

ارزیابی کیفی دو گروه عسل چند گل طبیعی فله‌ای و بسته‌بندی

صابر امیری^۱، محسن اسمعیلی^{۲*} و محمد علیزاده خالد آباد^۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۰

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

^۲ دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

*مسئول مکاتبات: esmailim@yahoo.ie

چکیده

عسل یک ماده غذایی با ارزش تغذیه‌ای و دارویی فراوان می‌باشد. قیمت بالای عسل طبیعی و ارزش تغذیه‌ای فوق العاده آن، باعث شده تولید محلول‌های غلیظ قندی مشابه، به هدفی آسان جهت تقلب تبدیل شود. امروزه افزایش آگاهی عمومی در مورد ایمنی مواد غذایی، تهیه غذای سالم و عاری از مواد خارجی برای مصرف‌کنندگان اهمیت روزافزونی پیدا کرده است. به منظور ارزیابی کیفی عسل شهد گل بصورت فله‌ای و بسته‌بندی شده، در مجموع ۱۱ نمونه آن از منابع متفاوت تهیه گردید. خواص فیزیکی‌شیمیایی نمونه‌ها شامل مقدار آب، دیاستاز، pH، اسیدیته آزاد، میزان هیدروکسی متیل فورفورال (HMF)، خاکستر کل، قند کل و احیاءکننده، نسبت فروکتوز به گلوکز، ساکارز، مواد جامد غیر محلول و هدایت الکتریکی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۹۲ اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری (آزمون t استودنت) داده‌های دو دسته عسل چندگل طبیعی فله‌ای و بسته‌بندی شده نشان داد فرآیند حرارتی اعمال شده برای بسته‌بندی عسل روی خواص فیزیکی‌شیمیایی آن تأثیر ندارد. همچنین دیاستاز و HMF این دو دسته عسل تفاوت معنی‌داری نداشت ($P \geq 0.05$).

واژگان کلیدی: عسل، خواص فیزیکی‌شیمیایی، فله‌ای، بسته‌بندی

مقدمه

از ماده شیرین طبیعی تولید شده توسط زنبورهای عسل از شهد گل‌ها یا از ترشحات بخش‌های زنده گیاهان یا مواد دفعی ناشی از مکیدن بخش زنده گیاهان بوسیله حشرات، که زنبور عسل این مواد را جمع‌آوری و حمل نموده و با مواد خاصی از بدن خود ترکیب کرده و در شان‌های عسل ذخیره می‌کند تا عمل‌آوری شده و برسد (کدکس ۲۰۰۱). در واقع عسل یک محلول فوق اشباع قندی (فروکتوز و گلوکز) است که حاوی

عسل از اولین فرآورده‌های زنبور است که مورد استفاده انسان قرار گرفته و تاریخ استفاده از آن به دیرینگی تاریخ خود انسان می‌باشد. در سرتاسر جهان و در تمامی فرهنگ‌های بشری از عسل بعنوان ماده غذایی و دارویی استفاده شده و همچنان استفاده می‌شود (نجفی و همکاران ۱۳۸۶، هاشمی ۱۳۸۱). براساس تعریفی که کدکس ارائه نموده است، عسل عبارت است

فیزیکی‌شیمیایی متفاوتی داشته باشند (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰، هاشمی ۱۳۸۱). ویژگی‌های کیفی عسل به خوبی توسط دستورالعمل ۱۱۰/۲۰۰۱ اتحادیه اروپا مشخص شده است. مهم‌ترین ویژگی‌های مورد بحث رطوبت، هدایت الکتریکی، مقدار خاکستر، قندهای احیاء‌کننده و غیر احیاء‌کننده، اسیدیته آزاد، فعالیت دیاستاز و محتوای HMF هستند (گومز و همکاران ۲۰۱۰). برای عرضه عسل مایع به بازار، با استفاده از روش‌های مختلف مانند سانتیفریژی، اکستراکتور و صافی‌های مختلف عسل از شان استخراج شده و بسته به مقاصد تکنولوژیکی، برای پیشگیری از تشکیل کریستال یا حذف آن فرآوری می‌شود. گرم کردن و صاف نمودن متداولترین روش فرآوری عسل می‌باشد. اگرچه حرارت دادن راه نوب نمودن کریستال و ممانعت از تخمیر عسل است ولی حرارت کیفیت عسل را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر عسل یک محصول فصلی نبوده و در تمام طول سال در دسترس است، به همین دلیل حفظ کیفیت آن در مدت زمان انبارداری اهمیت ویژه‌ای دارد. عسل تصفیه نشده ظاهری نامطلوب داشته و ذرات و ناخالصی‌های آن کریستالیزاسیون را تسریع می‌نماید (بصیری ۱۳۸۷، هاشمی ۱۳۸۱).

طبق گزارش فائو (FAO)^۱ تولید عسل ایران در سال ۲۰۱۰ میلادی ۴۷۰۰۰ تن بوده و ایران رتبه ۹ جهانی را از آن خود کرده است. بیشترین مقدار این محصول در مناطق شمال غرب کشور تولید می‌گردد و استان آذربایجان غربی بالاترین مقدار تولید عسل را داراست (آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۹). به دلایل مختلف بیشتر عسل‌های تولیدی کشور از استانداردهای لازم جهانی برخوردار نیستند و همین امر توسعه صادرات این محصول را محدود نموده است (مهریار و همکاران ۲۰۱۰). بدلیل تغییرات فیزیکی‌شیمیایی عسل پس از فرآوری و بسته بندی، کنترل کیفی این محصول در سطح تولید و عرضه از اهمیت فراوانی برخوردار است.

مقادیر اندکی از اجزای سازنده دیگر مانند سایر قندها از جمله ساکارز و مالتوز، آنزیم‌ها، ترکیبات فنلی، پروتئین‌ها، لیپیدها، ویتامین‌ها، اسیدهای آلی و سایر مواد شیمیایی گیاهی می‌باشد (کوروبلا و کوزولینو ۲۰۰۶، گومز و همکاران ۲۰۱۰). عسل محصولی با ارزش، مغذی و پرانرژی بوده و دارای خواص ضد میکروبی، آنتی‌اکسیدانی و پری‌بیوتیکی است که می‌تواند بصورت مستقیم و یا به عنوان شیرین‌کننده و نگهدارنده در تولید مواد غذایی مورد استفاده قرار بگیرد (کوروبلا و کوزولینو ۲۰۰۶، گومز و همکاران ۲۰۱۰، گوا و همکاران ۲۰۱۱). مهم‌ترین خاصیت عسل علاوه بر ارزش غذایی، ارزش دارویی آن است که دارای خواص درمانی متعددی بوده و در معالجه آفتاب سوختگی، اختلالات و التهاب دستگاه گوارش، ترمیم زخم‌های پوستی، ناراحتی‌های قلبی، تصلب شرائین استعمال می‌گردد (قیصری و حمیدیان شیرازی ۱۳۸۷، نجفی و همکاران ۱۳۸۶). عسل دارای پتانسیل بسیار زیادی برای مصرف به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی است. در سال‌های اخیر توجه زیادی در استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها در رژیم غذایی طبیعی به عنوان یک محافظ مؤثر در برابر آسیب اکسیداتیو، متمرکز شده است. آنزیم‌ها در عسل به عنوان آنتی‌اکسیدان‌ها از طریق افزایش حذف اکسیژن این ویژگی را ایجاد می‌کنند (ساکسنا و همکاران ۲۰۱۰).

