومهای برچه‌ای نیز تشکیل می‌شوند (شکل۲، ۵).

ب ـ بررسی مراحل نمو و تکوین گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای گیاه مارگریت: گلچه‌های زبانه ای از گلچه‌های لوله‌ای بزرگتر هستند (شکل ۳، ۱ و شکل ٤، ۱) و در حاشیه کپه واقع شده و به رنگ سفید می باشد (شکل۱۵، و ۱۹).

در بررسی برشهای طولی و عرضی گلچه‌های زبانه‌ای سه حالت شامل گلچه‌های نر ـ ماده (حالت غالب)، (شکل ۳: ۲ و۱۰)، گلچه‌هایی که فقط دارای اندام ماده هستند (شکل ۳:۳ تا۷) و گلچه‌های سترون (نازا) (شکل ۳:۸ و۹) مشاهده شدند. گلچه‌های لوله‌ای به رنگ زرد و نر– ماده هستند و یک مارپیچ ۸ تا ۱۰ تایی را در کپه گل نشان می‌دهند(شکل ۱۹،۱). در این گلچه‌ها پرچمها همگی ۵ تایی هستند(شکل ۲،٤). بساکها پس از رسیدن به هم می‌پیوندند (شکل ۲،۹).

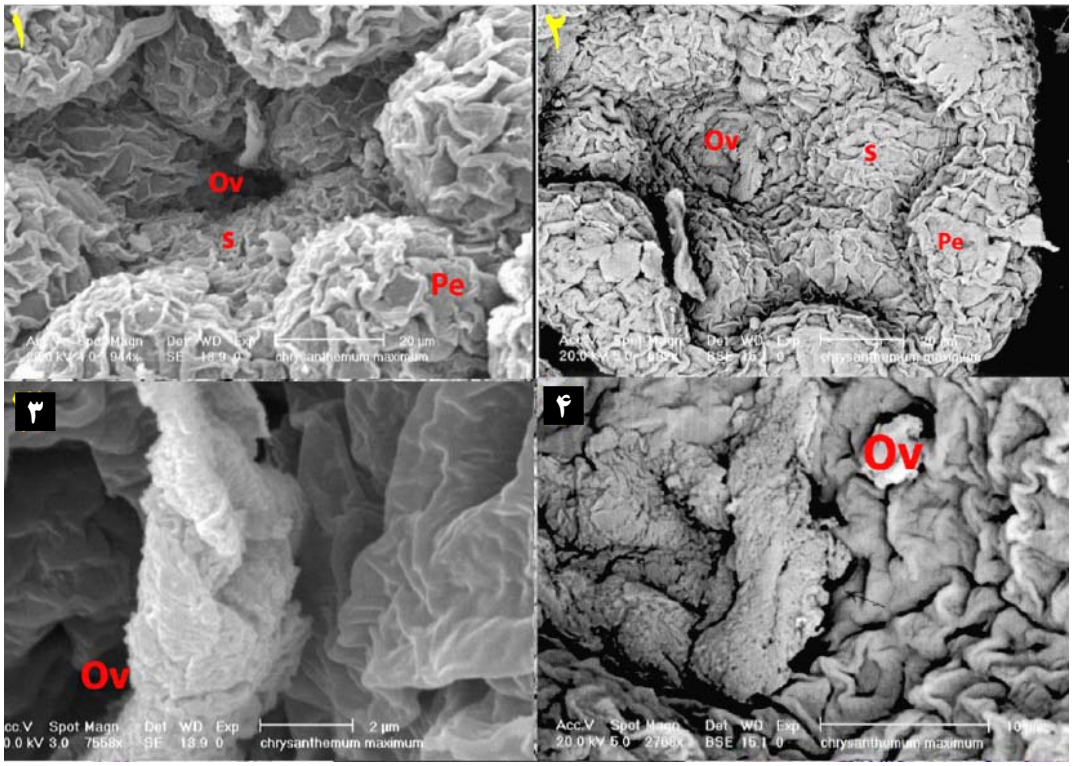
مادگی شامل سه بخش تخمدان، خامه و کلاله است(شکل۵ ، ۱تا۳). تخمدان بخش حفره‌ای است(شکل۵ ، ٤ و ۵) و تخمک در هر دو گلچه از نوع واژگون است(شکل۸ ، ۱تا۳). خامه آزاد و میان تهی است(شکل٦ ، ۱ تا۳ و ۵) و کلاله که قسمت انتهایی خامه است حالت برجستگی دارد، دارای پرزهای متعدد و ریز است و حاوی ما ده چسبناکی است که دانه‌های گرده به آن می‌چسبند(شکل٦ ، ۱ تا ٤و٦).

