عنوان دوره:

شناسائی خصوصیات و اصالت عسل

مدرس: محسن فتحی نجفی (دکترای بیوتکنولوژی)

پاتیز ۹۶

شناسائی خصوصیات و اصالت عسل

مقدمه

عسل محصولی طبیعی از یک موجود استثنائی می باشد که در قرآن و کتاب های آسمانی دیگر و همچنین انواع کتاب های طبی از آن بعنوان یک غذای درمان یاد شده است. این محصول با ارزش در طول سالیان به روش های مختلف تهیه شده است. فلور گیاهی پرورش زنبور، نوع زنبور ، آب و هوا و شرایط محیطی و اجتماعی زنبور باعث شده است که تنوع محصول این موجود بیشتر شود. اما همه انواع عسل های تولیدی دارای اساس تولید یکسانی هستند. لذا ترکیبات عمومی این محصول توسط متخصصین و محققین شناسائی و روش های تعیین کمی وکیفی آنها در مقالات و استاندارد های دنیا آورده شده است.

در این دوره سعی شده است که آشنائی با مواد تشکیل دهنده عسل مورد ارزیابی و توجه قرار گیرد تا بر اساس آنها بتوان عسل را ارزیابی و تا حد امکان از اصالت آن اطمینان حاصل نمود.

تعریف عسل: عسل ماده طبیعی شیرین تولید شده توسط زنبور عسل است که از شهد گیاه یا از ترشحات قسمت های زنده گیاهان و یا حاصل مکیدن شیره قسمت های زنده گیاه (مانند آونده و یا میوه) توسط حشرات مکنده خارج و توسط زنبور جمع آوری می گردد. این مواد با ترکیب و ترشحات بزاقی زنبور مخلوط و پس از فرآوری در محل مناسب در شانه عسل ذخیره و بسته بندی می شود تا پس از زمان رسیدن عسل برای مصرف مورد استفاده قرار گیرد.

ترکیب عسل

عسل به ظاهر یک ترکیب قندی است که عمدتا از قندهای ساده شامل مونواساکاراید ها مانند فروکتوز و گلوکز و آب تشکیل شده است. فروکتوز و گلوکز حدود ۷۰ درصد از محتوای عسل را تشکیل می دهند در حالیکه آب حدود ۱۷ درصد این محصول را تقریبا دارد. اجزای باقی مانده عسل عبارتند از مالتوز، ساکاروز و سایر کربوهیدرات های پیچیده ای است. همچنین عسل حاوی ویتامین های ضروری (مانند ویتامین B6، تیامین، نیاسین، ریبوفلاوین و اسید پانتوتنیک)، مواد معدنی (مانند کلسیم، مس، آهن، روی و منیزیم)، چندین اسید آمینه متفاوت و چند ترکیب آنتی اکسیدانی ، ویتامین C و کریسین) می باشد. عسل براساس مشخصات فردی آن به عنوان مثال، منبع گل، رنگ، فصل، حالت فیزیکی و وسایل تهیه شده طبقه بندی می شود. در امریکا بیش از ۳۰۰ نوع عسل منحصر به فرد تولید می شود.

استاندارد های عسل

استانداردهای عسل و صدور گواهینامه یک راه مهم برای مصرف کنندگان است تا بدانند که چه چیزی دریافت می کنند. با استفاده از استانداردها، به راحتی و با اطمینان از کیفیت عسل خریداری شده، به کیفیت و منبع اعتماد ایجاد می شود.

استانداردها با تعریف و توصیف مشترک آغاز می شود. تعریف مناسب برای عسل از سازمان بهداشت جهانی در(WHO) Codex Alimentarius (CA) برای عسل آمده است: "عسل ترکیبی طبیعی شیرین است که توسط زنبور عسل از شهد گیاهان یا از ترشحات قسمت های زنده گیاهان یا دفع

حشرات مکمل گیاهان در قسمت های زنده گیاهان، که زنبورها جمع آوری می کنند، با ترکیب با مواد خاصی که در آن وجود دارد تولید می کنند.

بهترین روش برای تعیین کیفیت عسل تولید شده در امریکا شناختن تولید کننده محلی و اطلاع از روش های تولید عسل می باشد.

برای آشنایی بیشتر با استاندارد های کشور های مختلف می توان به منابع آنها رجوع شود.

ردیف	کشور / سازمان	استاندارد
۱	امریکا	USDA Standards for Grades of Extracted Honey
۲	امریکا	Florida Department of Agriculture and Consumer Services: Standard of Identity – Honey
۳	WHO	(WHO) – food and agriculture organization of the united nations – Codex standard for honey
۴	اتحادیه اروپا	EU Council Directive 2001/11o/EC Relating to Honey
۵	اتحادیه اروپا	PDO, PGI, TSG Database of Origin and Registration – DOOR
۶	انگلستان	The Honey (England) Regulations 2003
۷	انگلستان	UK Food Standards Agency-Honey
۸	کانادا	Honey Regulations [C.R.C., c. 287]
۹	فرانسه	Decree No. 2003-587 of 30 June 2003 adopted in application of Article L. 214-1 of the Consumer Code in respect of honey
۱۰	آلمان	German Honey Regulation – HonigV
۱۱	ایتالیا	National Beekeeping Registry Decree – Description

عسل به طور عمده از قندهای مختلف، غالبا فروکتوز و گلوکز و همچنین مواد دیگر مانند اسیدهای ارگانیک، آنزیم ها و ذرات جامد حاصل از جمع آوری عسل تشکیل شده است. رنگ عسل از رنگ نارنجی تا قهوه ای تیره متفاوت است. قوام می تواند مایع، چسبنده و یا تا حدی به طور کامل کریستال شود. عطر و طعم متفاوت است، اما مشتق شده از منشاء گیاهی است.

طبقه بندی عسل بر اساس FDA:

عسل مایع(Liquid honey): عسلی است که از هیچگونه کریستال قندی در آن قابل مشاهده نیست.

عسل کریستالی (Crystallized honey): عسلی است که کاملا جامد و گرانول یا کریستالیزه می باشد.

عسل نیمه کریستالی (Partially crystallized honey): عسل است که ترکیبی از عسل مایع و عسل کریستالی شده می باشد.

عسل فیلتر شده (Filtered honey): عسل از هر نوعی،که با استفاده از روش فیلتراسیون تقریبا بیشتر ذرات ریز، دانه گرده، حباب های هوا یا سایر مواد معمولی که بصورت معلق در عسل می باشند را عسل فیلتر شده می باشد.

عسل تضعیف شده (Strained honey): عسل از هر نوعی که تا حد امکان اکثر ذرات درشت از جمله موم شانه، پروپولیس یا بخش های غیر قابل حل دیگر که معمولا در عسل یافت می شوند، تنزل

یافته است. در این حالت دانه های گرده، حباب های کوچک هوا و ذرات بسیار ریز به طور معمول در عسل یافت می شود در این فرآیند حذف نشده است.

بر اساس تعاریف انجام شده در دنیا و FDA عسل طبیعی خام به عسلی گفته می شود که فتقد هرگونه فرآیند فیلتراسیون و یا گرما دهی بیش از دمای محیط باشد.

طبقه بندی عسل بر اساس نوع تولید:

عسل های می توانند بر اسا س نوع گیاه غالب منطقه دسته بندی شوند:

عسل تک گل (**Monofloral**):این عسل از منطقه ائی با فلور گیاهی خاص و یکنواخت توسط زنبور جمع آوری و عمدتا دارای خاصیت گیاه مورد نظر در آن قابل مشاهده است.

عسل چند گیاه(**Polyfloral**): این عسل از منطقه ائی با فلور گیاهی متنوع توسط زنبور جمع آوری و به منطقه و یا فصل جمع آوری نام گذاری می شود برای مثال عسل بهار و یا پائیزه و گاهی منطقه نیز برای شناسایی عسل برای نام گذاری عسل آورده می شود.

با توجه به توضیحات بالا، عمده عسل های موجود در بازار به شکل عسل مایع و بصورت یکنواخت با رنگ تقریبا یکسان می باشد. این نوع عسل های حاصل فرایند فیلتراسیون، سانتریفوژ و یا جداسازی با صافی می باشد.

کاملا مشخص است که عسل یک محصول غذایی ارزشمند طبیعی است. عسل اخیرا به عنوان یکی از ۱۱ سالمترین غذاها در جهان به شمار می رود در تعریف عسل بعوان یک غذای طبیعی و سالام گفته می شود که عسل دارای آنتی اکسیدان ها غنی است و اغلب به عنوان یک ضد عفونی کننده در زخم ها استفاده می شود.

