



## بررسی مهم‌ترین گیاهان مولد بره‌موم در ایران

۲۲

محمدرفاهی<sup>۱</sup>، شبنم پری چهره<sup>۲</sup>

۱- واحد تحقیق و توسعه شرکت تعاونی عسل قطره طلایی دشت بهشت، قم، ایران

۲- بخش تحقیقات زنبور عسل، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۴۰۰ / تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۴۰۰

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/hbsj.2021.125983

رایانامه: behzad.refahi@yahoo.com



### چکیده:

مشاهده می‌شود. در بین عوامل مختلف موثر در تولید بره‌موم از جمله شرایط جغرافیایی و آب و هوایی، نژاد و جمعیت کلنی زنبورعسل و میزان ذخیره غذایی کندو؛ گیاهان مولد صمغ و رزین در منطقه بیشترین اهمیت را در کمیت و کیفیت بره‌موم تولیدی زنبورعسل دارد. از آنجایی که خواص فیزیکی و شیمیایی بره‌موم اعم از رنگ، طعم و بو، مواد موثره و خواص دارویی آن متاثر از نوع صمغ و رزین و منشأ گیاهی می‌باشد، شناخت دقیق گیاهان مولد صمغ و رزین هر منطقه ضروری است. به دلیل فلور غنی گونه‌های گیاهی و اقلیم‌های متعدد در کشور، تنوع بالایی به لحاظ منابع گیاهی صمغ و رزین در کشور

بره‌موم یا همان چسب زنبورعسل به طور عمده ماده‌ای رزینی چسبناک است که توسط زنبورهای عسل از جوانه، برگ‌ها، پوست، ماده مترشح از درختان و گیاهان مختلف جمع‌آوری و در ادامه در داخل کندو با اضافه کردن مقداری موم، گرده گل و ترشحات بزاقی فرآوری می‌شود. بره‌موم تولیدی به وسیله زنبورعسل شبیه موم و معطر که به رنگ‌های مختلف زرد، سبز، قرمز، قهوه‌ای تیره و عموماً سبز زیتونی بوده و غالباً در قسمت داخلی دریچه پرواز کندوی زنبورعسل





در میکروارگانیزم‌ها، ماکروفیت‌ها و گیاهان عالی تولید می‌گردند. صمغ‌ها توسط سلول‌های ترشح‌کننده صمغ تولید و در کانال‌های ترشحي صمغ در پوست گیاه جریان دارند. بخش عمده ترکیب شیمیایی صمغ‌ها را پلی ساکاریدها تشکیل می‌دهند که به همراه آن ترکیبات ترپنویید و پروتئینی مانند باسورین و ترکیبات دیگری از قبیل اسید گلوکورونیک و اسید گالاکتورونیک یافت می‌شود. نوع پلی ساکارید موجود در صمغ‌ها از نوع هتروپولی ساکاریدها می‌باشد و این ترکیبات از مونومرهای قندی متفاوتی حاصل میشوند. صمغ‌ها به دلیل ساختمان پلی ساکاریدی خاصی که دارند، بسیار هیدروفیل هستند و به آسانی می‌توانند تا ۴۰۰ برابر حجم خود آب جذب و ذخیره کنند. این مواد نقطه انجماد ندارند و در حلال‌های الکل و اتر نامحلول اند. صمغ‌ها با توجه به ساختمان شیمیایی ویژه در معده انسان و دام تحت تاثیر آنزیم‌ها قرار نمی‌گیرند و بنابراین قابل هضم و انرژی‌زا نیستند. گیاهانی که صمغ تولید می‌کنند اغلب جزو گیاهان درختچه‌ای و یا درختی‌کند رشد هستند. صمغ‌ها به اشکال مختلف مفتولی، قطره‌ای و یا ورقه‌های ضخیم از گیاهان تراوش می‌شوند. صمغ کتیرا، صمغ بادام کوهی و صمغ عربی از نظر تجاری و تاریخی جزو مهمترین صمغ‌های گیاهی به شمار می‌آیند (نظریان، ۱۳۹۳؛ وهایی، ۱۳۹۴؛ Zona, 2004).

### رزین‌ها (Resins)

رزین‌ها به گروهی از مواد طبیعی اطلاق می‌شود که جامد یا نیمه جامد و بی شکل هستند و دارای ساختمان پیچیده و متفاوتی می‌باشند. رزین‌ها به طور عمده حاصل متابولیسم گیاهان عالی هستند و اغلب از بازدانگان و نهاندانگان به دست می‌آیند. این مواد بیشتر در سلول‌های ترشحي و به ویژه در حفره‌های شیزوژن و شیزولیزوژن گیاهان تشکیل می‌شوند. رزین‌ها در آب غیرمحلول ولی در الکل، اتر و استون حل می‌شوند. رزین‌ها با ترکیبات مختلف ممکن است بصورت مخلوط وجود داشته باشند و ترکیبات منحصر بفردی را ایجاد نمایند مانند: الکل رزین‌ها، اسید رزین‌ها، رزین‌های گلیکوزیدی، اولئورزین‌ها (همراه با روغن‌ها)، گم رزین‌ها (همراه با صمغ)، الئوگم رزین‌ها (همراه با روغن و صمغ). الئورزین‌ها شامل رزین و ترکیبات اسانس‌های فرار هستند (Zona, 2004). این مواد به طور عمده از گیاهان تیره مخروطیان تولید می‌گردند. مانند تراننتین که الئورزین مایع است و از درخت کاج بدست

وجود دارد. هدف از ارائه این مقاله معرفی گونه‌های گیاهی مولد صمغ و رزین ارزشمند در زنبورداری ایران می‌باشد. گیاهان تیره سرو، کاج، بید، توس و چتریان مهمترین منابع صمغ و رزین در ایران می‌باشند که در تهیه بره‌موم زنبورعسل حائز اهمیت هستند.

**واژه های کلیدی:** زنبورعسل، رزین، صمغ، بره‌موم، ترکیبات ثانویه، گیاهان

### مقدمه:

بره‌موم یکی از تولیدات طبیعی کلنی زنبورعسل است که منشا صمغ و رزین‌های گیاهی داشته و در داخل کندو به عنوان بخشی از سیستم دفاعی کلنی در برابر آفات و بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. رزین و موم دو ترکیب عمده بره‌موم را تشکیل داده و در داخل کندو کارکردهای متنوعی از جمله پر کردن شکاف‌ها و درزها، تنظیم سوراخ تهویه و دریچه پرواز کندو، جلادادن و ضد عفونی سطح داخلی سلول‌های پرورش نوزادان، محکم کردن محل اتصال قاب‌ها و بره‌مومیایی کردن اجساد و لاشه حیوانات و حشرات مهاجم کندو دارد (نظریان، ۱۳۹۳؛ افروزان و همکاران، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۱؛ Isidorov et al., 2016).

بره‌موم زنبورعسل دارای سه منبع اصلی می‌باشد:

- ۱- گیاه: صمغ و رزین و گاهای قسمت‌های سبز جوانه‌ها
- ۲- ترشحات غدد بزاقی زنبورعسل که در حین جمع‌آوری قطعات صمغ و رزین گیاهی و اتصال به سبده‌ها اضافه می‌شود
- ۳- موم زنبورعسل که در حین تولید بره‌موم توسط زنبورهای پرستار به صمغ افزوده می‌شود.

ترکیبات شیمیایی بره‌موم از نظر کیفی و کمی بسته به گیاهان مولد صمغ و رزین در هر منطقه متغیر است. ترشح صمغ و رزین توسط گیاه به منظور مصونیت گیاه از هجوم آفات و بیماری‌ها انجام می‌شود و تا زمان کریستاله شدن رزین جریان ترشحي آن ادامه می‌یابد. در بسیاری از گیاهان برای جلوگیری از نفوذ و هجوم آفات و بیماری‌ها و یا ممانعت از گسترش پاتوژن به بافت‌های سالم از این محل‌ها صمغ و رزین ترشح می‌شود و به عبارتی تولید این مواد بخشی از مکانیسم دفاعی گیاه در برابر عوامل بیماری‌زاگر محسوب می‌شود (Bankova et al., 2016; Bogdanov et al., 2016).

### صمغ‌ها (Gums)

صمغ‌ها ترکیباتی هستند که از متابولیسم ثانویه





می‌آید. تربانتین در مجاروت هوا مقداری از اسانس خود را از دست می‌دهد و به صورت جامد در می‌آید. صمغ رزینی سفز یکی از انواع دیگر صمغ‌های الثورزین بسیار معروف است که از گیاهان جنس بنه *Pistacia sp.* استحصال می‌شود. الثوگم رزین‌ها اسانس زیادی دارند و بیشتر در خانواده چتریان تولید می‌شود از جمله باریجه و آغوزه که از گیاهان جنس کما *Ferula* بدست می‌آید (وهایی، ۱۳۹۴).