نافه در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای نر ـ ماده شامل مجموعه پرچمهای ۵ تایی است که در محل بساک به هم پیوستگی دارند (شکل۹ ، ۱و۲). میله‌ها به تعداد ۵ عدد و از هم جدا هستند(شکل۹، ۱). بساکها در ابتدای مراحل نموی از هم جدا هستند و سلولهای مادر گرده در آنها بخوبی مشاهده می‌شوند(شکل۹ ، ۲و۳). هنگامی که گل به سمت تکامل پیش می‌رود، پیوستگی کامل بساکها صورت می‌گیرد (شکل۳ ، ۱۰ و شکل ٤، ٤ تا ۵). هر بساک حاوی دانه‌های گرده است. میله پرچمها از هم جدا، تا حدی بلند، بدون انشعاب و هرمیله حاوی یک بساک است. بساک به وسیله شیار طولی که از نوع درونی (inthrose) است به دو قسمت استوانه‌ای تقسیم می‌شود. این دو قسمت در تمام طول خود به وسیله بافت پارانشیمی به هم چسبیده‌اند. هر قسمت دو حفره دراز به نام کیسه گرده دارد که درون آنها دانه‌های گرده تولید می‌شوند(شکل ۹، ۲). بساک در ابتدای مرحله نموی توده‌ای از یاخته‌های مریستمی است که اطراف این توده یاخته، بافتی به نام بافت مغذی (tapetum) قرار دارد(شکل۹ ، ۲و۳). در مراحل نخستین تنوع یاخته‌ای، یاخته‌های مادر گرده در چهار کیسه گرده تشکیل می‌شود که پس از میوز، تشکیل تترادها و گذرانیدن مرحله میکروسپوری به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود. در بساک رسیده دیواره حجره‌های بساک شامل بشره و یک یا چند لایه یاخته‌های ویژه سازنده لایه مکانیکی است (شکل۹ ، ۲و۳). اطراف سلول مادر گرده یک لایه ضخیم عمدتاً کالوزی شکل می‌گیرد که در ابتدا حالت ناهمگن دارد و به تدریج در گوشه یاخته‌ها و محل اتصال آنها ضخیم تر می‌شود (شکل۹ ، ٤).

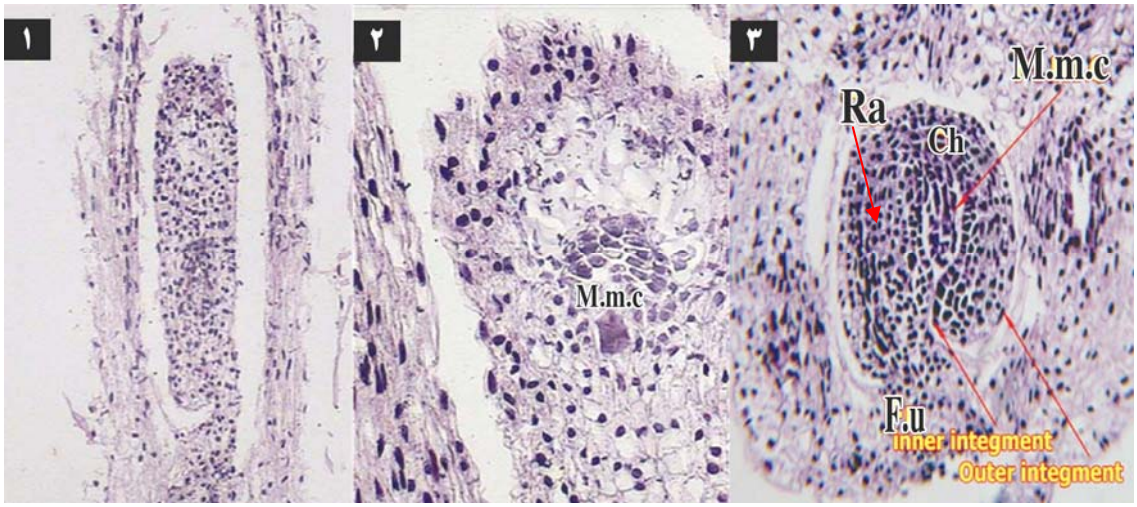
لایه تاپی نیز که داخلی ترین لایه دیواره بساک است، نقش تغذیه‌ای و پشتیبانی از میکروسپورها و دانه‌های گرده را دارد و در هر دو نوع گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای از نوع ترشحی است(شکل۹، ۵و٦). مطالعه برشهای نیمه نازک که از بساک هر دو گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای تهیه شد، فرم دانه‌های گرده را در هر دو یکسان نشان داد(شکل۱۰، ۱و۲).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۷) تصاویر ریزنگاره برش تخمدان در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای، ۱و۳ – تخمدان در گلچه لوله‌ای، ۲و٤ – حفره تخمدان در گلچه زبانه‌ای S= پرچم، Pe= گلبرگ، Ov= حفره تخمدان،

