

## بررسی سیستم زادآوری در برخی گونه های گل ماهور (*Verbascum*) از تیره گل میمون (*Scrophulariaceae*) در ایران بر اساس نسبت تعداد گرده به تخمک.

سمیه خیری

دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار somayyeh\_kheiri@yahoo.com

### Identification of breeding system of some species of *Verbascum* (*Scrophulariaceae*) in north- west of Iran on the basis of the ratio of Pollen to ovule number

The breeding system of four species *V. szovitsianum* Boiss., *V. cheirantifolium* Boiss., *V. macrocarpum* Lam., and *V. mucronatum* Lam. were estimated. The number of pollen grains per flower, the number of ovules per flower, and the pollen:ovule ratios in four populations per species (two populations for *V. macrocarpum* & *V. mucronatum*) were calculated. Maximum and minimum average pollen grains were found in *V. macrocarpum* ( $36750/0 \pm 4304/5$ ) and *V. szovitsianum* ( $251200 \pm 24374/9$ ) respectively. The results suggest that all of the studied species have facultative outcrossing and need to pollinators.

**Keywords:** *Verbascum*, breeding system, pollen to ovule ratio, outcrossing, Iran

مجله زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

گرمسار، ۱۳۸۸، دوره ۴، شماره ۲، ۷۴-۶۷

### چکیده

در این تحقیق سیستم زادآوری چهار گونه *V. szovitsianum* Boiss., *V. cheirantifolium* Boiss., *V. macrocarpum* Boiss., *V. mucronatum* Lam. بر مبنای روش Cruden مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین سیستم زادآوری این گونه ها، تعداد دانه های گرده و تعداد تخمکهای یک گل و آنگاه نسبت تعداد دانه های گرده به تخمکها در چهار جمعیت *V. szovitsianum*, *V. cheirantifolium*, *V. macrocarpum* و دو جمعیت برای گونه های *V. mucronatum*، شمارش شد. طبق مطالعات بدست آمده بیشترین میانگین تعداد دانه های گرده جمعیتهای مورد مطالعه متعلق به *Verbascum macrocarpum* ( $36750/0 \pm 4304/5$ ) و کمترین میانگین تعداد دانه های گرده متعلق به جمعیتهای *Verbascum szovitsianum* ( $251200 \pm 24374/9$ ) می باشد. این روش تأیید کرد که همه گونه ها دگر لقاح اختیاری هستند و احتیاج به گرده افشان دارند.

**کلمات کلیدی:** سیستم زادآوری، نسبت گرده به تخمک، گل ماهور، روش Cruden، ایران

مجله زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

گرمسار، ۱۳۸۸، دوره ۴، شماره ۲، ۷۴-۶۷

### مقدمه

سیاه سرفه استفاده می شود (۱). مواد موثره گل ماهور عبارتند از: مواد موسیلاژی (۳٪)، ترکیبات قندی (۱۰ تا ۱۱٪)، ساپونین (۷/۴٪)، کاروتنوئید (بتا کاروتن و کروسیلین) و فلاونوئید ها (هسپیرین، ورباسکوزید) (۱۶). لذا تلاش می شود که با دانستن سیستم تولید مثلی این گیاه نسبت به انتخاب و کشت گونه های سودمند با خاصیت دارویی برتر اقدام کرد. نیز درک این مهم، فهم ما را در مورد اینکه چگونه سیستم

گل ماهور (*Verbascum*) متعلق به طایفه *Verbaceae* از تیره *Scrophulariaceae* (۲۶) (رفرنس ۲۵ به ۲۶ تغییر یافت ش) دارای ۴۲ در ایران (۲۵) است که ۱۴ گونه آن انحصاری کشور است (رفرنس ۱۴ اینجا آورده شده است) (۱۴). این گیاه از جمله گیاهان دارویی مطرح بوده که از گل‌های آن به عنوان داروی ضد سرفه و خلط آور استفاده می شود و برای ناراحتی های ریوی مانند برونشیت و

دگر لقا حی یا خود لقاحی زمان بر است و نیازمند صرف وقت زیاد می باشد. از سوی دیگر روشهای مدرن مولکولی نیز وجود دارد که با تخمین میزان تنوع ژنتیکی میزان دگر لقاحی را بدست می آورند.