#### تفاوت گرده و صمغ داخل سبده گرده:

زنبورعسل بعد از جمع‌آوری ذرات گرده گل و صمغ و رزین گیاهی، حمل و انتقال گرده و صمغ به کندو را بوسیله سبده گرده انجام می‌دهد. اما تفاوت‌هایی در این دو وجود دارد از جمله این‌که گرده داخل سبده گرده بافت پودری و متخلخل دارد در حالی که صمغ و رزین داخل سبده گرده، صیقلی، براق و چسبناک می‌باشد. معمولاً بار گرده حمل شده به کندو به آسانی از سبده گرده جدا شده اما صمغ و رزین به دلیل چسبناک بودن به سختی و با کمک زنبورهای پرستار داخل کندو تخلیه می‌شوند (Bankova et al., 2016).

#### تفاوت عسلک و صمغ

فعالیت زنبورعسل جهت جمع‌آوری شیرابه‌های قندی و صمغ و رزین گیاهی از روی قسمت‌های مختلف غیر از گل از جمله ساقه، برگ و شاخه‌ها انجام می‌شود. در اثر فعالیت حشرات دارای قطعات دهانی مکنده از جمله شته‌ها، پسپیل‌ها، سفیدبالک‌ها و شپشک‌ها شیرابه‌های قندی بر روی ساقه و برگ گیاه تولید می‌شود که نحوه جمع‌آوری و انتقال آن به کندو همچون شهد گل‌ها و با کمک خرطوم و به وسیله کیسه‌دان عسلی به کندو حمل می‌شود و در نهایت در داخل کندو به عسلک فرآوری می‌شود (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Bankova et al., 2016). در حالی که جمع‌آوری تکه‌های صمغ و رزین گیاهی توسط قطعات دهانی و آرواره‌ها و انتقال به کندو همچون بار گرده توسط سبده گرده صورت می‌گیرد (Bankova et al., 2016).

#### نحوه جمع‌آوری صمغ و رزین و فرآوری بره‌موم در کندو

بره‌موم از محصولات ارزشمند کلنی‌های زنبورعسل می‌باشد که منشأ گیاهی داشته و ویژگی‌های آن بسته به نوع گونه‌های گیاهی هر منطقه بسیار متغییر است. زنبورهای چراگر به جمع‌آوری مواد مترشحه گیاهی مختلف از جمله صمغ، رزین، موسیلاژ، شیرابه‌های لاتکس و گاه‌ها بخش‌هایی از قسمت سبزه جوانه گیاه می‌پردازند و تکه‌های رزین یا صمغ تراوش شده از جوانه گیاهان (تصویر شماره ۱) را بوسیله پاهای عقبی و قطعات دهانی شکسته و جدا می‌کنند سپس آن‌ها را بوسیله بزاق دهان نمناک کرده و شکل حبه مانند به آن می‌دهند و در نهایت به وسیله آرواره‌ها و به کمک پاها حبه‌ها را در داخل سبده گرده در پاهای عقبی قرار داده (تصویر شماره ۲) و به کندو حمل می‌کنند. در ادامه زنبور حامل صمغ معمولاً در محلی در داخل کندو قرار گرفته و برای جدا کردن صمغ از روی پاهای خود مدت‌ها وقت صرف می‌کند و معمولاً سایر زنبورهای پرستار به آن کمک می‌کنند. با توجه به این‌که حدود ۲۳-۳۵ تا ۳۳-۳۵ درصد بره‌موم را موم تشکیل می‌دهد تبدیل صمغ به بره‌موم با کمک زنبوران جوان تولیدکننده موم و با اضافه کردن مقداری موم و گرده گل انجام می‌پذیرد. در نهایت به طور متوسط بین ۵۰ تا ۵۵ درصد بره‌موم از صمغ یا رزین گیاهی، بیش از ۵ درصد آن از دانه‌های گرده، ۲۵ تا ۳۰ درصد از موم، ۱۰ درصد از روغن‌های ضروری و فرار، ۰.۶- تا ۴.۱ درصد تانن و ۵ درصد از ترکیبات آلی و معدنی تشکیل شده‌است (Bogdanov, 2016; Bankova, 2000; Mayworm,)





تصویر شماره ۱: جریان رزینی تولید شده در گیاهان تیره کاج



تصویر شماره ۲: زنبورعسل در حال جمع آوری رزین

#### منابع ارزشمند گیاهی مولد بره‌موم در دنیا

به تفاوت منابع گیاهی گرده و رزین عملاً این روش مورد پذیرش عموم نیست. از آن جایی که فعالیت جمع‌آوری صمغ و رزین بر روی درختان و بر روی قسمت‌های بالایی گیاه صورت می‌گیرد مشاهده مستقیم فعالیت زنبورعسل و تعیین گیاهان مولد صمغ و رزین جذاب برای زنبورعسل به سختی انجام می‌پذیرد در نتیجه لزوم بررسی‌های بیشتر در جهت شناسایی منابع گیاهی صمغ و رزین و ترکیب شیمیایی بره‌موم‌های شاخص هر منطقه و مطابقت ترکیب شیمیایی بره‌موم تولیدی در کندو با صمغ و رزین ضروری به نظر می‌رسد. تاکنون بیش از ۳۰۰ ترکیب مختلف نظیر پلی فنول، مونوترپن‌ها، استروئیدها، فلاونوئیدها و ترکیبات غیرآلی دیگر در ساختار بره‌موم شناسایی شده‌اند. (Popo-va et al., 2021; Bankova et al., 2000; Zona, 2004) در مناطق اقلیمی مختلف دنیا با توجه به تنوع گیاهان

بره‌موم یک محصول طبیعی با منشأ صمغ و رزین های گیاهی و فرآوری شده توسط زنبورعسل می‌باشد. تنوع در رنگ بره‌موم‌های تولیدی (قرمز، سبز، قهوه‌ای متمایل به سبز تا قهوه‌ای تیره)، ویژگی‌های ارگانولپتیک، فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی بره‌موم حاکی از تنوع گیاهان مولد صمغ و رزین در مناطق مختلف بسته به پوشش گیاهی مرتع دارد. منبع گیاهی مولد بره‌موم براساس بررسی ساختار شیمیایی مواد صمغی و رزینی تولید شده بر روی گیاهان و مطابقت آن با بره‌موم‌های تولیدی در کندوهای مستقر در آن منطقه تعیین می‌گردد. در برخی از بررسی‌ها محققین براساس آنالیز گرده‌های موجود در شان‌ها به بررسی منابع گیاهی بره‌موم اقدام می‌کنند که با توجه





مقایسه با سایر نژادها داشته و اغلب برهموم‌های تولید شده در برزیل توسط این زنبورعسل تولید می‌شود (Salatino et al., 2005). در میان کشورهای استوایی آمریکای جنوبی، برزیل بیشترین میزان تولید و صادرات برهموم را دارد و چندین نوع برهموم شاخص در این کشور تولید می‌شود اما شناخته شده‌ترین آن برهموم سبز می‌باشد که به صورت محلی به آن الکریم<sup>۱</sup> گفته می‌شود. منشا گیاهی برهموم سبز برزیلی درختچه باکاریس با نام علمی *Baccharis dracunculifolia* از تیره مرکبان Asteraceae می‌باشد که به صورت بومی در کشورهای برزیل، بولیوی، آرژانتین و اروگوئه رویش دارد. منشا گیاهی برهموم سبز براساس مشاهده مستقیم و فیلم برداری از فعالیت جمع‌آوری صمغ از گیاه باکاریس توسط زنبورعسل (تصویر شماره ۳) و در ادامه مطابقت ترکیب شیمیایی صمغ گیاه و برهموم تولیدی در پژوهش کومازاوا و همکاران تایید شده است. در این مطالعه دریافتند که زنبورعسل با کمک قطعات دهانی و آرواره‌ها قطعات کوچکی از جوانه‌های گیاه را بریده و بعد از خرد کردن و آزادسازی مواد رزینی از کانال‌های ترشحی پوست آن را به صورت یک ساچمه سبز رنگ در آورده و با کمک سبدرده واقع در پاهای عقبی خود به‌کند و منتقل می‌کنند (تصویر شماره ۴). در میان انواع برهموم‌های تولیدی در دنیا برهموم سبز برزیلی بیشترین محبوبیت را در بازارهای جهانی دارد. این برهموم سخت و شکننده بوده و به راحتی به وسیله یک دستگاه آسیاب به شکل پودری درآمده و در اثر خراش دادن؛ بوی مطبوع و ملایم و رنگ زرد متمایل به سبز تا سبز پررنگ تشکیل می‌شود. ماده موثره برهموم سبز برزیلی مشتقات سینامیک اسید و ترپنوئیدی از جمله آرتپیلین سی می‌باشد که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و ضد سرطانی است (Bankova et al., 2016; Huang et al., 2014; Kumazawa et al., 2003).