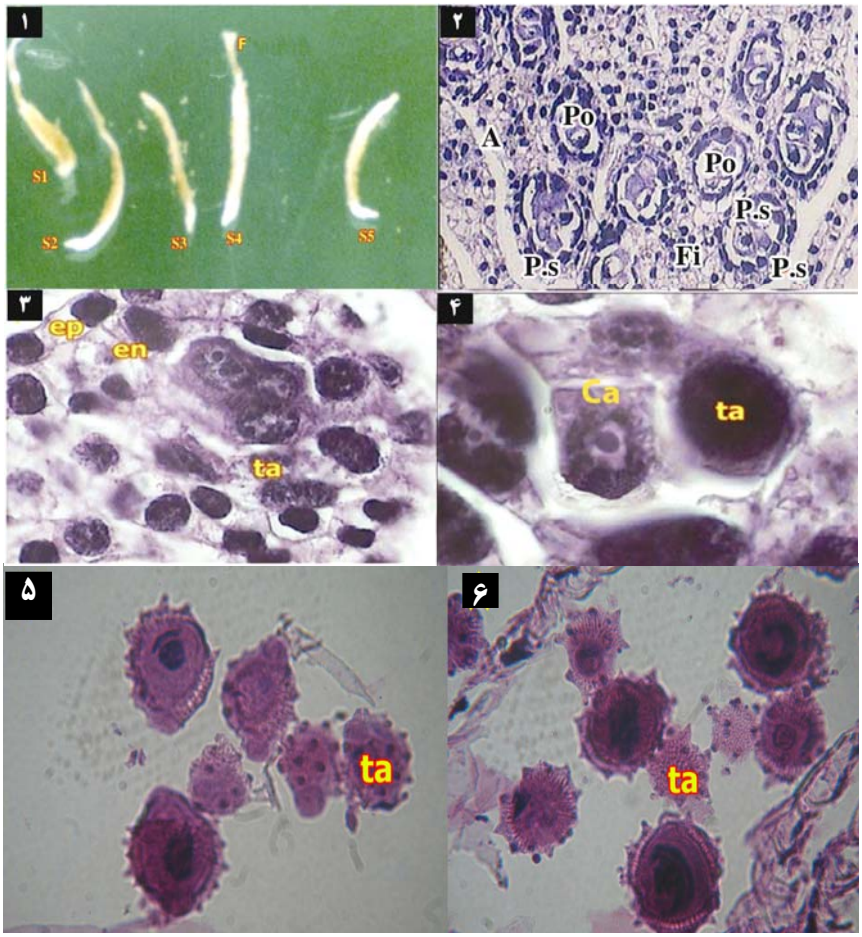


شکل ۸) تصاویر برش طولی از تخمک در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای، ۱– برش طولی گلچه زبانه‌ای، ۲–تخمک در گلچه زبانه‌ای و ۳)برش طولی تخمک در گلچه لوله‌ای M.m.c= سلول مادر مگاسپور، Ra= رافه، Ch= بن، Fu= بند، inner/outerintegment= پوسته داخلی و خارجی

