RESUMEN

El queso de cabra que tradicionalmente se elabora en la provincia de Jujuy en la mayoría de los casos se sala por la incorporación en seco de la sal, ya sea por mezcla con la masa de cuajada, por agregado de sal sobre su superficie o por la incorporación de sal entre capas de cuajada de altura constante, durante la operación de moldeado.

Se desconoce la distribución de sal y agua en estos quesos de cabra, su evolución durante la maduración y la influencia de estos métodos de salado sobre las características fisicoquímicas.

El objetivo de esta tesis es conocer la evolución de estos perfiles de concentración durante el proceso de maduración y su influencia en el desarrollo de algunas propiedades fisicoquímicas con el propósito de plantear mejoras útiles para la producción de este tipo de quesos de cabra, y ayudar a las comunidades rurales a incrementar la calidad final de sus productos.

En primer lugar se planteó un estudio para la determinación del coeficiente de difusión de NaCl durante los procesos de salado en seco de queso de cabra. Se determinaron experimentalmente los perfiles de sal y agua y su evolución con el tiempo y se estimó el coeficiente efectivo de difusión (D_{eff}) aplicando la solución a la ecuación de Fick para un cuerpo semi-infinito. Después de 24 horas de salado se encontraron mayores concentraciones de NaCl en la interfaz de contacto entre la cuajada y la sal, disminuyendo hacia las posiciones internas de la muestra. Adicionalmente, se encontró que el D_{eff} no es constante y disminuye significativamente con el tiempo de salado, por lo que la concentración de NaCl estimada considerando D_{eff} constante, conduce a errores de predicción considerables.

Los perfiles de agua y sal que se desarrollan durante la etapa de salado de quesos continúan su evolución durante el proceso de maduración. Así pues, se consideró de interés analizar la evolución de estos perfiles durante cuatro semanas de maduración en quesos de cabra salado seco superficialmente, aplicando la metodología de análisis de superficie de respuesta para su interpretación. En base a los modelos predictivos obtenidos, la concentración de equilibrio de NaCl se alcanzaría a los 35 días de maduración.

Adicionalmente, se planteó estudiar la distribución de NaCl y agua en quesos de cabra salados por mezcla de sal seca en cuajada molida y su evolución durante 4 semanas. Se encontró que en este tipo de salado los gradientes de concentración de agua y sal no tienen un perfil de dirección homogéneo, ya que depende de las concentraciones locales de cada porción dentro de la masa del queso. Esto beneficia el secado superficial del queso ya que los gradientes de concentración de NaCl no favorecen la difusión de agua hacia el exterior, por lo que el film de envasado se convierte en una

importante variable tecnológica a tener en cuenta para este tipo de salado, ya que regula la transferencia de agua entre el queso y el ambiente durante la maduración.

La identificación y separación de α-caseína, β-caseína y κ-caseína en los quesos de cabra por HPLC-UV en fase reversa fue optimizada y validada. Se lograron identificar las fracciones caseínicas por comparación con los tiempos de retención de los estándares y utilizando bibliografía específica. De estas observaciones se concluyó que las fracciones de caseínas eluyen en el orden: para κ-caseína, α_{s2}-caseína, α_{s1}-caseína y β-caseína. Se evaluó además la precisión del método analítico y del método de extracción. Esta metodología se utilizó para el seguimiento de la evolución de la proteólisis de caseínas en quesos de cabra salados en seco (aplicado en masa o en superficie) durante 28 días de maduración. En general, en los quesos de cabra salados en seco se produjo una ligera degradación de las caseínas durante el período de maduración estudiado. Se observó que la α_{S1}-caseína fue la fracción que mayor degradación sufrió durante ese período, pero sólo en aquellos quesos cuya proporción inicial fue alrededor del 5% con respecto al total de caseína. La mayor degradación de esta fracción ocurre en el transcurso del primer día de maduración. Las otras fracciones se mantuvieron con una baja degradación, salvo para la β_1– caseína en los quesos salados superficialmente, en donde se encontró una degradación de casi el 45%.

Finalmente, se caracterizó también el perfil de ácidos grasos de los quesos de cabra salados en seco. Mientras que el tiempo de maduración no influyó significativamente en el perfil de ácidos grasos, el método de salado afectó en la mayoría de los ácidos grasos identificados. Los ácidos grasos encontrados en mayor proporción fueron los ácidos palmítico, oleico (*cis* 9) y esteárico. Los quesos salados superficialmente presentaron una mayor proporción de ácidos grasos de cadena corta y media así como también de ácidos grasos saturados. Sin embargo, los quesos salados en masa presentaron una mayor proporción de ácidos grasos de cadena larga así como también de ácidos grasos insaturados. La relación ácidos grasos ω6/ω3 no se vio significativamente afectada por el método de salado, ni tampoco la concentración en ácido linoleico conjugado (CLA). Los resultados obtenidos en este trabajo permitirían afirmar que en base a algunos de los índices nutricionales, estos quesos resultan adecuados desde una perspectiva asociada a la salud de los potenciales consumidores.