

CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJAS Y ESTÁNDARES DE CONTROL: REVISIÓN REALIZADA POR LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE LA MIEL

***Corresponding author: Dr. Stefan Bogdanov, Bee Department, Federal Dairy Research
Institute, 3003 Bern, Switzerland***

Palabras clave: miel, calidad, estándar, norma, Codex Alimentarius, Unión Europea (EU)

Stefan Bogdanov (coordinador, Switzerland), Cord Lüllmann (sub-coordinador, Germany), Peter Martin (secretario, UK), Werner von der Ohe⁴, Harald Russmann⁵, Günther Vorwohl⁶ (Germany); Livia Persano Oddo⁷, Anna-Gloria Sabatini⁸, Gian Luigi Marcazzan⁹, Roberto Piro¹⁰, (Italy); Christian Flamini¹¹, Monique Morlot¹², Joel Lhéritier¹³, Raymond Borneck¹⁴ (France); Panagyotis Marioleas¹⁵, Angelica Tsigouri¹⁶ (Greece); Jacob Kerkvliet¹⁷ (Netherlands), Alberto Ortiz¹⁸ (Spain), Tzeko Ivanov¹⁹ (Bulgaria), Bruce D'Arcy²⁰, Brenda Mosse²¹ (Australia), Patricia Vit²² (coordinadora sección latinoamericana, Venezuela).

¹ *Federal Dairy Research Station, Bee Department, 3097 Liebefeld, Switzerland*

² *Institut für Honiganalysen, Flughafendamm 9a, 28199 Bremen 1, Germany*

³ *Orchard Cottage, Crazies Hill, Reading RG10 8LU, UK*

⁴ *Landesinstitut für Bienenforschung, Wehlstr. 4^a, 29221 Celle, Germany*

⁵ *D.Wiertz -Eggert-Jörissen GmbH, Stenzelring 14b, 2102 Hamburg 93, Germany*

⁷ *Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Via Leonida Rech 36/42, 00156 Roma, Italy*

⁸ *Istituto Nazionale di Apicoltura, Via di Saliceto N 80, 40128 Bologna, Italy*

⁹ *Istituto Nazionale di Apicoltura, Via di Saliceto N 80, 40128 Bologna, Italy*

¹⁰ *Istituto Zooprofilattico, Via Romea 14 A, Legnaro, PD 35020, Italy*

¹¹ *CNEVA, Section Apicole, Route des Colles, Sophia Antipolis, 06410 Biot, France*

¹² *Bernard Michaud SA, Domaine St. Georges, Chemin de Berdolou, BP 27, 64290 GAN Jurancon, France*

¹³ *Natrualim-France Miel BP 5, 39330 Mouchard, France*

¹⁴ *Rue Creux, 39380 Montbarrey, France*

¹⁵ *General Chemical State Laboratory, Athens, Tsoha 16, 11521 Ampelokiri- Greece*

¹⁶ *Soffie Gouta-Papastavrou, Institute of Food Hygiene, KKIA, Neaboleos 25, 153 42 AG.Paraskeyh, Athens, Greece*

¹⁷ *A Food Inspection Service, Hoogte Kadijk 401, 1018 BK Amsterdam, Netherlands*

¹⁸ *Centro Regional Apícola, C/Extramuros s/n., Marchamalo, 19004 Guadalajara, Spain*

¹⁹ *Experimental Bee Station, Opitna Stanzia po Pcelarstvo, 2232 Kostinbrod, Bulgaria*

²⁰ *MRACI, AAIFST, Department of Food Science and Technology, University of Queensland, Gatton College, Lawes Qld 4343, Australia*

²¹ *MRACI, AAIFST, Department of Food Science and Technology, University of Queensland, Gatton College, Lawes Qld 4343, Australia*

²² *Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.*

Los estándares internacionales de la miel de abejas especificados en una Directiva Europea de la Miel y en los Estándares para Miel del Codex Alimentarius, se encuentran en revisión. En este trabajo se discute el conocimiento actual de los diferentes criterios de calidad de la miel. Los borradores de trabajo son los documentos de referencia para la revisión de los estándares y de los métodos sugeridos para determinar los siguientes factores de calidad: humedad, cenizas, acidez, hidroximetilfurfural, azúcares reductores, sacarosa aparente, actividad diastásica y sólidos insolubles en agua. Durante los pasados 30 años se han publicado pocos trabajos sobre contenido de azúcares reductores y cenizas en mieles; siendo los azúcares específicos y la conductividad eléctrica más utilizados. Basados en esta información, se proponen estándares internacionales de la miel basados en la suma del contenido de glucosa y fructosa, de sacarosa y la conductividad eléctrica. Además, se discute el uso de otros factores de calidad de la miel, como actividad de la invertase, prolina y rotación específica, utilizados en numerosos países.