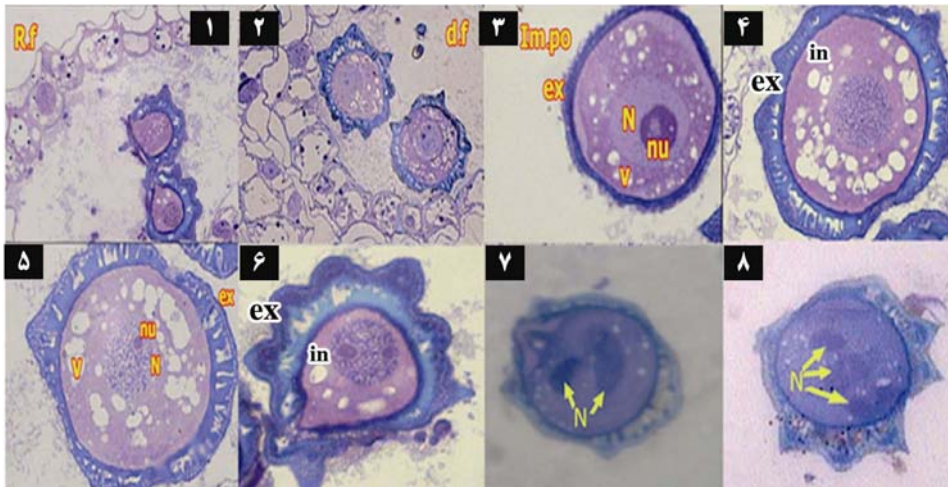
گرده‌های بالغ (شکل ۱۰، ٤) از نوع کروی، دارای اگزین از نوع خاردار و سه شیار ـ منفذی (Tricolporate) هستند. در گرده‌ها آراستار سطح اگزین از نوع خاردار (Echinate) است(شکل۱۱، ۷و۸). گرده‌ها در مرحله تک سلولی، دو سلولی و سه سلولی هم مشاهده می‌شوند. هسته رویشی و زایشی در برشهای نیمه نازک تهیه شده به خوبی مشخص هستند (شکل۱۰ ، ۳ تا ۸). اندازه دانه‌های گرده ۲۵ میکرومتر با نسبت $\frac{P}{E}\approx 1$ است .

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۹) تصویر نافه در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای گیاه مارگریت بالوپ، ابژکتیف x۱، ۲- بساک با چهارکیسه گرده، ابژکتیف x۲۰، ۳- سلولهای مادر گرده در داخل بساک، ابژکتیف x٤٠ و ٤- سلول مادر گرده با پوشش کالوزی ضخیم در اطراف آن مشاهده می‌شود. ابژکتیف x۱۰۰، ۵و٦ تصاویر تاپی‌های ترشحی در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای، ابژکتیف x٤٠ Pmc= سلول مادر گرده، ep= اپیدرم، en= اندوتسیوم، Ca= کالوز، ta= تاپی، P.s= کیسه گرده، Po = دانه گرده، Fi= میله، A=بساک



شکل ۱۰) تصاویر برشهای نیمه نازک از بساک و دانه‌های گرده گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای، ۱- دانه‌های گرده در بساک گلچه‌های زبانه‌ای ابژکتیف x۲۰، ۲- دانه‌های گرده در بساک گلچه‌های لوله‌ای، ابژکتیف x۲۰، ۳- گرده نابالغ، ٤ تا ٦- دانه گرده در مرحله تک سلولی ۷- دانه گرده در مرحله دو سلولی ۸- دانه گرده در مرحله سه سلولی، (٤ تا ۸) ابژکتیف x۱۰۰ Im.po= دانه گرده نابالغ، ex= اگزین، in= انتین، nu= هستک، N= هسته، V= واکوئل، R.f= گلچه زبانه‌ای، df= گلچه لوله‌ای

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

نتایج مشاهدات بر روی گل آذین گیاه مارگریت نشان داد که گل آذین از نوع کپه‌ای (کلاپرک) ناجور جنس است(شکل۱، ۲۰و۲۱). در گل آذین کلاپرک ناجورجنس جهت رشد گلها مرکز رو است و گلهای واقع در خارج کلاپرک مسن‌تر هستند، بنابراین گلچه‌های زبانه‌ای که در پیرامون کپه قرار گرفته‌اند مسن‌تر از گلچه‌های لوله‌ای هستند. نتایج در این زمینه با گزارشهای chengqiao در سال ۲۰۰۷ بر روی گیاه همیشه بهار، Goteli و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی گونه‌ای از گیاه آفتابگردان و Grdisa و همکاران ۲۰۰۹ بر روی گونه‌ای از گل مینا (*Tanacetum (cinertitfolium* از تیره مرکبان مطابقت دارد(۷، ۱۱، ۱۲).

در مرحله تحول مریستم گل به گلها تقسیم تدریجی مریستم گل از حاشیه به سوی مرکز گل آذین آغاز می‌شود. این تقسیم می‌تواند ناشی از مهار تقسیمات سلولی و رشد سلولها در مناطق شیار و ادامه تقسیمات سریع سلولی در سهم مریستم هر گلچه باشد. در مراحل تکوین پیشرفته‌تر مریستم هر گلچه زبانه‌ای در حاشیه گل آذین شروع به سهم بندی جدید می‌کند و اجزای هر گلچه را ایجاد می‌کند.

