

## مطالعه گرده شناختی گیاهان گلدار مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن استان اصفهان

احمد رضا فقیه<sup>۱</sup>، رحیم عبادی<sup>۲</sup> و حسن نظریان<sup>۳</sup>

۱، کارشناس ارشد پرورش زنبورعسل مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام سازمان جهاد کشاورزی

استان اصفهان ۲، استاد حشره شناسی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

۳، عضو هیئت علمی بخش تحقیقات زنبورعسل مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۷/۹

### خلاصه

به منظور انجام مطالعات گرده شناختی در مناطق خوانسار و فریدن استان اصفهان ضمن جمع آوری گرده‌های بساک گلها بصورت مستقیم، از کلنی‌های زنبورعسل معمولی (*Apis mellifera* L.) نیز در شش ایستگاه مختلف استفاده گردید. با نصب تله گرده بر روی کندوها اقدام به جمع‌آوری گرده زنبوران عسل شد. سپس با روش ارتمن دانه‌های گرده رنگ آمیزی و از آنها اسلاید میکروسکوپی تهیه و ضمن مقایسه با گرده‌های بساک گیاهان، گیاهان مورد استفاده زنبوران عسل شناسایی و خصوصیات هر یک طبق جدول فهرست خصوصیات دانه‌های گرده تعیین گردید. نتایج نشان داد گیاهان مناطق مختلف از لحاظ طیف گرده‌شناسی (نوع گرده، درصد، گونه‌های گیاهی و ...) کاملاً از هم متمایز می‌باشند. به طوریکه طیف گرده‌های منطقه خوانسار عمدتاً متعلق به تیره پروانه آسا و کاسنی هر کدام با ارزشی معادل ۱۶/۶۶٪، نعنای ۱۳/۳۳٪، چتریان ۱۰٪، میخک ۶/۶۶٪ و سایر تیره‌ها ۳۶/۶۹٪ است. در مناطق چادگان و سدزاینده رود طیف گرده‌ها عمدتاً متعلق به تیره کاسنی با ارزشی معادل ۲۱/۱۲٪، پروانه آسا ۱۵/۵٪، نعنا ۱۵/۵٪، چتریان ۶/۰۶٪ و سایر تیره‌ها ۴۱/۸۲٪ است. در مناطق بوئین میاندشت و کرجمبو طیف گرده‌ها عمدتاً متعلق به تیره پروانه آسا با ارزشی معادل ۳۰/۳٪، نعنا ۱۸/۱۸٪، کاسنی ۹/۰۹٪، چتریان ۶/۰۶٪ و سایر تیره‌ها ۳۶/۳۷٪ است. در مناطق آغچه، زرنه و شش جوان طیف گرده‌ها عمدتاً مربوط به گیاهان تیره پروانه آسا و تیره کاسنی هر کدام با ارزشی معادل ۲۱/۹۵٪، نعنای ۱۴/۶۳٪، چتریان ۴/۸۷٪ و سایر تیره‌ها ۴۲/۷۳٪ است. استفاده بیشتر زنبوران عسل از گونه‌های زراعی و مرتعی مربوط به تیره‌های فوق به دلیل وجود مواد جذاب و مغذی در شهد و گرده گل‌های آنهاست. بدیهی است استفاده از این گونه‌ها (گونه‌های خوشخوراک) در طرحهای مختلف کشاورزی، احیاء مراتع و جنگلداری علاوه بر احیاء پوشش گیاهی مناطق، در پرورش زنبورعسل، گرده افشانی و انتشار بیشتر گونه مؤثر خواهد بود.

### واژه‌های کلیدی: گرده گل، گرده شناسی، زنبورعسل، گیاهان شهدزا و گرده زا

#### مقدمه

بقای کلنی زنبورعسل به خصوص در هنگام پرورش نوزادان وابسته به میزان گرده گل موجود در دسترس آنهاست، اگرچه در موارد خاص زنبوران می‌توانند بدون استفاده از گرده گل نوزادان خود را پرورش دهند ولی در این حالت تعداد نوزادان

پرورش یافته ناچیز و به قیمت زندگی زنبوران پرستار تمام می‌شود. دانه گرده واحد سلول جنسی نر در گل‌هاست که منبع مهم مواد پروتئینی، چربی، مواد معدنی و ویتامینها برای زنبور عسل بوده و توسط عوامل مختلف مانند آب، باد، جانوران و حشرات به ویژه زنبوران عسل منتقل گردیده و عمل گرده‌افشانی

را در گیاهان مختلف به ویژه در گیاهان دگرگشن میسر می‌سازد. گرده گل از دو لایه خارجی (اگزین) و داخلی (انتین) تشکیل شده است که لایه داخلی محتویات دانه گرده را در بر گرفته و در مقابل مواد شیمیایی و اسیدها مقاومتی ندارد ولی لایه خارجی دانه گرده لایه بسیار مقاومی است که وجود اشکال و نقوش متفاوت سطح آن در بررسیهای میکروسکوپی و آنالیز گرده، موجب تمایز آن می‌گردد. امروزه شناسایی گرده گلها کمک زیادی به تحقیقات در موارد مختلف زنبورعسل، شناسایی عسل، شناسایی گیاهان مورد استفاده زنبورعسل، تهیه تقویم گرده‌های موجود در فضا، فسیل شناسی، آلرژیها، شناسایی مناطق تولید مواد مخدر، کشف چاههای نفت، جرم شناسی و ... می‌نماید (۱، ۲، ۱۱).

عدم وجود گرده و یا کمبود آن در غذای زنبورعسل باعث عوارض سوء و رفتار غیرطبیعی آنها می‌شود که مهمترین آنها کاهش یا عدم تولید ژله رویال، کاهش طول عمر، کاهش تولید موم و شان سازی، کاهش میزان تخم‌گذاری ملکه، عدم تولید زهر به مقدار کافی، عدم رشد مناسب تخمدانها، حساس شدن نسبت به بیماریها به خصوص بیماری نوزما و نداشتن توانایی لازم جهت زمستان‌گذرانی می‌باشد، که این عوارض به تدریج باعث کاهش جمعیت کلنی شده و بازده فعالیت کندو را کاهش می‌دهد که در نهایت باعث از بین رفتن کلنی می‌شود (۳).

در مورد تاریخچه گرده شناسی<sup>۱</sup> و کاربرد آن روبرت هوگز (۱۶۶۵) و گریو در سال ۱۶۸۲ دانه‌های گرده را به عنوان محتویات بسیار کوچک بساک گلها ذکر کردند (۴). ون مونل (۱۸۳۴) اولین رده‌بندی دانه‌های گرده را انجام داد. در قرن نوزدهم تعداد پژوهشگران علم گرده شناسی افزایش یافته و بعضی از آنان مانند ون پلنتا (۱۹۱۶) بر روی تجزیه شیمیایی دانه‌های گرده بررسی‌هایی انجام دادند و سپس گروه دیگری از پژوهشگران آلمانی بر روی امکان کنترل بعضی از مواد غذایی، همانند عسل از طریق مطالعه دانه‌های گرده بررسی‌هایی انجام دادند (۱). ارتمن (۱۹۵۲) کتاب مفیدی تحت عنوان مرفولوژی گرده و تاکسونومی گیاه منتشر کرد (۸، ۹). فریتاز (۱۹۹۴) با آنالیز نمونه‌های گرده در منطقه Caatinga برزیل، تعداد ۶۲

گونه گیاهی مورد استفاده زنبورعسل را معرفی نمود (۱۰). ویلانوا (۱۹۹۴) با بررسی گرده‌های موجود در نمونه‌های عسل و تهیه اسلاید میکروسکوپی مهمترین گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در فصول خشک و مرطوب را معرفی می‌نماید. آموآکا (۱۹۹۷) در غنا به کمک گرده شناسی تعداد ۳۹۹ نوع گرده از ۵۹ خانواده گیاهی را مورد بررسی قرار می‌دهد که به طور کلی ۲۵۵ گونه گیاهی از ۵۶ خانواده را از نظر منابع مهم گرده، شهد و یا هر دو شناسایی و معرفی می‌نماید. نظریان و همکاران (۱۳۷۴) با مشاهده مستقیم فعالیت زنبورعسل و شناسایی دانه‌های گرده در استان تهران تعداد ۱۸۶ جنس و ۳۰۱ گونه گیاهی را شناسایی و معرفی نمودند. علمی و همکاران (۱۳۷۶) با مشاهده مستقیم فعالیت زنبورعسل و بررسیهای گرده شناسی تعداد ۱۸۰ گونه گیاهی را در ۵ منطقه استان آذربایجان شرقی معرفی نمودند. در این پژوهش ضمن انجام بررسیهای گرده شناسی، گیاهان مورد استفاده زنبوران عسل از نظر گرده، شهد و یا هر دو، در مناطق خوانسار و فریدن استان اصفهان مورد شناسایی قرار گرفته‌اند.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در مراتع شهرستانهای خوانسار و فریدن واقع در ۱۵۵ کیلومتری و ۱۴۰ کیلومتری شمال غربی و غرب استان اصفهان انجام شد. آزمایش‌های این طرح با استفاده از کلنیهای زنبورعسل اروپایی، توده موجود در ایران (*Apis mellifera* L.) در کل اراضی و بویژه در ۶ ایستگاه گلستانکوه خوانسار، شهر خوانسار، سد زاینده رود، چادگان، منطقه کرجمبو و آغچه به وسعت حدود ۶۰۰۰۰۰ هکتار انجام گرفت.

به طور کلی اقلیم مناطق مورد مطالعه نیمه استپی و پوشش گیاهی شامل درختان میوه و انواع گیاهان مرتعی می‌باشد. روشهای اجرای آزمایش شامل موارد زیر بود:

### الف) جمع آوری و شناسایی گیاهان

با بهره‌گیری از تعداد ۲۰ کلنی زنبورعسل در هر یک از ایستگاه‌های انتخاب شده و همچنین بهره‌گیری از کلنیهای زنبورعسل مردمی در سایر مناطق، گیاهان مورد استفاده زنبورعسل از نیمه اردیبهشت ماه سال ۷۸ طی مراجعات هفتگی تا پایان سال مورد بازدید و بررسی و جمع آوری قرار گرفتند.

گرده کاهش داده شد و پس از مدت مذکور مجدداً توزین و وزن خشک آنها نیز ثبت گردید.

کلیه نمونه‌های گرده پس از کاهش رطوبت و توزین به طور جداگانه بر اساس رنگ دانه‌های گرده جداسازی گردید و ضمن توزین گرده‌های تشکیل دهنده هر رنگ در هر نمونه، درصد هر رنگ نسبت به کل نمونه مورد نظر تعیین و در فرم‌های مربوطه یادداشت گردید.

