



مقاله علمی- ترویجی

مصارف صنعتی محصولات زنبور عسل

ثمین آدینه^{۱*}

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی علوم و مهندسی صنایع غذایی، گرایش فناوری مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.383868.1166> doi

چکیده

امروزه، غذاهای طبیعی که می‌توانند اثرات مثبتی برای سلامتی داشته باشند، روز به روز محبوبیت بیشتری پیدا می‌کنند. زنبورها و محصولات آن که تولید می‌کنند میراث طبیعی هستند که باید توجه بسیار زیادی به آن‌ها شود. فرآورده‌های زنبور عسل به دلیل ارزش غذایی و خواص درمانی که دارند، بسیار مورد توجه بوده و مصرف آن‌ها دائماً در حال افزایش است. اساس استفاده از فرآورده‌های زنبور عسل در تغذیه انسان، خواص و ترکیب شیمیایی منحصر به فرد آن‌ها است. در این راستا، تحقیقات انجام شده تأثیر مفید فرآورده‌های زنبور عسل بر سلامت را تأیید می‌کند. آگاهی مصرف‌کنندگان از تأثیر مثبت غذا بر سلامت و رفاه، بر افزایش علاقه و تقاضا برای این نوع غذا در میان گروه‌های مختلف اجتماعی تأثیر می‌گذارد. بهبود رژیم غذایی روزانه با افزودن محصولات زنبور عسل ممکن است که در بهبود عملکردهای بدن تأثیر قابل توجهی داشته باشد. فناوری‌های جدید در بازار پدیدار شده‌اند تا روند فرآوری محصولات زنبور عسل را بهبود بخشند. استفاده از محصولات زنبور عسل در بسیاری از صنایع نقش مهمی ایفا می‌کند. علاوه بر این، مصرف فرآورده‌های زنبور عسل و ارتقای خواص دارویی آن‌ها در شکل‌گیری عادات غذایی صحیح بسیار مهم است. در این مطالعه به ارائه ویژگی‌های فرآورده‌های زنبور عسل و کاربرد آن در صنایع مختلف پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: زنبور عسل، عسل، صنایع غذایی، صنعت غذا و دارو

*نویسنده مسئول: rs.mostajer@yahoo.com

بخش: پرورش زنبور عسل دبیر تخصصی: دکتر علیرضا عرب

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۲۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۲ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۶/۰۵

رفرنس دهی: ثمین، آ. مصارف صنعتی محصولات زنبور عسل. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴، ۲۵(۲): ۲۰-۲۷.



* این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



مقدمه

به طور کلی زنبورعسل محصولات متنوعی تولید می‌کند که بعضی از این محصولات مثل عسل و گرده گل می‌توانند همان طور که از کندو برداشت می‌شوند در صنایع غذایی یا دارویی مورد استفاده قرار گیرند. برخی دیگر از آن‌ها مانند زهر زنبور، بدون فرآوری قابل استفاده نیستند، و در واقع ماده اولیه دیگر فرآورده‌های بر پایه محصولات زنبورعسل هستند (شکل ۱). در طول سال‌های گذشته، مطالعه در مورد کاربردهای غذایی و دارویی محصولات زنبورعسل مانند موم، عسل، بره موم و گرده، مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. در این مطالعه نیز به بررسی مزایای تغذیه‌ای، دارویی و ویژگی‌های قابل توجه هر محصول مرتبط با صنایع غذایی پرداخته شده است. در حالی که همه محصولات مزایای متمایز ارائه می‌دهند، چالش‌هایی وجود دارد که باید بر آن‌ها غلبه کرد. در واقع، عسل دارای پتانسیل عالی به عنوان یک جایگزین سالم‌تر برای شکر است و بره موم دارای خواص ضد باکتریایی و آنتی اکسیدانی قابل توجهی می‌باشد که این خواص را می‌توان از طریق ریزپوشانی افزایش داد (Li and Wu, 2023). گرده، یک غذا و دارو با کاربردهای متعدد در محصولات مختلف است. علاوه بر این، افزودن موم زنبورعسل به اولئوژل‌ها (Oleogel) و استفاده از آن به عنوان پوشش، بهبود قابل توجهی در کیفیت و حفظ مواد غذایی سازگار با محیط زیست در طول زمان نشان می‌دهد. محصولات زنبورعسل و زنبورداری برای غذای پایدار و درمان‌های پزشکی نوآورانه در آینده، با توجه به خواص آن‌ها و گرایش مصرف‌کنندگان به مواد با منشأ طبیعی ضروری هستند. استفاده پزشکی از محصولات زنبورعسل به ویژه عسل، به هزاران سال قبل، از مصر، یونان و چین سرچشمه می‌گیرد. خواص درمانی و فواید تغذیه‌ای در بسیاری از متون مذهبی از جمله ودا، انجیل و قرآن ذکر شده است. با گذشت زمان محصولات زنبورعسل اهمیت خود را از دست داده‌اند و امروزه فرآورده‌های زنبورعسل در طب مدرن غربی نقش حاشیه‌ای ایفا می‌کنند. با این حال، مردم کشورهای در حال توسعه و پیروان رویکردهای کل نگر هنوز از محصولات زنبورعسل در مقیاس بزرگ استفاده می‌کنند. در کشورهای توسعه یافته استفاده از فرآورده‌های زنبورعسل اغلب به عنوان زنبوردرمانی شناخته می‌شود (Maicelo-Quintana et al., 2024).



