

بررسی کاربوتیپی گونه‌هایی از بخش *Vicia* متعلق به جنس *Vicia* L. از تیره Fabaceae Lindl. در ایران

نسترن جلیلیان*، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
محمدرضا رحیمی نژاد رنجبر، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

مطالعات سیتوژنتیک بر روی ۶ تاکسون متعلق به بخش *Vicia* از جنس *Vicia* نشان داد که کلیه تاکسون‌ها دیپلوئید است و عدد کروموزومی چهار تاکسون *V. sativa* var. *amphicarpa*، *V. grandiflora*، *V. sativa* و *V. lathyroides* و برای اولین بار از ایران گزارش شد. فرمول کاربوتیپی در تاکسون‌های مورد مطالعه متفاوت بود؛ به طوری که فرمول کاربوتیپی و عدد کروموزومی در تاکسون‌های *V. sativa* var. *sativa* ($2m+4st$)، *V. sativa* var. *cordata* ($2n=12$) ($1m+1sm+4st$)، *V. sativa* var. *angustifolia* ($6st$)، *V. lathyroides* ($5st$) ($2n=10$)، *V. sativa* var. *amphicarpa* ($4st$) و در *V. grandiflora* ($5sm+2st$) ($2n=14$) به دست آمد. بر اساس جدول دوطرفه Stebbins تاکسون‌های *V. sativa* var. *angustifolia* و *V. grandiflora* در کلاس ۳A، تاکسون *V. sativa* var. *amphicarpa* در کلاس ۳B و تاکسون‌های *V. sativa* var. *cordata*، *V. sativa* و *V. lathyroides* در کلاس ۴A قرار گرفتند. بر اساس شاخص‌های عدم تقارن درون و بین کروموزومی *V. sativa* var. *cordata* در فاصله دورتری از بقیه تاکسون‌ها قرار گرفت و نامتقارن‌ترین کاربوتیپ از نظر اندیس عدم تقارن درون کروموزومی و *V. grandiflora* متقارن‌ترین کاربوتیپ از نظر اندیس عدم تقارن درون و بین کروموزومی را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: کاربوتیپ، سیتوژنتیک، *Vicia*، Fabaceae

مقدمه

بخش حاره‌ای آفریقا انتشار دارد (Willis, 1973; Kupicha, 1976; Hanelt and Mettin, 1989) احتمالاً منطقه مدیترانه مرکز اصلی تنوع‌یابی این جنس است (Maxted, 1995). Kupicha (۱۹۷۶) برای اولین بار در مقیاس جهانی این جنس را بر اساس نسبت طول دم گل آذین به

جنس *Vicia* L. یکی از جنس‌های مهم طایفه Fabaceae از تیره Fabaceae Rchb.=Vicieae Bronn Lindl. با حدود ۴۰ گونه زراعی در دنیا است (Maxted, 1993). این جنس با ۱۵۰ تا ۲۱۰ گونه در دنیا، اساساً در اروپا، آسیا، شمال آمریکا، آمریکای جنوبی و به سمت

* najalilian@gmail.com

از نظر اندازه ماهواره و مکان فرورفتگی اولیه و ثانویه دارند. مقایسه ریخت‌شناسی کروموزوم‌ها نشان می‌دهد که تغییرات و تبدلات کروموزومی از قبیل حذف، وارونگی و اتصال رابرتسونی باعث تنوع شده است (حسام‌زاده حجازی و رسولی، ۱۳۸۵؛ Raina and Ogiyara, 1995; Rahiminejad et al., 2000).