به منظور ارزیابی خواص بیولوژیک و فیزیکی‌شیمیایی عسل، تا کنون مطالعات گسترده‌ای در مناطق مختلف جهان انجام شده است (ساکسنا و همکاران ۲۰۱۰). رسیدن عسل، فصل برداشت، روش تولید، شرایط فرآوری، شرایط اقلیمی، مدت زمان ذخیره سازی و مکان نگهداری و همچنین منبع شهد (ممکن است زنبور عسل برای بدست آوردن شهد از یک یا چند نوع گل استفاده نماید) تأثیر مهمی بر کیفیت، ترکیب و ویژگی‌های بیوشیمیایی عسل دارد و به همین دلیل عسل‌ها بسته به فاکتورهای مذکور می‌توانند خصوصیات

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations

اندازه‌گیری pH

pH نمونه مطابق با روش مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره ۹۲ توسط pH متری که قبلاً با استفاده از بافرهای ۴ و ۷ کالیبره شده بود در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۸۶).

اندازه‌گیری اسیدیته

اندازه‌گیری اسیدیته آزاد با تیترومتریک براساس روش AOAC 962.19 انجام شد. با استفاده از آب مقطر نیز آزمایش شاهد صورت گرفت (AOAC, 1995).

آزمون دیاستاز

فعالیت دیاستازی نمونه‌ها براساس روش AOAC 958.09 اندازه‌گیری شد (AOAC, 1995).

اندازه‌گیری مواد جامد نامحلول

مواد جامد نامحلول مطابق با روش کمیسیون بین‌المللی عسل اندازه‌گیری گردید (بوگدانف ۲۰۰۰).

آزمون هیدروکسی متیل فورفورال (HMF)

میزان HMF با استفاده از اسپکتروفتومتر UV-Visible براساس روش AOAC 980.23 تعیین گردید (AOAC, 1995).

اندازه‌گیری قندها

اندازه‌گیری قندکل و قندهای احیاء کننده با روش Lane-Eynon براساس روش AOAC 920.183 انجام شد (AOAC, 1995). محاسبه درصد ساکارز و اندازه‌گیری نسبت فروکتوز به گلوکز مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۲ صورت گرفت (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۸۶).

آزمون هدایت الکتریکی

مطابق با روش کمیسیون بین‌المللی عسل هدایت الکتریکی برای محلول عسل دارای درجه بریکس ۲۰ در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد (بوگدانف ۲۰۰۰).

نتیجه این کنترل، اهمیت فرآوری، نگهداری و بسته‌بندی محصول را مشخص نموده و نیاز به شناخت بیشتر این محصول طبیعی را روشن می‌سازد. علاوه بر این، کنترل و ارزیابی کیفی عسل بویژه در مناطقی نظیر استان آذربایجان غربی که قطب تولید عسل کشور محسوب می‌شود به دلیل هم‌مرزی با چهار کشور همسایه می‌تواند به رونق اقتصادی این محصول و پتانسیل‌های صادراتی آن کمک شایانی نماید. لذا اهداف این مطالعه عبارتند از (۱) ارزیابی کیفی دو دسته عسل چند گل طبیعی فله‌ای و بسته‌بندی شده شهرستان ارومیه برای بررسی تفاوت‌های این دو دسته (۲) تعیین برخی ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی چند نمونه عسل تجاری شهرستان ارومیه در سال ۱۳۹۲.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های عسل

۱۱ نمونه عسل مایع، یک نمونه از کارخانه بسته‌بندی عسل، ۳ نمونه از گارگاه‌های فرآوری عسل، ۳ نمونه از بازار و ۴ نمونه بطور مستقیم از زنبورداران شهرستان ارومیه با تضمین صد در صدی عسل شهد گل طبیعی تهیه شد (جدول شماره ۱). نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای به آزمایشگاه منتقل و تا زمان استفاده در اطاقک تاریک با دمای محیط نگهداری شدند. جهت انجام آزمون‌های فیزیکی-شیمیایی، آماده‌سازی نمونه‌ها براساس روش AOAC 920.180 انجام گرفت (AOAC, 1995).

اندازه‌گیری رطوبت

برای این منظور از دستگاه رفاکتومتر در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد مطابق با روش AOAC 969.38 استفاده شد (AOAC, 1995).

آزمون خاکستر

مطابق روش AOAC 920.181 حدود ۵ تا ۱۰ گرم عسل در کوره الکتریکی با دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد برای تعیین درصد مواد معدنی استفاده گردید (AOAC, 1995).

تجزیه و تحلیل آماری

در این پژوهش ابتدا جهت بررسی اختلاف میانگین عسل‌های فله‌ای و بسته‌بندی شده آزمون t استودنت غیر مزدوج مورد استفاده قرار گرفت و اختلاف ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی دو گروه عسل فله‌ای و بسته‌بندی شده به ترتیب با تعداد ۵ و ۶ نمونه با $P < 0/05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد. برای انجام آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SAS نسخه 9.1 استفاده گردید.

