بررسی کاریوتیپ گونه‌های درمنه (*Artemisia* spp.) منطقه کاشان

فرزانه قاسمی[1]، عادل جلیلی[1]، عباس قمری‌زارع[1]، یونس عصری[1] و غلامرضا بخشی‌خانیکی[2]

۱- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صندوق پستی ۱۱۶—۱۳۱۸۵، تهران، ایران. e-mail:Fzh_ghasemi@yahoo.com

۲- دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

بررسیهای سیتوژنتیکی درباره پنج گونه جنس درمنه جمع‌آوری شده از منطقه کاشان شامل *Artemisia scoparia*، *A. biennis*، *A. aucheri*، *A. oliveriana* و *A. persica* صورت گرفت. کاریوتیپ سلولهای میتوزی در مرحله متافاز مریستم انتهای ریشه بذرهای جوانه‌دار شده مطالعه شد. سطوح پلوئیدی این گونه‌ها متفاوت بودند. گونه‌های *A. scoparia*، *A. biennis* و *A. persica* دیپلوئید، گونه *A. aucheri* تتراپلوئید و گونه *A. oliveriana* هگزاپلوئید بودند. عدد پایه کروموزومی در این گونه‌ها ۸ و ۹ بود. جهت مقایسه کاریوتیپ گونه‌های مورد مطالعه تعدادی از مؤلفه‌های تقارن کاریوتیپی محاسبه شد و ایدئوگرام کاریوتیپی آنها نیز رسم گردید. گونه‌های مورد مطالعه به طور تقریبی کاریوتیپ متقارنی داشتند. گونه‌های پلی‌پلوئید، نسبت به گونه‌های دیپلوئید تقارن کاریوتیپی کمتری داشتند. همچنین به‌طور معمول گونه‌های پلی‌پلوئید و گونه‌های دیپلوئید در حاشیه جویبارهای مناطق مورد مطالعه حضور داشتند، در حالی که گونه *A. oliveriana* در مناطق خشک و شور مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: سیتوژنتیک، سطح پلوئیدی، پلی‌پلوئید، ایدئوگرام و درمنه.

مقدمه

جنس *Artemisia* متعلق به خانواده Asteraceae و قبیله *Anthemideae* می‌باشد که دارای حدود ۴۰۰ گونه است (Wright, 2002). درمنه در ایران دارای ۳۴ گونه می‌باشد که از نظر تراکم، تاج پوشش و وسعت مهمترین جنس پس از گون است (اصغری، ۱۳۷۸). گیاه درمنه نیز در ایران همانند سایر نقاط دنیا دارای پراکنش وسیعی است، به‌طوری‌که در کلیه مناطق رویشی کشور از هیرکانین گرفته تا صحاری-سندی و نواحی ایران و تورانی می‌توان گونه‌هایی از آن را مشاهده نمود. درمنه عنصر اصلی ناحیه ایران و تورانی می‌باشد (Zohary, 1961).

مطالعات کاریوتیپی نقش مهمی در تعیین قرابت گونه‌ها ایفا می‌کند (Mathew & Mathew, 1982، Mykhopadhyay &Sharma, 1987) و می‌تواند به‌عنوان اولین قدم در تجزیه فیلوژنی و تکاملی گروههای خویشاوند مطرح باشد که در همه گیاهان از جمله گیاهان زراعی مانند گندم، برنج، پنبه و گیاهان مرتعی اهمیت زیادی دارد (گرجی‌پور، ۱۳۷۷). اختلافها در اندازه کروموزوم می‌تواند نشان دهنده اختلافها در انواع محصولات ژنی یا پروتئینی باشد. در نهاندانگان علفی میان جنسهای مختلف یک تیره تفاوتهای زیادی در اندازه کروموزومها دیده می‌شود (Stebbins, 1971). سطح پلوئیدی نیز در تشخیص روابط تکاملی میان گروههای مختلف گیاهی و روشن کردن دسته‌بندیهای فیلوژنتیکی اهمیت دارد (میرزایی‌ندوشن و همکاران، ۱۳۸۱). سطوح پلوئیدی متفاوت در جنس درمنه وجود دارد (Jackson, 1976; Ehrendorfer, 1980). پلی‌پلوئیدی به عنوان سازوکار تکاملی اصلی در گیاهان و به‌ویژه در

جنس درمنه شناخته شده است. در گونه‌های این جنس جمعیت‌های دیپلوئید و پلی‌پلوئید دیده می‌شود (Estes, 1969; McArthur,1981).

