

# بررسی خواص فیزیکوشیمیایی عسل تولیدی شهر گرمسار در سال ۱۳۸۲

غلامرضا جاهد خانیکی\*<sup>۱</sup> و ابوالفضل کامکار<sup>۲</sup>

۱- استادیار بخش بهداشت مواد غذایی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- استادیار گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران

## چکیده

عسل ماده شیرین طبیعی تولید شده توسط زنبورهای عسل از شهد گلها یا ترشحات بخشهای زنده گیاهان است. نظر به اینکه خواص فیزیکو- شیمیایی عسلهای هر منطقه بسته به نوع گل و گیاهی موجود در آن منطقه متفاوت می باشد لذا شناخت درصد مواد تشکیل دهنده آن مهم است. در این تحقیق تعداد ۶۰ نمونه عسل از زنبورستانهای شهرستان گرمسار استان سمنان در سال ۱۳۸۲ جمع آوری شد. نمونه ها به آزمایشگاه شیمی مواد غذایی انتقال یافت و پس از آماده سازی نمونه ها، آزمایشات تعیین درصد رطوبت، مواد جامد؛ وزن مخصوص؛ خاکستر؛ pH و اسیدیته انجام گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که میانگین درصد رطوبت، مواد جامد؛ وزن مخصوص محلول ۲۰ درصد؛ خاکستر؛ pH و اسیدیته نمونه های عسل به ترتیب: ۱۶/۳۲ درصد، ۸۳/۶۸ درصد، ۱/۳۲۳۰۱۸؛ ۰/۲۸ درصد، ۴/۵۴ و ۱۶/۳۳ میلی اکی والان در کیلوگرم می باشد.

کلید واژگان: عسل، خواص فیزیکوشیمیایی، شهر گرمسار (ایران).

## ۱- مقدمه

رامه و کهنه ده ... که در اطراف گرمسار است و پوشش گیاهی غالب آن که برای تولید عسل استفاده می شود آویشن (*Ziziphora clyнопodyoides*) است. این گیاه بسیار مورد توجه زنبور عسل می باشد، عسل آن دارای کیفیت عالی و عطر بسیار قوی و مطبوع است. رنگ عسل آن زرد کهربایی تیره است و از نظر رتبه عسل دهی بالاترین رتبه را دارد. در این منطقه گیاه مریم گلی (*Salvia spp*) هم وجود دارد. اما چون نوک آن کج است به اصطلاح محلیها قارغه دندیش (شبیبه متقار کلاغ) است و زنبور کمتر می تواند از شهدش استفاده کند. از

منطقه گرمسار بعلت داشتن آب و هوای خاص فاقد شیوه معینی برای زنبورداری است. اما معمولا از اواسط اردیبهشت که هوا گرم می شود؛ زنبورداران کندوهای خود را به منطقه بیلاقی رامه (در اطراف گرمسار) و یا منطقه فیروزکوه تا اواخر شهریور می برند. از اواخر شهریور تا اوایل اردیبهشت دوباره کندوها را به منطقه دشت گرمسار منتقل می کنند. بطوریکه از نظر پوشش گیاهی می توان گرمسار را بدو منطقه تقسیم کرد. منطقه اول بیلاقی مثل

\* مسئول مکاتبات مقاله: [ghjahedkh@hotmail.com](mailto:ghjahedkh@hotmail.com)

از قبیل: آب و هوای منطقه و رطوبت شهدی که از آن عسل تهیه می شود بستگی دارد. این ویژگی از خصوصیات مهم عسل است که کیفیت نگهداری و شکرک زدن و در نهایت تخمیر عسل تحت تاثیر میزان رطوبت موجود در آن قرار می گیرد. میزان رطوبت عسل از ۲۵-۱۳ درصد بطور طبیعی متفاوت است [۵]. هر چه عسل میزان رطوبت کمتری داشته باشد بالطبع مرغوب تر است. چون در رطوبت کم امکان تخمیر عسل و در نتیجه فاسد شدن آن کمتر خواهد [۵].

