

بازنگری در وضعیت گونه *Vicia sativa* L. (*Fabaceae*) در ایران

فهیمة سلیم پور^۱ * ، علی مازوجی^۲ ، فریبا شریف نیا^۱

چکیده

جنس ماشک حدوداً با ۱۸۰ تا ۲۱۰ گونه در دنیا یکی از جنس‌های مهم تیره‌ی حبوبات می‌باشد. گونه *Vicia sativa* یکی از گیاهان علوفه‌ای با ارزش این تیره به شمار می‌آید. در فلور ایرانیکا ۴ واریته *V. sativa* var. *cordata*، *V. sativa* var. *amphicarpa*، *V. sativa* var. *angustifolia* و گزارش *V. sativa* var. *cordata* شده است. با جمع‌آوری ۶۴ نمونه از گونه‌های منتسب به گونه *V. sativa* از استان تهران و استان‌های شمالی کشور مشخص شد که تنوع ریختی بالایی مشاهده می‌شود. این تنوع به ویژه در خصوصیات شکل و تعداد برگچه‌ها، ساختار مقطع عرضی ساقه، صفتهای مربوط به جام گل و شکل بذر دیده می‌شود. هم‌چنین عدد پایه کروموزومی در گونه‌های *V. sativa*، *V. angustifolia* برابر $n=6$ و در گونه‌ی *V. cordata* برابر $n=5$ می‌باشد. با توجه به همه نتایج به دست آمده، تغییر سطح رده‌بندی گونه‌های *V. cordata angustifolia* از واریته به سطح گونه پیشنهاد می‌شود.

کلمه‌های کلیدی: ریخت شناسی - شمارش کروموزومی - ایران - *Vicia*.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

* مسئول مکاتبات (E-Mail: Fahimeh48@yahoo.com)

تاریخ دریافت: تابستان ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۸۷

مقدمه

جنس *Vicia* (ماشک) از تیره Fabaceae، یکی از گیاهان علوفه‌ای با ارزش می‌باشد که به دلیل میزان محصول زیاد و سازگاری نسبت به خاک یک لگوم مرتعی برتر نیز به شمار می‌رود (بحرانی، ۱۳۸۰). در میان ۴۰ گونه‌ی گزارش شده برای این جنس، گونه‌ی *V. sativa* سطح زیر کشت به نسبت بالایی را به خود اختصاص داده است (اصغری، ۱۳۷۲). طبق فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963)، برای گونه‌ی بالا ۳ واریته به شرح زیر گزارش شده است:

V. sativa var. *cordata* یا *V. sativa* var. *sativa* و *V. sativa* var. *amphicarpa* در فلور ایران (پاکروان، ۱۳۷۹)، واریته دیگری با نام *V. sativa* var. *angustifolia* نیز به ۳ واریته ذکر شده اضافه شده است. تفاوت عمده در تفکیک واریته‌های ذکر شده، طول گل، وضعیت نیام و داشتن یا نداشتن ساقه‌ی زیرزمینی و هوایی می‌باشد. در پژوهش انجام شده، جمعیت‌های زیادی از گونه‌ی *V. sativa* از مناطق مختلف کشور به ویژه استان تهران و استان‌های شمالی کشور جمع‌آوری شده است و با مقایسه‌ی تاکسون‌های به‌دست آمده، تفاوت‌هایی در خصوصیات ریخت‌شناسی مشاهده شد. بنابراین جمعیت‌هایی از این گونه به طور تصادفی انتخاب و شمارش کروموزومی شدند و بر اساس شواهد ریخت‌شناسی و سیتوتاکسونومی، بازنگری در وضعیت این گونه صورت گرفت که در ذیل به آن پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

الف- مطالعات میدانی:

جمع‌آوری نمونه‌های *V. sativa*، طی فصل‌های رویشی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ از اردیبهشت ماه آغاز و تا اواخر مرداد ماه از استان‌های تهران، قزوین، مازندران، گیلان، آذربایجان و فارس و از ارتفاعات مختلف ۷۲۰ تا ۲۳۰۰ متر انجام شد (جدول ۱).

