

PARÁMETROS DE ESTABILIDAD DE ALIMENTOS DE HUMEDAD ALTA PARA CONSUMO ANIMAL

STABILITY PARAMETERS OF HIGH MOISTURE PETFOODS

Vioque Amor, M., E. Sánchez Sánchez, R. Gómez Díaz y J. Fernández-Salguero

Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales. Edificio C-1. Anexo. Cra. N-IV. Km 396.A. 14014 Córdoba. España.

Palabras clave adicionales

Tecnología de obstáculos. Factores combinados de conservación. Conservas completas. Actividad del agua. pH.

Additional keywords

Hurdle technology. Combined methods for food preservation. Canned foods. Water activity. pH.

RESUMEN

En el presente trabajo se analizaron las condiciones de estabilidad de un grupo de alimentos de humedad alta para consumo animal. Se estudian muestras consideradas como conservas completas formando éstas parte de un estudio más amplio en el que se incluyen alimentos pienso de humedad baja. Se comprobó que en base a los valores individuales de la actividad del agua (aw), pH y contenidos de humedad de las 20 muestras analizadas, no se asegura su estabilidad frente a la alteración microbiana, que se consigue casi exclusivamente con un proceso de esterilización. Se discute el empleo de factores combinados de conservación en la preparación de este tipo de alimentos, que no necesitan tratamientos adicionales durante su fase de almacenamiento o comercialización.

SUMMARY

In the present work were analyzed the stability conditions of a group of high moisture petfoods. The samples considered complete preserves forming part of a widest study which are included low-

moisture animal feed. It was confirmed that in base to the individual water activity values (aw), pH and moisture contents of 20 analyzed samples, is not assured its stability in relation to microorganism spoilage, only exclusively with a sterilization process. It is discussed the utilization of Hurdle Technology in preparation of this products, that need no refrigeration during storage and commercial distribution.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos de humedad intermedia (AHI) o alimentos semisecos se definen como aquellos alimentos que tienen un contenido acuoso intermedio entre los frescos y los deshidratados, que tienen suficiente plasticidad para ser consumidos sin necesidad de rehidratación y sobre todo que son estables a temperatura ambiente no precisando, por tanto, de refrigeración durante su etapa de almacenamiento y distribución. La pre-

paración de AHI, básicamente ha consistido en reducir la disponibilidad del agua para los microorganismos y otras reacciones de tipo químico o lo que es lo mismo la reducción de la actividad de agua (a_w), lo cual se logra desecando parcialmente el producto y/o adicionándole determinados humectantes (deshidratación osmótica).

La elaboración de alimentos de humedad intermedia (AHI) o alimentos semisecos ha significado un excelente procedimiento para conservar los alimentos, practicado por el hombre desde la prehistoria. En analogía con la preparación de alimentos para consumo humano, en los primeros años de la década de los 60, se introdujo en el mercado americano (Burrows y Barker, 1976) los primeros alimentos semisecos para animales de compañía.

Para conseguir productos alimenticios seguros en función de la actividad del agua, es necesario reducir este parámetro a valores de 0,85 que es el límite inferior de crecimiento del *Staphylococcus aureus* en condiciones aeróbicas (Chirife y Favetto, 1992). Para conseguir este valor de a_w mediante la adición de solutos tradicionales (tales como cloruro sódico o sacarosa) es necesario adicionar altas concentraciones de los mismos con lo cual los productos resultan salados o dulces. La reducción de la actividad de agua a valores de 0,85 mediante la utilización de otros humectantes como el propilenglicol, de menos efectos negativos para el sabor de los productos alimenticios, ha originado problemas de salud en gatos (Leistner, 1992).

Las alternativas actuales a la preparación de AHI para animales de compa-

ña son las siguientes. En primer lugar, la fabricación de conservas completas, totales o enteras en donde los productos, con una a_w elevada, se estabilizan casi exclusivamente con un proceso de esterilización, evitándose la recontaminación mediante un envasado, normalmente, en latas.

En segundo lugar, la elaboración de alimentos con una reducción moderada de la a_w (alrededor de 0,94) en combinación con otros procesos suaves (pasteurización) o factores obstáculos tales como pH, potencial de oxido-reducción, adición de conservadores, etc., ha permitido la obtención de productos microbiológicamente estables. Esta filosofía de preparación de alimentos basados en el efecto obstáculo (denominada Tecnología de obstáculos) de Leistner y Rödel (1976) ha dado origen a una nueva generación de *productos autoestables* (Leistner y Rödel, 1979). Estos productos se caracterizan por tener una a_w superior a 0,90 y un valor de pH superior a 4,6, aunque a veces se engloban entre actividades de agua de 0,90 a 0,95, y que puedan ser almacenados sin necesidad de refrigeración después de someterlos a un tratamiento térmico de pasteurización. Esta alternativa permite la obtención de productos alimenticios más saludables, de mejor sabor y más económicos (Leistner, 1992).