جدول ۱- شماره نمونه و محل تهیه عسل

شماره نمونه	منبع تهیه نمونه عسل	توضیحات
۱	بازار	بسته بندی
۲	زنبوردار	فله‌ای
۳	کارگاه	بسته بندی
۴	زنبوردار	فله‌ای
۵	کارخانه	بسته بندی
۶	کارگاه	بسته بندی
۷	زنبوردار	فله‌ای
۸	بازار	بسته بندی
۹	کارگاه	فله‌ای
۱۰	بازار	بسته بندی
۱۱	زنبوردار	فله‌ای

نتایج و بحث

نتایج آزمون t استودنت غیر مزدوج برای دو گروه عسل فله‌ای و بسته‌بندی شده در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نتایج، فرضیه برابری میانگین ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی دو گروه عسل فله‌ای و بسته‌بندی را تأیید می‌کند. همانطور که در جدول شماره ۲ دیده می‌شود ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی و ویژگی‌هایی نظیر دیاستاز و HMF (که حساس به حرارت بوده و شاخص حرارت دیدگی عسل هستند) هر دو گروه عسل، باهم تفاوت معنی‌داری ندارند ($P \geq 0/05$). می‌توان دلیل عدم تفاوت عسل‌های فله‌ای و بسته‌بندی را ناشی از فرآوری یکسان هر دو گروه عسل تلقی کرد. دمای مورد استفاده برای استخراج عسل از شان و برای

صاف نمودن حدوداً یکسان بوده و به همین علت تیمار دیگری برای ایجاد تغییرات فیزیکی شیمیایی معنی‌دار وجود ندارد. مقادیر میانگین ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی بدست آمده از نمونه‌های عسل در جدول شماره ۳ و ۴ ارائه شده است.

اسیدیته

اسیدیته یکی از شاخص‌های مهم کیفی عسل شهد گل می‌باشد که در صورت وقوع تخمیر در عسل افزایش می‌یابد. اسیدها به طور عمده در ویژگی‌های حسی عسل نقش داشته و در این بین اسیدهای آلی مسئول اسیدیته عسل بوده که عمده‌ترین آنها اسید گلوکونیک در تعادل با لاکتون‌های آن یا استرها و یون‌های غیر آلی مانند فسفات و کلرید است (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰). تنوع در منشأ عسل نیز به تغییر میزان اسیدیته منتهی می‌شود. میزان اسیدیته در نمونه‌های بررسی شده همگی در محدوده تعیین شده توسط استاندارد ملی ایران (حداکثر ۴۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم) و کدکس (حداکثر ۵۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم) بوده و از ۱۵/۱۵ تا ۴۰/۹۵ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم متغیر می‌باشند. قهرمان و همکارانش در سال ۲۰۱۰ اسیدیته را در محدوده ۶/۹۴-۲۹/۶۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم برای عسل‌های مناطق مختلف ترکیه، همچنین در همان سال گومز و همکارانش ۳۲/۰۰-۱۶/۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم گزارش کردند (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰، گومز و همکاران ۲۰۱۰). تفاوت در میزان اسیدیته گزارش شده توسط سایر محققین نیز ناشی از تفاوت در شرایط جغرافیایی، شیوه برداشت و شرایط نگهداری بیان شده است (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰) و این مقادیر عبارتند از: ۱۰/۵۰-۳۸/۱۰ meq/kg برای عسل‌های پرتغالی (سیلوا و همکاران ۲۰۰۹)، ۵۲/۵۰ meq/kg-۳۳/۵۰ برای اسیدیته کل و ۲۰/۳۰-۱۰/۳۰ meq/kg برای اسیدیته آزاد در عسل‌های استرالیایی (آجلونی و سوجیراپینیوکول ۲۰۱۰)، ۳۰/۵۰-۱۵/۵۰ meq/kg برای عسل‌های گیاهی هلندی (جوسزجاک و همکاران ۲۰۰۹)،

(فینولا و همکاران ۲۰۰۷)، ۲۹/۴۰-۳۶/۷۰ meq/kg برای اسیددیده کل عسل‌های ترکیه‌ای (کوچوک و همکاران ۲۰۰۷)، ۱۲/۰۰-۲۵/۰۰ meq/kg برای اسیددیده آزاد عسل‌های ایرانی (مهریار و همکاران ۲۰۱۰).

۳۵/۷۵-۳۹/۵۰ meq/kg برای اسیددیده کل و ۲۴/۰۰-۳۱/۰۰ (اومافوبی و آکانبی ۲۰۰۹)، ۱۵/۲۰-۲۹/۸۰ meq/kg برای عسل‌های نیجریه‌ای (طوسی و همکاران ۲۰۰۸)، ۱۱/۹۰-۲۹/۴۰ meq/kg برای عسل‌های آرژانتینی

جدول ۲- نتایج آزمون t استودنت برای دو دسته عسل فله‌ای و بسته‌بندی شده

P-Value	مقدار t محاسبه شده	میانگین	دسته عسل	خاصیت فیزیکی شیمیایی
۰/۸۲	-۰/۲۳	۱۴/۱۴ ۱۴/۲۶	بسته بندی فله‌ای	رطوبت (%)
۰/۴۳	-۰/۸۳	۰/۵۳ ۰/۵۸	بسته بندی فله‌ای	هدایت الکتریکی (mS/cm)
۰/۶۲	۰/۵۱	۲۲/۱۴ ۱۷/۸۶	بسته بندی فله‌ای	HMF (meq/kg)
۰/۸۴	۰/۲۱	۲۵/۹۸ ۲۴/۴۰	بسته بندی فله‌ای	دیاستاز (DN*)
۰/۰۸	۱/۹۴	۳/۹۲ ۳/۶۸	بسته بندی فله‌ای	pH
۰/۰۷	-۲/۰۲	۲۴/۳۶ ۳۲/۸۹	بسته بندی فله‌ای	اسیددیده (meq/kg)
۰/۲۱	-۱/۳۶	۰/۲۲ ۰/۳۴	بسته بندی فله‌ای	خاکستر (g/100g)
۰/۳۲	-۱/۰۶	۶۸/۷۴ ۷۱/۱۰	بسته بندی فله‌ای	قندهای احیاکننده (%)
۰/۹۸	-۰/۰۲	۷۳/۶۰ ۷۳/۶۴	بسته بندی فله‌ای	قند کل (%)
۰/۱۳	۱/۶۹	۴/۶۱ ۲/۴۱	بسته بندی فله‌ای	ساکارز (g/100g)
۰/۲۲	-۱/۳۲	۰/۹۰ ۰/۹۹	بسته بندی فله‌ای	نسبت فروکتوز به گلوکز
۰/۶۵	۰/۴۷	۰/۸۵ ۰/۸۰	بسته بندی فله‌ای	مواد جامد نامحلول (%)