خواص فیزیکی شیمیایی عسل بر اساس معیارهای کیفی عسل که در راهنما و دستورالعمل اروپا (European Directive) و کمیسیون مواد غذایی کودکس (Codex Alimentarius Commission) تعیین شده است صورت می گیرد. معمولاً استاندارد کودکس برای تجارت عسل در کل دنیا معتبر است. در حالی که اگر نیازمندی های کیفیت منطقه ای از کودکس متفاوت باشد؛ طرح معرفی شده برای استاندارد عسل در اروپا هم می تواند برقرار باشد. رطوبت تنها معیاری است که به عنوان معیار عسل در تجارت جهانی باید به اندازه کافی باشد. عسل محتوی آب زیادی است و بیشتر شبیه خمیر مایع است. بیشترین حجم رطوبت معرفی شده در طرح جدید استاندارد پیشنهاد شده برای عسل ۲۱ گرم در ۱۰۰ گرم عسل می باشد [۸]. معیار کیفی مهم دیگر اسیدیته و pH است. تخمیر عسل باعث افزایش اسیدیته می شود و به همین خاطر اسیدیته در حد استاندارد باید باشد [۶]. لذا با توجه به اهمیت عسل به عنوان ماده غذایی پر انرژی و نیز استفاده های آن در درمان بیماریها و نیز به عنوان ماده خوش طعم کننده در داروها و... لزوم شناخت خصوصیات کیفی فیزیکی شیمیایی این ماده غذایی با ارزش واضح و مبرهن است. لذا در این مطالعه سعی شده است کیفیت عسلهای تولیدی شهر گرمسار که در منطقه ای گرم و خشک تولید می شود از نظر میزان رطوبت؛ وزن

خصوصیات مهم عسل مریم گلی این است که هرگز شکرک نمی زند. دارای جرم سنگین، ملایم و معطر است. مخلوط آنها با سایر عسلها می تواند از سرعت شکرک زدن آنها جلوگیری کند. عسل آن دارای رنگ سفید روشن است. منطقه دوم می تواند شهرگرمسار و دشتهای اطراف آن باشد. در این منطقه گیاهان غالب پنبه؛ آفتابگردان و اکالیپتوس است. در این میان پنبه از بقیه غالب تر است. عسل این منطقه رنگ روشن دارد. تعداد کندوهای زنبور عسل در گرمسار به بیش از هزار کندو می رسد که در مناطق ذکر شده پراکنده می باشند [۱].

بر اساس تعریفی که کودکس (Codex Alimentarius Commission) ارائه نموده است عسل عبارت است از ماده شیرین طبیعی تولید شده بوسیله زنبورهای عسل از شهد گلها یا ترشحات بخشهای زنده گیاهان یا مواد دفعی حشرات ناشی از مکیدن بخش زنده گیاهان می باشد که زنبور عسل این مواد را جمع آوری و حمل نموده و با مواد خاصی از بدن خود ترکیب کرده و در شانهای عسل ذخیره می کند تا عمل آوری شده و به اصطلاح برسند [۲]. عسلهای مختلف با یکدیگر اختلافاتی از نظر خصوصیات فیزیکی شیمیایی دارند. زیرا زنبوران عسل می توانند برای بدست آوردن شهد از یک یا چند نوع گل استفاده کنند [۳]. عسل سرشار از مواد کربوهیدراته است. در حدود ۹۵-۹۹/۵ درصد مواد جامد عسل را قندها تشکیل می دهند [۴]. اسیدهای عسل نیز کمتر از ۰/۵ درصد مواد جامد عسل را تشکیل می دهند [۵]. عسل محتوی نمکهای کلسیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم، آهن، کلسیم، فسفر گوگرد و ید است. آنزیمهای مختلف از جمله انورتاز (ساکاراز)؛ دیاستاز (آمیلاز)؛ گلوکز اکسیداز در عسل وجود دارند [۶]. آنزیم دیاستاز (آمیلاز) در برابر حرارت ناپایدار بوده و شاخص کیفی مهم در تشخیص عسلهای حرارت دیده است [۷]. رطوبت طبیعی موجود در عسل از شهد منشأ می گیرد و به فاکتورهایی که در رسیدن عسل نقش دارند