Finalmente, la tercera posibilidad es la fabricación de diversos alimentos pienso con una gran variedad de ingredientes en los que la estabilidad frente a los microorganismos está asegurada por reducción del contenido acuoso a valores a_w por debajo de 0,60. Este último grupo de alimentos es bastante estable alterándose únicamente por problemas de

ESTABILIDAD DE ALIMENTOS PARA CONSUMO ANIMAL

enranciamiento oxidativo o por exposición en atmósferas con humedades relativas elevadas que producen rehidrataciones e incremento de la aw y el crecimiento de microorganismos.

De estos grupos de productos alimenticios para animales de compañía, en este trabajo se analizan algunos factores de estabilidad y de composición de los alimentos de humedad elevada en los que la estabilidad de los mismos se basa en un tratamiento térmico de esterilización (conservas completas).

MATERIAL Y MÉTODOS

MUESTRAS

En diferentes supermercados y tiendas especializadas se adquirieron 20 muestras de productos para alimentación animal de diferente presentación

comercial como carne picada en tripas (muestras 1 y 2), tarrinas (muestras 3 y 4) y latas de diferente formato (muestras 5 a 20) de las marcas de consumo más frecuente. En la **tabla I** se presenta una relación de las diferentes muestras estudiadas.

MÉTODOS

La preparación de las muestras se realizó siguiendo las indicaciones de la A.O.A.C. (1990). Las determinaciones experimentales de la aw se llevaron a cabo a 20 °C mediante un higrómetro de punto de rocío CX-1 suministrado por Decagon Devices (Pullman, U.S.A.) y calibrado con soluciones salinas saturadas (Greenspan, 1977). Los valores de pH se determinaron potenciométricamente utilizando un pH-metro digital Beckman-3500, bien directamente sobre la muestra o sobre un homogeneizado

Tabla I. Actividad del agua (aw), pH, contenido de humedad, cenizas, y cloruro sódico de alimentos de humedad alta para consumo animal. (Water activity (aw), pH, moisture content, ash and sodium chloride of high moisture petfoods).

Productos	Nº muestra	aw	pH	Humedad	Cenizas g/100 g	NaCl
Carne picada en tripa	1, 2	0,995-0,999	6,33-6,14	67,06-67,13	5,93-4,18	0,49-0,56
Tarrina de trucha	3, 4	0,999-0,999	6,58-6,29	80,15-80,66	1,46-1,50	0,10-1,19
Preparado de pollo	5, 6	0,999-0,999	6,17-6,01	74,48-75,93	2,43-2,18	0,15-0,10
Preparado de hígado y buey	7, 8	0,999-0,997	5,94-5,88	75,17-75,66	1,57-1,70	0,13-0,30
Tajaditas de buey	9, 10	0,994-0,994	5,86-5,86	74,15-74,14	2,50-2,50	0,20-0,20
Preparado de pescado	11, 12	0,995-0,995	6,18-6,19	83,40-78,77	1,90-1,88	0,50-0,58
Preparado de buey y riñones	13, 14	0,998-0,998	6,36-6,36	82,60-83,12	2,52-2,45	0,66-0,66
Preparado de hígado y pollo	15, 16	0,993-0,996	6,36-6,39	83,98-83,05	2,29-2,28	0,74-0,71
Preparado de pescado	17, 18	0,999-0,999	6,53-6,55	82,48-81,96	2,69-2,77	0,68-0,69
Preparado con atún	19	0,997	6,09	79,76	2,55	0,40
Preparado con buey	20	0,999	6,29	81,01	2,30	0,35

Los datos son media de dos determinaciones

acuoso (1:1, p/v), mientras que las determinaciones de humedad, cenizas y cloruros totales se llevaron a cabo según los métodos descritos por la A.O.A.C. (1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la **tabla I** se muestran los parámetros de estabilidad a_w y pH así como otros datos de composición de los productos analizados. Como se puede observar, estos productos con valores de a_w comprendidos entre 0,993 y 0,999, se incluyen dentro de los alimentos considerados de humedad muy alta ($a_w > 0,990$). De la misma forma el pH, siempre superior a 5,86, alcanza en la mayoría de los casos valores incluso superiores a 6. Respecto a los otros datos de composición, el contenido de humedad osciló entre 67 p.100 y 84 p.100, la cantidad de cenizas fue muy variable entre muestras oscilando entre 1,46 p.100 y 5,93 p.100 y las tasas de cloruro sódico, salvo en la muestra 4, no superaron el 1 p.100.

Los datos de composición obtenidos en las muestras analizadas difieren ligeramente o en algunos casos sustancialmente, como es el caso de los contenidos de cenizas correspondientes a las muestras 1 (5,93 p.100 vs 3 p.100) y de las muestras 19 y 20 (2,55 y 2,30 p.100, respectivamente vs 2 p.100), de los análisis cuantitativos que aparecen en la etiqueta de los productos. Ello posiblemente sea debido a que las casas comerciales estampan en la etiqueta una composición determinada de un lote de fabricación pero en otro lote con diferentes materias e ingredientes puede hacer cambiar su composición química mientras en

la etiqueta figura la correspondiente a otros lotes anteriores.