#### د) بررسی‌های گرده شناختی بر روی گرده گل‌های مورد استفاده زنبوران عسل جهت شناسایی منابع گیاهی مورد توجه زنبور عسل در هر منطقه

بدین منظور کلیه نمونه‌های دانه گرده اعم از گرده‌های جداسازی شده از بساک گل‌ها و گرده‌های جمع‌آوری شده توسط تله گرده که بر اساس رنگ تفکیک شده‌اند، به طور جداگانه با استفاده از روش ارتمن مراحل مختلف (شامل رنگ‌بری دانه‌های گرده با اسیداستیک ۱۰ درصد، حل محتویات دانه گرده توسط اسیداستیک خالص و اسیدسولفوریک ۱N به نسبت ۹ به ۱ و حرارت داخل حمام بن ماری، شستشو با اسیداستیک خالص همراه با سانتریفوژ (۲ تا ۳ مرتبه و رنگ آمیزی)، از آنها اسلاید میکروسکوپی تهیه و با استفاده از لیست خصوصیات دانه‌های گرده (جدول ۱) مشخصات هر یک از دانه‌های گرده تعیین گردید (۶، ۷، ۸، ۹، ۱۲). سپس با مقایسه اسلایدهای میکروسکوپی تهیه شده از گرده بساک گل‌های شناخته شده و اسلایدهای میکروسکوپی تهیه شده از محموله‌های گرده زنبوران عسل و یافتن وجه تشابه و تمایزات آنها گیاهان مورد استفاده زنبوران عسل شناسایی گردیدند. به طوریکه با مشخص بودن نام علمی گونه‌های مورد استفاده زنبوران عسل در هر منطقه و تمایز نقوش و خصوصیات دانه‌های گرده هر گونه با سایر گونه‌ها و وجود بعضی تشابهات در خصوصیات گونه‌های متعلق به هر تیره، کلیه گونه‌های گیاهی متعلق به تیره‌های مختلف از طریق آنالیز دانه‌های گرده جمع‌آوری شده توسط زنبوران عسل مورد شناسایی قرار گرفتند، و ارزش گذاری هر یک از تیره‌های گیاهی با احتساب درصد گونه‌های متعلق به هر تیره که توسط زنبوران عسل مورد استفاده قرار گرفته اند نسبت به کل گونه‌های استفاده شده متعلق به سایر تیره‌ها انجام شد.

گیاهان مذکور در بدو امر مورد شناسایی اولیه واقع شده و جهت شناسایی دقیق از هر گونه تعداد ۲ تا ۳ نمونه کامل تهیه گردید و با انتقال به هرباریوم گیاهی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام اصفهان به کمک منابع معتبر (فلور ایرانیکا و سایر فلورها) و نمونه‌های موجود در هرباریوم مذکور، شناسایی گردیدند (۱۳).

#### ب) نمونه برداری مستقیم از گرده گل‌های منطقه

در هر مراجعه علاوه بر جمع آوری نمونه از گیاهان مطابق بند الف، جهت تهیه نمونه هرباریومی و شناسایی، تعدادی از گل‌های شکفته شده موجود در منطقه بطور جداگانه چیده شد و پس از قرار دادن در پاکت‌های کاغذی جداگانه به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه ابتدا میزان رطوبت گل‌های منتقل شده در آن کاهش یافت و سپس بساک‌های حاوی گرده به کمک تیغه اسکارپل در داخل شیشه‌های ساعت از سایر قسمتهای گل جدا و پس از سائیده شدن در هاون چینی داخل لوله‌های سانتریفوژ با ذکر مشخصات ریخته شد.

#### ج) جمع آوری محموله‌های گرده گل‌ها توسط تله گرده

بدین منظور از تله‌های گرده‌گیر افقی استفاده شد و با نصب آنها بر روی کلنیهای زنبور عسل اقدام به جمع‌آوری محموله‌های گرده زنبوران عسل شد. جهت عادت کردن زنبوران عسل، تله گرده یک هفته قبل از جمع آوری گرده بدون شبکه بر روی کندوها نصب گردید و پس از عادت نمودن زنبوران با نصب شبکه عملیات جمع‌آوری گرده و داده برداری از اردیبهشت ماه تا آبانماه هر ۵ روز یک بار، در هر نوبت بر روی ۱۰ کلنی انجام گرفت.

به منظور تأمین گرده مورد نیاز کلنی‌های زنبور عسل و عدم اختلال در کار کلنی‌ها، نصب تله‌های گرده و جمع آوری گرده به طور متناوب و به صورت یک هفته در میان بر روی ۱۰ کلنی انجام شد. مخازن تله‌های گرده هر ۵ روز یکبار به طور جداگانه در داخل شیشه‌های ۱ کیلویی تخلیه گردیده و با ذکر مشخصات به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه ابتدا محموله‌های گرده توسط ترازوی حساس توزین شده و وزن تر گرده‌ها ثبت گردید. سپس با انتقال به دستگاه آون به مدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت در درجه حرارت ۴۵ الی ۵۰ درجه سانتیگراد رطوبت دانه‌های

جدول ۱- فهرست خصوصیات دانه‌های گرده که در بررسی‌های گرده شناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد

اندازه دانه گرده (mm)	شکل	تعداد روزنه	شکل روزنه	وضعیت سطح دانه گرده	قسمت اگزین	سایر خصوصیات ساختمانی
خیلی کوچک ۲۰	گرد یا گرد نامنظم	صفر یا نامعین	فقط سوراخ ریز	صاف یا نامعین	نازک	دانه دانه مرکب
کوچک ۲۰-۳۰	تخم مرغ پهن (مسطح)	۱-۲ روزنه	فقط شیار	دانه دانه	متوسط نه چندان ترکه ای	ضخیم شده با برآمدگی لبه دار با روزنه
متوسط ۳۰-۵۰	تخم مرغی کشیده (باریک)	۳ روزنه	شیار با سوراخ	شیاردار (خط دار)	متوسط با فضاهای میله ای یا حباب دار	کلاهدار یا خط روی روزنه
بزرگ ۵۰-۱۰۰	شده	۴-۶ روزنه	پیوسته با شیارهای تور	مانند یا چاله دار	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	دانه دانه یا برآمدگیهای پراکنده
خیلی بزرگ ۱۰۰	طویل (کشیده)	۷-۱۲ روزنه نامنظم		برآمدگیهای خال خال	لایه بسته با میله نازک (حبابهای نازک)	دانه دانه یا برآمدگیهای پراکنده
	سه گوش (مثلثی)	۱۲ روزنه		تیز یا دیگر برآمدگیها	طویل، برآمدگی تیز و نازک	روی روزنه
	نیمه گرد یا قایقی			بزرگ، برآمدگی تیز و پهن		لایه داخلی متورم و با روزنه جدید
	چندپهلوی یا نامنظم			کوچک یا خیلی کوچک نوک تیز یا زگیل مانند		محتویات سلول دانه دانه

## نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد بالاترین میانگین گرده جمع آوری شده در مدت ۱۰ روز در منطقه سد زاینده رود ۲۸۶/۰۳ گرم (۷۸/۳/۱۰) در منطقه گلستانکوه خوانسار ۱۷۳/۱۱ گرم (۷۸/۳/۲۰)، در منطقه بوئین و میاندشت و کرچمبو ۲۵۲/۹۲ گرم (۷۸/۲/۳۰) و در منطقه آغچه ۳۳۹/۵۱ گرم (۷۸/۳/۱۰) از هر کندو بوده است.

همچنین پایین‌ترین میانگین گرده جمع‌آوری شده در مدت ۱۰ روز در منطقه سد زاینده رود ۰/۱۲ گرم (۷۸/۶/۳۰)، در منطقه گلستانکوه خوانسار ۰/۲۸ گرم (۷۸/۷/۲۰)، در منطقه بوئین و میاندشت و کرچمبو ۰/۱۸ گرم (۷۸/۷/۲۰) و در منطقه آغچه ۰/۱۱ گرم (۷۸/۶/۱۰) از هر کندو بوده است (جدول ۲).

نتایج حاصل از آنالیز و بررسی خصوصیات دانه‌های گرده گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در شهرستانهای خوانسار و فریدن در جدول ۴ منعکس گردیده است. همانگونه که مشاهده می‌شود گرده‌های مورد بررسی از لحاظ طیف گرده شناسی کاملاً از هم متمایز می‌باشند. مقایسه طیفهای گرده گیاهان در مناطق مختلف شهرستان خوانسار نشان می‌دهد که گرده گیاهان متعلق به تیره‌های پروانه آسا<sup>۱</sup> و کاسنی<sup>۲</sup> هر کدام با ارزشی معادل ۱۶/۶۶٪ از کل گونه‌ها، حالت بارز داشته و در مراحل بعدی به ترتیب گیاهان متعلق به تیره‌های نعنای<sup>۳</sup>

(۱۳/۳۳٪)، چتریان<sup>۴</sup> (۱۰٪)، میخک<sup>۵</sup> (۶/۶۶) و ... قرار دارند. جدول ۳ گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در منطقه فوق را نشان می‌دهد.

