بررسی تاثیر اسانس برگ گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) بر تقسیم میتوز در سلولهای ریشه پیاز

محمد امین سلطانی پور[۱]، علی مرادشاهی[۲]، محمدباقر رضایی[۳] و حسین میرزایی ندوشن[٤]

چکیده

در ایـن بررسی اثر غلظتهای مختلف (۰، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد) اسانس بـرگ گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) جمع آوری شده از منطقه کوه سرچاهان، بـر سـلولهای درحـال تقسیم میتوز و مراحل آن در ریشه پیاز (*Allium cepa*) بررسی گـردید. نـتایج مطالعه نشان داد، که در حضور تمام غلظتهای اسانس کاهش معنی داری در تعـداد سـلولهای درحال تقسیم نسبت به شاهد مشاهده می شود و با افزایش غلظت اسـانس ایـن مـیزان کـاهش، بیشـتر مـی شود. متوسط سلولهای درحال تقسیم در گروه شـاهد ۷/۵ درصـد و در غلظـت ۱۰۰ درصد صفر بود. همچنین مراحل پروفاز، متافاز و آنافـاز نـیز بـا افـزایش غلظت اسانس کاهش معنی داری نشان دادند که بیشترین کاهش مـربوط بـه مـرحله پـروفاز بود. به نظر می رسد وجود ترکیبهای ترپنی در اسانس برگ گیاه مورخوش از عوامل اصلی کاهش تقسیم میتوز در ریشه پیاز باشد.

واژه‌هـای کلـیدی: اسانس، مورخوش (*Zhumeria majdae*)، میتوز، پیاز (*Allium cepa*)، پروفاز، متافاز و آنافاز

۱- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان
۲ - استادیار دانشگاه شیراز
۳ - عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
٤ - عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مقدمه

مورخوش (*Zhumeria majdae*) گیاهی است از خانواده Labiatae، پایا، به ارتفاع ۵۰ سانتی متر، بسیار معطر؛ ساقه در پایه چوبی، منشعب، کرک دار؛ برگ تقریباً تمامی هم‌شکل، دمبرگ کوتاه؛ گل بنفش یا بنفش متمایل به آبی، دمگل راست، کاسه پایا، تخم مرغی استکانی، دارای ۵ رگه، پوشیده از کرکهای متراکم غده‌ای جام گل دولبه، لب بالایی دو بخشی، لب پائینی سه‌دندانه‌ای با دندانه‌های نامساوی، لوله جام مانده در کاسه، پرچم ٤ عدد، خارج شده از جام، با میله‌های دور از هم، خامه بسیار طویل، کلاله دارای دو لبه نامساوی، دانه تخم مرغی، بیضی، تقریباً ۳ پهلو، قهوه‌ای کم رنگ، ساده، غیر مشبک و لعابدار (قهرمان، ۱۳۷۳ و تصاویر شماره ۱ و ۲).

مردم استان هرمزگان از گذشته های دور از این گیاه جهت درمان درمان ناراحتی‌های گوارشی چون اسهال، نفخ، دل درد و سوزش معده، قاعدگی های دردناک، سرماخوردگی، سیردرد، التیام زخم، و بعنوان خنکی مصرف می کنند (سلطانی پور، ۱۳۷۸).

گیاه مورخوش در مناطق کوه گنو، کوه تنگ زاغ، کوه سرچاهان، کوه فینو، کوه زاد محمود، کوه سیرمند، کوه آبماه و کوه تنگ سنگر در استان هرمزگان رویش دارد. نمونه‌برداری از برگ گیاه از رویشگاه اصلی آن در منطقه سرچاهان انجام گردید. این رویشگاه در ۱۲۰ کیلو متری شمال بندرعباس، در ارتفاع ۱۱۰۰ متر از سطح دریا بر روی اراضی صخره أی و پرشیب، با آب و هوای خشک بیابانی معتدل و متوسط بارندگی سالیانه ۳۲۵-۳۰۰ میلیمتر، درجه حرارت متوسط ۲۰-۱۷/۵ درجه سانتی گراد و تبخیر سالانه ۳۰۰۰-۲۸۰۰ میلیمتر می باشد. از نظر زمین شناسی منطقه از آهک و مارنهای میوسن تشکیل شده است، خاک منطقه کم عمق و دارای بافت لومی شنی است که در عمق ٤٠ سانتی متری به سخت لایه می رسد. خاک دارای هدایت