Diastase Number*

جدول ۳- ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی عسل‌ها

شماره نمونه	HMF (mg/kg)	pH	رطوبت (%)	دیاستاز (DN ^{**})	خاکستر (g/100g)	اسیدیته (meq/kg)
۱	۲۲/۰۱	۳/۹۵	۱۴/۳۱	۱۴/۵۰	۰/۱۸۱	۲۱/۰۰
۲	۲۰/۶۶	۳/۹۶	۱۳/۹۵	۲۲/۵۰	۰/۶۲۲	۲۲/۰۰
۳	۵۳/۳۶	۴/۰۳	۱۳/۵۵	۳۹/۸۰	۰/۳۸۲	۲۸/۰۰
۴	۵/۶۹	۳/۸۵	۱۳/۵۵	۴۳/۰۰	۰/۱۸۸	۳۰/۰۰
۵	۱۴/۰۹	۳/۷۷	۱۴/۹۱	۳۱/۷۰	۰/۱۹۸	۳۱/۰۰
۶	۱۶/۵۰	۳/۸۶	۱۵/۶۷	۳۸/۰۰	۰/۱۸۵	۳۱/۰۰
۷	۷/۰۴	۳/۲۵	۱۵/۰۰	۲۵/۶۰	۰/۱۲۰	۴۰/۹۵
۸	۱۱/۰۰	۴/۰۲	۱۳/۰۰	۲۱/۴۰	۰/۱۷۰	۱۵/۱۵
۹	۲۵/۶۲	۳/۷۸	۱۴/۶۰	۸/۲۰	۰/۴۹۰	۲۲/۴۵
۱۰	۱۵/۸۹	۳/۸۹	۱۳/۴۰	۱۰/۵۰	۰/۲۰۰	۲۰/۰۰
۱۱	۳۰/۳۱	۳/۵۸	۱۴/۲۰	۲۲/۶۹	۰/۳۰۰	۴۰/۰۰
استاندارد*	حداکثر ۴۰	حداقل ۳/۵	حداکثر ۲۰	حداقل ۳	حداکثر ۰/۶	حداکثر ۵۰

اعداد این جدول بصورت میانگین حاصل از سه تکرار گزارش شده‌اند.

* مقادیر گزارش شده توسط استاندارد ملی ایران و کدکس

** Diastase Number

جدول ۴- ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی عسل‌ها

شماره نمونه	هدایت الکتریکی (mS/cm)	مواد جامد نامحلول (%)	نسبت فروکتوز به گلوکز	ساکارز (g/100g)	قندهای احیاء کننده (%)	قند کل (%)
۱	۰/۴۹	۰/۸۰	۱/۰۸	۱/۷۲	۶۹/۴۹	۷۱/۳۰
۲	۰/۵۹	۰/۶۰	۱/۰۵	۰/۶۴	۷۳/۸۷	۷۴/۵۵
۳	۰/۷۴	۰/۷۰	۰/۹۸	۸/۱۷	۶۹/۴۹	۷۸/۱۰
۴	۰/۶۴	۰/۹۰	۰/۹۱	۳/۶۶	۷۰/۶۹	۷۴/۵۵
۵	۰/۵۰	۰/۸۰	۰/۶۷	۴/۵۶	۶۷/۷۷	۷۲/۵۷
۶	۰/۵۲	۰/۹۰	۰/۹۲	۳/۰۸	۷۱/۳۰	۷۴/۵۵
۷	۰/۶۴	۰/۶۰	۰/۹۴	۳/۶۱	۶۵/۴۵	۶۹/۲۵
۸	۰/۴۹	۱/۱۰	۰/۹۳	۷/۰۳	۶۴/۲۹	۷۱/۶۹
۹	۰/۴۸	۱/۱۰	۱/۰۶	۳/۴۱	۶۷/۸۷	۷۱/۴۶
۱۰	۰/۴۴	۰/۸۰	۰/۸۳	۳/۱۱	۷۰/۰۹	۷۳/۳۷
۱۱	۰/۵۳	۰/۸۰	۱/۰۰	۰/۶۹	۷۷/۶۴	۸۷/۳۷
استاندارد*	حداکثر ۰/۸	حداکثر ۰/۵	حداقل ۰/۹	حداکثر ۵	حداقل ۶۵	-

اعداد این جدول بصورت میانگین حاصل از سه تکرار گزارش شده‌اند.

* مقادیر گزارش شده توسط استاندارد ملی ایران و کدکس

خاکستر

محتوای خاکستر یکی از پارامترهایی است که با منشاء گیاهی و جغرافیایی نمونه‌های عسل مرتبط می‌باشد. محتوای خاکستر عسل عمدتاً پایین بوده و بستگی به ترکیب شهد گیاهان غالب در تشکیل آن دارد (هاشمی ۱۳۸۱). این پارامتر بر روی کیفیت عسل اثر دارد و نشان دهنده میزان مواد معدنی است. محتوای مواد معدنی بعنوان شاخصی از آلودگی محیطی ممکن و منشاء جغرافیایی نیز گزارش شده است (سیلوا و همکاران ۲۰۰۹). عسل‌های شهد محتوای خاکستر کمتری نسبت به عسل‌های عسلک دارند (گولر ۲۰۰۵). در این مطالعه محتوای خاکستر نمونه‌ها در محدوده ۰/۱۲۰-۰/۶۲۲ گرم بر صد گرم بدست آمد که در این میان تنها عسل شماره ۲ دارای خاکستر خارج از محدوده استاندارد بود. نتایج حاصل از کار سایر پژوهشگران به ترتیب عبارتند از: ۰/۰۷-۰/۳۵ گرم بر صد گرم (بوگدانف و همکاران ۱۹۹۹)، ۰/۰۳-۰/۴۳ گرم بر صد گرم (کانتارلی و همکاران ۲۰۰۸)، ۰/۰۳-۱/۲۳ گرم بر صد گرم (گوا و همکاران ۲۰۱۱)، ۰/۰۹-۰/۵۳ گرم بر صد گرم (سیلوا و همکاران ۲۰۰۹)، ۰/۰۵-۰/۳۰ گرم بر صد گرم (جوسزجاج و همکاران ۲۰۰۹)، ۰/۳۶-۰/۱۹ گرم بر صد گرم (اومافوبی و آکانبی ۲۰۰۹)، ۰/۰۵-۰/۴۰ گرم بر صد گرم (طوسی و همکاران ۲۰۰۸)، ۰/۱۵-۰/۱۷۹ گرم بر صد گرم (گولر ۲۰۰۵)، ۰/۰۸-۰/۳۹ گرم بر صد گرم (احمد و همکاران ۲۰۰۷)، ۰/۲۰-۰/۵۰ گرم بر صد گرم (کوچوک و همکاران ۲۰۰۷)، ۰/۰۱-۰/۴۹ گرم بر صد گرم (مهیار و همکاران ۲۰۱۰).