INTRODUCCIÓN

Los criterios de calidad de la miel están especificados en una Directiva Europea (1) y en los estándares del *Codex Alimentarius* (2), los cuales están actualmente en revisión (3,4). Los autores de la presente revisión son miembros de la Comisión Internacional de la Miel (IHC, International Honey Commission), la cual se formó en 1990 para revisar los métodos y los estándares de la miel de abejas. Inicialmente, esta comisión recopiló y discutió los métodos de análisis aceptados en rutinas de control de calidad de miel de abejas. Luego, condujo análisis interlaboratorio en colaboración con la comisión del Manual Suizo de Alimentos (SFM, Swiss Food Manual). Los métodos fueron publicados inicialmente por la SFM (5) y luego ligeramente modificados (6), bajo la coordinación de Stefan Bogdanov. El trabajo actual de la IHC se concentra en los criterios de composición de miel de abejas monofloral y está coordinado por Werner von der Ohe.

Los métodos analíticos modernos permiten obtener resultados mejores y más rápidos, por ello se considera la posibilidad de integrarlos en la norma actualizada. En publicaciones recientes, se revisó extensivamente el contenido de azúcares específicos y la conductividad eléctrica de la miel de abejas, junto con los demás métodos reconocidos para determinar la calidad de la miel (7). En este trabajo enfocamos nuestras discusiones en la revisión de los estándares del *Codex Alimentarius* y de la EU. En general, los estándares del *Codex Alimentarius* son válidos para la comercialización de mieles en el mundo entero, mientras que otras normas regionales como la Regulación Europea de la Miel pueden establecer requerimientos de calidad específicos para la región, que podrían ser diferentes a los sugeridos por el *Codex Alimentarius*.

DOCUMENTOS DE REVISIÓN DE ESTÁNDARES DE MIEL DE ABEJAS POR EL CODEX ALIMENTARIUS Y POR LA UNIÓN EUROPEA.

El último borrador de revisión de estándares de la miel del *Codex Alimentarius* se presenta en el apéndice. Si llegara a adoptarse, los estándares aquí propuestos deberían ser aplicados por todos los gobiernos en materia de comercialización

mundial de la miel. Por otro lado, los criterios de composición específica presentados en la Tabla 1, son de aceptación voluntaria por parte de los países que comercializan miel de abejas.

¿Existen diferencias entre los estándares del *Codex Alimentarius* y de la Unión Europea?

El borrador propuesto para los estándares de la miel en la EU es muy similar al propuesto por el *Codex Alimentarius*, pero contiene menos detalles específicos. A diferencia de los estándares de la EU, en el borrador del *Codex* existen párrafos específicos relacionados con la contaminación, la higiene y la adulteración de la miel con azúcares; todos ellos importantes factores de calidad. Por otro lado, hay una consideración de interés contenida en los estándares de la EU pero ausente en el *Codex*, relacionada con la definición de miel industrial y miel de horneado. Estas denominaciones agrupan "mieles adecuadas para el consumo humano, que pueden presentar sabor u olor no característicos, fermentación, sobrecalentamiento, baja actividad de diastasa o elevado hidroximetilfurfural respecto a los valores indicados en la norma". La descripción de esta denominación de calidad es necesaria porque la miel de uso industrial es generalmente esterilizada por razones higiénicas.