رودال Rodale بعنوان یک متخصص در انتشارات خود گفته است که عسل همچنین شامل فیتواستروژن ها است و مطالعات انجام شده روی عسل یونان نشان می دهد که این گیاهان فیتواستروژن می توانند رشد سرطان سینه، پروستات و اندومتری را خنثی کنند. عسل همچنین دارای شاخص گلیسمی(glycemic index) پایین است، بنابراین بسیار مناسب برای استفاده درچای یا قهوه بعنوان شیرین کننده مناسب بدون اثر بر قند خون می باشد.

استانداردهای FDA برای تعیین کیفیت عسل

کیفیت عسل بر اساس سه گروه از پارامترها تعیین می گردد:

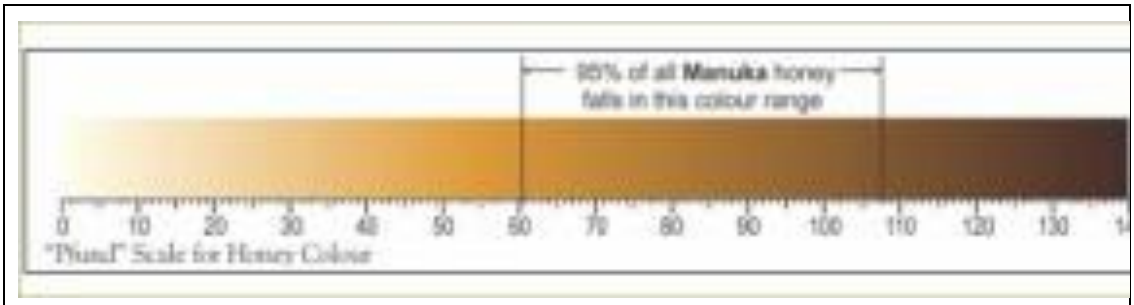
خواص ارگانولپتیک: این پارامتر می تواند منعکس کننده شاخص های ظاهری، طعم، بوی و کنترل چشائیباشد که شامل رنگ، عطر، طعم و بافت می باشد.

ترکیبات شیمیایی طبیعی عسل: این ترکیبات شامل درصدآب، گلوکز، فروکتوز، قندهای احیا، ساکارز، پروتئین، آنزیم و محتوای ویتامین، آنتی اکسیدان، پلی فنل، فلاونوئید تشکیل شده است.

میزان آلودگی شیمیایی: شامل باقی مانده آنتی بیوتیک ، آفت کش ها و فلزات سنگین. قندهای اضافه شده مانند HFCS (شربت فرکتوز ذرت) و یا شربت گلوکز، فروکتوز، ایزوگکلوز و گلوکز-فروکتوز) یا شیرین کننده های مصنوعی نیز می توانند اندازه گیری شوند.

رنگ عسل:

درجه بندی با توجه به رنگ، مدت هاست که عامل مهمی در بازاریابی عسل است. در حال حاضر USDAبا استفاده از روش اسپکتروفتومتریک به طور سیستماتیک عسل را به هفت رنگ قابل انداره گیری توصیف کرده است. (به استانداردهای امریکا مراجعه شود)



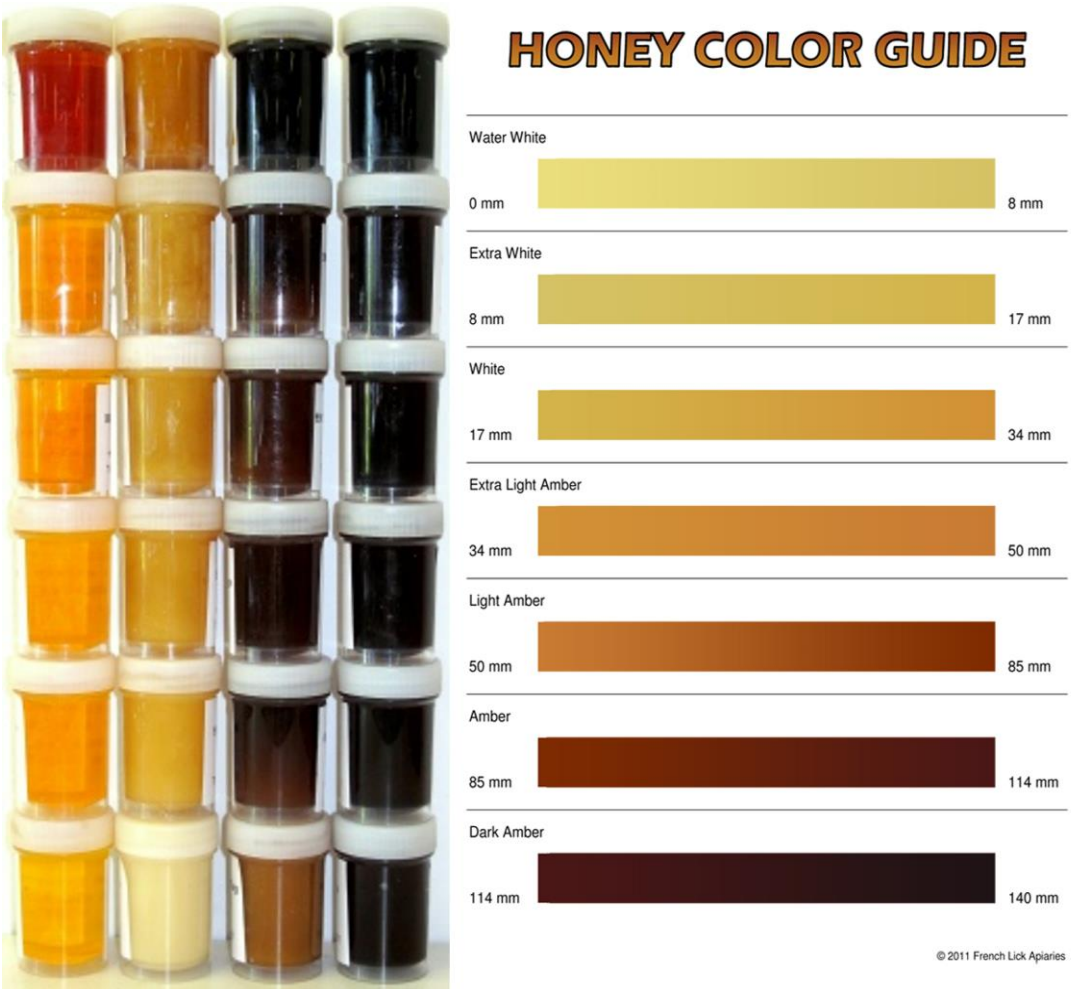
خط کش تعیین رنگ عسل

Water White (means colorless)	**بی رنگ(شبیه آب)**
Extra White (darker)	**بسیار سفید(تیره تر از بی رنگ)**
White	**سفید**
Extra Light Amber (ELA)	**کهربائی بسیار روشن**
Light Amber (LA)	**کهربائی روشن**
Amber	**کهربائی**
Dark Amber	**کهربائی تیره**

TABLE I - COLOR DESIGNATIONS OF EXTRACTED HONEY

USDA Color Standards Designations	Color Range USDA Color Standards	Color Range Pfund Scales Millimeters	Optical Density 1/
Water White	Honey that is Water White or lighter in color.	8 or less	0.0945
Extra White	Honey that is darker than Water White, but not darker than Extra White in color.	Over 8 to and including 17.	.189
White	Honey that is darker than Extra White, but not darker than White in color.	Over 17 to and including 34.	.378
Extra Light Amber	Honey that is darker than White, but not darker than Extra light Amber in color.	Over 34 to and including 50.	.595
Light Amber	Honey that is darker than Extra Light Amber, but not darker than light Amber in color.	Over 50 to and including 85.	1.389
Amber	Honey that is darker than light Amber, but not darker than Amber in color.	Over 85 to and including 114.	3.008
Dark Amber	Honey that is darker than Amber in color.	Over 114	. . . . .

1/ Optical Density (absorbance) = $\log_{10}$ (100/percent transmittance), at 560 nm for 3.15 cm thickness for caramel - glycerin solutions measured versus an equal cell containing glycerin.



کمیسیون بین المللی عسل The International Honey Commission (IHC) در سال ۱۹۹۰ برای ایجاد یک استاندارد عسل جهانی جدید تشکیل شد. تمام روش های تحلیلی مدرن به طور مشترک مورد آزمایش قرار گرفتند و به عنوان "روش های هماهنگ کمیسیون عسل اروپا"، منتشر شده در Apidologie، به شماره ۱-۵۹،در سال ۱۹۹۷، به چاپ رسید. بر اساس این روش، استاندارد Codex Alimentarius و EU Directives عسل تجدید نظر شد . این استاندارد معیاری برای تجارت عسل در اروپا قرار گرفت.