این تحقیق با هدف مطالعه و بررسی سیتوژنتیک گونه‌های بخش *Vicia* از جنس *Vicia* موجود در ایران به منظور تهیه کاربوتیپ، تعیین عدد کروموزومی و سطوح پلوئیدی و مطالعه شکل و اندازه کروموزوم‌ها صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی کروموزومی تاکسون‌های مختلف بخش *Vicia* از جنس *Vicia* در ایران، ۶ تاکسون *V. sativa* var. *sativa*، *V. sativa* var. *sativa*، *V. lathyroides*، *V. grandiflora*، *amphicarpa*، *V. sativa* var. *angustifolia* و *V. sativa* var. *cordata* مورد مطالعه سیتوژنتیک قرار گرفت (جدول ۱). به منظور بررسی سیتوژنتیکی تاکسون‌های این بخش و تهیه سلول‌های متافازی، ابتدا بذرها در دمای اتاق در تاریکی کشت گردید. پس از جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه به طول ۱-۲ سانتی‌متر، قسمت انتهایی ریشه جدا گردید و مراحل مختلف شامل پیش تیمار (۵/۰ درصد محلول اشباع شده آلفا برمو نفتالین در اتانول)، تثبیت (محلول لویتسکی حاوی دو محلول کرومیوم تری اکسید و فرمالدئید ۴۰ درصد به نسبت ۱:۱)، هیدرولیز (در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه با استفاده از محلول ۱ نرمال هیدروکسید سدیم) و رنگ‌آمیزی نمونه‌ها (با استفاده از رنگ هماتوکسیلین ۴ درصد) انجام شد. سپس اسلایدها به روش اسکواش تهیه شد و

برگ‌های دربرگیرنده، وجود غده در سطح پشتی گوشوارک و تعداد گل در گل‌آذین به دو زیر جنس *Rouy* (Schur) *Vicilla* و *Vicia* تقسیم کرد. او زیر جنس *Vicilla* را به ۱۷ بخش و ۱۰۰ گونه و زیر جنس *Vicia* را به ۵ بخش و ۳۲ گونه تقسیم کرد. پاکروان (۱۳۷۹) در فلور ایران، این جنس را به دو زیر جنس *Vicia* با ۶ بخش، ۱۹ گونه و ۶ وارپته و زیر جنس *Vicilla* را به ۸ بخش، ۲۰ گونه و ۲ زیر گونه تقسیم نمود که بخش *Vicia* از زیر جنس *Vicia* با دهانه صاف کاسه از سایر بخش‌های جنس *Vicia* مشخص می‌شود که واجد هفت تاکسون در ایران است. کمپلکس *V. sativa* L. شامل تاکسون‌هایی از بخش *Vicia* است که از نظر مورفولوژی، کاربوتیپی و اکولوژی متنوع هستند (Hanelt and Mettin, 1989).

کمپلکس *V. sativa* دائماً در حال تکامل و گونه‌زایی هستند و اکثر هم‌بوم و از نظر ظاهری به سختی قابل تشخیص هستند (Hanelt and Mettin, 1989). به طوری که این کمپلکس به عقیده Plitmann (۱۹۶۷) و Ball (۱۹۶۸) به ترتیب شامل یک گونه با ۵ و ۶ زیر گونه است. در حالی که Hanelt و Mettin (۱۹۸۹) این زیر گونه‌ها را در سطح گونه پذیرفتند. به‌رغم وجود داده‌های فراوان بر روی جنس *Vicia* هنوز توافق بر سر عدد پایه کروموزومی وجود ندارد؛ اگرچه آن را از این بابت به سه گروه با ۷، ۶، $x=5$ گروه‌بندی می‌کنند (Seal and Rees, 1982). Hanelt و Mettin (۱۹۸۹) اظهار داشتند که $x=7$ محتمل‌ترین عدد پایه کروموزومی در جنس است و $2n=14$ را به عنوان ابتدایی‌ترین عدد کروموزومی در جنس *Vicia* پذیرفتند و اظهار داشتند که ۱۲ و $2n=10$ از طریق جابه‌جایی رابرتسونی بین دو کروموزوم ایجاد می‌شود. گونه‌های مختلف *Vicia* تنوع قابل ملاحظه‌ای

۱۴، ۱۲، ۱۰ $n=2$ بودند. بر اساس نتایج این تحقیق در تاکسون‌های *V. sativa* var. *amphicarpa*، *V. sativa* var. *sativa* و *V. lathyroides* کروموزوم‌های ماهواره‌دار دیده شد (شکل ۱).