الکتریکی ۰/۵۰۴ میلی موس بر سانتی متر و PH حدود ۷/۸ می باشد. گیاهان همراه شاخص این گونه *Pycnocycla aucherana*، *Zygophyllum atriplicoides*، *Gymnocarpus decander* و *Ebenus stellala* می باشد (سلطانی پور، ۱۳۷۸).

اسانسها از دیدگاه شیمیایی مخلوط هایی بسیار پیچیده شامل ترپنها و مشتقات اکسیژنه آنها هستند که در مجاورت هوا و در حرارت معمولی تبخیر می شوند. این ترکیبها ممکن است مستقیما از پروتوپلاسم سلول گیاهان یا از تغییر شکل لایه های رزینی دیواره سلول بوجود آیند (کوشک آبادی، ۱۳۵۹). اسانس ها علاوه بر مصارف دارویی، در صنایع غذایی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارند. اسانسها ممکن است دارای خاصیت دورکنندگی حشرات و یا به عنوان جلب کننده حشرات، عمل گرده افشانی را تسهیل نمایند. این ترکیبها با خواص ضد باکتری و ضد قارچی مانع از رشد میکروبها و فاسد شدن غذا می گردند.

مطالعات کاریوتیپی معمولا در سلولهای متافازی مریستم انتهایی ریشه صورت می‌گیرد که در آن علاوه بر تعداد و خصوصیات مورفولوژیکی کروموزومها برای مقایسه گونه های یک جنس و یا جمعیتها و حتی ارقام یک گونه، جهت سنجش تقارن کاریوتیپی نیز استفاده می گردد (میرزایی ندوشن و همکاران، ۱۳۷۹). مشاهده کروموزومها در سلولهای زنده بدون بکارگیری روشهای مخصوص میکروسکوپی میسر نخواهد بود. بهترین کار این است که از بافتی استفاده گردد که سلولها و هسته های آنها به طور فعال درحال تقسیم باشند، سپس موادی بکار گرفته شود تا سلولها را کشته ولی ساختمانشان را حفظ نماید. در نهایت کروموزومها رنگ آمیزی شده و پس از له کردن بافت و اسکواش سلولها، آنها را در زیر میکروسکوپ مورد مشاهده قرار می‌دهند (ارزانی، ۱۳۷۵). یک چرخه سلولی معمولا به چهار بخش قابل تشخیص تقسیم می‌شود *G1*، *S*، *G2* و *M* تقسیم می شود. سه بخش اول اینترفاز را تشکیل می دهند و *M*

مربوط به بخش تقسیم از چرخه سلولی می باشد که با اولین مرحله قابل تشخیص پروفاز شروع و با مرحله انتهایی تلوفاز خاتمه می یابد (احمدیان تهرانی، ۱۳۷٦).

مطالعه شکل و ساختمان کروموزومها از طریق مشاهده میکروسکوپی و با استفاده از محلول ها و روشهای خاص رنگ آمیزی امکان پذیر است. رنگ آمیزی کروموزومها در نمونه های تثبیت شده انجام می شود، زیرا پس از مرحله تثبیت، سلولها و بافتهای موردنظر مرده اند و کروموزمها در هر وضعیتی که بوده اند تثبیت شده اند. قابل توجه است که خاصیت رنگ پذیری کروموزمها به دلیل وجود کروموفورها [1] است که حاوی مولکولهایی بنام اکسوکروم [2] هستند که توانایی حفظ رنگ را دارا می باشند. رنگهای کروموزومی ممکن است دارای خاصیت اسیدی قلیایی و یا همچون اورسئین خاصیت آمفوتریک داشته باشند. بسیاری از رنگ های کروموزومی به طور اختصاصی بر *DNA* تاثیر می گذارند، لذا کیفیت و دوام رنگها افزایش می یابد. از رنگهایی که بیشترین کاربرد را در مطالعات کروموزمی میتوز دارند، رنگ آمیزی با فولگن، رنگ آمیزی با کارمن و ارسئین که در اسید استیک و یا اسید پروپیونیک حل شده باشند را می توان نام برد (ضعیفی، ۱۳۸۱).