در بررسی مراحل تکوینی اندامهای گل مارگریت کاسبرگها، همان برگکهای غشایی مجتمع هستند که مجموع آنها کاسه گل را می‌سازند. این مطلب با گزارشهای wagentiz در ۱۹۷٦، Harling ۱۹۵۱ و قهرمان ۱۳۷۳ در اغلب گیاهان تیره مرکبان همسویی دارد(۵، ۱٤، ۲۷).

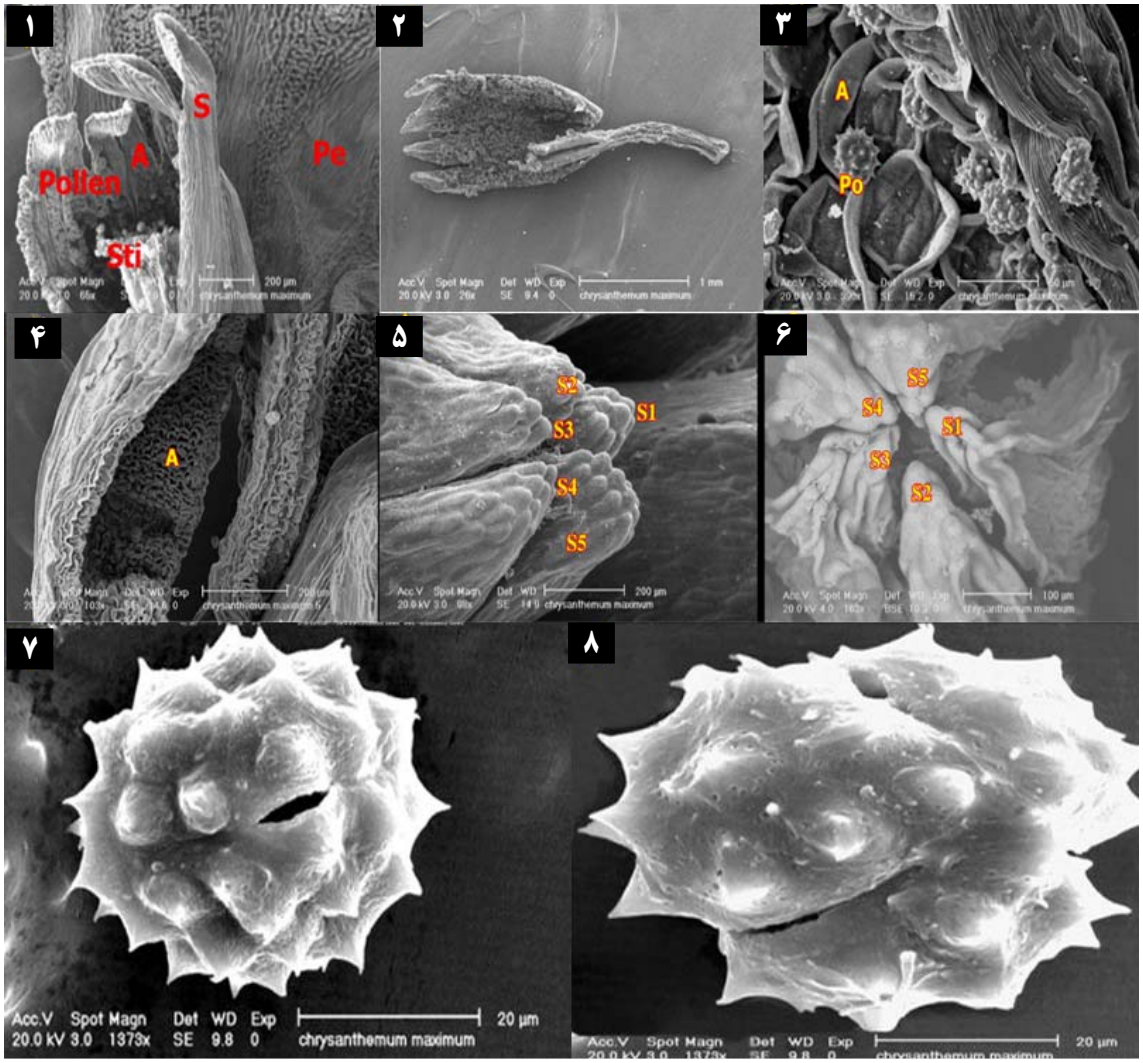
بررسیهای تکوینی گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای گل مارگریت نشان داد که گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای نر ـ ماده (هرمافرودیت) دارای همه اندامهای رویشی و زایشی هستند و بنابراین همسو با گزارشهای Chengqiao (۲۰۰۷) و Ureta (۲۰۰۸) می‌توان تصور کرد که تکوین آنها از مدل ABC (۳، ۱۹) پیروی می‌کند (۷، ۲٦). برعکس در گلچه‌های زبانه‌ای که ماده و نازا هستند احتمالاً ژنهای دخالت کننده در تکوین برچه‌ها(ژن AG) یا پرچمها(ژنهای AG,PI,AP3) به نحوی مهار شده و در نتیجه این گلچه‌ها توان تشکیل اندامهای زایشی نر بارور را از دست داده‌اند.

