

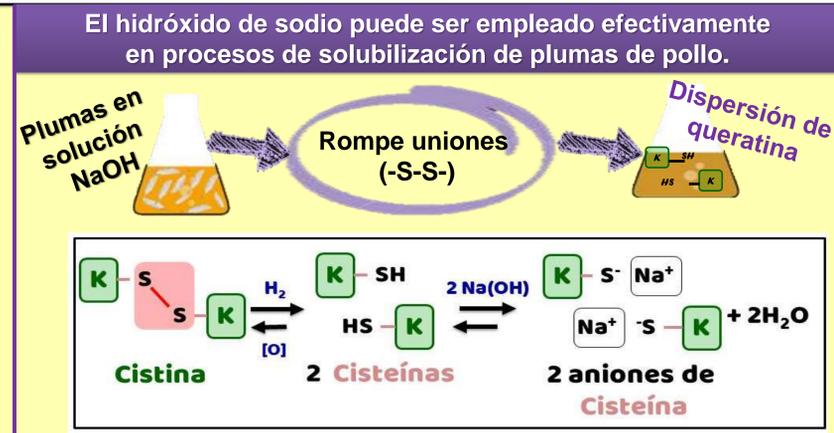
EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE QUERATINA MEDIANTE HIDROLISIS ALCALINA CON HIDRÓXIDO DE SODIO

Orjuela-Palacio Juliana M.¹, Zaritzky Noemí E.^{1,2}¹Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CONICET, Facultad de Ciencias Exactas UNLP, CIC-PBA, Argentina), Calle 47 y 116 La Plata- Buenos Aires.²Depto. de Ingeniería Química- Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Plata, Argentina), Calle 1 y 47 La Plata Buenos Aires. Dirección postal: 47 y 116 (CP: 1900).

julianaorjuela11@gmail.com



INTRODUCCIÓN



OBJETIVOS: aplicar y comparar diferentes condiciones del proceso de solubilización de plumas (temperatura, tiempo, concentración de los agentes reductores/oxidantes, entre otros) utilizando hidróxido de sodio (NaOH), un reactivo, menos tóxico para el manipulador, que los tradicionalmente empleados en los procesos de reducción de queratina.

MATERIALES Y MÉTODOS

plumas de pollos parrilleros líneas COBB y ROSS provistas por Domvil SA - Frigorífico Aveguay de Entre Ríos, Argentina.

Lavado 1: agua corriente y detergente con agitación constante.

Lavado 2: mezcla de agua destilada-etanol 96 % (50:50 v/v).

Secado 1: 24 h a 30 °C.

Desengrasado: éter de petróleo (10 mL/g de pluma seca) t= 4 h.

Filtrado y secado final: 24 h a 30 °C.

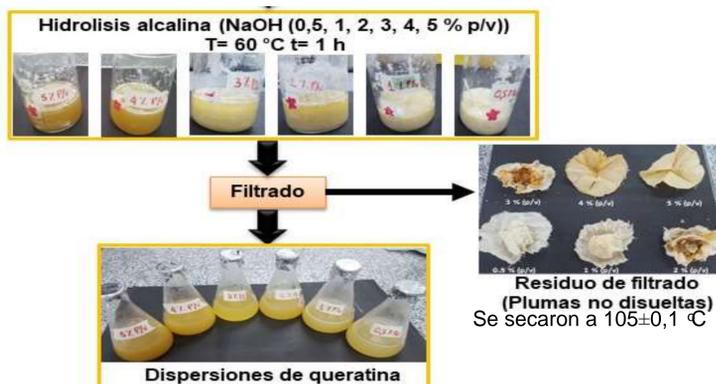
Adecuación

Proceso de solubilización de las plumas

Hidrólisis alcalina: Las plumas se sumergieron (relación 1:20 m/v) en soluciones de hidróxido de sodio con diferentes concentraciones (0,5, 1, 2, 3, 4 y 5 % m/v).

Condiciones de solubilización

a) 60 °C y 1 h; b) 40 °C y 2 h; c) 30 °C y 6 h; d) 20 °C y 24 h



Obtención de queratina en polvo

Se precipitó la proteína llevando el pH de las dispersiones de queratina a su punto isoeléctrico (pH= 4,2)

Centrifugación (10 °C a 3000 rpm, 10 min)

Los pellets obtenidos se liofilizaron (HETO Modelo FD 4)



Caracterización de hidrolizados de queratina

Rendimiento de extracción

Medición de pH

Determinación de proteína soluble (Método espectrofotométrico de Biuret)

Espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) con Reflectancia total atenuada (ATR)

Análisis estadístico ANOVAS; las diferencias se compararon mediante el test de Tukey ($\alpha= 0.05$) (software Infostat v. 2013; Grupo InfoStat, FCA, Argentina),

$$\text{Sol}_{\text{pluma}} (\%) = \left(\frac{P_p - P_s}{P_p} \right) \times 100$$

Donde P_s es el peso del residuo seco y P_p el peso de las plumas acondicionadas.

RESULTADOS

Mediante el proceso de solubilización por hidrólisis alcalina con NaOH, se logró disolver las plumas de pollo y obtener dispersiones de queratina

• Los % $\text{Sol}_{\text{pluma}}$ más altos se obtuvieron cuando se aplicó mayor temperatura y menor tiempo de reacción (Figura 1).

• A mayor concentración de NaOH mayor fue el rendimiento.

• Se observó un descenso ($p < 0,05$) del 68 % en el rendimiento del proceso cuando se usa NaOH < 2 % p/v.

