

بررسی تکوین گامتوفیت ماده و اثر تنش کلرور سدیم در تکوین اجزاء گل در گیاه پونه معطر (*Mentha pulegium L.*)

سایه جعفری و فائزه شرعی

تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم زیستی، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۱۶

چکیده

پونه معطر گیاهی علفی، پایا و علفی که استوانه‌ای شکل است. پونه معطر از تیره نعنائیان است که به‌عنوان گیاهی دارویی-ادویه‌ای استفاده می‌شود. در ایران این گیاه بومی شمال کشور است. با توجه به این که وسعت زیادی از خاک‌های کشور شور می‌باشد بررسی تأثیر شوری بر تکوین گیاهان از جمله پونه معطر اهمیت زیادی دارد. در این تحقیق، پس از تیماردهی نمونه‌ها با غلظت‌های ۹۵،۸۰،۶۵،۵۰،۲۰ میلی‌مولار NaCl، برداشت غنچه‌ها و گل‌های جوان در مراحل مختلف نمو، تثبیت نمونه‌ها در فیکساتور F.AA، آماده‌سازیهای لازم و مشاهده برشها پس از رنگ‌آمیزی با فتومیکروسکوپ انجام شد. نتایج نشان داد که تخمدان از تقسیمات سلولهای بخش میانی و عمقی مرستم هاگزا ایجاد می‌شود. در پونه تکوین تخمدان در مقایسه با پرچم با تأخیر اتفاق می‌افتد. تخمک‌ها واژگون هستند. بررسی تشریحی مرستم زایشی در گیاه پونه معطر، تسریع در رشد پریموردیوم پرچمی نسبت به پریموردیوم برچه‌ای در تیمار ۲۰ میلی‌مولار، در تیمار ۵۰ میلی‌مولار رشد همزمان پریموردیوم برچه‌ای و پرچمی و در تیمارهای ۶۵، ۸۰ و ۹۵ میلی‌مولار به‌ترتیب تأخیر افتادن در ایجاد پریموردیوم گلبرگی و پریموردیوم برچه‌ای را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: *Mentha pulegium L.* گامتوفیت ماده، تنش شوری

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۷۸۹۲۸۱، پست الکترونیکی: jafarisayah@gmail.com

مقدمه

آن هستند. پهنک در قاعده قلبی شکل است و برگها بصورت متقابل بر روی ساقه قرار گرفته‌اند. گلها نر و ماده و بصورت دسته‌های فراهم به رنگ مایل به بنفش در کناره برگ‌ها دیده می‌شوند و ظاهری سنبله‌مانند را ایجاد می‌کنند. کاسه گل استکانی و میوه از نوع ۴ فندقه است. پونه معطر خواص درمانی زیادی دارد، از جمله اثر بادشکن، محلل، صفرابر، خلط‌آور و ضد عفونی‌کننده است (۱۰). در طب گیاهی از آن برای رفع سیاه‌سرفه، آسم، هیستری، نفخ، نقرس و به‌عنوان قاعده‌آور استفاده می‌شود. با توجه به گسترش خاکهای شور در کشور شناخت و دستیابی به گونه‌های مقاوم به شوری باعث افزایش میزان عملکرد

پونه معطر *Mentha pulegium L.* گیاهی متعلق به تیره نعنائیان Labiateae است. پونه گیاهی علفی و پایاست که به حالت وحشی در دشت‌های مرطوب و حاشیه جریانهای آب حتی داخل آب، اغلب نواحی مرکزی، جنوبی و غرب اروپا و جنوب غربی آسیا، شمال افریقا، حبشه و جزایر قناری می‌روید و در ایران در دامنه‌های البرز، شمال و شمال شرقی و برخی نقاط دیگر انتشار دارد. این گیاه دارای ساقه‌ای با ظاهر تقریباً استوانه‌ای، به ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر است. پونه معطر دارای ریزوم و بن رونده است. برگ‌های بیضوی به درازای ۴ تا ۷ سانتی‌متر و به عرض ۲ تا ۳ سانتی‌متر دارد که معمولاً دارای دم‌برگ کوتاه یا فاقد