این کمیسیون بصورت مداوم در حالت فعالیت بر روی :

- روش های دقیق و مناسب تر، روش های تجزیه و تحلیل عسل و دیگر محصولات زنبور عسل
- اطلاع رسانی به اعضای گروه های فعال در خصوص جنبه های کنترل کیفیت عسل و دیگر محصولات زنبور عسل
- مستند سازی و تهیه استانداردهای دیگر محصولات زنبور عسل
- تهیه معیار های جدید برای عسل های خاص جهت بررسی و تایید کیفیت آنها

بر اساس استاندارد کداکس عسل که توسط FDA بررسی و پذیرفته شده است بیان می کند : عسلی که به فروش می رسد به هیچ وجه نباید هیچ عنصر غذایی، از جمله افزودنی های مواد غذایی، و هیچ افزودنی دیگری به غیر از عسل تهیه و یا به آن اضافه شود. عسل نباید فرآوری و یا تغییر ساختاری در آن ایجاد شود. گرده و یا دیگر مواد موثر عسل نباید از عسل جدا شود مگر در شرایطی که با بخشی از مواد خارجی همراه باشد.

جدول حدود فاکتور های عسل بر اساس FDA		
ردیف	فاکتور	محدوده
۱	آب/رطوبت	کمتر از ۲۰٪
۲	مجموع فرکتوز و گلوکز	بیشتر از ۶۰٪
۳	ساکارز(بصورت برای عسل های بصورت عمومی)	کمتر از ۵٪
۴	مواد غیر محلول در آب	کمتر از ۰,۱ ٪
۵	اسیدیته	کمتراز ۵۰ میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰۰ گرم
۶	فعالیت دیاستازی	بیشتر از ۸ واحد
۷	هیدروکسی متیل فورفورال	کمتر از ۴۰ میلیگرم در کیلوگرم برای عسل های مناطق معتدل و کمتر از ۸۰ میلیگرم در کیلوگرم برای عسل های مناطق گرمسیری
۸	هدایت الکتریکی	کمتر از ۰,۸ mS/cm^{-1}

بسیاری از سازمان های زنبور عسل ملی کشور های مختلف مانند آلمان، بلژیک، اتریش، ایتالیا، سوئیس رطوبت عسل را بین حداکثر ۱۸ تا ۱۸,۵ درصد در استاندارد های خود اعلام نموده اند.

آلاینده های شیمیایی در عسل

تولید مدرن عسل در شرایطی اتفاق می افتد که شیوه های تکثیر و تولید انبوه مواد غذایی سبب استفاده گسترده از مواد شیمیایی کشاورزی می شود. در نتیجه، عسل امروزه در محیط آلوده به کود و آفت کش ها تولید می شود. آلاینده های شیمیایی به نوبه خود بر بیوشیمی و سلامت زنبورها تاثیر می گذارند و سبب ایجاد مشکلات جدیدی مانند اختلال کلونی و سایر بیماری ها می شوند. برای مقابله با چالش های جدید و قدیمی، زنبورداران از دارو های حیوانی مانند آنتی سپتیک و آنتی بیوتیک ها استفاده می کنند.

آفت کش ها

متاسفانه بدلیل عدم کنترل های خاص و مناسب از یک طرف و از طرفی عدم آموزش تولید کنندگان برای عدم مصرف و یا کاهش این مواد در عسل ها از آفت کش ها مختلفی مانند Coumaphos، Amitraz، Tau-Fluvalinate را می توان در عسل ها دید. در حال حاضر انواع مختلفی از جایگرین های مواد مانند مینتول، اسید فرمیک، روغن کاج و روغن اوکالیپتوس بعنوان ضد باکتری و نگهدارنده در تولید این محصول استفاده می شود.

آنتی بیوتیک ها

بر اساس استاندارد های مختلف دنیا، عسل بایستی فاقد هرگونه باقی مانده آنتی بیوتیکی از جمله ترکیبات تتراسایکلین بعنوان داروی ضد باکتری باشد. این امر در کشور های اروپایی با شدت بیشتری مورد ارزیابی قرار می گیرد و باقی مانده هر گونه آنتی بیوتیک در عسل بعنوان یکی از عیوب بحرانی عسل مورد توجه می باشد. قبل ذکر است که در کداکس باقی مانده آنتی بیوتیک های مواد غذائی تعریف شده است که این استاندارد می تواند در کشور های مختلف تا شدت بیشتری کنترل گردد.

P8500 ANTIBIOTICS PROFILE (in Honey)

COMPOUND	MDL µg/kg
Fluoroquinolones	
Ciprofloxacin	10
Danofloxacin	10
Enrofloxacin	10
Levofloxacin	10
Sarafloxacin	10
Sulfonamides	
Sulfamethazine (Sulfadimidin)	20
Sulfamethoxazole	20
Sulfathiazole	20
Macrolides	
Tylosin (total of A & B)	10
Tetracyclines	
Chlortetracycline	20
Doxycycline	20
Oxytetracycline	20
Tetracycline	20
Amphenicols	
Florfenicol	10

MDL= minimum detection limit

فلزات سنگین

بر اسا س استاندارد های و قوانین کشور های اروپائی و امریکا، میزان فلزات سنگین نبایستی از مقادیر تعریف شده بیشتر باشد. این مقدار برای عسل و محصولات دیگر زنبور عسل نیز بایستی رعایت شود . این مقادیر در جدول زیر آماده است.

Metal	EFSA in foodstuffs, Less than mg/Kg	EFSA, Less than	FDA, Less than
Lead	0.020	20 ppb	50 ppb
Cadmium	0.050	50 ppb	-
Mercury	0.5	500 ppb (0.5 ppm)	-
Tin	50	50000 ppb (50 ppm)	200 ppm

EFSA= European Food Safety Authority, FDA= Food and Drug Administration

مجموعه آزمون های کنترلی عسل در دنیا

- **باقی مانده سموم:**

Amitraz ، Chlordimeform، Coumaphos، Fenpyroximate ، Fluvalinate، Bromopropylate

- **آنتی بیوتیک:**

Fluoroquinolones،Chloramphenicol ،

Tylosin (A & B)،Streptomycin ، Sulfonamides،Tetracyclines

- **آنزیم ها:**

Oxidase ، Catalase ، Invertase ، Diastase (Amylase)

- **هیدروکسی متیل فورفورال Hydroxymethylfurfural (HMF)**
- **Hydroxydecenoic acid, in royal jelly (10-HDA)**
- **رطوبت Moisture**
- **قند ها:**

فرکتوز، گلوکز، مالتوز، ساکارز، مالتوتریوز، مالتوتتروز، رافینوز، نسبت فرکتوز به گلوکز

- **آنالیز میکروبی:**

باکتری های هوازی، کلیفرم، سالمونلا، مخمر و کپک (اسموفیلیک)

- **آزمون های تکمیلی**: رنگ، اسیدیته، خاکستر، مواد غیر محلول، هدایت الکتریکی، فلزات سنگین ، آمینواسید (پرولین)، پروفایل آمینو اسید ها
- **کنترل نوع گرده و گرده شناسی**
- **تعیین میزان پلی فنل کل در عسل**
- **تعیین میزان ویتامین C در عسل**
- **اثر ضد باکتریایی عسل**
- **اثر آنتی اکسیدان عسل**

آزمون های کنترلی عسل بر اساس سه گروه آزمون های کیفی ، آزمون های میکروبی و آزمون های شیمیایی انجام می گردد. در این راستا آزمون های بر اساس استاندرد ملی و Codex می تواند مورد بررسی قرار گیرد.