فعالیت دیاستازی

دیاستاز یک آنزیم طبیعی در عسل می‌باشد (گومز و همکاران ۲۰۱۰). فعالیت دیاستازی به طور عمده نشان دهنده تازگی عسل است (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰، کانتارلی و همکاران ۲۰۰۸) و لذا سطح دیاستاز را به عنوان شاخصی برای مشخص کردن میزان حرارت

دیدگی عسل در نظر می‌گیرند. البته میزان دیاستاز عسل به نوع گل وابسته بوده و می‌تواند در مدت زمان انبارداری در دمای معمولی نیز کاهش پیدا کند (قیصری و حمیدیان شیرازی ۱۳۸۷، گومز و همکاران ۲۰۱۰). مقادیر فعالیت دیاستازی بدست آمده برای نمونه‌های مورد مطالعه در محدوده DN ۸/۲۰-۴۳/۰۰ قرار داشت که همگی در محدوده تعیین شده توسط استاندارد ملی ایران (حداقل DN ۲ برای عسل‌های با محتوای آنزیمی طبیعی پایین) و کدکس (حداقل DN ۸) می‌باشند. مقادیر بدست آمده از این مطالعه در مقایسه با نتایج مطالعه گومز و همکارانش (گومز و همکاران ۲۰۱۰) (DN ۸/۷۰-۱۶/۱۰) بیشتر می‌باشد. نتایج سایر محققین عبارتند از: ۳-۳۸ (سیلوا و همکاران ۲۰۰۹)، DN ۹/۴۳-۲۵/۴۰ (آجلونی و سوجیراپینیوکول ۲۰۱۰)، DN ۱۶/۲۰-۴۶/۲۰ (جوسزجاج و همکاران ۲۰۰۹)، DN ۱۱/۲۰-۲۵/۸۰ (طوسی و همکاران ۲۰۰۸)، DN ۹/۴۱-۲۵/۲۰ (کوچوک و همکاران ۲۰۰۷)، (مهیار و همکاران ۲۰۱۰).

هیدروکسی متیل فورفورال (HMF)

محتوای HMF به عنوان شاخصی برای تعیین تازگی و شدت فرآیند حرارتی اعمال شده به مطرح است. هیدروکسی متیل فورفورال محصول تجزیه فروکتوز می‌باشد که فرآیند تولید آن به pH و دما وابسته است. از آنجا که pH عسل‌های عسلک از pH عسل با منشاء گل بیشتر است سرعت تشکیل HMF در عسل‌های با منشاء گل بیشتر از عسل‌های عسلک است (بوگدانف ۲۰۱۱). در عسل‌های تازه این ماده در مقادیر بسیار کم وجود داشته و غلظت آن با نگهداری عسل افزایش می‌یابد (خلیل و همکاران ۲۰۱۰). کدکس و اتحادیه اروپا بیشینه مقدار مجاز HMF در عسل را ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم تعیین کرده‌اند. البته این مقدار برای عسل‌های مناطق گرمسیری ۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تعیین شده است. شایان ذکر است که سازمان‌های زنبورداری تعدادی از کشورهای اروپایی بیشینه مقدار HMF را

مطالعه شده در این تحقیق در محدوده استاندارد قرار داشتند (۱۵/۶۷ - ۱۳/۰۰ درصد). این مقدار رطوبت توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است (مهریار و همکاران ۲۰۱۰، خلیل و همکاران ۲۰۱۰، دومان آیدین و همکاران ۲۰۱۰، ناندا و همکاران ۲۰۱۰، گولر ۲۰۰۵، آل خلیفه و آل الیفای ۱۹۹۹). بسیاری از سازمان‌های ملی پرورش دهنده زنبور عسل (آلمان، بلژیک، استرالیا، ایتالیا و اسپانیا) حداکثر رطوبت ۱۸/۵۰-۱۷/۵۰ گرم درصد را برای عسل‌های باکیفیت بالا بکار می‌گیرند (جاهد خانیکی و کامکار ۱۳۸۴).

pH

به طور کلی، عسل در طبیعت بدون در نظر گرفتن منشأ جغرافیایی متغیر آن، اسیدی است. pH شاخصی است که بر قوام و بافت عسل در طی نگهداری موثر می‌باشد. pH عسل‌های بدست آمده از شهد گل در محدوده ۴/۶۰-۳/۰۳ متغیر است ولی pH عسل‌های حاصله از عسلک بدلیل محتوای مواد معدنی بیشتر بالاتر (۶/۵-۴/۵) است (هاشمی ۱۳۸۱). مقادیر pH در عسل‌های الجزایر، برزیل، اسپانیا و ترکیه به ترتیب بین ۳/۴۹ تا ۴/۵۳، ۳/۱۰ تا ۴/۰۵، ۳/۶۳ تا ۵/۰۱ و ۳/۶۷ تا ۴/۵۷ متفاوت می‌باشند (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰). مقادیر pH در همه نمونه‌های مورد مطالعه مطابق استاندارد یعنی بیشتر از حداقل میزان تعیین شده توسط استاندارد ملی ایران بود. این مقادیر که در محدوده ۳/۲۵ تا ۴/۰۳ بدست آمد با مقدار pH عسل‌های الجزایری و برزیلی مطابق نزدیکی دارد. pH های گزارش شده در منابع عبارتند از: ۳/۷۰-۴/۳۰ (گومز و همکاران ۲۰۱۰)، ۳/۷۰-۴/۴۰ (ساکسنا و همکاران ۲۰۱۰)، ۳/۴۵-۴/۷۰ (سیلوا و همکاران ۲۰۰۹)، ۴/۶۹-۴/۰۲ (آجلونی و سوجیراپینیوکول ۲۰۱۰)، ۳/۷۹-۳/۹۹ (جوسزجاج و همکاران ۲۰۰۹)، ۴/۰۵-۳/۶۱ (اومافوبی و آکانبی ۲۰۰۹)، ۵/۰۰-۳/۸۰ (احمد و همکاران ۲۰۰۷)، ۴/۳۰-۳/۰۰ (کوربلا و کوزولینو ۲۰۰۶)، ۵/۰۶-۳/۹۸ (مهریار و همکاران ۲۰۱۰).