مواد و روشها

نمونه‌های مورد بررسی در تاریخ ۸۹/۱/۱۵ از روستای چهارده از توابع لاهیجان جمع‌آوری و با استفاده از فلورهای معتبر شناسایی شدند. به منظور کاهش سطح تبخیر و جلوگیری از افزایش غلظت نمک ناشی از تبخیر آب، دقت در آزمایش و آبیاری یکنواخت گلدانها با استفاده از سیستم قطره‌ای آبیاری شدند. برای هر تیمار چهار گلدان و در هر گلدان ۵ گیاه پونه کاشته شد. برای بررسی ساختار تشریحی اندام‌های رویشی نظیر ریشه، ساقه، ریزوم، برگ و دم‌برگ بعد از تثبیت در فیکساتور گلیسرین-اتانول به مدت یک هفته از آنها برش‌گیری شد و برشها با کارمن زاجی و سبز متیل رنگ آمیزی شدند. در بخش دیگری از این پژوهش مریستم رویشی برداشت و در تثبیت‌کننده FAA (۲ میلی‌لیتر فرمالدئید ۳۷٪، ۱۷ میلی‌لیتر اتانول ۹۶٪ و استیک اسید خالص ۰/۷ میلی‌لیتر) به مدت ۱۴ ساعت قرار گرفتند. پس از شستشوی نمونه‌ها در آب جاری، آبیاری با درصد‌های رو به افزایش اتانول انجام شد و شفاف‌سازی در تولوئن انجام گردید. سپس نمونه‌ها در پارافین قالب‌گیری شدند و از آنها برش‌های عرضی و طولی به ضخامت ۸ تا ۱۲ میکرومتر تهیه شد. پس از پارافین زدایی، نمونه‌ها با همتوکسیلین-اتوزین رنگ آمیزی شدند (Lillie, R&et al, 1965). بررسی‌های میکروسکوپی و عکسبرداری از نمونه‌ها با فتومیکروسکوپ Nikon انجام شد.

نتایج

تکوین مریستم‌های زایشی و تشکیل اجزاء گل: برش‌های گرفته شده از مریستم‌های زایشی (تصویر ۱) نشان می‌دهند که این مریستم حجیم و برآمده است. رنگ‌پذیری آن در بخش‌های جانبی و انتهایی تقریباً همگن است و در قله مریستم چند لایه سلول‌های متراکم و دارای رنگ‌پذیری بیشتری نسبت به مریستم رویشی دیده می‌شوند. این بخش می

محصول و توان تولید می‌شود. گسترش زمین‌های شور و کویری شدن سرزمین‌های مناطق خشک جهان امری جدی است و برخی عوامل طبیعی از جمله تغییرات آب و هوایی در این گسترش دخیل می‌باشند. علاوه بر این، انسان نیز به طرق مختلف موجب افزایش نمک در خاک و ایجاد پدیده شوری ثانوی می‌گردد، که جای بسی تأمل و توجه دارد. از این رو شناسایی گونه‌های گیاهی مقاوم به شوری حائز اهمیت می‌باشد. امروزه شوری خاک و آب یکی از موانع و محدودیت‌های استفاده از این منابع در تولید بهینه محصولات کشاورزیست (۴). وسعت خاک‌های شور در ایران حدود ۲۴ میلیون هکتار است که معادل ۱۵٪ از اراضی کشور می‌باشد (۵). مهمترین واکنش گیاه به شوری، کاهش رشد است. شوری خاک از چند راه بر فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه تأثیر می‌گذارد ولی نشانه‌های آسیب‌دیدگی ناشی از وجود شوری معمولاً هنگامی در گیاه آشکار می‌شود که غلظت املاح محلول در خاک بسیار بالا باشد (۶). تنش شوری همانند بسیاری از تنش‌های غیرزیستی دیگر، رشد گیاه را محدود می‌کند. کاهش رشد یک نوع سازگاری برای زنده ماندن گیاه در شرایط تنش است (۲۸ و ۲۳). ضمن بررسی اثر تنش شوری بر روی مرزنجوش و گونه‌ای نعنای ملاحظه نمودند که در هر دو گیاه ارتفاع گیاه و سطح برگ بطور معنی‌داری کاهش یافت. البته اثر زیان‌آور شوری بر روی گیاهان را می‌توان در سطح کل گیاه، مثل مرگ گیاه و یا کاهش محصول مشاهده نمود (Kumar&Bandhu, 2005). همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که شوری ناشی از کلور سدیم باعث کاهش رشد در گیاه *Echinacea angustifolia* گردید. کاهش میزان اسانس در اثر تنش شوری در رازیانه (۱۵)، ریحان (۵) و زنیان (۱۵) نیز گزارش شده است.

که سه مرحله تقسیم میتوز را پشت سر می‌گذارد. تصویر ۱۲ اولین تقسیم میتوز مگاسپور را نشان می‌دهد و تحولات این سلولها در نهایت کیسه رویانی را به وجود می‌آورد. در مجاورت مجرای سفت سلول‌های قرینه (syn) و تخم‌زا (oo) مشاهده می‌شود در قطب مقابل سه سلول پابنی (Anti) مشخص است (تصویر ۱۳).