درمنه دارای گونه‌ها و رویشگاههای مختلف در نقاط مختلف دنیا است. گونه‌های این جنس از مناطق آلپی تا استپ گسترده می‌باشند. حتی در رویشگاههای پر تنش مانند مناطق شور نیز یافت می‌شوند. در واحدهای تاکسونومی شناخته شده و ناشناخته این جنس آنیوپلوئیدی و پلی‌پلوئیدی به‌طور مداوم رخ می‌دهد و تغییرات کروموزومی در این واحدها ایجاد می‌شود. علاوه بر این هیبریداسیون به‌طور مکرر در آنها صورت می‌گیرد (Valant-Vetschera *et al*., 2003) که این موارد درجه بالایی از پلی‌مورفیزم فیتوشیمیایی و مورفولوژی را در این جنس ایجاد می‌کند (Torrel *et al*., 1999). مهمترین سازوکار تولید پلی‌پلوئیدی از طریق خود لقاحی ایجاد گامتهایی است که طی تقسیم میوز کاهش کروموزومی در آنها صورت نمی‌گیرد (Lewis, 1980). ایجاد پلی‌پلوئیدی از طریق گامتهای کاهش نیافته از خصوصیات مشترک جنسهای نزدیک در قبیله *Anthemideae* از جمله جنسهای *Achillea* و *Artemisia* می‌باشد (vetter *et al*., 1996 Tyrl, 1975).

عدد پایه کروموزومی در گیاهان قبیله *Anthemideae* اغلب x=۹ می‌باشد. اما اعداد ۸، ۱۰، ۱۳ و ۱۷ نیز برای این گیاهان گزارش شده است. در این قبیله همچنین جنسهایی با عدد پایه کروموزومی متفاوت مانند جنسهای *pentzia*(x=٦ و x=٨) و *Artemisia* (x=٨ و ٩) وجود دارند. حتی جمعیت‌های داخل یک گونه مانند *Pentzia globifera* کاهش عدد پایه کروموزومی از x=٨ به x=٦ گزارش گردیده است (Wright,۲۰۰۲). نتایج حاصل از کاریولوژی در تعیین وابستگی‌های تکاملی و سیستماتیکی در این جنس بسیار مفید است و تحقیقات در زمینه سیتوتاکسونومی این جنس از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (Valles, 1986 ; Valles &Torell, 1995). هدف این تحقیق بررسی کاریوتیپی گونه‌های درمنه موجود در منطقه کاشان و ارتباط آنها با شرایط اکولوژیکی رویشگاههای آنها است.

مواد و روشها

بذرهای پنج گونه موجود جنس *Artemisia* منطقه کاشان شامل *A. aucheri* ،*A. biennis* ،*A. scoparia* ، *A. oliveriana* و *A. persica* در پاییز سال ۱۳۸۱ از عرصه مراتع منطقه مذکور جمع‌آوری شد (جدول ۱). شمارش و اندازه‌گیری کروموزومها از سلولهای مریستمی ریشه‌چه بذرهای سالم گونه‌های مذکور انجام شد. بدین منظور بذرها در دمای ۲۵°C و ۱۲ ساعت روشنایی، در داخل پتری‌دیش کشت شد. پس از ۲ الی ۳ روز به دلیل کوچک بودن ریشه‌ها، گیاهچه‌های کامل به مدت ۲ ساعت تحت تأثیر آلفابرومونفتالین ۱٪ به‌عنوان پیش تیمار قرار گرفتند. سپس حداقل ۱۲ و حداکثر ۲٤ ساعت در محلول فیکساتیو کارنوی (۱ به ۳ اسید استیک گلاسیال و اتانول خالص) قرار داده شدند و پس از شستشو با آب مقطر تا زمان مطالعه میکروسکوپی در الکل ۷۰٪ نگهداری گردیدند. آنگاه ریشه‌ها داخل اسیدکلریدریک یک نرمال به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه (حسب نیاز گونه‌ها) در حمام آب گرم ٦۰°C هیدرولیز شدند. به منظور رنگ‌آمیزی نمونه‌ها از محلول هماتوکسیلین (شامل ٤ گرم هماتوکسیلین و ۱ گرم آمونیوم سولفات آهن در ۱۰۰ سی‌سی اسیداستیک ٤۵٪ که حرارت داده شد و صاف گردید) استفاده شد. با استفاده از میکروسکوپ نوری حداقل تعداد پنج سلول متافازی از هر گونه مورد شمارش کروموزومی و بررسیهای سیتوژنتیکی قرار گرفتند. طول کروموزمها و بازوهای آن بر حسب میکرون اندازه‌گیری

گردید. ایدئوگرام‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم شدند و در نهایت صفات کاریوتیپی با مناطق رویشگاه مورد مقایسه و تطبیق قرار گرفت.

نتایج

جهت بررسی بهترین زمان شروع مطالعه کروموزومهای انتهای ریشه نمونه‌برداری در ساعات مختلف روز از ۸ صبح الی ۱٤ عصر صورت گرفت. بیشترین تعداد سلولهای دارای کروموزوم در مرحله متافاز در ساعات اولیه روز (۸ الی ۹ صبح) بود.