شکل ۱- محصولات زنبورعسل

عسل طبیعی

عسل طبیعی مهمترین فرآورده زنبورعسل است و بخش اعظم تولیدات زنبورعسل را تشکیل می‌دهد. ترکیبات عمده عسل، قند و آب می‌باشند. شیرینی عسل به طور عمده مربوط به دو نوع قند ساده‌ی فروکتوز و گلوکز می‌باشد و شیرینی آن بیشتر از قند معمولی یعنی ساکارز می‌باشد. عسل دارای حدود ۳۲۵ کیلو کالری انرژی در هر ۱۰۰ گرم است. عسل به لحاظ داشتن برخی مواد تخمیری مانند مواد حاصل از تخمیر گرده گل‌ها توسط زنبور، در تبادلات غذایی و کمک به هضم غذا بالاترین مرتبه را در میان غذاها دارد (Kebede et al., 2024). استفاده از عسل در محصولات پختنی به دلیل وجود مزیت‌هایی همچون ثبات، نرمی، قابلیت انعطاف‌پذیری، باعث می‌شود محصولاتی که حاوی آن هستند دیرتر خشک شده و مدت طولانی نگهداری شوند و تمایل کمتری به خشک‌شدن از خود نشان دهند. خواص مزبور که به دلیل جاذب رطوبت بودن عسل است باعث می‌شود که عسل قابلیت مخلوط شدن با دیگر شیرین‌کننده‌های حاوی فروکتوز را داشته باشد. مزیت دیگر بوی مطبوعی است که توسط مقدار کمی از عسل (تا ۶ درصد وزن آرد) در کیک‌های شیرین، بیسکویت‌ها، نان‌ها و محصولات مشابه ایجاد می‌شود. از آنجایی که در اکثر موارد مقادیر نسبتاً کمی از عسل می‌تواند تأثیر مطلوبی در ایجاد مزه و عطر داشته باشد، لذا این صنعت می‌تواند با استفاده از عسل طبیعی، بو و طعم محصولات خود را با کمترین هزینه به حداکثر برساند. از سوی دیگر باید به این نکته توجه داشت که می‌توان از عسل به جای یک سوم مقدار قندی که در یک دستور تهیه غذا ذکر شده استفاده کرد (Kafantaris et al., 2021).

در صنعت تولید محصولات صبحانه‌ای، عسل به صورت مایع، خشک و برای بهتر شدن طعم و مزه و جلب نظر مصرف‌کنندگان استفاده می‌شود. می‌توان آن را با ذرت برشته (Flakes) و میوه‌های خشک مخلوط کرد یا در ترکیب سبزیجات و طعم روی ذرت به کار برد. خشکی یا سختی محصولات غلاتی می‌تواند با اضافه یا کم نمودن مقدار عسل تنظیم گردد. مواد خوراکی چاشنی که در آن‌ها از عسل به عنوان جزء اصلی در چسبندگی و شیرینی آن استفاده می‌شود، نیز در بازار موجود است. از مواد ترکیبی این خوراکی‌ها می‌توان به میوه‌های خشک (مثل انواع توت، انجیر، سیب، زردآلو، خرما، آناناس، خربزه و ...)، آجیل‌ها مثل (فندق، گردو، بادام، آجیل برزیلی، پسته، بادام زمینی، کنجد، تخم گل آفتاب‌گردان، پوسته نارگیل) تمام انواع حبوبات (لوله‌ای، به صورت ورقه‌ای یا در اشکال پف کرده و یا دودی شده) و احتمالاً سایر مواد ترکیبی مثل پودر شیر، گرده کاکائو و رایحه‌ها اشاره نمود. به طوری که مواد ترکیبی در مقدار