ب- مطالعات ریخت‌شناسی:

نمونه‌ها پس از خشک کردن و تثبیت در هر باریوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال نگهداری می‌شوند. سپس با استفاده از فلورایرانیکا (Rechinger, 1963-1998)، فلورایران (پاکروان، ۱۳۷۹)، فلور ترکیه (Davis, 1965) (1988)، فلور فلسطین (Zohary & All, 1966) و فلور شوروی (Komarov & All, 1963-1974) مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند. هم‌چنین مقایسه‌ای بین نمونه‌ها و نمونه‌های موجود در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور نیز

صورت گرفت. صفات ریخت‌شناسی مورد مطالعه شامل مقطع عرضی ساقه، شکل و تعداد برگچه‌ها، شکل نوک برگچه، شکل و تزئینات گوشوارک‌ها، خصوصیات کاسه و جام گل، شکل نیام و تزئینات آن، شکل دانه و تزئینات آن بوده است.

ج- مطالعات کروموزومی:

۱۵ جمعیت از گونه‌ی *V. sativa* ، مورد بررسی قرار گرفتند. پس از ریشه‌دار شدن بذرها، ریشه‌چه‌هایی به طول ۱۵ میلی‌متر انتخاب و به محلول پیش تیمار آلفا برموناتالین منتقل و به مدت ۴ ساعت در یخچال نگهداری شدند. پس از شستشو با آب مقطر به مدت ۳۰ دقیقه، به محلول فیکساتور لوتیسکی (اسید کرومیک ۱٪ + فرمالدئید ۱۰٪ به نسبت مساوی) انتقال داده شدند و به مدت ۳۶ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از شستشو در آب جاری به مدت ۲ ساعت، در هر مطالعه، ابتدا ریشه‌چه‌های مورد نظر به محلول هیدروکسید سدیم یک نرمال منتقل و به مدت ۱۰ دقیقه در در مای 60°C هیدرولیز شدند. سپس به کمک رنگ هماتوکسیلین به مدت ۱۸ ساعت در 30°C رنگ آمیزی شدند. پس از تهیه لام به روش اسکواش، حداقل ۱۰ پهنه‌ی متافازی برای هر جمعیت مطالعه شد (جدول ۱).

نتایج

در بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی ۳۱ جمعیت مربوط به گونه‌ی *V. sativa* ، مشخص شد تنوع زیادی در ویژگی‌های مقطع عرضی ساقه (گوشه‌دار یا گرد)، پیچک محور یا راکیس برگ‌های بالاتر و پایین‌تر، شکل برگچه‌های بالاتر و پایین‌تر، شکل نوک برگچه‌ها، شکل دندان‌های کاسه گل، شکل درفش، شکل دانه و نیز در بیش‌تر موارد ارتفاع گیاهان دیده می‌شود (جدول ۲ و شکل ۱).

برای اطمینان از صحت مطالعات ریخت‌شناسی، شمارش کروموزومی جمعیت‌هایی از سه گونه *V. sativa* ، *V. cordata* و *V. angustifolia* صورت گرفت. نتایج شمارش کروموزومی جمعیت‌ها مربوط به گونه‌های ذکر شده نشان داد که در گونه *V. cordata* عدد پایه کروموزومی $n=5$ و $2n=10$ می‌باشد در حالی که در گونه‌های *V. sativa* و *V. angustifolia* ، عدد پایه کروموزومی $n=6$ و $2n=12$ می‌باشد (شکل ۲).

یکی از ویژگی‌های ساختاری کروموزوم‌ها، موقعیت سانترومر است که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. برای این کار طول بازوهای بلند و کوتاه و نسبت طول بازوی بلند به طول بازوی کوتاه مجموعه کروموزومی هر نمونه اندازه‌گیری شد و در نهایت فرمول کاربوتاییبی گونه‌ها بر حسب موقعیت سانترومر و بر اساس روش لوان تعیین شد (جدول ۲) نتایج زیر به دست آمد:

کاریوتیپ *V. sativa* شامل ۱ جفت کروموزوم متا (m) و ۵ صفت کروموزوم ساب متاسانتریک (sm) می‌باشد. هم‌چنین بر روی بازوی بلند جفت کروموزوم ۴، ماهواره قابل مشاهده است. در گونه *V. cordata*، یک جفت کروموزوم متاسانتریک (m) و ۴ جفت کروموزوم ساب متاسانتریک (sm) دیده می‌شد که یک ماهواره بر روی جفت کروموزوم شماره ۵ قابل مشاهده است. هم‌چنین کاریوتیپ گونه‌ی *V. angustifolia* به صورت ۵ جفت کروموزوم ساب متاسانتریک (sm) و یک جفت کروموزوم متا (M) می‌باشد و ماهواره بر روی جفت پنجم دیده می‌شود.