Otro punto importante es el polen residual en la miel. El borrador de la UE indica que no se pueden remover componentes esenciales de la miel, mientras que en el párrafo 3.2 del *Codex* se expresa que la miel no puede ser procesada hasta el punto de alterar su composición esencial. Ambas afirmaciones son ambiguas. Respecto a la consideración del polen como componente esencial de la miel, puede haber varias interpretaciones. Desde el punto de vista nutricional no existe mayor controversia puesto que el contenido de polen en la miel es menor del 0.01%. Sin embargo, cuando se trata de la determinación del origen botánico y geográfico de la miel, el polen residual en la miel es de vital interés. También lo es en el caso del uso de miel de abejas para desensibilizar alergias al polen, debido precisamente a su bajo contenido de polen. El argumento utilizado por los procesadores de miel de abejas se basa en las ventajas que ofrece una filtración fina para remover partículas finas extrañas que disminuyen su calidad. Por otro lado, el párrafo 6.1.7 del *Codex* dice que la miel sometida a filtración fina para mejorar su claridad, debería contener esta información claramente indicada en su etiqueta, para conocimiento del consumidor. La mejor solución para armonizar esta controversia sería incluir un párrafo adicional especificando el tamaño permitido para la malla de filtración. Diversas federaciones de apicultores en Europa permiten filtros con mallas mayores de 0.2 mm; esta especificación podría ser adoptada por el *Codex*.

Contenido de humedad

El contenido de humedad es el único criterio de composición de la miel, que debe ser cumplido como parte de los estándares de la miel de abejas para su comercialización mundial. Miel con mayores contenidos de humedad podrían fermentar. En el borrador de los nuevos estándares se sugiere un valor máximo de humedad de 21 g/100 g miel. La excepción sugerida para miel de trébol no está justificada según mediciones realizadas en años recientes; por ello, también debería cumplir un máximo de humedad de 21 g/100 g miel de trébol. En la práctica, este valor máximo de humedad es muy raro. En los análisis de rutina para control de

calidad de la miel de abejas efectuados por la IHC durante los años 1989-97 en aproximadamente 30.000 muestras de miel, 91-95% de las muestras presentaron contenidos de humedad inferiores a 20g/100 g miel (8). Los estándares suizos utilizaron un máximo de humedad de 20g/100 g miel en los pasados 20 años, hasta que debieron adoptar el máximo de 21 g/100 g miel sugerido por la UE, tal como indica la última revisión de la Ordenanza Suiza de Alimentos. Es de notar que numerosas organizaciones apícolas (Alemania, Austria, Bélgica, España, Italia y Suiza) utilizan máximos de humedad comprendido entre 17.5 y 18.5 g/100 g para clases especiales de mieles.

Criterios específicos de calidad

En la Tabla 1 se resumen los criterios de composición de los borradores de la EU y del *Codex Alimentarius* estos estándares no son obligatorios y pueden ser voluntariamente adoptados por los distintos gobiernos. Sin embargo, en el borrador de la EU todos los países que comercialicen miele de abejas deben cumplir con los requisitos. Como puede observarse, sólo existen diferencias poco relevantes en ambos borradores y ninguno de ellos contiene criterios de calidad tan importantes como el contenido de azúcares específicos y la conductividad eléctrica ([ver Tabla 2](#)).

Contenido aparente de azúcares

En la mayoría de las mieles florales, los azúcares aparentes representan la gran mayoría de azúcares presentes en la miel; sin embargo, en las mieles de mielada la situación es diferente. De hecho, muchas mieles de mielada contienen elevadas cantidades de oligosacáridos no reductores como la melecitosa, la maltotriosa y la rafinosa. Esta observación, the standard for apparent sugars has been modified in the Codex draft, compared with the previous standard: a minimum of 45 g/100 g has been proposed, compared to the old standard with a minimum of 60 g/100 g. The European draft keeps the old norm of 60 g/100g. "Apparent sucrose" is measured indirectly as the difference between total and reducing sugars and can often be different from true sucrose. Here both drafts are similar, the Codex draft including more honey types than the European one. The IHC proposes, that an exception for the apparent sucrose content of rosemary honey be made. Indeed, measurements of 33 Spanish rosemary honeys showed, that a significant portion of these honeys had more than 5 % apparent sucrose.

The measurement of reducing sugars detects only the difference between blossom and honeydew honeys, but this difference can be determined much easier by other methods, e.g. by electrical conductivity determination. There are many arguments for replacing the measurement of the reducing sugars with that of specific sugars (see next section).

