

EVALUACIÓN DEL EMPLEO DE DOS AGENTES ÁCIDOS EN LA ELABORACION DE UN QUESO DE PASTA COCIDA.

EVALUATION OF THE USE OF TWO ACID AGENTS IN THE ELABORATION OF A COOKED PASTA CHEESE.

Jeinis Torrealba, José Rodríguez, Jacovelin Morales.

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ. Programa Ciencias del Agro y del Mar. San Carlos-Estado Cojedes, Venezuela.

jeinis_anyeli@hotmail.com/ tarelis22@gmail.com / jacovelin@gmail.com.

Recibido: 06-11-2017/ Aceptado: 08-01-2018

RESUMEN

En la presente investigación se tuvo como objetivo la evaluación del empleo del lactosuero fermentado y vinagre en la elaboración de un queso de pasta cocida. Para ello se analizó fisicoquímicamente la leche cruda a emplear y el suero de quesería fermentado (fuente del ácido láctico). Se estudió el efecto del tipo de ácido empleado y el pH de la leche a cuajar sobre: el pH final del producto, su acidez titulable y la elasticidad de la masa al hilarla. Seguidamente se seleccionó a partir de la mayor elasticidad obtenida y la aceptación sensorial el mejor tratamiento ensayado y se comparó sensorialmente contra una muestra comercial de queso de un queso de pasta cocida tradicional venezolano (queso de mano) a través de una prueba de preferencia pareada. Finalmente se caracterizó fisicoquímicamente de forma parcial el producto final generado de la aplicación del tratamiento 0,6% de vinagre y 15,3% de lactosuero ácido que generó un producto de similar al tradicional y que puede realizarse en menor tiempo.

Palabras clave: Queso pasta cocida, acidos orgánicos, prueba de preferencia pareada.

SUMMARY

In the present research the objective was to evaluate the use of fermented whey and vinegar in the production of a cooked pasta cheese. For this, the raw milk to be used and the fermented dairy herd (source of lactic acid) were analyzed physically and chemically. The effect of the type of acid used and the pH of the milk to be curdled on the final pH of the product, its titratable acidity and the elasticity of the dough to be spun were studied. The best treatment tested and the sensory acceptance were then selected from the highest elasticity obtained and the sensory acceptance against a commercial sample of cheese from a traditional Venezuelan baked cheese (hand cheese) by means of a paired preference test. Finally, the final product generated from the application of the treatment 0,6% of vinegar and 15,3% of acid whey, which generated a product similar to the traditional one, and which can be carried out in a shorter time, was partially physically characterized.

Key words: Pasta filata cheese, organic acids, matched preference test.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existe gran cantidad de productos lácteos, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017) sostiene que más de 6 000 millones de personas en el mundo consumen leche y productos lácteos y la mayoría de ellas vive en los países en desarrollo. Dentro de la amplia gama de productos lácteos el queso es un producto muy consumido en el país (Confederación de Asociaciones de Productores Agropecuarios FEDEAGRO, 2014). La importancia de esta investigación radica en la obtención de un queso de buena elasticidad y sabor en menor tiempo al obtenido por el método tradicional.

Uno de los agentes a emplear; el lactosuero, se usa habitualmente como complemento de sólidos lácteos en la elaboración de productos alimenticios en pequeñas cantidades, pero de manera frecuente genera un grave problema de contaminación ambiental y es considerado un desecho; por lo anterior, el lactosuero ha dejado de ser considerado un subproducto de la fabricación de quesos y está siendo objeto de muchos estudios (Inda, 2000). El otro ácido utilizado es el vinagre, cuyo agente activo es el ácido acético diluido al 5%, el cual tradicionalmente se emplea como condimento y conservante de alimentos y es de fácil adquisición y ha sido probado en la elaboración de quesos tal como lo refieren Centurión,

Zuloeta y Vázquez (2009). Tomando en consideración lo antes expuesto se planteó: Evaluar el empleo de dos ácidos orgánicos en la elaboración de un queso de pasta cocida, partiéndose del análisis fisicoquímico de las materias primas, para luego estudiar el efecto de los ácidos en la elasticidad del queso, seleccionar sensorialmente y caracterizar fisicoquímicamente la muestra con mayor aceptación y finalmente comparar el producto obtenido con el tratamiento que generó mejor elasticidad y aceptación sensorial contra una muestra comercial de queso de mano a través de una prueba triangular.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Lactosuero: El lactosuero es definido como “la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso” (Inda, ob. cit.). Es un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína.