بحث

با مقایسه شرح گونه *V. sativa* در فلورهای همسایه به‌ویژه شوروی و ترکیه و نیز صفات ریخت‌شناسی به‌دست آمده، مشخص شد که در فلور شوروی، *V. cordata* و *V. angustifolia* به صورت دو گونه‌ی مستقل و در مجاورت گونه‌ی *V. sativa* شرح داده شده‌اند. صفات گفته شده در فلور بالا با نتایج به دست آمده در این پژوهش هم‌خوانی کامل نشان داد. به عبارتی میزان تفاوت در صفات ریختی بین جمعیت‌های مورد مطالعه به حدی است که ذکر گونه‌های بالا به صورت وارسته منطقی به نظر نمی‌رسند. در فلور ترکیه نیز همه‌ی وارسته‌های ذکر شده در فلور ایرانیکا و فلور ایران به صورت گونه‌هایی مستقل در کلید شناسایی جنس *Vicia* از یکدیگر تفکیک شده‌اند. مطالعات کروموزومی نیز نتایج به دست آمده از ریخت‌شناسی را تأیید کرد. کلیو آسیس (۱۳۷۵) بیان کرده است که در جنس *Vicia*، عدد کروموزومی یک صفت تاکسونومیکی با ارزش محسوب می‌شود. مشاهدات به دست آمده در مورد کاریوتیپ گونه‌های گفته شده با نتایج Efimov (۱۹۹۸) برابری دارد. هم‌چنین این نتایج با نتایج Hanelt و Mettin (۱۹۸۹) کاملاً هم‌خوانی نشان می‌دهد. Shefer & Ladizinsky (۱۹۸۲) و نیز Lamma & All (۱۹۹۹) به کاریوتیپ وایدیوگرام گونه‌هایی از جنس *Vicia* اشاره داشته‌اند. ایدیوگرام گونه‌های بررسی شده در این پژوهش نشان می‌دهد که تنها در گونه‌ی *V. sativa* یک جفت کروموزوم متاسانتریک دیده می‌شود (شکل ۳). تفاوت در مورفولوژی کروموزوم‌ها نیز یکی از دلایل بروز تنوع در جمعیت‌های *V. sativa* و گونه‌های نزدیک به آن یعنی *V. cordata* و *V. angustifolia* بیان شده است که با نتایج ما هم‌خوانی نشان می‌دهد (Ladizinsky, 1982). هم‌چنین تفاوت در محتوی DNA هسته نیز تفاوت در عدد پایه کروموزومی را تأیید کرده است (Zohary, 1966).

بر اساس همه نتایج به دست آمده، کلید شناسایی جدیدی برای تفکیک این ۳ گونه، به همراه شرح کامل گونه‌ها در ذیل ارائه شده است:

۲.....	۱ الف- برگچه‌ها مستطیلی، تخم‌مرغی یا سرنیزه‌ای، برگچه‌های برگ‌های پایین‌تر و بالاتر هم شکل، مقطع عرضی ساقه گرد
V. cordata	۲ ب- برگچه‌ها واژ قلبی یا سه گوش، عمیقاً سرتخت یا نوک چال‌دار، برگچه‌های برگ‌های پایین‌تر و بالاتر غیر هم شکل، مقطع عرضی ساقه گوشه‌دار
V. angustifolia	۲ الف- گوشوارک‌ها نیمه تیرکمانی، برگچه‌ها به تعداد ۳-۶ جفت، نیام به طور مشخص از ساقه اشتقاق یافته
V. sativa	۲ ب- گوشوارک‌ها نیمه تبرزینی، برگچه‌ها به تعداد ۸-۴ جفت، نیام به طور مشخص از ساقه اشتقاق نیافته