Contenido de sólidos insolubles en agua

La cuantificación de los sólidos insolubles en agua permite detectar las impurezas de la miel de abejas superiores al máximo permitido. Este método se validó cuando una considerable proporción de la miel producida en todo el mundo era cosechada por prensado de los panales. Es cierto que en los tiempos actuales toda la miel de

abejas comercial se extrae de los panales por centrifugación; sin embargo, este análisis mantiene su vigencia como un importante medio de control higiénico. Nos parece que el máximo de 0.1 g/ 100 g miel permitido en los estándares europeos y del *Codex*, es muy elevado. Valores considerablemente menores de 0.005 a 0.05 g/ 100 g miel son los reportados en la actualidad. La cera de abejas no se determina con los métodos del *Codex*, pero es una fuente mayoritaria de contaminación de insolubles en agua. A tal fin se podría utilizar otra técnica de filtración (e.g. con papel de filtro), lo cual aún no ha sido propuesto oficialmente.

Contenido de minerales (cenizas)

El contenido de cenizas es un criterio de calidad para evaluar el origen botánico de la miel de abejas. Las mieles florales poseen un contenido de cenizas menor que las mieles de mielada (9). Actualmente, esta determinación suele reemplazarse por la medición de conductividad eléctrica. El contenido de cenizas puede mantenerse como un factor de calidad durante un período de transición, hasta que la conductividad sea aceptada como un estándar a nivel mundial.

Acidez

La acidez es un importante criterio de calidad. Acidity is an important quality criteria. La fermentación de la miel causa un incremento de acidez; por ello, si bien existe una considerable variación natural, resulta útil fijar un máximo de acidez como requisito. El límite máximo de acidez de 40 miliequivalentes/kg miel ha sido incrementado a 50 miliequivalentes/kg en el borrador del *Codex* porque existen mieles con una acidez natural más elevada (10).

Actividad de diastasa

La actividad de la diastasa en miel de abejas es un factor de calidad que puede ser alterado durante el procesamiento y el almacenamiento de la miel; por ello se utiliza como indicador de sobrecalentamiento y de frescura. Si bien la actividad diastásica varía según el origen botánico de la miel, el mínimo de 8 unidades de diastasa (DN, *diastase units*) ha resultado útil como estándar de calidad. En análisis de rutina a largo plazo realizados por la IHC para control de calidad de miel de abejas, más de 92% de las muestras de mieles frescas (n = ca. 20000) y más de 88% de mieles empacadas (n = ca. 1000) presentaron valores DN superiores a 8 (8). Al interpretar los resultados de actividad de diastasa debe considerarse que algunas mieles monoflorales poseen una actividad diastásica baja por naturaleza.

Contenido de hidroximetilfurfural

Este factor de calidad es un indicador de la frescura del sobrecalentamiento de la miel. Es considerado un factor muy determinante porque prácticamente no hay hidroximetilfurfural (HMF) en las mieles frescas; su formación ocurre durante el almacenamiento de la miel y aumenta según las condiciones de pH y temperatura de almacenamiento. Algunas federaciones europeas (Alemania, Bélgica, Italia, Austria, España) comercializan una porción de sus mieles como *miel de calidad*, la cual contiene un máximo de 15 mg HMF/kg miel. El mercado internacional ha constatado que un máximo de 40 mg/kg es satisfactorio. Durante el control de rutina de la IHC

durante los últimos diez años, más del 90% de las muestras de miel fresca (n = ca. 30000) y más de 85% de las muestras envasadas (n = ca. 2000) presentaron menos de 30 mg HMF/kg miel (8). La propuesta del *Codex* es fijar un máximo de 60 mg HMF/kg miel. La propuesta de un máximo más elevado responde al hecho de que el HMF aumenta más rápido durante el almacenamiento de la miel de abejas en los países tropicales cuyos climas son más calientes. La más reciente propuesta de la EU exige un máximo de 40 mg HMF/kg miel porque la validez de este estándar ha sido demostrada en condiciones europeas.