Lactosuero ácido: Llamado así por la acidez presentada resultante del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos, suele presentar un pH entre 4,5 y 6 (Jelen, 2003 citado por Inda 2007).

Vinagre: Es el producto natural que se obtiene a partir de líquidos que contienen azúcares, mediante dos fermentaciones sucesivas: alcohólica y acética (COVENIN 47, 1990). Al igual que los cítricos, el vinagre es un excelente ingrediente para marinar al ser un ablandador natural que desdobra las fibras y proteínas, resalta el sabor y es conservante de los alimentos (Asociación Madrileña de Sumilleres, s/f) sumado a lo anterior es un ingrediente de fácil adquisición de allí que haya sido seleccionado para ser empleado en esta investigación, ya que; con miras a la aplicación de los resultados obtenidos sería altamente recomendable su empleo por pequeños y grandes productores de queso de pasta cocida.

Queso de pasta cocida: Es el producto elaborado a base de leche pasteurizada, entera, parcialmente descremada o la mezcla pasteurizada de leche fresca entera con sólidos totales

de leche o derivados lácteos, adicionada o no de fermentos lácticos, cuajos u otros coagulantes aprobados por la autoridad sanitaria competente, que después del proceso de coagulación, obtención de la cuajada y escurrido parcial del suero, es sometida a un proceso de amasado y estirado mecánico en caliente dando origen a una masa hilante y homogénea (COVENIN 3822, 2003).

Proceso de elaboración de quesos de pasta cocida tradicionales en Venezuela:

Tradicionalmente la elaboración de este tipo de quesos conlleva los procesos de limpieza y filtrado de la leche, cuajado enzimático y fermentación espontánea de la cuajada. Este proceso puede tardar de 6 a 8 horas en donde la cuajada es colocada a temperatura ambiente, lo cual acarrea tardanza en el proceso de elaboración y posibilidad de contaminación de la cuajada. No obstante, se encontró en la región de San Sebastián de los Reyes en el estado Aragua (sitio notoriamente conocido en el país por su gran producción de queso de mano) que algunos productores de queso de mano acidifican la leche previamente al inicio del proceso para acortar el tiempo de elaboración, dicha técnica es empleada de manera empírica (Diamon y Gutiérrez, 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de carácter experimental y exploratorio bajo la modalidad de investigación cuantitativa, en condiciones controladas en el laboratorio. La materia prima empleada fue leche cruda proveniente de la Cocuiza Estado Portuguesa, así como también el cuajo. El lactosuero fue procedente del INCES (Centro de Formación Socialista “José Laurencio Silva”) sector “El Limón” del estado Cojedes, el vinagre fue adquirido en la ciudad de San Carlos, Estado Cojedes y las muestras fueron: quesos de 500g de queso para cada formulación, porciones de 50g aproximadamente para la medición de elasticidad y para los análisis fisicoquímicos lo especificado en las normas.

Técnica de recolección de datos de las variables fisicoquímicas: COVENIN 658-97. Acidez titulable. COVENIN 1315, 1979. Determinación de PH.

Cuadro 1. Formulaciones

Ingredientes	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Leche	82,6%	82,0%	81,4%	80,8%
Lactosuero ácido	15,3%	15,3%	15,3%	15,3%
Vinagre	0%	0,6%	1,2%	1,8%
Cuajo	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%
Sal	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Total	100%	100%	100%	100%

Medición de la elasticidad:

Se pesó una muestra de 35 gramos aproximadamente, luego con las manos se estiró para medir la elasticidad de la muestra (Diamon y otros, 2010). Se le tomó una medición con una cinta métrica. Este tratamiento se realizó a las 4 muestras que contenían los ácidos orgánicos (vinagre y lactosuero ácido) por duplicado.

Aceptación sensorial: Test hedónico de 7 puntos.

Preferencia: Prueba de preferencia pareada.



Figura 1. Esquema tecnológico para la elaboración del Queso de Pasta Cocida

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis fisicoquímico inicial de la leche.

En el cuadro 2 se puede apreciar el resultado del análisis parcial de la leche; la acidez de 0,145% que equivale a un gasto de 16 mL de NaOH 0,1 N; lo que indica que se empleó una leche que cumplió con las especificaciones indicadas en la norma COVENIN 903, 2003, asegurando así que el proceso de elaboración del queso no estuvo interferido por una excesiva acidez de la leche cruda teniendo en cuenta que el pH para la leche tiene valores normales entre 6,6 y 6,8 y en cuanto a la acidez se considera una leche fresca cuando el gasto de NaOH está por debajo de 19 ml.