جدول ۲- میانگین گرده جمع آوری شده توسط تله گرده

از ۱۰ کلنی زنبورعسل برحسب گرم

نام منطقه	سد زاینده رود	گلستانکوه خوانسار	منطقه کرچمبو	منطقه آغچه
تاریخ	رود	خوانسار	کرچمبو	آغچه
۷۸/۲/۳۰	۸۴/۶۶	۳۸/۲۲	۲۵۲/۹۲	۸۱/۸۸
۷۸/۳/۱۰	۲۸۶/۰۳	۴۹/۱۵	۱۵۴/۴۸	۳۳۹/۵۱
۷۸/۳/۲۰	۱۷۲/۵۳	۱۷۳/۱۱	۱۲۵/۸۶	۵۱/۵۶
۷۸/۳/۳۰	۱۵۳/۹۶	۵۸/۳۳	۳۴/۷۵	۸۵/۲۷
۷۸/۴/۱۰	۱۰/۹۲	۱۸/۲۵	۱۷/۸	۳۶/۵۴
۷۸/۴/۲۰	۱۵/۱۲	۱۴/۰۸	۱۸/۳۶	۱۴/۲۸
۷۸/۴/۳۰	۳/۴۹	۱/۴۱	۱/۵۶	۴/۵
۷۸/۵/۱۰	۳/۲	۲/۴۹	۲/۸	۲/۸۲
۷۸/۵/۲۰	۲۰/۸	۱۲/۸۴	۱۱/۸۱	۶/۳۳
۷۸/۵/۳۰	۲۲/۲۹	۸/۶۸	۴/۴	۶/۵
۷۸/۶/۱۰	۹/۸۳	۱۰/۲۴	۶/۳۴	۰/۱۱
۷۸/۶/۲۰	۴/۲۲	۲/۹۶	۱/۱۸	-
۷۸/۶/۳۰	۰/۱۲	۱/۶۸	۰/۷۶	-
۷۸/۷/۱۰	-	۰/۵۸	۰/۳۵	-
۷۸/۷/۲۰	-	۰/۲۸	۰/۱۸	-

4. Umbelliferae

5. Caryophyllaceae

1. Papilionaceae

2. Compositae

3. Labiatae

جدول ۳- گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن

ردیف	نام علمی گیاه	نام فارسی	مناطق مورد مطالعه			
			شهرستان خوانسار	سد زاینده رود	بوئین و میاندشت و کرچمبو	آغچه
۱	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	تلخه	-	x	x	x
۲	<i>Alhagi camelorum</i> Fisch.	خارشتر	x	x	x	x
۳	<i>Allium haemanthoides</i> Boiss.	پیاز وحشی	x	x	x	x
۴	<i>Allium hertifolium</i> Boiss.	موسیر	x	-	-	x
۵	<i>Allium scabriscapum</i> Boiss. & Ky.	گونه ای پیاز	-	x	x	x
۶	<i>Amygdalus communis</i> L.	بادام	x	x	x	x
۷	<i>Anchusa lavandulifolia</i> Vahl.	گاوزبان بدل	x	x	x	x
۸	<i>Anchusa ovata</i> Lehm.	گاوزبان تخم مرغی	x	x	x	x
۹	<i>Astragalus adscendens</i> Boiss.	گون گزی	x	-	-	x
۱۰	<i>Astragalus callistachys</i> Boiss.	گونه ای گون	-	x	x	x
۱۱	<i>Astragalus campylosema</i>	گونه ای گون	-	x	x	x
۱۲	<i>Astragalus caragana</i>	گونه ای گون	-	x	x	x
۱۳	<i>Astragalus cemerinus</i> G. Beck	گونه ای گون	-	x	x	x
۱۴	<i>Astragalus cephalanthus</i> DC.	گونه ای گون	-	x	x	x
۱۵	<i>Astragalus cyclophylus</i>	گونه ای گون	-	x	x	x
۱۶	<i>Astragalus effusus</i> Bunge.	گونه ای گون	x	x	-	x
۱۷	<i>Astragalus feragiferus</i> Bunge.	گونه ای گون	-	x	-	x
۱۸	<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	گون پنبه ای	-	x	x	-
۱۹	<i>Astragalus hohenaekeri</i> Boiss.	گونه ای گون	-	-	x	x
۲۰	<i>Astragalus holopsilus</i> Bge.	گونه ای گون	x	x	-	x
۲۱	<i>Astragalus multijugus</i> DC.	گونه ای گون	x	-	x	x
۲۲	<i>Astragalus murinus</i> Boiss.	گونه ای گون	-	x	-	x
۲۳	<i>Astragalus ovinus</i> Boiss.	گونه ای گون	x	x	x	-
۲۴	<i>Astragalus parrowianus</i> Boiss.	گونه ای گون	-	x	x	-
۲۵	<i>Astragalus persicus</i> Fisch. Et. My.	گونه ای گون	-	x	-	x
۲۶	<i>Astragalus pseudoibicinus</i> Boiss.	گونه ای گون	-	x	-	x
۲۷	<i>Astragalus schistus</i> Boiss.	گونه ای گون	-	x	-	x
۲۸	<i>Astragalus siliqus</i> Boiss.	گونه ای گون	-	x	-	x
۲۹	<i>Astragalus strictifolius</i> Boiss.	گونه ای گون	-	-	-	x
۳۰	<i>Astragalus susianus</i> Boiss.	گونه ای گون	x	x	-	x
۳۱	<i>Astragalus trachyacanthus</i> Fisch.	گونه ای گون	-	-	-	x
۳۲	<i>Centaurea aucheri</i> (DC.) Wagenitz	گل گندم زاگرسی	x	x	x	-
۳۳	<i>Centaurea behen</i> L.	گل گندم طلایی	-	x	x	x
۳۴	<i>Centaurea congesta</i> Wagenitz	گل گندم تبریزی	x	x	x	x
۳۵	<i>Centaurea depressa</i> M.B.	گل گندم	x	x	x	x
۳۶	<i>Centaurea gaubae</i> (Bornm.) Wagenitz	گل گندم سفید	x	x	x	x
۳۷	<i>Centaurea ibrica</i> Trev. Et. Spreng.	گونه ای گل گندم چمنزار	x	x	x	x
۳۸	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	گونه ای گل گندم چمنزار	x	x	x	x

## ادامه جدول ۳

×	×	×	×	گیلاس	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.	۳۹
×	×	×	×	آلبالو	<i>Cerasus vulgaris</i> Miller. & Boiss.	۴۰
×	×	×	×	کنگر صحرائی	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	۴۱
×	×	×	×	کنگر برگه دار	<i>Cirsium bracteosum</i> DC.	۴۲
-	-	-	×	کنگر انبوه	<i>Cirsium congestum</i> Fisch & C.A.	۴۳
×	×	×	×	هزارخار استوانه‌ای	<i>Cousinia cylindracea</i> Boiss.	۴۴
×	×	×	×	هزارخار یخچالی	<i>Cousinia lasiolepis</i> Boiss.	۴۵
×	×	×	×	هزارخار کوهسری	<i>Cousinia multiloba</i> DC.	۴۶
×	×	×	×	به	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	۴۷
×	×	×	-	خاکشیر ایرانی	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Schur.	۴۸
×	×	×	-	شکر تیغال	<i>Echinops cephalotes</i> DC.	۴۹
×	×	×	×	شکر تیغال بومهنی	<i>Echinops leiopolyceras</i> Bornm.	۵۰
-	×	×	-	سنجد	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	۵۱
×	×	×	×	سربش ایرانی	<i>Eremurus persicus</i> (Jaub. et. Spach.)	۵۲
×	×	×	×	سربش تماشای سفید	<i>Eremurus spectabilis</i> M.B.	۵۳
×	×	×	×	زول	<i>Eryngium billardieri</i> F.Delaroche.	۵۴
×	×	×	×	فرفیون فریبند	<i>Euphorbia decipiens</i> Boiss. & Buhse.	۵۵
×	×	×	×	فرفیون بوته ای	<i>Euphorbia virgata</i> W.K.	۵۶
×	×	×	-	گونه ای شقایق	<i>Glaucium contortuplicum</i> Boiss.	۵۷
-	-	-	×	گونه ای شقایق	<i>Glaucium oxylobum</i> Boiss.	۵۸
×	×	×	×	آفتابگردان	<i>Helianthus annus</i> L.	۵۹
×	-	×	-	گونه ای علف چای	<i>Hypericum helianthemoides</i> (Spach.) Boiss.	۶۰
×	-	×	-	گونه ای علف چای	<i>Hypericum scabrum</i> L.	۶۱
-	-	-	×	وسمه میوه خمیده	<i>Isatis compylocarpa</i> Boiss.	۶۲
×	×	×	-	وسمه دماوندی	<i>Isatis kotschyana</i> Boiss. Et. Hohen.	۶۳
×	×	×	×	یونجه زرد	<i>Lotus corniculatus</i> L.	۶۴
×	×	×	×	سیب	<i>Malus orientalis</i> Ugl.	۶۵
-	-	-	×	فراسیون بنفش	<i>Marrubium astracanicum</i> Joca.	۶۶
×	×	×	-	فراسیون طبی	<i>Marrubium cuneatum</i> Russell.	۶۷
×	×	×	×	یونجه وحشی	<i>Medicago lupulina</i> L.	۶۸
×	×	×	×	یونجه	<i>Medicago sativa</i>	۶۹
×	×	×	×	یونجه باغ	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	۷۰
×	×	×	×	پونه	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	۷۱
×	×	×	×	گونه ای پونه سا	<i>Nepeta fissa</i> C.A. Mey.	۷۲
×	×	×	×	شوخ	<i>Noaea mucronata</i> (Forsk.) Aschers.	۷۳
×	×	×	-	اسپرس سیاه کرک	<i>Onobrychis melanotricha</i> Boiss.	۷۴
×	×	×	×	اسپرس	<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	۷۵
×	-	×	-	خارخر	<i>Ononis spinosa</i> L.	۷۶
×	×	×	×	خشخاش زرد	<i>Papaver dubinm</i> L.	۷۷
×	×	×	×	شقایق	<i>Papaver macrostomum</i> Boiss.	۷۸
×	×	×	×	اسپند	<i>Peganum harmala</i> L.	۷۹

ادامه جدول ۳

×	×	×	-	گوش بره زرد	<i>Phlomis aucheri</i> Boiss.	۸۰
×	×	×	×	گوش بره	<i>Phlomis olivieri</i> Benth.	۸۱
×	×	×	×	گوش بره ایرانی	<i>Phlomis persica</i> Boiss.	۸۲
×	×	×	×	بارهنگ سرنیزه ای	<i>Plantago lanceolata</i> L.	۸۳
×	×	×	×	بارهنگ	<i>Plantago major</i> L.	۸۴
×	×	-	×	ریش سنبل	<i>Psathyrostachys fragilis</i> (Boiss.) Nevski	۸۵
×	×	×	×	گلایی	<i>Pyrus communis</i> L.	۸۶
×	×	×	-	ورث بیابانی	<i>Reseda aucheri</i> Boiss.	۸۷
×	×	×	-	ورث ایرانی	<i>Reseda buhsena</i> Mull. Arg.	۸۸
-	×	×	-	اقاقیا	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	۸۹
-	×	×	-	طوسک صحرایی	<i>Scabiosa olivieri</i> Coult.	۹۰
×	×	×	×	جاز	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Sojak.	۹۱
×	×	×	×	خاکشیر لندنی	<i>Sisymbrium irio</i> L.	۹۲
×	×	×	-	خاکشیر طبی	<i>Sisymbrium septulatum</i> DC.	۹۳
×	-	×	-	سنبله کوهسری	<i>Stachys acerosa</i> Boiss.	۹۴
×	×	×	×	سنبله ارغوانی	<i>Stachys inflata</i> Bth.	۹۵
×	-	-	×	چای کوهی	<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl.	۹۶
×	×	×	×	سنبله مودار	<i>Stachys pilifera</i> Benth.	۹۷
×	×	×	×	قاصدک	<i>Taraxacum polycphalum</i> Selz. Bip.	۹۸
×	×	×	×	آویشن	<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss. & Hohen.	۹۹
×	×	×	×	شبدر سفید	<i>Trifolium repens</i> L.	۱۰۰

بعدی به ترتیب گیاهان متعلق به تیره‌های نعناع (۱۴/۶۳٪)، چتریان (۴/۸۷٪) و میخک (۴/۸۷٪) و ... قرار دارند. در جدول ۳ گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در منطقه نشان داده شده است.