لیست استانداردهای مرجع عسل		
ردیف	نام استاندارد	شماره استاندارد
۱	عسل ویژگیها و روشهای آزمون	ISIRI-92
۲	میکروبیولوژی عسل – ویژگیها و روشهای آزمون	ISIRI-7610
۳	عسل- تعیین فعالیت ساکارز- قسمت اول -روش ساینتالر	ISIRI-11141
۴	عسل- تعیین فعالیت ساکاراز- قسمت اول- روش هادرون	ISIRI-11141-2
۵	عسل–اندازه گیری قندها به روش کرماتوگرافی مایع باکارایی بالا	ISIRI-13509
۶	عسل–اندازه گیری قندها به روش گاز کرماتوگرافی	ISIRI-12187
۷	عسل – اندازه گیری میزان کلیسرل- روش آنزیمی	ISIRI-11131
۸	عسل – اندازه کیری مقدار اتانل- روش آنزیمی	ISIRI-11132
۹	عسل – اندازه گیری هیدروکسی متیل فورفورال - روش کرماتوگرافی مایع با کارایی بالا	ISIRI-12186
۱۰	عسل – اندازه گیری هیدروکسی متیل فورفورال - روش فتو متری وینکر	ISIRI-12048
۱۱	عسل – تعین مقدار پرولین	ISIRI-11145
۱۲	کلستریدیوم های احیا کننده سولفید در گرم	ISIRI-2917
۱۳	مخمر	ISIRI-997
۱۴	کپک	ISIRI-997

ردیف	**آزمون های معمولعسل دراستاندارد ۹۲**
۱	آزمون مواد خارجی
۲	آزمون رطوبت
۳	آزمون قند(روش لین اینون)
۴	آزمون ساکارز
۵	آزمون تعیین نسبت فروکز به گلوکز
۶	تعیین PH
۷	اسیدیته آزاد
۸	تعیین فعالیت دیاستازی (کیفی)
۹	تعیین فعالیت دیاستازی(کمی)
۱۰	تعیین خاکستر
۱۱	تعیین هدایت الکتریکی
۱۲	تشخیص وجود هیدروکسی متیل فورفورال(کیفی)
۱۳	تشخیص وجود هیدروکسی متیل فورفورال(کمی)
۱۴	روش اندازه گیری مواد جامد غیر محلول در آب
۱۵	کلستریدیومهای احیا کننده سولفید در گرم
۱۶	مخمر
۱۷	کپک

انواع تقلب و تغییردر عسل

اولین نکته ائی در خصوص عسل و تقلب می توان گفت این که تغییرات در رنگ ، عطر، طعم و غلظت عسل نمی تواند دلیلی بر تقلبی یا طبیعی بودن عسل باشد، لذا این امر توسط عوامل دیگر مورد ارزیابی قرار می گیرد.

۱- افزودن شکر و یا ترکیبات قندی به عسل

این امر در تولید عسل با کیفیت پائین و یا تقلبی رخ می دهد. در این حالت از شربت غلیظ شده که با اسید هیدرولیرز بر روی آن انجام شده استفاده می گردد.در این حالت در صورت عدم افزایش غلظت ساکارز، میزان HMF افزایش یافته که باعث اثرات منفی بر روی عسل می گردد. قابل ذکر است افزایش مواد اضافی به عسل بصورت مصنوعی باعث کاهش و یا تغییر در مواد موثر عسل می گردد.

در این خصوص گاهی تولید کننده (زنبوردار) بدلیل مختلف در فصل جمع آوری شهد با تغذیه کندو با شربت شکر اقدام به افزایش حجم عسل تولید در کندو می نماید که این خود بعنوان تقلب در دنیا مطرح می گردد. اما در مواردی تولید کنندگان این رفتار را طبیعی و جز شرایط تولید می دانند.

قابل ذکر است که تغذیه کندو که امری طبیعی در فرآیند زمستان گذارنی کندو تلقی می شود در بهار نیز گاهی ادامه داشته و محصول تولیدی با تغذیه زمستان گذارنی کندو همراه می گردد، که از کیفیت عسل بشدت می گاهد.

در مواردی تعدادی از تولید کنندگان با افزودن شکر، شیره خرما، شیره انگور یا شیره سایر میوه‌های که دارای مقدار زیادی فروکتوز است در کنار کندو باعث ایجاد شرایط تولید غیر معمول برای زنبور می شوند، که این خود نیز بعنوان نوعی تقلب در دنیا محسوب می گردد.

۲-تهیه عسل مصنوعی (بدون دخالت زنبور)

متاسفانه بدلیل حجم بالای مصرف عسل در دنیا تلقب به شکل های مختلف رخ می دهد که یک دیگر از آنه که بعنوان خطر ناک ترین تقلب در تولید عسل استفاده می شود، ساخت عسل مصنوعی با استفاده از شکر، اسید، اب و اسانس می باشد. در این فرآیند که آب شکر غلیظ با استفاده از اسید های ساده در شرایط دمائی هیدرولیز می گردد. در این عمل ساکارز به فرکتوز و کلوگزتبدل و در این فرآیند میزان HMF بشدت افزایش می یابد. در این حالت نسبت فرکتوز به گلوکز تقریبا مساوی و میزان HMF بالا می باشد. در این حالت فاکتور های طبیعی عسل مانند آمینو اسید ها، انزیم ها و غیر وجود ندارد. تعدادی از این سود جویان برای گمراه کردن آزمون گر ها در آزمایشگاه عسل مصنوعی را با حجم بسیار کم عسل طبیعی مخلوط نموده که این باعث حضور فاکتور های عسل طبیعی در آن می گردد. گاهی اوقات این عسل ها با استفاده از تقلب و اختلاط می تواند حداقل استانداردها را دریافت نموده و وارد بازار مصرف شود.

تشخیص اصالت عسل:

بر اساس مستندات موجود دردنیا ، عسل بدلیل ماهیت طبیعی آن دارای مواد طبیعی زیادی اس که بخشی از آن توسط زنبور از گیاه، شهد و محیط اطراف تهیه می کند و بخش دوم افزودنی های و تکاملی است که زنبور برروی شهد انجام می دهد تا آن را به عسل تبدلی نماید.

۱- فاکتور های محیطی:

قندها:

عمده قند های موجود در عسل از محیط آورده شده و یا پس از انتقال به کندو توسط زنبور از یک قند به قند دیگر تبدیل می گردد. برای مثال ساکارز از محیط جمع آوری شده و در کندو تا حد امکان توسط آنزیم اینورتاز که توسط زنبور تولید می شود به فرکتوز و گلوکز تبدیل می گردد. بر اساس دانش متقلبین در اصلاح میزان ساکارز که در استاندارد های ایران ۵٪ می باشد، اقدام به مناسب سازی این عدد در عسل می نمایند و در آزمون های کنترل مبنای عسل مناسب را میزان پائین ساکارز در نظر می گیرند.

رنگ:

رنگ عسل حاصل تنوع در شهد جمع آوری شده در کند و شرایط محیطی می باشد و لذا زنبور کمترین دخل و تصرف را در این امر دارد. متاسفانه بدلیل تقاضای بیشتر عسل تیره در بازار تعدادی از افراد

اقدام به تغذیه زنبور با ترکیبات تیره و یا افزودن مواد مختلف برای تیره نمودن رنگ عسل می نماید. در این حلت رنگ عسل با استفاده از روش های اسپکترفتومتری قابل انجام می باشد.

پلی فنل:

پلی فنل های و یا ترکیبات فعال عمدتا از شهد و محیط زندگی زنبور جمع آوری و به عسل افزوده می شود. این فاکتور می تواند تاثیر زیادی در تعیین کیفیت عسل داشته باشد. لذا نوع و مقدار آنها در عسل می توانند کیفیت شهد جمع آوری شده و تنوع گیاهی منطقه را نیز تعیین کند. در آزمایشگاه های دنیا برای تعیین کیفیت داروئی و عملکردی عسل از این بخش و مقدار آن در عسل استفاده می کنند. درراستا روش های مختلف آزمون قابل انجام می باشد که در پایان بخش آماده است.

بررسی های آماری نشان داده است که فعالیت های آنتی اکسیدانی عسل و ترکیب بیوشیمیایی دارای رابطه معنای داری بوده می تواند به عنوان یک معیار مورد ارزیابی قرار گیرد.

مقدار کل پلی فنا و فلاونوئید نمونه های عسل با فعالیت های آنتی اکسیدانی عسل ارتباط دارد و لذا این ترکیبات می توانند یکدیگر را همپوشانی نمایند.

مینرال(مواد معدنی) و فلزات سنگین:

میزان خاکستر در آزمون عسل می تواند معیاری از میزان مواد معدنی در عسل باشد که در عسل از طریق مواد خارجی وارد عسل شده است. مستندات علمی نشان داده است که عسل های مناطق بیابانی و یا مناطقی که دارای باد های تند می باشد در میزان مواد معدنی در عسل موثر می باشند که این

عامل می تواند نکته منفی در عسل باشد. اما وجود ترکیبات مختلف معدنی در عسل که از شهد طبیعی وارد عسل شده است بعنوان فاکتور باارزش عسل تلقی می گردد. از طرفی فلزات سنگین مانند سرب و غیر که در محیط و یا مناطق دارای آلایندهای فلزی هستند می توانند از طریق شهد و یا بخارات مختلف که بر روی گیاهان و یا آب قرار گرفته است به عسل منتقل گردد. این عوامل تقریبا غیر قابل کنترل و بایستی با مدیریت و تعیین میزان آلودگی منطقه با آن برخورد نمود.

