

Rev. Cienc. Tecnol.

Año 13 / Nº 15 / 2011 / 61-65

Parámetros de calidad higiénico-sanitaria para yerba mate elaborada

Parameters of hygienic - sanitary quality for elaborated yerba mate

Sylvia A. Bordenave, Jorge A. Duce, Liliana, R. Ybarra

Resumen

Se investigó la calidad higiénico-sanitaria de 61 marcas comerciales distintas de Yerba Mate elaborada, con el objeto de determinar parámetros medios de calidad que pudieran ser propuestos como referencia.

Se realizaron recuentos de microorganismos aerobios mesófilos totales, coliformes totales y fecales, hongos y levaduras siguiendo técnicas propuestas por Normas IRAM.

Se encontró que, el 61% de las muestras presentaron valores de aerobios mesófilos totales <3000 UFC/g.

En hongos y levaduras, el 63,33% de las marcas presentaron valores < 500 UFC/g y el 60 % de las mismas presentaron valores de coliformes totales < 100 NMP/g. No se encontraron coliformes fecales.

Proponemos, en función de los valores hallados que la Yerba Mate elaborada se ajuste inicialmente a valores máximos de aerobios mesófilos totales < 1000 UFC/g coliformes totales < 100 NMP/g, hongos y levaduras < 1000 UFC/g, y ausencia de coliformes fecales y microorganismos patógenos.

Palabras clave: Yerba Mate -microbiología-parámetros

Abstract

The research of the hygienic-sanitary quality of 60 different trademarks of elaborated yerba mate was carried out to determine standard parameters that could be proposed as reference.

The counting of microorganisms: total aerobic mesophilic, total and faecal coliforms, fungi and yeasts was carried out in the samples following the techniques proposed by IRAM Norms.

In 61% of the samples, values of total aerobic mesophilic < 3000 UFC/g were found. In fungi and yeasts, 63, 33 % of the trademarks present values < 500 UFC/g and in a 60% of these trademarks the value of total coliforms is < 100 NMP/g. Faecal coliforms were not found.

In view of the values found, it is suggested that elaborated Yerba Mate be initially adjusted to the < 1000 UFC/g limits, for aerobic total mesophilic intervals < 100 NMP/g, and that faecal coliforms and pathogenic microorganisms should not be present.

Key words: Yerba Mate- microbiology- parameters.

Introducción

El cultivo y la producción de la Yerba Mate es una de las actividades económicas más importantes de la provincia de Misiones, (Argentina). Existen pocos estudios y ninguna legislación sobre la calidad higiénico sanitaria de la misma [1,2, 3].

La legislación y la mayoría de los estudios se han realizado sobre la calidad desde el punto de vista físico-químico [4].

Se trabajó en los últimos años en la variación del contenido microbiano de la Yerba Mate durante su procesamiento (desde la recepción de las muestras,-sapecado-secado-canchado-estacionamiento y molienda) [5]. Para ello se tomaron un total de 80 muestras procedentes de

las provincias de Misiones y Corrientes; y los puntos de muestreo fueron: planchada-salida de sapecadora, cinta de secado superior (100 ° C), cinta de secado inferior (120°C) y a la salida de la canchadora.

En cada unidad analítica se determinó aerobios mesófilos totales, coliformes totales y fecales y hongos y levaduras.

Se detectaron valores altos de recuento en la planchada, que luego decrecían durante la etapa de sapecado (proceso de calentamiento térmico a alta temperatura y entre 20 y 30 segundos) y secado, para incrementarse luego del proceso de canchado (molienda gruesa que produce la Yerba Mate canchada) [6].

Los valores de recuento de aerobios mesófilos totales, coliformes totales, coliformes fecales y hongos y levaduras

encontrados en el proceso de canchado, coincidían con los valores máximos propuestos por la Legislación Paraguaya [7], lo cual consideramos un antecedente válido para futuras investigaciones. En trabajos realizados en Yerba Mate canchada y Yerba Mate elaborada [8] se encuentra que todos los recuentos se incrementan en gran forma, lo que se considera se debe a deficiencias higiénico-sanitarias en el establecimiento y posterior molienda y envasado.

Como una continuación de ese trabajo, se decidió investigar la calidad higiénico-sanitaria de Yerba Mate elaborada en 61 marcas comerciales diferentes, con el objeto de determinar parámetros medios de calidad que pudieran ser considerados como un aporte para estimar los valores de referencia.

Para ello, se tuvo en cuenta la Legislación paraguaya [7] que establece intervalos de valores para hongos y levaduras y coliformes totales, como así también los inconvenientes generados en la implementación de la misma en el vecino país al establecerse valores muy bajos para recuentos de hongos y levaduras.