عدد کروموزومی چهار تاکسون *V. sativa*، *V. sativa* var. *V. lathyroides*، var. *amphicarpa* و *V. grandiflora* و *cordata* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. عدد کروموزومی در تاکسون‌های *V. grandiflora*، *V. sativa* var. *angustifolia* و *V. sativa* var. *cordata* با گزارش‌های قبلی سایر محققان تطابق دارد (حسام‌زاده حجازی و رسولی، ۱۳۸۵؛ Yamamoto, 1973; Goldblatt and Johanson, 1979; Rahiminejad et al., 2000).

در *V. lathyroides* دو گزارش عدد کروموزومی ۱۰ و ۱۲، در *V. sativa* var. *amphicarpa* دو گزارش عدد کروموزومی ۱۲ و ۱۴ و در *V. sativa* var. *sativa* سه گزارش عدد کروموزومی ۱۰، ۱۲ و ۱۴ وجود دارد که در این مطالعه عدد کروموزومی برای این تاکسون‌ها به ترتیب ۱۲، ۱۴ و ۱۲ گزارش می‌گردد (جدول ۱). (Goldblatt and Johanson, 1979; Hanelt and Mettin, 1989; Maxted et al., 1991; Rahiminejad et al., 2000). طول بازوی بلند کروموزوم از ۳/۰۶ در *V. sativa* var. *amphicarpa* تا ۴/۰۹ در *V. lathyroides* و طول بازوی کوتاه از ۰/۶۴ در *V. sativa* var. *cordata* تا ۱/۱۲ در *V. sativa* var. *angustifolia* تنوع دارد. ۶۷٪ از کروموزوم‌ها ساب‌تلوسانتریک (st)، ۲۹٪ ساب‌متاسانتریک (sm) و ۰/۰۲٪ متاسانتریک (m) هستند. بیشترین طول کل کروموزوم‌های هاپلوئید (TCL) ۲۵/۱۸ میکرومتر در *V. grandiflora* و پایین‌ترین آن ۱۹/۴۵ میکرومتر در *V. sativa* var. *cordata* مشاهده شد. درصد فرم کلی (TF%) از ۱۶/۳۹ در *V. sativa* var. *cordata* تا

به دنبال آن، تصاویر کروموزومی با استفاده از سیستم آنالیز تصویری تهیه گردید.


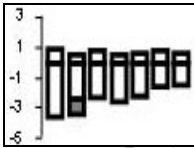





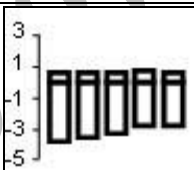


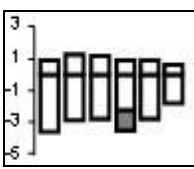

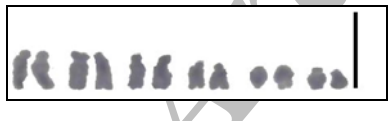
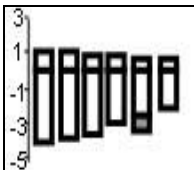
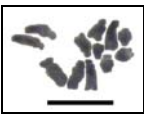


پس از تهیه سلول‌های متافازی مناسب و کاربوتیپ برای هر تاکسون (۵ کاربوتیپ)، با استفاده از نرم‌افزار Reeves (Micro measure 3.3) و Tears (۲۰۰۰)، طول بازوی کوتاه (SA) و بلند (LA)، طول کل کروموزوم (TL)، نسبت بازوها (Arm ratio: LA/SA) محاسبه گردید. در این بررسی برای تعیین وضعیت تکاملی و مطالعه تقارن کاربوتیپی تاکسون‌های مورد مطالعه از جدول دو طرفه Stebbins استفاده شد (Stebbins, 1971). شاخص اختلاف درصد طول نسبی بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین کروموزوم (DRL)، شاخص‌های عدم تقارن درون کروموزومی (A_1) و بین کروموزومی (A_2) (Romero-Zarco, 1986) و درصد شکل کلی (TF%) (Huziwarra, 1962) نیز محاسبه گردید. به منظور دسته‌بندی و تعیین محل سانترومر کروموزوم‌ها از روش Levan و همکاران (۱۹۶۴) استفاده گردید. به منظور گروه‌بندی تاکسون‌ها، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward بر اساس صفات کاربوتیپ ($AR, CI, SA, LA, DRL, AR, TCL$) و شاخص‌های عدم تقارن درون کروموزومی (A_1) و عدم تقارن بین کروموزومی (A_2) با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

