

تعیین جذابیت گونه های مختلف گیاهی برای زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن اصفهان

احمد رضا فقیه^۱، رحیم عبادی^۲، حسن نظریان^۳ و مصطفی نوروزی^۱
۱، ۴، محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان ۲، استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان ۳، محقق بخش تحقیقات زنبور عسل، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۳/۶

خلاصه

به منظور تعیین جذابیت گونه های مختلف گیاهی برای زنبورعسل آزمایشی در مناطق مختلف جنوب غربی استان اصفهان تحت پوشش اقلیم نیمه استپی با استفاده از کلنیهای زنبورعسل معمولی (*Apis mellifera* L.) انجام گرفت. جذابیت هر گونه گیاهی با آمار برداری از تعداد زنبور ملاقات کننده و مدت زمان استقرار روی هر گیاه در طول دوره گلدهی تعیین گردید. با انجام آنالیز آماری کلاستر کلیه گونه های گیاهی از نظر جذابیت در چهار گروه عالی، خوب، متوسط و ضعیف طبقه بندی گردیدند. نتایج نشان داد در گروه اول (گیاهان دارای جذابیت عالی) گونه هایی قرار گرفته اند که وجه مشترک آنها تعداد زنبور ملاقات کننده و میزان بالای زمان استقرار بوده و بترتیب با کاهش میانگین تعداد زنبور ملاقات کننده و زمان استقرار گروههای بعدی (گیاهان دارای جذابیت خوب، گیاهان دارای جذابیت متوسط و ضعیف) متمایز می گردند. از گیاهان دارای جذابیت عالی می توان به گونه های، سنجد، گیلان، افاقیا، آلبالو، سیب، بادام، گلابی، خشخاش زرد، ورث بیابانی، اسپرس، انواع شقایق، یونجه زرد، آفتابگردان، انواع گون، سنبله ارغوانی، انواع گل راعی، آویشن، به، زول، شکر تیغال، خارشتر و ... اشاره نمود. از گیاهان دارای جذابیت خوب نیز می توان انواع یونجه، سریش، بعضی از گونه های گون، چای کوهی، موسیر، انواع گل گندم، جاز، قاصدک، انواع گاوزبان، انواع شبدر، جاشیر، کاسنی، انواع خاکشیر، انواع بارهنگ، پونه و ... را نام برد. از گیاهان دارای جذابیت متوسط و ضعیف نیز می توان گونه های گوش بره زرد، انواع فریون، زبان پس قفا، انواع مریم گلی، آلاله، انواع شنگ، گونه های گل گندم، کنگر خوراکی، هویج کوهی، بذرالبنج، خیارک، زنبق، کلاه میرحسن، پیچک صحرائی، بومادران، کیسه کنیش، مرغ، سوزن چوپان، زردبید و ... را نام برد.

واژه های کلیدی:

مقدمه

امروزه نقش زنبورعسل در گرده افشانی بسیاری از گیاهان زراعی، درختان میوه، درختان جنگلی و گیاهان مرتعی برای انسان حائز اهمیت است بطوریکه سهم نسبتاً بزرگی از تولیدات مختلف گیاهی و دامی که در تغذیه و ادامه حیات بشر اهمیت دارند مربوط به همین گونه حشره می باشد. از طرفی موفقیت در

امر پرورش و نگهداری کلنی های زنبورعسل و استفاده از فرآورده های آن علاوه بر آگاهی از بیولوژی زنبورعسل و مدیریت صحیح، بستگی به پوشش گیاهی مناطق، دوره گلدهی و میزان جذابیت هر یک از گیاهان شهد زا و گرده زا برای زنبورعسل و همچنین زمان تولید شهد و گرده گل در هر منطقه دارد. به عبارت دیگر، لازم است زنبورداران بدانند در نقاط مختلف

(۱۴) که وجود این مواد و میزان آن در گرده گلها در جاذبیت گلها برای زنبورعسل بسیار مؤثر است. همچنین سایر عوامل مؤثر در جاذبیت گلها برای زنبوران عسل عبارتند از: فاصله کلنی‌ها از گلها و عطر گلها (۵)، تراکم گیاهان گلدار (۱۳)، رنگ گلها و رنگ گرده گلها (۱۹)، اندازه گلها و رقابت با گیاهان رقیب (۱، ۱۹).

کارلسون (۱۹۷۴) مشاهده کرد که وقتی مزارع هویج و آفتابگردان که در مجاورت مزارع پیاز بودند به گل رفتند، زنبورهای ملاقات کننده گلهای پیاز، مزرعه پیاز را ترک کرده و به سمت مزارع مذکور رفتند و در نتیجه تعداد آنها از یک زنبور در ۵ چتر به یک زنبور در ۱۰۰ چتر گل پیاز کاهش یافت (۱۱). این موضوع جاذبیت بیشتر شهد گلهای هویج و آفتابگردان را نسبت به پیاز نشان می‌دهد. اثنی عشری در سال ۱۳۶۵ در مورد علت عدم جاذبیت شهد پیاز وارپته سفید کاشان برای زنبورعسل چنین نتیجه می‌گیرد که شهد گل هر سه وارپته پیاز (سفید کاشان، قرمز آذر شهر و درچه اصفهان) از لحاظ درصد قندها برای زنبورعسل جاذبیت دارند. با این حال زنبورها روی وارپته سفید کاشان کمتر کار کرده‌اند. وی دلیل این امر را مربوط به غلظت بیشتر پتاسیم در شهد وارپته سفید کاشان بیان می‌کند. زیرا بر اساس گزارشات منتشره دامنه غلظت این عنصر در شهد جهت تغییر دادن کیفیت و از بین بردن جاذبیت شهد برای زنبورعسل محدود می‌باشد بطوری که افزایش چند قسمت درمیلیون از غلظت عنصر پتاسیم در میزان قابل تحمل آن در شهد کافی است تا باعث نقصان کیفیت و کاهش جاذبیت آن گردد (۱).

تحقیقات دیگری تأیید می‌کنند که عواملی چون ترکیب ژنتیکی گیاه و خصوصیات محیط در نسبت قندهای شهد دخالت دارند (۲۱). نظریان و همکاران (۱۳۷۴) در استان تهران، اسدی و همکاران (۱۳۷۶) در استان مرکزی. افضلی و همکاران (۱۳۷۶) در استان گیلان، علمی و همکاران (۱۳۷۶) در استان اذربایجان، قلیچ نیا و همکاران (۱۳۷۶) در استان مازندران هر کدام تحقیقات جداگانه ای با روش مشاهده مستقیم فعالیت زنبورعسل بر روی گیاهان و شناسایی دانه های گرده، گیاهان مورد استفاده زنبورعسل را در مناطق ذکر شده مورد شناسایی قرار داده اند.

منطقه کدامیک از گیاهان شهدزا و گرده‌زا وجود دارند و میزان جلب شدن و نوع استفاده زنبوران عسل از این گیاهان چگونه است و این گیاهان در چه مواقعی از سال قابل استفاده می‌باشند.

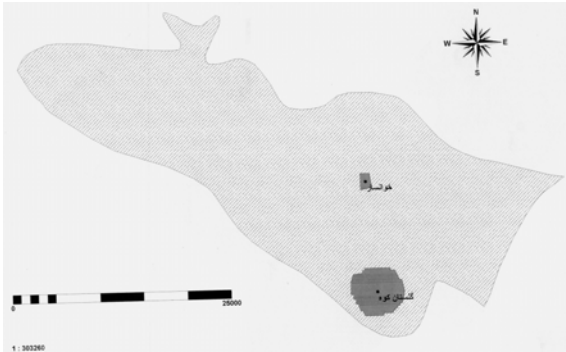
شهد^۱ مایع شیرین رقیقی است که بوسیله سلولهای مخصوصی بنام سلولهای شهدزا^۲ ترشح می‌شود و ترکیب آن عمدتاً قندها و آب بوده و بسته به نوع گیاه دارای مقادیر متنوعی مواد معدنی، ویتامینها، مواد پروتئینی، مواد رنگی و معطره است. گرده گل^۳ نیز تجمع سلولهای جنسی نر گلهاست که منبع مهم مواد پروتئینی، چربی، مواد معدنی و ویتامینها برای زنبورعسل است که وجود و ترکیب مواد جذب کننده شامل استرولها، ویتامینها، تنظیم کننده‌های رشد، رنگدانه‌های گیاهی و اسیدهای چرب زنجیر بلند در گرده گلها در جلب زنبوران عسل مؤثر است (۵، ۶).

سیاری از محققان عقیده دارند که ترکیبات تشکیل دهنده و مواد جذاب موجود در شهد و گرده گلها سبب جلب بیشتر زنبوران عسل، به گونه‌های مختلف گیاهی مناطق مختلف می‌گردند (۱۹). زنبوران عسل شهدهایی را ترجیح می‌دهند که شامل ۵۰-۳۰ درصد قند باشند و در این محدوده نسبت قندهای مختلف و نیز مواد موجود شهد می‌تواند روی انتخاب نسبی زنبورعسل مؤثر واقع گردد (۲۱). مهمترین قندهای موجود در شهد گلها شامل فروکتوز، گلوکز، مالتوز و ساکاروز می‌باشند.