مطالعات کاریوتیپی نشان داد که عدد پایه کروموزمی درمنه‌های منطقه کاشان نیز ۸ و ۹ است. همچنین سطوح پلوییدی این گونه‌ها شامل دیپلوئید، تتراپلوئید و هگزاپلوئید بودند (جدول ۱). نتایج مطالعات شامل تصویر کروموزومها در مرحله متافاز میتوز مریستم انتهای ریشه (شکل ۱)، کاریوگرام این گونه‌ها (شکل ۲) و بعضی مؤلفه‌های سنجش تقارن کاریوتیپی، TF%، DRL، S% و TL (جدول ۲) ارائه شده است.

در صد شکل کلی (TF%) نشان می‌دهد که حداکثر این مقدار مربوط به گونه *A. persica* ٤٤/٤۷% و حداقل آن ۳۷/۹٦% است که مربوط به گونه *A. scoparia* بود. در نتیجه گونه *A. biennis* متقارن‌ترین کاریوتیپ و *A. scoparia* نامتقارن‌ترین کاریوتیپ را داشتند. حداکثر اختلاف دامنه طول نسبی کروموزومها (DRL) ٤/۹۹ مربوط به گونه *A. biennis* و حداقل میزان آن ۱/٤۷ مربوط به گونه *A. oliveriana* بود گونه‌هایی که این معیار در آنها کمتر است دارای تقارن کمتری هستند. حداکثرمیزان طول نسبی کوتاهترین کروموزوم (S%) مربوط به گونه *A. scoparia* است که مقدار آن ۱۰/٦۷ و حداقل این مقدار ۳/۰۱ مربوط به گونه *A. oliveriana* بود. گونه‌هایی که طول نسبی کوتاهترین کروموزوم در آنها بیشترین مقدار است کاریوتیپ متقارن‌تری دارند. طول یک رشته کامل کروموزومی (TL) ۱٤/٦۱ میکرومتر مربوط به گونه *A. scoparia* و حداکثر این مقدار مربوط به *A. oliverianа*، ۸۹/۸۱ میکرومتر بود.

فرمول کاریوتیپی کروموزومها در گونه *A. biennis* و *A. persica* به‌طور یکدست متاسانتریک بودند. در گونه *A. aucheri*، *A. scoparia* و *A. oliveriana* هم اغلب کروموزومها از نوع متاسانتریک و تعداد کمتری ساب‌متاسانتریک بودند.

با استفاده از اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری میکروسکوپی، بازوهای بلند و کوتاه کروموزومهای متافازی گونه‌های مورد مطالعه و با محاسبه میانگین کروموزومها در هر گونه و با استفاده از نرم افزار Excel ایدئوگرام مربوط به هرگونه ترسیم گردید در ایدئوگرام گونه‌های مورد مطالعه تصویر کروموزومها بر اساس کاهش طول مرتب شده است و سانترومر آنها در راستای یکدیگر قرار گرفتند. همچنین کروموزوم ماهواره‌دار مشخص گردید.

جدول ۱- محل جمع‌آوری و مشخصات کروموزومی گونه‌های درمنه (*Artemisia*) منطقه کاشان

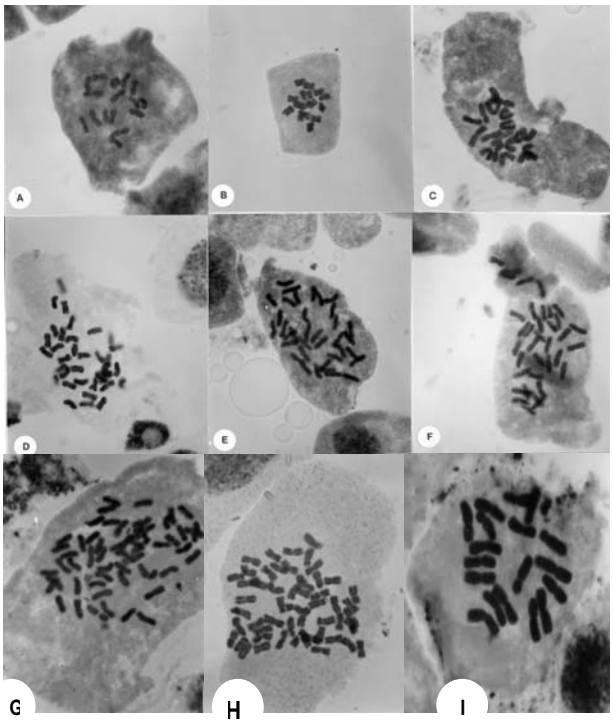
نام گونه	عدد پایه کروموزومی	سطح پلوئیدی	رویشگاه
A. scoparia	x=۸	۲n=۲x=۱٦	سلخک
A. biennis	x=۹	۲n=۲x=۱۸	قزاآن
A. persica	x=۸	۲n=۲x=۱۸	جوره
A. aucheri	x=۹	۲n=٤x=۳٦	قزاآن
A. oliveriana	x=۹	۲n=٦x=٥٤	آذران