نتایج

تصاویر متافاز میتوزی تاکسون‌های مورد مطالعه به همراه کاربوتیپ و ایدیوگرام آنها در شکل ۱ و نتایج حاصل از تجزیه کاربوتیپی در جدول ۱ آمده است. بر اساس جدول ۱، تاکسون‌های مورد مطالعه دارای عدد پایه کروموزومی متفاوت ۷، ۶، ۵ $x=$ بود و از لحاظ سطح پلوئیدی تنوعی نشان ندادند و همگی دیپلوئید

و *V. sativa* var. *sativa*، *V. sativa* var. *cordata* و *V. lathyroides* در کلاس ۴A استتینز قرار گرفتند و در این میان، *V. sativa* var. *cordata* بیشترین مقدار A_1 را نشان داد. تاکسون‌ها فرمول کاریوتیپی متفاوتی نشان دادند که دلیل آن را می‌توان تنوع ژنوتیپی دانست (جدول ۱).

در ۲۷/۴۷ *V. sativa* var. *angustifolia* تفاوت داشت. تاکسون‌های مختلف این بخش در کلاس‌های ۳A، ۴A و ۳B جدول استتینز قرار گرفتند. تاکسون‌های *V. sativa* var. *angustifolia* و *V. grandiflora* در کلاس ۳A استتینز گروه‌بندی شدند و در میان این دو تاکسون، *V. sativa* var. *angustifolia* بیشترین مقدار شاخص A_1 (۰/۶۴) را نشان داد. تاکسون‌های

		
<i>V. sativa</i> var. <i>amphicarpa</i> $2n=2x=14$		
		
<i>V. sativa</i> var. <i>angustifolia</i> $2n=2x=12$		
		
<i>V. sativa</i> var. <i>cordata</i> $2n=2x=10$		
		
<i>V. sativa</i> var. <i>sativa</i> $2n=2x=12$		
		
<i>V. lathyroides</i> $2n=2x=12$		
		
<i>V. grandiflora</i> $2n=2x=14$		

شکل ۱- سلول‌های متافازی، کاریوتیپ و ایدیوگرام تاکسون‌های مورد بررسی (مقیاس ۱۰ میکرومتر)؛ ماهواره با رنگ سیاه در ایدیوگرام مشخص شده است.

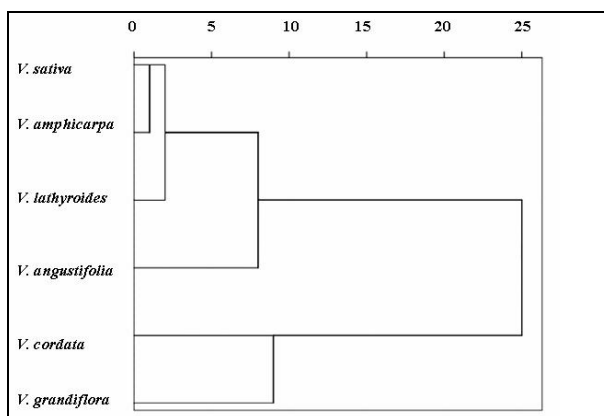
جدول ۱- مشخصات کاربوتیپی تاکسون‌های بخش *Vicia*. Pl. le.: سطح پلوئیدی، TCL: طول کل کروموزوم‌های هاپلوئید، LA: طول بازوی بلند، SA: طول بازوی کوتاه، MCL=VRC: میانگین طول کروموزوم، AR: نسبت بازوهای کروموزومی، ST: کلاس تقارن استبیز، DRL: اختلاف دامنه طول نسبی بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین کروموزوم، TF%: درصد فرم کلی، CI: شاخص سانترومری، A₁: شاخص عدم تقارن درون کروموزومی رومرو زارکو، A₂: شاخص عدم تقارن بین کروموزومی رومرو زارکو، K.F.: فرمول کاربوتیپی (m: متاسانتریک، sm: ساب‌متاسانتریک، st: ساب‌تلوسانتریک)،*: اولین گزارش کروموزومی از ایران