نتایج حاصل از تعیین لیست خصوصیات دانه‌های گرده هر یک از گونه‌های گیاهی مورد استفاده زنبوران عسل که در بررسیهای میکروسکوپی اندازه‌گیری شد در جدول ۴ آمده است. همچنین اشکال میکروسکوپی گرده این گیاهان در ادامه ارائه گردیده است (شکلهای ۱ الی ۵۴).

بطور کلی نتایج حاصله در مناطق مورد بررسی نشان می‌دهد که اکثریت گونه‌های گیاهی مورد استفاده زنبور عسل متعلق به تیره‌های پروانه آسا، کاسنی، نعناع و چتریان می‌اشند که در این میان گونه‌ای مربوط به تیره‌های پروانه آسا، کاسنی و نعناع از تراکم و اهمیت بیشتری برخوردارند که احتمالاً بدلیل وجود مواد جذاب و مغذی در گرده گل‌های آنها، تراکم و پراکنش بیشتر در منطقه، وجود گل‌های با گرده فراوان در تیره‌های مذکور و خصوصیات و ترکیبات ویژه موجود در شهد و گرده گل‌های آنها

مقایسه طیف‌های گرده گیاهان در مناطق اطراف سد زاینده رود و چادگان (غرب شهرستان فریدن) نشان می‌دهد که گیاهان متعلق به تیره کاسنی با ارزشی معادل ۲۱/۱۲٪ از کل گونه‌ها حالت بارز داشته و پس از آن تیره‌های پروانه آسا (۱۵/۵٪)، نعناع (۱۵/۵٪)، چتریان (۶/۰۶٪) و ... قرار دارند. گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در این منطقه در جدول ۳ آمده است.

مقایسه طیف‌های گرده گیاهان در مناطق بوئین میاندشت و کرچمبو (شمال شرق شهرستان فریدن) نشان می‌دهد که گرده گیاهان متعلق به تیره پروانه آسا با ارزشی معادل ۳۰/۳٪ از کل گونه‌ها حالت بارز داشته و پس از آن تیره‌های نعناع (۱۸/۱۸٪)، کاسنی (۹/۰۹٪) و چتریان (۶/۰۶٪) و ... قرار دارند. جدول ۳ گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در منطقه فوق را نیز نشان می‌دهد.

مقایسه طیف‌های گرده گیاهان در مناطق آغچه، زرنه و شش جوان (شمال غربی شهرستان فریدن) نشان می‌دهد که گرده گیاهان متعلق به تیره پروانه آسا و تیره کاسنی هر کدام با ارزشی معادل ۲۱/۹۵٪ از کل گونه‌ها حالت بارز داشته و در مراحل

جدول ۴- فهرست خصوصیات گرده گل گونه های گیاهی مختلف در مناطق خوانسار و فریدن و نوع استفاده برای زنبور عسل

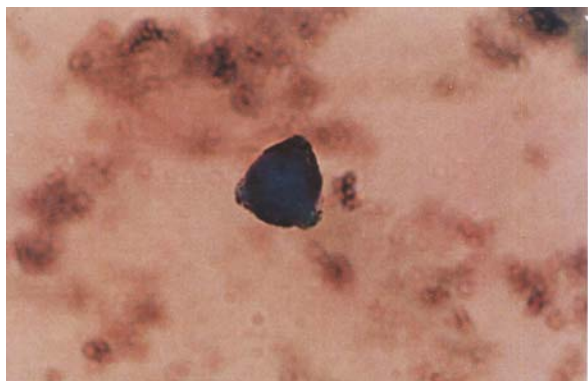
نام فارسی گونه گیاه	نام علمی	اندازه دانه گرده μm	شکل	رنگ	تعداد روزنه	شکل روزنه	سطح	قسمت آگراین	نوع استفاده برای زنبور عسل	جاذبیت برای زنبور عسل	سایر خصوصیات
چوبک	<i>Acanthophyllum bracteatum</i> (شکل ۱)	متوسط ۳۹	گرد یا گرد نامنظم	کرم	صفر یا نامعین	روزنه نامعین	شیاردار یا خفادار	متوسط یا فضاهای میله ای جابدار	شهد و گرده	متوسط	-
بومادران	<i>Achillea santolina</i> (شکل ۲)	متوسط ۳۲	گرد یا گرد نامنظم	زرد	۳	سوراخ ریز	برآمدگیهای تیز	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	گرده	ضعیف	لایه داخلی ستوم با روزنه جدید
تاخته	<i>Acroptilon repens</i> (شکل ۳)	بزرگ ۵۵	سه گوش نامنظم	کرم	۳	سوراخ	صاف	متوسط یا فضاهای میله ای جابدار	شهد و گرده	خوب	ضخیم شده با برآمدگی لبه دار با روزنه
لیبویی بوته ای	<i>Ajuga chamaecistus</i> (شکل ۴)	متوسط ۳۷	سه گوش (مثلثی)	قهوه ای تیره	۳	سوراخ	صاف	متوسط یا فضاهای میله ای جابدار	شهد	ضعیف	ضخیم شده با برآمدگیهای لبه دار با روزنه
خارشتر	<i>Alhagi camelorum</i> (شکل ۵)	خیلی کوچک ۱۸	سه گوش (مثلثی)	قهوه ای تیره	۳	سوراخ ریز	صاف یا نامعین	نازک	شهد و گرده	عالی	کلاهدار یا خط روی روزنه
موسیر	<i>Allium heritiform</i> (شکل ۶)	متوسط ۳۶	تخم مرغی پهن (مسطح)	سیاه	۲	سوراخ	صاف یا نامعین	نازک	شهد و گرده	خوب	کلاهدار یا خط روی روزنه
گونه ای کون	<i>Astragalus persicus</i> (شکل ۷)	بزرگ ۶۰	طولی (کشیده)	زرد	۲	شیار	تورمانند یا چاله دار	نازک	شهد	خوب	کلاهدار یا خط روی روزنه
گونه ای کون	<i>Astragalus schistus</i> (شکل ۸)	کوچک ۲۹	چندپهلوی یا نامنظم	کرم	صفر یا نامعین	روزنه نامعین	برآمدگیهای خال خال تیز یا دیگر برآمدگیها	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد	خوب	دانه دانه مرکب
گونه ای کون	<i>Astragalus susianus</i> (شکل ۹)	متوسط ۳۳	تخم مرغی پهن (مسطح)	زرد	۲	سوراخ	صاف	متوسط نه چندان میله ای یا ترکه ای	شهد	عالی	-
گل گندم	<i>Centaurea depressa</i> (شکل ۱۰)	متوسط ۵۰	گرد یا گرد نامنظم	سبز	۳	سوراخ	صاف	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد	خوب	ضخیم شده با برآمدگی لبه دار با روزنه کلاهدار یا خط روی روزنه
گونه ای گل گندم چمنزار	<i>Centaurea iberica</i> (شکل ۱۱)	متوسط ۲۵	گرد یا گرد نامنظم	سیاه	۴	سوراخ	صاف یا نامعین	متوسط نه چندان میله ای یا ترکه ای	شهد و گرده	خوب	کلاهدار یا خط روی روزنه
میخک کرکی	<i>Dianthus crinitus</i> (شکل ۱۲)	بزرگ ۵۶	گرد یا گرد نامنظم	نارنجی	صفر یا نامعین	روزنه نامعین	دانه دانه	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد	ضعیف	دانه دانه مرکب، محتویات سلول
خوشایزه	<i>Echinoptora platyloba</i> (شکل ۱۳)	متوسط ۵۰	طولی (کشیده)	ماهی سبز تیره	۲	سوراخ	صاف یا نامعین	متوسط نه چندان میله ای یا ترکه ای	گرده	متوسط	کلاهدار یا خط روی روزنه
سجده	<i>Elaeagnus angustifolia</i> (شکل ۱۴)	بزرگ ۵۳	سه گوش (مثلثی)	قهوه ای روشن	۳	سوراخ یا شیار	صاف یا نامعین	متوسط نه چندان میله ای یا ترکه ای	شهد و گرده	عالی	ضخیم شده با برآمدگی لبه دار با روزنه
-	<i>Epilobium hirsutum</i> (شکل ۱۵)	بزرگ ۶۰	سه گوش (مثلثی)	زرد	۳	سوراخ	صاف یا نامعین	متوسط نه چندان میله ای یا ترکه ای	گرده	ضعیف	کلاهدار یا خط روی روزنه ضخیم شده با برآمدگی لبه دار