کرده گل

یکی دیگر از فرآورده‌های مهم زنبور عسل، گرده گل است. که همانند عسل، بسته به نوع گل رنگ‌های متفاوتی نیز دارد. ترکیب این دانه‌ها شامل قندهای ساده، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها، اسیدهای چرب و درصد کمی از اجزای دیگر است. گرده گل (Pollen)، به معنای یک ماده بسیار ریز است، که در واقع هر دانه گرده از چندین سلول نر گیاه تشکیل شده است که سلول نر گیاه در بردارنده مواد لازم برای تلقیح سلول‌های ماده است و باعث تولید مثل گیاه می‌شود. گرده گل توسط زنبور عسل کارگر جمع‌آوری شده و به عنوان منبع غذایی در کندو ذخیره می‌شود. به این ترتیب هنگامی که زنبور بر روی گل‌ها می‌نشیند، گرده‌ها به موهای بدنش می‌چسبند و زنبور با مالیدن پاهای خود که حالت شانه مانند دارند، به بدن خود این گرده‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به صورت توده‌ای فشرده در آورده و به سبده گرده که روی پاهای عقبی دارد، منتقل کرده و سپس به کندو می‌برد. گرده‌های جمع‌آوری شده توسط زنبورها در کندو ذخیره می‌شود و به عنوان یک ماده غذایی اصلی برای زنبورها و پرورش لاروها استفاده می‌شود (Samarghandian et al., 2023).

گرده گل به عنوان یک مکمل غذایی مقوی در تولید محصولات غذایی و نوشیدنی‌ها، مکمل‌های دارویی و تغذیه‌ای به دلیل داشتن ویتامین‌ها و مواد مغذی استفاده می‌شود. در صنعت از گرده گل نیز مانند عسل می‌توان به عنوان غذا و یا به عنوان یک مکمل غذایی استفاده کرد که هم به تنهایی و هم همراه با عسل و یا پنیر و مربا مصرف کرد. کربوهیدرات‌ها گروه اصلی مواد تشکیل دهنده هستند و حدود ۴۰ تا ۸۵ درصد گرده گل خشک را تشکیل می‌دهند. فراوان‌ترین کربوهیدرات نسبت به سایر کربوهیدرات‌های گرده گل، فروکتوز، و سپس گلوکز و ساکارز هستند. گرده گل سرشار از پروتئین و ویتامین است و به همین دلیل از آن در صنایع دارویی نیز استفاده می‌شود (شکل ۳). برخی از خواص این ماده شامل بهبود برخی از بیماری‌های عصبی، بهبود تورم‌های خوش‌خیم، پروستات و مفید برای کم‌خونی می‌باشد (Ismail et al., 2018).



شکل ۳- گرده گل

دمای مختلف خرد شده و با عسل داغ و شکر مخلوط می‌شوند، با در نظر گرفتن ترکیبات موجود در مخلوط و درجه حرارت قند (شامل عسل) پس از سرد شدن ماده‌ای نیمه جامد تولید می‌شود. برخی از این ترکیبات را می‌توان با ریختن در ظرف خنک نموده یا پس از سرد شدن می‌توان قطعه قطعه کرده و با قرار دادن میان بیسکویت‌ها و پوشاندن با شکلات نرم نگاه داشت. در هر حال تمام این محصولات غذایی جاذب رطوبت هستند و لازم است با مواد ضد رطوبت، بسته‌بندی شوند (Wang et al., 2021).

در تهیه مارمالادها و مرباها، عسل می‌تواند جایگزین همه یا قسمتی از قند مصرفی آن‌ها باشد. مخلوط میوه و عسل از طریق جوشاندن یا در خلاء (کاهش فشار) قرار گرفتن غلیظ می‌شود و این عمل تا وقتی که قند به غلظت ۶۳ درصد برسد، که برای نگهداری آن کافی است، ادامه می‌یابد. مدت زمان جوش می‌تواند با استفاده از میوه‌های تا حدودی خشک شده کاهش یابد. هر گونه کاهش دمای جوش، طعم را بهبود بخشیده و حالت کارامل شدن را کاهش می‌دهد. طعم اصلی مواد غذایی در روش‌های جوشاندن در فشار کم و استفاده از میوه‌های خشک بهتر حفظ می‌نماید. با استفاده از میوه خشک می‌توان سوخت کمتر و وسایل ارزان‌تری را به کار گرفت (Maicelo-Quintana et al., 2024).

عسل از شهد گل‌ها به دست می‌آید، به این صورت که زنبور پس از جمع‌آوری شهد آن‌ها را به داخل کندو می‌آورد و پس از تغلیظ و وارد کردن برخی آنزیم‌ها و مواد دیگر، آن را در داخل حبه‌های ۶ ضلعی ذخیره می‌کند. بسته به این که عسل طبیعی از شهد چه گلی استخراج شده باشد و با توجه به منطقه و منبع و زمان جمع‌آوری شهد رنگ، طعم و خواص عسل می‌تواند متفاوت باشد و معمولاً زمانی که پوشش غالب یک منطقه از یک گیاه باشد، عسل به دست آمده از آن منطقه را نیز با اسم همان گیاه نام گذاری می‌کنند (شکل ۲).