هرچند در رابطه به پتانسیل آللوپاتیک مورخوش پژوهشی صورت نگرفته است اما نتایج تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که اسانسها و دیگر ترکیبات ثانویه گیاهان، دارای اثرات آللوپاتیک نسبتاً قوی می‌باشند.

Muller، و همکاران (۱۹٦۹) گزارش نمودند که سینئول، دای پینن و ترپن‌های فرار در برگ گیاه *Salvia leucophyla* تراوایی غشا سلولی را کاهش می‌دهند. جعفری (۱۳۷۰) توانایی آللوپاتیک گیاه پونه گربه *(Nepeta meyeri)* را بر جوانه‌زنی بذور سس بررسی کرد و به این نتیجه رسید که عصاره‌های گل، برگ و ساقه این گیاه

1- Chromophores

2- Auxochrome

جوانه‌زنی بذور سس را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهند و عصاره‌های آبی برگ و گل مؤثرتر از عصاره بدست آمده از سایر قسمت‌ها عمل می کند. مردانی‌نژاد (۱۳۷۹) گیاه *Lavandula officinalis* را با توانایی آللوپاتیک بسیار قوی معرفی می‌کند. اثر غلظتهای مختلف عصاره آبی این گیاه بر واکنش هیل در کلروپلاستهای جدا شده برگ جو باعث کاهش سرعت واکنش هیل با افزایش غلظت گردید. ابراهیمی‌کیا (۱۳۷۹) گزارش نمود که اسانس برگ گونه ای از اکالیپتوس *Eucalyptus camaldulensis* اثرات مهار کنندگی چشمگیری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه دارد. به طوری که در بسیاری از موارد درصد جوانه‌زنی بذر گیاهان در غلظت ۰/۵٪ اسانس به صفر تنزل یافت. در حضور غلظتهای مختلف اسانس برگ این گیاه، افزایش جذب اکسیژن توسط قطعات پارانشیم هویج دیده شد. همچنین میزان احیا DCPIP در کلروپلاستهای اسفناج در حضور اسانس کاهش یافت. اسانس برگ کاهش معنی‌داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز ایجاد نکرد.

مواد و روشها

اسانس‌گیری از برگ گیاه به وسیله دستگاه تقطیر با آب به مدت دوساعت انجام شد. به دلیل غیر قابل حل بودن اسانس در آب، از صمغ عربی استفاده شد. ابتدا ۱۲۵ میلی‌گرم صمغ عربی توزین و در مقدار اندکی آب مقطر حل گردید. سپس ۰/۲۵ میلی‌لیتر اسانس به آن اضافه شده و مخلوط توسط دستگاه Sonicator به شدت هم زده شد. این عمل تا هنگامی که اسانس کاملاً در محلول صمغ به صورت مخلوط یکنواخت گردد ادامه یافت، پس از آن حجم محلول با افزودن آب مقطر به ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد.

ترکیبات موجود در اسانس برگ گیاه مورخوش که با دستگاه های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) شناسایی شدند که در جدول شماره ۱ نشان داده شده اند.

برای مشاهده تقسیم میتوز از انتهای ریشه های جوان پیاز که حاوی مریستم ریشه‌ای هستند، استفاده گردید. تعدادی پیاز خوراکی با شکل و اندازه تقریبا" مساوی تهیه و بر روی بشرهای محتوی آب مقطر در دمای آزمایشگاه قرار گرفت. به طوری که انتهای پیاز با سطح آب در تماس باشد. هنگامیکه طول ریشه پیازها به یک و نیم سانتی متر رسید، برای انجام آزمایش، مورد استفاده قرار گرفت.