1- alecrim

مولد صمغ و رزین برهموم‌های مختلفی تولید می‌شود. به طور مثال در مناطق معتدل برهموم حاصل از گیاهان تیره بید و تیره توس، در مناطق رویشی استوایی از جمله کشورهای برزیل و کوبا برهموم سبز باکاریس و در مناطق مدیترانه‌ای برهموم حاصل از گیاهان تیره سرو حائز اهمیت هستند علاوه بر این در کشورهای مختلف با توجه به شرایط آب و هوایی و تنوع اقلیمی گونه‌های گیاهی مولد رزین برهموم‌های مختلفی از گیاهان تیره کاج، تیره سرو، تیره چتریان، تیره نیامداران، تیره مرکبان، تیره توسکا و تیره شاه بلوط تولید میشوند که در چند دهه اخیر بررسی‌های دقیق‌تر در ارتباط با منبع گیاهی برهموم و ترکیب شیمیایی و مواد موثره آن در حال انجام است. در ذیل برهموم‌های شاخص دنیا معرفی میشوند (Bogdanov, 2016; Banko- (va, 2000).

### برهموم سبز برزیلی

کشور برزیل با قرارگیری در منطقه استوایی قاره آمریکای جنوبی از تنوع گیاهی بسیار خوبی برخوردار است و برطبق آخرین منابع گیاه‌شناسی تاکنون بیش از ۵۶۰۰۰ گونه گیاهی در این کشور شناسایی شده است. علیرغم این که در این کشور زنبورعسل معمولی *Apis mellifera* به صورت بومی زیست نداشته است با ورود نژادهایی از زنبورعسل به این کشور در چند قرن اخیر، با توجه به غنای بسیار خوب فلور گیاهی، برهموم‌های تولیدی در این کشور مورد توجه محققین و تاجران قرار گرفته است. اغلب زنبورهای عسل موجود در برزیل نژاد پرورشی خاصی هستند که در اثر یک حادثه کاملاً تصادفی که در آزمایشگاهی در ایالت سائوپائولو بر روی نژادهای آفریقایی تحقیق می‌کردند به وجود آمده اند و اصطلاحاً به زنبورهای عسل آفریقایی شده شناخته میشوند می‌شوند. این زنبورعسل رفتار تهاجمی بیشتری در





تصویر شماره ۳: زنبورعسل در حال جمع آوری صمغ از درختچه باکاریس



تصویر شماره ۴: بره موم سبز برزلی ذخیره شده در تله بره موم

#### بره موم صنوبر

گونه‌های جنس صنوبر *Populus spp*. جز مهمترین گیاهان مولد صمغ در مناطق معتدل در بسیاری از کشورها از جمله قاره اروپا و آسیا محسوب میشوند (Zona, 2004). رزین‌های تولید شده در جوانه گل (تصویر شماره ۵) و برگ‌های گیاهان جنس صنوبر *Populus alba*, *P. tremula* و *P. nigra* و عمدتاً گونه صنوبر سیاه *Populus nigra* به عنوان منبع اصلی تولید بره موم در مناطق معتدله سراسر جهان مورد استفاده زنبورعسل قرار میگیرد (Bankova et al., 2016; Bogdanov, 2016). رزین‌های سرشار از ترکیبات فنلی از جمله ترپنوئیدها و فلاونوئیدها جهت محافظت از جوانه‌های گل و برگ صنوبر توسط کانال‌های ترشحی پوست تولید شده و به عنوان یک لایه محافظتی در برابر اشعه فرابنفش خورشید و

سایر تنش‌ها عمل می‌نماید. این رزین‌های جوانه معمولاً در اوایل بهار توسط زنبورعسل جمع‌آوری شده و در داخل کندو به بره موم قهوه‌ای متمایل به قرمز (تصویر شماره ۶) فرآوری می‌شود و یکی از بره موم‌های شاخص اروپا و آسیا شناخته می‌شود و به همین جهت آنالیزهای متعدد فیزیوشیمیایی و دارویی در ارتباط با مواد موثره و خواص دارویی آن توسط محققین مختلف انجام شده است. بره موم صنوبر یک ماده با ترکیب شیمیایی بسیار پیچیده می‌باشد که تاکنون بیش از ۳۰۰ ماده مختلف آن شناسایی شده است که از مهمترین آن‌ها می‌توان به اسیدهای آروماتیک آزاد (فنولیک)، استرها، فلاونوئیدها از جمله فلاوون‌ها، فلاونون‌ها و فلاونول‌ها، چالکون‌ها و ترپنوئیدها نام برد. بیشتر ترکیبات قطبی از جمله اسیدهای آروماتیک، استرها و فلاونوئیدها منشأ رزین‌های صنوبر، مواد حاصل از متابولیسم زنبورعسل (آمینواسیدها و





گلیسرول فسفات) و باقی مانده‌های عسل (قندهای مختلف) چرب و گلیسرول منشا موم زنبورعسل دارند (Bankova *et al.*, 2016; Bogdanov, 2016; Ristivojevic *et al.*, 2015). دارد و اجزای غیرقطبی بره‌موم صنوبر نیز همچون اسیدهای



تصویر شماره ۵: رزین تولید شده بر روی جوانه گل صنوبر



تصویر شماره ۶: بره موم صنوبر به رنگ قرمز تا قهوه‌ای

### منابع گیاهی بره‌موم در ایران

تیره بید Salicaceae، تیره توس Betulaceae، تیره نیامداران Leguminosae، تیره چتریان Umbelliferae و تیره گل‌سرخ Rosaceae اشاره نمود (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷؛ نظریان، ۱۳۹۳ a و b).

#### تیره سرو Cupressaceae

گیاهان این تیره درختچه یا درختانی یک پایه و یا دوپایه و همیشه سبز با برگ‌های سوزنی و فلسی شکل بوده و به صورت پراکنده و یا گاه‌متراکم در مناطق نیمه خشک فلات ایران و اغلب در ارتفاعات کوهستانی رویش دارند. علاوه بر گونه‌های

برطبق آخرین اطلاعات گیاه‌شناسی بیش از ۸۰۰۰ گونه گیاهی بومی در ایران رویش دارد علاوه بر این بیش از ۳۰۰۰ گونه و رقم غیر بومی در طی چند صد سال اخیر در کشور کشت شده است (۸) که در این بین تعدادی از این گونه‌ها به لحاظ تولید صمغ و رزین ارزشمند هستند و مورد استفاده زنبورعسل برای تولید بره‌موم قرار می‌گیرند. از منابع گیاهی مهم مورد استفاده زنبورعسل برای تولید بره‌موم در ایران می‌توان به تیره‌های بید، تیره سرو Cupressaceae، تیره کاج Pinaceae،





نواحی شمالی ایران در دره چالوس و دره سفید رود بین ارتفاع ۳۰۰ تا ۷۰۰ متر از سطح دریا، نوش، سرو خمیره ای *Thuja orientalis* (علی آباد کتول، استان گلستان)، اُرس *Juniperus oxycedrus* (روستای زیارت گرگان)، اُرس، چتنه *Juniperus oblonga* (شمال غرب ایران در استان های آذربایجان شرقی و غربی و اردبیل در ارتفاعات ۱۳۰۰ تا ۲۶۰۰ متر)، مای مرز، ابهل *Juniperus sabina* (در استان های مازندران، گلستان و سمنان در ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۲۸۰۰ متر) و اُرس، اردوج *Juniperus excelsa* (در میان گونه های تیره سرو بیشترین پراکنش را در ایران دارد و در ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر در رشته های کوه های البرز و زاگرس در منطقه ایران و تورانی بر روی تشکیلات آهکی) اشاره کرد (تصویر شماره ۸). در صورتی که زنبورعسل رزین مترشحه در برگ های فلسی را جمع آوری نکند به تدریج اسانس ها و الکل های فرار موجود در آن تبخیر شده و ماده جامده باقی مانده که شفاف و شکننده است در سطح منفذ بجا مانده و مانع ترشح بیشتر رزین می گردد اما در صورت استقرار کلنی های زنبورعسل در کنار این گیاهان می توان در سطح برگ ترشح مداوم رزین ایجاد کرد و با برخورداری از جریان ترشح رزین در مدت طولانی، تولید بره موم در کلنی های زنبورعسل افزایش داد (نظریان، ۱۳۹۳).