در زیر شرح هر گونه به‌طور کامل ذکر شده است

V. sativa L.

گیاهی یکساله، علفی و بدون کرک، ساقه افراشته یا خوابیده یا رونده، برگچه‌ها مستطیلی یا خطی تا تخم‌مرغی و کما بیش قلبی، نوک چاله‌دار، به طور ۲۷-۱۰ میلی‌متر و عرض ۵ میلی‌متر، گوشوارک‌ها نیمه تبرزینی، به طور ۸-۵ میلی‌متر و دارای غده ترش‌حی در سطح خارجی، برگ‌ها پیچک‌دار منشعب، با ۸-۴ جفت برگچه، گل آذین دارای ۲-۱ گل، گل‌ها صورتی تا بنفش، کاسه لوله‌ای با دندان‌های هم طول و کرک‌های پراکنده، درفش به طول ۲۰-۱۵ میلی‌متر، صورتی تا بنفش، پهنک تخم‌مرغی-بیضوی، نوک چاله‌دار، بال کوتاه‌تر از درفش یا پهنک بیضوی تا گرد. نیام زرد تا قهوه‌ای روشن یا تیره، به طول ۱۵ تا ۱۰ و عرض ۱۰-۷ میلی‌متر، منقار دار، دانه ۲-۱ عدد، دایره‌ای یا مستطیلی تا عدسی، صاف، به رنگ زرد تا قهوه‌ای یا سبز زیتونی.

محل جمع‌آوری: تهران، لواسانات، ۲۷۰۰ متر

تاریخ جمع‌آوری: ۸۶/۳/۱۸

V. angustifolia L.

گیاهی یکساله، به طور ۸۰-۱۵ سانتی‌متر، بدون کرک یا با موهای فشرده، ساقه خمیده یا نیمه افراشته، محور بزرگ معمولاً منتهی به پیچک، گوشوارک‌ها نیمه تیرکمانی، دندان‌دار، به طور ۵-۴ میلی‌متر، برگچه‌ها به تعداد ۶-۳ جفت، خطی باریک، به طور ۲۵-۱۵ سانتی‌متر و عرض ۲/۵ - ۱/۵ سانتی‌متر، گاهی مستطیلی-خطی، نوک چال‌دار یا نوک‌دار- در رأس، گل‌ها منفرد یا جفت، بدون دمگل، محوری، به طور ۱۸-۱۶ میلی‌متر. کاسه گل لوله‌ای، دندان‌ها خطی-سرنیزه‌ای، برابر و تقریباً هم طول با لوله کاسه، جام گل ارغوانی تا بنفش، درفش گل تخم‌مرغی

باریک، نوک چالدار در رأس و گوه‌ای در قاعده، نیام به طور مشخص از ساقه اشتقاق یافته، خطی، بدون کرک، در حالت شکوفایی به ۲ والو تقسیم می‌شود، به طول ۴/۵ سانتی‌متر و عرض ۶-۵ میلی‌متر، دانه‌ها گرد، سیاه یا قهوه‌ای، ناف $\frac{1}{6}$ محیط دانه.

محل جمع‌آوری: تهران، ورامین، ۱۰۵۰ متر

تاریخ جمع‌آوری: ۸۶/۳/۱۱

V. cordata wulf.

گیاهی یکساله، کرکدار پراکنده، به طول ۵۰-۱۰ سانتی‌متر، ساقه بالارونده، محور برگ‌های پایین‌تر منتهی به خودش و برگ‌های بالاتر پیچک‌دار، گوشوارک‌ها نیمه تیرکمانی، کامل یا دندانه‌دار، برگچه‌های برگ‌های پایین‌تر ۲-۳ جفت، سه گوش، واژ قلبی به طول ۳-۶ میلی‌متر و عرض ۲-۴ میلی‌متر، عمیقاً نوک چالدار یا نوک‌دار، برگچه‌های برگ‌های بالاتر ۵-۷ جفت، مستطیلی، به طور ۱۵-۱۰ و عرض ۲-۱/۵ میلی‌متر، گوه‌ای در قاعده، سر تخت در رأس و یا نوک‌دار، گل‌ها بدون دمگل، ۲-۱ عدد، به طول ۱/۵ سانتی‌متر یا کم‌تر. کاسه گل لوله‌ای، دندانه‌های کاسه نوک تیز، تقریباً هم اندازه لوله، درفش واژ تخم‌مرغی، ارغوانی یا بنفش. بال‌ها قرمز مایل به بنفش، ناو سفید رنگ و در نوک بنفش، نیام خطی به طول ۴ سانتی‌متر و عرض ۵ سانتی‌متر، منقاردار و کمی کرکدار، زرد مایل به قهوه‌ای یا سیاه. دانه‌ها تقریباً کروی، سیاه رنگ، فشرده و تخت.