ابتدا غلظتهای معینی از اسانس برگ تازه گیاه مورخوش تهیه گردید. برای بر طرف کردن اثر احتمالی PH محلول ها به PH=٦/٥ رسانده شد. سپس در داخل بشرهای ۵۰ میلی لیتری، ٤٥ میلی لیتر از محلول های فوق اضافه شد و یک عدد پیاز بر روی آن قرار گرفت. اطراف بشرها با پارافیلم مسدود و به مدت ٢٤ ساعت در نور و دمای آزمایشگاه نگهداری گردید. پس از گذشت این زمان ، نیم سانتی متر از انتهای ریشه‌های یک سانتیمتری جدا گردیده و به مدت پنج ساعت در محلول ۳:۱ اسید استیک گلاسیال - اتانل ۹٦ درصد قرار گرفت. سپس ریشه ها به اتانل ۹٦ درصد انتقال یافته و در یخچال نگهداری گردیدند. هنگام رنگ آمیزی مراحل زیر صورت پذیرفت:

ریشه ها به مدت ۲۰ دقیقه در محلول اسید استیک ۵۰ درصد قرار داده شدند و سپس به محلول اسید استیک ۳۳ درصد انتقال یافتند. پس از ۳۰ دقیقه، نمونه ها به مدت پنج دقیقه در محلول اسیدکلریدریک یک نرمال قرار داده شدند. آنگاه ظروف محتوی ریشه بدون تعویض محلول، به حمام آب گرم که قبلا" دمای آن به 60^0 C رسیده بود، منتقل شدند. حداکثر رنگ پذیری بافت در مراحل بعد، به زمان هیدرولیز که در این مرحله انجام می گیرد، بستگی دارد. در ریشه های پیاز ده دقیقه برای هیدرولیز بافت کافی است. پس از این زمان نمونه ها به مدت پنج دقیقه با آب مقطر

شستشو داده شده و رنگ آمیزی با فولگن به مدت ۳۰ دقیقه انجام گرفت، سپس ریشه‌ها به محلول اسید استیک ۳۳ درصد انتقال یافتند.

برای تهیه اسلاید، یک قطره اسید استیک ۳۳ درصد بر روی لامی که قبلاً دو قطره آلبومین تخم مرغ به صورت یکنواخت بر روی آن پخش و در معرض هوا خشک گردیده بود، قرار داده شد. آنگاه دو میلی متر از نوک مریستمی ریشه قطع گردیده و بر روی قطره فوق قرار گرفت. با انتهای یک همزن شیشه ای ۲۰۰ بار به نمونه ضربه زده شد به طوری که نمونه کاملاً یکنواخت خرد شده و سلول های آن از هم جدا گردند. در این هنگام لامل بر روی لام قرار گرفته و با سرعت از روی چراغ الکلی عبور داده شد. سپس با نوک انگشت فشار مختصری به لام و لامل که بین یک کاغذ تا شده قرار داشت، وارد آمد. لام را به محلول اسید استیک ۳۳ درصد انتقال و بلافاصله پس از جدا شدن لامل، لام از داخل محلول خارج شده و بر روی آن لامل تمیزی قرار گرفت. لام تهیه شده با میکروسکوپ نوری و درشتنمایی ٤٠ برای شمارش تعداد سلولهای درحال تقسیم میتوز و مراحل مختلف آن به کار گرفته شد. در این آزمایشها، که برای هر تیمار چهار تکرار در نظر گرفته شده بود، درصد سلولهای درحال تقسیم میتوز و مراحل مختلف آن در دو گروه شاهد و تیمار تعیین و با یکدیگر مقایسه گردید.

نتایج و بحث

هنگامیکه اثر محلول ۲/۵ گرم در لیتر صمغ عربی بررسی گردید، هیچ گونه تفاوت معنی دار در تعداد سلول های در حال تقسیم میتوز و مراحل مختلف آن نسبت به گروه شاهد ملاحظه نگردید (جدول شماره ۲). بنابراین می توان از صمغ عربی جهت بررسی اثر اسانس بر تقسیم میتوز استفاده نمود.