گونه های غیر بومی متعددی نیز در پارک ها و فضای سبز کشت شده اند. گیاهان تیره سرو از مهمترین منابع تولید صمغ و رزین در ایران محسوب میشوند. منافذ ترشحي صمغ و رزین در سطح پشتی برگ های فلسی، ساقه ها و شاخه ها قرار گرفته و ترشح رزین ها از این محل ها به عنوان بخشی از مکانیسم دفاعی گیاه در برابر آفات و بیماری ها بوده و زنبور بدون این که به گیاه صدمه وارد کند اقدام به جمع آوری این رزین ها می کند (تصویر شماره ۷). جمع آوری رزین و صمغ توسط زنبور، نه تنها آسیبی به گیاه وارد نمی کند بلکه موجب استمرار ترشح آن ها و تداوم بردباری گیاهان در برابر آفات و بیماری ها می شود. به دلیل پراکنش زیاد گونه های بومی این تیره در زیست گاه های طبیعی خود و همچنین سطح زیاد زیرکشت گونه های بومی و غیر بومی و از سویی تولید صمغ و رزین قابل توجه به عنوان یکی از منابع ارزشمند بره موم در زنبورداری ایران به شمار می روند. همه گونه های این تیره در سطح پشتی برگ های فلسی دارای منافذ ترشحي رزینی هستند و جربان ترشح رزین به بیرون برگ در تمام فصول انجام می شود اما بیشترین حجم ترشح رزین در فصول گرم انجام می شود. از مهمترین گونه های ارزشمند به لحاظ تولید صمغ و رزین در ایران می توان به زربین *Cupressus sempervirens* (با چند واریته در



تصویر شماره ۷: زنبورعسل در حال جمع آوری رزین سرو







تصویر شماره ۸: گونه‌های سرو مهم‌ترین منابع بره‌موم ایران

رزینی در بافت‌های مختلف به ویژه پوست میانی ساقه‌اند رزین تولید شده به گروه‌های الئورزین‌ها تعلق داشته و شامل رزین و ترکیبات اسانس‌های فرار هستند (نظریان، ۱۳۹۳؛ وهایی، ۱۳۹۴؛ Zona, 2004). ترانتین الئورزین مایع است که از درخت کاج بدست می‌آید (تصویر شماره ۹) و از گذشته‌های دور تا کنون دارای مصارف دارویی و صنعتی بوده است. زنبورعسل با جمع‌آوری این الئورزین‌ها که بر روی قسمت‌های مختلف گیاه از جمله ساقه و تنه و گاه مخروط‌های کاج تولید شده می‌پردازد (۷، ۱۸) و در کندو به بره‌موم فرآوری می‌شود. از آن جایی که گونه‌های تیره کاج به صورت بومی در کشور رویش نداشته بیشتر در جنگل‌های مصنوعی و کمربند سبز حاشیه شهرها و در فضای سبز پارک‌ها و بلوارها کاشت شده‌اند (تصویر شماره ۱۰) و در صورت استقرار زنبورعسل در این مناطق می‌تواند به عنوان منابع رزین در تولید بره‌موم ارزشمند باشند (نظریان، ۱۳۹۳).

### تیره کاج Pinaceae

گیاهان این تیره درختی و تک پایه با برگ‌های سوزنی بوده و در تمامی نقاط ایران پراکندگی طبیعی ندارند اما به دلیل همیشه سبز بودن در طراحی پارک‌ها و فضاهای سبز مناطق مختلف کشور مورد استفاده قرار گرفته است. تمامی گونه‌های این تیره در مجراهای ترشخی خود رزین تولید می‌کنند و در برخی از گونه‌ها از جمله کاج ترشحات جریان رزینی به حدی است که برداشت از آن را اقتصادی ساخته است. تیره کاج دارای گونه‌های بسیار متعددی در جهان است اما گونه‌های کاج تهران *Pinus eldarica*، کاج کاشفی *P. longifolia*، کاج سیاه *P. nigra*، نراد کانادا بالزام *Abies balsamea*، نوئل *Picea excelsa* و سدر لبنانی *Cedrus deodora* از منابع مهم صمغ و رزین و ارزشمند در تولید بره‌موم ایران می‌باشند (نظریان، ۱۳۹۳). گیاهان این تیره دارای مجراهای



تصویر شماره ۹: رزین تولید شده بر روی تنه کاج، ترانتین





تصویر شماره ۱۰: کاج یکی از منابع مهم رزین و بره موم

### تیره بید Salicaceae

گیاهانی به صورت درخت یا درختچه و دارای برگهای ساده و گل‌هایی بر دو نوع نر و ماده بر روی یک یا دو پایه می‌باشند. تیره بید از دو جنس مهم بید *Salix* و تبریزی *Populus* تشکیل می‌یابد که مجموعاً بیش از ۳۵۰ گونه گیاه را شامل هستند. گیاهان این تیره هم به صورت بومی و هم به صورت کاشته شده در ایران یافت میشوند (بابایی، ۱۳۸۹). جنس تبریزی *Populus* در ایران ۵ گونه درختی سریع‌الرشد دارد که اهمیت اصلی آن‌ها به دلیل تولید چوب است. گونه‌های پده، سپیدار و تبریزی از گونه‌های شاخص این جنس محسوب می‌شوند که به صورت وسیع در کشور به صورت خودروی رویش داشته و یا جهت تولید چوب کشت شده‌اند. این درختان با تولید صمغ قهوه‌ای متمایل به قرمز رنگ بر روی قسمت‌های جوان گیاه از جمله جوانه‌های گل و برگ به صورت یک لایه پوششی از این اندام‌ها در برابر اثرات مخرب اشعه فرابنفش خورشید و تنش‌های فیزیولوژیکی و حمله مهاجمین محافظت می‌نماید. ترکیب شیمیایی این صمغ جزو ترکیبات ثانویه و فلاونوئیدی بوده و اثرات آنتی‌اکسیدانی در برابر رادیکال‌های آزاد دارد (Zona, 2004; Ristivojevic et al., 2015). جنس صنوبر در مقایسه با جنس بید به لحاظ تولید صمغ جوانه ارزش بیشتری داشته و گونه‌های متعدد این جنس از جمله گونه تبریزی - شالک *Populus nigra* به عنوان مهمترین گونه مولد صمغ شناخته می‌شود (تصویر شماره ۱۱). با تولید صمغ بر روی جوانه‌های تازه رویش یافته در فصل بهار و به خصوص در روزهای آفتابی و گرمتر زنبورعسل به جمع‌آوری آن پرداخته و بعد از فرآوری

در کندو بره‌موم قهوه‌ای متمایل به قرمز رنگی در کندو تولید می‌شود (تصویر شماره ۱۲) (Ristivojevic et al., 2015). با توجه به گسترش بسیار زیاد گونه‌های صنوبر در مناطق معتدل نیمکره شمالی، بره‌موم صنوبر به عنوان مهمترین بره‌موم این مناطق در قاره‌های مختلف اروپا، آمریکا و بخش‌هایی از آسیا تولید می‌شود و جزو بره‌موم‌های شاخص دنیا در بین محققین و زنبورداران محسوب می‌شود. از آنجایی که گونه‌های این جنس به صورت وسیع در مناطق معتدله و کوهستانی کشور رویش دارد و با در نظر گرفتن تولید صمغ فراوان در این گونه‌ها می‌توان نتیجه گرفت که گیاهان جنس تبریزی از منابع ارزشمند بره‌موم در ایران می‌باشند اما بررسی میدانی و دقیق در ارتباط با بره‌موم‌های تولید شده در کلنی‌های زنبورعسل استقرار یافته در مناطق رویشی گیاهان جنس صنوبر می‌تواند میزان سطح تولید و ارزشمندی این گیاهان را به لحاظ بره‌موم در صنعت زنبورداری ایران مشخص نماید. براساس آخرین گزارشات سیستماتیک گیاهی در کشور ۳۱ گونه بید *Salix* رویش دارد و گونه‌های این جنس از منابع ارزشمند شهد و به خصوص گرده برای زنبورعسل بوده و برخی از گونه‌های از جمله پایه نر بیدمشک *Salix aegyptiaca* به لحاظ تولید شهد و گرده با کیفیت در اول فصل ارزش دوچندانی در زنبورداری ایران دارد. تولید صمغ در گونه‌های بید به میزان کمتر در مقایسه با گونه‌های تبریزی تولید می‌شود و ارزش کمتری به لحاظ منابع صمغ و رزین برای زنبورعسل دارند با این وجود صمغ جوانه در برخی از گونه‌های بید از جمله بیدسفید *Salix alba* تولید می‌شود و زنبورعسل به جمع‌آوری این صمغ‌ها می‌پردازد (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷).



تصویر شماره ۱۱: رزین تولید شده در جوانه های تبریزی *Populus nigra* به عنوان یکی از مهمترین گیاهان مولد بره موم ایران

تصویر شماره ۱۲: زنبور عسل همراه با بار رزین جمع آوری شده از درخت تبریزی - به رنگ ساچمه رزین دقت شود

گونه‌های متعددی از این تیره به دلیل دارا بودن ساقه‌های شیاردار حاوی کانال‌های رزینی به عنوان منابع رزین شناخته می‌شود و در تهیه بره‌موم مورد استفاده زنبور عسل قرار می‌گیرد (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷؛ مظفریان، ۱۳۹۱ و کنعانی و همکاران، ۱۳۹۲).