جدول ۲- مؤلفه‌های سنجش تقارن کاریوتیپی گونه‌های درمنه (*Artemisia*) منطقه کاشان،

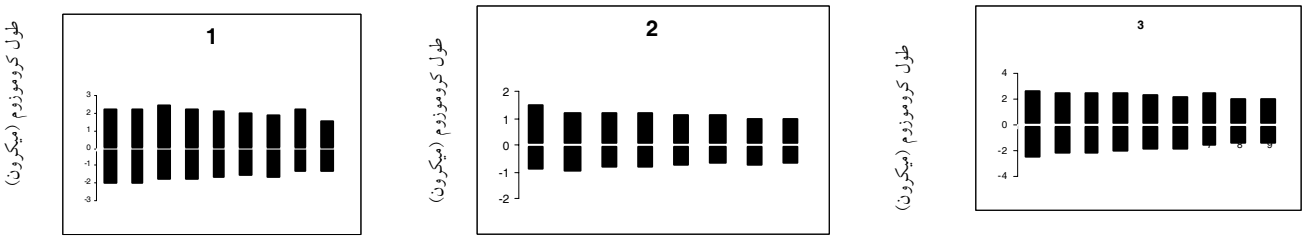
(واحد اندازه‌گیری طول: میکرون)

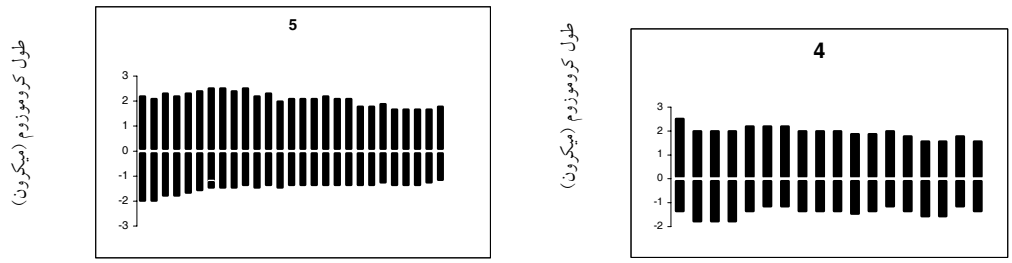
گونه	Sat	TL	S/L	%S	M	DRL	%TF	2n	فرمول کاریوتیپی
A. biennis	_	۳۵/٤٤	۰/٦۳	۸/۸۳	۳/۹۳	٤/۹۹	٤٤/٤۱	۱۸	9m
A. persica	_	۳۱/۸۸	۰/٦۸	۸/۵۰	۳/۵٤	۳/۹۲	٤٤/٤۷	۱۸	9m
A. scoparia	_	۱٤/٦۱	۰/٦۸	۱۰/٦۷	۱/۸۲	٤/۹۸	۳۷/۹٦	۱٦	7m+sm
A. aucheri	_	۵٦/۵۰	۰/۷٤	٤/۷۹	۳/۱۳	۱/٦۱	٤۱/٤۸	۳٦	14m+4sm
A. oliveriana	+	۸۹/۸۱	۰/٦۵	۳/۰۱	۳/۳۳	۱/٤۷	٤۰/۳	۵٤	21m+6sm

sat: تعدادکروموزومهای ماهواره‌دار، TL: طول رشته کامل کروموزوم، S/L: نسبت کوتاهترین کروموزوم به بلندترین کروموزوم، S%: طول نسبی کوتاهترین کروموزوم، M=TL/n : میانگین کل،DRL: اختلاف میان طول نسبی کروموزوم، TF%: درصد شکل کل، 2n: تعداد کل کروموزومها و – : عدم و +: وجود ماهواره در بعضی کروموزومها است.



شکل۱- تصویر کروموزومهای سلولهای متافازی گونه‌های درمنه در منطقه کاشان، A و B: *A. scoparia*، C: *A. biennis*، D: *A. aucheri*، E، F: *A. oliveriana*، G و H: *A. persica*، I





شکل ۲- ایدئوگرام گونه‌های درمنه ۱- *A. persica*، ۲-*A. scoparia*، ۳-*A. biennis*، ٤- *A. aucheri* و ۵- *A. oliveriana*

بحث

بهترین زمان جهت بررسی کروموزومهای مریستم انتهای ریشه برای گونه‌های مورد مطالعه ساعت ۸-۹ صبح بود. این می‌تواند بدان علت باشد که پس از دوره تاریکی شب و بعد روشنایی روز تقسیمات سلولی افزایش می‌یابد. اما موضوعی که بیش از زمان برداشت ریشه‌ها قابل اهمیت بود، تازه بودن بذر است. تجربه نشان داد که هر قدر از زمان برداشت بذر بگذرد روند تقسیمات کندتر و نامنظم‌تر می‌شود که احتمالا این موضوع به‌دلیل کم شدن قوه‌نامیه بذر است.

