



ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE INTERACCIÓN DE LA MICROFLORA DURANTE LA FERMENTACIÓN DEL TEJUINO

Ángel Rivas- Aguayo, Genaro Chalé-Can , Sandra Cortés- Aguilar, Martín Medina-Ojeda, M. en C. Diana Escalante-Réndiz. Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. C.P. 97203. arivas1801@hotmail.com

Palabras clave: Cinética, microorganismos, tejuino.

Introducción. Se considera importante el estudio de la interacción de los microorganismos involucrados durante el proceso fermentativo de bebidas artesanales, debido a las características sensoriales propias que atribuyen directamente en el sabor, olor y consistencia. Como es el caso del tejuino, una bebida regional que se elabora mediante la fermentación láctica-alcohólica-acética del nixtamal del maíz y piloncillo, que se caracteriza por contener un alto contenido de carbohidratos y bajo contenido alcohólico¹. El objetivo del trabajo fue estudiar la cinética de interacción de los microorganismos aislados de esta bebida artesanal.

Metodología. Se utilizaron microorganismos previamente aislados del tejuino elaborado artesanalmente, que presentan características macroscópicas, microscópicas y bioquímicas de acuerdo a los grupos microbianos de levaduras, bacterias ácido lácticas, bacteria amilolíticas, hongos filamentosos y bacterias coliformes. Se realizó un pre-cultivo de cada uno de ellos en 25 ml de caldo almidón-piloncillo (10gr de peptonas, 5gr NaCl, 5gr de extracto de carne, 2gr de almidón soluble, 2.8gr piloncillo, 1000 ml agua destilada ajustado a un de pH 7.2 ± 0.2 y pasteurizado), de los cuales se elaboró un cultivo mixto, adicionando 2.5 ml de cada uno de estos pre-cultivos a otro caldo de almidón-piloncillo para obtener un volumen final de 250 ml, esto se realizó por quintuplicado y se tomaron muestras cada 24 horas durante 72 horas, a partir del tiempo 0. Se determinaron parámetros cinéticos: biomasa por la técnica conteo de gota de Miles y Misra² y análisis de turbidimetría a 580 nm, proteína por el método de Bradford, azúcares reductores por la técnica del ácido 3,5 dinitrosalicílico y alcohol por el método de microdifusión³. De igual forma se realizó la determinación de ácido acético y láctico mediante la técnica de acidez titulable. Se calcularon las velocidades de crecimiento en cada tiempo de la cinética y el rendimiento de los productos de la fermentación.

Resultados. Como se puede observar en las gráficas la mayor velocidad de crecimiento de todos los microorganismos se logró en las primeras 24 horas, siendo las bacterias amilolíticas con 0.127 log (UFC/ml*hr) las que tuvieron mayor aumento (Figura 1.C). La producción de alcohol siempre fue constante y proporcional al crecimiento de las levaduras, dando un rendimiento de 2.17 gr de alcohol por gramo de glucosa, este fue el producto que mayor rendimiento que se obtuvo en la cinética (Tabla 1.B). En cuanto a la producción de ácido acético y láctico se aprecia una ligera disminución a las 48 horas (Figura 1.B), esto es proporcional al

crecimiento acelerado de los hongos filamentosos. Así mismo se observa una disminución progresiva del pH a partir del inicio del experimento (Figura 1.B).

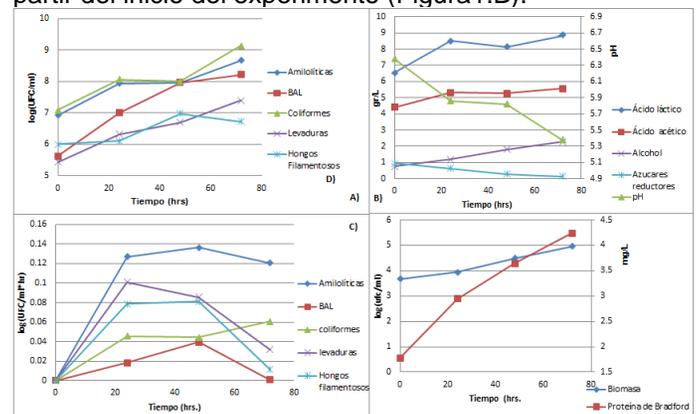


Fig.1. Resultados de los diferentes parámetros durante la cinética del cultivo mixto. A). Cinética de crecimiento de cada uno de los microorganismos involucrados (método de conteo de Miles and Mirsa).

B). Cinética de producción de alcohol, ácido láctico, ácido acético, azúcares reductores y pH en C). Velocidades específicas de crecimiento de cada uno de los microorganismos aislados del tejuino D). Cuantificación de proteína y de biomasa por la técnica de turbidimetría en base a la curva patrón de Mac Farland en el cultivo mixto

Tabla 1. Rendimientos de productos por sustrato. Expresado en gramos de producto por gramo de sustrato.

| Alcohol | Acido acético | Acido láctico |
|------------|---------------|---------------|
| 2.17 gr/gr | 0.371 gr/gr | 0.54 gr/gr |

Conclusiones. Se logró identificar las interacciones positivas y negativas de los microorganismos involucrados en la elaboración del tejuino, lo que ayudará a conocer sobre la ecología microbiana de esta bebida fermentada.

Agradecimiento. Al laboratorio de microbiología de la facultad de ingeniería química de la Universidad Autónoma de Yucatán. Y a la M. en C. Diana Rendíz Escalante por su invaluable apoyo.

Bibliografía.

- Long J., Taboada J. (2003). Bebidas Fermentadas Indígenas: cacao, pozol, tepaches, tesgüino y tejuino. En: *Conquista y Comida: consecuencias del encuentro de dos mundos*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 437-445.
- Miles, A. A. & Misra, R. R. 1938. J Hyg (Lond). Nov; 38(6): 732-749.
- Gisbert Calabuig, Antonio (2004). *Medicina Legal y Toxicología*. 6ª edición. Editorial Elsevier Mansson, 789-791.