نافه گل مارگریت همانند اکثر گیاهان تیره مرکبان از نوع پیوسته بساک (سینانتره) است که با نظر اکثر محققان از جمله: Harling ۱۹۵۱، Maheshwari ۱۹۵۰، Wagentiz ۱۹۷٦و قهرمان ۱۳۷۳ مطابقت دارد (۵، ۱٤، ۲۲، ۲۷). در نافه گل مارگریت در هر دو نوع گلچه زبانه‌ای و لوله‌ای حالت ویژه از اتصال پرچمها مشاهده می‌شود، پرچمها ابتدا آزاد و سپس به هم متصل می‌شوند. این اتصال بین بساکها صورت می‌گیرد. در گل مارگریت ۵ پرچم از ناحیه بساک در قاعده به هم متصل شده و ستونی دراز و توخالی را به وجود می‌آورند که از مرکز آن خامه و کلاله می‌گذرند. در چنین وضعی عمل گرده افشانی مستقیم صورت می‌گیرد که معمولاً آن را گرده افشانی پیستونی می‌نامند (شکل٦، ۱و۲). این مطلب با گزارشهای Elena در سال ۲۰۰۳ در ارتباط با گل داوودی مطابقت دارد(۱۰).

مادگی گل مارگریت در هر دو نوع گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای متشکل از حفره بسته تخمدان، خامه باریک و کلاله دوشاخه است. دانه‌های گرده که از بساکها آزاد می‌شوند روی کلاله یعنی جایی که شرایط برای رویش آنها فراهم است قرار می‌گیرند(شکل٦، ٦). خامه در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای در سطح زیرین بخش دوشاخه‌ای کلاله دارای شکلهای مختلف و جارو مانند پوشیده از کرکهای جمع کننده گرده است که در گرده افشانی اهمیت دارد(شکل٦، ۱و۲). بررسیها در این زمینه با نظرات Edlund و همکاران در سال ۲۰۰٤، Elena–۲۰۰۳ ، Zik و همکاران – ۲۰۰۳، Duarte و همکاران – ۲۰۰٦، Jeffrey و همکاران –۲۰۰۷ ، Hesse– ۱۹۹۹ و Schemske و همکاران در سال ۱۹۹۹ همسویی دارد(۸، ۹، ۱۰، ۱٦، ۱۸، ۲٤، ۲۸).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱۱) تصاویر ریزنگاره الکترونی SEM از گلچه زبانه‌ای و لوله‌ای، ۱- تصویر ریزنگاره SEM از گلچه زبانه‌ای ۲- تصویر ریز نگاره SEM از گلچه لوله‌ای، ۳- تصویر بساک چهارگوش در گلچه زبانه‌ای مشاهده می‌شود، ٤-بساک در گلچه لوله‌ای، ٥و٦- پرچم‌های پنج تایی در گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای، ۷و۸- دانه‌های گرده که شیار و سه منفذ را نشان می‌دهد. A= بساک، S= پرچم، Pe= گلبرگ، Sti= کلاله ، Po دانه گرده

مادگی به حالت پیوسته برچه و تخمدان از نوع زیرین است. این مطلب با گزارشهای مجد و امجد ـ ۱۳۸٦ بر روی گیاه بومادران و Goteli و همکاران – ۲۰۰۸ با مطالعه گیاه آفتابگردان مطابقت دارد (۱ و ۱۱).

مشاهده تخمک در هر دو نوع گلچه گیاه مارگریت آن را از نوع واژگون نشان داد(شکل۸ ، ۱و۳). تخمک حالت آپوتروپ دارد، رافه درونی و سفت مستقیماً در دسترس لوله گرده است.