ربیعی(۱۳۸۰) نیز گزارش کرد که ساعتهای مختلف روز در تقسیمات سلولها تأثیر متفاوت دارد و ساعات اولیه صبح مناسبترین زمان جهت مطالعه کروموزومهای درمنه اعلام نمود.

عدد پایه کروموزومی در گونه *A. scoparia* x=۸ و در چهار گونه دیگر x=۹ بود. داشتن دو عدد پایه ۸ و ۹ از مشخصات جنس درمنه می‌باشد (Oliva , 1977 &Valles). تعداد کروموزومهای گونه‌های دیپلوئید جنس درمنه از ۱٤ تا ۱۱۰ گزارش شده است (Heywood & Humphriys , 1977).

عدد کروموزومی گونه *A. scoparia* ۲n =۲x=۱٦ بود. عدد کروموزومی این گونه مشابه نظر Kuzmanov *et al*, 1986، Krasnikov & Lomonosova , 1990، 1993 , Tavassoli Derakhshandeh peikar& ۲n =۲x=۱٦ بود، در حالی‌که Mendelak & Schweizer (1986) و Qiao *et al*. 1990 عدد کروموزومی ۲n=۲x=۱۸ و Ohno & Kawatani (1964) عدد کروموزومی ۲n=٤x=۳٦ را گزارش نموده‌اند. عدد کروموزومی گونه *A. biennis* ۲n=۲x=۱۸ بود. Torrel *et al*. (2001) و Love & Love (1982) نیز عدد کروموزومی ۲n=۲x=۱۸ را در گونه *A. biennis* مشاهده نمودند. عدد کروموزومی گونه *A. persica*، ۲n =۲x=۱۸ بود. Schweizer & Mendelak(1986)، ۲n=۲x =۱۸ و *et al*. (1994) Razaq x= ۹ را در گونه *A. persica* گزارش نمودند. در منطقه مورد مطالعه عدد کروموزومی گونه‌های *A. aucheri* ۲n=٤x=۳٦ و *A. oliveriana*، ۲n=٦x=۵٤ بود. Tavassoli & Derakhshandeh peikar (1993)، ۲n=۲x=۱۸ در گونه *A. aucheri* و آذرنیوند (۱۳۸۲)، ۲n=٤x=۳٦ گزارش کردند. در بررسی منابع تاکنون هیچ‌گونه گزارشی درمورد عدد کروموزومی و سطح پلوئیدی گونه *A. oliveriana* مشاهده نشده است.

گونه‌های درمنه منطقه کاشان دارای سطوح پلوئیدی مختلف (دیپلوئید، تتراپلوئید و هگزاپلوئید) بودند. پلی‌پلوئیدی سازوکار اصلی تکامل در گیاهان به‌ویژه درمنه می‌باشد (Jackson, 1976 و Ehrendorfer, 1980). نتیجه این پژوهش و مطالعات دیگران نشان داد که سطح پلوئیدی در گونه‌های *A. biennis* و گونه *A. persica* ثابت می‌باشد، اما گونه‌های *A. scoparia* و *A.*