از روشهای رایج مولکولی استفاده از نشانگرهای مولکولی در سطح پروتئینی از جمله ایزوزیم و آلوزیم با تکنیک الکتروفورز بد راست لیکن این روشها معایبی دارند از جمله اینکه روشهای رنگ آمیزی پروتئینها در مورد ایزوزیمها چندان زیاد نیست لذا تعداد ایزوزیمهای قابل ثبت و مشاهده در آنها کم است از معایب دیگر آنها پیچیدگی فنوتیپهای الکتروفورزی ایزوزیمها است که بعضاً مشاهده می شود. امروزه روشهایی مانند نشانگرهای پروتئینی مانند ایزوزیمها و نشانگرهای مبتنی بر دی ان آ کمک شایانی در تخمین تنوع ژنتیکی می باشد. نشانگرهای مولکولی مانند ماهوارکها، DAFs, RAPDs, AFLPs, SCARS برای این منظور طراحی شده اند لیکن این روشها تا حدی پرهزینه و زمانبر هستند (۳).

برای انجام آزمایشات تولید مثل و وجود روشی سریع و آسان بسیار مفید و ضروری است که در این خصوص روش آزمایشگاهی Cruden (۱۰) کمک شایانی می کند که با در دست داشتن امکانات مختصر آزمایشگاهی اولاً می توان دگر لقاح بودن یا خود لقاح بودن و نیز میزان خود لقاحی یا دگر لقاحی گونه ها را تشخیص داد از سوی دیگر با این روش به میزان تنوع ژنتیکی به صورت کیفی نیز می توان پی برد.

در این روش Cruden گزارش کرد که براساس آن با اندازه گیری میزان نسبت تخمک به گرده و گرفتن لگاریتم از این میزان مقیاسی بدست می آید که میزان خود لقاح بودن و دگر لقاح بودن گونه ها مشخص می شود که برای اندازه گیری میزان دگرلقاحی گونه ها در یک جمعیت گیاهی دارد. او گزارش کرد که P/O میزان احتمال دسترسی دانه های گرده به کلاله را در یک گونه گیاهی نشان می دهد تا بیشترین تعداد دانه ها در گیاهان تشکیل شود و با توجه به این مقیاس، هرچه انتقال دانه های گرده به کلاله با موفقیت بیشتری

های زادآوری به الگوهای فراوانی گونه ها ارتباط پیدا می کنند فراهم می کند و پایه و اساسی برای گسترش برنامه های بقا باز می کند (۷). از سوی دیگر یکی از پیامدهای اجتناب ناپذیر کشاورزی مدرن که مبتنی بر استفاده از واریته های اصلاح شده با حداکثر عملکرد و کیفیت قابل قبول می باشد کاهش تنوع ژنتیکی بوده است. اگر چه تخمین این کاهش تنوع مشکل و یا غیر ممکن می نماید اما در اینکه تعداد بسیاری از ژنهای مفید از دست رفته اند ذخائر ژنتیکی با سرعت فزاینده ای کاهش یافته اند و محصولات زراعی عمده در معرض تهدید روزافزون شرایط محیطی نامناسب و تنشهای زیستی و غیر زیستی قرار گرفته اند تردیدی نیست. بنابراین امروزه آگاهی از تنوع ژنتیکی و مدیریت منابع ژنتیکی به عنوان اجزای مهم پروژه های اصلاح نباتات تلقی می گردند.

روشهایی برای بررسی نوع سیستم تولید مثل و میزان تنوع ژنتیکی گیاهان ارائه شده است از جمله روش قدیمی و مرسوم جهت تعیین مقدار دگر گرده افشانی این است که از پاکتها و یا کیسه هاو یا قفسهای مخصوصی که مانع ورود گرده خارجی می شود استفاده می نمایند تا گل و یا گل آذین گیاه را ایزوله کنند. اگر تحت شرایط ایزوله بذری تولید نشود گیاه حتماً دگر گرده افشان است. نتیجه گیری بایستی با دقت انجام شود زیرا در بعضی مواقع شرایط داخل پاکت مانع تولید قفس می شود. برای افزایش دقت آزمایش می توان گیاهان جدید و یا گیاهان معرفی شده را بدون استفاده از کیسه و یا پاکت در نقاط دور افتاده و کاملاً ایزوله کشت نمود. اگر بذوریکه توسط خود گرده افشانی تولید شده باشند به علت خود باروری گیاهان ضعیف ایجاد نماید گیاه مورد آزمایش معمولاً دگر گرده افشان می باشد. معمولاً جهت تعیین درصد دگر گرده افشانی دو واریته کاملاً مختلف را بین خطوط و روی خطوط به طور یک در میان می کارند. بذور تولید شده در سال بعد کاشته می شوند و با شمارش درصد بوته های هیبرید در صد گرده افشانی نیز تعیین می شود. در چنین آزمایشاتی باید دقت کرد که دوره گل دهی دو واریته همزمان باشد (۲). لیکن پروسه تعیین

گرما می کنند به دلیل اختصاصی شدن مکانیزم گرده افشانی و مورفولوژی خاص گل، P/O بسیار کمتری از آنچه از مقیاس Cruden انتظار می رود تولید می کنند. در حالی که در *Montrichardia* که سیستم گرده افشانی مشابهی با فیلودندرون دارد لیکن فاقد پاداش گلی برای گرده افشانی می باشد سود مندی و اختصاص یافتگی گرده افشانی آن کمتر است همچنین توانایی تولید درصدی از بذرها را با آپو میکسی و یا خود گرده افشانی دارد لیکن نسبت P/O بالاتری دارد.