تغییرات تشریحی ناشی از تیمارهای نمکی بر تکوین مریستم زایشی در پونه معطر: در بررسی اثر شوری بر تمایز مریستم زایشی همانطور که در غنچه‌های تیمار شده با غلظت ۲۰ میلی مولار مشاهده می‌شود، رشد پریموردیوم برچه ای (Ca) در مقایسه با شاهد به تعویق افتاده است (تصویرهای ۱۴ و ۱۵). با اینکه برجستگی بساک هم در غنچه‌های این تیمار تشکیل شده ولی هنوز اثری از برجستگی‌های کلاله (Sty) به چشم نمی‌خورد. این نشان دهنده تأثیر این غلظت از نمک در به تعویق افتادن تکوین پریموردیوم برچه ای می‌باشد. در تیمار ۵۰ میلی مولار تکوین پریموردیوم برچه ای (Ca) و پریموردیوم پرچمی (Sta) به طور همزمان مشاهده می‌شود (تصویر ۱۶). تأثیر غلظت نمکی ۶۵ میلی مولار در به تعویق افتادن تشکیل پریموردیوم گلبرگی (Pet) می‌باشد (تصویر ۱۷)، درحالی‌که در تیمارهای ۸۰ و ۹۵ میلی مولار تأثیر نمک به نظر می‌رسد به تعویق افتادن تکوین پریموردیوم برچه ای باشد و ابعاد اجزاء گل نسبت به شاهد کاهش نشان می‌دهد (تصویرهای ۱۸ و ۱۹).

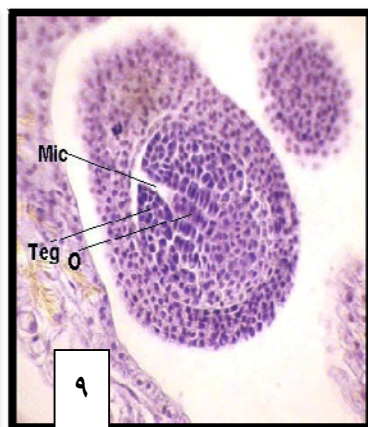
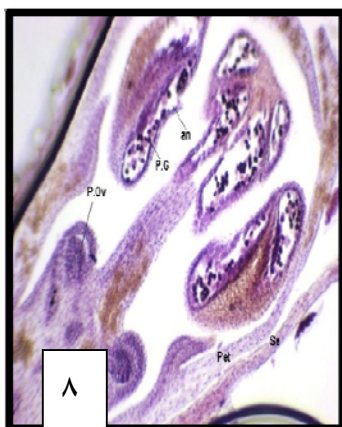
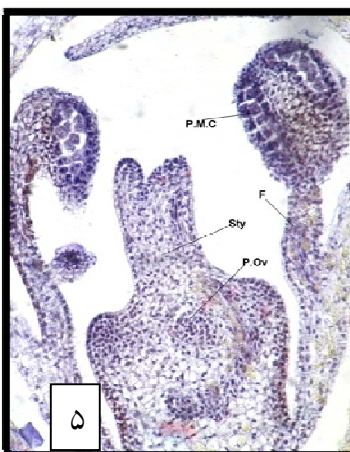
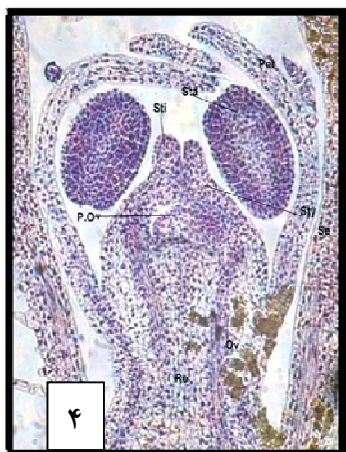
بحث