برای عسل‌های برچسب شده با کیفیت بالا و خالص ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم تعیین کرده‌اند (کاسکونینه و همکاران ۲۰۱۰). مقادیر HMF بدست آمده برای نمونه‌های عسل مورد مطالعه به جز عسل شماره ۳ (۳ mg/kg) (۵۳/۳۶)، همگی در محدوده مقدار تعیین شده استاندارد بودند. فعالیت بالای دیاستازی توام با محتوای پایین HMF نشان دهنده مرغوب بودن عسل می‌باشد (نجفی و همکاران ۱۳۸۶). با این وجود قضاوت صحیح در مورد عسل‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد چرا که محتوای HMF مربوط به منشأ عسل، شرایط تولید، همچنین آب و هوای منطقه آن دارد که بایستی به طور دقیق مورد مطالعه قرار گیرد. مقادیر HMF توسط گومز و همکارانش (۲۰۱۰) در محدوده ۹۴/۰۰-۱۸/۰۰ mg/kg سیلوا و همکارانش (۲۰۰۹) ۳۲/۷۵-۱/۷۵ mg/kg آجلونی و سوجیراپینیوکول (۲۰۱۰) ۷۴/۹۰-۰/۳۶ mg/kg جوسزجاج و همکارانش (۲۰۰۹) ۳۷/۳۰-۵/۶۰ mg/kg طوسی و همکارانش (۲۰۰۸) ۲۰/۶۰-۵/۸۰ mg/kg فینولا و همکارانش (۲۰۰۷) ۴۴/۸۰-۱/۱۰ mg/kg کوچوک و همکارانش (۲۰۰۷) ۲۸/۶۰-۱۹/۲۰ mg/kg کوربلا و کوزولینو (۲۰۰۶) ۱۳/۴۰-۵/۲۵ mg/kg مهریار و همکاران (۲۰۱۰) ۱۷/۲۰-۰/۰۴ mg/kg گزارش شده است.

رطوبت

آب از نظر مقدار دومین جزء مهم عسل می‌باشد. درصد رطوبت عسل به عوامل رسیدن عسل از جمله فصل برداشت، درجه رسیدگی عسل در کندو، شرایط آب و هوایی، منشأ گیاهی، تکنیک‌های برداشت و شرایط نگهداری بستگی دارد. این پارامتر از نظر کیفیت، پایداری در برابر تخمیر، مدت ماندگاری و کریستالیزاسیون عسل در طی نگهداری بسیار مهم است و میزان آن در اثر شرایط ذخیره سازی ممکن است تغییر کند (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰، خلیل و همکاران ۲۰۱۰). استاندارد ملی ایران و کدکس میزان رطوبت عسل را حداکثر ۲۰٪ تعیین کرده‌اند. تمام نمونه‌های

محتوای ساکارز

سطح ساکارز بر اساس درجه رسیدگی و منشأ ترکیب شهد عسل متفاوت می‌باشد (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰). محتوای ساکارز عسل‌ها در محدوده ۸/۱۷-۰/۶۴ گرم در صدگرم بدست آمد که در مقایسه با محدوده تعیین شده توسط استاندارد ملی ایران (حداکثر ۵ گرم در ۱۰۰ گرم) و کدکس^۲، عسل شماره ۳ ساکارز بیشتر از محدوده تعریف شده دارا است. محتوای بالاتر ساکارز در نمونه شماره ۳ را می‌توان به عواملی مانند بیش از حد بودن تغذیه زنبور عسل با شربت ساکارز، تقلب و یا برداشت زود هنگام عسل نسبت داد، که در آن ساکارز به طور کامل به گلوکز و فروکتوز تبدیل نشده است (قهرمان و همکاران ۲۰۱۰، سیلوا و همکاران ۲۰۰۹). کانتارلی و همکارانش (کانتارلی و همکاران ۲۰۰۸) محتوای ساکارز نمونه‌ها را با میانگین ۴/۰۵ درصد گزارش کردند. در مطالعه‌ای دیگر رودریگوئز و همکارانش محتوای ساکارز را در محدوده ۵/۵۲-۲/۲۱ درصد بدست آوردند (رودریگوئز و همکاران ۲۰۰۴). ارقام گزارش شده در سایر مطالعات نیز به ترتیب ۹/۷۰-۳/۴۰ درصد (گومز و همکاران ۲۰۱۰)، ۸/۸۰-۰/۴۰ درصد (ساکسنا و همکاران ۲۰۱۰)، ۰/۸۱-۰/۰۶ درصد (آل و همکاران ۲۰۰۹)، ۲۴/۸۰-۰/۴۰ درصد (جوسزجاک و همکاران ۲۰۰۹)، ۳/۳۴-۱/۴۷ درصد (کوچوک و همکاران ۲۰۰۷)، ۵/۷۴-۱/۷۳ درصد (مهریار و همکاران ۲۰۱۰) می‌باشند.

نسبت فروکتوز به گلوکز

میانگین نسبت فروکتوز به گلوکز ۰/۹ تا ۱/۲ می‌باشد که هر چقدر این نسبت بالاتر باشد عسل دیرتر کریستالیزه می‌شود و تا حد زیادی به منشأ گیاهی شهد عسل بستگی دارد. مقدار این شاخص در نمونه‌ها در محدوده ۰/۶۷ تا ۱/۰۸ بدست آمد. تمامی نمونه‌های اندازه‌گیری شده بجز نمونه‌های شماره ۵ و ۱۰ در محدوده استاندارد (حداقل ۰/۹) بودند. پایین بودن معنی‌دار این نسبت در نمونه شماره ۵ احتمالاً بدلیل افزودن قند اینورت و یا شربت گلوکز می‌باشد. مقدار بدست آمده برای این نسبت در مطالعات پژوهشگران در محدوده ۱/۱۶-۰/۷۸ (کاسکونینه و همکاران ۲۰۱۰)، ۱/۵۷-۰/۸۱ (آل و همکاران ۲۰۰۹)، ۱/۲۷-۱/۱۰ (آجلونی و سوجیراپینیوکول ۲۰۱۰)، ۱/۲۳-۰/۸۵ (مهریار و همکاران ۲۰۱۰) می‌باشد.

قندهای احیاءکننده

اندازه‌گیری میزان قندهای احیاءکننده در تشخیص عسل شهد از عسل عسلک بسیار مفید است (قیصری و حمیدیان شیرازی ۱۳۸۷). دستورالعمل ۱۱۰/۲۰۰۱ اتحادیه اروپا میزان قندهای احیاءکننده را برای عسل‌های حاصل از عسلک بیشتر از ۴۵ g/100g و برای سایر عسل‌ها بیشتر از ۶۰ g/100g تعیین نموده است، (گومز و همکاران ۲۰۱۰). تمامی نمونه‌های اندازه‌گیری شده در تحقیق حاضر به جز یک مورد دارای مقدار بالاتر از حداقل ۰/۶۵ درصد بودند که بیانگر استاندارد بودن آنها از این نظر می‌باشد. این شاخص در نمونه‌ها در محدوده ۶۴/۲۹ تا ۷۷/۶۴ درصد متغیر بودند. گزارشات سایر پژوهشگران عبارتند از: ۷۳/۷۰-۶۷/۷۰ درصد (گومز و همکاران ۲۰۱۰)، ۶۵/۵۰-۴۳/۳۰ درصد (ساکسنا و همکاران ۲۰۱۰)، ۷۸/۴۹-۶۸/۲۱ درصد (مهریار و همکاران ۲۰۱۰).