البته در مورد تأیید نوع گرده افشان بر میزان P/O اختلافاتی وجود دارد از جمله اینکه Ramirez و Seres (۲۳) در مطالعات خود روی ۲۴ گیاه تک لپه گرمسیری اعلام داشتند که میزان P/O در گونه هایی که با سوسک گرده افشانی می شوند در مقایسه با گونه هایی که با زنبور عسل گرده افشانی می شوند بالاتر است این در حالی است که Chouteau و همکاران (۱۱) در تحقیقات خود بر روی جنسهای خانواده شیپوری اعلام کردند که میزان P/O با نوع گرده افشان ارتباطی ندارد. در مورد نوع تأثیر سکونتگاه بر میزان P/O نیز گزارش کردند که کمترین میزان P/O در *Philodendron* است که همی اپی فیت می باشد در حالی که بیشترین مقدار P/O به مونتریکاریا تعلق دارد که ژئوفیت می باشد و میزان P/O در مناطق باتلاقی مقدار حد واسطی را در *Monstera* که همی اپی فیت است نشان می دهد.

در مورد گل ماهور مطالعاتی به طور مشخص مبنی بر میزان دگر لقاح بودن گونه هایی که در ایران می روید انجام نگرفته است. مطالعاتی توسط دانشمندان خارجی بر روی تعدادی از گونه های ارو پائی صورت گرفته است از جمله Goertz (۱۵) (رفرنس ۱۵ اینجا آورده شده است) ضمن تحقیق در مورد نوع گرده افشان گل های ماهور که در ایالت Colorado آمریکا می رویند متوجه شد که *V. thapsus* توسط *Pompilidae* (خانواده زنبورها، راسته بال غشائیان) و *V. thlaspi* توسط *Gymnetrum tetrum*, Curculionid beetle (سوسک سرخرطومی) و *V. hybridum* توسط *Apis* mf; *Pyrobombus huntii*; *Agapostemon*

صورت گیرد P/O کمتری خواهیم داشت. در نتیجه، گل های کلیستوگام کمترین میزان P/O را دارا هستند و گل های اتوگام (خود لقاح) P/O کمتری نسبت به گزنوگام (دگر لقاح) دارند یعنی گیاهان دگر لقاح دانه گرده زیاده تری تولید می کنند تا شانس و احتمال انتقال دانه های گرده به کلاله را بالاتر ببرند زیرا تعداد دانه های گرده با افزایش P/O افزایش می یابد و احتمال دگر لقاحی نیز با افزایش P/O بیشتر می شود (۱۰). تحقیقات Cruden نشان می دهد که طیفی از سیستم زادآوری در گیاهان در طبیعت وجود دارد و در دو نهایت، طیف اتوگام اجباری و دگر لقاحی اجباری وجود دارند. در سیستم زادآوری موفق موازنه ای بین دو نهایت طیف سیستم Cruden بین حالت اتوگام و گزنوگام وجود دارد (۱۰) Cruden و Miller-Ward نیز اعلام کردند که گل هایی که با حیوانات گرده افشانی می شوند نسبت به گیاهانی که با باد گرده افشانی می شوند P/O کمتری دارند (۱۲). او گزارش کرد که گونه های دگر لقاح در محیط جدید سازگاری بیشتری نشان می دهند (۱۲).

مطالعات بیشماری کم و بیش اعتبار مقیاس P/O (نسبت گرده به تخمک) را به عنوان فاکتوری برای بررسی سیستم زادآوری تأیید کرده است (۵، ۹، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۷). (رفرنس ۲۶ به ۲۷ تغییر یافت)