Taxon	Locality	2n	Pl. le.	TCL	LA	SA	MCL	AR	ST	DRL	TF	CI	A ₁	A ₂	K.F.
<i>V. lathyroides</i> * ۷۶۲۰	سندج	۱۲	۲x	۲۴/۵۷	۲/۷۲	۰/۹۳	۴/۰۹	۳/۹۳	۴A	۹/۷۴	۲۰/۲	۰/۲۵	۰/۷۴	۰/۰۶	۶st
<i>V. sativa</i> var. <i>sativa</i> ۷۶۲۸	ماهیدشت	۱۲	۲x	۲۲/۵۶	۲/۹۶	۱/۱۲	۳/۷۶	۲/۹۹	۴A	۹/۱۵	۲۴/۷۶	۰/۲۷	۰/۶۵	۰/۰۱	۲sm+۴st
<i>V. sativa</i> var. <i>angustifolia</i> ۷۶۲۶	نوشهر	۱۲	۲x	۲۴/۴۹	۳/۲۵	۰/۶۴	۴/۰۸	۳/۰۸	۳A	۱۴/۴۵	۲۷/۴۷	۰/۱۶	۰/۶۴	۰/۰۱	۱m+۱sm+۱st
<i>V. sativa</i> var. <i>cordata</i> * ۷۶۲۷	دشت ناز	۱۰	۲x	۱۹/۴۵	۲/۳۱	۰/۶۷	۳/۸۹	۵/۱۳	۴A	۴/۸۵	۱۶/۳۹	۰/۲۲	۰/۸۰	۰/۰۳	۵st
<i>V. sativa</i> var. <i>amphicarpa</i> * ۷۶۲۵	خرم آباد	۱۴	۲x	۲۱/۴۷	۲/۶۵	۰/۹۵	۳/۰۶	۳/۵۳	۳B	۱۰/۸۲	۲۱/۹۳	۰/۲۶	۰/۶۹	۰/۰۳	۳sm+۴st
<i>V. grandiflora</i> * ۷۶۱۳	گرگان، افراخته	۱۴	۲x	۲۵/۱۸	۴/۵۶	۲/۷۴	۳/۵۹	۲/۹۲	۳A	۴/۹۲	۲۶/۴۹	۰/۳۷	۰/۶۲	۰/۰۰۷	۵sm+۲st

بحث

انجام شد (شکل ۲) و تاکسون‌ها در سه گروه قرار گرفتند: در گروه اول چهار تاکسون *V. sativa* var. *sativa*، *V. sativa* var. *amphicarpa*، *V. sativa* و *V. sativa* var. *angustifolia* قرار می‌گیرد و از لحاظ شش شاخص کاربوتیپی به هم شبیه‌تر هستند. در گروه دوم تاکسون *V. sativa* var. *cordata* قرار می‌گیرد که دارای کمترین مقادیر DRL، TF% می‌گیرد که در SA، TCL و DRL بیشترین مقدار A₁ و AR است. در گروه سوم، تاکسون *V. grandiflora* قرار می‌گیرد که در فاصله دورتری از بقیه گونه‌هاست و دارای بیشترین TCL و پایین‌ترین AR، A₁ و A₂ است و می‌توان نتیجه گرفت که *V. grandiflora* متقارن‌ترین کاربوتیپی از نظر عدم تقارن درون و بین کروموزومی است.