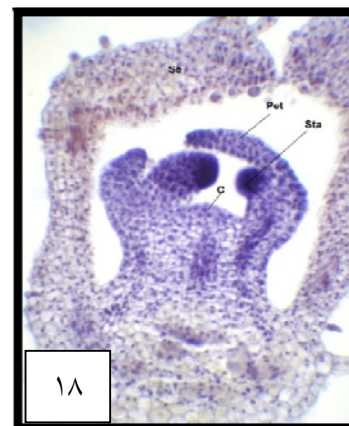
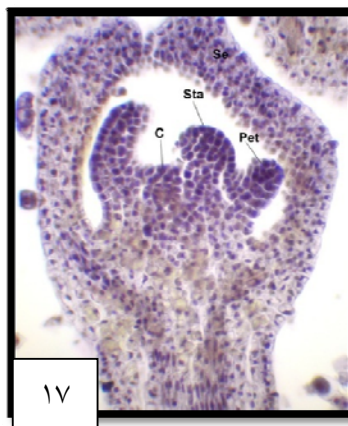
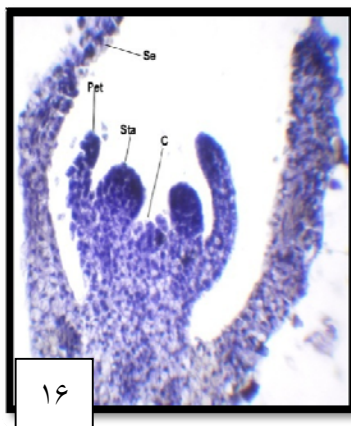
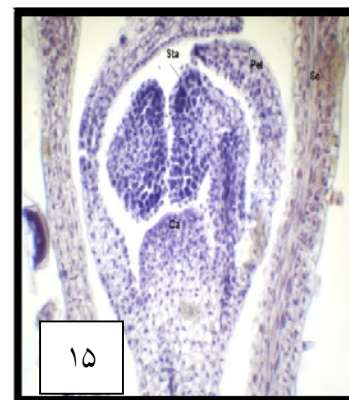
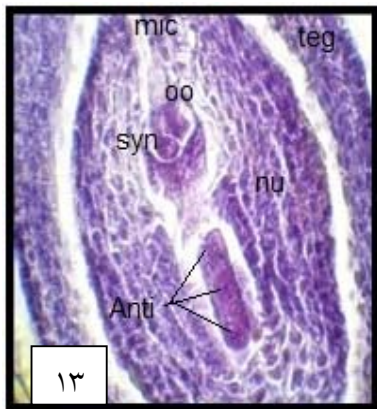
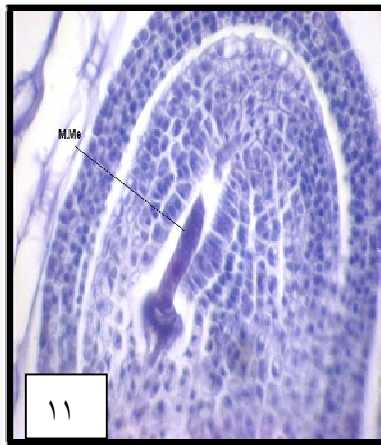
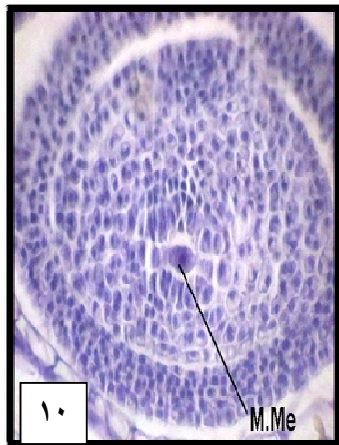
تکوین گل به دلیل اهمیتی که در تولید فراورده‌های زایشی دارد از دیرگاه مورد توجه پژوهشگران بوده است. پژوهشگران زیادی مراحل تکوین گل را در گیاهان دولپه ای مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند، از جمله این محققان Burat (۱۹۷۷-۱۹۷۳)، قائمی (۱۳۸۵)، مجد-شریف شوستری (۱۳۸۹) و اربابیان و همکاران (۱۳۸۹) را می‌توان نام برد. در نتیجه این پژوهش‌ها مشخص شده

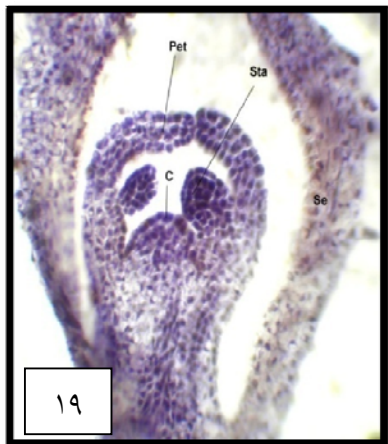
تواند به‌عنوان مریستم هاگ‌زای منظور شود و قسمت‌های زیرین آن که رنگ پذیری کمتری دارند مریستم نهنجی هستند. با تسهیم مریستم زایشی اجزای ساختاری گل شامل کاسبرگ‌ها (se)، گلبرگ‌ها (pet)، پریموردیوم‌های پرچمی (sta) و سهم پریموردیوم‌های برچه ای (ca) مشخص می‌گردد (تصویر ۲). در مراحل کمی پیشرفته‌تر (تصویر ۳) در پرچم‌های بسیار جوان بخش میله و بساک قابل تشخیص می‌شود و توده تشکیل‌دهنده برچه با تکثیر و تغییر شکل خود آغاز سازمان‌یابی خامه و حفره تخمدانی را نشان می‌دهند. پس از این تغییرات و با تکوین تدریجی اندام‌های گل، کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها، پرچم‌ها و مادگی قابل تشخیص می‌شوند (تصویر ۴). در بساک پرچم‌ها سلول‌های مادر گرده (pmc) و در تخمدان پریموردیوم‌های تخمکی (p.ov) تشکیل می‌گردد، همانطور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود در این مرحله خامه (sty) نیز تشکیل می‌شود. از تحولات سلول‌های مادر گرده، سلول‌های مادر گرده (P.M.C) در بساک پرچم‌ها تشکیل می‌شوند (تصویر ۶)، تخمدان و تخمک‌ها نیز مراحل پیشرفته‌تری را نشان می‌دهند (P.O). همانطور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود تتراد در بساک تشکیل می‌شود و در مرحله بعد دانه‌های گرده (P.G) بعد از تجزیه دیواره مخصوص در بساک رها شده‌اند (تصویرهای ۷ و ۸).