محل جمع‌آوری: جاده فیروزکوه، نرسیده به ورسک

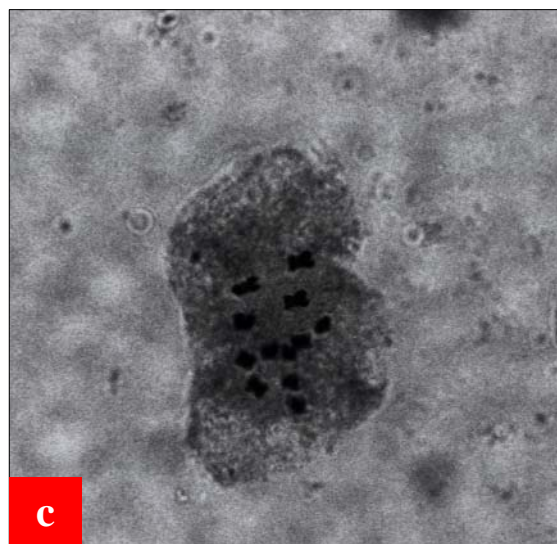
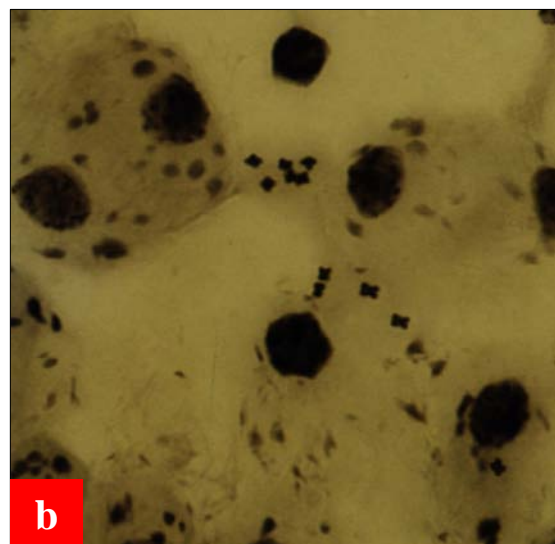
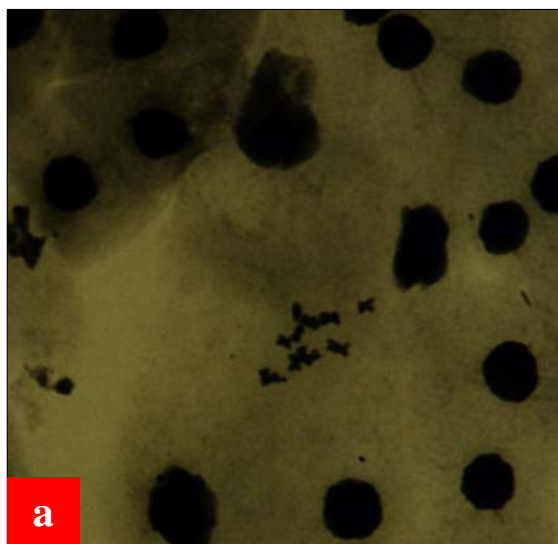
تاریخ جمع‌آوری: ۸۶/۳/۴

