

TESIS GANADORA DEL “V PREMIO CÁTEDRA AGROBANK A LA MEJOR TESIS DOCTORAL”



RESUMEN DE LA TESIS GANADORA DEL “V PREMIO CÁTEDRA AGROBANK A LA MEJOR TESIS DOCTORAL”

Autora: Dra. Amaia Iriondo De Hond.

Directora: Dra. M.^a Dolores del Castillo Bilbao

Título: Validación de subproductos de café como ingredientes alimentarios para una nutrición y salud sostenible.

RESUMEN

El término "salud sostenible" significa "un envejecimiento saludable y activo que previene el riesgo de enfermedades". El rápido crecimiento de la población, la creciente necesidad de dietas nutricionalmente correctas y el agotamiento de las fuentes de alimentos suponen un desafío inmenso para el sistema alimentario mundial. Para aumentar la sostenibilidad de la industria alimentaria, es necesario explotar los co-productos antes de que se conviertan en desechos. La industria del café es responsable de la generación de grandes cantidades de residuos que representan un peligro de contaminación si se desechan al medio ambiente. Buscar nuevas aplicaciones para estos desechos es de gran importancia para combatir el hambre, aumentar los ingresos y mejorar la seguridad alimentaria en los países más pobres del mundo.

El objetivo de la presente tesis doctoral fue validar la viabilidad de los subproductos del café (cáscara, pergamino, cascarilla y posos) como nuevos ingredientes alimentarios para una nutrición y salud sostenible siguiendo el Reglamento (UE) 2015/2283. Por un lado, se analizó la composición nutricional y la seguridad alimentaria de los subproductos de la cereza del café generados en los países productores (cáscara y pergamino). Por otro lado, se estudió la composición nutricional y seguridad alimentaria de los subproductos del café obtenidos en los países consumidores (cascarilla y posos). Finalmente, se realizó una evaluación de las propiedades beneficiosas para la salud de las biomoléculas aisladas de los estos últimos.

Los subproductos del procesamiento de la cereza de café se sometieron a extracción acuosa, que es sostenible y fácilmente escalable, para generar ingredientes evitando la generación de nuevos desechos. La cáscara y cascarilla se propusieron como fuente de dos ingredientes alimentarios: un extracto acuoso enriquecido en fitoquímicos y fibra dietética antioxidante. Por el contrario, se propone el uso del pergamino como una única fuente de fibra dietética antioxidante. La cáscara, el pergamino y la cascarilla resultaron seguros ya que no se detectaron pesticidas, micotoxinas ni efectos letales en ratas tratadas con los subproductos a 2000 mg/kg de peso corporal.

El extracto de cascarilla de café (CSE) no mostró citotoxicidad ni genotoxicidad. Además, mostró efectos preventivos contra el daño oxidativo inducido en el ADN. Los resultados de la caracterización nutricional de CSE mostraron que podría considerarse una fuente de proteínas (16 %), baja en grasas (0,44 %) y alta en fibra (22 %). También puede considerarse fuente de potasio, magnesio, calcio y vitamina C. La administración oral de CSE a una dosis de 1 g/kg durante un período de 28 días no fue tóxica para las ratas. La suplementación dietética con CSE no tuvo efectos negativos en la secreción hormonal, biomarcadores antioxidantes o

antiinflamatorios. Los ácidos grasos de cadena corta (SCFAs) totales derivados de la fermentación de la fibra de CSE fueron significativamente mayores ($p < 0,05$) en ratas macho tratadas en comparación con las ratas macho control.

La ausencia de micotoxinas y de toxicidad también se confirmó en los posos de café (SCGs). El 77 % de ácidos grasos insaturados y bajas cantidades de kahweol (7,09 $\mu\text{g/g}$) y cafestol (414,39 $\mu\text{g/g}$) fueron bioaccesibles después de la digestión in vitro. Se encontró una acumulación significativamente menor ($p < 0,1$) de lípidos en el hígado y una mayor excreción de estos en las heces de ratas tratadas con SCGs durante 28 días. No se observaron gotas lipídicas ni daño hepático. Los SCGs aceleraron de forma aguda la motilidad intestinal en ratas. Pueden considerarse un ingrediente alimentario sostenible, seguro y saludable con potencial para prevenir la esteatosis hepática debido a su efecto como fibra dietética con una alta capacidad de retención de grasa.

Biomoléculas multifuncionales para la industria alimentaria, una fracción enriquecida en melanoidinas, se aislaron de CSE y SCGs y mostraron propiedades antioxidantes contra el estrés oxidativo inducido en líneas celulares de colon humano. Además, el efecto fibra de melanoidinas aisladas de CSE se estudió in vivo en ratas Wistar macho sanas. El proceso de aislamiento fue efectivo para obtener una fracción de alto peso molecular, compuesta principalmente por fibra dietética, que incluye melanoidinas. Esta fracción se administró a animales en el agua de bebida a una dosis de 1 g/kg y después de 28 días, no se observaron signos de toxicidad y la motilidad gastrointestinal se aceleró significativamente ($p < 0,05$) en comparación con el grupo de control.

En conclusión, los resultados derivados de la presente tesis doctoral confirmaron la viabilidad del uso de los subproductos del café como nuevos ingredientes alimentarios. La mejor aplicación para la cáscara y cascarilla es como dos ingredientes alimentarios para el consumo humano. Sin embargo, el pergamino podría ser utilizado directamente para el reemplazo de plástico en el envasado inteligente de alimentos. La fracción de alto peso molecular enriquecida en melanoidinas aisladas de la cascarilla de café se puede usar con fines tecnológicos (colorantes naturales) o con fines nutricionales y de salud (efecto de fibra dietética). El uso más eficiente de los SCGs instantáneos es como ingrediente alimentario rico en fibra dietética. En esta investigación se obtuvieron datos cruciales para la autorización de Nuevos Alimentos para cáscara, CSE y SCGs a la Comisión Europea. La presente investigación representa una contribución significativa para la industria del café y lograr una nutrición y salud sostenibles.