اثر غلظتهای مختلف صفر، ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد اسانس برگ گیاه مورخوش بر تقسیم میتوز در شکل دو نشان داده شده است. متوسط سلولهای درحال

تقسیم میتوز در گروه شاهد ۷/۵ درصد می باشد. در حضور تمام غلظتهای اسانس، کاهش در تعداد سلول های درحال تقسیم مشاهده گردید و با افزایش غلظت اسانس میزان کاهش سلول های درحال تقسیم بیشتر شد. در غلظت ۱۰۰ درصد اسانس، تعداد سلولهای در حال تقسیم به صفر رسید. در غلظتهای ۲/۵، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۵۰ درصد، متوسط سلولهای درحال تقسیم میتوز به ترتیب ۲/۹، ۲/۸، ۰/۷، ۰/٤ و ۰/٤ درصد بود که نسبت به گروه شاهد به ترتیب به ۳۷/۷، ۳۷/۳، ۹/۳، ۵/۳ و ۵/۳ درصد کاهش یافت. از نظر آماری در تمام غلظتهای اسانس، تقسیم میتوز در مقایسه با گروه شاهد دارای تفاوت معنی دار می باشد. همچنین در این حالت اثرات بازدارندگی در مرحله ابتدایی تقسیم میتوز (پروفاز) نسبت به بقیه مراحل معنی دارتر بود.

نتایج مشابهی در تحقیقات نیز حاصل شده است. ترپن‌های فرار *Salvia leucophyla* بازدارنده بسیار قوی تقسیم میتوز در نهالهای خیار هستند (Mullerو همکاران، ۱۹٦۹). اسانس برگ اکالیپتوس(*Eucalyptus camaldulensis*) تعداد سلولهای در حال تقسیم در ریشه پیاز را کاهش داده که در حضور غلظت ۲۰٪ اسانس، تعداد سلولهای در حال تقسیم به صفر رسید (ابراهیمی‌کیا، ۱۳۷۹).

تحقیقات انجام شده نشان داده است که در حضور مونوترپنهای فرار مانند سینئول و کامفور که سبب کاهش تقسیم سلولی می گردند، قطر سلولها افزایش یافته است. علاوه بر این، هسته دچار بی نظمی شده و ذرات چربی متعددی در سیتوپلاسم پدیدار می گردند (Einheling، ۱۹۹۵). در مطالعات فراساختاری مشخص گردیده است که آلکالوییدهای Gramin و Hordenine سبب اختلالات زیادی در سلولهای نوک ریشه می گردند. این اختلالات شامل از بین رفتن انسجام غشا سلولی، اختلال در فعالیت ارگانلهای سلولی، افزایش تعداد واکوئل و پدیدار شدن ذرات چربی در سیتوپلاسم می باشد (Liu و Lovett ،۱۹۹٤). کامفور که از مهمترین اجزا تشکیل دهنده اسانس برگ گیاه مورخوش است، سبب مهار رشد ریشه می گردد. تحقیقات

نشـان داده کـه ایـن ترکیب سبب کاهش سنتز DNA در مریستم انتهایی ریشه در گیاه کلـم صـحرایی (*Brassica campestris*) گـردیده اسـت (Atal و Kaupur، ۱۹۸۹). مخلوطـی از چـند ترپـن فـرار سـبب ایجاد تورم در سلولهای نوک ریشه پیاز و کاهش فعالیت میتوزی در آن گردیدند. علاوه بر این، فشردگی زیاد و شکستگی کروموزوم نیز مشاهده گردید (Putnam و Tang، ۱۹۸٦).