#### جنس کما *Ferula*

جنس کما *Ferula L.* شامل ۱۷۰-۱۸۵ گونه از آسیای مرکزی به سمت غرب در سراسر منطقه مدیترانه ای تا آفریقای شمالی گسترده شده است. این جنس در ایران نزدیک به ۳۳ گونه دارد که همگی با داشتن برگ‌های مرکب با بریدگی‌های زیاد و قطعات بزرگ یا بسیار کوچک به شکل‌های گوناگون مستطیلی، خطی، خطی - سرنیزه ای و غلاف مشخص دمبرگی و گل آذین با گل‌های بارور و عقیم به رنگ زرد تا سفید و بوی اغلب دلنشین تا بدبوی شناخته می‌شوند. همگی آن‌ها حکم

#### تیره چتریان *Apiaceae*

تیره چتریان با حدود ۴۲۵۰ گونه در جهان از تیره‌های بزرگ گیاهی با پراکنش گسترده محسوب می‌شود و بسیاری از این گونه‌ها دارای اهمیت صنعتی، دارویی و علوفه‌ای برای دام دارند. کشور ایران به همراه چین و ترکیه یکی از مناطق بسیار غنی و متنوع این تیره است و احتمالاً خاستگاه بسیاری از جنس‌ها و زیرتقسیمات آن محسوب می‌شود. براساس داده‌های موجود در باغ گیاه‌شناسی دانشگاه مسکو، حدود ۱۱۴ جنس و ۳۶۳ گونه از این تیره در ایران می‌روید که ۱۲ جنس و ۱۱۴ گونه از ۴۶ جنس آن انحصاری ایران است. گیاهان این تیره معمولاً علفی بوده و ساقه آنها شیاردار، برگ‌های متناوب و گل آذین چتر مرکب و ندرتاً گلاپرک است. تیره چتریان یکی از گیاهان ارزشمند در زنبورداری ایران به لحاظ منابع شهد، گرده و رزین محسوب می‌شود و از مهمترین آن در زنبورداری می‌توان به گونه‌های کما *Ferula sp.*، جاشیر *Prangos sp.*، چویل *Ferulago sp.*، کماکندل *Dorema sp.* اشاره کرد.





پنج سالگی به بعد با ایجاد ساقه گل دهنده وارد مرحله زایشی می‌گردد. گل‌های آن زرد رنگ و مجتمع، به صورت خوشه‌های مرکب متعددی است که، غالباً به شکل دسته‌های فراهم در طول ساقه ظاهر میشوند. گیاه باریجه در طول عمر تنها یک بار به گل نشست و بعد از بذردهی عمر گیاه نیز به اتمام می‌رسد. بوته باریجه در سن ۶ تا ۷ سالگی در پی بارندگی زمستانی قابل توجه، رشد و نمو مناسبی خواهد داشت و در بهار ساقه‌های هوایی گل‌دهنده تولید می‌کند و در این صورت با تراوش شیرابه به صورت طبیعی یا با ایجاد خارش بر روی ساقه، امکان بهره‌برداری باریجه اشکی فراهم است. مطالعه آناتومی ساقه این گیاه نشان می‌دهد مجاری شیرابه در ناحیه آبکش ثانویه پوست و آبکش‌های غیرطبیعی واقع در حاشیه خارجی مغز به صورت یکنواخت پراکنده است. باریجه اشکی در سال آخر رویش که ساقه گل‌دهنده تولید می‌شود بدست می‌آید و به منظور جمع‌آوری باریجه عسلی برش عرضی یا طولی ریشه و طوقه گیاه از اواخر خرداد ماه به مدت ۲ ماه برحسب شرایط اقلیمی مناطق مختلف انجام می‌شود. به طور متوسط از هر بوته ۵۰ تا ۱۵۰ گرم شیرابه باریجه برداشت می‌شود و در مجموع برداشت باریجه در هر هکتار بالغ بر ۱۸ کیلوگرم برآورد می‌شود. گیاه باریجه عموماً در کوهستان‌ها و در ارتفاعات بالای ۲۰۰۰ متر در استان‌های مازندران، زنجان، خراسان، تهران و اراک می‌روید (قاسمی، ۱۳۸۱ و مرتضایی نژاد، ۱۳۸۶).

در سال‌های پربارش به ویژه برف زمستانه، امکان رویش ساقه گل‌دهنده در مرتع بیشتر صورت می‌گیرد و در این شرایط میزان باریجه اشکی زیادتری تولید می‌شود. این شیرابه‌های صمغی مورد استقبال زنبورعسل قرار می‌گیرد و در تهیه بره‌موم در داخل کلنی استفاده می‌شود و در این شرایط بره‌موم قرمز متمایل به قهوه‌ای در کندو در شکاف‌ها و روی قاب‌ها ذخیره می‌شود و عطر بسیار خوش این بره‌موم در هنگام برداشتن درب کندو کاملاً مشخص است. بره‌موم باریجه دارای مزه و عطر تند و در صورت نگهداری در محل سرد کمی شکننده است و جز بره‌موم‌های با کیفیت ایران محسوب می‌شود. این بره‌موم به طور ویژه در البرز مرکزی و استان مازندران و تهران در دامنه کوه دماوند قابل برداشت است.

آنغوزه *Ferula assa-foetida* L. گیاهی علفی، کرکدار، چندساله، مونوکارپیک، ارتفاع ساقه ۱۰۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر، زردفام، توخالی، منشعب، بدون کرک و در بخش میانی تقریباً ۱۵ میلی‌متر ضخامت دارد. گل‌های آن زرد رنگ و به صورت گل آذین چتر مرکب اند. آنغوزه در پنج سال اول منحصراً دارای تعدادی برگ بزرگ، گوشتدار و عاری از دم‌برگ، واقع

و بیش شیرابه دارند اما تعدادی از آن‌ها شیرابه‌ای بارزتر و بیشتر دارند که در مناطق مختلف مربوط به رویشگاه آن‌ها توسط مردم محلی برداشت می‌شوند و به نام‌های باریجه، آنغوزه، قاسنی، سکبینج، آنغوزه تلخ و آنغوزه شیرین شناخته می‌شوند. ارزش اصلی گیاهان این جنس به دلیل تولید شیرابه مترشح بر روی ساقه‌ها و یا بر اثر برش ریشه و طوقه گونه‌های مختلف این جنس تولید می‌شود می‌باشد. دو گونه باریجه *F. gummosa* و آنغوزه *F. assa-foetida* بیشترین ارزش را به لحاظ تولید صمغ در این بین گونه‌های کما دارند و این صمغ‌ها به اسامی محلی مختلف از جمله باریجه، قاسنی، آنغوزه و قسنی شناخته می‌شود (کنعانی، ۱۳۹۲ و قاسمی، ۱۳۸۱).

دو نوع کلی باریجه اشکی و باریجه توده‌ای بر روی این گیاهان تولید می‌شود که باریجه اشکی نادرترین و مرغوب‌ترین نوع آن است که بر روی ساقه گل‌دهنده و بر اثر نیش حشرات و یا خراش‌های طبیعی یا ایجاد شکاف بر روی ساقه گیاه به خارج ترشح می‌شود و پس از چند روز در مجاورت هوا رطوبت خود را از دست داده و سفت و شکننده می‌شود و از گیاه جدا می‌شود. باریجه اشکی به رنگ سفید مایل به زرد یا زرد مایل به سبز یا مایل به قرمز و قهوه‌ای می‌باشد و چنانچه شکسته شود مقطع آن زرد رنگ و شفاف جلوه می‌کند. باریجه نرم را باریجه عسلی می‌گویند و شیرابه‌ای غلیظ شبیه عسل با بوی تند و نافذ به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد و در اثر برش طولی با برش عرضی قسمت یقه گیاه به خارج ترشح می‌شود و دارای ۲۵ تا ۳۰ درصد اسانس می‌باشد. ترشحات تولید شده بر روی ساقه‌ها جزو الئوگم رزین‌ها است و دارای ۵ تا ۳۰ درصد اسانس، ۵۰ تا ۷۰ درصد رزین، ۲۰ تا ۴۰ درصد مواد صمغی و ۱ تا ۱۰ درصد رطوبت و مواد معدنی تشکیل شده است. این صمغ دارای طعم تلخ، گس و زننده با بوی متعفن است که غیرقابل تحمل می‌باشد و دلیل این بوی بد نیز به دلیل داشتن ترکیبات شیمیایی مختلف از جمله ترپنوئید کومارین، استرهای عطری، اسیدها و الکل‌های ترپنی و به ویژه روغن فرار مرکاپتان بوده که ترکیبی گوگردی است و در حدود ۴۰ درصد روغن‌های فرار در آنغوزه را شامل می‌شود (وهایی، ۱۳۹۴ و قاسمی، ۱۳۸۱).