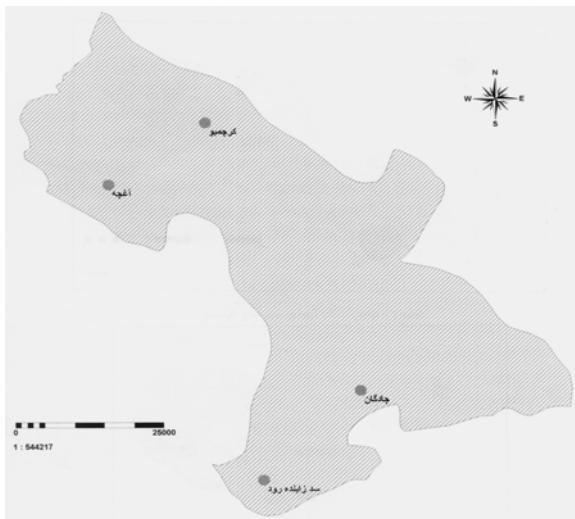
تعدادی از محققین عقیده دارند که میزان ساکاروز موجود در شهد با افزایش تعداد گل در یک گیاه بدلیل ترشح بعضی از آنزیمها و برهم خوردن نسبت هگزوز به ساکاروز کاهش یافته و در نتیجه جاذبیت آن نیز برای زنبورعسل کم می‌شود (۱۳). محققان مواد ویژه‌ای را در گرده گل شناسایی نموده‌اند که برای زنبورعسل جلب کننده می‌باشند، از جمله این مواد: ۲۴ - متیلن کلسترول، استروکاروتنوئید ۲ و ۹ و ۱۲ اوکتا دک تری انوئیک اسید، جیبرلیک اسید و فیتوسترولها و ... می‌باشند

1. Nectar
2. Nectary
3. Pollen

زنبورعسل، زمان مراجعه، سطح پوشش گونه‌های غالب، گونه‌های همراه و مرز گسترش گونه‌های غالب مورد شناسایی قرار گرفتند.



شکل ۱ - مناطق انتخاب شده در شهرستان خوانسار جهت بررسی جذابیت گیاهان مورد استفاده زنبورعسل



شکل ۲ - مناطق انتخاب شده در شهرستان فریدن جهت بررسی جذابیت گیاهان مورد استفاده زنبورعسل

دوره گلدهی گیاهان مورد استفاده زنبوران عسل که از زمان ظهور اولین گل تا ریزش آخرین گل برای هر گونه در نظر گرفته می‌شود، در مراجعات هفتگی در طول دوره رویش مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج مشاهدات در فرم مربوطه ثبت گردید.

جاذبیت گیاهان با بررسی نحوه فعالیت زنبورعسل روی گیاه در سه نوبت از روز شامل صبح (۹ - ۱۰)، ظهر (۱۳ - ۱۲) و

در این تحقیق دوره گلدهی و میزان جذابیت گونه های گیاهی مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن استان اصفهان و نوع استفاده هر یک از گونه های گیاهی توسط زنبورعسل به روش مشاهده ای و آماری مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مراتع شهرستانهای خوانسار و فریدن، به ترتیب واقع در ۱۵۵ کیلومتری و ۱۴۰ کیلومتری شمال غربی و غرب استان اصفهان انجام شد. آزمایشات 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 کرچمبو و آغچه به وسعت حدود ۶۰۰۰۰۰ هکتار انجام گرفت (شکل‌های ۱ و ۲).

بطور کلی اقلیم مناطق مورد مطالعه نیمه استپی و پوشش گیاهی آنها شامل درختان میوه، گیاهان زراعی و انواع گیاهان مرتعی می باشد.

روشهای اجرای آزمایش شامل موارد زیر بوده است :

الف) انتخاب ایستگاهها: از روی نقشه های ۱ : ۲۵۰۰۰۰ و ۱ : ۵۰۰۰۰ مناطق مورد مطالعه و با توجه به تراکم کلنی های زنبورعسل که هر ساله در منطقه مستقر شده و بهره برداری می کنند، شعاع پرواز زنبوران (حداکثر تا ۳ کیلومتر)، تنوع تیپ های گیاهی که با تغییرات اقلیمی و وضعیت توپوگرافی تغییر نموده و بنابراین در هر تیپ لازم است مطالعات مورد نظر صورت گیرد و همچنین وضعیت اکولوژیکی مناطق که سبب تغییرات پوشش گیاهی در هر منطقه خواهند شد، تعداد شش ایستگاه مطالعاتی به نامهای ۱ - گلستانکوه خوانسار ۲ - شهر خوانسار ۳ - سد زاینده رود ۴ - چادگان ۵ - کرچمبو و ۶ - آغچه در شهرستانهای خوانسار و فریدن انتخاب گردید (شکل‌های ۱ و ۲).

(

بدین منظور با انجام بازدیدهای هفتگی از فعالیت زنبوران عسل روی گیاهان موجود در مناطق و استفاده از نقشه‌های پوشش گیاهی و نمونه برداری از گیاهان مورد استفاده زنبوران عسل، گونه‌های گیاهی موجود در مناطق از نظر نوع استفاده

گل‌ها و جمع آوری کرده از روی موه‌های بدن و انتقال به سبد کرده، بررسی و در فرم‌های مربوطه ثبت گردید.

۴ - ثبت سایر اطلاعات: سایر اطلاعات نظیر نام گونه یا نام منطقه، تاریخ بازدید یا ساعت بازدید، مرحله رشد گیاه، رنگ گل و ... نیز در فرم‌های فوق ثبت گردید.

د) طبقه‌بندی گونه‌های گیاهی مورد استفاده زنبورعسل: به منظور طبقه‌بندی گونه‌های گیاهی از نظر متغیرهای مدت زمان استقرار زنبورعسل و تعداد زنبور ملاقات کننده از نرم افزار آماری جمپ^۱ و از روش آماری خوشه‌ای^۲ یا طبقاتی با روش آوریج^۳ استفاده شد. با استفاده از این روش ابتدا هر گونه در نقطه صفر یک گروه تشکیل داده و با افزایش فاصله، گروه‌های نزدیک، یک گروه را تشکیل می‌دهند و در نهایت کلیه گروه‌ها یک گروه واحد را تشکیل می‌دهند. بدین ترتیب گونه‌های دارای جذابیت عالی (گروه ۱)، گونه‌های دارای جذابیت خوب (گروه ۲)، گونه‌های دارای جذابیت متوسط (گروه سه) و گونه‌های دارای جذابیت ضعیف (گروه چهار) هر کدام بطور جداگانه یک گروه را تشکیل داده و کلیه این گروه‌ها نیز در نهایت یک گروه واحد را تشکیل داده‌اند.

نتایج

نتایج حاصل از مطالعات نشان داد (جداول ۱، ۲، ۳ و ۴) که از تعداد بالغ بر ۲۰۰ گونه گیاهی موجود در مناطق خوانسار و فریدن، فعالیت زنبورعسل بر روی تعداد ۱۷۳ گونه گیاهی مشاهده و آماربرداری شد، که مربوط به ۳۲ تیره گیاهی و ۱۰۲ جنس می‌باشند. از بین گیاهان شناخته شده بترتیب تعداد ۳۶ گونه (۲۰/۸٪ گونه‌ها) از تیره پروانه آسا (*Papilionaceae*)، ۳۰ گونه (۱۷/۳۴٪ گونه‌ها) از تیره کاسنی (*Compositae*)، ۲۴ گونه (۱۳/۸۷٪ گونه‌ها) از تیره نعنا (*Labiatae*)، ۱۰ گونه (۵/۷۸٪ گونه‌ها) از تیره شب بو (*Cruciferae*)، ۸ گونه (۴/۶۲٪ گونه‌ها) از تیره گل‌سرخ (*Rosaceae*)، ۷ گونه (۴٪ گونه‌ها) از تیره چتریان (*Umbelliferae*)، ۶ گونه (۳/۴۶٪ گونه‌ها) از تیره گاوزبان (*Boraginaceae*)، ۵ گونه (۲/۸۹٪ گونه‌ها) از

عصر (۱۷ - ۱۶) و طی مراجعات هفتگی با ثبت تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و مدت استقرار زنبور روی هر یک از گونه‌ها با در نظر گرفتن شکل گلها و محل نوش‌جای از زمان شروع مکیدن شهد و یا جمع‌آوری کرده بوسیله کرنومتر در طول دوره گلدهی، بررسی گردید. بدین منظور از هر گونه ۱۰ اصله در فواصل ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ متری کلنیهای زنبورعسل بطور تصادفی انتخاب و از نظر فاکتورهای ذیل آماربرداری و در فرم‌های مربوطه ثبت گردید:

۱ - شمارش تعداد زنبورعسل ملاقات کننده بر روی هر بوته: تعداد زنبورعسل ملاقات کننده هر بوته (برای گونه‌های دارای ۵ - ۱ گل) و تعداد زنبورعسل ملاقات کننده بر روی گل‌های یک شاخه (برای گونه‌های بیشتر از ۵ گل)، در مدت زمان ۱۰ دقیقه، و در فواصل مختلف از کلنی‌ها شمارش شد و به کل سطح تاج پوشش گیاه تعمیم و در فرم‌های مربوطه ثبت گردید. بمنظور یکسان شدن شرایط آماربرداری برای فرم‌های مختلف رویشی آمار مربوطه بر اساس واحد سطح مترمربع محاسبه شد.