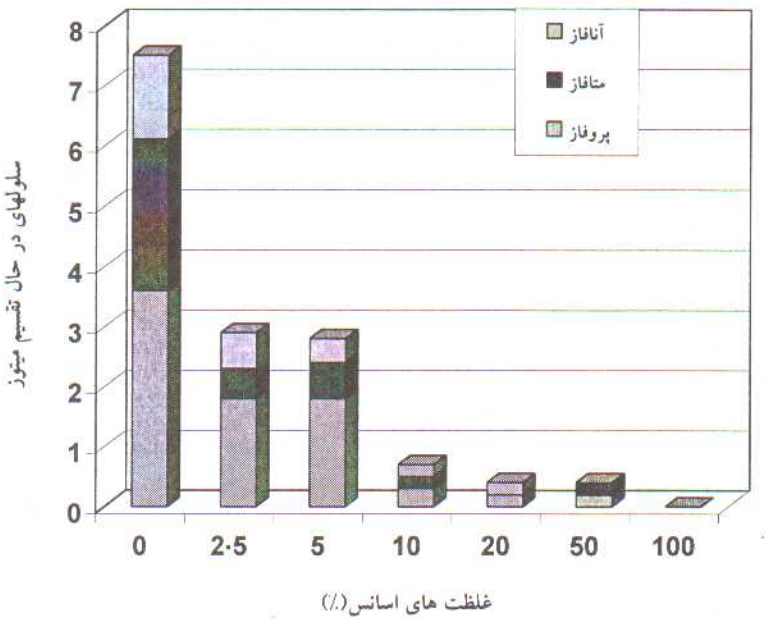
بـا اطلاعـات موجـود، چنین به نظر می رسد که کاهش تقسیم میتوز در حضور این نـوع اسـانس، مـربوط بـه کـاهش سـنتز DNA در اثـر عمل بازدارندگی مواد شیمیایی موجود در آنها باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان مقاله برخود لازم می دانند از زحمات جناب اقای دکتر بهمن خلدبرین، جناب آقای مهندس محمدمهدی برازنده و سرکار خانم لطافت جعفری تشکر و قدردانی نمایند.

تصویر ۱-برگ گیاه مورخوش

تصویر۲-گل گیاه مورخوش



شکل شماره ۱- اثر غلظت های مختلف اسانس برگ گیاه مورخوش بر درصد سلولهای درحال تقسیم میتوز در مریستم ریشه پیاز

جدول شماره ۱- ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس برگ گیاه مورخوش در مرحله گلدهی در منطقه کوه سرچاهان

ردیف	نام ترکیب	درصد	شاخص کواتس
۱	آلفا - پینن	۰/۵	۹۲۶
۲	کامفن	۱/۲	۹۳۹
۳	۱- اکتان – ۳ – اُل	۰/۳	۹۶۰
٤	میرسن	۰/۳	۹۷۷
٥	ارتو- سیمن	۰/۲	۱۰۰۸
٦	لیمونن	۱/۳	۱۰۱۷
۷	گاما ترپینن	۰/٤	۱۰٤٤
۸	سیس- لینالول اکسید	۰/٤	۱۰٥۲
۹	ترانس- لینالول اکسید	۰/۳	۱۰٦٦
۱۰	ترپینولن	۰/۱	۱۰۷۳
۱۱	لینالول	٦۰/٤	۱۰۸۰
۱۲	کامفور	۲٦/٥	۱۱۱۷
۱۳	برنئول	۱/۲	۱۱٤۷
۱٤	آلفا- ترپینئول	۰/٦	۱۱۷۱
۱٥	نرال	۰/٤	۱۲۱۰
۱٦	نرول	۰/۳	۱۲۱٤
۱۷	ژرانیول	۱/۲	۱۲۳۲
۱۸	ژرانیال	۰/۲	۱۲٤۰
۱۹	تیمول	۰/۲	۱۲٥۹
۲۰	بتا- المن	۰/۲	۱۳٥۸
۲۱	بتا- کاریوفیلن	۰/٦	۱٤۱۰
۲۲	بتا- بیزابولن	۰/۱	۱٤۹۰

جدول شماره ۲- اثر محلول ۲/۵ گرم در لیتر صمغ عربی بر تقسیم میتوز در مریستم ریشه پیاز

مراحل میتوز / تیمار	پروفاز	متافاز	آنافاز	شاخص میتوز
شاهد	۳/٦ A*	۲/۵ A	۱/٤ A	۷/۵ A
صمغ عربی	۳/۳ A	۲ A	۰/۹ A	٦/۲ A

* اعداد درصد سلول های در حال تقسیم میتوز را نشان می دهد. اعدادی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند، بر اساس آزمون دانکن (α =۰/۰۵) اختلاف معنی داری ندارند.