Por otra parte, se consideraron los valores promedios de recuentos de aerobios mesófilos totales, hongos y levaduras, coliformes totales a la salida de la etapa de canchado en el proceso de elaboración de la Yerba Mate hallados en anteriores trabajos [5, 6, 8].

Materiales y metodos

Se extrajeron muestras de distintas marcas comerciales de Yerba Mate elaborada con palo en paquetes de 250 gramos, 500 gramos y 1000 gramos de la zona productora de nuestro País.

En las mismas, se realizó el control higiénico-sanitario

de la Yerba Mate elaborada a través de la determinación de microorganismos aerobios mesófilos totales, coliformes totales y fecales y de hongos y levaduras.

Se utilizó el muestreo tipo Survey (tal como lo hace el consumidor final) [9]

las muestras fueron procesadas siguiendo la Norma IRAM 20517 para análisis microbiológico, con algunas modificaciones, como el empleo agua de peptona al 0,1% en vez de solución fisiológica peptonada [10].

Se tomó una unidad analítica de 25 gramos de muestra y se homogeneizó en 225 ml de agua de peptona al 0,1%, se realizaron diluciones seriadas (10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴) y se sembraron por duplicado en los medios correspondientes para la determinación de cada uno de los microorganismos.

Para determinación de aerobios mesófilos totales se utilizó el medio Plate Count Agar, sembrándose en profundidad e incubándose a 37°C durante 24 horas.

Para determinación de coliformes totales, se sembró en caldo Lauril Sulfato a 37°C, durante 24-48 horas, los tubos positivos con formación de gas fueron pasados a caldo Brilla e incubados en baño termostático a 45°C durante 24-48 horas.

Para la determinación de hongos y levaduras se utilizó el medio H y L de laboratorios Britania; las determinaciones se realizaron por duplicado, la siembra en superficie y se incubaron las placas en estufa a 30°C durante 3 a 5 días.

Resultados

Los resultados del análisis microbiológico realizado, están expresados en la TABLA 1.

Tabla 1: Recuento de aerobios mesófilos totales, coliformes totales, coliformes fecales y hongos y levaduras en Yerba Mate elaborada.

MUESTRAS DE YERBA MATE ELABORADA	AEROBIOS MESOFILOS TOTALES UFC/g	COLIFORMES TOTALES NMP/g	COLIFORMES FECALES NMP/g	HONGOS Y LEVADURAS UFC/g
1.	5,4x10 ²	0	0	3,5x10
2.	2x10 ³	0	0	4,5x10 ²
3.	2x10 ²	0	0	2x10
4.	9x10 ²	0	0	5x10 ²
5.	3,5x10 ⁴	2,9x10 ²	0	2x10
6.	2,3x10 ³	2,8x10	0	5x10 ²
7.	1,3x10 ²	0	0	1,1x10 ²
8.	7x10	0	0	4x10
9.	2x10 ³	0	0	1x10 ³
10.	1,5x10 ²	0	0	10
11.	4,4x10 ²	0	0	2x10 ²
12.	6x10 ³	0	0	1,3x10 ³
13.	3x10 ³	0	0	2,1x10 ³
14.	1,4x10 ³	0	0	1,2x10 ²
15.	5,5x10 ²	0	0	1,4x10 ²
16.	1,3x10 ²	0	0	6x10
17.	6,6x10 ³	2,9x10 ²	0	8,5x10 ²

18.	8,5x103	3,2x103	0	1,1x103
19.	1,3x102	2,8x10	0	7x10
20.	2x103	0	0	4x102
21.	1,3x102	0	0	10
22.	1,5x102	5x10	0	2x10
23.	1,5x103	0	0	6x10
24.	2,3x102	5x10	0	10
25.	2,5x103	0	0	1,2x100
26.	3,3x104	3,2x103	0	3,2x103
27.	1,4x102	0	0	0
28.	1,6x103	6,5x10	0	4,3x102
29.	3,7x103	5,2x102	0	3x103
30.	1,3x104	0	0	5x102
31.	2,8x103	5,2x102	0	5x102
32.	3x103	0	0	6x102
33.	2,1x104	6,4x103	0	2,5x103
34.	5,2x104	1,77x102	0	2x103
35.	1,5x102	2,8x10	0	7x10
36.	8,3x103	1,77x102	0	1,1x102
37.	2x103	0	0	2,6x102
38.	8x10	0	0	6x10
39.	1,6x104	5,2x102	0	2x102
40.	2,8x103	1,77x102	0	3,2x102
41.	5x102	2,8x10	0	8,5x10
42.	4x104	2,9x102	0	4x102
43.	4,8x104	3,2x103	0	4,5x103
44.	1,5x104	6,4x103	0	2,9x102
45.	4,3x103	3,4x103	0	8x102
46.	2,5x104	2,8x10	0	0
47.	2,3x102	1,77x102	0	3x102
48.	6x103	5x10	0	1,3x103
49.	2,6x104	5,2x102	0	1,1x103
50.	2x105	1,77x102	0	3x104
51.	1,8x104	2,9x102	0	1,6x103
52.	2,5x103	0	0	5x102
53.	4,3x103	3,2x103	0	1,4x103
54.	2,7x103	2,2x103	0	1x103
55.	7x10	0	0	0
56.	2,8x104	1,77x102	0	4x102
57.	2,2x104	3,2x103	0	3,3x103
58.	1,8x104	3,2x103	0	3,8x103
59.	3,2x102	1,77x102	0	4x10
60.	7x102	2,8x10	0	1x102
61.	3,2x102	2,8x10	0	6x10