تکوین تخمک: تصویر ۹ برش طولی تخمک نابالغ را نشان می‌دهد، داخل تخمک، بافت مغذی (nu) متشکل از سلول‌های پارانشیمی با هسته مشخص (بافت خورش) قرار گرفته است. هر تخمک توسط پوسته تخمک (Teg) (تصویر ۹) احاطه شده است. فاصله بین پوسته‌ها سفت (Mic) قرار گرفته است. یکی از سلول‌های بافت خورش (سلول مادر مگاسپور (M.me)) با افزایش اندازه و تغییر شکل، از بقیه سلولها متمایز می‌شود (تصویر ۱۰) و بعد طولیل شده و نسبت به بقیه سلول‌های بافت خورش بیش از پیش متمایز می‌گردد (تصویر ۱۱)، این سلول پس از پشت سر گذراندن میوز تبدیل به سلول مگاسپور می‌شود

است که گل ساختمانی ویژه و متفاوت از اندام‌های
رویشی گیاه دارد و تکوین آن نیز مراحل و ویژگی‌های
خاص خود را دارد.







تصویر ۱-۱۹) - مراحل تکوین گل و گامتوفیت ماده ۱) برش طولی مریستم زایشی در ابتدای تشکیل (x۲۰) پرومیریستم نهنجی (Re)، ۲) برش طولی غنچه گل در ابتدای تشکیل گلبرگ (Pet)، پریموردیوم پرچمی (Sta) و پریموردیوم برچه‌ها (Ca) در حال تشکیل است. ۳) برش طولی غنچه گل در مرحله پیشرفته‌تر. ۴) برش طولی غنچه گل در مراحل ابتدای تشکیل (x۲۰) در شکل پریموردیوم تخمک (P.Ov)، پریموردیوم پرچمی (Sta)، گلبرگها (Pet) و کاسبرگها (Se) مشاهده می‌شود. ۵) برش طولی غنچه گل (x۴۰) که در آن میله (f) و بساک (an)، سلول‌های مادر مگاسپور (M.Me) مشاهده می‌شود. ۶) برش طولی غنچه گل (x۴۰) که اجزاء گل بزرگتر شده‌اند. ۷) برش طولی غنچه گل (x۴۰). پریموردیوم‌های تخمکی (P.Ov) در تخمدان مشاهده می‌شوند. ۸) برش طولی غنچه گل (x۴۰)، سلولهای مادر گرده (P.M.C) در مرحله تتراد هستند. ۹) برش طولی تخمک نابالغ (x۲۰) را نشان می‌دهد، هر تخمک توسط پوسته خارجی و پوسته داخلی احاطه

شده است. فاصله بین پوسته‌ها مغذی به نام سفت (Mic) قرار گرفته است. ۱۰) برش طولی از تخمک (x۴۰)، شروع تقسیمات در سلول مادر. ۱۱) برش طولی تخمک (x۴۰)، طولی شدن سلول مادر مگاسپور (M.Me) را نشان می‌دهد. ۱۲) هسته‌های هاپلوئید قابل تشخیص می‌باشد (x۴۰). ۱۳) تشکیل کیسه رویانی مشاهده می‌شود (x۱۰۰)، سلول تخمزا (oo)، سلول همراه (syn)، سلولهای پابنی (Anti) و پوشش تخمک (teg). ۱۴) برش طولی غنچه گل در مراحل ابتدایی تشکیل در پونه معطر (x۲۰) در نمونه شاهد را نشان می‌دهد. ۱۵) نمونه تیمار شده با تراکم ۲۰ میلی مولار. ۱۶) نمونه تیمار شده با تراکم ۵۰ میلی مولار؛ در این تیمار تأخیر در تشکیل پریموردیوم برچه‌ای دیده می‌شود. ۱۷) نمونه تیمار شده با تراکم ۶۵ میلی مولار؛ گلبرگ در مرحله‌ای ظاهر شده که پریموردیوم برچه‌ای به صورت توده‌ای تمایز نیافته است. ۱۸) نمونه تیمار شده با تراکم ۸۰ میلی مولار. ۱۹) نمونه تیمار شده با تراکم ۹۵ میلی مولار؛ در این تیمار رشد پریموردیوم پرچمی نسبت به پریموردیوم برچه‌ای مقدم است. رنگ‌آمیزی با همتاکسیلین-انوزین، Anti = سلول پابنی، Re = نهنج، C = پریموردیوم برچه‌ای، Mic = میکروپیل، O = جسم تخمک، Oo = سلول تخمزا، Pet = گلبرگ، P.O = پریموردیوم تخمکی، Sta = پریموردیوم پرچمی، S.M = مریستم هاگزا، تخمک، Syn = سلول قرینه، Se = کاسبرگ، Teg = پوشش

قهرمان (۱۳۷۳) و مجد-تجدد (۱۳۷۷) همسویی دارد. طولی شدن سلول‌های مریستم مغزی موجب افزایش سطح و حجم مریستم زایشی می‌شود، از این رو کاهش نسبی در حجم و فعالیت حلقه بنیادی مشاهده می‌شود. این مشاهدات با گزارش‌های مجد-تجدد (۱۳۷۷) همسویی دارد.