گرچه تعدادی از مطالعات موافق نبوده است (۲۸، ۲۳، ۱۱). (رفرنس ۲۷ به ۲۸ تغییر یافت) از جمله Chouteau و همکاران (۱۱) بیان می دارند که عواملی مانند سکونتگاه، گرده افشان، مکانیزم گرده افشانی و مورفولوژی گل می تواند دامنه P/O را تحت تاثیر قرار گذارد. به عنوان مثال در مورد مکانیزم گرده افشانی گزارش کردند که در گونه های *Philodendron* که برای گرده افشانی بسیار تخصص یافته و سود مندی شده اند در طی چرخه گل دهی کوتاه ۲۴ ساعته شان اطراف اسپادیکس دارای اسپات و نیز دارای پاداش گلی (پرچمهای نازا) در گل آذین می باشند که این پاداش برای گرده افشانی اختصاصی شان (سوسکها) می باشد. نیز گل های این جنس جهت رسیدن و محافظت گرده روی گرده افشان، رزین ترشح می کنند و در گلها تولید عطر و

موارد استفاده این روش را در تحقیقات زیست شناسی به ویژه در اصلاح نباتات بیان کردیم. ۳- با مقایسه این روش با روشهای سنتی و مدرن (مولکولی) مزایای کاربرد آن را بیان کردیم.

### مواد و روشها

برای اندازه گیری نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمکها از روش Cruden استفاده شد (۱۰). چهار جمعیت از نقاط مختلف ارومیه برای دو گونه *V. cheiranthifolium* و *V. szovitsianum* (دو جمعیت برای *V. mucronatum* و *V. macrocarpum*) (جدول ۱) انتخاب شد. نخست تعداد گرده های یک بساک از یک گل شمارش شد برای اینکار ابتدا جوانه های گل باز نشده چهار فرد از هر جمعیت را که از نمونه های هر باریومی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه گرفته شده بود درون ۱۶-۱۵ سی سی آب در لوله آزمایش جوشاندیم تا نرم شدند، یکی از بساکها را جدا کردیم و به کمک سوزن تشریح در ۱CC آب درون لوله ویال له کردیم و بعد سر لوله ویال را گذاشته و تکان دادیم تا سوسپانسیون ایجاد شد. سپس ۱۰ میکرولیتر از سوسپانسیون را با سمپلر برداشته و روی لام ریختیم و تعداد دانه های گرده را زیر میکروسکوپ شمارش کردیم، نمونه برداری را چهار بار تکرار کردیم. میانگین عدد بدست آمده را در ۱۰۰ ضرب کردیم و عدد حاصل را در تعداد پرچمها ضرب کردیم تا تعداد کل دانه های گرده یک بساک بدست آمد. همچنین تعداد تخمکهای هر گل زیر لوپ شمارش کردیم و تعداد کل گرده های هر گل را بر تعداد تخمکها تقسیم کردیم تا نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمکهای هر گل بدست آمد و نیزلگاریتم نسبت گرده به تخمک را بدست آوردیم. تجزیه آماری داده ها با ANOVA یک طرفه در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار MSTAT-C صورت گرفت. مقایسه میانگین داده ها با آزمون چند دامنه ای Tukey MRT در سطح احتمالی ۰/۰۵ انجام شد.

*virescens* (زنبورهای گرده افشان، راسته بال غشائیان) ملاقات می شوند. از مطالعات مذکور مبرهن و از سوی دیگر تعدد هیبرید های بین گونه ای که در فلور ترکیه به آن اشاره شده است (۱۷) نشان میدهد که این گیاه جزو گیاهان دگر لقاح می باشد. از سوی دیگر گونه های گل ماهور سکونتگاههای بسیاری را از جمله صخره های کوهها، کناره رودخانه ها، کناره جاده ها و جنگلها را به خود اختصاص داده اند (۶) که این نشان دهنده سازگاری بالای اعضای این جنس می باشد که در گیاهان دگر لقاح مشاهده می شود. گیاهان دگر لقاح به خاطر این ویژگی دارای تنوع ژنتیکی بالایی می باشند

نیز تا کنون هیچ گزارشی بر وجود آپو میکسی و یا خود لقاحی اجباری در گونه ها نشده است (۲). در ارتباط با سیستم گرده افشانی این جنس، مطالعات نشان داده است که این گیاه جزو گیاهان شهد زا می باشد و گلهای این گیاه موجب جلب زنبورها شده و در تولید عسل نیز نقش دارد. گلها به صورت خوشه ای بر روی ساقه گل دهنده پدیدار می شوند که از خردادماه ظاهر شده و تا شهریور ادامه می یابند. گلهای این گیاه در شب باز شده و در ظهر به صورت پژمرده در می آیند (۸) (رفرنس ۸ اینجا آمده است). محسن نژاد و همکاران (۴)، نیز ضمن در شناسایی و تعیین تیپ گیاهان شهدزا و گرده زای مورد استفاده زنبور عسل در منطقه سلوک شهر ارومیه در استان آذر بایجان غربی *V. speciosum* را از جمله گیاهان شهد زا برای زنبور عسل معرفی کردند.