Tabla 2: Porcentajes de Yerba Mate elaborada que se ajustan a valores máximos propuestos.

VARIABLES	% de las muestras
Aerobios mesófilos totales < 100 UFC/g	5 % de las muestras
Aerobios mesófilos totales < 550 UFC/g	31,66% de las muestras
Aerobios mesófilos totales < 1000 UFC/g	36,66% de las muestras
Aerobios mesófilos totales < 5000 UFC/g	68,33% de las muestras
Aerobios mesófilos totales < 10000 UFC/g	73,30% de las muestras
Hongos y levaduras < 100 UFC/g	30% de las muestras
Hongos y levaduras < 500 UFC/g	63,33% de las muestras
Hongos y levaduras < 1000 UFC/g	73,33% de las muestras
Hongos y levaduras < 5000 UFC/g	98,33% de las muestras
Coliformes totales < 10 NMPC/g	41,66% de las muestras
Coliformes totales < 100 NMP/g	58,33% de las muestras
Coliformes totales < 500 NMPC/g	75% de las muestras

Tabla 3: Muestras de Yerba Mate elaborada que se ajustan a la Legislación paraguaya.

VARIABLES	% de las muestras
Hongos y levaduras < 1500 UFC/g (1)	83,33 %
Hongos y levaduras < 100 UFC/g (2)	33,33 %
Coliformes totales < 200 NMP/g (1)	73,33 %
Coliformes totales < 90 NMP/g (2)	60 %
Valor máximo (1)*	63,33 %
Valor mínimo (2)*	31,16 %

La Legislación paraguaya establece que de cinco muestras analizadas, dos deben estar por debajo del valor mínimo y tres pueden estar debajo del valor máximo.

TABLA 4: Muestras de Yerba Mate elaborada que se ajustan a los valores máximos hallados a la salida del proceso de canchado .

VARIABLE	% de las muestras
Hongos y levaduras < 1000 UFC/g	73,33%
Aerobios mesófilos totales < 3000 UFC/g	65%
Coliformes totales < 3000 NMP/g	58,33%
Muestras que se ajustan a los valores máximos anteriores.	50%

Discusion

De los valores expresados en las tablas se observa que, proponer valores bajos iniciales en los recuentos de aerobios mesófilos totales y hongos y levaduras conduce a restringir la circulación de casi el 70% de las marcas analizadas. En tanto se puede observar que el

25 % de las marcas tienen recuentos de aerobios mesófilos totales y coliformes totales muy altos, y que implicarían un riesgo para la salud.

Del análisis del contenido microbiano durante el proceso, se ha observado que los recuentos a la salida del canchado, si las condiciones de higiene del establecimiento son adecuadas, se los puede mantener durante el resto del proceso. Por lo tanto, los valores máximos propuestos especificados en TABLA 4, pueden ser considerados como parámetros aceptables. Y con respecto a la flora

fúngica, cabe destacar que la Yerba Mate no es un sustrato favorable para la biosíntesis de toxinas como se ha hallado en trabajos de investigación realizados en la Universidad Nacional de Misiones [11].

Además, se sugiere que los valores propuestos se reveen periódicamente, y considerar que si se mejoran las condiciones higiénico sanitarias del procesamiento de la Yerba Mate, ello conduciría a la elaboración de un producto de calidad, sin perjudicar a la industria yerbatera.

Conclusiones

Como resultado de esta investigación, se propone valores máximos de microorganismos aerobios mesófilos totales < 3000 UFC/g; coliformes totales < 100 NMP/g y de hongos y levaduras < 1000 UFC/g. Estos valores propuestos se toman en función de los resultados hallados, los valores de recuentos microbianos encontrados a la salida del proceso de canchado y los valores recomendados por la Legislación paraguaya.

Cabe señalar que el valor del 50% de muestras analizadas que se adaptan a los parámetros propuestos, se eleva a un 80% si se limita el análisis a las muestras de mayor circulación en la provincia de Misiones (25 muestras).