۲ - اندازه‌گیری مدت زمان استقرار زنبوران عسل روی گونه‌های گیاهی: با استفاده از جمعیت معمول تعداد ۲۰ کلنی زنبورعسل در هر منطقه مدت زمان استقرار زنبورعسل بر روی گل‌های هر یک از گونه‌های گیاهی از زمان شروع جمع‌آوری شهد، کرده و یا هر دو با توجه به رفتار زنبوران عسل و شکل گلها پس از یافتن محل شهد یا کرده، در فواصل مختلف از کلنی‌ها بوسیله کرنومتر اندازه‌گیری و در فرم‌های مربوطه ثبت گردید.

۳ - مشاهده و ثبت نوع فعالیت زنبورعسل: زنبوران عسل بمنظور جمع‌آوری شهد و کرده گلها معمولاً از تحریکات بینایی و بویایی استفاده کرده و پس از یافتن گل‌های مناسب روی آنها فرود آمده و سپس خرطوم خود را بطرف محل استقرار شهد دراز نموده و در صورت موجود بودن شهد آنرا مکیده و به داخل عسلدان خود منتقل می‌کنند و در صورت عدم وجود شهد فوراً بطرف گل دیگری پرواز می‌کنند. نوع فعالیت زنبورعسل بر روی هر یک از گونه‌های گیاهی از نظر جمع‌آوری شهد، کرده و یا هر دو طی مشاهدات و آماربرداریهای تعیین جذابیت گلها با توجه به وضعیت مکیدن شهد توسط زنبور یا گشت زنی زنبور روی

1. Jamp

2. Cluster analysis

3. Average

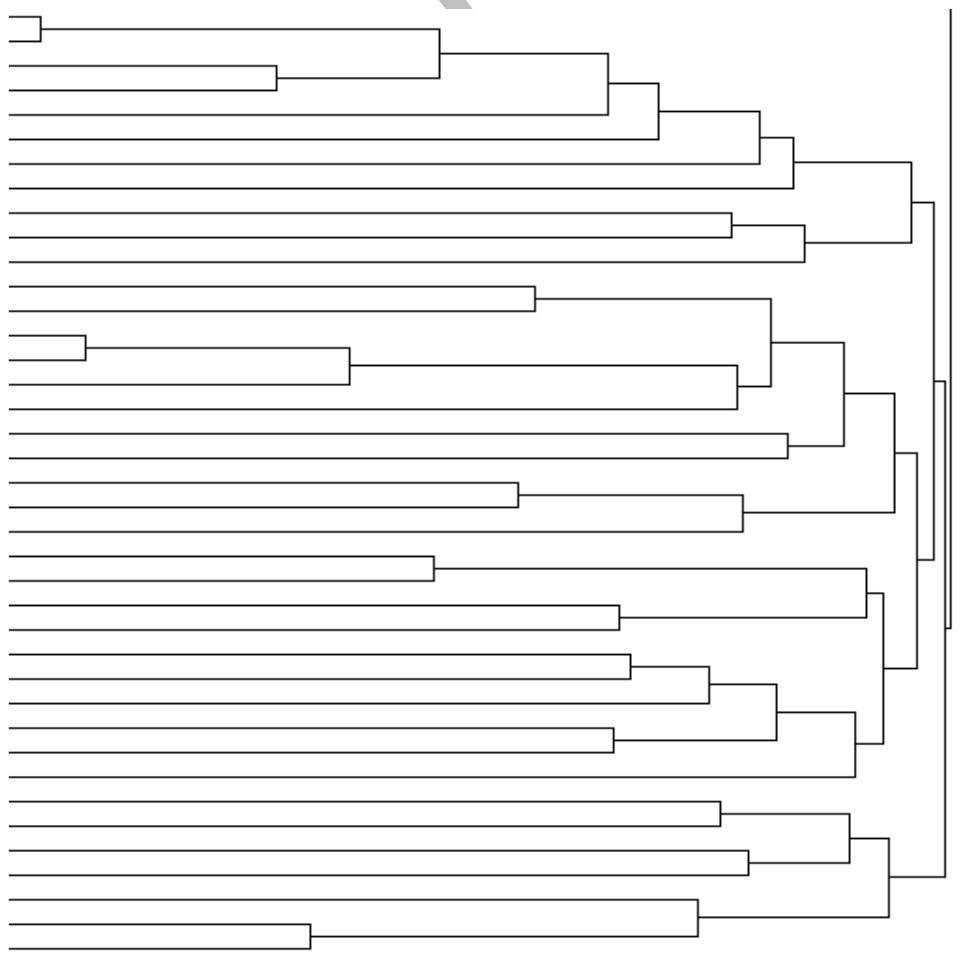
در این گروه وجه مشترک میان گونه‌ها تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و میزان بالای زمان استقرار زنبور روی هر گونه گیاهی بود که بر اساس تشابه صفات بعضی گونه‌ها با یکدیگر، زیر گروه‌های مختلف تشکیل شده است (شکل ۳). بیشترین تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و مدت استقرار در این گروه مربوط به گونه *Pyrus communis* به ترتیب با میانگین ۱۵۸/۲۶ عدد و ۲۳۶/۲۹ ثانیه بوده که بدلیل زمان خاص گلدهی و طول دوره گلدهی حائز بیشترین مقدار شده است و کمترین میزان مربوط به گونه *Alhagi camelorum* به ترتیب با میانگین ۱۴/۳۳ عدد و ۱۹۸/۹۴ ثانیه بوده است.

نام علمی، نام فارسی، نام تیره، فرم رویشی، منطقه رویش، دوره گلدهی، نوع فعالیت و میزان فعالیت زنبور روی گیاهان مذکور در جدول ۱ منعکس می‌باشد.

تیره شقایق (*Papaveraceae*) بود، و ۴۷ گونه باقیمانده (۲۷/۲٪ گونه‌ها) به سایر تیره‌های گیاهی تعلق دارند. از بین گونه‌های گیاهی شناسایی شده مورد استفاده زنبورعسل، تعداد ۳۹ گونه (۲۲/۵٪ گونه‌ها) دارای جذابیت عالی، ۷۳ گونه (۴۲/۲٪ گونه‌ها) دارای جذابیت خوب، ۴۳ گونه (۲۴/۹٪ گونه‌ها) دارای جذابیت متوسط و ۱۸ گونه (۱۰/۴٪ گونه‌ها) دارای جذابیت ضعیف هستند. همچنین تعداد ۴۸ گونه (۲۷/۷٪ گونه‌ها) از نظر شهید، ۴۳ گونه (۲۴/۹٪ گونه‌ها) از نظر گرده و ۸۲ گونه (۴۷/۴٪ گونه‌ها) از نظر شهید و گرده برای زنبورعسل جذابیت داشته‌اند (جدول ۱، ۲، ۳ و ۴).

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز خوشه‌ای گونه‌ها بر اساس دو صفت میانگین زمان استقرار زنبورعسل و تعداد زنبور ملاقات کننده هرگونه گیاهی کلیه گونه‌ها در فاصله اقلیدسی ۱/۶ به چهار گروه کلی بشرح ذیل تقسیم شده‌اند (شکل‌های ۳ - ۶ و جدول ۱، ۲، ۳ و ۴).

Alhagi camelorum
Astragalus effusus
Astragalus ovinus
Astragalus trachyacanthus
Astragalus strictifolius
Psatyrostachys fragilis
Onobrychis melanotricha
Echinops cephalotes
Marrubium cuneatum
Stachys acerosa
Phlomis persica
Astragalus adscendens
Astragalus parrowianus
Astragalus susianus
Hypericum scabrum
Eryngium billardieri
Reseda buhsena
Cydonia oblonga
Tymus kotschyanus
Hypericum helianthemoides
Marrubium astracania
Stachys inflata
Astragalus gossypinus
Helianthus annuus
Melilotus officinalis
Ononis spinosa
Glaucium contortuplicum
Papaver macrostomum
Glaucium oxylobum
Onobrychis sativa
Reseda aucheri
Papaver dubinm
Amigdalus commonis
Malus orientalis
Cerasus vulgaris
Robinia pseudoacacia
Cerasus avium
Elaeagnus angustifolia
Pyrus communis



شکل ۳ - گیاهان دارای جذابیت عالی

جدول ۱ - اطلاعات گیاهشناختی گیاهان گروه یک مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن

ردیف	نام فارسی	نام علمی گیاه	نام تیره	فرم رویشی	منطقه		دوره گلدهی		نوع فعالیت زنبور					جذابیت گیاه برای زنبورعسل	
					شروع	خاتمه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		
۱	آفتابگردان	<i>Helianthus annuus</i> L.	Compositae	(۱)AF	×	×	اواخر شهریور	اواخر تیر	×	×	×	×	×	×	×
۲	آلبالو	<i>Cerasus vulgaris</i> Miller Boiss.	Rosaceae	T.	×	×	فروردین	اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۳	آویشن	<i>Thymus kotschyunus</i> Boiss & Hohen	Labiatae	PF	×	×	اوایل مرداد	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۴	اسپرس	<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	Papilionaceae	(۵)PF	×	×	اوایل مرداد	اواخر اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۵	اسپرس سیاه کرک	<i>Onobrychis melanotricha</i> Boiss.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواخر اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۶	افاقیا	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Papilionaceae	T.	×	×	اواسط خرداد	اواسط اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۷	بادام	<i>Amygdalus communis</i> L.	Rosaceae	(۱)T.	×	×	فروردین	اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۸	به	<i>Cydonia oblonga</i> Mill	Rosaceae	T	×	×	اوایل خرداد	اوایل اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۹	چمن جو (ریش سنبل)	<i>Psatyrostachys fragilis</i> (Boiss) Nevski	Gramineae	PG.	×	×	اواسط خرداد	اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۱۰	خارخر	<i>Ononis spinosa</i> L.	Papilionaceae	SH	×	×	اواخر مرداد	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۱۱	خارشتر	<i>Alhagi camelorum</i> Fisch.	Popilionaceae	PF.	×	×	اوایل مرداد	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۱۲	خشخاش زرد	<i>Papaver dubinm</i> L.	Papaveraceae	AF	×	×	اواسط خرداد	اواخر اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۱۳	زول	<i>Eryngium billardieri</i> F. Delaroché	Umbeliferae	PF	×	×	اواخر خرداد	اواسط تیر	×	×	×	×	×	×	×
۱۴	سنبله کوهسری	<i>Stachys acerosa</i> Boiss.	Labiatae	SH.	×	×	اوایل خرداد	اوایل تیر	×	×	×	×	×	×	×
۱۵	سنجد	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Elaeagnaceae	T.	×	×	اواسط خرداد	اواسط اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۱۶	سیب	<i>Malus orientalis</i> Ugl.	Rosaceae	T.	×	×	اواسط فروردین	اواسط اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۱۷	شقایق	<i>Papaver macrostomum</i> Boiss and Huet ex Boiss.	Papaveraceae	AF	×	×	اواسط خرداد	اواخر اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۱۸	شکرتیغال	<i>Echinops cephalotes</i> DC.	Compositae	PF.	×	×	خرداد	تیر	×	×	×	×	×	×	×
۱۹	فراسیون بنفش	<i>Marrubium astracanicum</i> Jacq.	Labiatae	PF	×	×	اوایل خرداد	اوایل تیر	×	×	×	×	×	×	×
۲۰	فراسیون حلبی	<i>Marrubium cuneatum</i> Russell	Labiatae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواخر تیر	×	×	×	×	×	×	×
۲۱	گاوپونه	<i>Stachys inflata</i> Benth.	Labiatae	PF	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۲۲	گلای	<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae	T.	×	×	فروردین	اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۲۳	گوش بره ایرانی	<i>Phlomis persica</i> Boiss.	Labiatae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواخر تیر	×	×	×	×	×	×	×
۲۴	گون پنبه ای	<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	Papilionaceae	(۱)SH	×	×	اواسط تیر	اوایل مرداد	×	×	×	×	×	×	×
۲۵	گون گزی	<i>Astraglus adscendens</i> Boiss & Hausskn	Papilionaceae	(۲)BT	×	×	اوایل تیر	اواسط مرداد	×	×	×	×	×	×	×
۲۶	گونه ای شقایق	<i>Glaucium contortuplicum</i> Boiss.	Papaveraceae	BF	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۲۷	گونه ای شقایق	<i>Glaucium oxylabum</i> Boiss et Buhse.	Papaveraceae	AF	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۲۸	گونه ای گل راعی علف چای	<i>Hypericum scabrum</i> L.	Hypericaceae	SH	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۲۹	گونه ای گل راعی علف چای	<i>Hypericum helianthemoides</i> (Spach) Boiss.	(Guttiferae) Hypericaceae	SH	×	×	اوایل خرداد	تیر	×	×	×	×	×	×	×
۳۰	گونه ای گون	<i>Astragalus parrowianus</i> Boiss. & Hausskn	Papilionaceae	SH	×	×	اواسط خرداد	اواسط تیر	×	×	×	×	×	×	×
۳۱	گونه ای گون	<i>Astragalus susianus</i> Boiss	Papilionaceae	SH	×	×	اواسط مرداد	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۳۲	گونه ای گون	<i>Astragalus effusus</i> Bunge	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۳۳	گونه ای گون	<i>Astragalus ovinus</i> Boiss.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواسط اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×
۳۴	گونه ای گون	<i>Astragalus trachyacanthus</i> Fisch.	Papilionaceae	SH.	×	×	اواسط خرداد	اواسط تیر	×	×	×	×	×	×	×
۳۵	گونه ای گون	<i>Astraglus strictifolius</i> Boiss.	Papilionaceae	SH.	×	×	اوایل خرداد	اواخر تیر	×	×	×	×	×	×	×
۳۶	گیلاس	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.	Rosaceae	T.	×	×	اوایل فروردین	اوایل اردیبهشت	×	×	×	×	×	×	×
۳۷	ورث ایرانی	<i>Reseda buhseana</i> Mull Arg	Resedaceae	PF	×	×	اواخر اردیبهشت	اوایل تیر	×	×	×	×	×	×	×
۳۸	ورث بیابانی	<i>Reseda aucheri</i> Boiss.	Resedaceae	PF	×	×	اواخر اردیبهشت	اوایل تیر	×	×	×	×	×	×	×
۳۹	یونجه زرد	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Papilionaceae	(۱)BF	×	×	اواسط خرداد	اواسط مرداد	×	×	×	×	×	×	×

AF = Annual Forb (۳) علفی یکساله

SH = Shrub (۲) بوته

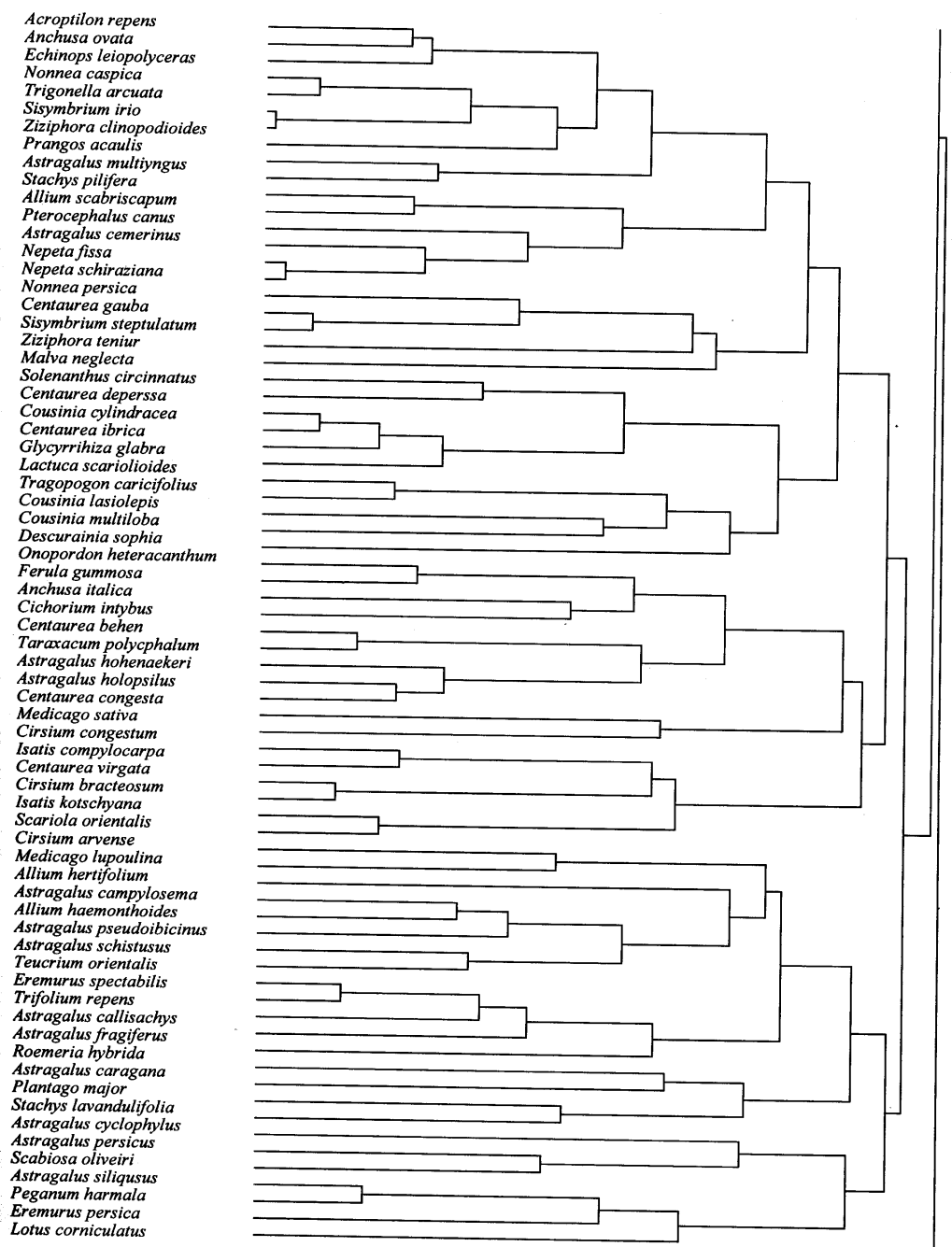
Tree = T (۱) درخت

Bush Tree = BT (۶) درختچه

PF = Perennial Forb = (۵) علفی پایا BF = Biennial Forb (۴) علفی دو ساله

این گروه مربوط به گونه *Lotus corniculatus* به ترتیب با میانگین ۱۲/۴۴ عدد و ۱۷۰/۸۹ ثانیه بوده و کمترین میزان مربوط به گونه *Acroptilon repens* بترتیب با میانگین ۹/۹۴ عدد و ۱۴۳/۰۵ ثانیه بوده است. نام علمی، نام فارسی، نام تیره، فرم رویشی، منطقه رویش، دوره گلدهی، نوع فعالیت و میزان فعالیت زنبور روی گیاهان مذکور در جدول ۲ منعکس می‌باشد.