PROPUESTA DE NUEVOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES

Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica es una característica muy acertada para determinar el origen botánico de la miel de abejas; actualmente sustituye la determinación de cenizas en análisis de rutina. Esta medición es directamente proporcional al contenido de cenizas y la acidez de la miel (9). Existe una relación lineal entre el contenido de cenizas y la conductividad eléctrica (11): $C = 0.14 + 1.74 A$, donde C es la conductividad eléctrica en Siemens cm^{-1} y A es el contenido de cenizas en g/100 g miel.

Recientemente se ha publicado un extenso trabajo sobre la conductividad eléctrica de miles de muestras de miel comercial (7). Basados en estos datos, proponemos que las mieles florales, las mezclas de mieles florales y de mielada tengan valores de conductividad eléctrica menores de 0.8 mS/cm y que las mieles de mielada y de castaña posean valores mayores de 0.8 mS/cm. Las excepciones son las mieles de *Arbutus*, *Banksia*, *Erica*, *Leptospermum*, *Melaleuca*, *Eucalyptus* y *Tilia* así como sus mezclas, las cuales tienen una elevada variación en su conductividad eléctrica.

Los estándares específicos para mieles con diferentes orígenes botánicos y geográficos podrían ser elucidados cuando se requiera una futura caracterización de las mieles. La medición de conductividad eléctrica es fácil, rápida y requiere instrumentación sencilla. Es una determinación ampliamente utilizada para discriminar entre mieles de mielada y mieles florales, también para identificar mieles monoflorales. Por estas razones, la introducción de la conductividad eléctrica entre los estándares internacionales se recomienda con carácter de urgencia.

Specific sugar content

A raíz de la publicación de una extensa base de datos sobre los azúcares contenidos en la miel de abejas (7), se sugiere un estándar general para el contenido mínimo de 60 g fructosa + glucosa/100 g miel para todas las mieles florales y de 45 g/100 g miel para las mieles de mielada ([ver Tabla 2](#)). Este estándar pudo cumplirse en más del 99% de las muestras analizadas. Para la fructosa, la situación es más compleja; el estándar de 5g fructosa/100 g pudo cumplirse en más de 99% de las muestras analizadas, con la excepción de algunas mieles monoflorales como *Banskia*, *Citrus*, *Hedysarum*, *Medicago* y *Robinia* con contenidos de hasta 10 g fructosa/100 g miel y en el caso de mieles de *Lavandula* se acepta hasta 15 g fructosa/100 g miel. La suma del contenido de glucosa y de fructosa está muy cercano a la suma de la totalidad de azúcares reductores, ya que la fructosa y

la glucosa representan más del 90% de todos los azúcares reductores. De hecho, el estándar mínimo propuesto para la suma de glucosa y fructosa de 45g y 60g/100 g miel para mieles de mielada y mieles florales respectivamente, es prácticamente igual a los estándares propuestos para el contenido de azúcares reductores. Por otro lado, el estándar propuesto para la sacarosa real es muy similar al de la sacarosa aparente ([ver Tabla 2](#)). Existen excepciones para las diferencias en mieles de mielada, donde el estándar de la sacarosa aparente es 15 g/100 g miel, mientras que el estándar específico es de 5 g sacarosa/100 g miel. De igual manera, algunas mieles australianas y neozelandesas aparecen en el estándar para azúcares reductores pero no están incluidas en los estándares de azúcares específicos porque esta información no está disponible.

La introducción de un estándar para el contenido de azúcares específicos tendría otras consecuencias favorables para el control de calidad de rutina de la miel de abejas. Actualmente el contenido de azúcares reductores de las muestras de mieles comerciales se compara con los requisitos de la norma, pero no provee mucha información acerca de la calidad de la miel. Por otro lado, los azúcares de las muestras de miel son analizados para obtener información sobre diferentes aspectos de la calidad de la miel. Por ello, la proporción fructosa/glucosa y las concentraciones de sacarosa son buenos criterios para diferenciar mieles monoflorales. Asimismo, el contenido de diferentes azúcares superiores como la melecitosa y la maltotriosa es excelente indicador sobre el origen de la miel de mielada. El espectro específico de los azúcares de la miel es a su vez una poderosa herramienta para evaluar la autenticidad de la muestra y la posible adulteración con azúcares.