aucheri در شرایط مختلف جغرافیایی سطوح پلوئیدی مختلفی را نشان دادند که در مورد علت آن به تحقیق بیشتری نیاز می‌باشد *A. biennis*، *A. persica* و *A. scoparia* گونه‌هایی دیپلوئید هستند و در مناطقی که تنش خشکی کمتر بود مانند حاشیه جویبارها یا در باغها بیشتر حضور داشتند، درحالی‌که گونه‌های *A. aucheri* و *A. oliveriana* که پلی‌پلوئید بودند در شرایط محیطی خشک حضور داشتند. دو گونه اخیر نسبت به سه گونه دیپلوئید بیشتر در معرض تنش خشکی قرار داشتند. درمطالعه خاک‌شناسی (قاسمی، ۱۳۸۳) مشاهده شد که گونه *A. oliveriana* علاوه برخشکی در معرض تنش شوری نیز قرار دارد. عنصر سدیم در خاک رویشگاه گونه *A. oliveriana* به‌طور قابل توجهی بیش از خاک رویشگاههای چهار گونه دیگر بود. افزایش سطح پلوئیدی در گونه‌های *A. aucheri* و *A. oliveriana* شاید به لحاظ زیستن در این شرایط پر تنش باشد. زیرا احتمالا افزایش سطح پلوئیدی موجب ازدیاد مقاومت و سازگاری گیاه در شرایط اکولوژیکی پر تنش می‌باشد. تا به‌حال عدد کروموزومی و سطح پلوئیدی گونه *A. oliveriana* از هیچ نوع رویشگاهی گزارش نشده است، بنابراین برای فهم ارتباط میان شرایط محیطی رویشگاه و سطح پلوئیدی این گونه به تحقیقات نیاز گسترده‌تری است. Stebbins (1971) تشکیل پلی‌پلوئیدی را مرتبط با عواملی مانند طبیعت خاک و اختلافهای ناحیه‌ای در دما دانست. وی همچنین بیان کرد که پلی‌پلوئیدی باعث افزایش در اندازه سلول و در نتیجه افزایش اندازه واکوئولهای سلول می‌شود. این نیز می‌تواند موجب بالا رفتن ظرفیت آب در گیاه و مقاومت به کم آبی باشد. در روند تکاملی این جنس ابتدا پلی‌پلوئیدها و تنها دیپلوئیدهای سازگار در عرصه حضور داشتند. بعد پلی‌پلوئیدها به دلیل سازگاری بیشتر باعث شدند بعضی دیپلوئیدها منقرض و یا محدود به مکانهای محلی و بومی شوند. بدین‌ترتیب پلی‌پلوئیدهایی با شماره کروموزومی متفاوت پا به عرصه گذاشتند و سرانجام پلی‌پلوئیدها با اعداد کروموزومی خیلی زیاد تکامل حاصل کردند (Clausen & Hiesey, 1940).

نکته جالب در گونه‌های پلی‌پلوئید مورد بحث (*A. aucheri* و *A. oliveriana*)، بزرگتر بودن اجزاء این گیاهان مانند ابعاد و وزن هزاردانه بذرها بود (قاسمی، ۱۳۸۳). در پلی‌پلوئیدها رشد بیشتری در اندامهای دارای رشد مشخص دیده می‌شود(Stebbins, 1971).

در این مطالعه مطابق با روش Stebbins (1950) کاریوتیپ‌های گونه‌های مورد مطالعه تقریبا متقارن بودند. این موضوع با نظر Schweizer & Ehrendorfer (1983) مبنی بر این که قبیله *Anthemideae* کاریوتیپ متقارن دارد، مطابق است. طبق نظر Levan *et al.* 1964 با افزایش تعداد کروموزومهای متاسانتریک تقارن کاریوتیپ افزایش می‌یابد. در این پژوهش افزایش تقارن کاریوتیپ در گونه‌ها به ترتیب شامل *A. persica*، *A. scoparia*، *A. aucheri*، *A. oliveriana*، *A. biennis* بود. در بررسی فرمول کاریوتیپی بر اساس نظر Levan *et al.* (1964)کروموزومهای همه گونه‌های مورد مطالعه از نوع متاسانتریک و ساب‌متاسانتریک بودند. با در نظرگرفتن تعداد کروموزومهای متاسانتریک به کل کروموزومها، میزان تقارن کاریوتیپ گونه *A. persica* و *A. biennis* ۱۰۰٪ و گونه *A. oliveriana* ۷۵٪ بود. در این مطالعه طبق هر دو روش Stebbins (1971) و Levan *et al.* (1964)، *A. aucheri* (تتراپلوئید) و *A. oliveriana* (هگزاپلوئید) نامتقارن‌ترین کاریوتیپ‌ها را داشتند.

به نظر می‌رسد که میان افزایش سطح پلوئیدی و عدم تقارن کاریوتیپ ارتباط مستقیم وجود دارد. طبق مؤلفه طول نسبی کوتاهترین کروموزوم (S%) نیز گونه *A. scoparia* متقارن‌ترین و گونه *A. oliveriana*

نامتقارن‌ترین کاریوتیپ را داشتند (Gennur& Kadapa, 1988a & 1988b).

Oliva & Valles (1994) در مقایسه میان دو زیرگونه *A. umbelliformis* و *A. umbelliformis* spp *eriantha* از این جنس گزارش کردند که افزایش سطح پلوئیدی و بی تقارنی کاریوتیپ با یکدیگر همسویی دارد. طبق کمیت TF%، گونه‌های *A. persica* و *A. biennis* متقارنترین کاریوتیپ و گونه *A. scoparia* نامتقارن‌ترین کاریوتیپ را داشتند و بر اساس کمیت DRL، گونه‌های *A. aucheri* و *A. oliveriana* کاریوتیپ متقارن‌تری از گونه‌های *A. scoparia*، *A. persica* و *A. oliveriana* داشتند.

