

### Fermentación de jugos de manzana de variedades no tradicionales y características fisicoquímicas de las sidras base

Uthurry CA (1), Quintero Paredes DA (1), Lopes Ch (2), Rodríguez ME (2), De Angelis V (3), Calvo P (3), Domini C (4), Acebal C (4)

(1) CIT Río Negro (Universidad Nacional de Río Negro), 9 de Julio 446, Villa Regina, Río Negro, Argentina.

(2) PROBIEN CONICET (Universidad Nacional de Comahue), Buenos Aires 1299, Neuquén, Neuquén, Argentina.

(3) INTA (EEA Alto Valle), Ruta Nacional 22 Km 1190, Allen, Río Negro, Argentina.

(4) INQUISUR CONICET (Universidad Nacional del Sur), Av. Leandro N. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: [cuthurry@unrn.edu.ar](mailto:cuthurry@unrn.edu.ar)

Se fermentó jugo de cinco variedades no tradicionales de manzana, Sturmer Pippin (SP), Jonagold de Coster (JC), Orleans Reinette (OR), Rome (RO) y Mutsu (MU), a nivel de micro fermentaciones (50 mL), inoculando cada variedad con tres cepas de levaduras con potencial sidrero de la Colección de Cultivos Patagonia Norte (NPCC), y una cepa comercial como control: *Saccharomyces eubayanus* (L1), *Saccharomyces uvarum* (L2), *Saccharomyces cerevisiae* (L3), y la cepa comercial *Saccharomyces cerevisiae* Spark (L4). Previamente se corrigió el nitrógeno fácilmente asimilable (NFA), estableciéndose en el rango 134.4 mg/L – 156.8 mg/L. La concentración de fructosa en los jugos resultó entre 3 y 6 veces superior a la de glucosa. El análisis por HPLC de las sidras demostró elevadas tasas de degradación de fructosa (94.5 % – 100 %) respecto a glucosa (51.5 % - 100 %). El grado alcohólico osciló entre 5.1 % v/v y 6.8 % v/v. El glicerol se encontró en concentraciones máximas en las sidras obtenidas a partir de la variedad OR fermentada con la cepa L2 (6.30 g/L), y la variedad RO fermentada con la cepa L1 (6.60 g/L) y L2 (6.43 g/L). Ello es interesante en el aspecto sensorial ya que el glicerol contribuye a la untuosidad de la sidra. La cepa de levadura resultó levemente significativa en los niveles de glicerol ( $p = 0.049$ ), con contenidos en las sidras obtenidas con L1 (media LS: 5.61 g/L) superiores a los de las sidras fermentadas con L3 (media LS: 3.16 g/L). El ácido acético resultó inferior al máximo permitido por el Código Alimentario Argentino (2.5 g/L), con un máximo de 1.51 g/L. El ANOVA informó que la variedad es levemente significativa, siendo las sidras de RO las de mayor acidez volátil (media LS: 0.77 g/L) y las de MU las de menor (media LS: 0.03 g/L). Se hallaron aumentos importantes en los niveles de ácido málico tras la fermentación, entre 35 % y 206 %. Las sidras de JC con las cepas L3 y L4 y la sidra de RO fermentada con L3 fueron las de mayor contenido. El ANOVA mostró que los factores variedad y levadura son significativos ( $p < 0.0001$  y  $p = 0.03$ ). Variedad fue el factor más influyente

con diferencias significativas entre SP (media LS: 6.50 g/L) – OR (media LS: 5.89 g/L) y JC (media LS: 4.65 g/L) – MU (media LS: 4.62 g/L) – RO (media LS: 4.55 g/L). El ANOVA para el ácido succínico mostró que levadura y variedad resultaron significativos siendo levadura el más influyente. La cepa L2 fue la más significativa ( $p < 0.0001$ ), con concentraciones de succínico en las sidras mayores (media LS: 6.31 g/L) que en las fermentadas con las cepas restantes. Respecto a la variedad, los niveles de succínico en las sidras de OR resultaron significativamente superiores (media LS: 5.04 g/L) a los hallados en los caldos de SP (media LS: 3.08 g/L).

Estos resultados revisten interés para buscar notas gustativas como acidez y amargor que son apreciadas en nuevas sidras con características diferenciales. Los niveles de ácido málico hallados fueron superiores a los detectados en sidras industriales en previos trabajos de investigación, en especial en las sidras base de las variedades OR y SP. Los elevados contenidos de glicerol de las sidras de OR y RO resultan interesantes de cara a la obtención de sidras untuosas y con cuerpo empleando cepas de levaduras con reconocido potencial sidrero. El análisis de los compuestos volátiles por GC -FID completará la información acerca del perfil fisicoquímico y permitirá inferir hipótesis sobre las características sensoriales de estas sidras.

Agradecimientos: esta investigación fue financiada por el proyecto PI UNRN 40-A-699.

Palabras Clave: manzanas no tradicionales, sidras argentinas, levaduras sidreras, HPLC.

**Comentario [CM1]:** Por favor mejorar las conclusiones

**Comentario [c2]:** Gracias por su comentario. Las conclusiones se han vuelto a elaborar buscando ser más concretas.