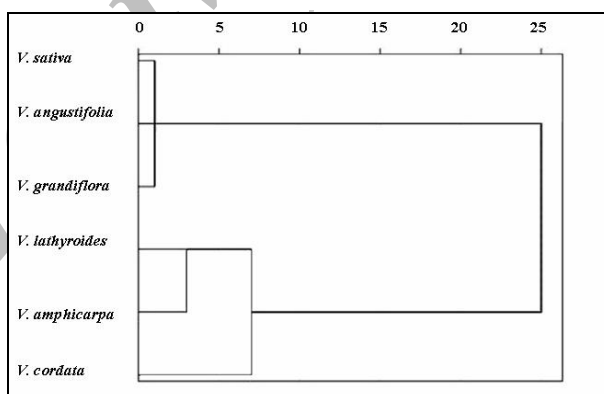
برخی شواهد سیتولوژیک پیشنهاد می‌کند که سری‌های دیسپلوئیدی تاکسون‌ها از ۲n=۱۴ (*V. amphicarpa* و *V. pilosa*، *V. incisa*) به ۲n=۱۲ (*V. sativa*، *V. macrocarpa*) و *V. angustifolia*، *V. segetalis*، *V. sativa* (یا *V. cordata*) ۲n=۱۰ نباید همان‌طور که تصور می‌شود در جهت کاهش تعداد کروموزوم فرض شود (Hanelt and Mettin, 1989). تاکسون‌های با ۲n=۱۲ متنوع‌ترین تاکسون‌ها در این سری هستند که کاربوتیپی‌های با ۲n=۱۰ و همچنین ۲n=۱۴ را موجب می‌شوند (Ladizinsky, 1978). در این تحقیق نیز کاربوتیپی‌های با ۲n=۱۲ متنوع‌ترین تاکسون‌ها هستند و ارتباطی بین عدد دیپلوئید و بخش مربوطه دیده نشد. برای گروه‌بندی تاکسون‌های مورد مطالعه بر اساس شش شاخص کاربوتیپی، تجزیه کلاستر به روش Ward



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تحلیل خوشه‌ای به روش Ward بر اساس شش شاخص کاربوتیپی AR، DRL، CI، SA، LA و TCL

نزدیک‌اند و *V. sativa* var. *cordata* در فاصله دورتری از بقیه گونه‌ها قرار دارد و این تاکسون نامتقارن‌ترین کاربوتیپ از نظر عدم تقارن درون کروموزومی و پایین‌ترین TF% (۱۶/۳۹) و بالاترین A_1 را داراست (جدول ۱). بر اساس دندروگرام حاصل از تحلیل خوشه‌ای، ژنوتیپ‌هایی که در دورترین دسته‌ها قرار دارند، واجد بیشترین ناهمگنی ابعاد و ساختار کروموزومی هستند (شکل ۳).

برای گروه‌بندی تاکسون‌های مورد مطالعه بر اساس دو شاخص A_1 و A_2 ، نیز تحلیل خوشه‌ای به روش Ward انجام شد (شکل ۳) و تاکسون‌ها در دو گروه قرار گرفتند: از نظر A_1 و A_2 سه تاکسون *V. sativa* var. *angustifolia*، *V. grandiflora* و *V. sativa* var. *sativa* به هم نزدیک‌اند و در فاصله دورتری از آنهاست. *V. lathyroides* و *V. sativa* var. *sativa* بر اساس دو شاخص A_1 و A_2 به هم



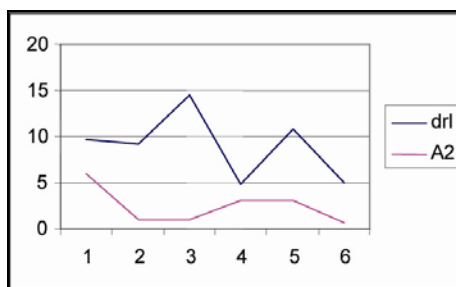
شکل ۳- دندروگرام حاصل از تحلیل خوشه‌ای به روش Ward بر اساس شاخص‌های A_1 ، A_2

کامل این دو شاخص در تاکسون‌های بخش *Vicia*، نمی‌توان با اندازه‌گیری یکی از این دو شاخص نسبت به میزان تقارن کروموزوم‌ها اطلاع یافت (شکل ۴).

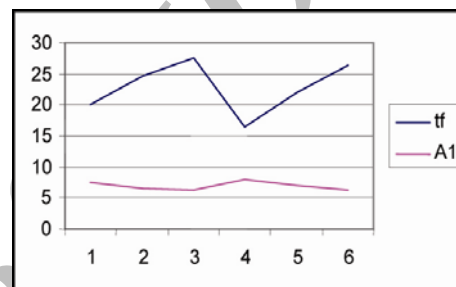
روند تغییرات دو شاخص TF% و A_1 (به عنوان شاخص‌های عدم تقارن درون کروموزومی) در تاکسون‌های مورد مطالعه رابطه منطقی را در بین برخی از تاکسون‌ها نشان نمی‌دهد و با توجه به هماهنگی