**۲-۴- اندازه گیری خاکستر :**

برای اندازه گیری خاکستر نمونه های عسل از روش ذکر شده در استاندارد شماره ۹۲ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران استفاده شد [۹].

**۲-۵- اندازه گیری اسیدیتته :**

جهت اندازه گیری اسیدیتته از روش ذکر شده در استاندارد شماره ۹۲ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و کتاب کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی استفاده شد [۹ و ۱۰].

**۲-۶- اندازه گیری pH :**

مقداری عسل (حدود ۱۰ گرم) وزن گردید و در ۷۵ میلی لیتر آب مقطر بدون گاز دی اکسید کربن حل شد. سپس به کمک دستگاه pH متر الکتریکی؛ pH آن تعیین گردید.

**۳. نتایج**

داده های بدست آمده از آزمایش نمونه ها مورد آنالیز آماری با Exel97 و حدود اطمینان ۹۵ درصد قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده میانگین درصد رطوبت ۱۶/۳۲؛ وزن مخصوص محلول ۲۰ درصد عسل برابر ۱/۳۲۳۰۱۸؛ درصد خاکستر برابر ۰/۲۸ درصد، میانگین درصد مواد جامد برابر ۸۳/۶۸ درصد؛ اسیدیتته برابر  $16.33 \text{ meq/kg}$  و  $\text{pH} = 4.54$  می باشد (جدول ۱). در این جدول طول میدان تغییرات (حداکثر و حداقل مقدار) (Range)؛ واریانس و انحراف معیار نیز در مورد هر کدام از پارامترهای فیزیکوشیمیایی نشان داده شده است.

مخصوص؛ مواد جامد محلول؛ خاکستر؛ اسیدیتته و pH مورد ارزیابی قرار گیرد.

**۲- مواد و روش ها**

تعداد ۶۰ نمونه عسل از کندو های عسل زنبورستان های شهرستان گرمسار واقع در استان سمنان- ایران جمع آوری در سال ۱۳۸۲ شد. نمونه های عسل در شرایط مطلوبی به آزمایشگاه شیمی مواد غذایی ارسال شدند. در آزمایشگاه پس از جداکردن عسل از موم میزان رطوبت؛ وزن مخصوص؛ خاکستر؛ مواد جامد؛ اسیدیتته و pH اندازه گیری شد.

**۲-۱- اندازه گیری رطوبت :**

برای این منظور از دستگاه رفاکتومتر در حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد استفاده گردید. یک قطره عسل بر روی رفاکتومتر قرار داده شد. سپس با استفاده از جدول مرجع (استاندارد شماره ۹۲ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) از روی اندیکس رفاکسیون بدست آمده میزان درصد رطوبت عسل محاسبه شد [۹].

**۲-۲- اندازه گیری مواد جامد :**

پس از بدست آمدن درصد رطوبت؛ عدد بدست آمده را از ۱۰۰ کم کرده تا درصد مواد جامد بدست آید.