Referencia Bibliográfica

1. **APHA.** *American Public Health Association.* 1984.
2. **MULLER, G.** *Microbiología de los Alimentos Vegetales.* Editorial ACRIBIA. Zaragoza. España. 1981.
3. **Parodi, N. B; Brignardello, A. E.; Känzig, R. G; Floridia, C.M. Linares, R. A.** *Mercosur: Análisis comparativo de la legislación de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay sobre Yerba Mate comercializada.* 2009.
4. **Código Alimentario Argentino Actualizado.** *De la Canal y Asociados.* Buenos Aires. Argentina. 1994.
5. **Cañete, L. A; Duce, J.A; Ybarra, L.R; Bordenave, S.A.** *Correlación del contenido de humedad y cenizas con la calidad microbiológica de la Yerba Mate durante su proceso de elaboración.* 2003
6. **Bordenave, S.A; Duce, J.A; Ybarra, L.R; Cañete, L.A.** *Correlación entre cenizas y humedad de hojas de Yerba Mate y la calidad microbiológica de Yerba Mate canchada estacionada.* 2003.
7. **Presidencia de la República del Paraguay. Ministerio de Industria y Comercio.** *Decreto N° 17.595: Medidas para la comercialización de la Yerba Mate dentro del territorio nacional.*
8. **Duce, J.A; Ybarra, L.R; Cañete, L., A; Bordenave, S.A.** *Correlación de las cenizas y humedad de hojas de Yerba Mate y la calidad microbiológica de Yerba Mate Elaborada.* 2003.
9. **Bacteriological Analytical Manual. FDA.** *Food and Drugs Administrations.* Chapters 2, 3, 4. 7ma Edición 1992.
10. **Norma IRAM 20517.** *Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.* Análisis microbiológico de Yerba Mate Canchada y Yerba Mate Elaborada. 2004.
11. **Marucci, R.; Kanzig, R.; Sartori, P; Kotlar, C.** *"Evaluación de la Flora Fúngica presente en Yerba Mate Estacionada en Galpones Calefaccionados.* 3° Congresso Sul-Americano da Erva Mate. 1° Feria de Agronegocios de

la Yerba Mate. Chapecó. Brasil. 16 al 19 de noviembre de 2003.

Recibido: 01/10/09

Aprobado: 13/09/11

- **Sylvia Alicia Bordenave¹**
Profesora de Biología. Facultad de Humanidades. UNaM. (Universidad Nacional de Misiones)
Licenciada en Genética. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM.
Especialista en Educación Superior. Facultad de Ingeniería. Oberá. UNaM.
Jefe de Trabajos Prácticos Exclusiva de las Cátedras Microbiología General de la carrera de Ingeniería Química y Microbiología de los Alimentos de la carrera de Ingeniería en Alimentos.
Integrante titular del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Participación en Proyectos de investigación. Investigador Categoría III del Programa de Incentivos de la Nación a los docentes investigadores. SEGÚN RESOLUCIÓN N° 10 -0250 (Res. ME N° 1879/08).
Función en Proyecto: Co-directora.
e-mail: sab@fceqyn.unam.edu.ar
 - **Jorge Alberto Duce¹**
Ingeniero Químico - Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones (UNaM)
Magíster en Tecnología de los Alimentos FCEQyN-UNaM.
Profesor Titular Dedicación Semi-exclusiva en la Cátedra de Microbiología de la Carrera de Farmacia y de Microbiología General y de los Alimentos de la carrera de Ingeniería en Alimentos. Fac. de Cs. Ex. Qcas. y Nat. UNaM Resolución N° 050 del 24 de Marzo 1994 del Consejo Superior de la UNaM. Director Categoría III del Programa de Incentivos de la Nación a los docentes investigadores. Decreto 2427/93.
e-mail: joduce@fceqyn.unam.edu.ar
 - **Liliana Rosalba Ybarra¹**
Licenciada en Genética - Facultad Ciencias Exactas, Químicas y Naturales Universidad Nacional de Misiones (UNaM).
Maestrando de la Maestría en Tecnología de los Alimentos. Facultad Ciencias Exactas, Químicas y Naturales -UNaM
Jefe de Trabajos Prácticos Exclusiva en las Cátedras de Microbiología de Farmacia; Biología General de la carrera de Licenciatura en Genética y Biología de la carrera de Ingeniería en Alimentos. Integrante Investigador categoría IV Programa Nacional de Incentivos. Decreto 2427/93 e-mail: lybarra@fceqyn.unam.edu.ar
1. Laboratorio de Microbiología y Biotecnología "Dr. Fernando O. Benassi". Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.
(sab@fceqyn.unam.edu.ar) (joduce@fceqyn.unam.edu.ar) (lybarra@fceqyn.unam.edu.ar)