هدایت الکتریکی

هدایت الکتریکی یکی از شاخص‌های فیزیکی شیمیایی مهم در تشخیص عسل‌های گل از عسل عسلک مورد

^۲ حداکثر ۵ گرم در ۱۰۰ گرم: برای عسل‌هایی که شامل موارد زیر نمی‌باشند.

حداکثر ۱۰ گرم در ۱۰۰ گرم: برای عسل‌های آلفالفا، گونه‌های مرکبات، اقایای مصنوعی، *Banksia menziesii* *Hedysarum* *Eucryphia* *Eucryphia lucida* *Eucalyptus camaldulensis* *milligani*

حداکثر ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم: برای عسل‌های گونه‌های اسطوخودوس، *Boiago officinalis*

(قیصری و حمیدیان شیرازی ۱۳۸۷). این شاخص در تمامی نمونه‌های مورد آزمایش بطور معنی داری بالاتر از حد تعیین شده در استاندارد بوده و از ۰/۶ تا ۱/۱۰ درصد متغیر بودند. دلیل این افزایش می‌تواند ناشی از شرایط جوی منطقه یا نوع و همچنین بالا بودن میزان گرده باقی مانده در عسل باشد.

نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این مطالعه اثبات کرد که تفاوت معنی‌دار در ویژگی‌های عسل‌های فله‌ای و بسته‌بندی شده وجود نداشته و عسل‌های بسته‌بندی شده از نظر کیفیت با عسل‌های فله‌ای قابل مقایسه می‌باشند. از سوی دیگر مرور منابع مربوطه نشان می‌دهد که عسل‌های تولیدی در شهرستان ارومیه از نظر اکثر فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی متناسب با استاندارد ملی ایران و همچنین متناسب با استانداردهای بین‌المللی می‌باشد و از کیفیت مطلوبی برخوردار است. شایان ذکر است که مواد جامد نامحلول عسل‌های شهرستان به میزان قابل ملاحظه بالاتر از حد استاندارد می‌باشد که پیشنهاد می‌شود این فاکتور به طور دقیق مورد مطالعه قرار گیرد. همچنین برای ارتقاء کیفیت عسل‌های تولیدی انجام اقدامات احتیاطی جهت اطمینان از طبیعی بودن عسل، استاندارد سازی روش‌های پرورش زنبور عسل، روش‌های تولید و فرآیندهای ذخیره سازی علمی پیشنهاد می‌شود. بنابراین، آموزش زنبورداران و تحقیقات بیشتر در این مورد ضروری بنظر می‌رسد.

استفاده قرار می‌گیرد (کاسکونینه و همکاران ۲۰۱۰). هدایت الکتریکی بستگی به محتوای خاکستر و اسید عسل دارد به طوری که هر چه این محتوا بیشتر باشد، هدایت الکتریکی نیز افزایش می‌یابد. امروزه اندازه‌گیری هدایت الکتریکی جایگزین اندازه‌گیری محتوای خاکستر شده است (کاسکونینه و همکاران ۲۰۱۰). مقدار هدایت الکتریکی در عسل‌های گل نسبت به عسل‌های عسلک پایین‌تر می‌باشد. تمامی نمونه‌های بررسی شده دارای مقادیر هدایت الکتریکی کمتر از حد استاندارد (حداکثر ۰/۸ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر) بودند. هدایت الکتریکی نمونه‌ها در محدوده ۰/۴۴ تا ۰/۷۴ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر متغیر بود که از این نظر با نتایج کار کاسکونین و همکارانش مطابقت دارد (۰/۲۷-۰/۸۹ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر) (کاسکونینه و همکاران ۲۰۱۰)، مقادیر بدست آمده این شاخص توسط سایر محققان عبارت است از: ۰/۱۹-۰/۵۳ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (گومز و همکاران ۲۰۱۰)، ۰/۳۳-۰/۹۴ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (ساکسنا و همکاران ۲۰۱۰)، ۰/۱۱-۰/۶۴ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (سیلوا و همکاران ۲۰۰۹)، ۰/۶۶-۲/۹۹ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (جوسزجاک و همکاران ۲۰۰۹)، ۱۶/۷۳-۶۳/۱۵ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (اومافوبی و آکانبی ۲۰۰۹)، ۰/۹۹-۰/۴۱ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (کوربلا و کوزولینو ۲۰۰۶)، ۰/۱۵-۰/۹۹ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر (مهریار و همکاران ۲۰۱۰).

مواد جامد نامحلول

این جزء نشان دهنده ذرات موم معلق و بقایای حشرات و گیاهان در عسل بوده و معیاری از تمیزی آن است

منابع مورد استفاده

- آمارنامه کشاورزی، جلد دوم، ۱۳۸۹. دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی
- بصیری م، ۱۳۸۷. فرآوری محصولات زنبور عسل. انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد دانشگاهی
- جاهد خانیکی غ، کامکار الف، بهار ۱۳۸۴. بررسی خواص فیزیکی-شیمیایی عسل تولیدی شهر گرمسار در سال ۱۳۸۲. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران دوره ۱، شماره ۴