در این گروه تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و میزان نسبتاً بالای زمان استقرار زنبور روی هرگونه گیاهی وجه تشابه میان گونه‌ها بود. در این گروه نیز بر اساس تشابه صفات بعضی گونه‌ها با یکدیگر، زیرگروه‌های مختلف تشکیل شده است (شکل ۵). بیشترین تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و مدت استقرار در



شکل ۴- گیاهان دارای جذابیت خوب

جدول ۲ - اطلاعات گیاهشناختی گیاهان گروه دو مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن

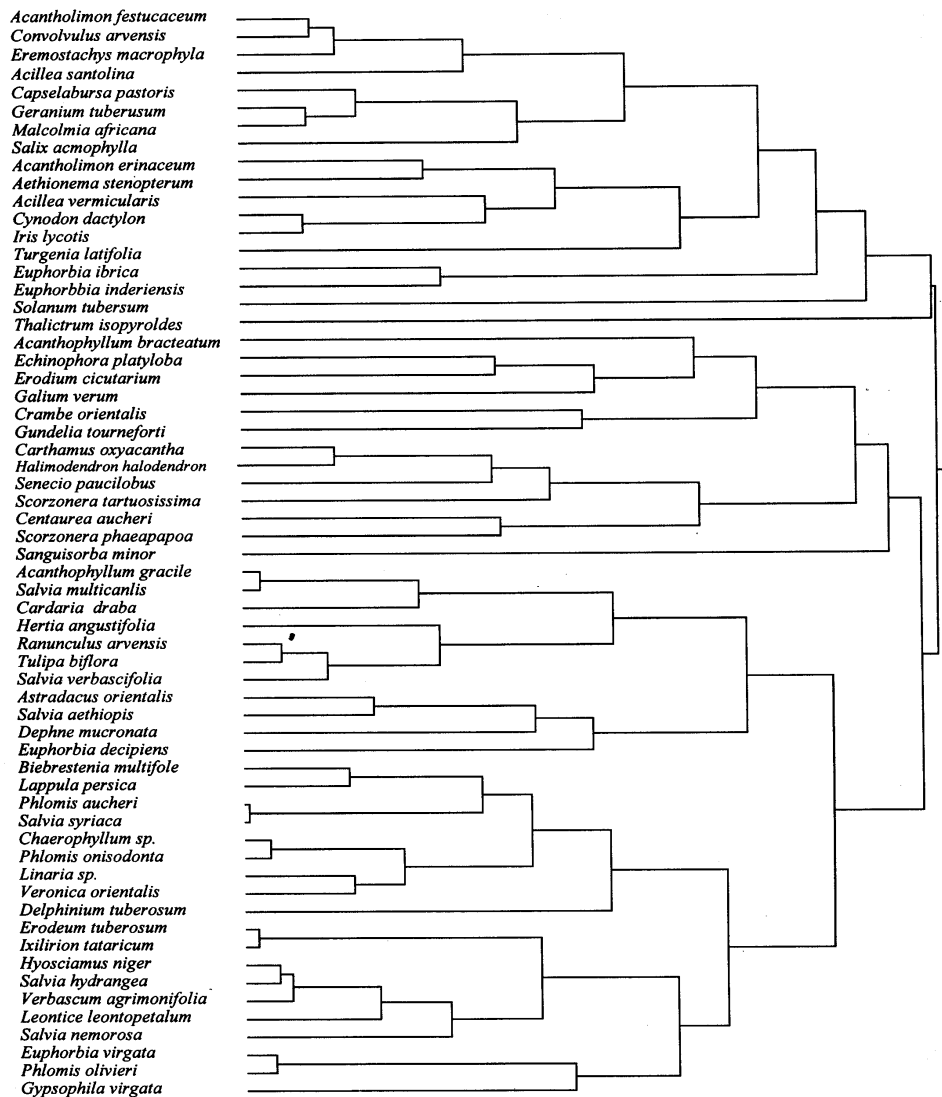
ردیف	نام فارسی	نام علمی گیاه	نام تیره	فرم	منطقه		دوره گلدهی		نوع فعالیت زنبور				جذابیت گیاه برای زنبورعسل
					فریدن	خوانسار	شروع	خاتمه	۱	۲	۳	۴	
۱	اسپند	<i>Peganum harmala</i> L.	Zygophyllaceae	AF.	×		اردیبهشت	تیر				×	×
۲	بارهنگ سرنیزه ای	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	PF.	×	×	خرداد	تیر				×	
۳	بارهنگ	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	PF.	×	×	خرداد	تیر				×	
۴	باریجه، قاسنی	<i>Ferula gummosa</i> Boiss.	Umbelliferae	PF.		×	اردیبهشت	خرداد				×	
۵	پونه	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Labiatae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواسط مرداد				×	
۶	پونه سای شیرازی	<i>Nepeta schiraziana</i> Boiss.	Labiatae	PF.	×	×	خرداد	تیر				×	
۷	پیاز وحشی	<i>Allium haemanthoides</i> Boiss & Reut	Alliaceae	PF.	×	×	اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۸	تلخه	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Compositae	PF.		×	اوایل خرداد	اواخر مرداد				×	
۹	جاز-چارو (گاو چاق کن)	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Sojak	Compositae	PF.	×	×	اوایل تیر	اوایل شهریور				×	
۱۰	جان شیر	<i>Prangus acaulis</i> (Dc.) Bornm.	Umbelliferae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد				×	
۱۱	چای کوهی	<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl.	Labiatae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اوایل تیر				×	
۱۲	چشم گربه ای	<i>Nonnea caspica</i> (Willd.) G. Don	Boraginaceae	AF.		×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۱۳	چشم گربه ای ایرانی	<i>Nonnea persica</i> Boiss.	Boraginaceae	AF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۱۴	خارزن بابا	<i>Onopordon heteracanthum</i> C.A. Mey	Compositae	BF.	×	×	اواسط تیر	اواسط مرداد				×	
۱۵	خاکشیر ایرانی	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Schur.	Cruciferae	AF.		×	اواسط اردیبهشت	اواخر تیر				×	
۱۶	خاکشیر حلبی	<i>Sisymbrium septulatum</i> Dc.	Cruciferae	AF.		×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۱۷	خاکشیر لندنی	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Cruciferae	AF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۱۸	سربال زرد	<i>Pteroccephalus canus</i> Cult ex Dc.	Dipsacaceae	PF.	×	×	اردیبهشت	خرداد				×	
۱۹	سریش ایرانی	<i>Eremurus persicus</i> (Jaub et Spech).	Liliaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد				×	
۲۰	سریش تماشایی سفید	<i>Eremurus spectabilis</i> M.B.	Liliaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۲۱	سنبله مودار	<i>Stachys pilifera</i> Benth	Labiatae	PF.	×	×	خرداد	تیر				×	
۲۲	شیدر سفید	<i>Trifolium repens</i> L.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواسط مرداد				×	
۲۳	شکر تیغال بومهنی	<i>Echinops leiopolyceras</i> Bronm	Compositae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اوایل مرداد				×	
۲۴	شنبله کمانی	<i>Trigonella arcuata</i> C.A. Mey	Papilionaceae	AF.		×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد				×	
۲۵	شنگ	<i>Tragopogon caricifolium</i> Boiss.	Compositae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۲۶	شیرین بیان	<i>Glycyrrhiza glabra</i> Var.	Papilionaceae	PF.		×	اواسط خرداد	اواسط تیر				×	
۲۷	طوسک صحرایی	<i>Scabiosa olivieri</i> Coult.	Dipsacaceae	AF.		×	اردیبهشت	تیر				×	
۲۸	قاصدک	<i>Taraxacum polycphalum</i> Seltz Bip.	Compositae	PF.	×	×	اوایل اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۲۹	کاسنی	<i>Cichorium intybus</i> L.	Compositae	SH.	×	×	اوایل خرداد	اواخر مرداد				×	
۳۰	کاکوتی	<i>Ziziphora tenuifolia</i> L.	Labiatae	AF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد				×	
۳۱	کاکوتی کوهی	<i>Ziziphora clinopodioides</i> (Lam.)	Labiatae	SH.	×	×	خرداد	مرداد				×	
۳۲	کاهوی وحشی	<i>Lactuca scarioloides</i> Boiss.	Compositae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اوایل تیر				×	
۳۳	کنگر انبوه	<i>Cirsium congestum</i> Fisch. & C.A. Mey. Ex-DC.	Compositae	PF.		×	اوایل تیر	اواسط مرداد				×	
۳۴	کنگر برگه دار	<i>Cirsium bracteosum</i> DC.	Compositae	PF.	×	×	اوایل تیر	اوایل شهریور				×	
۳۵	کنگر صحرایی	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Compositae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اوایل مرداد				×	
۳۶	گاوزبان بدل	<i>Anchusa italica</i> Retz.	Boraginaceae	PF.	×	×	اوایل خرداد	اواخر تیر				×	
۳۷	گاوزبان تخم مرغی	<i>Anchusa ovata</i> Lehm.	Boraginaceae	PF.	×	×	اوایل خرداد	اواخر تیر				×	
۳۸	گل عروسک	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC.	Papaveraceae	AF.		×	اردیبهشت	خرداد				×	

ادامه جدول ۲ - اطلاعات گیاهشناختی گیاهان گروه دو مورد استفاده زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن

ردیف	نام فارسی	نام علمی گیاه	نام تیره	فرم	منطقه		دوره گلدهی		نوع فعالیت زنبور				جذابت گیاه برای زنبور عسل				
					فریدن	خوانسار	شروع	خاتمه	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	مهر	آبان
۳۹	گل عقربی	<i>Soleanthus circinnatus</i> Ladeb	Boraginaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۰	گل گندم	<i>Centaurea depressa</i> M.B.	Compositae	PF.	×	×	اوایل خرداد	اوایل مرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۱	گل گندم تبریزی	<i>Centaurea congesta</i> Wagenitz.	Compositae	PF.	×	×	اوایل مرداد	اوایل شهریور	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۲	گل گندم سفید	<i>Centaurea gaubae</i> (Bornm) Wagenitz	Compositae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اواسط تیر	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۳	گل گندم طلایی	<i>Centaurea behen</i> L.	Compositae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اواسط تیر	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۴	گونه ای گون	<i>Astragalus multijugus</i> Dc.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۵	گونه ای پونه سا	<i>Nepeta fissa</i> C.A. Mey	Labiatae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواسط مرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۶	گونه ای پنیرک	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	BF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۷	گونه ای پیاز	<i>Allium scabriscapum</i> Boiss & Ky.	Liliaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۸	گونه ای گل گندم چمنزار	<i>Centaurea ibrica</i> Trev et Spreng	Compositae	BF.	×	×	اواخر خرداد	اوایل تیر	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۴۹	گونه ای گل گندم چمنزار	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	Compositae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اواسط شهریور	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۰	گونه ای گون	<i>Astragalus cyclophylus</i>	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۱	گونه ای گون	<i>Astragalus persicus</i> Fisch. Et Mey	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۲	گونه ای گون	<i>Astragalus siliquus</i>	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۳	گونه ای گون	<i>Astragalus campylosema</i>	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۴	گونه ای گون	<i>Astragalus pseudoibicinus</i>	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۵	گونه ای گون	<i>Astragalus schistus</i>	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۶	گونه ای گون	<i>Astragalus callistachys</i> Boiss.	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۷	گونه ای گون	<i>Astragalus fragiferus</i> Bunge	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۸	گونه ای گون	<i>Astragalus caragana</i>	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۵۹	گونه ای گون	<i>Astragalus murinus</i>	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۰	گونه ای گون	<i>Astragalus cephalanthus</i> Dc.	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۱	گونه ای گون	<i>Astragalus hohenaekeri</i> Boiss.	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۲	گونه ای گون	<i>Astragalus holopsilus</i> Bge.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۳	گونه ای گون	<i>Astragalus cemerinus</i> G. Beck	Papilionaceae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۴	مریم نخودی	<i>Teucrium polium</i> L.	Labiatae	PF.	×	×	اوایل خرداد	اواخر تیر	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۵	موسیر	<i>Allium hertifolium</i> Boiss.	Alliaceae	PF.	×	×	اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۶	هزار خار استوانه ای	<i>Cousinia cylindracea</i> Boiss.	Compositae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اوایل مرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۷	هزار خار کوهسری	<i>Cousinia multiloba</i> DC.	Compositae	PF.	×	×	اواسط تیر	اواسط مرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۸	هزار خار یخچالی	<i>Cousinia lasiolepis</i> Boiss.	Compositae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اوایل تیر	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۶۹	وسمه دماوندی	<i>Isatis kotschyana</i> Boiss et Hohen	Cruciferae	PF.	×	×	اوایل اردیبهشت	اواسط خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۷۰	وسمه میوه خمیده	<i>Isatis campylocarpa</i> Boiss.	Cruciferae	PF.	×	×	اوایل اردیبهشت	اوایل خرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۷۱	یونجه	<i>Medicago sativa</i> L.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اوایل مرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۷۲	یونجه زرد	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Papilionaceae	PF.	×	×	خرداد	تیر	×	×	×	×	×	×	×	×	×
۷۳	یونجه وحشی	<i>Medicago lupulina</i> L.	Papilionaceae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اوایل مرداد	×	×	×	×	×	×	×	×	×

مربوط به گونه *Echinophora platyloba* بترتیب با میانگین ۴/۰۸ عدد و ۵۳/۱۲ ثانیه بوده است. همچنین بیشترین تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و مدت استقرار در گروه ۴ مربوط به گونه *Acanthophyllum bracteatum* بترتیب با میانگین ۳/۹۹ عدد و ۴۸/۱۵ ثانیه بوده و کمترین میزان مربوط به گونه *Acantholimon festucaceum* بترتیب با میانگین ۲/۶۴ عدد و ۲۸/۰۹ ثانیه بوده است. نام علمی، نام فارسی، نام تیره، فرم رویشی، منطقه رویش، دوره گلدهی، نوع فعالیت و میزان فعالیت زنبور روی گیاهان مذکور در جداول ۳ و ۴ منعکس می‌باشد.

در این دو گروه وجه اشتراک میان گونه‌ها مقادیر متوسط و کم تعداد زنبورعسل ملاقات کننده گونه‌های گیاهی و حد متوسط و ضعیف مدت زمان استقرار زنبور بر روی هر گونه بود که در این دو گروه نیز بر اساس تشابه صفات، بعضی از گونه‌ها با یکدیگر، زیر گروه‌های مختلف تشکیل داده‌اند (شکل ۵). بیشترین تعداد زنبورعسل ملاقات کننده و مدت استقرار در گروه ۳ مربوط به گونه *Gypsophila virgata* به ترتیب با میانگین ۵/۵۸ عدد و ۸۳/۲۶ ثانیه بوده و کمترین میزان



شکل ۵- گیاهان دارای جذابیت متوسط و ضعیف

جدول ۳ - اطلاعات گیاهشناختی گیاهان گروه سه مورد استفاده زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن

ردیف	نام فارسی	نام علمی گیاه	نام تیره	فرم	منطقه		دوره گلدهی		نوع فعالیت زنبور				جذابیت گیاه برای زنبور عسل							
					شمال	جنوب	شروع	خاتمه	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان				
۱	آدمک	<i>Biebresteinia multifida</i> DC.	Geraniaceae	PF.	×	×	اردیبهشت	خرداد	×											
۲	آلاله	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ranunculaceae	PF.	×	×	اردیبهشت	خرداد												
۳	اشک	<i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Vass. Villm	Papilionaceae	BT.			اواسط خرداد	اواخر تیر												
۴	بذر البنج	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Solanaceae	BF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد												
۵	بیجندک	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv	Cruciferae	PF.			اواخر اردیبهشت	اوایل تیر												
۶	پیرگیاه	<i>Senecio paucilobus</i> D.C.	Compositae	PF.			اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد												
۷	توت روباه	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae				اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد												
۸	جعفری فرنگی کوهستانی	<i>Chaerophyllum macropodum</i> Boiss.	Umbelliferae	PF.			اوایل اردیبهشت	اوایل خرداد												
۹	چشم شیر	<i>Leontice leontopetalum</i> L.	Podophyllaceae	PF.	×	×	اوایل اردیبهشت	اواخر اردیبهشت												
۱۰	چوبک	<i>Acanthophyllum gracile</i> Bge. ex Boiss.	Caryophyllaceae	SH.			اوایل خرداد	اواخر خرداد												
۱۱	چوبک	<i>Acanthophyllum bracteatum</i> Boiss.	Caryophyllaceae	SH.	×	×	خرداد	اوایل تیر												
۱۲	خار لنگری	<i>Lappula persica</i> (Ledeb) Gurke.	Boraginaceae	PF.			اوایل خرداد	اواخر تیر												
۱۳	خوشاریزه	<i>Echinophora platyloba</i> DC.	Umbelliferae	PF.	×	×	اواسط تیر	اواخر مرداد												
۱۴	خوشک	<i>Dephne mucronata</i> Royle	Thymelaceae	BT.			اوایل تیر	اواسط تیر												
۱۵	خیارک	<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall) Herb.	Amaryllidaceae	PF.	×	×	اواسط اردیبهشت	اوایل خرداد												
۱۶	زبان پس قفای غده دار	<i>Delphinium tubersum</i> Auch et Boiss.	Ranunculaceae	PF.			اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد												
۱۷	سپیده	<i>Crambe orientalis</i> L.	Cruciferae	PF.			اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد												
۱۸	سیراب	<i>Veronica orientalis</i> Miller	Scrophulariaceae	AF.	×	×	اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد												
۱۹	سنگ اسبی	<i>Scorzonera phaeopappa</i> (Boiss) Boiss.	Compositae				اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد												
۲۰	سنگ اسبی بیابانی	<i>Scorzonera tartuosissima</i> Boiss.	Compositae	PF.			اردیبهشت	خرداد												
۲۱	شیرینبر	<i>Galium verum</i> L.	Rubiaceae	PF.	×	×	اوایل خرداد	اواسط مرداد												
۲۲	فرفیون بوته ای	<i>Euphorbia virgata</i> W.K.	Euphorbiaceae	PF.			خرداد	تیر												
۲۳	فرفیون فریبنده	<i>Euphorbia decipiens</i> Boiss. And Buhse.	Euphorbiaceae	PT.	×	×	اواسط اردیبهشت	اواسط خرداد												
۲۴	کتانی	<i>Linaria sp.</i>	Scrophullariaceae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواسط تیر												
۲۵	کرفیج برگ باریک	<i>Hertia angustifolia</i> (D.C) O. Kuntze	Compositae	SH.			اوایل خرداد	اواسط تیر												
۲۶	کنگر خوراکی	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	Compositae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد												
۲۷	گیج دوست ترکه ای	<i>Gypsophila virgata</i> Boiss	Caryophyllaceae	PF.	×	×	اواخر خرداد	اواسط مرداد												
۲۸	گل گندم زاگرسی	<i>Centaurea aucheri</i> (DC.) Wagenitz	Compositae	PF.			خرداد	تیر												
۲۹	گل ماهوره خرگوشک	<i>Verbascum agrimonifolium</i> Hub-Mor (C. Koch)	Scophulariaceae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواخر تیر												
۳۰	گلرنگ وحشی	<i>Carthamus oxyacantha</i> M.B	Compositae	AF.			خرداد	تیر												