FACTORES DE CALIDAD ADICIONALES A LOS ESTÁNDARES

Existen algunos criterios de calidad muy útiles, que han sido usados satisfactoriamente para determinar la calidad de la miel y que sin embargo no están incluidos en la legislación internacional para miel de abejas. La actividad de la invertasa, el contenido de prolina y la rotación específica de la miel de abejas son tres de estos criterios.

Actividad de la invertasa

La actividad de la invertasa es particularmente sensible al sobrecalentamiento y almacenamiento prolongado; por ello, al igual que la actividad de la diastasa se utiliza como indicador de procesamiento y de frescura de la miel. Se ha propuesto los números de invertasa (IN, *invertase number*) superiores a 10; este mínimo es menos severo para mieles con baja actividad enzimática donde el IN requerido es mayor que 4 (12). Si bien, al igual que la diastasa de la miel, la variación natural de la actividad de la invertasa es grande (13), su utilidad para el control de calidad de las mieles ha sido comprobado. Este estándar se utiliza para conocer el estado de frescura de la miel de abejas en Alemania, Bélgica y España.

Contenido de prolina

La prolina contenida en la miel es un criterio de calidad referido a su maduración y en algunos casos permite detectar adulteraciones (14). Las mieles genuinas deben

contener un mínimo de 180 mg prolina/kg miel; sin embargo, es necesario considerar que existen grandes variaciones según el tipo de miel (15).

Rotación específica

El valor global para la rotación específica de la miel de abejas es el resultado de los valores de los diferentes azúcares que la componen. La medida de la rotación específica se utiliza en Grecia, Italia y el Reino Unido, con la finalidad de diferenciar mieles florales y mieles de mielada. En Italia se encontró que las mieles florales presentan valores negativos de rotación específica (16, 17) mientras que las mieles de mielada poseen valores positivos de rotación específica (16). La utilidad de esta medición para diferenciar mieles florales de mieles de mielada en otras regiones geográficas deberá ser investigados en estudios futuros.

Conclusiones

La presente revisión resume el estado actual del conocimiento sobre los factores de calidad que deberían ser utilizados en las regulaciones internacionales de la miel para determinar la calidad de la miel. Como estos factores de calidad son válidos en todo el mundo, no es posible que satisfagan los estándares de calidad de cada país. Algunos criterios que son válidos sólo en ciertos países, pueden ser especificados. También debe observarse que algunas asociaciones de apicultores fijan criterios de calidad con estándares más severos para quienes deseen utilizar la etiqueta de la asociación. Valores máximos de humedad entre 17.5 y 18.5%, un máximos de 15 mg/kg de hidroximetilfurfural y un mínimo de 10 unidades del número de invertasa son ejemplo de especificaciones más severas que las del *Codex* y la EU.

Además de los criterios de composición de la miel de abejas discutidos en esta revisión, diversos laboratorios especializados en análisis de miel de abejas utilizan otros criterios de calidad para determinar el origen botánico y geográfico de las mieles, especialmente para la caracterización monofloral. La IHC se ha planteado como trabajo futuro compilar y armonizar los métodos y los criterios usados para denominación de origen botánico monofloral. En la actualidad los criterios químicos de calidad para mieles monoflorales son válidos en pocos países y no están oficialmente reconocidos por el sector de comercialización internacional de la miel.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Council Directive* of 22 July 1974 on the harmonization of the laws of the Member States relating to honey, 74/409/EEC, Official Journal of the European Communities, No L 221/14 1974.
2. *Codex Alimentarius Standard for Honey*, Ref. Nr. CL 1993/14-SH FAO and WHO, Rome 1993.
3. *Proposal for a Directive of the European Council relating to honey*, EU document 96/0114, 1996.
4. *Codex Alimentarius draft revised for honey at step 6 of the Codex Procedure*. CX 5/10.2, CL 1998/12-S 1998.
5. *Swiss Food Manual*, (Schweizerisches Lebensmittelbuch) Chapter 23 A: Honey. Eidg. Drucksachen und Materialzentrale, Bern 1995.