هیدروکسی متیل فورفورال (HMF):

این ترکیت از سوختن و یا فرآیند قهو ه ائی شده قند های تولید می شود. این فاکتور برای عسل های مناطق گرمسیری بدلیل گرمای هوا کمی از مناطق معتدل بالاتر است که از شرایط محیط منشا می گیرد. به همین دلیل در کدکس مقدار HMF برای عسل های معمول 40 ppm و برای عسل های مناطق گرمسیری 80 ppm در نظر گرفته شده است. این فاکتور در صورت تقلب و حرارت دادن عسل می تواند افزایش یابد که بعنوان انحراف از استاندارد تلقی می شود.

۲- فاکتور های تولیدی توسط زنبور عسل:

غلظت عسل (درصد رطوبت):

غلظت عسل و یا روانی (روئولوژی) آن وابسته به حجم عملکرد زنبور در کاهش رطوبت عسل تولیدی دارد. البته این فاکتور در عسل های مناطق بارانی و با رطوبت بالا و سرد می تواند بالا باشد. لذا در

خصوص عسل های مناطق معمول رطوبت عسل بعنوان یکی از فاکتور های تولید عسل و فعالیت زنبور در فرآوری عسل مد نظر می باشد.

آنزیم های عسل:

تا بحال در عسل چندین نوع آنزیم شناسائی و عملکرد آن مورد تایید قرار گرفته است. عسل به طور طبیعی حاوی مقدار کمی آنزیم است. آنزیم های غالب در عسل عبارتند از دیاستاز (آمیلاز)، آنزیم اینورتاز (glucosidase) ، گلوکز اکسیداز، کاتالاز و اسید فسفاتاز می باشند. محتوای آنزیمی عسل می تواند به طور گسترده ای بر اساس منبع گل و منطقه ای نیز متفاوت باشد. آنزیم ها نقش مهمی در عسل بازی می کنند و به خواص عملکردی آن کمک می کنند. آنزیم های عسل آن را یک عنصر منحصر به فرد و بسیار پیچیده تر از شیرین کننده های دیگر تبدیل می نماید.

اولین آنزیمی که بعنوان مهمترین آنزیم کیفیت سنجی عسل نیز مورد ارزیابی قرار می گیرد آنزیم آمیلا و یا دیاستاز می باشد. این آنزیم توسط زنبور تولید و به عسل اضافه می گردد. تقریبا مستند مشخصی برای علت و عملکرداختصاصی این آنزیم در عسل شناسائی و گزارش نشده است، اما بدلیل اهمیت آن بعنوان یک فاکتور بیولوژیک در عسل همیشه مورد توجه می باشد. لذا اندازه گیری آن و کمیت و کیفیت آن در عسل از اهمیت بالائی برخوردار است. دیاستاز در مقابل آنزیم های دیگر در عسل بالاترین طول عمر که نزدیک ۲ سال می باشد را دارد. هرگونه کاهش و یا عدم وجود این آنزیم در عسل می

تواند نشانه کیفیت پائین عسل و یا تخریب و غیر فعال سازی آن توسط شرایط نگهداری و یا حرارت در حین فرآیند بسته بندی و غیر باشد.

از آنزیم های دیگر عسل به آنزیم اینورتاز invertase می توان اشاره کرد. این آنزیم قادر است ساکارز را به فروکتوز و گلوکز هیدرولیز نماید که توسط زنبور عسل به شهد اضافه می شود. واکنش شیمیایی حاصل از آن یک گام کلیدی در رسیدن شهد به عسل فرآوری شده و رسیده است. اینورتاز مسئول عمده ترین تغییرات شیمیایی است که در طی تبدیل نکتار به عسل در کندو توسط زنبور رخ می دهد می باشد. اینورتاز به طور کلی در عسل مقدار کمی داشته و در اثر حرارت و یا ماندگاری زیاد غیرفعال می شود.

اسید فسفاتاز یک آنزیم دیگر عسل است که مقادیر کم آن مرتبط به رسیدن (تخمیر) عسل می باشد. اسید فسفاتاز عمدتا در گرده وجود دارد، گرچه این نیز جزء شهد است. عسل هایی که راحت تر و سریعتر آماده (تخمیر) می شوند فعالیت های اسید فسفاتاز بیشتری را نسبت به عسل های دیگر نشان می دهند. pH عسل نشان دهنده تأثیر قوی فعالیت اسید فسفاتاز است.

آنزیم ها و خواص آنتی باکتریال عسل اثبات شده است. تحقیقات نشان داده است که عسل دارای ویژگی های ضد باکتری بوده و یک ترکیب مفید در ترمیم زخم و سوختگی است. در ابتدا به نظر می رسید فعالیت آنتی باکتریایی عسل به علت خواص اسمزی بالا عسل می باشد، اما رقت های مختلف عسل نشان داده است که ای فعالیت در محلول عسل نیز قابل مشاهده است. در این تحقیقات مشخص

شده که پراکسید هیدروژن تولید شده توسط اثر گلوکز اکسیداز می تواند اثر مهارکنندگی دارد. خواص ضد باکتری ها ناشی از حضور گلوکز اکسیداز است که گلوکز را به گلوکونولاکتون تبدیل می کند.

سطوح برخی از آنزیم هایی نظیر دیاستاز در عسل و روش نسبتا آسان برای اندازه گیری آن باعث شده است تا میزان حرارت داده شده به عسل و یا کهنگی آن برآورد شود. این خصوصیات و اطلاعات پایداری آنزیم ها از طرف برخی از کشورها در بعنوان معیار ارزابی عسل مد نظر قرار می گیرد.

جدول آنزیم های موجود در عسل

ردیف	نام آنزیم(اسامی مشابه)	عملکرد/فعالیت
۱	دیاستاز(آمیلاز)	تبدلیل نشاسته و گلیکوژن به سایر کربوهیدرات ها (دکسترین، الیگو، دی و مونوساکاریدها)
۲	اینورتاز،ساکاراز، ساکارز هیدرولاز	تبدیل ساکارز به کلوگز و فرکتوز(قند اینورت)
۳	کلوگز اکسیداز	تبدلیل کلوگز به گلوکونولاکتون، که از باعث تولید اسید کلونیک و پراکسید هیدروژن می گردد.
۴	کاتالاز	تبدلیل پراکسید به آب و اکسیژن
۵	پروتئاز	هیدرولیز پروتئین ها و پپتید ها به پپتید های با وزن ملکولی کوپک و آمینو اسید
۶	استراز	شکستن باند های استری
۷	بتا-گلوکوزیداز	تبدیل بتا-کلوگان ها به اولیگوساراید ها و گلوکز از طریق شکستن باند های بتا

ویتامین های موجود در عسل:

این ویتامین ها بصورت مختلط توسط زنبور و از منابع تامین کننده شهد جمع آوری و تولید می گردد.

میزان ویتامین های شناسائی شده به شرایط محیط و عملکرد زنبور وابسته است. عمده ویتامین های شناسائی شده در عسل عبارتند است:

Ascorbic acid (vitamin C)	Cyanocobalamin (vitamin B12)
Folic acid (vitamin B9)	Riboflavin (vitamin B2)
Nicotinic acid (vitamin B3)	Thiamine (vitamin B1)

تعدادی از روش های تعیین خصوصیات عسل:

Determination of reducing sugars and sucrose contents: The estimation of reducing sugars was carried out using the Layne-Enyon method as described in AOAC (AOAC, 1990). About 2.6 g of honey was weighed and transferred to a 500 mL volumetric flask. Five milliliters (5 mL) of standardized Fehling's solutions A and B were transferred to a 250 mL Erlenmeyer flask containing 7.0 mL of water and 15.0 mL of honey solution. The Erlenmeyer flask was heated and 1.0 mL of methylene blue (0.2%) was added. Titration was carried out by adding the diluted honey solution until the indicator decolorizes.

Sucrose content was determined by inversion, adding 10 mL of dilute HCl, 50 mL of diluted honey solution and water in a 100 mL volumetric flask. The solution was then heated in a water bath, cooled and diluted to the mark. Finally, the Layne-Enyon method was applied and the sucrose content was obtained by difference.