گرده افشانی در گل ماهور بسیار تخصص یافته و خاص نیست لذا انتظار می رود که از سیستم Cruden پیروی کند و گونه ها بر این اساس دگر لقاح اختیاری معرفی شوند.

از آنجائیکه تاکنون هیچ گزارشی در موردنوع سیستم زادآوری گونه هایی که در ایران می رویند انجام نشده است، در تحقیق حاضر ۱- به کمک مقیاس تعداد گرده به تخمک Cruden سیستم زادآوری چند گونه رویش یافته در ایران را مورد بررسی قرار دادیم. ۲- روش Cruden تا بحال در ایران برای بررسی سیستم زادآوری گیاهان بکار نرفته بود بنابراین ا

جدول ۱: جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر سیستم زادآوری

نام جمع آوری کننده و شماره هرباریومی	محل جمع آوری	گونه
خیری. ۷۵۱۸، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه	جاده ارومیه به اشنویه: سه کیلومتری دره قاسملو	<i>V. szovitsianum</i>
خیری. ۷۵۲۳	جاده ارومیه به اشنویه: دره خان	<i>V. szovitsianum</i>
خیری. ۷۵۲۵	جاده ارومیه به اشنویه: دره نژ	<i>V. szovitsianum</i>
عابدی. ۷۵۲۶	ارومیه، ۵ کیلومتری نوشین شهر، روستای عسگر آباد، ایستگاه ساعتلو	<i>V. szovitsianum</i>
خیری. ۷۵۲۹	ارومیه: جاده بند	<i>V. cheirantifolium</i>
خیری. ۷۵۳۰	ارومیه: ۲۳/۶ کیلومتری سیلوانا، ۱۶۰۰ متر	<i>V. cheirantifolium</i>
خیری. ۷۵۳۲	ارومیه: رازان، دره ربط	<i>V. cheirantifolium</i>
خیری. ۷۵۳۹	ارومیه: ۳۵ کیلومتری جاده ارومیه-سلماس، گردنه قوشچی	<i>V. cheirantifolium</i>
خیری. ۷۵۲۰	ارومیه: سیلوانا، روستای برده سور	<i>V. macrocarpum</i>
خیری. ۷۵۳۶	ارومیه: روستای قطلو	<i>V. macrocarpum</i>
خیری. ۷۵۳۳	ارومیه: سیلوانا، روستای سلوک، ۱۹۰۰ متر	<i>V. mucronatum</i>
خیری. ۷۵۳۴	ارومیه: سیلوانا، روستای برده سور، ۱۶۰۰ متر	<i>V. mucronatum</i>

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تعداد دانه های گرده، اختلاف معنی داری را در سطح احتمال آماری ۰/۰۵ بین جمعیت‌های گونه های مورد بررسی نشان می دهد (جدول ۲ و ۳). طبق بررسیهای انجام شده، بیشترین میانگین تعداد دانه های گرده جمعیت‌های مطالعه شده بیشترین میانگین تعداد دانه های گرده جمعیت‌های مطالعه متعلق به *Verbascum macrocarpum* (۲۵۱۲۰۰±۲۴۳۷۴/۹) و کمترین میانگین تعداد دانه های گرده متعلق به جمعیت‌های *Verbascum szovitsianum* (۳۶۷۵۰/۰±۴۳۰۴/۵) می باشد (جدول ۲). لیکن، مقایسه میانگین تعداد تخمکها نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین جمعیت گونه *V. szovitsianum* و *V. cheirantifolium* وجود ندارد در حالی که جمعیت این دو گونه با جمعیت‌های دو گونه *V. macrocarpum* و *V. mucronatum* از لحاظ تعداد تخمکها اختلاف معنی داری نشان می دهند (نمودار ۲). مقایسه میانگین لگاریتم نسبت

تعداد دانه های گرده به تعداد تخمکها نیز اختلاف معنی داری در بین جمعیت‌های مورد بررسی نشان نمی دهد. (جدول ۲). مقایسه نتایج بدست آمده از لگاریتم نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک با مقیاس جدول Cruden نشان داد که افراد گونه ها دگرلقاح اختیاری هستند لذا همه گونه ها احتیاج به گرده افشان دارند. همان طور که مطالعات Goertz (۱۵)، Huber-morath (۱۷) و محسن نژاد و همکاران (۴) دگر لقاح بودن گونه های دیگر گل ماهور را نشان داده بود مطالعات ما نیز دگر لقاح بودن گونه های مورد مطالعه را نشان داد از سوی دیگر سازگاری بالای این گیاه در محیط و اشغال نیچهای اکولوژیکی فراوان و متنوع (۶) و عدم وجود گزارشی بر آپومیکسی و یا خودلقاحی اجباری نشان دهنده اختیاری بودن دگرلقاحی در این گیاهان می باشد که نتایج بدست آمده از مقیاس Cruden (10) در این تحقیق نیز این مطالعات را تأیید میکند. لذا می توان نتیجه گیری کرد که روش Cruden P/O روشی مناسب برای بررسی نوع سیستم تولید مثلی در گونه های گیاهی بویژه آنهایی می باشد

برنامه های اصلاحی و زیست شناسی تکاملی معرفی و توصیه میشود.