سپاسگزاری

این پژوهش در گروه تحقیقات زیست فناوری منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انجام یافت. از آقای مهندس حمزه و خانم مهندس شریعت که در طول اجرای این پژوهش از مشاورتهایشان سود بردیم صمیمانه تشکر و قدردانی می نماییم.

منابع مورد استفاده

آذرنیوند، ح.، ۱۳۸۲. بررسی ویژگیهای گیاهشناسی و اکولوژیک دو گونه *A. Aucheri* Boiss و *A. sieberi* Besser در دامنه جنوبی البرز. رساله دکتری رشته علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

اصغری، ع.، طالب‌پور، ا. ح. و رزبان حقیقی، ا.، ۱۳۷۸. طبقه‌بندی گونه‌های درمنه از نظر مقاومت به شوری. پنجمین کنگره زراعت اصلاح نباتات ایران، کرج، صفحه ۲۵۹.

ربیعی، م.، ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات اکولوژیکی گونه‌های جنس درمنه در استان گیلان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

قاسمی، ف.، ۱۳۸۳. بررسی اکولوژیکی گونه‌های جنس درمنه در شهرستان کاشان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، دانشکده علوم، تهران.

گرجی‌پور، ا. م.، ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی یونجه‌های یکساله با تکیه بر مطالعات سیتوژنتیکی و الکتروفورتیک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، دانشکده کشاورزی کرج.

میرزایی‌ندوشن ح.، مهرپور، ش.، رضایی م. ب.، و رشوند، س.، ۱۳۸۱. مطالعه مقدماتی کاریوتیپ جمعیت‌هایی از گونه *Aloe litoralis* تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، (۹):۴۹-۸۰.

Clausen, J.D, KeCK, D. and Hiesey, W.M., 1940. Experimental studies on the nature. Content Cytologia, 53:97-106.

Ehrendorfer, F. (1980). Polyploidy and distribution. In: Polyploidy: Biological Relevance (Lewis, W.H., ed.). Plenum Press, New York, pp. 45-60.

Estes, J.R., 1969. Evidence for autoploid evolution in the *Artemisia ludoviciana* complex of the pasific Northwest. Brittonia, 21:29-43.

Gennur, M.N. and Kadapa, H., 1988a. Karyomorphlogical studies in Asiatic cotton I. Karyotypic analysis of species and races of Asiatic cottons based on chromat. Content Cytologia, 53: 97-106.

Gennur, M.N. and Kadapa, H., 1988b. Karyomorphlogical studies in Asiatic cotton II. Karyotypic analysis of species and races of Asiatic cottons based on nuclear chromosome and symmetry of karyotype. Cytologia, 53: 107-114.

Heywood, V.H. and Humphreys, C.J., 1977. Anthemideae-systematic. Review, In: V.H. Heywood, J.B. Harborne and B.L. Turner, (Editeds), The Biology and chemistry of the compositae, Academic Pres, London, Vol. II, Chapter 31, pp.852-888.

Jackson, R.C., 1976. Evolutionary and systematic significance of polyploidy. Annu. Rev. Ecol. Syst., 7:209-234.

Kawatani, T. and Ohno, T., 1964. Chromosome numbers in *Artemisia* Bull. Natl. Inst. Hyg. sci, 82: 183-193.

Krasnikov, A. and Lomonosova, D.N., 1990. Chromosome numbers in representatives of some families of vascular plants in the flora of the Novosibirsk region. Bot. Zurn., 75: 118-120.

Kuzmanov, B.A., Georgiva S.B. and Nikolova V.A., 1986. Chromosome numbers of Bulgarian flowering

Tavassoli, A. and Derakhshandeh P., 1993. Chromosome number of some *Artemisia* L. species from Iran, Iran. J. Bot., 6:169-175.

Torrel, M. and Valles, J., 1995. Reports (552-558). In: Mediteranean chromosome number reports 5, Edited by G. Kamari, Felber F. and F. Garbari, Flora Medit., 5:357-383.

Torrel,l M. and Valles, J., Garcia-Jacas, N. Mozaffarian, V. Gabrielian, E., 2001. New or rare chromosome counts in the genus *Artemisia* L. (Asteraceae) from Armenia and Iran. Bot. J. Linn. Soci. 135:51-60.

Torrel, M. and Bosch, M. Martin, J. and Valles, J., 1999. Cytologenetic and isozymic characterization of the narrow endemic species *Artemisia molinieri* (Asteraceae, *Anthemidieae*): implications for its systematics and conservation. Can. J. Bot., 77:51-60.

Tyrl, R.J., 1975. Origin and distribution of polyploid *Achillea* (*compositae*) in Western North America. Brittonia, 27:187-196.