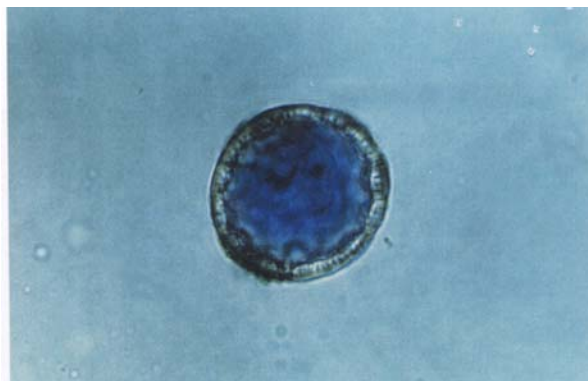
ادامه جدول ۴

زول	<i>Eryngium billardieri</i> (شکل ۱۵)	متوسط ۵۰	تخم مرغی کشیده (باریک شده) یا طویل	سیاه	۲	فقط سوراخ	صاف یا نامین	متوسط با فضاهای میله ای یا حبابدار	شهد و گرده	عالی	کلاه‌دار یا خط روی روزنه
-	<i>Erysimum crassipes</i> (شکل ۱۶)	متوسط ۳۵	گرد یا گرد نامنظم	زرد	۳	فقط سوراخ	دانه دانه - شیاردار یا خط دار	متوسط با فضاهای میله ای یا حبابدار	شهد	ضعیف	دانه دانه با برآمدگی‌های پراکنده روی روزنه
فرقیون فریبنده	<i>Euphorbia decipiens</i> (شکل ۱۷)	بزرگ ۶۰	تخم مرغی پهن (مسطح)	سبز	۳	شیار با سوراخ	شیاردار (خط دار)	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد و گرده	متوسط	ضخیم شده با برآمدگی لبه دار با روزنه
فرقیون گرجستانی	<i>Euphorbia iberica</i> (شکل ۱۸)	متوسط ۳۸	سه گوش (مثلثی)	نارنجی	۳	شیار با سوراخ	دانه دانه	متوسط نه چندان میله ای	شهد و گرده	ضعیف	دانه دانه مرکب
باریجه	<i>Frula gummosa</i> (شکل ۱۹)	متوسط ۳۴	طویل (کشیده یا تخم مرغی کشیده)	زرد تیره	صفر یا نامین	روزنه نامین	صاف یا نامین	متوسط نه چندان میله ای یا ترکه ای	شهد و گرده	خوب	-
شیرینبر	<i>Galium verum</i> (شکل ۲۰)	کوچک ۲۰	گرد نامنظم	زرد	صفر یا نامین	روزنه نامین	صاف یا نامین	نازک	گرده	متوسط	-
گچ دوست ترکه ای	<i>Gypsophila virgata</i> (شکل ۲۱)	کوچک ۳۰	گرد	نارنجی	۶	فقط سوراخ	دانه دانه	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	گرده	متوسط	کلاه‌دار یا خط روی روزنه
آفتابگردان	<i>Helianthus annuus</i> (شکل ۲۲)	متوسط ۳۹	گرد	نارنجی	۳	سوراخ ریز	برآمدگی‌های خال خال تیز یا دیگر برآمدگی‌ها	طول برآمدگی تیز و نازک متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد و گرده	عالی	محتویات سلول دانه دانه - مرکب
گل بی برگ درمنه ای	<i>Helichrysium artemisioides</i> (شکل ۲۳)	کوچک ۲۷	تخم مرغی پهن (مسطح)	زرد	صفر یا نامین	روزنه نامین	تیز یا دیگر برآمدگی‌های خال خال	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد	ضعیف	دانه دانه مرکب - محتویات سلول دانه دانه
-	<i>Heliotropium sp.</i> (شکل ۲۴)	کوچک ۲۸	تخم مرغی پهن (مسطح)	زرد	صفر یا نامین	روزنه نامین	تیز یا دیگر برآمدگی‌های خال خال	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	گرده	ضعیف	دانه دانه مرکب، محتویات سلول دانه دانه
کرفیج برگ باریک	<i>Heritiae angustifolia</i> (شکل ۲۵)	متوسط ۳۳	تخم مرغی پهن (مسطح)	نارنجی تیره	صفر یا نامین	روزنه نامین	تیز یا دیگر برآمدگی‌های خال خال	لایه بسته یا میله نازک متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد	متوسط	محتویات سلول دانه دانه - ضخیم شده با برآمدگی لبه دار با روزنه
وسمه میوه خمیده	<i>Isatis compylocarpa</i> (شکل ۲۶)	کوچک ۲۹	گرد یا گرد نامنظم	زرد تیره	۱	سوراخ	شیاردار (خط دار)	متوسط با فضاهای میله ای یا ترکه ای	شهد و گرده	خوب	-
خیارک	<i>Ixolirion tataricum</i> (شکل ۲۷)	بزرگ ۶۰	تخم مرغی پهن (مسطح)	زرد	صفر یا نامین	روزنه نامین	صاف یا نامین	متوسط با فضاهای میله ای حبابدار	گرده	متوسط	محتویات سلول دانه دانه
یونجه زرد	<i>Lotus corniculatus</i> (شکل ۲۸)	کوچک ۳۴	تخم مرغی کشیده (باریک شده)	قهوه ای	۱	سوراخ	صاف یا نامین	نازک	شهد و گرده	خوب	کلاه‌دار یا خط روی روزنه
یونجه وحشی	<i>Medicago lupulina</i> (شکل ۲۹)	بزرگ ۵۴	چندپهلو یا نامنظم	نارنجی	۶	سوراخ	دانه دانه	متوسط یا ضخیم با زوائد زبر خارجی	شهد و گرده	خوب	دانه دانه مرکب - محتویات سلول دانه دانه

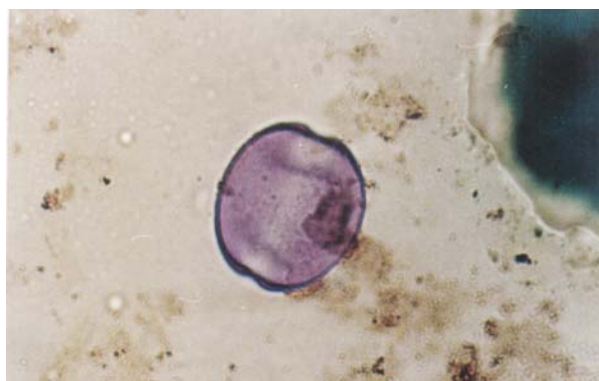




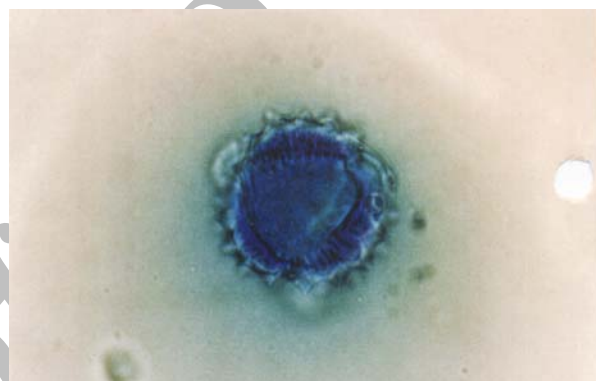
شکل ۵ - خارشر *Alhagi camelorum*



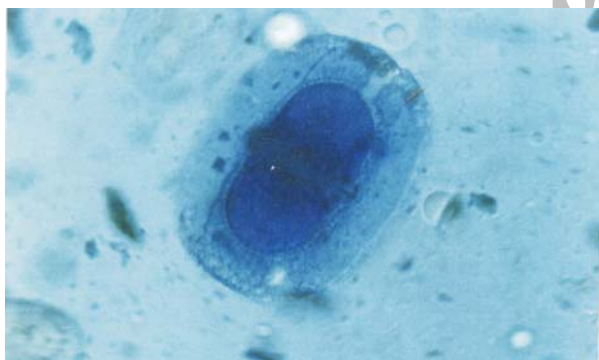
شکل ۱ - چوبک *Acanthophyllum bracteatum*



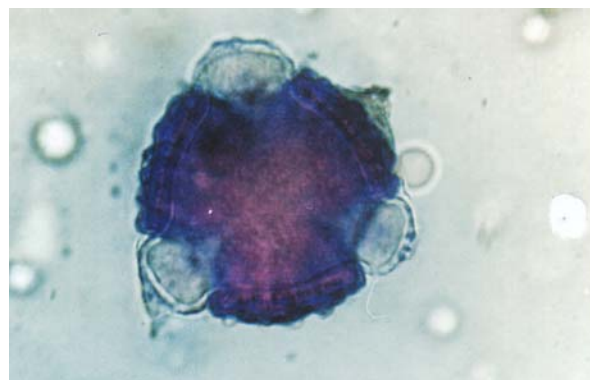
شکل ۶ - موسیر *Allium hertifolium*



شکل ۲ - بومادران *Achillea santolina*



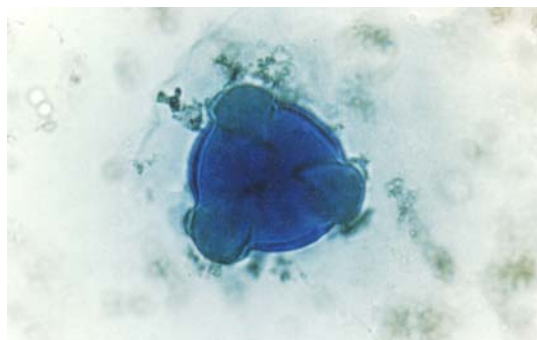
شکل ۷ - گونه ای گون *Astragalus persicus*