نتایج نشان داد تخمدان از تقسیمات سلولهای بخش میانی و عمقی مریستم هاگزا ایجاد می‌شود. در پونه تکوین تخمدان در مقایسه با پرچم با تأخیر اتفاق می‌افتد. در پونه معطر تخمک‌ها واژگون هستند. تخمک توسط دو پوسته احاطه شده، که در محل سفت از هم فاصله دارند. سفت (میکروپیل) از دو پوشش تشکیل می‌شود. ارکتوسپور داخل تخمک و زیر هیپودرم قرار دارد و از یک سلول منفرد تشکیل شده است که مانند یک سلول مادر مگاسپور عمل می‌کند (MMC)، سلول مادر مگاسپور بزرگ می‌شود

در پونه معطر جوانه‌های جانبی و دمبرگ گیاه هنگامی که در شرایط مناسب گلدهی قرار می‌گیرد وارد مرحله زایشی می‌شود و گل‌های جانبی و رأسی را به وجود می‌آورد. در آغاز مرحله زایشی از تمایز عده‌ای از سلول‌های مریستم به سرعت برگه پای گل و کاسبرگ به وجود می‌آید. گلبرگها با کمی تأخیر از تمایز عده‌ای از سلول‌های مریستم زایشی که در حد واسط کاسبرگ‌ها و پرچم‌ها قرار دارد به وجود می‌آیند و بخش میانی مریستم هاگزای نیز با تمایز تدریجی خود پریموردیوم‌های برچه‌ای و در نهایت برچه‌ها را می‌سازد. از نظر ساختار تشریحی گل‌های پونه معطر کوچک بوده، رنگ گل‌ها به علت وجود آنتوسیانین بنفش است و کاسه گل استکانی است. در پونه ۴ پرچم مساوی مشاهده می‌شود، مادگی این گیاه از کلاله‌ای دوتایی و خامه دارای بافت راهنما و تخمدانی ۴ خانه‌ای تشکیل شده است که این نتایج با گزارش‌های

مکانیسم‌های گیاهان برای فرار از خشکی است که با نتایج Quarrie و همکاران در سال ۱۹۷۷ مطابقت دارد. پژوهش‌های محققان در گیاهان از جمله گیاه جو تحت تنش خشکی نیز کاهش رشد مریستم رویشی و بدنبال آن کاهش تشکیل پرموردیوم‌های جدید برگی را نشان می‌دهد و مشخص کرده است که با ادامه تنش خشکی تشکیل پرموردیوم‌های جانبی گل و در نهایت عملکرد گیاه کاهش می‌یابد که با نتایج Husain در سال ۱۹۷۰ و Nicholls در سال ۱۹۷۷ مطابقت دارد. دلیل این پدیده‌ها توقف تولید اسمیلاتها در برگ و انتقال آنها به رأس مریستم تحت تأثیر تنشها و یا تحت تأثیر عوامل هورمونی توسط Husain در سال ۱۹۷۰ گزارش شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد با افزایش غلظت نمک، در گلدهی تأخیر به وجود می‌آید و هر چه غلظت نمک افزایش یابد گیاه دیرتر به گل می‌نشیند، گرچه تنش‌هایی از جمله شوری به طور معمول موجب پیری زودرس گیاهان می‌شوند و یکی از علائم پیری از دیدگاه تکوینی تسریع در گلدهی است، اما تفسیر تأخیری که در گلدهی پونه معطر تحت تأثیر شوری در پژوهش‌های ما دیده می‌شود را می‌توان به این ترتیب تفسیر کرد که شرایط تغذیه گیاه در تشکیل گل نقش مهمی را ایفا می‌کند. بررسی نسبت C/N در گیاهان مختلف نشان داده است که هر بار یک گیاه خود را برای تشکیل گل آماده می‌کند نسبت مذکور بالا می‌رود (۳). نمک سبب اختلال در تغذیه گیاه می‌شود، مثلاً در بادام زمینی مقدار کربوهیدرات کل (کل قند و نشاسته) با تیمار شوری کاهش می‌یابد و موجب تأخیر گلدهی می‌شود، این تفسیر با مطالعات مجد-جعفری (۱۳۷۵) همسویی دارد.