که از نظر اصلاح و خزانه ژنتیکی مهم هستند و همچنین سیستم گرده افشانی بسیار تخصص یافته ای ندارند. در نتیجه به عنوان روشی آسان و سریع و بسیار کم هزینه برای

جدول ۲- تجزیه واریانس تعداد دانه های گرده، تعداد تخمک ها، نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها و لگاریتم نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها در گونه های مختلف گل ماهور

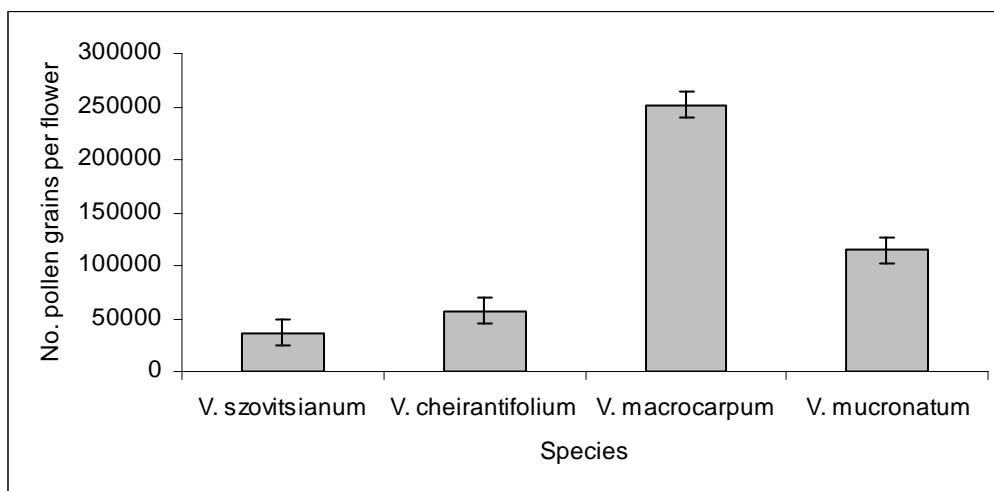
منبع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (نمونه و کل)	مقدار F	احتمال (P)
تعداد دانه های گرده	(۱۵، ۳)	۴۷۰/۰۰**	۰/۰۰۰
تعداد تخمک ها	(۱۵، ۳)	۶۴۹/۲۵**	۰/۰۰۰
نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها	(۱۵، ۳)	۳/۶۵*	۰/۰۰۴
لگاریتم نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک	(۱۵، ۳)	۴/۵۷۳*	۰/۰۲۳

\*\* اختلاف معنی دار در سطح احتمال آماری ۱٪ وجود دارد. \* اختلاف معنی دار در سطح احتمال آماری ۵٪ وجود دارد.

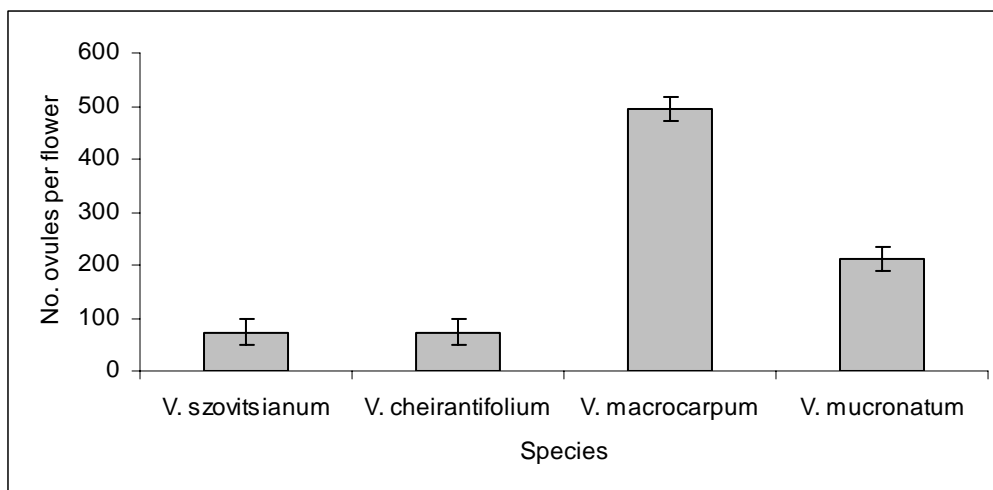
جدول ۳- میانگین تعداد دانه های گرده، تعداد تخمک ها، نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها و لگاریتم نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها  $\pm$  خطای معیار گونه های مختلف گل ماهور