باریجه با نام علمی *Ferula gummosa* Boiss با نام انگلیسی Galbanum گیاهی است پایا، چندساله، مونوکارپیک، ریشه‌ای غده‌ای و حجیم با ساقه‌ای ضخیم به ارتفاع یک تا دو متر و برگ‌هایی به رنگ سبز مایل به خاکستری و پوشیده از تار، گل آذین چتر مرکب و زرد رنگ، رشد گیاه به صورت روزت بوده و از





قسمت صمغ شامل گلوکوز، گالاکتوز، آرابینوز، رامنوز، اسید گلوکورونیک، پلی ساکاریدها و گلیکوپروتئین‌ها و قسمت اسانس نیز حاوی ترکیبات سولفوری، مونوترپن‌ها و دیگر ترپنوئیدهای فرار می‌باشد. در این گونه نیز همچون باریجه دو نوع شیرابه الئوگم رزینی اشکی و توده‌ای تولید می‌شود و به طور معمول صمغ اشکی که بر روی ساقه گلدهنده آنغوزه (تصویر شماره ۱۳) تولید می‌شود توسط زنبورعسل جمع‌آوری (تصویر شماره ۱۴) و توسط سب‌گرده به داخل کندو منتقل می‌شود و در نهایت توسط زنبورهای پرستار به همراه مقداری موم به بره‌موم فرآوری می‌شود و در محل شکاف‌ها و درزها و روی قاب‌ها ذخیره می‌شود. این نوع بره‌موم در اواخر بهار تا اواسط تابستان در سال‌های پرباران به میزان قابل توجهی تولید می‌شود (بابایی، ۱۳۸۹؛ رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷ و قاسمی، ۱۳۸۱).

سایر گونه‌های کما نیز کم و بیش مولد شیرابه الئورزینی هستند که بسته به منطقه و شرایط آب و هوایی امکان تولید آن فراهم است و لزوم تحقیقات بیشتر در زمینه شرایط بهینه تولید، گونه‌های ارزشمند و مناطق بالقوه تولید صمغ، مکانیسم و شرایط جمع‌آوری صمغ توسط زنبورعسل در شرایط مختلف و حتی بررسی شیمیایی صمغ و بره‌موم حاصل از آن و مطابقت با یکدیگر در سال‌های آتی بسیار ضروری است تا زمینه شناخت و معرفی بیشتر بره‌موم‌های شاخص ایران و خواص دارویی و درمانی آن‌ها فراهم گردد.

بر روی سطح زمین است و در صورت بهینه بودن شرایط آب و هوایی به لحاظ بارش زمستانه و دماهای سرد وارد مرحله زایشی می‌شود و ساقه گلدهنده تشکیل می‌شود. خاستگاه این گونه استپ‌های ایران و قسمت‌هایی از افغانستان می‌باشد. در ایران فلات مرکزی و مناطق کویری تا سلسله جبال زاگرس در استان‌های فارس، کرمان، خراسان، یزد، سمنان، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، اصفهان، لرستان، کهگیلویه و بویراحمد و بوشهر به عنوان رویشگاه اصلی آن ذکر شده است. این گیاه در نواحی بایر، زمین‌های ماسه‌ای خشک و حاوی ترکیبات آهکی مناطق گرم در ارتفاعا ۱۹۰-۲۴۰۰ متر بالاتر از سطح دریا و در مناطقی با پستی و بلندی زیاد در شیب‌های ۷۰-۱۵ درصد با میزان بارندگی در حدود ۳۵۰-۲۵۰ میلی‌متر می‌روید. مرحله رشد گیاه از اوایل بهار تا اواسط تیرماه ادامه دارد و به طور معمول گلدهی این گونه در فروردین و اردیبهشت انجام می‌شود. اهمیت اصلی این گیاه به جهت تولید صمغ الئورزینی یا شیریه حاصل از تیغ زدن ریشه یا پایین ساقه است که بوی تند گوگردی شبیه به بوی سیر متعفن و طعم زننده دارد. از تیغ زدن ناحیه ریشه آن شیرابه‌ای شیری رنگ بدست می‌آید که به صورت توده‌ای با بویی شبیه گوگرد و دارای مزه‌ای تلخ می‌باشد. این شیرابه شامل سه بخش مهم رزین (۶۴-۴۰ درصد)، صمغ (۲۵ درصد) و اسانس (۱۰-۷ درصد) می‌باشد. قسمت رزین حاوی اسید فرولیک به همراه استرهای آن، کومارین‌ها، سسکوئی‌ترین کومارین‌ها و دیگر ترپنوئیدها،



تصویر شماره ۱۳: الئوگم رزین تولید شده در ساقه گلدهنده باریجه *Ferula gumosa*





تصویر شماره ۱۴: زنبورعسل در حال جمع آوری صمغ باریجه *Ferula gumosa*

مراتع کوهستانی ایران رویش دارد (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷ و مظفریان، ۱۳۹۱). چویل یکی از منابع خوب صمغ در ماه های تیر و مرداد برای زنبورستان های مستقر در مراتع کوهستانی این مناطق است. شیرابه صمغی سفید تا کرم رنگ در طول کانال های شیرابه ای در امتداد ساقه ترشح شده و در مجاورت هوا رنگ نارنجی تا قهوه ای به خود می گیرد. گل های چویل سرشار از شهد و گرده معطر بوده و یکی از منابع خوب زنبورداری برای ارتفاعات کوهستانی زاگرس مرکزی و جنوبی در استان های کرمان، لرستان، فارس، چهارمحال و بختیاری و ایلام محسوب می شود. علاوه بر شهد و گرده گل ها، شیرابه های صمغی که مصادف با دوره گلدهی و بذردهی گیاه در ساقه ها ترشح می شود مورد استفاده زنبورعسل قرار می گیرد (تصویر شماره ۱۶) (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷). گزارشات متعدد زیادی توسط زنبورداران از فعالیت زنبورعسل جهت جمع آوری صمغ این گیاه ارائه شده است که مشخص می کند این گیاه از منابع خوب صمغ برای تولید بره موم در این مناطق به شمار می آید (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷).

در تیره چتریان گونه های گیاهی دیگری نیز مولد صمغ بوده که در اثر خراش های طبیعی یا نیش حشرات این صمغ ها تولید شده و مورد استفاده زنبورعسل قرار می گیرد. براساس گزارشات زنبورداران و بازدیدهای میدانی از مراتع و زنبورستان فعالیت زنبورعسل جهت جمع آوری صمغ از این گیاهان به تایید رسیده است. گونه های مختلف جنس چویل *Ferulago* به ویژه گونه *Ferulago angulata* که در ارتفاعات شمال شرقی، شمال غربی و بیشتر در مناطق کوهستانی زاگرس مرکزی و ناحیه ایرانی و تورانی می روید و به اسامی محلی مختلفی همچون چویر، چنور و گارچی شناخته می شود (تصویر شماره ۱۵). چویر گیاهی است پایا، بدون کرک، بلند، به ارتفاع ۱۵۰-۱۶۰ سانتی متر با ساقه ای ضخیم، ایستاده، منفرد، دارای خطوط طولی یا شیاردار با شاخه های دارای گل آذین طویل با برگهای کم رنگ و متمایل به کبود و وسیع، بسیار بریده، و گل آذین های چتری زرد رنگ. جنس *Ferulago* دارای ۳۵ گونه در جهان می باشد که ۷ گونه آن بومی ایران است که سه گونه آن به صورت طبیعی در





تصویر شماره ۱۵: گیاه چویل در بردسیر کرمان، عکس از محمدرضا حسنی



تصویر شماره ۱۶: زنبور عسل در حال جمع‌آوری صمغ چویل. بردسیر کرمان، عکس از محمدرضا حسنی

به گم آمونیاک معروف است و اثرات دارویی و درمانی دارد. صمغ ترشح شده از نوع گم‌رزین و سفید رنگ بوده و از منافذ پوستی گیاه به طور طبیعی بر اثر نیش حشرات و یا به صورت غیرطبیعی بر اثر تیغ زنی استحصال می‌شود. دانه‌های صمغ گم‌رزین به دو صورت اشکی و توده‌ای در بازار عرضه می‌شود این صمغ با استفاده از کاربردک مخصوص از اوایل خرداد تا اواخر شهریور برداشت می‌شود. گونه‌های مختلف کندل *D. aucheri* و *D. aurea* نیز دارای رزین گم آمونیاک می‌باشند ولی گونه *D. ammoniacum* به لحاظ تولید رزین مورد توجه بیشتری قرار دارد. گم‌رزین ترشح شده به لحاظ شیمیایی شامل ۰.۳ تا ۱٪ درصد روغن‌های فرار، ۶۵ تا ۷۵ درصد حاوی رزین و اسید سالیسیلیک آزاد می‌باشد (قاسم نژاد و همکاران، ۱۳۹۳؛ اکبریان و همکاران، ۱۳۹۶). رزین تولید شده در ساقه‌ها به رنگ سفید تا شیری رنگ بوده و در تهیه بره‌موم مورد استفاده