شکل ۳ - تلخه *Acroptilon repens*

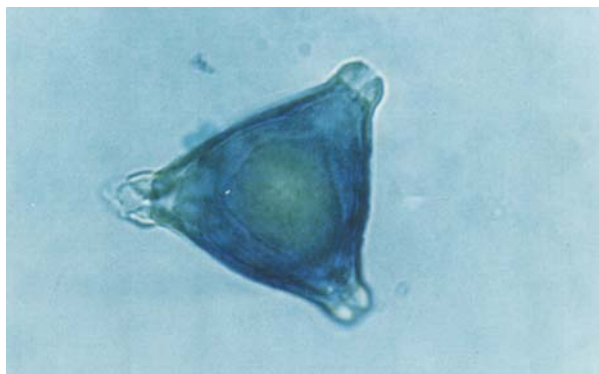


شکل ۸ - گونه ای گون *Astragalus shistus*

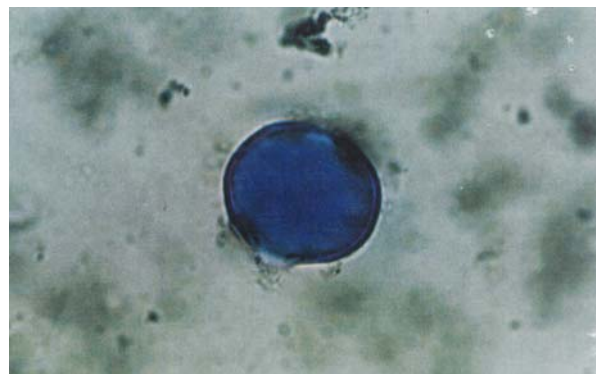


شکل ۴ - لبویی بوته ای *Ajuga chamaecistus*

اشکال میکروسکوپی گرده گیاهان مورد استفاده زنبوران عسل



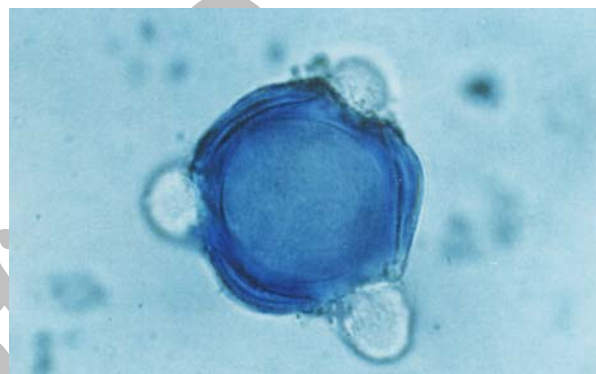
شکل ۱۳ - سنجد *Elaeagnus angustifolia*



شکل ۹ - گونه ای گون *Astragalus susianus*



شکل ۱۴ - سریش ایرانی *Eremurus persicus*



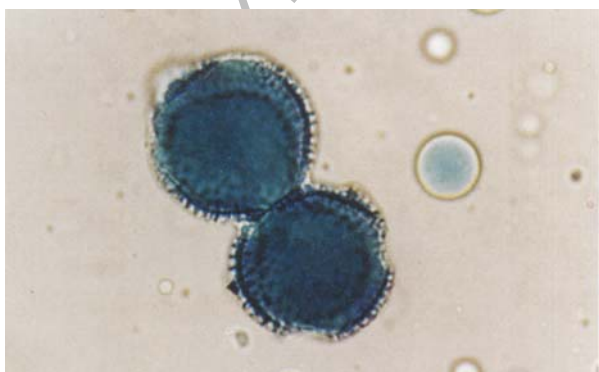
شکل ۱۰ - گل گندم *Centaurea deperssa*



شکل ۱۵ - زول *Eryngium billardieri*



شکل ۱۱ - گل گندم چمنزار *Centaurea ibrica*



شکل ۱۶ - *Erysimum crassipes*

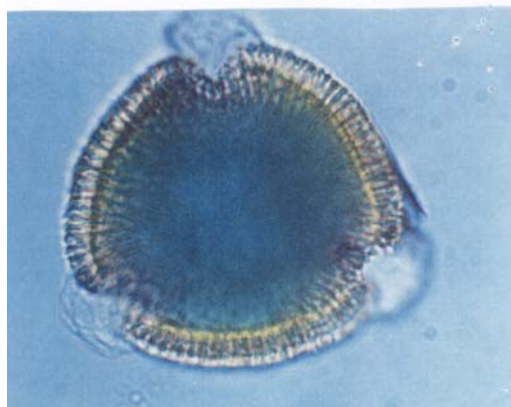


شکل ۱۲ - خوشاریزه *Echinophora platyloba*

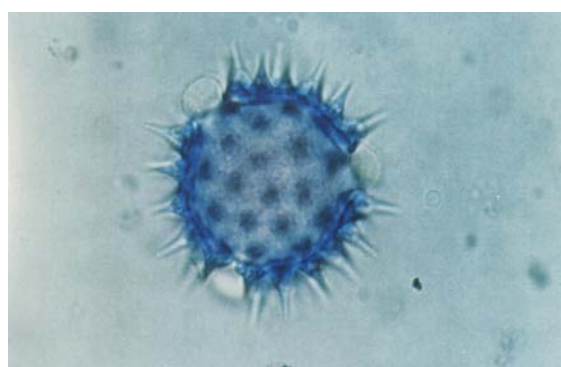




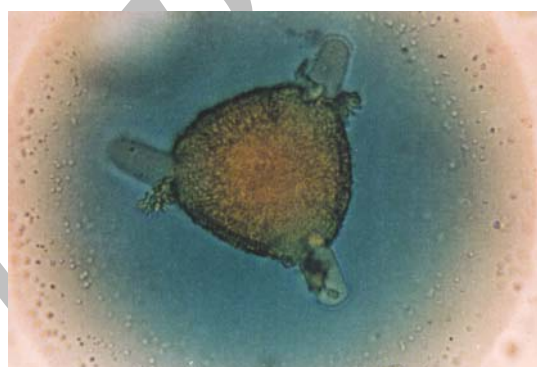
شکل ۲۱ - گچ دوست ترکه ای *Gypsophila virgata*



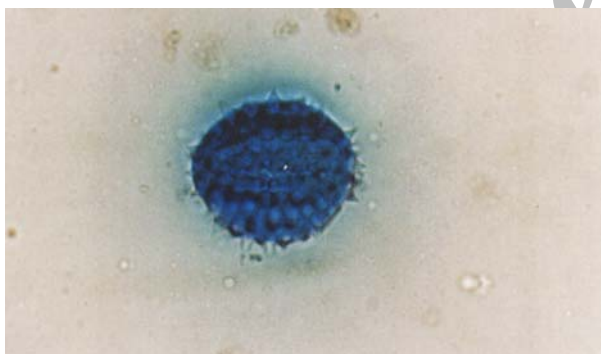
شکل ۱۷ - فرفیون فریبنده *Euphorbia decipiens*



شکل ۲۲ - آفتابگردان *Helianthus annuus*



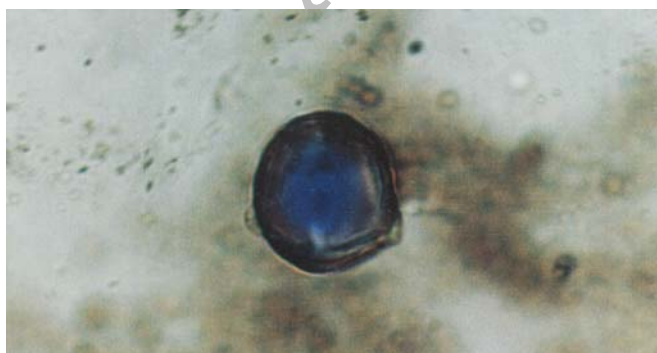
شکل ۱۸ - فرفیون گرجستانی *Euphorbia iberica*



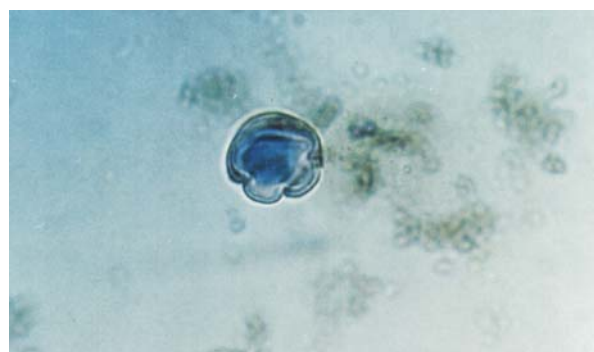
شکل ۲۳ - کرفیج برگ باریک *Hertia angustifolia*



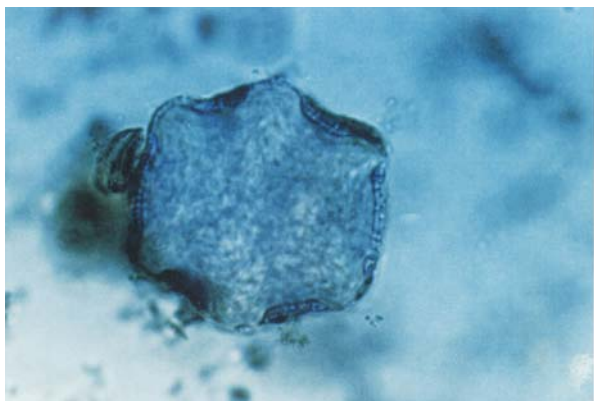
شکل ۱۹ - باریجه - قاسنی *Frula gummosa*



شکل ۲۴ - گونه‌ای علف چای *Hypericum helianthemoides*



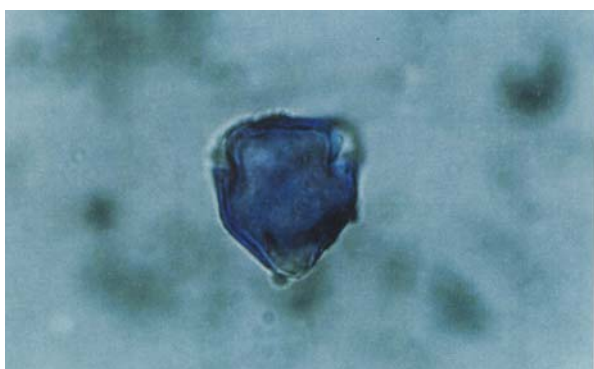
شکل ۲۰ - شیرینیر *Galium verum*



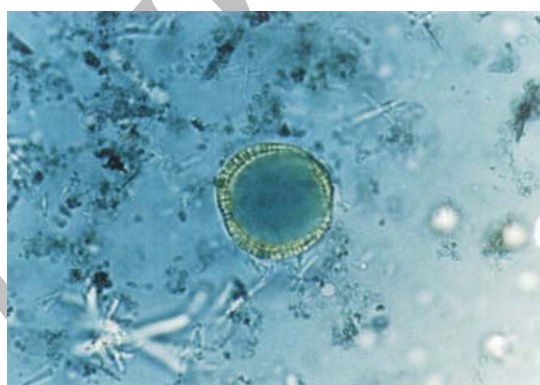
شکل ۲۹ - یونجه وحشی *Medicago lupulina*



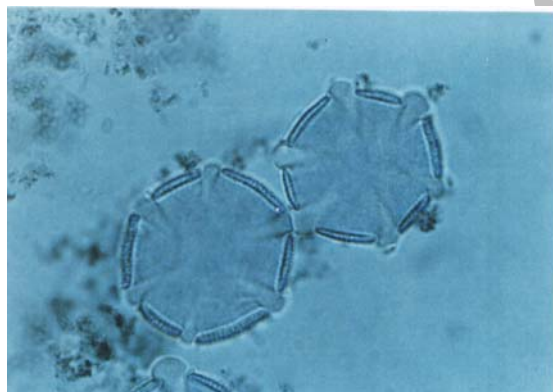
شکل ۲۵ - گونه ای علف چای *Hypericum scabrum*



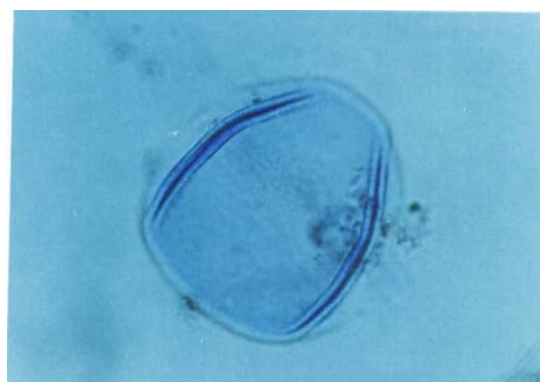
شکل ۳۰ - یونجه *Medicago sativa*



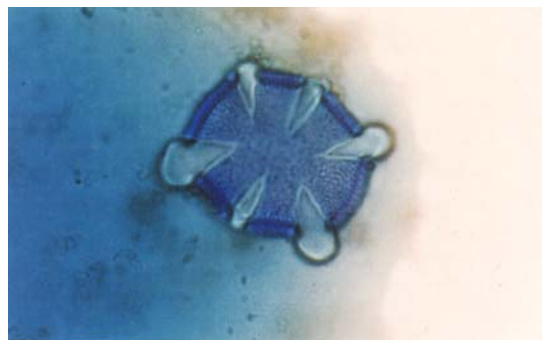
شکل ۲۶ - وسمه میوه خمیده *Isatis compylocarpa*