Determination of glucose content: Glucose content of the honey samples was determined by enzymatic oxidation with glucose oxidase reagent (Randox Laboratories Ltd., UK). Twenty microlitres (20 μL) of the sample or standard was allowed to react with 2.0 mL of the reagent, mixed well and incubated for 10 min at 37°C. The absorbance of the sample (A_{sample}) and standard ($A_{standard}$) was read against a reagent blank within 60 min. Glucose concentration was calculated as follows:

$$\text{Glucose(mg/dL)}=(A_{sample}/A_{standard}) \times \text{Conc. of standard} =(A_{sample}/A_{standard}) \times 100 \text{ (mg/dL)}$$

Determination of fructose content: Fructose content was determined using the resorcinol reagent method(AOAC, 2000). To a solution of the honey sample, 1.0 mL resorcinol reagent was added and mixed thoroughly, and then 1.0 mL of dilute HCl was added. Standard solutions containing 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1.0 mg/ mL and made up to 2 mL with distilled water was also treated with 1.0 mL of the resorcinol reagent and 1.0 mL of diluted HCl as above. A blank solution was also prepared along with the standard and treated in the same manner. The test solution, the standard and blank were then heated in a water bath at 80°C for about 10min, the solution was then removed from the water bath, cooled by immersing in tap water for 5min and then the absorbance of both the test and standard solution were read against the blank solution at 520 nm within 30 min. The fructose contents of the honey samples were then extrapolated from a standard curve prepared using the absorbance of the standard.

Determination of total phenolic content: The phenolic compounds (flavonoids and phenolic acids) were extracted from the honey samples according to the method described by Kacaniova(Kacaniova et al., 2011). Ten grams (10 g) of the honey sample was dissolved in 50 mL of acidified deionised water (acidified to pH 2 with HCl). The solution was then filtered with a cotton filter to remove solid particles and the filtrate was used for the estimation of total phenolic compounds. The total phenolic content was estimated using the Folin-Cioucalteu colorimetric method. Appropriately diluted honey sample, 0.2 mL of 10% aqueous extract of the honey sample was treated with 0.8 mL of the Folin-Cioucalteu reagent and 2.0 mL of 7.5% Na_2CO_3. The mixture was diluted using 7.0 mL distilled water and the absorbance was read after 2hrs at 765nm; the result was calculated as gallic acid equivalent (Igbal et al., 2004).

Determination of Vitamin C (Ascorbic Acid): Vitamin C (Ascorbic acid) contents of the samples were determined by the 2,6-dicholorophenolindophenol titrimetric method as described by AOAC (1990). Two grams (2 g) of the honey sample was weighed and extracted in 5 mL of 20% metaphosphoric acid. A standard solution containing 50 mg L-ascorbic acid dissolved in 90 mL of 20%metaphosphoric acid and made up to 100 mL with water was also prepared. Two milliliters (2 mL) each of the standard and sample were titrated with the 2,6-dicholorophenolindophenol solution until a faint pink end point lasting at least 10 to 15 seconds was observed. The vitamin C content was calculated as follows:

$$\text{Vitamin C (mg /100 g)} = \frac{\text{Titer value x dye factor x 100}}{\text{Weight of sample}}$$

$$\text{Dye factor (DF)} = \frac{0.5}{\text{Standard Titer}}$$

Total Flavonoid Content: The total flavonoid content (TFC) of honey samples was determined based on the method of Isla et al. (Isla et al., 2011), with some modification. A 5 mL of honey solution (0.1 g/mL) was mixed with 5 mL of 2% aluminium chloride ($AlCl_3$). A flavonoid-aluminium complex was formed after 10 min of incubation time at 25°C. The formation of the complex was measured at 415 nm by using an UV-Visible spectrophotometer. Rutin (0–100 mg/L) was used as a standard chemical for calibration curve preparation. The TFC was reported as mean value of triplicate assays and expressed as milligram of rutin equivalent (RE) in gram of honey.

Free Radical Scavenging Activity:The free radical scavenging activity of honey samples was determined by the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) assay as described by Isla et al. (Isla et al., 2011), with minor modification. The solution (20 mg/L) was prepared by dissolving 2 mg of in methanol (100 mL). A 0.75 mL of methanolic honey solution at different concentrations, ranging from 20 to 40 mg/mL, was added to 1.5 mL of solution. The absorbance was measured at 517 nm after 15 min of incubation at 25°C. Ascorbic acid was used as positive control. The ability to scavenge the was calculated using (Erlund, 2004), where and are the absorbances of control and sample, respectively. The concentration of honey sample required to scavenge 50% of () was determined based on the ascorbic acid calibration curve (0–10 mg/L)(Barbosa-Pereira et al., 2013). The experiment was performed in triplicate.

Ferric Reducing/Antioxidant Power Assay: The reducing power of honey samples was determined based on the method described by Benzie and Strain (Benzie and Strain, 1996) with minor modification. The principle of this method is based on the reduction of a ferric 2,4,6-tripyridyl-s-triazine complex (Fe^{3+}-TPTZ) to its ferrous, coloured form (Fe^{2+}-TPTZ) in the presence of antioxidants. The FRAP reagent was prepared by mixing 2.5 mL of a 10 mM TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine) solution in 40 mM HCl, 2.5 mL of 20 mM $FeCl_3$, and 25 mL of 0.3 M acetate buffer at the pH of 3.6. It was prepared daily and was warmed to 37°C before use. Honey (1 g) was well dissolved in 10 mL of n-hexane-acetone mixture (6 : 4), and the honey solution was filtered through Whatman number 4 filter paper. An aliquot of 200 μL of honey solution was mixed with 1.8 mL of FRAP reagent, and the absorbance of the reagent mixture was measured spectrophotometrically at 593 nm after incubation for 10 min. Trolox was used for the

calibration curve, and the results were expressed as milligram of Trolox equivalent (TE) per 100 gram of honey.

β-Carotene Bleaching Assay: The antioxidant activity of honey was evaluated based on the β-carotene linoleate model system as described by Ferreira et al. (Ferreira et al., 2009) with modification. 2 mL of β-carotene (0.2 g/L) in chloroform, 0.02 mL of linoleic acid, and 0.2 mL of Tween 20 were transferred into a 100 mL round bottom flask. A 0.2 mL honey solution was added into the mixture. After evaporation to dryness under vacuum at room temperature, 50 mL of distilled water was added into the flask. The mixture was agitated vigorously to form an emulsion. A 2 mL aliquot of the emulsion was transferred to another test tube and immediately placed in water bath at 50°C. The absorbance of the sample was measured every 20 minutes for 2 hours at 470 nm using a UV-Visible spectrophotometer. Butylated hydroxytoluene (200 mg/mL) was used as standard chemical for the construction of calibration curve. The results were expressed as mean of triplicate assay. The β-carotene bleaching activity (CBI) was calculated as inhibition relative to control using (Meda et al., 2005) where and were the bleaching rates of β-carotene in control and sample, respectively(Al-Saikhan et al., 1995).

CODEX STAN 12-1981

REVISED CODEX STANDARD FOR HONEY

***CODEX STAN 12-1981, Rev.1 (1987), Rev.2 (2001)*1**

The Annex to this Standard is intended for voluntary application by commercial partners and not for application by Governments.

1. SCOPE

1.1 Part One of this Standard applies to all honeys produced by honey bees and covers all styles of honey presentations which are processed and ultimately intended for direct consumption. Part Two covers honey for industrial uses or as an ingredient in other foods.

1.2 Parts Two of this Standard also covers honey which is packed for sale in bulk containers, which may be repacked into retail packs.

PART ONE

2. DESCRIPTION

2.1 DEFINITION

Honey is the natural sweet substance produced by honey bees from the nectar of plants or from secretions of living parts of plants or excretions of plant sucking insects on the living parts of plants, which the bees collect, transform by combining with specific substances of their own, deposit, dehydrate, store and leave in the honey comb to ripen and mature.

2.1.1 Blossom Honey or Nectar Honey is the honey which comes from nectars of plants.

2.1.2 Honeydew Honey is the honey which comes mainly from excretions of plant sucking insects (*Hemiptera*) on the living parts of plants or secretions of living parts of plants.

2.2 DESCRIPTION

Honey consists essentially of different sugars, predominantly fructose and glucose as well as other substances such as organic acids, enzymes and solid particles derived from honey collection. The colour of honey varies from nearly colourless to dark brown. The consistency can be fluid, viscous or partly to entirely crystallised. The flavour and aroma vary, but are derived from the plant origin.