ادامه جدول ۳ - اطلاعات گیاهشناختی گیاهان گروه سه مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن

ردیف	نام فارسی	نام علمی گیاه	نام تیره	فرم	منطقه		دوره گلدهی		نوع فعالیت زنبور					جاذبیت گیاه برای زنبورعسل			
					خوانسار	فریدن	شروع	خاتمه	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	
۳۱	گوش بره	<i>Phlomis olivieri</i> Benth.	Labiatae	PF.	×	×	خرداد	تیر	×	×							
۳۲	گوش بره زرد	<i>Phlomis aucheri</i> Boiss.	Labiatae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۳۳	گوش بره کوهستان	<i>Phlomis anisodonta</i> Boiss.	Labiatae	PF.	×		اوایل خرداد	اواسط تیر									
۳۴	لاله هفت رنگ	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	Liliaceae	PF.	×	×	اواخر فروردین	اواسط اردیبهشت			×						
۳۵	مریم گلی پنبه ای	<i>Salvia aethiopsis</i> L.	Labiatae	PF.	×		اردیبهشت	خرداد									
۳۶	مریم گلی ارومیه ای	<i>Salvia verbascifolia</i> M.B.	Labiatae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۳۷	مریم گلی پرسافه	<i>Salvia multicaulis</i> Vahl.	Labiatae	PF.		×	اواسط خرداد	اواسط تیر									
۳۸	مریم گلی تماشایی	<i>Salvia hydrangea</i> Dc.	Labiatae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۳۹	مریم گلی سوری	<i>Salvia syriaca</i> L.	Labiatae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۴۰	مریم گلی مزرعه روی	<i>Salvia nemorosa</i> L.	Labiatae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۴۱	نوک لک لکی	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her	Geraniaceae	BF.		×	اردیبهشت	خرداد									
۴۲	نوک لک لکی پاییزه	<i>Erodium tmoteum</i> Reut. Ex Boiss.	Geraniaceae	BF.		×	اردیبهشت	خرداد									
۴۳	هویج کوهی	<i>Astroductus orientalis</i> (L.) Drude	Umbelliferae	BF.		×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									

جدول ۴ - اطلاعات گیاهشناختی گیاهان گروه چهار مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن

ردیف	نام فارسی	نام علمی گیاه	نام تیره	فرم	منطقه		دوره گلدهی		نوع فعالیت زنبور					جاذبیت گیاه برای زنبورعسل			
					خوانسار	فریدن	شروع	خاتمه	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	
۱	آتشین اصفهانی	<i>Aethionema stenopterum</i> Boiss.	Cruciferae	SH.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد									
۲	برگ سدایی کوهی	<i>Thalictrum isopyroides</i> C.A. Mey	Ranunculaceae	PF.	×	×	اوایل اردیبهشت	اوایل خرداد									
۳	بومادران	<i>Achillea santolina</i> C. Koch.	Compositae	PF.	×	×	اوایل خرداد	اواسط تیر									
۴	بومادران	<i>Achillea vermicularis</i> Trin	Compositae	PF.	×	×	اواسط خرداد	اواسط تیر									
۵	پیچک صحرایی	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	PF.	×		اوایل خرداد	اواخر مرداد									
۶	زردبید	<i>Salix acmophylla</i> Boiss.	Salicaceae	T.	×	×	فروردین	خرداد									
۷	سنبل بیابانی	<i>Eremostachys macrophylla</i> Montbr et Auch.	Labiatae	PF.	×		اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۸	سوزن چویان غده دار	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Geraniaceae	PF.	×	×	اواسط اردیبهشت	اواسط خرداد									
۹	سیب زمینی	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	PF.	×		اوایل مرداد	اواسط شهریور									
۱۰	شب بوی صحرایی	<i>Malcolmia africana</i> (L.) R.Br.	Cruciferae	AF.	×	×	اواسط فروردین	اوایل تیر									
۱۱	فرقیون کوتوله	<i>Euphorbia inderiensis</i> Less. Ex Kar & Kir.	Euphorbiaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۱۲	فرقیون گرجستانی	<i>Euphorbia iberica</i> Boiss.	Euphorbiaceae	PF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۱۳	کلاه میرحسن	<i>Acantholimon festucaceum</i> (Joub & spach) Boiss.	Plumbaginaceae	SH.	×	×	اواخر خرداد	اواخر تیر									
۱۴	کلاه میرحسن	<i>Acantholimon erinaceum</i> (Joub et. Spoch) Lincz	Plumbaginaceae	SH.	×	×	تیر	مرداد									
۱۵	کیسه کشیش	<i>Capsela bursa pastoris</i> (L.) Medicus	Cruciferae	AF.	×		فروردین	خرداد									
۱۶	گونه ای زنبق	<i>Iris lycotis</i> Woron	Iridaceae	PF.		×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۱۷	گیس چسب	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Umbelliferae	AF.	×	×	اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد									
۱۸	مرغ	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramineae	PG.	×		خرداد	تیر									

بحث

با توجه به جداول ۴ - ۱ بیشترین گونه های گیاهی مورد استفاده زنبورعسل بترتیب مربوط به تیره های پروانه آسا (Papilionaceae)، کاسنی (Compositae)، نعناع (Labiatae)، شب بو (Cruciferae)، گلسرخ (Rosaceae)، چتریان (Umbelliferae)، گاو زبان (Boraginaceae) و شقایق (Papaveraceae) است که در این میان گونه های متعلق به تیره های پروانه آسا، کاسنی و نعناع از نظر تعداد گونه، تراکم، پراکنش، جذابیت و ... برای زنبورعسل و تولید شهد و گرده از اهمیت بیشتری برخوردارند. این تیره ها بدلیل داشتن مواد جلب کننده و مغذی در گرده گل گونه های مربوطه، حجم بالای شهد، غلظت قندهای موجود در شهد، نوع و ترکیب قندهای موجود در شهد در تغذیه زنبوران عسل از اهمیت بیشتری برخوردارند (۵، ۶، ۱۵، ۱۷، ۲۰). همانگونه که نتایج حاصله از آنالیز کلاستر گونه های گیاهی مختلف که منجر به طبقه بندی آنها بر اساس سطوح مختلف جذابیت (عالی، خوب، متوسط و ضعیف) برای زنبوران عسل نیز نشان داد وجود اختلافات بین گونه های گیاهی مورد استفاده زنبوران عسل موجب بروز اختلاف در طبقه بندی این گونه ها در چهار گروه فوق گردید که این اختلافات عمدتاً می توانند مربوط به عواملی از قبیل ترکیبات شهد و گرده گلها، تراکم و پراکنش گونه ها در منطقه، خصوصیات فیزیکی گلها، تاریخ گلدهی، عوامل اقلیمی، فاصله گیاهان از کلنی های زنبورعسل و ... باشند. بطوریکه وجود مقادیر مختلف مواد جلب کننده و مغذی در گرده گل گونه های مختلف، تفاوت کمی و کیفی شهد گیاهان مختلف، ظهور بعضی گونه ها در زمانهای کمبود شهد و گرده مانند گونه های درختی و بخصوص درختان میوه در ابتدای فصل، تفاوت کمی و کیفی گرده در گیاهان مختلف، عدم وجود سایر گونه های جذاب در زمان گلدهی بعضی از گونه ها، تراکم و پراکنش گونه های گیاهی در مناطق و ... می توانند از عوامل مؤثر در گروه بندی گونه ها در کلاستر فوق باشند. این نتایج با سایر نتایج گزارش شده مبنی بر وجود مواد جذاب و مغذی در گرده های تازه گلها مانند ۲۴ - متیلن کلاسترول، استروکارتونوئید ۲، ۹ و ۱۲ اکتادک تری انوئیک اسید، جیبرلیک اسید،