- سعادت‌مند ج، ۱۳۸۵. عسل تقلبی. چاپ سوم، انتشارات سخن گستر، مشهد
- قیصری ح، حمیدیان شیرازی الف، ۱۳۸۷. مقایسه و ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و تقلبات عسل‌های منطقه شیراز تولید شده در فصول مختلف، مجله پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ایران
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، عسل-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (تجدید نظر ششم)، شماره ۹۲، ۱۳۸۶.
- نجفی م، مهدی زاده اقدم الف، رفیع ف، اعتراف اسکویی ط، ۱۳۸۶. اثرات پرهکاندیشنینگ فارماکولوژیک ناشی از مصرف عسل طبیعی بر روی آریتمی‌ها و انفارکت سایز قلب ایزوله، علوم دارویی، صفحه ۱-۱۱.
- هاشمی م، ۱۳۸۱. عسل درمانی، خواص غذایی، دارویی و درمانی عسل. چاپ اول، انتشارات فرهنگ جامع.
- Ajlouni S and Sujirapinyokul P, 2010. Hydroxymethylfurfuraldehyde and amylase contents in Australian honey. *Food chemistry*, 119(3): 1000-1005.
- Ahmed J, Prabhu ST, Raghavan GSV and Ngadi M, 2007. Physico-chemical, rheological, calorimetric and dielectric behavior of selected Indian honey. *Journal of Food Engineering*, 79(4): 1207-1213.
- Al-Khalifa AS and Al-Arif IA, 1999. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Saudi honeys. *Food Chemistry*, 67: 21-25.
- Alimentarius, C. (2001). Revised codex standard for honey. *Codex stan*, 12, 1982.
- Al ML, Daniel D, Moise A, Bobis O, Laslo L and Bogdanov S, 2009. Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. *Food Chemistry*, 112(4): 863-867.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists International, Arlington, VA.
- Bogdanov S, 2011. The Honey Book, Bee Product Science, www.bee-hexagon.net
- Bogdanov S, Lullman C, Martin P, Ohe W, Russman H, Vrowohl G, Oddo L, Sabatini AG, Marcazzan GL, 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
- Bogdanov S, Martin P, and Lullmann C. (2002). Harmonised methods of the international honey commission. *Swiss Bee Research Centre, FAM, Liebfefeld.*
- Cantarelli MA, Pellerano RG, Marchevsky EJ and Camina JM, 2008. Quality of honey from Argentina: Study of chemical composition and trace elements. *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 96(1-2): 33-41.
- Corbella E and Cozzolino D, 2006. Classification of the floral origin of Uruguayan honeys by chemical and physical characteristics combined with chemometrics. *LWT-Food Science and Technoloy*, 39(5): 534-539.
- Duman Aydin B, Sezer C and Oral NB, 2008. Kars'ta Satis_a Sunulan Suzme Balların Kalite Niteliklerinin Aras_tirlması. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 14(1): 89-94.
- Finola MS, Lasagno MC and Marioli JM, 2007. Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. *Food Chemistry*, 100(4): 1649-1653.
- Gomes S, Dias LG, Moreira LL, Rodrigues P and Estevinho L, 2010. Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. *Food and Chemical Toxicology*, 48(2): 544-548.
- Guo W, Liu Y, Zhu X and Wang S, 2011. Temperature-dependent dielectric properties of honey associated with dielectric heating. *Journal of Food Engineering*, 102(3): 209-216.
- Guler Z, 2005. Dog_u Karadeniz Bolgesinde uretilen balların kimyasal ve duyusal nitelikleri. *Gıda*, 30(6): 379-384.
- Juszczak L, Socha R, Rożnowski J, Fortuna T and Nalepka K, 2009. Physicochemical properties and quality parameters of herbhoney. *Food Chemistry*, 113(2): 538-542.

- Kahraman T, Buyukunal SK, Vural A and Altunatmaz SS, 2010. Physico-chemical properties in honey from different regions of Turkey. *Food Chemistry*, 123(1): 41-44.
- Kaškonienė V, Venskutonis PR and Čeksterytė V, 2010. Carbohydrate composition and electrical conductivity of different origin honeys from Lithuania. *LWT-Food Science and Technology*, 43(5): 801-807.
- Khalil MI, Sulaiman SA and Gan SH, 2010. High 5-hydroxymethylfurfural concentrations are found in Malaysian honey samples stored for more than one year. *Food and Chemical Toxicology*, 48(8): 2388-2392.
- Küçük M, Kolaylı S, Karaoğlu Ş, Ulusoy E, Baltacı C and Candan F, 2007. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry*, 100(2): 526-534.
- Mehryar L, Esmaili M and Hassanzadeh A, 2010. Modeling the effect of temperature and relative humidity on physicochemical properties of honey. M.Sc Thesis. Fac. Agric. University of Urmia. Urmia., Iran
- Nanda V, Sarkara BC, Sharma HK and Bawa ASV, 2003. Physico-chemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16: 613-619.
- Omafuybe BO and Akanbi OO, 2009. Microbiological and physico-chemical properties of some commercial Nigerian honey. *African Journal of Microbiology Research*, 3(12): 891-896.
- Przybylowski P and Wilczynska A, 2001. Honey as an environmental marker. *Food Chemistry*, 74: 289-291.
- Rodriguez GO, Ferrer BS, Ferrer A and Rodriguez B, 2004. Characterization of honey produced in Venezuela. *Food Chemistry*, 84: 499-502.
- Rosa A, Tuberoso CIG, Atzeri A, Melis MP, Bifulco E and Dessì MA, 2011. Antioxidant profile of strawberry tree honey and its marker homogentisic acid in several models of oxidative stress. *Food Chemistry*, 129 (3): 1045-1053.
- Saxena S, Gautam S and Sharma A, 2010. Physical, biochemical and antioxidant properties of some Indian honeys. *Food chemistry*, 118(2): 391-397.
- Silva LR, Videira R, Monteiro AP, Valentão P and Andrade PB, 2009. Honey from Luso region (Portugal): Physicochemical characteristics and mineral contents. *Microchemical Journal*, 93(1): 73-77.
- Tosi E, Martinet R, Ortega M, Lucero H and Ré E, 2008. Honey diastase activity modified by heating. *Food chemistry*, 106(3): 883-887.

Qualitative evaluation of two groups of bulk and packaged natural polyfloral honey

S Amiry¹, M Esmaili^{2*} and M Alizadeh Khaledabad²

Received: February 04, 2014

Accepted: May 10, 2014

¹ MSc Graduated, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Urmia University

² Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Urmia University

*Corresponding Author, E-mail: esmailim@yahoo.ie

Abstract

Honey is a highly nutritious foodstuff with medicinal properties. Due to the high price of natural honey and its high nutritional value, producing similar high sugar concentration syrups has become a common act of making adulterated honey. Increasing awareness of food safety and producing a healthy food and free from external substances for consumers, has shown the growing importance recently. In order to assess the quality of bulk and packaged nectar honeys, 11 samples gathered from different sources. Physicochemical properties of the samples including moisture content, diastase, pH, free acidity, hydroxyl methyl furfural (HMF), total ash content, total sugar content, fructose to glucose ratio, sucrose, insoluble solids and electrical conductivity were measured according to Institute of Standards and Industrial Research of IRAN (No. 92, Honey, properties and experimental methods. 6th Revision). Statistical analysis, t-test, showed that the applied thermal process in packaging of honey had no effect on the physicochemical properties of two groups of bulk and packaged natural poly-floral honey. Also there was no significant difference between diastase and HMF for two groups of honey.

Keywords: Honey, Physicochemical properties, Bulk, Packaged