جدول ۱- نمونه‌های جنس *Vicia* و محل جمع آوری آن‌ها

Accession	رویشگاه
<i>V. sativa</i>	تهران: ورامین، ۱۰۵۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۳۶
<i>V. sativa</i>	تهران: فیروزکوه به پل ورسک، ۱۲۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۳۷
<i>V. sativa</i>	تهران: پل سفید، سنگ ده، ۱۳۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۳۰۸
<i>V. sativa</i>	تهران: کرج، ایستگاه البرز، ۱۳۵۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۳۰۹
<i>V. sativa</i>	تهران: امامزاده هاشم، سدلار، ۲۵۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۱۳
<i>V. sativa</i>	تهران: دماوند، آئینه ورزان، ۲۰۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۱۴
<i>V. sativa</i>	قزوین: ۱۵۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۱۵
<i>V. sativa</i>	قزوین: به الموت، نرسیده به سه راهی دریاچه اران ۱۴۸۰ متر، مازوجی ۴۰۱۶
<i>V. sativa</i>	تهران: کرج، میدانک ۲۲۴۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۱۷
<i>V. sativa</i>	تهران: لشگرک، گلندوک، ۲۷۵۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۱۸
<i>V. sativa</i>	تهران: لواسانات، ۲۷۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۱۹
<i>V. sativa</i>	تهران: کرج، سینک افجه، ۱۹۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۰
<i>V. sativa</i>	تهران: اوشان، ۲۷۴۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۱
<i>V. sativa</i>	تهران: گاجره، جنب پیست دیزین، ۳۷۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۲
<i>V. sativa</i>	تهران: کرج، هشتگرد، ۲۲۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۳
<i>V. sativa</i>	تهران: کرج، کوهین، ۱۷۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۴
<i>V. sativa</i>	قزوین: به طرف رجایی دشت، ۲۰۰۰ متر، مازوجی ۴۰۲۵
<i>V. sativa</i>	تهران: جاده فیروزکوه، اریم، ۲۷۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۶
<i>V. sativa</i>	مازندران: سیاه بیشه، پل زنگوله، ۲۲۰۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۷
<i>V. sativa</i>	تهران: آدران، ماهان، ۱۹۸۰ متر، سلیم‌پور و مازوجی ۴۰۲۸
<i>V. sativa</i>	گیلان: رودبار، ۱۷۰۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۲۹
<i>V. sativa</i>	آذربایجان غربی: ارومیه، ۲۳۰۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۳۰
<i>V. sativa</i>	آذربایجان غربی: بین نلاس و سردشت، ۱۲۰۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۳۱
<i>V. sativa</i>	مازندران: جمشید آباد سوادکوه، ۱۱۵۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۳۲
<i>V. sativa</i>	فارس: سپیدان، عباس آباد، ۱۹۹۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۳۳
<i>V. sativa</i>	گیلان: جاده فومن به ماسوله، ۱۴۲۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۳۴
<i>V. sativa</i>	فارس: کازرون، ۷۲۰ متر، سلیم‌پور ۴۰۳۵



شکل ۱- نمای کلی و شکل برگچه‌های سه گونه جنس *Vicia*
a,b) *V.angustifolia* c,d) *V.cordata* e,f) *V.sativa*