جنس کندل، و شا *Dorema* یکی از جنس‌های خانواده چتریان *Umbelliferae* است که مولد صمغ است. این جنس دارای ۶ گونه گیاه علفی چندساله در ایران می‌باشد. اغلب گونه‌های این جنس در نواحی جنوبی ایران مانند استان‌های یزد، سیستان و بلوچستان، کرمان، اصفهان و چهارمحال و بختیاری توزیع شده‌اند. مهم‌ترین گونه این جنس گیاه کندل *Dorema ammoniacum* است که از قدیم‌الایام در مناطق مختلف ایران ارزش دارویی داشته است. این گیاه علفی پایا، چندساله، علفی و منفرد می‌باشد که دارای ساقه بلند و استوانه‌ای به طول ۱ تا ۲ متر، با شاخه‌های منشعب با رنگ سبز مایل به خاکستری است. برگ‌ها سبزه‌فام یا سبز مایل به سفید تقریباً بدون دم‌گل، پوشیده از تارک‌کرم مجتمع در چترهای متناوب و بسیار کوچک کروی و گویچه‌ای است. از ساقه و برگ گیاه به طور طبیعی شیره‌ای ترشح می‌شود که





زنبورعسل قرار می‌گیرد. گزارشات میدانی زیادی از فعالیت زنبورعسل بر روی گیاه جهت جمع‌آوری رزین و حتی بره‌موم ذخیره شده از این گیاه در داخل کندو که با عطر و طعم مشخص و رنگ منحصر بفرد توسط زنبورداران استان خراسان و کرمان ارائه شده است. بره‌موم کندل عطر و طعم خاص تند و شبیه آمونیاک را دارد و به رنگ سفید شیری تا سفید کدر است و در هنگام ورود این رزین به داخل کندو، کل فضای کندو متاثر از عطر و بوی این رزین خواهد بود (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷).



تصویر شماره ۱۷: گیاه کندل *Dorema ammoniacum*، بردسیر کرمان، عکس از محمدرضا حسنی،



تصویر شماره ۱۸: صمغ تولید شده بر روی ساقه گیاه کندل، بردسیر کرمان، عکس از محمدرضا حسنی







شیرابه لاتکس سفید رنگ و سمی با رویشگاه طبیعی مناطق رویشی خلیج فارس عمانی در نواحی جنوبی کشور، گونه‌های جنس فریون *Euphorbia* مولد شیرابه لاتکس سفید رنگ و با رویشگاه طبیعی گسترده بسیار زیاد در مراتع کوهستانی و دشت‌های ایران، درخت زبان گنجشک *Fraxinus excelsior* مولد صمغ و به صورت کشت شده و خودروی در مناطق کوهستانی ایران، درخت انبه *Mangifera indica* مولد رزین و به صورت کشت شده در شهرهای جنوبی ایران، چریش فضای سبز شهرهای جنوبی، آکاسیا *Acacia nilotica* مولد صمغ و به صورت رویشگاه‌های طبیعی در منطقه رویشی خلیج فارس عمانی به ویژه در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان و درخت جک، شیشم *Dalbergia sissoo* مولد صمغ قرمز رنگ، رویش به صورت خودروی در استان سیستان و بلوچستان اشاره کرد (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷).

### نتیجه‌گیری

تنوع اقلیم‌ها و گونه‌های گیاهی در ایران باعث شده تا تنوع زیادی از گیاهان مولد صمغ و رزین در مراتع ایران رویش داشته باشد که به عنوان منشا اولیه بره‌موم مورد استفاده زنبورعسل قرار گیرد. از آن جایی که ویژگی‌های حسی، مواد موثره و خواص بره‌موم تحت تاثیر منشا گیاهی آن است، شناخت و بررسی دقیق این گیاهان در جهت تولید بره‌موم به عنوان یکی از مهمترین محصولات دارویی زنبورعسل بسیار حائز اهمیت است. مطالعات و تحقیقات میدانی بیشتر در زمینه گیاهان مولد بره‌موم، تنوع بره‌موم‌های شاخص ایران به لحاظ منشا گیاهی و تحقیقات فیتوشیمی در زمینه بررسی مواد موثره بره‌موم و کشف خواص دارویی این بره‌موم‌ها بسیار ضروری است. مطالعات و تحقیقات اندکی تاکنون در زمینه گیاهان مولد صمغ و رزین و ارزشمند در زنبورداری ایران صورت گرفته است و از آن جایی که در سال‌های اخیر توجه به خواص دارویی بره‌موم جهت درمان بیماری‌های مختلف افزایش یافته است، توجه بیشتر به مطالعات پایه و تکمیلی در جهت شناخت دقیق بره‌موم‌های مناطق مختلف ایران می‌تواند در کشف خواص دارویی و افزایش درآمد زنبورداران و کمک به درمان بیماری‌ها با مواد طبیعی کمک شایانی نماید. با توجه به پتانسیل بسیار بالای بره‌موم جهت استفاده در مصارف گوناگون و با در نظر گرفتن پتانسیل‌های بالقوه زنبورداری کشور به عنوان یکی از قطب‌های زنبورداری

از دیگر گیاهان مولد صمغ در ایران می‌توان به گونه‌های تیره توس *Betulaceae* همچون توسکای ییلاقی *Alnus subcordata*، توسکای قشلاقی *Alnus glutinosa* و توس، غان *Betula pendula* اشاره کرد. گونه‌های این جنس به صورت درختان تنومند در جنگل‌های هیرکانی شمال کشور رشد دارند و مولد رزین جوانه‌اند. جهت محافظت از قسمت‌های جوان و حساس گیاه در برابر نور فرابنفش خورشید و حمله حشرات گیاه خوار بر روی جوانه‌ها، برگ‌های تازه و ساقه‌های جوان رزین تولید می‌شود. رزین تولیدی بر روی جوانه‌ها ترکیب ترپنوئیدی و فنولیکی است. این رزین‌ها مورد استفاده زنبورعسل جهت تولید بره‌موم قرار می‌گیرد. براساس گزارشات مشخص شده است که بره‌موم تولیدی از توسکا و توس به رنگ زرد تا قهوه‌ای روشن است (Bogdanov, 2016; Bankova, 2000).

گیاهان تیره گل‌سرخ *Rosaceae* به ویژه گونه‌های مختلف جنس بادام *Amygdalus*، گیلاس *Cerasus avium*، آلبالو *Cerasus*، آلوچه *Prunus* و هلو *Persica vulgaris* مولد صمغ هستند. صمغ تولیدی از این گیاهان نوعی مکانیسم دفاعی گیاه در برابر آفات و بیماری‌ها به ویژه بیماری شانکر باکتریایی درختان میوه هسته دار است. صمغ تولید شده بر روی ساقه و تنه این گیاهان مورد استفاده زنبورعسل جهت تهیه بره‌موم قرار می‌گیرد. بره‌موم تولیدی از این صمغ‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره و با عطر و طعم خاص است (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷). درخت پسته وحشی *Pistacia atlantica* از تیره پسته *Anacardiaceae* از دیگر گیاهان مولد رزین است. زیرگونه‌های این جنس به صورت خودروی در مناطق کوهستانی البرز و زاگرس و مناطق رویشی ایرانی تورانی رویش دارند و یکی از مهمترین گیاهان درختی ایران محسوب می‌شوند. بهره برداران و افراد محلی با تیغ زدن تنه و ساقه درختان پسته شیرابه رزینی به نام سقز برداشت می‌کنند. صمغ تولیدی به رنگ زلال و آب‌گون و از نوع اولئورزین‌ها است (۱، ۷). در هنگام ترشح این رزین‌ها در تنه و ساقه که در اثر تیغ زنی ترشح می‌شود، فعالیت زنبورعسل جهت جمع‌آوری آن گزارش شده است و به عنوان یکی از منابع بره‌موم زنبورستان‌ها گزارش می‌شود (رفاهی و همکاران، ۱۳۹۷).

گیاهان متعدد دیگری در ایران به عنوان گیاهان شیرابه‌ای و مولد صمغ و رزین و شیرابه‌های لاتکس رویش دارد که گاهی گاهی به عنوان منبع اولیه بره‌موم مورد استفاده زنبورعسل قرار می‌گیرد. از مهمترین این گیاهان می‌توان به گونه‌های استبرق، خرک، غلب *Calotropis procera* مولد





دنیا به مدد داشتن پتانسیل های طبیعی و اقلیمی می توان زمینه استفاده مطلوب تر بره موم به عنوان یک فرآورده طبیعی فراسودمند را در کشور فراهم نمود. انجام تحقیقات میدانی و آزمایشگاهی جهت شناخت بهتر منابع بره موم در

کشور، آنالیزهای آزمایشگاهی مواد موثره بره موم های ایران و ترغیب زنبورداران به تولید بره موم با کیفیت از الزامات استفاده بهینه از این نعمت خدادادی در کشور می باشد.