Cuadro 2. Resultados fisicoquímicos de la leche cruda.

Análisis	Resultado	Desviación Estándar
pH	6,605	± 0,0212132
Acidez Titulable (%)	0,145	± 0,00141421

Evaluación fisicoquímica inicial del lactosuero.

En el cuadro 3 se encuentran los valores promedio de pH y acidez del lactosuero fermentado 24 horas a temperatura ambiente, los resultados arrojan que el lactosuero se presenta como un agente de acidez débil (Holdsworth, 2002); la combinación del lactosuero con el vinagre cuyos niveles de acidez (5%) y pH 3 le confieren características de ácido muy fuerte, produjo el efecto de desnaturalización parcial de la estructura proteica de la caseína, lo cual en combinación con la acción enzimática en el proceso de coagulación mixta y el calentamiento posterior de la cuajada aportó las características texturales y de sabor típicos de los quesos de pasta cocida del país.

Cuadro 3. Resultados fisicoquímicos del lactosuero.

Análisis	Resultado	Desviación Estándar
pH	4,69	± 0,01414214
Acidez Titulable (%)	0,365	± 0,0212132

Evaluación fisicoquímica de la mezcla final de las cuatro muestras.

En el cuadro número 4 se muestran las características en cuanto a pH y acidez presentadas por las muestras de queso obtenidas al aplicar los cuatro tratamientos que combinaban el empleo de lactosuero ácido y vinagre, los resultados arrojaron niveles similares a las presentes en el tipo de queso en otros estudios para la muestra 3 e inferiores en las muestras 1, 2 y 4 (Universidad Nacional de la Plata, 2014). La muestra número 1 no mostró elasticidad, sino que resultó en producto plástico, siendo que las muestras 2, 3 y 4 fueron las que presentaron mayor elasticidad (por encima de los 25cm de estructura continua al estirar un trozo de 35g aproximadamente).

Cuadro 4. Resultados fisicoquímicos de las 4 muestras.

N° Muestras	De Análisis	Resultado	Desviación Estándar
1	pH	6,185	± 0,04949747
	Acidez Titulable (%)	0,1265	± 0,00353553
2	PH	6,13	± 0,02828427
	Acidez Titulable (%)	0,162	± 0,00282843
3	PH	5,82	± 0,04242641
	Acidez Titulable (%)	0,18	± 0,14142136
4	PH	6,17	± 0,04949747
	Acidez Titulable (%)	0,252	± 0,00282843

Perfil sensorial

Luego de verificar la variabilidad en las respuestas fisicoquímicas evaluadas a las 4 muestras se decidió evaluar sensorialmente los cuatro tratamientos con diferentes porcentajes de ácidos, a través del empleo de un panel de 20 catadores de edades comprendidas entre 12 a 55 años de ambos sexos y de consumo frecuente del producto comercial, al cual se le está comparando con el queso de pasta cocida de manera simultánea; de allí se obtuvo la descripción sensorial de las muestras a través de la elaboración del perfil sensorial.

Perfil textura

Descriptor elasticidad: Plástico o Elástico. Las encuestas arrojaron que tal como se había reportado en el análisis físico de textura la muestra número 1 presentó características de un alimento plástico y el resto de las muestras mostraron ser elásticas.

Perfil sabor:

Descriptor: Nivel de agrado del sabor y textura de las muestras. Escala hedónica de 7 puntos.

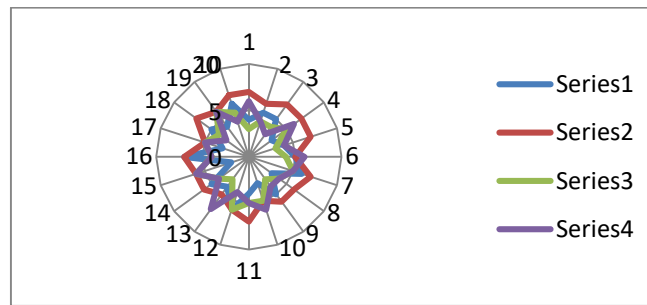


Figura 2. Gráfico radial descriptivo para el nivel de agrado sensorial de las 4 formulaciones del producto.

En la figura 2 se presenta la aceptación de las 4 muestras representadas cada una por una serie. En el nivel interno de la red se muestra desde el interior hacia el exterior de la misma los 7 puntos de la escala hedónica empleada y alrededor de la circunferencia las respuestas obtenidas de los 20 catadores. De la figura se evidencia que es la muestra generada por el tratamiento 2 la que obtuvo mayor aceptación sensorial, reportando los catadores que las muestras 3 y 4 presentaban un nivel de acidez sensorial fuerte que las hacía poco apetecibles.