مانند عسل آویشن، عسل گون، عسل خارشتر و عسل را می‌توان به عنوان یک وعده غذایی کامل در نظر گرفت و می‌توان آن را به تنهایی و یا با مواد دیگر میل کرد. از قدیم تا به امروز از عسل به عنوان دارو برای بهبودی بسیاری از بیماری‌ها استفاده شده است. بسته به منبع شهد عسل، خواص آن متفاوت است، اما به طور کلی برخی از خواص عسل شامل بهبود مشکلات قلبی و عروقی، درمان زخم، بهبود سرفه و گلودرد هستند. از عسل می‌توان به عنوان ماسک عسل برای صورت و بدن و همچنین برای مو استفاده کرد و معمولاً به عنوان یک پایه در مواد آرایشی استفاده می‌شود (El-Seedi et al., 2020).



شکل ۲- کاربرد عسل در صنایع دارویی و بهداشتی

ژل رویال

ژل رویال که به آن ژل سلطنتی یا شاه انگبین نیز گفته می‌شود، یکی از خاص‌ترین فرآورده‌های زنبور عسل است که دارای خواص بی‌نظیری چه از نظر درمانی و چه از نظر تقویتی است. ژل رویال یک ماده پروتئینی محسوب می‌شود، به همین دلیل پروتئین یکی از مواد اصلی موجود در این ژل است که به طور کلی ۱۰ تا ۱۵ درصد حجم ژل را تشکیل می‌دهد. گلبولین‌ها و آلبومین‌ها مهم‌ترین پروتئین‌های موجود در این ژل هستند. اسیدهای چرب یکی دیگر از ترکیبات موجود در این ژل هستند که عموماً سه تا پنج درصد از حجم ژل را به خود اختصاص می‌دهند. لیپید، هیدروکسی الیفاتیک و دکنوتیک اسید از مهم‌ترین اسیدهای چرب موجود در این ژل هستند. املاح معدنی مانند کلسیم، گوگرد، پتاسیم، سلنیوم، آهن، فسفر و ویتامین‌های گروه‌های E، C، A و B از دیگر ترکیبات موجود در این ژل هستند که عموماً دو تا چهار درصد حجم ژل را به خود اختصاص می‌دهند. تمامی این ترکیبات می‌توانند سبب تأثیرگذاری بیشتر ژل بر سلامتی بدن باشند (Loe et al., 2021).

ژل رویال ماده‌ای ژلاتینی، چسبناک و لیمویی رنگ است که از غدد هیپوفارنژیال زنبوران کارگر جوان ۵ تا ۱۵ روزه که مسئول پرورش لاروها هستند، ترشح می‌شود و در سلول‌های ملکه یا شاخون‌ها که در کندو وجود دارد، ذخیره می‌شود (Johnson, 2008) (شکل ۴). ژل رویال را می‌توان به تنهایی و زیر زبانی و همچنین مخلوط با عسل میل کرد. این ماده باعث تقویت قوای بدنی می‌شود؛ به دلیل داشتن خواص تقویتی و مغذی، در تولید مکمل‌های غذایی و محصولات دارویی و به عنوان ماده فعال در تولید محصولات ضدپیری و مراقبت از پوست به کار می‌رود. به همین دلیل است که در صنعت، بسیاری از شرکت‌ها در تولید کرم‌ها و لوسیون‌ها از ژل رویال در صنایع زیبایی در سطح گسترده‌ای استفاده می‌کنند (Kevan et al., 2017). خواص ژل رویال در صنعت نسبت به سایر فرآورده‌های زنبور عسل بسیار زیاد است که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به کاهش ریسک ابتلا به بیماری‌های قلبی، کاهش عوارض ناشی از شیمی‌درمانی، تعدیل سیستم ایمنی بدن، موثر در باروری و ... اشاره کرد.