گونه ها	تعداد دانه های گرده	تعداد تخمک ها	نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها	لگاریتم نسبت تعداد دانه های گرده به تعداد تخمک ها
<i>V. szovitsianum</i>	۳۶۷۵۰/۰ $\pm$ ۴۳۰۴/۵d	۷۳/۰ $\pm$ ۶/۳۶c	۵۱۷/۵ $\pm$ ۸۱/۴a	۲/۶۹۶ $\pm$ ۰/۰۶a
<i>V. cheirantifolium</i>	۵۷۰۱۵/۵ $\pm$ ۲۰۵۱۹/۶c	۷۲/۷۵ $\pm$ ۷/۱۶c	۱۱۹۵/۰ $\pm$ ۳۲۴/۳a	۳/۰۲۵ $\pm$ ۰/۱۲a
<i>V. macrocarpum</i>	۲۵۱۲۰۰ $\pm$ ۲۴۳۷۴/۹a	۴۹۵/۰ $\pm$ ۱۵a	۵۰۹/۴ $\pm$ ۶۴/۶a	۲/۷۰۴ $\pm$ ۰/۰۵a
<i>V. mucronatum</i>	۱۱۴۷۲۰ $\pm$ ۲۵۹۴/۱b	۲۱۱/۰ $\pm$ ۲۱b	۷۰۵/۶ $\pm$ ۸۲/۵a	۲/۸۴ $\pm$ ۰/۰۴a

حروف مشابه در هر ستون به طور جداگانه بر اساس آزمون چند دامنه ای توکی در سطح احتمال آماری ۵٪ اختلاف معنادار با هم ندارند.



نمودار ۱- میانگین تعداد دانه های گرده  $\pm$  خطای معیار گونه های مختلف گل ماهور  
خطوط عمودی نمایانگر خطای معیار (SE) می باشد.



نمودار ۲- میانگین تعداد تخمک ها  $\pm$  خطای معیار گونه های مختلف گل ماهور خطوط عمودی نمایانگر خطای معیار (SE) می باشد.

عسل در منطقه سلوک استان آذربایجان غربی، پایان نامه

کارشناسی ارشد، دانشگاه ارومیه، صفحه ۴۶

5-Anderson, G. J., Martine, C. T., Prohens, J. & Nuez, F., 2006. *Solanum perlongistylum* and *S. Catilliflorum*, New Endemic Peruvian Species of *Solanum*, Section *Basarthrum*, are close relatives of Domesticated Pepino, *S. Muricatum*. *Novon*. 16 (2):161-167

6-Attar, F., Keshvari, F., Ghahreman, A., & Zarre, Sh., 2006: Micromorphological studies on *Verbascum* (Scrophulariaceae) in Iran with emphasis on seed surface, capsule ornamentation and trichomes. *Flora*. 202: 169-175

7- Bennett, S. J., 2001. Pollen-ovule ratios as a method of estimating breeding system in *Trifolium* pasture species. *Proceedings of the Australian Agronomy Conference*, Australian Society of Agronomy.

[www.reginal.org/au/au/asa/2001/6/a/bennett.htm](http://www.reginal.org/au/au/asa/2001/6/a/bennett.htm) available on:

8- Bernath, J., 1993. Wild and cultivated medicinal plants. Mezo, Publi. Budapest, pp. 567

9-Campbell, CS., Famous, NC., Zuck, MG. 1986. Pollination biology of *Primula laurentiana* (Primulaceae) in Maine. *Rhodora* 88: 253-260.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از سرکار خانم معصومه ضیائی دانشجوی دکتری حشره شناسی دانشگاه تربیت مدرس که کارآماری این تحقیق را بر عهده داشتند و جناب آقای دکتر شاهرخ کاظم پور، عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس به خاطر ایده های جالبشان برای انجام این تحقیق و جناب آقای دکتر عباس قمری زارع، عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به خاطر مشاوره و راهنمایی هایشان در کار مقاله نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

### فهرست منابع

۱- امید بیگی، ر. (۱۳۷۹) تولید و فراوری گیاهان داروئی جلد سوم، چاپ دوم، انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- اهدائی، ب. (۱۳۸۱) اصلاح نبات چاپ چهارم، انتشارات بارثاوا. صفحات ۲۱۳، ۱۸۰، ۴۶.