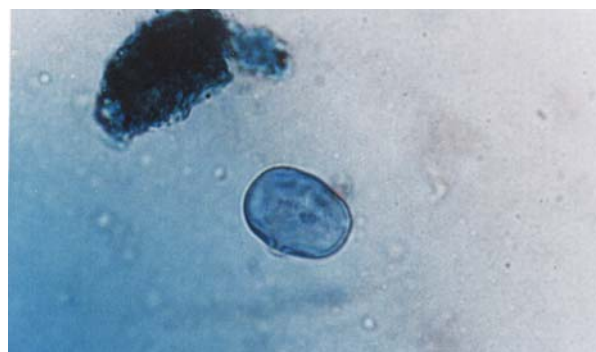
شکل ۳۱ - پونه *Menta longifolia*



شکل ۲۷ - خیارک *Ixiolirion tataricum*

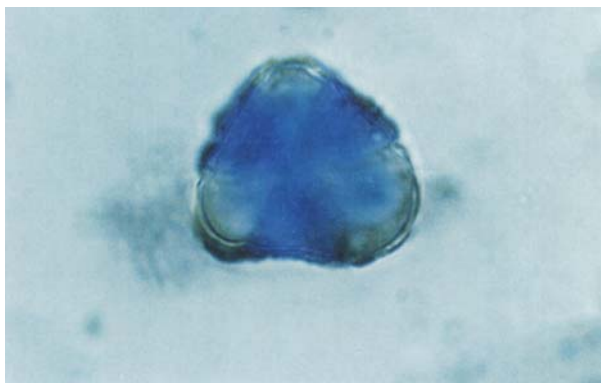


شکل ۳۲ - گونه ای پونه سا *Nepeta fissa*



شکل ۲۸ - یونجه زرد *Lotus corniculatus*





شکل ۳۷ - گوش بره *Phlomis olivieri*



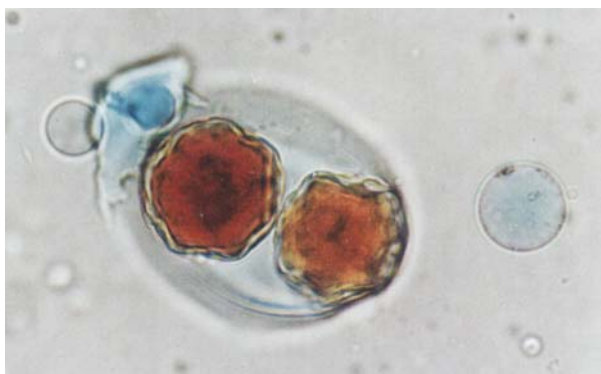
شکل ۳۳ - پونه سای شیرازی *Nepeta schiraziana*



شکل ۳۸ - گوش بره ایرانی *Phlomis persica*



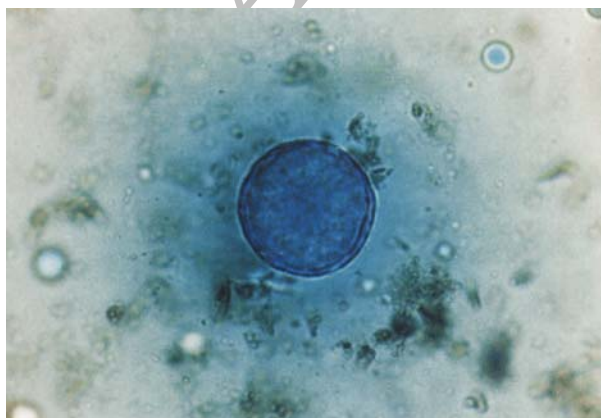
شکل ۳۴ - اسپرس *Onobrichys sativa*



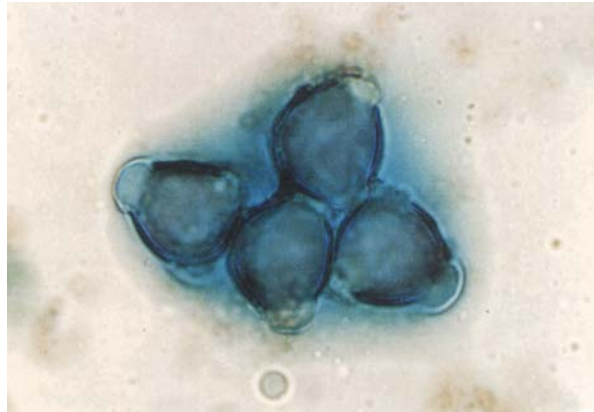
شکل ۳۹ - بارهنگ سرنیزه ای *Plantago lanceolata*



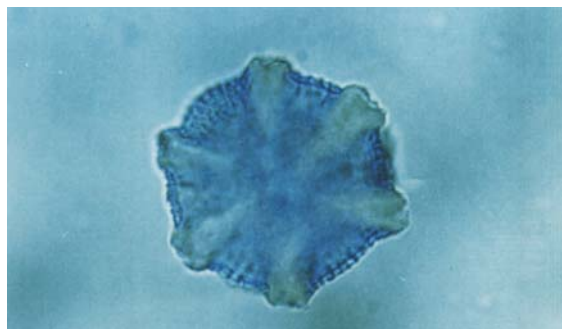
شکل ۳۵ - خارخ *Ononis spinosa*



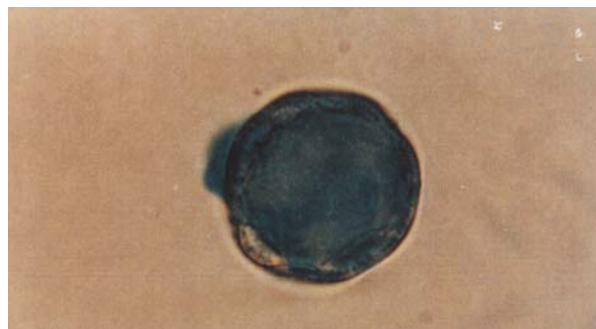
شکل ۴۰ - بارهنگ *Plantago major*



شکل ۳۶ - اسپند *Peganum harmala*



شکل ۴۵ - مریم گلی پنبه ای *Salvia aethiopis*



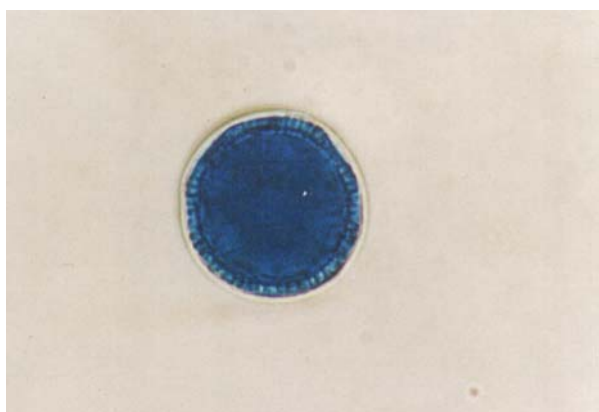
شکل ۴۱ - ریش سنبل *Psatyrostachys fragilis*



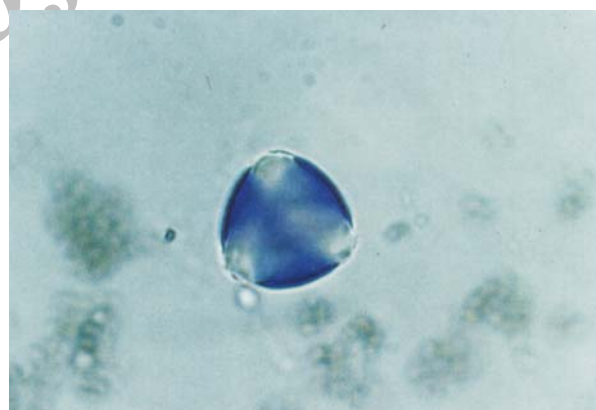
شکل ۴۶ - جارو (گاوجاق کن) *Scariola orientalis*



شکل ۴۲ - سربال زرد *Pterocephalus canus*



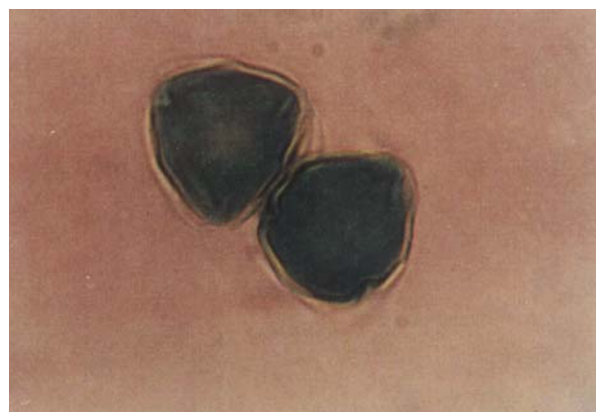
شکل ۴۷ - سیلین آراتاتی *Silen araratica*