**۲-۳- اندازه گیری وزن مخصوص :**

به منظور تعیین وزن مخصوص با استفاده از فرمول زیر وزن مخصوص محلول ۲۰ درصد عسل محاسبه گردید [۱۰].  

$$1 + (0.0386 \times \text{درصد مواد جامد}) = \text{وزن مخصوص محلول ۲۰ درصد}$$

جدول ۱- ویژگیهای فیزیکی شیمیایی عسل

مشخصات	حداکثر مقدار در نمونه ها	حداقل مقدار در نمونه ها	میانگین	واریانس	انحراف معیار
رطوبت (درصد)	۱۹/۵۰	۱۴/۶۰	۱۶/۳۲	۱/۵۹	۱/۲۶
وزن مخصوص محلول ۲۰ درصد	۱/۳۲۹۶۴۴	۱/۳۱۰۷۳	۱/۳۲۳۰۱۸	۰/۰۰۰۰۲۴	۰/۰۰۴۸۹۸
خاکستر (درصد)	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۲۸	۰/۰۱	۰/۱
مواد جامد (درصد)	۸۵/۴۰	۸۰/۵۰	۸۳/۶۸	۱/۵۹	۱/۲۶
اسیدیته (meq/kg)	۱۸	۱۳	۱۶/۳۳	۲/۰۹	۱/۴۵
pH	۴/۸۰	۴/۴	۴/۵۴	۰/۰۲	۰/۱۴

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

عسلشان بکار می گیرند [۱۱]. با توجه به میزان رطوبت بدست آمده در مورد عسلهای گرمسار یعنی ۱۶/۳۲ درصد مشخص است که این مقدار از حد استانداردهای جهانی بسیار کمتر است و نشان دهنده کیفیت خوب عسل می باشد. میزان رطوبت در فاسد شدن عسل تاثیر مستقیم دارد و بالا بودن آن سبب ایجاد تخمیر و در نتیجه زود فاسد شدن عسل می شود. لذا پایین بودن آن موجب افزایش ماندگاری عسل خواهد گردید. میزان رطوبت به آب و هوای منطقه، ترکیب شهد و ... بستگی دارد [۱۲]. با توجه به آب و هوای گرم و خشک گرمسار میزان رطوبت در عسل تولید شده نیز پایین خواهد بود که نتایج بدست آمده مبین این مسئله است. در تحقیقی که در سالهای اخیر در کره بر روی سه نوع عسل از نظر میزان رطوبت انجام شده است نشان می دهد که میزان رطوبت عسل بین ۲۵/۶-۱۸/۳ درصد متغیر می باشد [۱۳]. کمیسیون بین المللی عسل (IHC) (International Honey Commission) در سالهای ۱۹۹۷-۱۹۸۹ بر روی کیفیت ۳۰۰۰۰ عسل، آزمایش هایی انجام داد و گزارش داد که ۹۵-۹۱ درصد نمونه های عسل رطوبت کمتر از ۲۰ گرم در صد را دارند [۱۱]. میانگین وزن مخصوص عسل گرمسار عدد ۱/۳۲۳۰۱۸ بدست آمد. وزن مخصوص عسل در

کیفیت عسل تولید شده توسط زنبوردار بستگی به میزان رطوبت؛ میزان خاکستر؛ وزن مخصوص؛ مواد جامد موجود در عسل؛ میزان pH و اسیدیته دارد. به همین جهت استانداردهایی توسط کشورهای مختلف وضع شده است که عسل بایستی آن ویژگیها را داشته باشد. در این ارتباط کمیسیون مواد غذایی کدکس و کمیسیون اروپا معیارهایی برای کنترل کیفیت عسل ارائه نموده اند. بر اساس این طرح میزان رطوبت عمومی عسل کمتر یا مساوی ۲۱ گرم در ۱۰۰ گرم و در عسل صنعتی یا حرارت دیده کمتر یا مساوی ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم؛ خاکستر کمتر یا مساوی ۰/۶ گرم در ۱۰۰ گرم؛ اسیدیته بین ۴۰ تا ۵۰ میلی اکی والان در کیلوگرم بیان شده است. جدول ۱ میانگین میزان رطوبت (درصد)؛ وزن مخصوص ۲۰ درصد؛ خاکستر (درصد)؛ مواد جامد (درصد)؛ اسیدیته (meq/kg) و pH عسلهای گرمسار به ترتیب ۱۶/۳۲؛ ۱/۳۲۳۰۱۸؛ ۰/۲۸؛ ۸۳/۶۸؛ ۱۶/۳۳ و ۴/۵۴ را نشان می دهد. بسیاری از سازمانهای ملی پرورش دهنده زنبور عسل (آلمان، بلژیک، استرالیا، ایتالیا و اسپانیا) حداکثر رطوبت ۱۸/۵-۱۷/۵ گرم درصد را برای گروههای خاص کیفیت