شکل ۴- ژل رویال

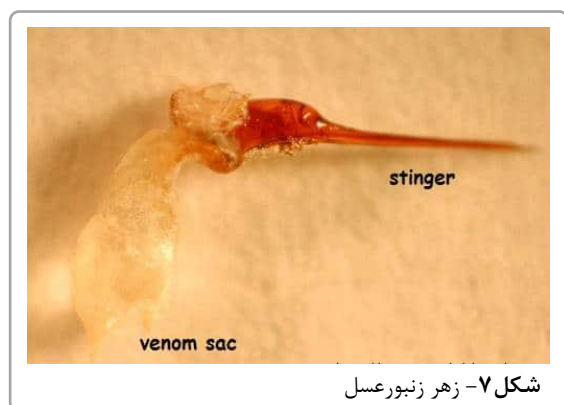
بره موم

از دیگر تولیدات زنبور عسل می‌توان به بره موم اشاره کرد. که خاصیت ضدباکتری و ضدقارچی بسیار قوی دارد. به طور کلی زنبور عسل بره موم را به منظور حفاظت کلنی از آفات و در اواخر تابستان و اوایل پاییز که زنبور برای زمستان گذرانی آماده می‌شود، تولید می‌کند. زنبورها بره موم را معمولاً از صمغ گیاهان و در ساعات گرم روز که صمغ‌ها نرم و روان هستند، جمع‌آوری می‌کنند. زنبورها از بره موم برای عایق‌کاری بدنه کندو و همچنین همراه با موم برای افزایش مقاومت جهره‌ها استفاده می‌کنند. بره موم یکی از قوی‌ترین ضدقارچ‌ها و ضدباکتری‌ها در بین فرآورده‌های زنبور عسل است در نتیجه برای مصارف متعددی مانند تعدیل سیستم ایمنی بدن، خواص ضد انگلی، محافظت از کبد و ... استفاده می‌شود (شکل ۵). بره موم در صنایع دارویی به عنوان ضد حساسیت، ضد التهاب، ضد آندروژن، ضد میکروب و همچنین محرک تولید بافت‌های کلاژنی استفاده می‌شود. بنابراین در صنعت پوستی و آرایشی-بهداشتی مصرف بره موم بسیار رایج است. به دلیل خواص ضدباکتری، ضدپروس و ضدقارچ، در تولید محصولات درمانی و دارویی و به عنوان ماده محافظ و ضدعفونی‌کننده در تولید محصولات مراقبت از پوست استفاده می‌شود (Mutsaers et al., 2015).

عصاره‌گیری بره موم راهکاری است که با استفاده از آن می‌توان مواد مؤثر بره موم را (که گوارش آن‌ها برای سیستم گوارشی دشوار است) به طور مستقیم به بدن رساند. دو راهکار اصلی برای عصاره‌گیری بره موم، استفاده از روش عصاره‌گیری آبی و روش عصاره‌گیری الکلی است. عصاره آبی بره موم از عصاره‌گیری بره موم به کمک آب و معمولاً در دمای بالا و مدت زمان کم انجام می‌شود. این روش نسبت به عصاره‌گیری الکلی روش آسان‌تری است و تولیدکنندگان بیشتر به تولید بره موم به این روش علاقه‌مند هستند؛ با این حال عصاره آبی بره موم نمی‌تواند به طور کامل مواد مؤثر درون بره موم خام را استخراج کند و غلظت آن پایین‌تر است. همچنین عصاره آبی بره موم حاوی همه انواع مواد مؤثره بره موم نیست. عصاره‌گیری الکلی بره موم روشی طولانی‌تر، پیچیده‌تر و با هزینه بیشتر است. برای عصاره‌گیری با این روش نیاز به الکل خوراکی و صرف مدت زمان بسیار زیادی است که باعث می‌شود تا این روش گران‌تر و پیچیده‌تر شود. بره موم به واسطه خواص ضد میکروبی آن در کشورهای مختلف نیز کاربرد وسیعی در بهداشت و درمان برخی از بیماری‌ها داشته و امروزه به اشکال مختلف از جمله صابون، کیسول، پماد، خمیر دندان در بسیاری از کشورها استفاده می‌شود (Rocha et al., 2023).

زنبورعسل حاوی هیستامین، پپتید گرانول‌کننده ماست سل، ملیتین، فسفولیپاز ۲A، هیالورونیداز و اسید فسفاتاز است. سه پروتئین موجود در زهر زنبورعسل که آلرژن‌های مهمی هستند شامل فسفولیپاز ۲A، هیالورونیداز و اسید فسفاتاز می‌باشند. طی سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی بر روی زهر زنبورعسل انجام شده است که نشان می‌دهد این ماده خاصیت درمانی برای برخی از بیماری‌ها از جمله درمان ورم مفاصل، درمان برخی از بیماری‌های پوستی، ضد سرطان و ... را دارد (شکل ۷) (Boyacioglu et al., 2022).