بررسیهای انجام شده با میکروسکوپهای نوری و الکترونی نگاره دانه‌های گرده در هر دو نوع گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای گیاه مارگریت شباهتهای اساسی بین دانه‌های گرده گلهای زبانه‌ای ولوله‌ای را نشان می دهد که نشانه دخالت ژنهای مشابه در تشکیل و تکوین گرده‌ها در این گلها است. این حالت به احتمال می‌تواند در دیگر گونه‌های *Chrysanthemum* spp هم صدق کند. اما تحقیقات Goteli و همکاران در سال ۲۰۰۸ برروی گونه‌های مختلف گل آفتابگردان نشان از تفاوت تعداد منافذ و شیارها در

www.SID.ir

Archive of SID

گلچه‌های زبانه‌ای و لوله‌ای می‌دهد و حالت سه شیار- منفذی در برخی از گونه‌های مطالعه شده دیده نشده است لذا این مطلب را به تأثیر عوامل اقلیمی نسبت داده و معتقدند که شرایط محیطی می‌تواند چنین حالتی را در دانه‌های گرده بوجود آورد(۱۱).

بررسی برشهای نیمه نازک از دانه‌های گرده در هر دو نوع گلچه‌های گل مارگریت تقسیم نامتقارن گرده‌ها را نشان می‌دهد که منجر به تشکیل هسته رویشی با تراکم کمتر و هسته زایشی متراکم می‌گردند (شکل ۱۰، ۵ تا۸) که این حالت با گزارشهای Goteli و همکاران -۲۰۰۸ همسویی دارد(۱۱). اما بررسیهای Grdisa و همکاران-۲۰۰۹ برروی گونه‌ای از گل مینا تفاوتهایی را نشان می‌دهد(۱۲).

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مارگریت به عنوان یک مدل از گل آذینهای کلاپرک مراحل تکوینی جالبی را طی می‌کند. بررسیهای تکمیلی این مراحل و تحولات اندامکهای سلولی، همچنین بررسیهای دقیق تحولات و فعالیت ژنها از جمله ژنهای AG و WUL می‌توانند آگاهیهای جالبی را در مورد چگونگی تمایز گلهای زبانه‌ای و لوله‌ای به دست دهند.

منابع

۱. امجد، ل. مجد، ا. و همکاران، ۱۳۸٦ بررسی مراحل تکوینی بساک، میکروسپورزایی، خواص آلرژی زایی و ضد آلرژی گیاه بومادران (Achellia welhelmsi L.)، پایان نامه دکتری، سلولی ـ تکوینی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران و علوم تحقیقات.

۲. جعفریه یزدی، ا. مجد، ا و همکاران ، ۱۳۸۵، بررسی اثر تنش خشکی و آبسزیک اسید برون‌زا بر ساختار مریستم زایشی، دانه‌های گرده، صفات ریخت شناسی، عملکرد و اجزای عملکرد گیاه کلزا (Brassica napusL.) مجله زیست شناسی ایران، جلد ۱۹، شماره ۲، ص ۱۳۳-۱۲۵

۳. تایزوزایگر، مترجمان ابراهیم‌زاده، ح، صبورا، ع و همکاران، ۱۳۸٦، فیزیولوژی گیاهی، نشرخانه زیست‌شناسی، ص ٦۵۸

٤. شریعت زاده، م، مجد، ا، ۱۳۷۹ میکروسکوپ الکترونی و نوری، انتشارات آییژ، ص ۱٦۷-۱۵۸

۵. قهرمان، ا، ۱۳۷۳، کورموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی)، جلد ۳، ص ۵۵۰-۵۰۰.

6. Cerana, M, 2004, Flower morphology and pollination in mikania (Asteraceae), Flora 199:168-177.

7. Chengaio , A , 2007 , Comparative anatomy of bisexual and female florets , embryology in calendula officinalis (Asteraceae), anaturalized horticultural plant, scientia Horticulturae, P:1-6.

8. Durate, P, Raquel , F, Pissarra , S, 2006 Structural characterization of the stigma-style complex of cynara carunculous (Asteraceae) and immunolocaliazation of cardosins A and B during floral development, Canadian Journal of Botany, p:90-98

9. Edlund, A, Swanson , R, Preuss, D, 2004 , Pollen and stigma structure and Function: the role of diversity in pollination , the plant cell, vol. 16, S84-S97.

10. Elena 2003, Flower development of greenhouse Chrysanthemum

11. Goteli,M.Galati,Band Medan, D, 2008, Embralogy of Helianthus annus (Asteranceae), Ann, Bot, Fennici 45:81-96

12. Grdisa, M, Kolak, I, Satovic, Z, 2009, Morphological and Biochemical diversity of Dalmation Pyrethrum (Tanacetum cineratiifolium (Trevir) sch, Bip.) Agriculturae conspectus Scientificus, Review article , Vol , 74 , No .2 p:73-80

13. Guimaraessimao, D, Scatena, V, Bouman, E, 2007 , Anther development, microsporogenesis and microgametogenesis in teliconia (Heliconiaceae, Zingiberales) , Flora 202: 148-160.