۳/۱)، ۰/۱-۰/۶ درصد و اسیدیته ۳۶/۳-۹/۳ meq/kg گزارش نموده است. نتایج این تحقیق نشان داد که در بعضی نمونه ها تفاوت‌های بزرگی در مقادیر وجود دارد اما باید توجه داشت که عسلها از تولید کنندگان مختلف و از مناطق و در زمانهای مختلف تهیه شده اند و با این وجود اما میانگین مقادیر پارامترها در مقایسه با استانداردهای جهانی مناسب بودند [۱۶].

در تحقیقی دیگر که در کشور پرتغال در سال ۱۹۹۸ روی ۵۰ نمونه عسل از ۲۵ نوع عسل انجام شد، و این نمونه ها از نظر درصد رطوبت، اسیدیته (بر حسب meq / kg)، درصد خاکستر مورد آزمایش قرار گرفتند. میزان رطوبت بین ۱۹/۲-۱۳/۶ درصد، اسیدیته از ۰/۵ ± ۱۲/۰ تا ۱/۶ ± ۲۵/۴ و میزان خاکستر بین ۰/۵-۰/۱ درصد را گزارش داده است [۱۷]. Saville و همکاران در سال ۲۰۰۳ مطالعه ای را بر روی میزان رطوبت و pH عسلهای غرب نپال انجام دادند و مقادیر آنها را به ترتیب بین ۲۱/۳۰-۱۸/۶۰ درصد و ۵/۰۳-۴/۶۱ یافتند [۱۸].

بطور کلی با توجه به تنوع در منشا عسل میزان اسیدیته عسل نیز متفاوت است. این فاکتور ارتباط زیادی با pH دارد و با افزایش pH اسیدیته کاهش می یابد و با کاهش pH اسیدیته افزایش می یابد [۸]. میانگین اسیدیته و pH عسل گرمسار برابر ۱۶/۳۳ و ۴/۵۴ می باشد. اسیدیته عسل گرمسار نسبتاً پایین و pH عسل گرمسار بالاست. این تغییرات بستگی به نوع شهد گل استفاده شده توسط زنبور دارد. همچنین علت اختلاف بین بیشترین مقدار و کمترین مقدار رطوبت عسل گرمسار این است که از اواسط اردیبهشت اکثر زنبورداران گرمسار کندوهای خود را به مناطق ییلاقی (مثل رامه و فیروزکوه و...) انتقال می دهند و در شهریور ماه این کندوها را به گرمسار برمی گردانند که این مسئله می تواند علت تنوع رطوبت در عسل گرمسار باشد.

ارتباط با رطوبت عسل است و با کاهش رطوبت وزن مخصوص افزایش می یابد. پس بالا بودن وزن مخصوص نشان دهنده کیفیت مناسب عسل است. پارامتر دیگر که بر روی کیفیت عسل اثر دارد میزان خاکستر می باشد. خاکستر عسل نشان دهنده میزان مواد معدنی است. محتوای خاکستر معیار کیفیت برای عسلهای با منشأ گیاهی است. عسلهای شهد محتوای خاکستر کمتری نسبت به عسلهای عسلک دارند [۱۱]. با توجه به جدول ۱ میزان خاکستر عسل گرمسار ۰/۲۸ گرم در صد می باشد و از حد استاندارد جهانی بسیار کمتر است و نشان دهنده داشتن منشا گیاهی است.