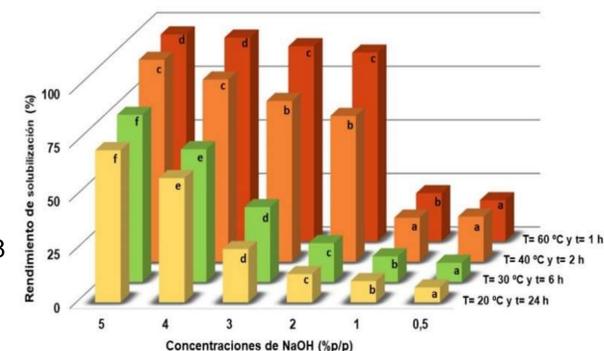


Figura 1 Rendimiento de solubilización de plumas de pollo mediante hidrólisis alcalina. a) 60 °C y 1 h; b) 40 °C y 2 h; c) 30 °C y 6 h; d) 20 °C y 24 h

Proteína soluble

• El aumento en el contenido de proteína soluble está directamente vinculado con el aumento de la concentración del NaOH (Figura 2).

• Los valores fueron significativamente ($p < 0,05$) mayores para procesos que aplican temperaturas más altas y tiempos menores de reacción.

• En las condiciones aplicadas no se generan la formación de agregados proteicos.

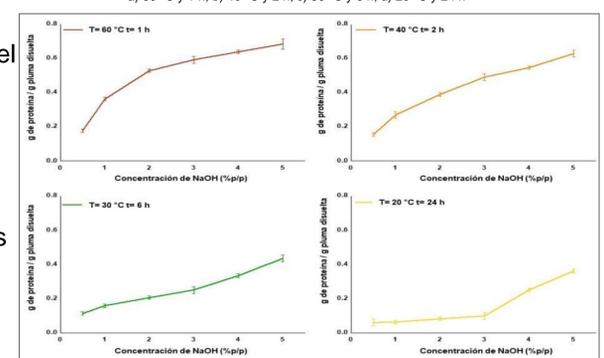


Figura 2. Proteína soluble de las dispersiones de queratina obtenidas mediante hidrólisis alcalina con diferentes relaciones de temperatura y tiempo de reacción.

Espectroscopia FTIR- ATR

Se observaron las bandas **Amida A** (3312 cm^{-1} ; asociada al estiramiento de NH correspondiente a la estructura α -hélice) y **Amida B** (3075 cm^{-1}). En la región 1700 a 400 cm^{-1} se encontraron las bandas correspondientes a los enlaces peptídicos identificados como las Amidas I, II y III, a 1632, 1530 y 1239 cm^{-1} respectivamente (Figura 3.A).

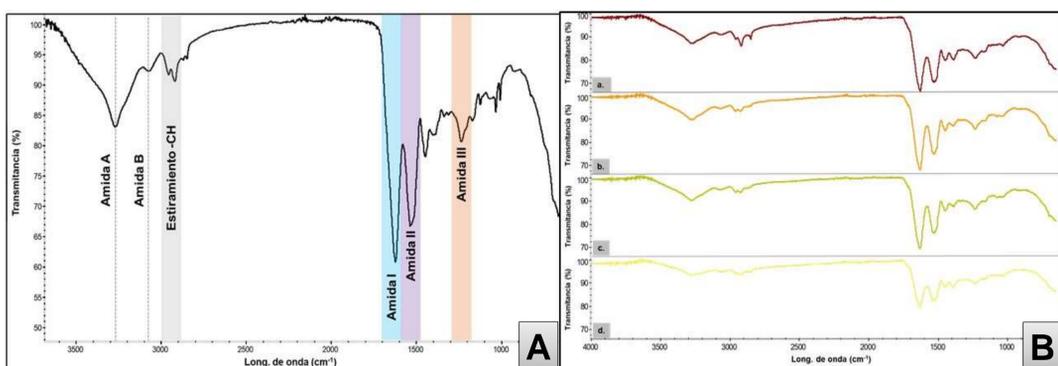


Figura 3. Espectros FTIR-ATR A. de plumas de pollo adecuadas. B. de queratina liofilizada obtenida mediante hidrólisis alcalina: a) NaOH (5 % p/v) a 60 °C, 1 h; b) NaOH (5 % p/v) a 40 °C, 3 h; c) NaOH (5 % p/v) a 30 °C, 6 h; d) NaOH (5 % p/v) a 20 °C, 24 h.

En los espectros 3.B(a- d) se evidencia la presencia de las bandas representativas correspondientes a la queratina presente en las plumas de pollo, confirmando que para las condiciones de proceso evaluadas se obtienen derivados de queratina que conservan la estructura original de la proteína.

CONCLUSIONES

- El proceso de obtención de queratina a partir de las plumas de pollo mediante la hidrólisis con soluciones de NaOH es una alternativa viable para la obtención de queratina a nivel industrial, reemplazando los agentes reductores tradicionales por uno menos contaminante, más económico y con altos rendimientos de solubilización.
- El rendimiento del proceso depende de las condiciones, los %Sol (pluma) y proteína soluble más altos se lograron a 3-5% p/v NaOH, 60 °C y 1 h.
- El análisis FTIR-ATR de la queratina obtenida, confirmó la presencia de los señales características de la proteína en su forma nativa (Amida A, I, II, III) asociados a la fracción de α -hélice y hoja β -plana, indicando que en las condiciones aplicadas se logró extraer queratina sin degradarla totalmente.