این شش محصول اصلی‌ترین محصولاتی هستند که توسط یک کلنی زنبورعسل تولید می‌شوند و از بین این محصولات تنها "زهر زنبورعسل" است که بدون فرآوری شدن امکان هیچ گونه مصرف را ندارد و به عنوان ماده خام شناخته می‌شود و مابقی محصولات به عنوان غذا، دارو و یا بخشی از ترکیبات آرایشی استفاده می‌شوند. زنبورعسل علاوه بر این شش محصول تولیدات و خدمات دیگری هم دارد، مانند: تولید ملکه، تولید بچه زنبور، گرده افشانی و تولید محصولات باغی و زراعی (Wang et al., 2021).



شکل ۷- زهر زنبورعسل

مدفوع زنبورعسل، جدیدترین فراورده از این حشره شگفت

انگیز

هرچند بهتر است در مورد خواص مدفوع برای انسان صحبت نشود و محتاتانه عمل کرد، چرا که محققان در حال تحقیق و بررسی بر روی این ماده هستند؛ اما به نظر می‌رسد خواص مدفوع زنبورعسل نیز به‌زودی به اثبات برسد. بسیاری از محققان بر این باور هستند که مدفوع زنبورعسل می‌تواند به درمان مشکلات پوستی کمک کند و در صنایع زیبایی کاربرد داشته باشد. خواص موجود درون مدفوع زنبورعسل که جمع‌آوری و فراوری آن کار بسیار سختی است، احتمالاً راه جدیدی به روی انسان باز خواهد کرد تا با این حشره شگفت‌انگیز بیشتر آشنا شوند (شکل ۸) (Durazzo et al., 2021).



شکل ۵- بره موم

موم

یکی از فراورده‌هایی که معمولاً در کنار عسل قرار می‌گیرد، موم است؛ به گونه‌ای که برخی مصرف‌کنندگان به دنبال عسل دارای موم هستند. موم شامل اسیدهای فنولی، فلاوونوئیدها، ترپن‌ها، چربی‌ها و آمینواسیدها است. موم زنبورعسل به رنگ زرد روشن است که برای رنگ‌بری و کاهش رنگ آن با آب اکسیژنه یا وایتکس آن را به رنگ سفید در می‌آورند. همچنین با حل کردن این موم در اتانول میزان چربی آن را کمتر می‌کنند و موم سفید به دست می‌آید. در واقع موم سفید پردازش شده موم زرد می‌باشد. بعد از برداشت عسل ممکن است برای موم سه فرآیند دنبال شود: (۱) پس از برداشت عسل دوباره به داخل کندو بر می‌گردد، (۲) به همراه عسل فروخته می‌شود و (۳) این که ذوب می‌شود و از آن در ساخت برگه‌های مومی جدید و یا سایر مواد استفاده می‌شود. در صنعت از موم به عنوان پایه بسیاری از کرم‌ها برای انواع پوست‌ها و همچنین صابون و در صنعت آرایشی در برخی از رژلب‌ها استفاده می‌شود (شکل ۶). یکی از کاربردهای مهم موم استفاده از آن در صنایع ساخت تزئینات مختلف از جمله انواع شمع، مجسمه‌ها و حتی در برخی از سبک‌های نقاشی (انکاستیک) استفاده می‌شود. همچنین مصریان قدیم از موم برای نگهداری مردگان خود استفاده می‌کرده‌اند که به آن مومیایی گفته می‌شود (Camacho-Bernal et al., 2021).



شکل ۶- موم زنبورعسل

زهر زنبورعسل

بیشتر ما تجربه دردناک نیش خوردن به وسیله زنبور را داریم، اما شاید ندانیم که زهر زنبورعسل یکی از تولیدات ارزشمند زنبور است که در پزشکی کاربردهای فراوانی دارد و به همین دلیل است که طی سال‌های اخیر توجه ویژه‌ای به آن شده است و دستگاه‌هایی نیز برای استخراج آن اختراع شده است. زهر