و با تقسیمات میتوزی یک تتراد خطی را به وجود می‌آورد. گاهی به صورت تتراد T شکل است، مگاسپور سه بار تقسیم می‌شود و کیسه رویانی هشت هسته ای تیپ Polygonum را به وجود می‌آورد. کیسه رویانی بالغ هفت سلولی است، دستگاه تخمی سه سلولی است و از دو سلول قرینه و یک سلول میانی تخم‌زا تشکیل شده است. دو سلول جانبی (سینرژیدها) گلابی شکل و دارای دستگاه رشته مانند هستند. دو هسته قطبی در مرکز سلول با هم ترکیب می‌شوند، در نتیجه لقاح و هسته ثانویه را به وجود می‌آورند. سلول‌های پایینی در انتهای بن ناپایدار هستند و با گذشت زمان تحلیل می‌روند و کیسه رویانی سازمان یافته می‌شود. این مشاهدات با گزارش‌های چهرگانی و همکاران (۱۳۸۸) همسویی دارد. با گذشت زمان در نتیجه تجزیه هسته‌ها، کیسه رویانی بالغ می‌شود. در انتهای میکروویلی، دو پوشش ایجاد می‌شود. بعد از تجزیه هسته‌ها، سلول‌های لایه داخلی تخمک مجاور کیسه رویانی، به طور شعاعی طویل می‌شوند. سیتوپلاسم آن متراکم می‌شود و بافت مغزی پوسته تخمک یا اندوتلیوم (endothelium) را ایجاد می‌کند. این نتایج با گزارش‌های چهرگانی و همکاران (۱۳۸۹) همسویی دارد.

تفسیر نتایج حاصل از شوری بر دوره زایشی گیاه: نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که انواع تنش از جمله خشکی سبب کاهش رشد مریستم رویشی شده، مریستم به سرعت وارد مرحله‌زایشی می‌شود. افزایش شدت تقسیمات سلولی در مریستم زایشی سبب بلوغ و پیری زودرس آن می‌گردد. تبدیل سریع‌تر مریستم رویشی به زایشی و در نتیجه تشکیل سریع‌تر میوه یکی از

منابع

- ۱- اربابیان، ص، جعفری، س، مجلد، خسروی، ن، ۱۳۸۸، بررسی ساختار ۲-تجدد، گ، ۱۳۷۷، بررسی ساختار تشریحی و تکوینی دو گونه از تیره نعنای و مقایسه اثرات ضد میکروبی و آلرژی زاوی آنها، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- ۱- اربابیان، ص، جعفری، س، مجلد، خسروی، ن، ۱۳۸۸، بررسی ساختار تشریحی اندام‌های زایشی و تکوین گل در گیاه کور *Capparis spinosa L.* مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی (JSIAU) شماره اول، صفحه ۶۰-۵۳.