Valant-Vetschera, K.M. Fischer, R. and Wollenweber, E., 2003. Exudate flavonoids in species of *Artemisia* (Asteraceae-*Anthemideae*): new results and chemosystematic interpretation, Biochemichal Systematic and Ecology, 31: 487-498.

Valles XIRAU, J., 1986. Estudis biosistemátics en les especies ibérico-baleáriques de les seccions Artemisiai Seriphidium Bess, del genere Artemisia L. Tesis doctoral. Fac. Farmacia. Barcelona.

Valles, J., 1995. Reports (552-558). In: Mediteranean chromosome number reports 5, Edited by G. Kamari, Felber F. and Garban F., Flora Medit., 5:357-363.

Vetter, S.M. Lambrou, Franz, C. and Ehrendorfer, F., 1996. Cytogenetics of experimental hybrids within the *Achillea millefolium* polyploid complex. Caryologia, 49:1-12.

Wright, C.W., 2002. *Artemisia*. Taylor and Fransis, Publishe, New York.

Zohary, M., 1961. On hydro-ecological relations of the near east desert vegetation plant water relationships in arid and semiarid conditions. Proc. Madrid symp. Unesco, Arid Zone Res., 16: 199-212.

plants. I. fam. *Asteraceae*. Fitologija (sofia) 31: 71-74.

Levan, A., Fredga, K. and Sandbery, A., 1964. Nomencleature for centromeric position on chromosome. Heriditas, 52:201-220.

Lewis, W.H., 1980. Polyploidy and novelty in flowering plants. American Naturalist , 122:1-25.

Love, A and Love, D., 1982. In IOPB Chromosome number reports LXXV. Taxon 31: 344-360.

Mathew, A. and Mathew, P.M., 1982. Studies on the south Indian compositae, Karyomorphology of nine species of blumea. D.C. Cytologia, 47:153-16.

McArthur, E.D, Pope, C.L., and Freeman, D.C., 1981. Chromosomal studies of subgenus *Tridentatae* of *Artemisia*: evidence for autopolyploidy. Am. J. Bot., 68:589-605.

Mendelak, M. and Schweizer, D., 1986. Giemsa c-banded karyotypes of some diploid *Artemisia* species. Pl. Syst & Evol., 152: 195-210.

Mykhopadhyay, S. and Sharma, A.K., 1987. Karyomorphological analysis of different species and varieties of calathea. Cytologia, 52: 821-831.

Oliva, M. and Valles, J., 1994. Karyological studies in some taxa of the genus *Artemisia* (Asteraceae). Can. J. Bot., 72:1126-1135.

Qiao, Y.M., Yan X. and Zhang, S. Z., 1990. A study on the chromosomes of 20 species of the genus *Artemisia*. Grassland China, 6: 24-31.

Razaq, Z.A., Vahidy, A.A. and Ali, S.I., 1994. Chromosome numbers in *compositae* from Pakistan. Ann. Missouri Bot. Gard., 81:800-808.

Schweizer, D. and Ehrendorfer, F. 1983. Evolution of C-band patterns in Asteraceae-*Anthemideae*. Biol. Zentralbl., 102:637-655, Species and varieties of calathea. Cytologia, 52: 821-831.

Stebbins, G.L. 1950. Variation and Evolution in Plants. Columbia University Press, New York.

Stebbins, G.L. 1971., Chromosome Evolution in Higher Plants. Edward Arnold Publisher. LTD. London, pp.216.

Karyotypic investigation of *Artemisia* spp. from Kashan, Iran region

F. Ghasemi[1]، A. Jalili[1]، A. Ghamari Zare[1]، Y. Asri[1] and GH. Bakhshi Khaniky[2]

1-Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116,Tehran, Iran. e-mail: Fzh_ghasemi@yahoo.com
2-University of Payame Noor, Tehran, Iran.

Abstract:

Five *Artemisia* species, including *Artemisia scoparia*, *A. oliveriana*, *A. persica*, *A. aucheri* and *A.biennis* were collected from Kashan, Iran. Apical meristem of seed radicles were prepared and mitotic cells for the karyotypic attributes at metaphase stage were measured. Different ploidy leveles were observed; the species. *Artemisia scoparia, A. persica, A. biennis* were diploid, while *A. aucheri* was tetraploid and *A. oliveriana* was hexaploid. The base chromosome number was x=8 or x=9. Several karyotypic symmetric parameters were estimated and Karyotipic idiograms of the species were also presented. The species showed nearly symmetric karyotypes. Polyploidy species had less karyotipic symmetry than diploids. Polyploid species belonged were collected from drought area, but diploid species were collected from marginal brooklets of studied Areas, while *A. oliveriana* was collected from dried and brackish habitats.

Key words: Cytogenetic, Ploidy level, Polyploid, Idiogram and *Artemisia*.