Cuadro 5. Resultados obtenidos en la prueba de preferencia pareada

Formulación	N° de los panelistas que la prefirieron
622 (queso de pasta cocida)	16
384 (producto comercial)	4

Después de aplicar la prueba a 20 catadores se encontró que 16 de ellos prefirieron el queso de pasta cocida “622” elaborado con el tratamiento número 2 y 4 el queso de mano (comercial) “384”. Al observar la tabla de mínimo número de respuestas correctas para establecer significancia a diferentes niveles de probabilidad según Distribución Binomial (Liria, 2007), se encontró que se requiere que al menos 12 o 14 panelistas (a un nivel de significancia de 0,05 y 0,01; respectivamente) se inclinen por uno de los productos para decir que existe una diferencia de preferencia significativa al nivel de 5% y 1% por uno de ellos (probabilidad de 0,05 y 0,01). Lo anterior refleja que, en 95 y 99 de cada 100 casos, se detecta una diferencia real entre las muestras que hace que una de ellas sea preferida a la otra (Watts, 1992). De lo anterior se tiene que el producto “622” generado en esta investigación tuvo una preferencia altamente significativa sobre la muestra comercial “384” ($p < 0,01$). La preferencia se debió, casi en su totalidad, el sabor fuertemente ácido que presentaba el producto de venta comercial en comparación con el producto nuevo ofrecido.

CONCLUSIONES

- Se realizaron los análisis físicos y químicos a la leche cruda empleada, el cual arrojó un pH con valores de 6,605 y acidez menor a 19 ml de NaOH 0,1 N gastados en 100 mL de leche, lo que indica que la leche cumplió con las especificaciones mostradas en la norma COVENIN 903 necesario para obtener un producto de alta calidad.
- En cuanto al pH y acidez del ácido láctico, mostraron el carácter de ácido débil de este agente.
- La muestra número 1 presentó características plásticas versus el carácter elástico evidenciado por las otras tres muestras analizadas.
- El tratamiento número 2; la combinación de 0,6% de vinagre con 15,3% de lactosuero ácido fue la que obtuvo mayor aceptación sensorial de las cuatro muestras en cuanto a los descriptores sabor y textura.
- La prueba de preferencia pareada arrojó que el queso de pasta cocida elaborado aplicando el tratamiento 2 fue altamente preferido en relación a un producto comercial similar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Asociación Madrileña de Sumilleres. (s/f). *El vinagre acidulante natural*. [En línea] www.ams-sumilleresmadrid.com/wp-content/.../El-vinagre-el-acidulante-natural.pdf [Consulta: 2017, octubre15].
- Centurión, Zuloeta y Vázquez (2009). *Comparativo de tres coagulantes en la elaboración de queso fresco*. Pueblo Continente 20(2) [Revista en línea] www.journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/viewFile/552/514 [Consulta: 2017, octubre15].
- Comité Venezolano de Normas Industriales COVENIN 47. (1990). Vinagre.
- Comité Venezolano de Normas Industriales COVENIN 903. (1993). Leche Cruda.
- Comité Venezolano de Normas Industriales. COVENIN 3822 (2003). Queso de Pasta Hilada.
- Diamon y Gutiérrez. (2010). *Evaluación parcial del proceso de elaboración artesanal de queso de mano*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”.
- FAO. (2017). *Producción y productos lácteos*. [En línea] <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/es/#.WePdPzKQy1t> [Consulta: 2017, octubre15]
- FEDEAGRO. (2014). *Estadísticas Agropecuarias. Consumo Aparente de alimentos*. [En línea] <http://www.fedeagro.org/consumo/lacteos.asp> [Consulta: 2017, octubre15]
- Holdsworth S, 2002. “Conservación de frutas y hortalizas” ,1ra edición, editorial. Acribia S.A., España.
- Inda A. (2000). *Opciones para darle valor agregado al lactosuero de quesería. Facultad de Ciencias Agrarias*. A.A. 4932, Medellín, Colombia. [Libro en línea].En http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/QUESO/cap_4.pdf [Consulta: 2017, octubre 14].
- Liria. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. Lima, Perú. 20p.
- Watts. B. (1992) *Métodos Sensoriales Básicos para la Evaluación de Alimentos*. Canadá, 169 p.
- Universidad Nacional de la Plata. (2014). *Elaboración de queso Mozzarella*. [En línea] <http://www.aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/mod/resource/view.php?id=12043> [Consulta: 2017, octubre15]