پراکنش تاکسون‌های بخش *Vicia* بر اساس شاخص‌های A_1 و A_2 همراه با انواع مختلف تقارن‌های پیشنهادی توسط Stebbins (۱۹۷۱) در شکل ۶ نشان داده شده است، اما با توجه به نمودار موجود نمی‌توان کلاس‌های $3A$ ، $4A$ و $3B$ را در گروه‌های مستقل قرار داد و روند تغییرات تمایز ژنوتیپ‌ها بر اساس شاخص‌های A_1 و A_2 مشابه نتایج حاصل از جدول استینز نیست.

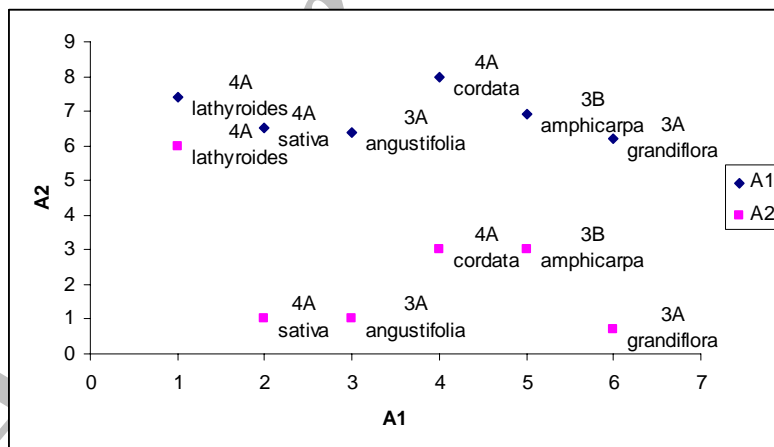
روند تغییرات دو شاخص DRL و A_2 (به عنوان شاخص‌های عدم تقارن بین کروموزومی) در تاکسون‌های مورد بررسی (شکل ۵)، مقایسه گردید. همان گونه که ملاحظه می‌شود، رابطه مثبتی بین دو شاخص فوق وجود دارد، اما با توجه به عدم هماهنگی در شاخص A_2 در بین برخی از تاکسون‌ها، نمی‌توان با اندازه‌گیری یکی از این دو شاخص به جای دیگری برای تغییرات بین کروموزومی استفاده کرد.



شکل ۵- مقایسه روند تغییرات دو شاخص A_2 و DRL



شکل ۴- مقایسه روند تغییرات دو شاخص A_1 و TF%



شکل ۶- نمودار پراکنش تاکسون‌ها با استفاده از دو شاخص تغییرات درون و بین کروموزومی از نظر تکاملی بر اساس روش Stebbins (۱۹۷۱)

منابع

- پاکروان، م. (۱۳۷۹) تیره پروانه‌آسا (Papilionaceae): قبیله ماش، فلور ایران. اسدی، م. (سر ویراستار). وزارت جهاد کشاورزی، تهران.
- حسام‌زاده حجازی، س. م. و رسولی، م. (۱۳۸۵) بررسی سیتوزنتیکی گونه‌هایی از جنس ماشک (*Vicia*) در ایران. مجله علوم کشاورزی ایران ۱-۳۷، شماره ۲، ۲۱۳-۲۲۵.