6. *Bogdanov S., Martin P. and Lüllmann C.:* Harmonised methods of the European honey commission. *Apidologie* (extra issue) 1-59 (1997).
7. *Bogdanov, S. et al.* Honey Quality and International Regulatory Standards: Review of the Work of the International Honey Commission. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.*, 90, in press.
8. *Lüllmann, C.:* Annual Reports of the Institute for Honey Analysis (1989-1997).
9. *Vorwohl, G.:* Die Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Honige und ihrer trachtmässigen Herkunft. In: *Ann. de Abeille* 7, 301-309 (1964).
10. *Horn, H. und Lüllmann, C.:* Das grosse Honigbuch, Ehrenwirth, München 1992.
11. *Piazza, M.G., Accorti, M. e Persano Oddo, L.:* Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honeys. *Apicoltura* 7, 51-63 (1991).
12. *Duisberg, H. und Hadorn, H.:* Welche Anforderungen sind an Handelshonige zu stellen? *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 57, 386-407 (1966).
13. *Persano Oddo, L., Piazza, M. and Pulcini, P.:* The invertase activity of honey, *Apidologie* 30, 57-66, 1999
14. *Von der Ohe, W., Dustmann, J. H., und von der Ohe, K.:* Prolin als Kriterium der Reife des Honigs. *Dtsch. Lebensm. Rundsch.* 87, 383-386 (1991).
15. *Bosi, G. and Battaglini, M.,:* Gas chromatographic analysis of free and protein amino acids in some unifloral honeys. *J. Apicult. Res.* 17, 152-166 (1978).
16. *Persano Oddo, L., Piazza, M. G., Sabatini, A. G. and Accorti, M.:* Characterization of unifloral honeys. *Apidologie* 26, 453-465 (1995).
17. *Battaglini, M. e Bosi, G.:* Caratterizzazione chimico-fisica dei mieli monoflora sulla base dello spettro glucidico e del potere rotatorio specifico. - *Scienza e tecnologia degli Alimenti* 3, 217-221 (1973).

Appendix

Codex Alimentarius: DRAFT REVISED STANDARD FOR HONEY

at Step 6 of the Codex Procedure

1. OBJETIVO

1.1 Este estándar es aplicable en todas las mieles producidas por abejas y abarca todos los estilos de presentación de mieles procesadas para el consumo directo. *No contempla las mieles industriales ni las mieles utilizadas como ingredientes en otros alimentos.*

1.2 El estándar también incluye las mieles empaçadas o vendidas al mayor, a fin de ser re-empacadas para su comercialización al detal.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición

Honey is the natural sweet substance produced by honey bees from nectar of plants or from secretions of living parts of plants or excretions of plant sucking insects on the living parts of plants, which honey 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, or other substance foreign to 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.

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.

3.4 Moisture Content

(a) Honeys not listed below - not more than 21%

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

*(c) Clover honey (*Trifolium*) - not more than 23%*

4. CONTAMINANTS

The following provisions in respect of contaminants, other than pesticide residues are subject to endorsement by the Codex Committee on Food Additives and Contaminants.

4.1 Heavy Metals

Honey shall be free from heavy metals in amounts which may represent a hazard to human health.

4.2 Pesticide Residues

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

5. HYGIENE'

The following provisions in respect of food hygiene of this product are subject to endorsement by the Codex Committee on Food 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 Codes of Practice recommended by the Codex Alimentarius Commission which are relevant to these products.

5.2 To the extent possible in good manufacturing practice, the honey when sold as such *to the final consumer* shall be free from objectionable organic and inorganic matter such as insects, insect debris, brood or grains of sand.

5.3 When tested by appropriate methods of sampling and examination, the product:

(a) shall be free from microorganisms in amounts which may represent a hazard to health;

(b) shall be free from parasites which may represent a hazard to health; and

(c) shall not contain any substance originating from microorganisms and plants in amounts which may represent a hazard to health.

6. LABELLING

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

6.1 The Name of the Food

6.1.1 Products conforming to 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 *Products described in 2.1.2 the name of the food shall be in close proximity to the word "honeydew".*

6.1.4 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.

6.1.5 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.

6.1.6 Where honey has been designated according to floral or plant source (6.1.5) then the common name or the botanical name of the floral source shall be in close proximity to the word "honey".

6.1.7 Honey which has been subjected to a fine filtration process to improve its clarity- shall bear a description to inform the consumer of this process. _ The subsidiary designations listed in 6.1.8 may not be used unless the honey conforms to the appropriate description contained therein. The styles in 6.1.9 (b) and (c) shall be declared.