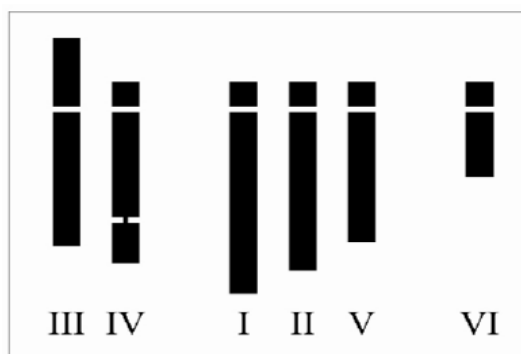


شکل ۲- کروموزوم‌های متافازی سه گونه جنس *Vicia*

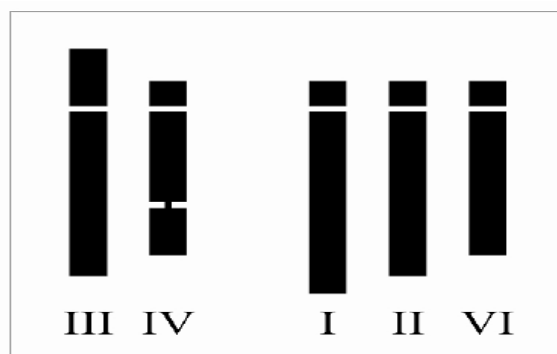
a) *V.angustifolia*

b) *V.cordata*

c) *V.sativa*



V. sativa
27,6



V. cordata
24,3



V. angustifolia
25,3

شکل ۳- ایدیوگرام گونه‌های *V. sativa*, *V. cordata*, *V. angustifolia*

جدول ۲- مقایسه صفات ریخت شناسی و کروموزومی در ۳ گونه از جنس *Vicia*

شکل دندانه‌های کاسه گل	شکل نوک برگچه	شکل برگچه‌ها	تعداد برگچه‌ها	راکیس	ساقه	عدد کروموزومی	شکل دانه	شکل درفش	صفات گونه
سرنیزه‌ای-درفشی	عموماً سرتخت	مستطیلی- بیضی باریک واژه تخم‌مرغی- مستطیلی	۳-۸ جفت	درانتها پیچک‌دار	گوشه‌دار	۱۲	گرد و کروی متنوع دررنگ	گرد- تخم‌مرغی	<i>V. sativa</i>
نوک تیز	عمیقاً نوک چاله‌دار	در پایین سه گوش و در بالا مستطیلی	۲-۳ جفت در پایین و ۵-۷ جفت در بالاتر	دربرگ‌های پایین بدون پیچک و در برگ‌های بالا پیچک‌دار	گرد	۱۰	تخت و چهارگوش	واژه تخم‌مرغی	<i>V. cordata</i>
خطی- سرنیزه‌ای	نوک دراز کوتاه یا نوک‌دار در رأس	مستطیلی - خطی یا خطی باریک	۳-۶ جفت یا ۳-۴ جفت	در انتها پیچک‌دار	گرد	۱۲	گرد	تخم‌مرغی باریک	<i>V. angustifolia</i>

جدول ۳ - مشخصات کروموزومی گونه‌های جنس *V. sativa*

ماهواره	فرمول کاریوتیپی	میانگین طول کروموزوم‌ها (میکرون)	میانگین طول کوتاه‌ترین کروموزوم (میکرون)	میانگین طول بلندترین کروموزوم (میکرون)	تعداد کروموزوم	گونه
۱	۱M+۵Sm	۲/۸۲	۲/۳۷	۳/۳۱	۱۲	<i>V. sativa</i>
۱	۱m+۴Sm	۳/۰۸	۲/۴۶	۳/۹۰	۱۰	<i>V. cordata</i>
۱	۱m+۵Sm	۳/۴۲	۱/۹۵	۳/۱۸	۱۲	<i>V. angustifolia</i>

منابع

- استیس، کلیوآ. ترجمه احمدرضا خسروی، ۱۳۷۵، تاکسونومی گیاهی و سیستماتیک زیستی، انتشارات دانشگاه شیراز.
- اصغری، علی. ۱۳۷۲، بررسی ژنتیکی کلکسیون *Vicia faba* ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- بحرانی، محمدجعفر. ۱۳۸۰، فرآوردی گیاهان علوفه‌ای، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- پاکروان، منیژه. جلیلیان، نسترن. نعمتی، مصطفی.، ۱۳۷۹، فلور ایران، شماره ۳۳، تیره پروانه آسا قبیله ماش (Viceae)، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- Davis, P.H.**, 1965-1988, Flora of Turkey, vols- 1-10, Edinberg university press, Edinburg.
- Efimov, K. F.** , 1988, Karyological study of species of the genus vicia. Bot. Z., 73:646 – 51 .
- Hanelt, P. and Mettin, D.**, 1989, Biosystematics of the genus Vicia L. (Leguminosae), Annual Reviews, vol 20:199-223.
- Komarov, v.L. and shishkin, B.K.**, 1963-1974, flora of the U.S.S.R., vols 1-4 , Keter and IPST press, Jerusalem.
- Ladizinsky, G., shefer, y.** , 1982, Polyploidy in the vicia sativa aggregate. New phytol. Al : 541 – 47.
- Lamppa, G. K. , Honda, S., Bendich, A. j.**, 1999, the relationship between ribosomal repeat length and genome size in vicia. Chromosom 5a : 7-7.
- Rechinger, K.H.**, 1963-1998, Flora Iranica, vols . 7-173, Akademische druck- u verlagsanstalt, Graz.
- Zohary, M. and Feindrun- Dothan, N.**, 1966, Flora of palestina, Vol.1-4, the Jurasalem Academic press, Israel.