اسیدیته نیز یک معیار مهم کیفیت در عسل است. تخمیر عسل باعث افزایش اسیدیته می شود و به همین خاطر ماکزیمم اسیدیته مفید شناخته شده است [۳]. در استاندارد قدیمی میزان ثابت حداکثر ۴۰ میلی اکی والان به ازای هر کیلوگرم را در نظر می گرفتند ولی در طرح کدکس میزان ۵۰ میلی اکی والان به ازای هر کیلوگرم بکار می برند. این افزایش به خاطر وجود عسلهایی است که اسیدیته طبیعی بالاتری دارند [۸]. عسل به خاطر وجود داشتن اسیدهای مختلف دارای pH اسیدی است. استاندارد جهانی برای pH عسل ۳/۹ (۴/۵-۳/۲) است. در یک بررسی که بر روی ۴۹۰ نمونه در ایران صورت گرفته است میزان pH را در مورد عسلهای ایران بین ۳/۵-۴/۸ گزارش کرده است [۱۴]. در تحقیقی که در سال ۲۰۰۰ بر روی دو نوع عسل در شبه جزیره یوکاتان مکزیک انجام شده است. میزان درصد رطوبت عسل را ۲۰-۱۸/۴۸ درصد؛ اسیدیته عسل را ۳۹/۹ - ۳۸/۳ میلی اکی والان به ازای هر کیلوگرم و pH را ۳/۷۰ - ۳/۵۵ را نشان داده است [۱۵]. در مطالعه دیگر که بین سالهای ۲۰۰۰-۱۹۹۷ در آرژانتین بر روی ۲۶۲ نمونه عسل از سراسر این کشور انجام شده است. میزان رطوبت، pH، خاکستر و اسیدیته عسل را به ترتیب ۲۳/۶-۱۳/۴ درصد (متوسط ۱۶/۹ درصد)؛ ۳/۷ (۰/۵-