14. Harling, G, 1951, Embryological studies in the compisitae, Anthemideae- Chryusantheminae. Acta Horti Bergiani 16:1-56

15. Harris, E.M. 1995. Inflorescence and floral ontogeny in Asteraceae: a synthesis of historical and current concepts.Botanical Review 61:93-278

www.SID.ir

Archive of SID

16. Hesse , M, 1999 , Pollen wall stratification and pollination, p:1-12

17. Horner HT, 1977, A comparative light and electron microscopic study of microsporogenesis in male-fertile and cytoplasmic male-sterile sunflower (Helianthus annus). Amer J Bot 64:745-759

18. Jeffrey, C. 2007. Compositae: Introduction with key to tribes.Families and Genera of vascular plants, Vol. VII , Flowering plants, Asteraleas: P61-87

19. Kotilainen, y, Mehto, E, Helariutta, P, 1999, organ identity genes and modified patterns of flower development in Gerbera hybrida (Asteraceae). Plant J 17:51-62.

20. kunkel, D, 2006, Microscopy daisy pollen , Image Number : 24099c, P:186-189.

21. Larsen, R, Persson, L. 1999, Modelling flower development in greenhouse Chrysanthemum cultivars in relation to temperature and response group, Scientia Horticulturae 80: 73-89.

22. Maheshwari, P. 1950, An Introduction to the Embryology of Angiosperms, Mc Graw-Hill , New York, pp 453

23. Okunade, A, 2002 , Ageratum conyzoides L . (Asteraceae), Fitoterapia 73:1-16

24. Schemske, D, Shaw, B , 1999, Pollinator preference and the evolution of floral traits in monkey flowers (Mimulus), PNAS, Vol. 96, no. 21, pp. 11910-11915.

25. Sutton, D, 2002, wildflowers, Garlic Publisher, P:250-252

26. Ureta, M , Carrera, A, 2008, Gene flow among wild and cultivated sunflower, Helianthus annus in Argentina , Agriculture, Ecosystems and Environment 123:343-349.

27. Wagentiz , G, 1976, Systematics and phylogeny of the compositae (Asteraceae). Pl.sys.Evol.125:29-46

28. Zik, M and Irish, V, 2003, Flower development: Initation , differentiation annual Review of cell and developmental Biology, Vol 19:119-14

www.SID.ir

Archive of SID

Study of inflorescence, development& genesis of shastadaisy ornamental plant *(Chrysanthemum maximum Ramond*)as a patern of head flowers in Asteraceae family

Sharifshoushtari M. and Majd A.

Biology Dept., Science Faculty, North Tehran Branch OF Islamic Azad university of Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Shastadaisy are from *composite* family and it is as a part of ornamental flowers of spring and summer would plant in green spaces of cities and consumers'. Shastadaisy has capitule inflorescence the present research aims to study and review its genesis and comparison definition of ray and disk flowers. It can be suitable pattern for several species of capitule inflorescence, floral buds of shadtadaisy flowers, different phases of originating, creation of after primitive studies with stereomicroscope, fixation with FAA. More observation of inflorescence and floret has been done by SEM microscopy. Results showed that procreative meristem, dimension of meristem and its dyeability are increased and meristem during originating to the floret morphological alternation from convex shape in to the flat one and then become dented at the location of central florets which can be raised from more rapid growth of marginal florets, their shape found, pressure in to the central floret meristem. This portioning can be resulted the controlling of cells dividing and cell growth in grooved regions and cells division continues in each floret meristim portion. In progress originating phase's meristem of each bolted floret would start new portioning in margin of the inflorescence and different parts of each floret is included as stripes sepals, 5 stamens and bolted in receptacle part. three types of ray floret are included as hormapherodit-floret, pistil-floret and sterile florets which had been existed in scattered. Pistils have bifurcate stigma, the homogeneous cells' style, alveolus ovary and inverted ovules, disk florets originating from margine toward center and each meristem portion beginning of its floret parts formation. Pollengrains types are Tri-colporate. Originating of pollengrains in another is in-simultaneously beside one or two cells pollens. The second mitosis division is caused the formation of tri-cells pollens.

Keywords: Asteraceae family, *(Chrysanthemum maximum Ramond*, development ray florets, disk florets*)*, Sterile florets

www.SID.ir