3. ESSENTIAL COMPOSITION AND QUALITY FACTORS

3.1 Honey sold as such shall not have added to it any food ingredient, including food additives, nor shall any other additions be made other than honey. Honey shall not have any objectionable matter, flavour, aroma, or taint absorbed from foreign matter during its processing and storage. The honey shall not have begun to ferment or effervesce. No pollen or constituent particular to honey may be removed except where this is unavoidable in the removal of foreign inorganic or organic matter.

3.2 Honey shall not be heated or processed to such an extent that its essential composition is changed and/ or its quality is impaired.

3.3 Chemical or biochemical treatments shall not be used to influence honey crystallisation.1 Secretariat Note: The Revised Codex Standard for Honey was adopted by the 24th Session of the Codex Alimentarius Commission in 2001. At the time of the adoption the Commission agreed that further work would be undertaken on certain technical issues, particularly the provisions concerning Moisture Content.

3.4 MOISTURE CONTENT

(a) Honeys not listed below - not more than 20%

(b) Heather honey *(Calluna)* - not more than 23%

3.5 SUGARS CONTENT

3.5.1 FRUCTOSE AND GLUCOSE CONTENT (SUM OF BOTH)

(a) Honey not listed below - not less than 60 g/100g

(b) Honeydew honey, blends of honeydew honey with blossom honey - not less than 45 g/100g

3.5.2 SUCROSE CONTENT

(a) Honey not listed below - not more than 5 g/100g

(b) Alfalfa (*Medicago sativa*), Citrus spp., False Acacia (*Robinia pseudoacacia*), French Honeysuckle (*Hedysarum*), Menzies Banksia *(Banksia menziesii*),Red Gum *(Eucalyptus*

camaldulensis), Leatherwood (*Eucryphia lucida*), Eucryphia milligani - not more than 10 g/100g

(c) Lavender (*Lavandula spp*),Borage *(Boragoofficinalis*) - not more than 15 g/100g

3.6 WATER INSOLUBLE SOLIDS CONTENT

(a) Honeys other than pressed honey - not more than 0.1 g/100g

(b) Pressed honey - not more than 0.5 g/100g

4. CONTAMINANTS

4.1 HEAVY METALS2

Honey shall be free from heavy metals in amounts which may represent a hazard to human health. The products covered by this Standard shall comply with those maximum levels for heavy metals established by the Codex Alimentarius Commission.

4.2 RESIDUES OF PESTICIDES AND VETERINARY DRUGS

The products covered by this standard shall comply with those maximum residue limits for honey established by the Codex Alimentarius Commission.

5. HYGIENE

5.1 It is recommended that the products covered by the provisions of this standard be prepared and handled in accordance with the appropriate sections of the Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene recommended by the Codex Alimentarius Commission (CAC/RCP 1-1969, Rev 3-1997), and other relevant Codex texts such as Codes of Hygienic Practice and Codes of Practice.

5.2 The products should comply with any microbiological criteria established in accordance with the Principles for the Establishment and Application of Microbiological Criteria for Foods (CAC/GL 21-1997).

2 These levels will be established in consultation between the Codex Committee on Sugars and the Codex Committee on Food Additives and Contaminants as soon as possible.

6. LABELLING

In addition to the provisions of the General Standard for the Labelling of Pre-packaged Foods (CODEX STAN 1-1985, Rev 2-1999), the following specific provisions apply:

6.1 THE NAME OF THE FOOD

6.1.1 Products conforming to Part One of the Standard shall be designated 'honey'.

6.1.2 For products described in 2.1.1 the name of the food may be supplemented by the term “blossom” or “nectar”.

6.1.3 For products described in 2.1.2 the word “honeydew” may be placed in close proximity to the name of the food.

6.1.4 For mixtures of the products described in 2.1.1 and 2.1.2 the name of the food may be supplemented with the words “a blend of honeydew honey with blossom honey”.

6.1.5 Honey may be designated by the name of the geographical or topographical region if the honey was produced exclusively within the area referred to in the designation.

6.1.6 Honey may be designated according to floral or plant source if it comes wholly or mainly from that particular source and has the organoleptic, physicochemical and microscopic properties corresponding with that origin.

6.1.7 Where honey has been designated according to floral or plant source (6.1.6) then the common name or the botanical name of the floral source shall be in close proximity to the word "honey".

6.1.8 Where honey has been designated according to floral, plant source, or by the name of a geographical or topological region, then the name of the country where the honey has been produced shall be declared.

6.1.9 The subsidiary designations listed in 6.1.10 may not be used unless the honey conforms to the appropriate description contained therein. The styles in 6.1.11 (b) and (c) shall be declared.

6.1.10 Honey may be designated according to the method of removal from the comb**.**

(a) Extracted Honey is honey obtained by centrifuging decapped broodless combs.

(b) Pressed Honey is honey obtained by pressing broodless combs.

(c) Drained Honey is honey obtained by draining decapped broodless combs.

6.1.11 Honey may be designated according to the following styles:

(a) Honey which is honey in liquid or crystalline state or a mixture of the two;

(b) Comb Honey which is honey stored by bees in the cells of freshly built broodless combs and which is sold in sealed whole combs or sections of such combs;

(c) Cut comb in honey or chunk honey which is honey containing one or more pieces of comb honey.

6.1.12 Honey which has been filtered in such a way as to result in the significant removal of pollen shall be designated filtered honey.

6.2 LABELLING OF NON-RETAIL CONTAINERS

6.2.1 Information on labelling as specified in The General Standard for the Labelling of Pre-packaged Foods and in Section 6.1 shall be given either on the container or in accompanying documents, except that the name of the product, lot identification and the name and address of the producer, processor or packer shall appear on the container.

7. METHODS OF SAMPLING AND ANALYSIS

The methods of sampling and analysis to be employed for the determination of the compositional and quality factors are detailed below:

7.1 SAMPLE PREPARATION

Samples should be prepared in accordance with AOAC 920.180.

7.2 DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT3

AOAC 969.38B / J. Assoc. Public Analysts (1992) **28** (4) 183-187 / MAFF Validated method

V21 for moisture in honey.

7.3 DETERMINATION OF SUGARS CONTENT4

7.3.1 FRUCTOSE AND GLUCOSE CONTENT (SUM OF BOTH)

Determination of sugars by HPLC - Harmonised Methods of the European Honey Commission,

Apidologie – Special Issue **28**, 1997, Chapter 1.7.2

7.3.2 SUCROSE CONTENT

Determination of sugars by HPLC - Harmonised Methods of the European Honey Commission,

Apidologie – Special Issue **28**, 1997, Chapter 1.7.2

7.4 DETERMINATION OF WATER-INSOLUBLE SOLIDS CONTENT

J. Assoc. Public Analysts (1992) **28** (4) 189-193/ MAFF Validated method V22 for water insoluble solids in honey

7.5 DETERMINATION OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY5

Determination of electrical conductivity - Harmonised Methods of the European Honey

Commission, Apidologie – Special Issue **28**, 1997, Chapter 1.2

7.6 DETERMINATION OF SUGARS ADDED TO HONEY (AUTHENTICITY)6

1 AOAC 977.20 for sugar profile,

2 AOAC 991.41 internal standard for SCIRA (stable carbon isotope ratio analysis).

3 These methods are identical

4 Subject to endorsement by CCMAS

5 Subject to endorsement by CCMAS

6 CCS noted that a screening method for the detection of cane sugar adulteration of honey was available.

ANNEX

This text is intended for voluntary application by commercial partners and not for application by governments.

1. ADDITIONAL COMPOSITION AND QUALITY FACTORS

Honey may have the following compositional and quality factors:

1.1 FREE ACIDITY

The free acidity of honey may be not more than 50 milliequivalents acid per 1000g.

1.2 DIASTASE ACTIVITY

The diastase activity of honey, determined after processing and/or blending, in general not less than 8 Schade units and in the case of honeys with a low natural enzyme content not less than 3 Schade Units.

1.3 HYDROXYMETHYLFURFURAL CONTENT

The hydroxymethylfurfural content of honey after processing and/or blending shall not be more than 40 mg/kg. However, in the case of honey of declared origin from countries

or regions with tropical ambient temperatures, and blends of these honeys, the HMF content shall not be more than 80 mg/kg.

1.4 ELECTRICAL CONDUCTIVITY

(a) honey not listed under (b) or (c), and blends of these honeys - not more than 0.8 mS/cm

(b) Honeydew and chestnut honey and blends of these except with those listed under (c) - not less than 0.8 mS/cm

(c) Exceptions : Strawberry tree (*Arbutus unedo)*, Bell Heather (*Erica*), Eucalyptus, Lime (*Tiliaspp*), Ling Heather (*Calluna vulgaris*) Manuka or Jelly bush (*Leptospermum*), Tea tree (*Melaleuca spp*).