نتیجه‌گیری کلی

محصولات زنبور عسل از جمله عسل، موم، ژل رویال، گرده و بره موم دارای کاربردهای گسترده‌ای در صنایع مختلف هستند. این محصولات به دلیل خواص طبیعی و مغذی خود در صنایع غذایی، دارویی و آرایشی و بهداشتی به کار می‌روند. عسل به عنوان شیرین‌کننده طبیعی و ضدباکتری در تولید مواد غذایی و محصولات دارویی استفاده می‌شود. موم زنبور عسل در شمع‌سازی، تولید لوازم آرایشی و پوشش‌های دارویی کاربرد دارد. ژل رویال به دلیل خواص تقویتی و ضدپیری در صنایع دارویی و آرایشی بسیار مورد توجه است. گرده زنبور عسل به عنوان مکمل غذایی و منبع ویتامین‌ها در صنایع غذایی و دارویی استفاده می‌شود. همچنین، بره موم به دلیل خواص ضدباکتری و ضدقارچ در تولید محصولات بهداشتی و درمانی کاربرد دارد. این کاربردهای گسترده نشان می‌دهند که محصولات زنبور عسل نه تنها در بهبود سلامت و بهداشتی افراد موثر هستند، بلکه نقش مهمی در افزایش کیفیت و کارایی محصولات صنعتی دارند. عسل می‌تواند جایگزین تمام یا بخشی از قند معمولی در بیشتر تولیدات صنعتی گردد، این در حالی است که از یک سو محدودیت‌هایی برای قیمت و طرز نگهداری عسل طبیعی وجود دارد و از سوی دیگر وجود تنوع فراوان در عسل که کالای نهایی را تغییر می‌دهد، آن را متنوع‌تر ساخته و تطابق‌هایی در نحوه تهیه صنعتی پدید می‌آورند. با توجه به ارزشمند بودن این محصولات و تقاضای بالای آن‌ها به دلیل خواص ویژه آن‌ها، در این مورد به بررسی‌ها و تحقیقات بیشتر نیاز است تا انجام گیرند. علاوه بر کاربردهای صنعتی مستقیم، محصولات زنبور عسل دارای اثرات جانبی مثبت نیز هستند که به بهبود محیط‌زیست و پایداری کمک می‌کنند. به عنوان مثال، فعالیت زنبوران عسل در گرده افشانی گیاهان باعث افزایش تولید محصولات کشاورزی و حفظ تنوع زیستی می‌شود. این امر به نوبه خود تأثیر مثبتی بر اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی دارد. همچنین، استفاده از محصولات زنبور عسل به عنوان مواد اولیه طبیعی و کم‌آلاینده در صنایع مختلف، به کاهش اثرات منفی زیست محیطی کمک می‌کند. به طور کلی، محصولات زنبور عسل نه تنها در بهبود کیفیت و سلامت محصولات صنعتی مؤثر هستند، بلکه نقش مهمی در حفاظت از محیط‌زیست و افزایش پایداری دارند. این ویژگی‌ها باعث می‌شود که محصولات زنبور عسل یکی از منابع ارزشمند و پایدار در صنایع مختلف باشند.

منابع

Boyacioglu, D., Samanci, A. E. T., & Samanci, T. (2022). "Future prospects of propolis, bee pollen, royal jelly, and bee venom." In *Bee products and their*



شکل ۸- مدفوع زنبور عسل

نان زنبور عسل

نان زنبور عسل، همان گرده تخمیر لاکتیکی شده است، اما این ماده به طور مصنوعی توسط انسان‌ها ساخته نمی‌شود، بلکه زنبورها از طریق افزودن مقدار کمی از بزاق خود و مقداری عسل به گرده گل، این ماده را تولید می‌کنند. نان زنبور عسل تحت عناوین دیگری از جمله پرگا و آمبروسیا (مائه بهشتی) نیز شناخته می‌شود. زنبورهای عسل گرده‌های جمع‌آوری شده را پردازش کرده و در داخل کندو و سلول‌های شان ذخیره می‌کنند. گرده فرآوری شده، نان زنبور (Bee bread) نامیده می‌شود و منبع اصلی پروتئین‌ها، لیپیدها، ویتامین‌ها، عناصر ماکرو و میکرو برای تغذیه زنبورهای عسل است. در طول نگهداری، نان زنبور تحت تخمیر حالت جامد قرار می‌گیرد که آن را حفظ کرده و زیست فراهمی مواد مغذی آن را افزایش می‌دهد. تحقیقات بر روی نان زنبور تاکنون نسبتاً محدود بوده است. در سال‌های اخیر، به دلیل مقاومت ضد میکروبی در حال ظهور توسط پاتوژن‌ها، علاقه فزاینده‌ای نسبت به خواص ضد میکروبی گرده و نان زنبور وجود دارد (شکل ۹). به این ترتیب، می‌توان گفت که کیفیت گرده گل معمولی بسیار بهبود یافته و بدین ترتیب اثرات آن بر سلامتی نیز افزایش می‌یابد. محتویات فعال آن به راحتی توسط بدن انسان جذب می‌شود و در صنعت پزشکی اثر درمانی طبیعی بر وضعیت فیزیولوژیکی اندام و بافت‌ها دارد (Ismail et al., 2018).