فیتوسترولها و غیره که باعث جلب زنبوران عسل و جذابیت می شوند هماهنگی دارد. بنظر می رسد وجود و عدم وجود هر یک از این مواد و مقادیر آنها در گروه بندی گونه های گیاهی از عالی تا ضعیف مؤثر بوده است (۴، ۵، ۶، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۲۰). بعلاوه تحقیقات دیگری ترکیبات شهد گلها و حجم و غلظت قندهای آنها در جذابیت یک گونه برای زنبورعسل مؤثر دانسته اند. شهدهای دارای ۳۰ تا ۵۰ درصد قند و با حجم زیاد توسط زنبوران عسل ترجیح داده می شوند (۱۲، ۲۱). بنابراین احتمال می رود که حجم و غلظت قندهای شهد در گیاهان گروه یک به مراتب بیشتر از سایر گروهها بوده است. بطوریکه گزارشات فوق وجود ارتباط آماری مثبت بین حجم شهد تولید شده توسط گیاهان و غلظت قندهای آن را با ملاقات گلها توسط زنبوران عسل به اثبات رسانده اند. در گزارش دیگری اثر تراکم گلها در جذابیت برای زنبوران عسل و تولید حجم بیشتر شهد با غلظت قند بیشتر در گلهای بارور شده تأیید گردیده است (۱۶). گزارشات متعددی نیز اهمیت گونه های درختی، بخصوص درختان میوه را در تأمین منابع غذایی زنبورعسل (به طور عمده گرده) در ابتدای فصل نشان می دهند و در طول بهار، تابستان و پاییز، سایر گیاهان بوته ای و علفی را تأمین کننده منابع مذکور دانسته اند، بطوریکه در اکثر مناطق شروع فصل زنبورداری را در سال با درختان میوه و سایر درختان جهت تأمین منابع شهد و گرده ذکر کرده اند (۵، ۱۲، ۱۴). همانگونه که در آنالیز خوشه ای نیز ملاحظه می شود گونه های درختی بخصوص درختان میوه بیشترین گونه های گروه اول را تشکیل داده اند که از نظر جذابیت در سطح عالی قرار دارند. همچنین تحقیق دیگری در رابطه با تاریخ گلدهی بعضی از گونه های گیاهی گزارش کرده است که فقدان سایر گونه های مولد شهد و گرده در زمان گلدهی بعضی گونه ها موجب جذابیت و جلب زنبوران عسل به آن گونه می شود (۱۰). به عبارت دیگر عدم وجود گیاهان رقیب موجب جلب بیشتر زنبورها روی گونه خاصی می گردد. ضمناً در گزارشاتی فاصله کلنی ها از گلها و علاقه زنبوران عسل به بعضی از گونه ها در جذابیت گونه مؤثر دانسته شده و عطر گرده گلها را نیز از مؤثرترین عوامل جلب زنبوران عسل به یک گونه ذکر کرده اند (۵، ۱۶).

... که در این تحقیق وجود گیاهانی با خصوصیات مذکور بخصوص گونه‌های متعلق به تیره های گیاهی پروانه آسا (Papilionaceae)، کاسنی (Compositae) و نعنای (Labiatae) در مناطق مورد پژوهش (خوانسار و فریدن) به اثبات رسیده و بایستی در مطالعات گیاهشناسی، اکولوژی، اتوکولوژی و ... همچنین در طرحهای کشاورزی، مرتعداری و جنگلداری مورد توجه بیشتر واقع شوند.

به طور کلی می توان گفت استفاده زنبوران عسل از گیاهان مناطق مورد مطالعه و جذابیت این گیاهان بر اساس سطوح عالی تا ضعیف برای زنبورعسل عمدتاً وابسته به عوامل مختلفی است. از جمله: ترکیبات شهد و گرده گلها، ترکیب و غلظت قندهای موجود در شهد، عطر گلها، رنگ و سایر خصوصیات فیزیکی گلها، ترکیبات زنتیکی گیاه، خصوصیات محیطی، فاصله هر یک از گونه ها نسبت به کلنی‌های زنبورعسل، تاریخ و دوره گلدهی گیاهان، فراوانی یا تراکم گیاهان گلدار در واحد سطح و

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. اثنی عشری، م. ۱۳۶۵. تأثیر عمل گرده افشانی زنبورعسل (*Apis mellifera* L.) و زمان کاشت روی میزان تولید و کیفیت بذر سه واریته پیاز (*Allium cepa* L.) در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده کشاورزی.
۲. اسدی، ن. غ. طهماسبی، ح. نظریان و م. رنجبر، ۱۳۷۴. شناسایی و معرفی تعدادی از گیاهان شهدزا و گرده زای مورد استفاده زنبورعسل در استان مرکزی. دومین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور، مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور، ص. ۵۱-۵۲.
۳. افضل، م. غ. طهماسبی، ح. نظریان و ه. رفیعی. ۱۳۷۶. شناسایی گیاهان شهدزا و گرده زای مورد استفاده زنبورعسل در استان گیلان، سومین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور، مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور ص. ۳۶-۳۵.
۴. جواهری، د. ۱۳۷۴. بررسی تغذیه تحریکی زنبوران عسل همراه با مکمل و جانشین پروتئینی گرده و اثر آنها بر رشد و مقاومت کلنی ها و تولید عسل. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. دانشکده کشاورزی.
۵. سعادت‌مند، ج. ۱۳۷۷. زنبورعسل. انتشارات نوپردازان. تهران. ۴۳۴ ص.
۶. عبادی، ر. و ع. احمدی. ۱۳۶۹. پرورش زنبورعسل. انتشارات راه نجات اصفهان. ۵۶۵ ص.
۷. 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. ۳۲-۳۳.
۸. قلیچ نیا، ح. ۱۳۷۶. شناسایی و بررسی گونه های گیاهی شهدزا در مراتع ییلاقی استان مازندران. سومین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ص. ۳۷.
۹. نظریان، ح. م. صانعی شریعت‌پناهی، غ. طهماسبی، ر. تقوی زاده و الف. زارع دوآبادی. ۱۳۷۴. شناسایی گیاهان مورد استفاده زنبورعسل در استان تهران. دومین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور. مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور، ص. ۴۵-۴۴.
10. Becker, K. & C. Hedrke, 1995. Foraging of wildbees and honeybees on amixture of entomophilous plants on extensification areas [Fallow land.]. *Apidologie*. 1995. 26: 4. 344 – 346, BJ.
11. Carlson, E.C. 1974. Onion varieties, honeybee visitations and seed yield. *Calif. Agric*. 28(9): 16-19.
12. Coffey, M.F. & J. Breen. 1997. Seasonal variation in pollen and nectar sources of honey bees in Irland. *Jour. Apic. Res*. 1997. 36(2): 63 – 76.
13. Loper, G.M., G.D. Waller. & R.L. Berdel. 1976. Effect of flower age on sucrose content in nectar of citrus. *Horscience* 11(4): 416-417.
14. Nation, J.L., & E.A. Robinson. 1966. Gibberellic acie: effects of feeding in an artificial diet for honey bees. *Science, N.Y.* 152: 1765 – 1766.
15. Nation, J.L., & F.A. Robinson. 1968. Brood rearing by caged honey bees in response to inositol and certain pollen fractions in their diet. *Ann. Ent. Soc. Am.* 61: 514-517.

16. Rabinowitch, 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 honey bees (*Apis mellifera L.*). *Annals – of – Applied – Biology*. 1993. 123: 2. 221-232.
17. Robinson, F.A. & J.L. Nation. 1966. Artificial diets for honeybees (*Apis mellifera L.*). *Fla. Ent.* 49(1): 75-184.
18. Robinson, F.A. & J.L. Nation. 1968. Substances that attract caged honeybee colonies to consume Pollen supplements and substituts. *Jour. Apic. Res.* 7: 83- 88.
19. Schmidt, J.O. & S.L. Buchmann. 1985. Pollen digestion and nitrogen utilization by *Apis mellifera L.* *Comp. Biochem. Physiol.* 82A(3): 499-503.
20. Taber, F.E. & O. Bretherick. 1942. The Composition of Pollen. *Jour. Apic. Res.* 12(1): 17-20.
21. Waller, G.D., E.W. Carpenter, & O.A. Zichl. 1972. Potassium in onion nectare and its probable effect on attractiveness of onion flowers to honey bees. *Jour. Am. Soc. Hort. Sci.* 97(4): 535-539.

Archive of SID

Determination of Attractiveness of Different Plants for Honey Bees in Khansar and Faridan Regions of Isfahan Province

A. R. FAGHIH¹, R. EBADI², H. NAZARIAN³, AND M. NOROOZI⁴

1, 4, Researcher, Research Center of Agriculture & Natural Resources, Isfahan,

2, Professor, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology,

3, Researcher, Research Institute of Animal Sciences

Accepted Aug. 27, 2004

SUMMARY

In order to identify the foraging plants of honey bees and determine their attractiveness for honeybees, flowering period of the plants producing nectar and pollen were studied. The number of bees and the length of time that each bee spent on the flowers were recorded. The plants were grouped based on the number of bees attracted to them and duration of the time spent on their flowers. Data were analysed by cluster method. All the plant species were divided into 4 main groups. First group with excellent attractiveness named class 1. Second group with good attractiveness named class 2. Third and fourth group with medium and weak attractiveness were named class 3 and class 4. First group includes species of: Pear, Oleaster, Cherry, False acacia, Black cherry, Apple, Almond, Poppy, mignonetter, Sainfoin, Species of horn poppy, Sweet clover, Sunflower, Species of locoweed, wound wort, species of st. John's – wort, thyme, Quince, eryngo, globe, thistle, alhagi, etc. Second group includes species of: medic, desert candle, locoweed, tea-rose, shallot, centurea, broom, dandelion, bugloss, clover, opopanax, chicory, sisymbrium, plantain, mint, etc. Third and fourth group includes species of: Jerusalem sage, euphorbia, larks pur, salvia, butter cup, salsify, centaurea, acanthus, carrot, hog bean, ixiolirion, iris, prickly thrift, european glory bind, milfoil, shepherd's – purse, bermuda grass, shepherd's needle, etc.

Key words: Honey bee, Plants use, Attractiveness, Flowering period.