- ۹- شریف شوشتری، م.، مجده، الف.، ۱۳۸۹، بررسی تکوین گل آذین در گیاه زیتنی مارگریت *Ramond chrysanthemum maximum* به عنوان الگویی از گل آذین‌های کپه‌ای در تیره مرکبان، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۳، صفحه ۶۱-۴۷.
- ۱۰- شهیدی واقعی دهنده، ف.، ۱۳۶۴، بررسی فیتوشیمی و اثرات ضد میکروبی گیاه *Mentha Pulegium*، پایان‌نامه دکتر، دانشگاه تهران.
- ۱۱- ارگانوژنز و مورفوژنز گیاهی، عطری، م.، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه ارومیه، صفحه ۱۲۳.
- ۱۲- آناتومی گیاهی، فان، الف.، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، صفحه ۳۴۲-۳۱۲.
- ۱۳- قائمی، م.، ۱۳۸۵، بررسی ساختار تشریحی و تکوینی گل داوودی و آلرژنی‌زایی‌گرده‌های آن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۱۴- قهرمان، الف.، ۱۳۷۳، کورموفیت‌های ایران، جلد سوم.
- ۳- جعفری، س.، ۱۳۷۵، بررسی اثرات کلرید سدیم بر تکوین گل و عملکرد دو رقم از بادام زمینی. فصلنامه تخصصی علوم زیستی، سال اول شماره ۱.
- ۴- ۱۳۷۳، سیمای شوری و شوروری‌ها، جعفری، م.، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، صفحه ۵۵.
- ۵- حسینی، ع.، ۱۳۸۲. بررسی اثرهای تنش خشکی و شوری ناشی از کلرور سدیم بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه ریحان رقم کشکنی لولو. پایان‌نامه دکتری، رشته علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی
- ۶- ۱۳۸۰، گیاه و شوری، حیدری شریف‌آباد، ح.، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، صفحه ۱۹۹.
- ۷- چهارگانی راد، ع.، صادقیان، س.، محسن زاده، ف.، ۱۳۸۹، مطالعه مراحل تکوین دانه‌گرده و تخمک در *Inula aucheriana* DC. زیست‌شناسی گیاهی، شماره ششم، صفحه ۲۸-۱۵.
- ۸- چهارگانی راد، ع.، صادقیان، س.، زارع، ش.، ۱۳۸۸، رویان‌زایی در: *Tripleurospermum disciforme* تیپ جدید و نادر از رویان‌زایی، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۳، صفحه ۳۴-۲۶.
- 15- Ashraf, M. and Akhtar, N., 2004. Influence of salt stress on growth, ion accumulation and seed oil content in sweet fennel. *Bologia Plantarum*, 48(3).461-464
- 16- Bartosz, G & et al. 2009. Physiological and antioxidant responses of *Mentha pulegium* (Pennyroyal) to salt stress.
- 17- Ben Fadhel, N, Mkaddem, M and Boussaid, M, (2002), Genetic diversity of essential oils from Tunisian *Mentha pulegium* L. populations, *Proceedings of the 33rd*
- 18- Chehregani, A&M. Sedaghat, 2009. Pollen grain and ovule development in *Lepidium vesicarium* (Brassicaceae). *Int. J. Agric. Biol.*, 11: 601-605
- 19- Husain, I. and Aspinall, A. 1970. Water stress and apical morphogenesis in barley. *Annals of Botany* 34: 393- 407.
- 20- Jazani, N&Ghasemnejad, H, 2009: antibacterial effects of Iranian *Mentha pulegium* essential oil isolates of klebsiella SP. *pak. j. Biol. Sci.*, 12(2): 183-185
- 21- Keltawi, E & Croteau, R., 1987. Salinity depression of growth and essential oil formation in spearmint and marjoram and its reversal by foliar applied cytokinin. *Phytochemistry*, 26: 1333-1334.
- 22- Lillie, R.D. (1965), *Histopathology technique and practical histochemistry*. 3rd end. McGraw – Hill Book Co., New York.
- 23- McCaskill, D& Gersheuzon, J and Croteau, R (1992), Morphology and monoterpene biosynthetic capabilities of secretory cell clusters isolated from glandular trichomes of peppermint (*Mentha piperita* L.), *Planta* 187, pp. 445-454.
- 24- Montanari, M., Degl'Innocenti, E., Maggini, R., Pacifici, S., Pardossi, A. and Guidi, L., 2008. Effect of nitrate fertilization and saline stress on the contents of active constituents of *Echinacea angustifolia* DC. *Food Chemistry*, 107(4): 1461-1466
- 25- Mkaddem, M, Boussaid, M and N. Ben Fadhel, (2007), Variability of volatiles in Tunisian *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae), *JEOR* 19, pp. 211-214
- 26- Nicholls P.B. and L.H. May. 1963. Studies on the barley apex. Interrelationships between primordium formation, apex length and spikelet formation. *Journal Biological Science* 16: 561-571. -
- 27- Quarrie S.A., and Jones, H.G. 1977. Effect of abscisic acid and water stress on development and morphology of wheat. *Journal of Experimental Botany* 38: 192-203.

28- Zhu, J.K., 2001. Plant salt tolerance. Trends in Plant Science, 6(2): 66-71

The survey of female gametophyte development and effect of Sodium Chloride stress on ontogeny of flower's components in *Mentha Pulegium L.*

Jafari S. and Sharei F.

Biology Dept., Life Science College, Islamic Azad University, Tehran-North Branch, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Mentha pulegium L. is a permanent and grassy plant which has an almost cylindrical shape. *Mentha pulegium L.* is from mint family and it is used as a condiment and medicinal herb. Because large areas of Iran are covered by saline soils, study of the effect of salinity on plant development, including *Mentha pulegium L.* is important. In Iran this plant is native to the north of the country. In this study, samples were treated with concentrations 20, 50, 65, 80 and 95 mM NaCl, then buds and young flowers at different stages of development were removed and fixed in FAA, and next they were embedded in paraffin and sliced at 7-10 μ m. Staining was carried out with Hematoxylin-Eosin. Now the best slices were studied by light microscope. The results showed that ovary is created from cell divisions of the middle and deep parts of the sporangiare meristem. In *Mentha pulegium L.* development of the ovary is postponed in comparison with stamen. Ovules are anatropous. Megaspore mother cell produces embryonic sac on the mature ovule by its division. Investigating the anatomical generative meristem in *Mentha pulegium L.*, showed accelerated growth of stamen primordia proportional to carpel primordium in the 20 mM treatment, simultaneous growth of the carpel and stamen primordia in the 50 mM treatment, and delayed initiation of petal and carpel primordia in the 65, 80 and 95 mM treatments respectively.

Key words: *Mentha Pulegium L.*, Female gametophyte, Salt stress