۳- قره یاضی، ب. (۱۳۸۰) کاربرد نشانگرهای دی ان ا در اصلاح نباتات. مقالات کلیدی چهارمین کنگره علوم و اصلاح نباتات ایران. صفحات ۳۲۸-۳۷۷

۴- محسن نژاد، ف. رجامند، م. علمی، م. (۱۳۸۵) شناسائی و تعیین تیپ گیاهان شهد زا و گرده زای مورد استفاده زنبور

- Solanum* section *Basarthrum* (Solanaceae). *American journal of Botany* 79: 279-287
- 21-Philback, CT., Anderson GJ, 1987. Implication of pollen/ovule ratios and pollen size for reproductive biology of *potamogeton* and autogamy in aquatic angiosperms. *Systematic Botany*, 12:98-105
- 22-Plitmann, U., Levin, DA., 1983. Pollen-pistil relationships in the Polemoniaceae. *Evolution*, 37: 957-967
- 23-Ramirez, N., Seres A., 1994: Plant reproductive biology of herbaceous monocots in a Venezuelan tropical cloud forest. *Plant Systematic and Evolution*, 190: 129-1420
- 24-Ritland, C., Ritland, K., 1989. Variation of sex allocation among height taxa of the *Mimulus guttatus* species complex (Scrophulariaceae). *American Journal of Botany*. 76: 1731-1739.
- 25- Sharifinia, F., 2007. Notes on the distribution and taxonomy of *Verbascum* in Iran. *The Iranian journal of Botany*. 31:30-32. Tehran
- 26-Valdes, B., 1987. Scrophulariaceae In: Valdes, B., S. Talvera and E. Fernandez Galiano, Eds. Flora vascular De Andalucia occidental. 2. Barcelona:Ketres, pp: 486-547.
- 27-Wang Y.- Q., Zhang D., - X., Chen Z.-Y., 2004. Pollen histochemistry and Pollen: ovules ratios in Zingiberaceae. *Annals of Botany*, 94: 583-591.
- 28-Wyatt R., Broyles S.B, Lipow S. R., 2002. Pollen-ovule ratios in milkweeds (Asclepiadaceae): an exception that probes the rule. *Systematic Botany*. 25: 171-180
- 10- Cruden, R. W., 1977 . Pollen-Ovule ratios: A conservative indicator of Breeding systems in flowering plants. *Evolution*, 31(1):32-46
- 11-Chouteau, M., Barabe, D. & Gigernau, M. 2006. Pollen- ovule ratio in some Neotropical Araceae and their Putative significance. *Plant systematics and Evolution*. 257: 147-157, doi: 10.1007/s00606-005-0328-2.
- 12- Cruden, R.W, Miller-War, S.1981.Pollen ovule ratio-pollen size and ratio of stigmatic area of the pollen-bearing area of the pollination:An Hypothesis-*Evolution*:35(5) :964-971
- 13-Gallardo, R., Dominguez, E., Munoz, J. M., 1994. Pollen-ovule ratio, Pollen size, and breeding system in *Astragalus* (Fabaceae) subgenus *Epiglottis*: A pollen and seed allocation approach. *American Journal of Botany*. 81: 1611-1619
- 14- Ghahreman, A., Attar, F., 1999. Biodiversity of plant species in Iran. Vol. I, Tehran University Publication, pp: 473-475.
- 15- Goertz, A., 2006. Notes on bees and flowers from Colorado springs, available on: <http://users.foxvalley.net/~goertz/obs.html>
- 16-Hornok, L., 1992. Cultivation and processing of medicinal plants, Academic publ. Budapest, p:338
- 17-Huber Morath. A., 1978. *Verbascum* L. In: Davis, P. H. (Eds.), Flora of Turkey and the east Aegean Islans. Edinburgh University Press, pp: 461-600
- 18-Jürgens, A., Witt T., Gottsberger G., 2002: Pollen grain numbers, ovule numbers and pollen-ovule ratios in Caryophylloideae: correlation with breeding system, pollination, life form, style number, and sexual system. *Sex Plant reproduction*. 14: 279-289
- 19-Lopez, J., Rodriguez-Riano T., Ortega—Olivencia A., Devesa J. A., Ruiz, T., 1999. Pollination mechanisms and pollen-ovule ratios in some Genisteae (Fabaceae) from Southwestern Europe. *Plant Systematic and Evolution*. 216:23-47
- 20-Mione, T., Anderson, GJ., 1992. Pollen – ovule ratios and breeding system evolution in