### منبع ها:

- احمدی، پ. ۱۳۶۴. بررسی فیتوشیمیایی باریجه. پایان نامه دکتری، دانشکده داروسازی دانشگاه تهران، ۱۲۱ صفحه.
- افروزان، هوشنگ، طهماسبی، غلامحسین، بانکوا، واسیا، بیگدلی، محسن. (۱۳۸۶). مقایسه کمی و کیفی بره موم تولید شده توسط زنبورعسل در مناطق با پوشش گیاهی سوزنی برگ و پهن برگ در شمال شرق تهران. پژوهش و سازندگی، ۲۰(۴)، ۱۵۶-۱۶۲.
- افروزان، هوشنگ، طهماسبی، غلامحسین، عبادی، رحیم، بابایی، محمد. (۱۳۸۱). مقایسه روشهای مختلف تولید بره موم و تاثیر آنها روی رشد جمعیت کلنی های زنبورعسل. پژوهش و سازندگی، ۱۵(۳-۴)، ۷۶-۷۹.
- اکبریان ابوالقاسم، رحیم ملک مهدی، سبزهعلیان محمد رضا، سعیدی قدرت اله. (۱۳۹۶). ارزیابی تغییرات فیتوشیمیایی، مورفولوژیک و فعالیت آنتی اکسیدانی جمعیت های گیاه بیلهر (*Dorema aucheri*) کشت شده در محیط های مختلف. فصلنامه گیاهان دارویی. ۱۶ (۶۲)، ۱۳۵-۱۲۰.
- بابایی، فریبا. بررسی بیوسیستماتیکی گونه های جنس *Salix* در ایران. (۱۳۸۹) پایان نامه. دانشگاه الزهرا، دانشکده علوم پایه. ۱۰۲ صفحه.
- پورآزادی، لعیا؛ غلامعلی نهضتی پاقلعه؛ فاطمه غازیانی و سعید عباسی. (۱۳۹۴). بره موم به عنوان یک داروی طبیعی در طب سنتی، دومین همایش ملی گیاهان دارویی، طب سنتی و کشاورزی ارگانیک، همدان <https://civilica.com/doc/393696>
- رفاهی، محمد، علیپور، محمدجواد. (۱۳۹۷). آشنایی با گیاهان ارزشمند در زنبورداری ایران. بررسی گونه های گیاهی ایران به لحاظ منابع شهد، گرده، بره موم و عسلک. انتشارات ضریح آفتاب، ۴۶۴ صفحه.
- رفاهی، محمد، علیپور، محمدجواد، حسینی، سیدفاطمه. (۱۳۹۹). دانستنی های محصولات زنبورعسل. انتشارات ضریح آفتاب، ۲۴۰ صفحه.
- عبادی، رحیم، احمدی، علی. (۱۳۸۵). پرورش زنبورعسل، انتشارات ارکان دانش، چاپ اول، ۵۷۲ صفحه.
- قاسمی دهکردی، نصرالله. (۱۳۸۱). گزارش نهایی طرح فارکوپه گیاهی ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران. ۸۱۴ صفحه.
- مرتضایی نژاد، فروغ؛ صادقیان، محمد مهدی. (۱۳۸۶). مقایسه ترکیبات موثره گیاه دارویی باریجه *Ferula gummosa Boiss* در سه منطقه شهرستان کاشان. پژوهش در علوم کشاورزی، ۳(۲)، ۱۷۷-۱۷۲.
- قاسم نژاد، ربایشیما؛ پناهی، بهمن؛ قاسم نژاد، مهلا؛ قاسمی نژاد مسعود. (۱۳۹۳). بررسی آت اکولوژیکی گونه گیاهی *Dorema ammoniacum* و شا. اولین کنفرانس ملی جغرافیا، گردشگری، منابع طبیعی و توسعه پایدار، تهران، <https://civilica.com/doc/356918>
- کنعانی محمدرضا، رحیمی نژادرنجبر محمدرضا، کاظم پوراوصالو شاهرخ، مظفریان ولی اله. (۱۳۹۲). مطالعه تبارشناسی داده های ریخت شناختی و ارزیابی روند تکاملی این صفات در جنس کمای (*Ferula L.*) ایران. نشریه تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۱۴ (۱)، ۵۳-۶۶.
- مظفریان، ولی اله. (۱۳۹۱). شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران، فرهنگ معاصر، ۱۴۴۴ صفحه.
- نظریان، حسن. (۱۳۹۳). سوزنی برگان مورد استفاده زنبورعسل جهت تولید بره موم در ایران تیره کاج (Pinaceae). علوم و فنون زنبورعسل ایران، ۵(۸)، ۷-۱۲.





نظریان، حسن. (۱۳۹۳). منابع گیاهی بره موم از تیره سرو در ایران، علوم و فنون زنبور عسل ایران، ۶(۱۰)، ۲۱-۱۱.  
وهایی، محمدرضا. (۱۳۹۴). گیاهان صنعتی، دارویی و سمی. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه اصفهان، فصل دوم، ۳۲-۹.

Bankova, V., Bertelli, D., Borba, R., Conti, B. J., da Silva Cunha, I. B., Danert, C., ... & Zampini, C. 2019. Standard methods for *Apis mellifera* propolis research. Journal of Apicultural Research, 58(2): 1-49.

Bankova, V. S., de Castro, S. L., & Marcucci, M. C. 2000. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie, 31(1): 3-15.

Bogdanov, Stefan. 2016. Propolis: Origine, Production, Composition. Bee Product, Science. 20 pp.

Bogdanov, Stefan. 2016. Propolis: biological properties and medical applications. Bee Product Science. 41 pp.

Huang, S., Zhang, C. P., Wang, K., Li, G. Q., & Hu, F. L. 2014. Recent advances in the chemical composition of propolis. Molecules, 19(12): 19610-19632.

Isidorov, V. A., Bakier, S., Pirożnikow, E., Zambrzycka, M., & Swiecicka, I. 2016. Selective behaviour of honeybees in acquiring European propolis plant precursors. Journal of chemical ecology, 42(6): 475-485.

Kumazawa, S., Yoneda, M., Shibata, I., Kanaeda, J., Hamasaka, T., & Nakayama, T. 2003. Direct evidence for the plant origin of Brazilian propolis by the observation of honeybee behavior and phytochemical analysis. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 51(6): 740-742.

Mayworm, M. A., Lima, C. A., Tomba, A. C., Fernandes-Silva, C. C., Salatino, M. L., & Salatino, A. 2014. Does propolis contain tannins?. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2014.

Popova, M., Trusheva, B., & Bankova, V. 2021. Chemistry and Applications of Propolis. 10.1007/978-3-030-38-1\_76523-1.

Popova, M., Dimitrova, R., Al-Lawati, H. T., Tsvetkova, I., Najdenski, H., & Bankova, V. 2013. Omani propolis: chemical profiling, antibacterial activity and new propolis plant sources. Chemistry Central Journal, 7(1):1-8.

Ristivojević, P., Trifković, J., Andrić, F., & Milojković-Opsenica, D. 2015. Poplar-type propolis: chemical composition, botanical origin and biological activity. Natural product communications, 10(11): 1934578X1501001117.

Salatino, A., Teixeira, É. W., & Negri, G. 2005. Origin and chemical variation of Brazilian propolis. Evidence-based complementary and alternative medicine, 2(1), 33-38.

Zona, S. 2004. Plant Resins: Chemistry, Evolution, Ecology, Ethnobotany by Jean H. Langenheim. Systematic Botany, 29(1): 222-222.





## Propolis-producing plants in Iran Investigation on the most important

٤١

**M. Refahi<sup>1</sup>, Sh. Parichehreh<sup>2</sup>**

1. Research and Development Unit of Golden Drop Honey Cooperative, Dasht-e Behesht, Qom, Iran

2. Department of Honeybee, Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

DOI: 10.22092/hbsj.2021.125983

### Abstract

Propolis or bee glue is a resinous mixture that honey bees produce by mixing saliva and beeswax with exudate gathered from tree buds, sap flows, or other botanical sources. It is like beeswax and possesses a pleasant smell. Its color varies such as yellow, green, red, dark brown. Its composition varies depending on its botanical sources, district, weather, bee race, hive density, and food storage. Precise identification of plants producing resin in every district is essential because all propolis physical and chemical properties such as color, taste, odor, active ingredients, and its medical properties are affected by resin kind and origin. There is a high variety of resin sources because of the variety of climate and flora in Iran. The aim of this study was to introduce plants producing valuable resin in beekeeping in Iran. Some sources including the species from Cupressaceae, Pinaceae, Salicaceae, Betulaceae, and Umbelliferae are the most important propolis sources in Iran.

**Key words:** Honeybee, Resins, Gums, Propolis, Secondary Compounds, Herbs

**Corresponding Author:** M. Refahi

**Email:** behzad.refahi@yahoo.com