- Ball, P. W. (1968) *Vicia* L. In: Flora Europaea, Rosaceae to Umbelliferae (eds. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. and Webb, D. A.) 2: 129-136. Cambridge University Press, Cambridge.
- Goldblatt, P. and Johnson, D. E. (1979) Index to plant chromosome numbers. Retrieved from <http://mobot.org/w3t/search/ipcn.htm> on 4 July 2010.
- Hanelt, P. and Mettin, D. (1989) Biosystematics of the genus *Vicia* L. (Leguminosae). Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 20: 199-223.
- Huziwaru, Y. (1962) Karyotype analysis in some genera of Compositae, further studies on the chromosome of Aster. American Journal of Botany 49: 116-119.
- Kupicha, F. K. (1976) The infrageneric structure of *Vicia*. Notes Royal Botanical Garden Edinburgh 34: 287-326.
- Ladizinsky, G. (1978) Chromosomal polymorphism in wild populations of *Vicia sativa* L. Caryologia 31: 233-41.
- Levan, A. Fredga, K. and Sandberg, A. (1964) Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas 52: 201-220.
- Maxted, N. (1993) A phenetic investigation of *Vicia* L. subgenus *Vicia* (Leguminosae, Viciae). Botanical Journal of the Linnean Society 111: 155-182.
- Maxted, N. (1995) An ecogeographical study of *Vicia* subgenus *Vicia*. Systematic and ecogeographic studies on crop gene pools. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Maxted, N., Callimassia, M. A. and Bennett, M. D. (1991) Cytotaxonomic studies of eastern Mediterranean *Vicia* species (Leguminosae). Plant Systematic and Evolution 177: 221-234.
- Plitmann, U. (1967) Biosystematical study in the annual species of *Vicia* of the Middle East. The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem. (cited in: Raina and Rees 1983).
- Rahiminejad, M. R., Ehtemam, M. H. and Neishaboori, A. (2000) Cytotaxonomic studies of some Iranian *Vicia* species (Fabaceae). Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran 11(1): 1-5.
- Raina, S. N. and Rees, H. (1983) DNA variation between and within chromosome complements of *Vicia* species. Heredity 51: 335-346.
- Raina, S. N. and Ogihara, Y. (1995) Ribosomal DNA repeat polymorphism in 49 *Vicia* species. Theoretical and Applied Genetics 90: 477-486.
- Reeves, A. and Tear, J. (2000) Micro measure software, Colorado state University. Retrieved from <http://www.colostate.edu/Depts/Biology/micromeasures>. On 19 October 2000.
- Romero-Zarco, C. (1986) A new method for estimating karyotype asymmetry. Taxon 35: 526-530.
- Seal, A. and Rees, H. (1982) The distribution of quantitative DNA changes associated with the evolution of diploid Festuceae. Heredity 47: 179-190.
- Stebbins, G. L. (1971) Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold publisher Ltd, London.
- Willis, J. C. (1973) A dictionary of the flowering plants and ferns. 8th Ed. (Revised by Airy Shaw. H. K.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Yamamoto, K. (1973) Karyotaxonomical studies on *Vicia* L. I. On the karyotype and character of some annual species of *Vicia*. Japan Journal of Genetics 48(5): 315-327.

Karyotype analysis of some species of *Vicia* L. section *Vicia* (Fabaceae Lindl.) in Iran

Nastaran Jalilian *

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Mohammad Reza Rahiminejad Ranjbar

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract

The somatic chromosome numbers and karyotypic analysis of six taxa belonging to *Vicia* sect. *Vicia* (Fabaceae) were performed. We found three basic chromosome numbers ($x=5$, 6 and 7) in this section. All of the taxa were diploid. The chromosome number of *V. lathyroides*, *V. grandiflora*, *V. sativa* var. *cordata* and *V. sativa* var. *amphicarpa* were presented for the first time in Iran. Karyotype formula was different in the taxa, so that in the taxa *V. lathyroides* ($2n=12$), *V. sativa* var. *sativa* ($2n=12$), *V. sativa* var. *angustifolia* ($2n=12$), *V. sativa* var. *cordata* ($2n=10$), *V. sativa* var. *amphicarpa* ($2n=14$), *V. grandiflora* ($2n=14$) karyotype the formula were $6st$, $2m+4st$, $1m+1sm+4st$, $5st$, $3sm+4st$ and $5sm+2st$ respectively. The taxa studied were placed in 3A (*V. sativa* var. *angustifolia* and *V. grandiflora*), 3B (*V. sativa* var. *amphicarpa*) and 4A (*V. lathyroides*, *V. sativa* var. *sativa* and *V. sativa* var. *cordata*) classes of Stebbins. Based on A_1 and A_2 parameters, *V. grandiflora* and *V. sativa* var. *cordata* had symmetrical and asymmetrical karyotypes respectively.

Key words: Karyotype, Cytogenetic, *Vicia*, Fabaceae

* najalilian@gmail.com