Evidentemente los elevados valores de a_w de todas las muestras analizadas y los pHs cercanos a la neutralidad no ejercen prácticamente efecto alguno frente al crecimiento microbiano, de ahí que la estabilidad de estos productos alimenticios se logre con un tratamiento térmico de esterilización. La estabilidad a temperatura ambiente y la absoluta seguridad frente al botulismo se podría lograr en este tipo de conservas completas o totales con un F_0 de 2,5, pero teniendo en cuenta la presencia de otros clostridios alterantes más termorresistentes como *Clostridium sporogenes* se necesita aplicar el concepto 5-D (cinco reducciones decimales) para productos con $pH > 4,5$, con lo cual se aplica corrientemente un F_0 de 4,0 a 5,5 (Wirth, 1992). Aunque este tipo de conservas pueden conservarse durante varios años a temperatura ambiente (25°C), la conservación de estos productos se ve limitada no por el factor microbiológico sino por un deterioro abiótico debido a modificaciones químicas que afectan a los caracteres organolépticos.

Las presentaciones del producto 1 y 2 en tripa y en tarrina respectivamente también aseguran, como las latas, la hermeticidad y la ausencia de recontaminaciones microbianas posteriores al tratamiento térmico. Aunque con menos resistencia al impacto y a la abrasión, el envasado en tripas de PVC o PVDC impermeables al vapor de agua y al aire y cerrado con clips es por tanto una alternativa válida al envasado en latas.

Además de la actividad de agua experimental, se ensayó el cálculo de este parámetro en base a la molalidad del

ESTABILIDAD DE ALIMENTOS PARA CONSUMO ANIMAL

cloruro sódico en la fase acuosa por medio de la siguiente ecuación:

$$aw = 1,0048 - 0,0386 m$$

utilizada por Fernández-Salguero y Llinares (1985) para algunos productos cárnicos cocidos de consumo humano (mortadela, *chopped* de cerdo, jamón cocido, pavo relleno trufado, etc.) y más recientemente para otros productos cárnicos de humedad alta (Fernández-Salguero *et al.*, 1993). Las diferencias encontradas entre los valores experimentales (**tabla I**) y los calculados sustituyendo en la ecuación citada *m* por la molalidad del cloruro sódico, son mínimas y en ningún caso llegaron a 0,01

unidades *aw*. Teniendo en cuenta que la desviación máxima aceptable recomendada por Labuza *et al.* (1976) entre dos métodos de determinación no debe ser superior a 0,02 unidades, se puede, por tanto, calcular con bastante exactitud la *aw* de este tipo de productos de humedad alta para alimentación animal aplicando la ecuación arriba indicada.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Plan Andaluz de Investigación a través de la ayuda al Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico N° 2084.

BIBLIOGRAFÍA

- A.O.A.C. 1990.** Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists, Helrich, K. (Ed.), 15th edn., vol. 2. Virginia: A.O.A.C., Inc. Publishers, pp. 69-90.
- Burrows, I. E. and D. Barker. 1976.** Intermediate moisture petfoods. En: R. Davies, G.G. Birch and K. J. Parker. (Eds.), Intermediate moisture foods. London: Applied Science Publishers, p. 43.
- Chirife, J. and G.J. Favetto. 1992.** Some physicochemical basis of food preservation by combined methods. *Food Res. Int.*, 25: 389-395.
- Fernández-Salguero, J., R. Gómez and M.A. Carmona. 1993.** Water activity in selected high-moisture foods. *J. Food Comp. Anal.*, 6: 363-369.
- Fernández-Salguero, J. and M. Llinares. 1985.** Water activity (*aw*) in cooked Spanish meat products as a function of moisture and salt contents. *Fleischwirtsch.*, 65: 4-7.
- Greenspan, L. 1977.** Humidity fixed points of binary saturated aqueous solutions. *J. Res. Nat. Bur. Stand. A. Phys. Chem.*, 81A: 89-96.
- Labuza, T.P., K.M. Acott, S.R. Tatini, R.Y. Lee, J. Flink and M. McCall. 1976.** Water activity determination: a collaborative study of different methods. *J. Food Sci.*, 41: 910-917.
- Leistner, L. 1992.** Food preservation by combined methods. *Fd. Res. Int.*, 25: 151-158.
- Leistner, L. and W. Rödel. 1976.** The stability of intermediate moisture foods with respect to microorganisms. En: Davies, R., Birch, G.G. & Parker, K.J. (Eds.), Intermediate moisture foods. London: Applied Science Publishers, p. 120.

VIOQUE AMOR ET AL.

Leistner, L. and W. Rödel. 1979. Microbiology of intermediate moisture foods. In Food Microbiology and Technology, de. B. Jarvis, J.H.B. Christian & H.D. Michener. Medicina

Viva Servizio Congressi, Parma, p. 35.

Wirth, F. 1992. Tecnología de los embutidos escalados. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, p. 187.

Recibido: 14-2-96. Aceptado: 17-6-96.

Archivos de zootecnia vol. 45, núm. 172, p. 426.