منابع

- ابراهیمی‌کیا، ف. ۱۳۷۹. اثرات آللوپاتیک عصاره آبی و اسانس برگ دو گونه اکالیپتوس بر برخی از علفهای‌هرز و گیاهان زراعی، پایان‌نامه دانشجویی کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز.
- احمدیان تهرانی، پ. (مترجم). ۱۳۷٦ . سیتوژنتیک ، کروموزوم در حال تقسیم، توارث و تکامل ، انتشارات دانشگاه تهران.
- ارزانی، ا. ۱۳۷۵. راهنمای ازمایشگاه ژنتیک و سیتوژنتیک، نشر ارکان اصفهان ، ۳۰-۱.
- جعفری، ع. ۱۳۷۰. بررسی اثرات آللوپاتیکی گیاه پونه گربه، مجله کشاورزی و دام، جلد ۱: ۳۵-۲٤.
- سلطانی‌پور، م. ۱۳۷۸. جمع‌آوری و شناسایی گیاهان دارویی استان هرمزگان، گزارش طرح تحقیقاتی معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد سازندگی.
- ضعیفی، م. ۱۳۸۱. بررسی بیوسیستماتیک جنس کهور. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شهیدباهنر کرمان.
- قهرمان، ا. ۱۳۷۳. کورموفیتهای ایران، جلد سوم، مرکز نشر دانشگاهی.
- کوشک آبادی، ه. ۱۳۵۹. شیمی دارویی (ترکیبات استروئید و ترپنها)، دانشگاه تهران.
- مردانی نژاد، ش. ۱۳۷۹. استخراج، شناسایی و تغییرات ترکیبات گیاه دارویی اسطوخودوس در واکنش به مقادیر مختلف نیترات آمونیوم و مطالعه اثرات آللوپاتیکی گیاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز.

- میرزایی ندوشن، ح. حاج منیری، م. شیدایی، م. احمدی، ع. ر. و نجاحی، ر. ۱۳۷۹. بررسی سیتوژنیک ارقامی از کلزا و روند همبستگی کاریوتیپی ژنوتیپها ، پژوهش و سازندگی، ٤٦: ۲۰-۱٦.

- Atal, C.K. and B.M. Kaupur. 1989. Cultivation and Utilization of Aromatic Plants. Regional Research Laboratory, Council of Scientific & Industrial, Jammu-Tawi .
- Einhelling, F.A. 1995. Mechanism of action of allelochemicals in allelopathy. "Allelopathy : Organisms, Processes and Applications: 96-116.
- Liu, D.L. and J.V. Lovett.1994. Biologically active metabolites of barley. II Phytotoxicity of barley allelochemicals. Journal of Chemical Ecology. 19: 224- 231.
- Muller, W.H., Laber,P., Halley,B. and Johnson,K., 1969, " Volatile growth inhibitors produced by *Salvia leucophylla* : effects on oxygen uptake by mitochondrial suspension. Bull. Torrey Bot. Club, 96: 9-96.
- Putnam, A.R. and C.S. Tang. 1986. The science of Allelopathy. John Wiley and Sons, New York.

Effects of essential oil concentrations of *Zhumeria majdae* leaves on mitotic cell division in *Allium cepa* root cells

M.A. Soltani poor[1], A. Moradshahi[2], M.B. Rezaei[3] and H. Mirzaei Nodoushan [4]

Abstract

Effects of various concentrations of essential oils (0, 2.5, 5, 10, 20, 50 and 100 percent) of *Zhumeria majdae* leaves collected from Sarchahan mountain on mitotic cell division and its stages in root cells of *Allium cepa* were studied in this investigation. Results showed that all of essential oil concentrations reduced the number of mitotic cells. The average of mitotic cells in control was 7.5 % and in 100% concentration was zero, and also prophase, metaphase and anaphase phases were reduced. The most of decreament was in prophase stage. There are many terpenes compounds in essential oils of *Zhumeria majdae* leaves.They are probably a major effective factor in decrease of mitotic cell division in *Allium cepa* roots.

Key words: Essential oils, *Zhumeria majdae, Allium cepa,* Prophase, Metaphase and Anaphase.

1- M.Sc. Agriculture and Natural Resource Research Center of Hormozgan Province

2- Ph .D. , Assistant Prof. of Biol. of Shiraz University

3- Academic Member of Research Institue of Forests and Rangelands

4- Academic Member of Research Institue of Forests and Rangelands