2. METHODS OF SAMPLING AND ANALYSIS

The methods of sampling and analysis to be employed for the determination of the additional compositional and quality factors set out in Section 1 of this Annex are detailed below:

2.1 SAMPLE PREPARATION

The method of sample preparation is described in section 7.1 of the Standard. In the determination of diastase activity (2.2.2) and hydroxymethylfurfural content (2.2.3), samples are prepared without heating.

2.2 METHODS OF ANALYSIS

2.2.1 DETERMINATION OF ACIDITY

J. Assoc. Public Analysts (1992) **28** (4) 171-175 / MAFF validated method V19 for acidity in honey.

2.2.2 DETERMINATION OF DIASTASE ACTIVITY

2.2.6.1 AOAC 958.09 or Determination of diastase activity with Phadebas - Harmonised Methods of the European Honey Commission, Apidologie – Special Issue **28**, 1997, Chapter 1.6.2

2.2.3 DETERMINATION OF HYDROXYMETHYLFURFURAL (HMF) CONTENT

AOAC 980.23 or Determination of hydroxymethylfurfural by HPLC - Harmonised Methods of the European Honey Commission, Apidologie – Special Issue **28**, 1997, Chapter 1.5.1

2.3. LITERATURE REFERENCES

Bogdanov S, Honigdiastase, Gegenüberstellung verschiedener Bestimmungsmethoden, *Mitt. Gebiete Lebensmitt. Hyg.* **75**, 214-220 (1984)

Bogdanov S and Lischer P, Interlaboratory trial of the European Honey Commission: Phadebas and Schade Diastase determination methods, Humidity by refractometry and Invertase activity: Report for the participants 1993.

Chataway HD (1932) *Canad J Res* 6, 540; (1933) *Canad J Res* 8, 435; (1935) *Canad Bee J* 43, (8) 215.

DIN-NORM 10750 (July 1990): Bestimmung der Diastase-Aktivität. DIN. Norm, Entwurf: Bestimmung des Gehaltes an Hydroxymethylfurfural: Photometrisches Verfahren nach Winkler (1990).

Determination of Diastase with Phadebas, *Swiss Food Manual*, Chapter 23A, Honey, Bern, 1995.

Figueiredo V, HMF Interlaboratory Trial, Report for the participants, Basel canton chemist laboratory, (1991)

Jeurings J and Kuppers F, High Performance Liquid Chromatography of Furfural and Hydroxymethylfurfural in Spirits and Honey. *J. AOAC*, 1215 (1980).

Determination of Hydroxymethylfurfural by HPLC, *Swiss Food Manual*, Kapitel Honig, Eidg. Druck und Materialzentrale 1995 International Honey Commission Collaborative Trial (in press).

Hadorn H (1961) *Mitt Gebiete Lebens u Hyg*, 52, 67.

Kiermeier F, Koberlein W (1954) *Z Unters Lebensmitt*, 98, 329.

Lane JH and Eynon L (1923) *J Soc Chem Ind* 42, 32T, 143T, 463T.

Schade J. E., Marsh G. L. and Eckert J. E.: Diastase activity and hydroxymethylfurfural in honey and their usefulness in detecting heat adulteration. *Food Research* 23, 446-463 (1958).

Siegenthaler U, Eine einfache und rasche Methode zur Bestimmung der a-Glucosidase (Saccharase) im *Honig. Mitt. Geb. Lebensmittelunters. Hyg*. 68, 251-258 (1977).

Turner JH, Rebers PA, Barrick PL and Cotton RH (1954) *Anal Chem*, 26, 898.

Walker HS (1917) *J Ind Eng Chem*, 2, 490.

Wedmore EB (1955), *Bee World*, 36, 197.

White JW Kushnir I and Subors MH (1964) *Food Technol*, 18, 555. FW (1959) *JAOAC*, 42, 344.

White J, Spectrophotometric Method for Hydroxymethylfurfural in Honey. *J. AOAC*, 509 (1979).

Winkler O: Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfural in Honig und Kunsthonig. *Z. Lebensm. Forsch.* **102**, 160-167 (1955)

Harmonised methods of the European Honey Commission, Apidologie - special issue, **28**,1997

NOTE: CCS asked CCMAS to consider retaining only those essential references.

منابع

AL-SAIKHAN, M. S., HOWARD, L. R. & MILLER, J. C. 1995. Antioxidant activity and total phenolics in different genotypes of potato (Solanum tuberosum, L). *Journal of Food Science,* 60**,** 341-343.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

BENZIE, I. F. F. & STRAIN, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powerthe FRAP assay,. *Analytical Biochemistry,,* 239.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

FERREIRA, I. C. F. R., AIRES, E., BARREIRA, J. C. M. & ESTEVINHO, L. M. 2009. Antioxidant activity of Portuguese honey samples: different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry,,* 114**,** 1438-1443.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.

MEDA, A., LAMIEN, C. E., ROMITO, M., MILLOGO, J. & NACOULMA, O. G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity,. *Food Chemistry,,* 91**,** 571-577.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

BENZIE, I. F. F. & STRAIN, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powerthe FRAP assay,. *Analytical Biochemistry,,* 239.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

FERREIRA, I. C. F. R., AIRES, E., BARREIRA, J. C. M. & ESTEVINHO, L. M. 2009. Antioxidant activity of Portuguese honey samples: different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry,,* 114**,** 1438-1443.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** ٣٥٤-٣٦٨.

MEDA, A., LAMIEN, C. E., ROMITO, M., MILLOGO, J. & NACOULMA, O. G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity,. *Food Chemistry,,* 91**,** 571-577.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

BENZIE, I. F. F. & STRAIN, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powerthe FRAP assay,. *Analytical Biochemistry,,* 239.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

FERREIRA, I. C. F. R., AIRES, E., BARREIRA, J. C. M. & ESTEVINHO, L. M. 2009. Antioxidant activity of Portuguese honey samples: different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry,,* 114**,** 1438-1443.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** ٣٥٤-٣٦٨.

MEDA, A., LAMIEN, C. E., ROMITO, M., MILLOGO, J. & NACOULMA, O. G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity,. *Food Chemistry,,* 91**,** 571-577.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

BENZIE, I. F. F. & STRAIN, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powerthe FRAP assay,. *Analytical Biochemistry,,* 239.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.

MEDA, A., LAMIEN, C. E., ROMITO, M., MILLOGO, J. & NACOULMA, O. G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity,. *Food Chemistry,,* 91**,** 571-577.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

BENZIE, I. F. F. & STRAIN, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powerthe FRAP assay,. *Analytical Biochemistry,,* 239.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.

MEDA, A., LAMIEN, C. E., ROMITO, M., MILLOGO, J. & NACOULMA, O. G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity,. *Food Chemistry,,* 91**,** 571-577.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

BENZIE, I. F. F. & STRAIN, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant powerthe FRAP assay,. *Analytical Biochemistry,,* 239.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P. & CRUZ, J. M. 2013. Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream. *Food Research International,* 51**,** 663-669,.

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. &AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

ERLUND, I. 2004. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. *Nutrition Research,* 24**,** 851-874.

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** 1922-1930.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.

AOAC 1990. Food composition, additives and natural contaminants. In: Official Methods of Analysis. *In:* 15TH (ed.) *Association of Official Analytical Chemists International 2.* Arlington , VA,USA.: Helrich, K. (ed).

AOAC 2000. Sugars and sugar products. In: Official Methods of Analysis. . *Association of Official Analytical Chemists International.* 16th ed. Washington, DC 22 -33: Horwitz, W. (ed.).

IGBAL, S., BHANGER, M. I. & ANWAR, F. 2004. Antioxidant Properties and Components of Some Commercially Available Varieties of Rice Bran in Pakistan. *Journal of Food Chemistry* 93**,** 265-272.

ISLA, M. I., CRAIG, A., ORDO˜NEZ, R. & AL., E. 2011. Physico chemical and bioactive properties of honeys from Northwestern Argentina. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie,* 44**,** ۱۹۳۰-۱۹۲۲.

KACANIOVA, M., VUKOVIC, N., BOBKOVA, A., FIKSELOVA, M., ROVNA, K. & AL., E. 2011. Antimicrobial and antiradical activity of Slovakian honeydew honey samples. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences,* 1**,** 354-368.