شکل ۴۳ - ورث بیابانی *Reseda aucheri*

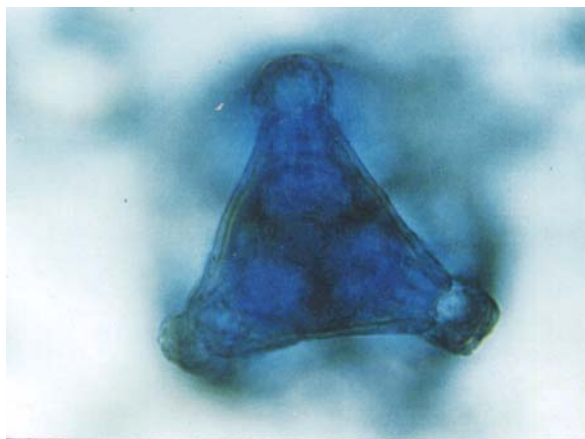


شکل ۴۸ - سنبله ارغوانی (گاویونه) *Stachys inflata*

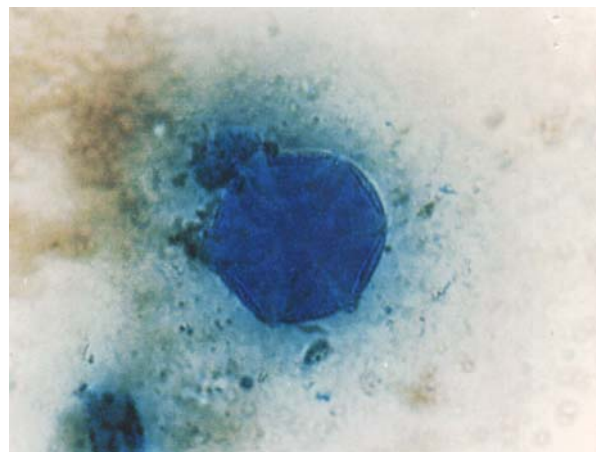


شکل ۴۴ - اقاقیا *Robinia pseudoacacia*

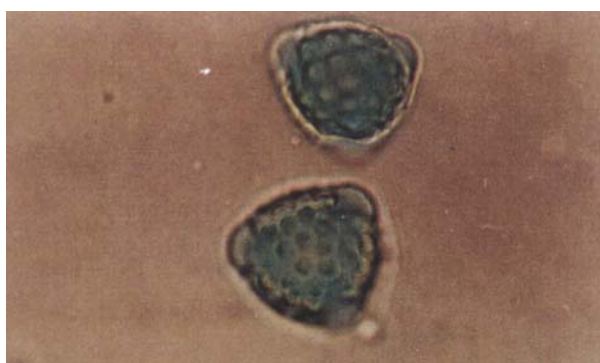




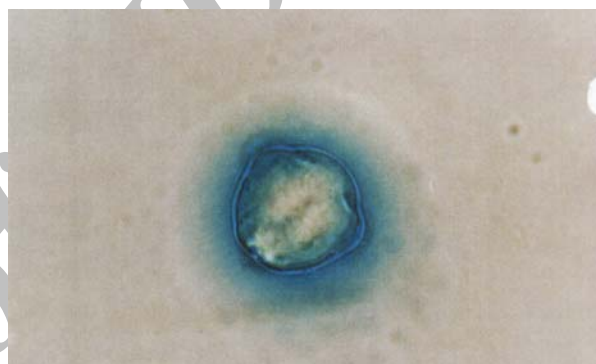
شکل ۵۲ - *Epilobium hirsutum*



شکل ۴۹ - آویشن *Thymus kotschyanus*



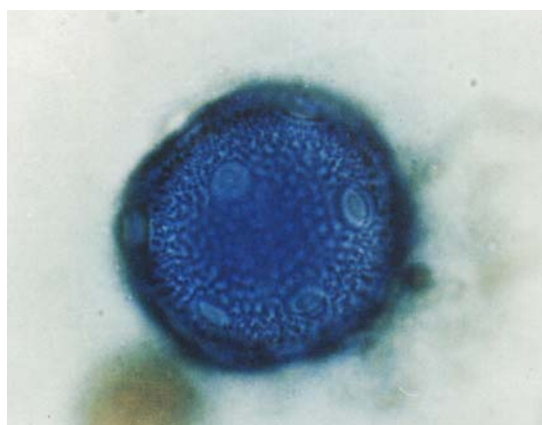
شکل ۵۳ - *Heliotropium sp.*



شکل ۵۰ - شبدر سفید *Trifolium repens*



شکل ۵۴ - گل بی مرگ درمنه‌ای *Helychrysium artemisioides*



شکل ۵۱ - میخک کرکی *Dianthus crinitus*

جذب زنبوران عسل مؤثر دانسته اند مطابقت دارد (۳، ۷، ۱۱، ۱۵). همچنین گزارشاتی که تأثیر فاصله کلنیها و علاقه‌مندی زنبوران عسل به بعضی از گونه‌ها و ملاقات بیشتر گل‌های با گرده فراوان توسط زنبور عسل را گزارش کرده‌اند و نتایج روبینوویچ که مؤثر بودن ترکیبات و خصوصیات شهد گل‌ها را در

بوده است. این نتایج با سایر نتایج گزارش شده توسط محققین مختلف که هر کدام به نحوی تفاوت ارزش غذایی گرده گیاهان مختلف و وجود مواد جذاب و مغذی در گرده گل‌های آنها و یا وجود مواد ویژه مانند ۲۴ - متیلن کلسترول، استروکارتونوئید (۹Z، 12Z، ۲E)، جیبرلیک اسید و ... در گرده گل‌ها را در

جذابیت آنها برای زنبوران عسل مؤثر می‌داند مؤید نتایج فوق است (۲، ۱۴، ۱۵).

### سیاسگزاری

بدینوسیله از مدیریت محترم مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام اصفهان و مدیریت محترم بخش تحقیقات علوم دامی این مرکز آقایان دکتر اکبر اسدیان و مهندس شهاب الدین مشرف که امکانات انجام این پژوهش را فراهم نموده‌اند و

همچنین از کلیه همکاران این طرح شاغل در مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام اصفهان آقایان مهندس مصطفی نوروزی، مهندس محمدتقی فیضی، مهندس علیرضا عباسیان، مهندس سعید انصاری، مهندس محمود ثالثی، مهندس منصور صادقی و سرکار خانم مهندس زرین تاج بردبار و آقایان عبدالمجید نیلفروشان و حیدر کلانتری که در انجام این تحقیق همکاری نمودند و سرکار خانم ابوطالبی جهت تایپ مقاله، تشکر و قدردانی می‌گردد.

### REFERENCES

### مراجع مورد استفاده

۱. سعادت‌مند، ج. ۱۳۷۴. گرده زنبورعسل. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ۱۹۵ ص.
۲. سعادت‌مند، ج. ۱۳۷۷. زنبورعسل. انتشارات نوپردازان. تهران. ۴۳۴ ص.
۳. عبادی، ر. و ع. احمدی. ۱۳۶۹. پرورش زنبورعسل. انتشارات راه نجات اصفهان. ۵۶۵ ص.
۴. علمی، م.، ت. ابراهیمی، ژ. بالایی، ح. جوادی، ن. کاسبی و ح. نظریان. ۱۳۷۶. شناسایی و بررسی گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در استان آذربایجان شرقی. سومین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ص. ۳۳ - ۳۲.
۵. نظریان، ح.، م. صانعی شریعت پناهی، غ. طهماسبی، ر. تقوی زاده و الف. زارع دوابادی. ۱۳۷۴. شناسایی گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در استان تهران. دومین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ص. ۴۵ - ۴۴.
6. Amoako, J. 1997. Apiculture in Ghana and the use of palynology to determine the renewable resoures expolited by the honeybee *Apis mellifera adansonii*, xxi + 408 pp. + 146 pl., Bdo.
7. Doull, K. M. 1974. Effects of distance on the attraction of pollen to honey bees. J. Apic. Res. 13(1): 27-32.
8. Erdtman, G. 1936. New methods in pollen analysis. Sven Sk. Bot. Ti dskr., 30(2): 154-164.
9. Erdtman, G. 1943. An introduction to pollen analysis. Ronald Press Co, New York.
10. Freitas, B. M. 1994. Pollen identification of pollen and nectar loads collected by Africanized honeybees in the state of Ceara, Brazil. In: International conference on Apiculture in Tropical climates, trinidad and Tobago. Proceedings .... Cardiff, Uk, IBRA. 1994, P. 73-79.
11. Koasanocka, L. & V. Harcerska, 1990. Pollen – miracle food, you decide. Am. Bee. Jour. 117 (11): 653 – 655.
12. Pickard, R. S. 1984. Honey identification. Academic press. 115 pp.
13. Rechinger, K. H. Flora Iranica No. 1-172, Akademische- Druck- U. Verlagsanstalt, Groz – Austria.
14. Robinowitch, H. D., A. Fahn, T. Meir, & Y. Lensky. 1993. Flower and nectar attributes of pepper (*Capsicum annuum* L.) plants in relation to their attractiveness to honeybees (*Apis mellifera* L.). Annals of Applied Biology. 123(2): 221 – 232.
15. Villaneuva, G. R. 1994. Nectar sources of European and Africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) in the Yucatan peninsula, Mexico. Jour. Apic. Res. 33: 1944 – 58.

## A Study of Pollen Plants Used by Honey Bees (*Apis mellifera* L.) in Khansar and Faridan Regions of Isfahan Province with Sub Stepic Climate

A. R. FAGHIH.<sup>1</sup>, R. EBADI<sup>2</sup>, AND H. NAZARIAN<sup>3</sup>

**1, Researcher, Research Center of Natural Resources and Animal Science,  
Isfahan, 2, Professor of Entomology, College of Agriculture, Isfahan  
University Of Technology, Isfahan, 3, Academic Member,  
Research Institute of Animal Sciences, Karaj, Iran.**

Accepted, Oct, 1, 2003

### SUMMARY

In a pollen study, pollens were collected directly from the flowers by means of pollen traps installed at the entrances of honey bee colonies at 6 different stations. Pollen grains were analysed by Erdtman method, microscopic slides being prepared from them. By comparing the pollen grains collected by honeybees, with those collected directly from the flowers, the plants tripped by honey bees were identified and their specific characteristics described by reference to pollen characteristic tables (Pickard, 1984). Results indicated that collected pollens from Khansar region belonged to *Papilionaceae* family (16.6% of totoal species), *Compositae* family (16.6%), *Labiatae* family (13.33%), *Umbelliferae* family (10%), *Caryophyllaceae* family (6.66%) along with other families (36.69%). In Chadegan region the pollens belonged to *Compositae* family (21.12% of totoal species), *Papilionaceae* family (15.5%), *Labiata* family (15.5%), *Umbelliferae* family (6.06%), and other families (41.44%). In Boeen and Miandasht the pollens belonged to *Papilionaceae* family (30.3% of total species), *Labiatae* family (18.18%), *Compositae* family (9.09%), *Umbelliferae* family (6.06%), along with other families (36.37%). In Agchea, Zarneh and Sheshjavan regions, the pollens belonged to *Papilionaceae* family (21.95% of total species), *Compositae* family (21.45%), *Labiatae* family (14.63%), *Umbelliferae* family (4.87%), and other families (42.73%). It can be concluded that flowers of *Papilionaceae*, *Compositae*, *Labiatae*, *Umbelliferae* and *Caryophyllaceae* are the most attractive plant families to honey bees in these regions. The more extensive use of honey bees from the pollen of these plants could be due to higher attractiveness of the flowers and presence of more nutritive materials in the pollen and nectar.

**Key words:** Pollen study, Honey bee, Nectar, Pollen bearing plants.