## ۵- منابع

- Piro, R., Flamini, C., Morlot, M., Lheritier, J., Borneck, R., Marioleas, P., sigouri, A., Kerkvliet, J., Ortiz, A., Ivanov, T., Darcy, B., Mossel, B., and Vit, P. 1999. Honey quality and international regulatory standars: Review of International honey comission. Swiss Bee. Center. page: 1-7
- [12] Sanford, T. 1996. Moisture in honey. Edis, university of Florida. Cooperative extention service, Institute of Food and Agricultural Sciences. <http://edis.ifas.ufl.edu/Body-AA249>. Page: 1-11.
- [13] C.H.O, H.J., Kwon, H.S., Kim, J.P., and Lee, Y.B. 2003. Chemical composition and head space volatile of compounds of Korean honey. Dept of food Sci and Tech., Pukyong national univercity., 599-1, Dayeon-3-ong, Nam-Gu, Pusan 608-737, Korea.
- [۱۴] علی آقایی، مرتضی. و میرنظامی ضیابری، سید حسین. ۱۳۸۱. عسل درمانی، زنبور عسل و فرآورده های آن، عسل، گرده، ژله رویال و خواص آنها چاپ چهارم. انتشارات نوپردازان.
- [15] Rameres, M.A., Gonzales. Novelo, S.A., and Saurdich, E. 2000. Effect of temporary thermic treatment of honey on variation of quality of the same during storage. *Apimondia, Apiacta*. Volume: 35, Number: 4 page: 162-170.
- [16] Mouteria, M.C., Malacalza, N.H., Lupano, C. E., and Baldi, B.M. 2003. Analysis of honey produced in the province of Buenos aires, Argentina, from (1997 to 2000). Ministerio de Agricultura, Ganadergag Alimentacin. Lab. de Calidad de Miel, 13y532-1900 Laplata Argentina. Page: 1-6.
- [17] Karabournioti, S., and Zervalaki, P. 2001. The effect of heating on honey HMF and Invertase. *Virtual bee keeping Gallery, Apiomondia, Apiacta*, 36(4): 177-181.
- [18] Saville, N.M., Mahalaxmi, S., Acharya, N.P., and Joshi, S.R. 2003. Impact of honey harvesting and processing methods on honey quality in West Nepal. *Apicultura com. GPO Box 8975, EPC 1514, Kathmandu, Nepal*. Page: 1-7.
- [۱] شرکت خدمات مهندسی جهاد سمنان. ۱۳۷۰. لیست فلورستیک یا گیاهی منطقه بیلاقی گرمسار.
- [2] Codex Alimentarius Commission. 1989. Codex standards for sugars (Honey) supplement II to Codex Alimentarius. 111: 17-20.
- [۳] هاشمی، مسعود. ۱۳۸۱. عسل درمانی، خواص غذایی، دارویی و درمانی عسل. چاپ اول. انتشارات فرهنگ جامع.
- [4] Codex Alimentarius Commission. 1996. Revised standards of sugars page: 15.
- [5] SSP PVT. 2003. Honey processing plant, Honey processing equipment, Honey production equipment [p://www.sspindia.com/food-processing-industry/honey-processing-plant.html](http://www.sspindia.com/food-processing-industry/honey-processing-plant.html).
- [۶] نیاکان لاهیجی، محمدرضا. معصومی، ثریا. ۱۳۷۳. اثرات دارویی - درمانی محصولات زنبور عسل. چاپ اول. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- [7] Yahweh, S.W. 2003. Royal jelly and honey farm. <http://yahweh.saliveandwell.com/royal-jelly-2.htm>. Page: 2, 17.
- [8] Bogdanov, S., Lullman, C., Martin, P., Ohe, W., Russman, H., Vrowohl, G., Oddo, L., Sabatini, A.G., Marcazzan, G.L., Piro, R., Flamini, C., Morlot, M., Lheritier, J., Borneck, R., Marioleas, P., Tsigouri, A., Kerkvliet, J., Ortiz, A., Ivanov, T., Darcy, B., Mossel, B., and Vit, P. 2002. Honey quality and International honey Commission. *Virtual Beekeeping Gallery, Apicervices- Article- Honey quality .Bee, Department, Federal dairy Institue, Liebefeld, 3003 Bern, Switzerland*. Page: 1-3
- [۹] موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۷۷. عسل، ویژگیها و روشهای آزمون. شماره استاندارد شماره ۹۲.
- [۱۰] پروانه، ویدا. ۱۳۷۴. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران.
- [11] Bogdanov, S., Lullman, C., Martin, P., Ohe, W., Russman, H., Vrowohl, G., Oddo, L., Sabatini, A.G., Marcazzan, G.L.,

## A Survey of Physico-chemical Properties of Produced Honey in Garmsar City in 2003

Jahed Khaniki, Gh.R.<sup>1\*</sup> & Kamkar, A<sup>2</sup>

1-Department of Environmental Health Engineering, Public Health School, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran- Iran

Honey is the natural sweet substance produced by honey bees from nectar of plants or from secretions of living parts of plants or excretions of plant sucking insects on the living parts of plants. Physico-chemical properties of honeys in each region are related to kind of plant and flower. Therefore, knowing of component is very important. In this study, sixty samples of honey were collected from throughout of Garmsar city in Semnan Province of Iran in 2003. Honey samples were sent to the food chemistry laboratory. Then, some physico-chemical parameters such as humidity percent, specific weight of twenty percent solution, solid matter, ash, acidity and pH was determined. The results were showed which humidity percent, specific weight of twenty percent solution, solution solid matter, ash, acidity and pH of honeys are 16.32 %, 83.68, 1.323018, 0.287 %, 16.33 meq/kg, and 4.54, respectively.

**Key words:** Honey, Physico-chemical properties, Garmsar city (Iran).

\* Corresponding author e-mail address: [ghjahedkh@hotmail.com](mailto:ghjahedkh@hotmail.com)