شکل ۹- نان زنبور عسل

- applications in the food and Pharmaceutical Industries. Academic Press. 411-440
- Camacho-Bernal, G. I., Cruz-Cansino, N. D. S., Ramírez-Moreno, E., Delgado-Olivares, L., Zafra-Rojas, Q. Y., Castañeda-Ovando, A., & Suárez-Jacobo, Á. (2021). "Addition of bee products in diverse food sources: Functional and physicochemical properties." *Applied Sciences*, 11(17), 8156.
- Durazzo, A., Lucarini, M., Plutino, M., Lucini, L., Aromolo, R., Martinelli, E., ...&Pignatti, G. (2021). "Bee products: A representation of biodiversity, sustainability, and health." *Life*, 11(9), 970.
- El-Seedi, H. R., Khalifa, S. A., Abd El-Wahed, A., Gao, R., Guo, Z., Tahir, H. E., ... & Abbas, G. (2020). "Honeybee products: An updated review of neurological actions." *Trends in Food Science & Technology*, 101, 17-27.
- Ismail, M. M., & Ismail, W. I. W. (2018). "Development of stingless beekeeping projects in Malaysia." In E3S web of conferences. *EDP Sciences*. 52, 00028.
- Johnson, B. R. (2008). Within-nest temporal polyethism in the honey bee. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(5), 777-784.
- Kafantaris, I., Amoutzias, G. D., & Mossialos, D. (2021). "Foodomics in bee product research: a systematic literature review." *European Food Research and Technology*, 247, 309-331.
- Kebede, I. A., Gebremeskel, H. F., & Ahmed, A. D. (2024). "Bee products and their processing: a review." *Pharmacy & Pharmacology International Journal*, 12(1), 5-12.
- Kevan, P. G., Eisikowitch, D., Kinuthia, W., Martin, P., Mussen, E. C., Partap, U., ...& Winter, K. (2017). "High quality bee products are important to agriculture: why, and what needs to be done." *Journal of Apicultural Research*, 46(1), 59-64.
- Li, Q., & Wu, L. (2023). "Bee Products: The Challenges in Quality Control." *Foods*, 12(19), 3699.
- Luo, X., Dong, Y., Gu, C., Zhang, X., & Ma, H. (2021). "Processing technologies for bee products: An overview of recent developments and perspectives." *Frontiers in Nutrition*, 8, 727181.
- Maicelo-Quintana, J. L., Reyna-Gonzales, K., Balcázar-Zumaeta, C. R., Auquiñivin-Silva, E. A., Castro-Alayo, E. M., Medina-Mendoza, M., ... & Silva-Zuta, M. Z. (2024). "Potential application of bee products in food industry: An exploratory review." *Heliyon*.
- Mutsaers, M., Blitterswijk, H. V., Leven, L., Kerkvliet, J., & Waerd, J. (2015). "Bee products." *Agrodok*.
- Rocha, V. M., Portela, R. D., Dos Anjos, J. P., De Souza, C. O., & Umsza-Guez, M. A. (2023). "Stingless bee propolis: composition, biological activities and its applications in the food industry." *Food Production, Processing and Nutrition*, 5(1), 29.
- Samarghandian, S., Farkhondeh, T., & Samini, F. (2023). "Honey and health: A review of recent clinical research." *Pharmacognosy Research*, 9(2), 121.
- Wang, Z., Ren, P., Wu, Y., & He, Q. (2021). "Recent advances in analytical techniques for the detection of adulteration and authenticity of bee products—A review." *Food Additives & Contaminants: Part A*, 38(4), 533-549.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm



Scientific-Extensional Article

Industrial uses of bee products

Samin Adineh^{1*}

¹ Ph.D. Student in Food Science and Engineering, Food Technology Major, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.383868.1166>

Abstract

Today, natural foods that positively impact health are becoming increasingly popular. Bee products, which are our shared natural heritage, should be developed further. These products are of great interest due to their nutritional value and medicinal properties, leading to a consistent rise in consumption. The unique properties and chemical composition of bee products form the foundation for their use in human nutrition. Research and expert opinions confirm the beneficial effects of these products on health. Consumer awareness of the positive influence of food on health and well-being fuels the growing interest and demand for bee products across various social groups. Incorporating bee products into the daily diet may support overall bodily functions. New technologies have emerged to enhance the process of obtaining these products. The application of bee products plays a vital role in many industries. Moreover, promoting the consumption of bee products and their medicinal properties is essential for fostering healthy eating habits. In this study, we will present the characteristics of bee products and their applications across various industries.

Keyword(s): Honey bee, Honey, Food industries, Food and pharmaceutical industries



*Corresponding Author E-mail: rs.mostajer@yahoo.com

Section: Honey Bee Breeding

Associate Editor: Dr. Alireza Arab

Received: 20 Oct 2024

Revised: 26 Mar 2025

Accepted: 22 Apr 2025

Published online: 27 Aug 2025

Citation: Adineh, S. Industrial uses of bee products. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 25(2): 20-27.



* This article was accepted at the 1st International & 2nd National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.