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

(a) Extracted Honey is honey only obtained by centrifuging decapped broodless combs *with or without the application of moderate heat*.

(b) Pressed Honey is honey obtained by pressing broodless combs with or without the application of moderate heat.

(c) Drained Honey is honey obtained by draining decapped broodless combs *with or without the application of moderate heat*.

6.1.9 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) Honey with comb which is honey containing one or more pieces of comb 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 manufacturer or packer shall appear on the container.

Tabla 1

Estándares de calidad de la miel según el borrador CL 1998/12-S del Codex Alimentarius y del borrador 96/0114 (CNS) de la EU.

Criterios de calidad	Borrador del Codex	Borrador de la EU
Contenido de humedad	≤ 21 g/100g	≤ 21 g/100g
General	≤ 23 g/100g	≤ 23 g/100g
Brezo, trébol	≤ 25 g/100g	≤ 25 g/100g
Industrial o de panadería		
Contenido aparente de azúcares reductores	≥ 65 g /100 g	≥ 65 g /100 g
Mieles no listadas a continuación		
Miel de mielada o mezclas de miel de mielada con mieles florales	≥ 45 g /100 g	≥ 60 g /100 g
<i>Xanthorrhoea pr.</i>	≥ 53 g /100 g	≥ 53 g /100 g
Contenido aparente de sacarosa	≤ 5 g/100 g	≤ 5 g/100 g
Mieles no listadas a continuación		
<i>Robinia , Lavandula, Hedysarum, Trifolium, Citrus, Medicago,</i>	≤ 10 g/100 g	≤ 10 g/100 g
<i>Eucalyptus cam., Eucryphia luc., Banksia menz., * Rosemarinus**</i>	≤ 15 g/100 g	-
<i>Calothamnus san., Eucalyptus scab., Banksia gr., Xanthorrhoea pr.,</i> miel de mielada y sus mezclas con mieles florales		
Contenido de sólidos insolubles en agua	≤ 0.1 g/100 g	≤ 0.1 g/100 g
General		
Mieles exprimidas	≤ 0.5 g/100 g	≤ 0.5 g/100 g
Contenido de minerales (cenizas)	≤ 0.6 g/100 g	≤ 0.6 g/100 g
General		
Miel de mielada o mezclas de miel de mielada con mieles florales	≤ 1.2 g/100 g	≤ 1.2 g/100 g
Acidez	≤ 50 meq/kg	≤ 40 meq/kg
Actividad de diastasa		
Luego de procesar y mezclar (número de diastasa en escala Schade)	≥ 8 ≥ 3	≥ 8 ≥ 3

General		
Mieles con bajo contenido natural de enzimas		
Contenido de hidroximetilfurfural	≤ 60 mg/kg	≤ 40 mg/kg
Luego de procesar y/o mezclar		

* El borrador europeo se refiere a la miel de mielada y a las mezclas de miel de mielada con mieles florales, de acacia, *Banksia* y *Citrus*.

** La IHC propone que también la miel de *Rosemarinus* se incluya en esta lista (ver texto)

Tabla 2. Contenido de azúcares y conductividad eléctrica: Propuesta para un nuevo estándar de la miel.

Nuevos criterios de calidad sugeridos	Valores propuestos
Contenido de azúcares	
<u>Suma de glucosa y fructosa</u>	
Mieles florales	≥ 60 g / 100 g ≥ 45 g / 100 g
Miel de mielada o mezclas de miel de mielada con mieles florales	
<u>Sacarosa</u>	
Mieles no incluidas en la lista a continuación.	≤ 5 g/ 100 g
<i>Banksia, Citrus, Hedysarum, Medicago, Robinia</i>	≤ 10 g/ 100 g
<i>Lavandula</i>	≤ 15 g/ 100 g
Conductividad eléctrica	
Mieles florales excepto las mieles indicadas abajo o sus mezclas, mezclas de miel de mielada con mieles florales.	
La miel de mielada y de castañas, excepto las indicadas abajo o sus mezclas.	≤ 0.8 mS/cm
Excepciones: <i>Arbutus, Banksia, Erica, Eucalyptus, Eucryphia, Leptospermum, Melaleuca, Tilia</i> .	≥ 0.8 mS/cm