



Metodología analítica para la cuantificación de compuestos bio-activos en *Lepidium meyenii* con el fin de potenciar su oferta para exportación

Investigador principal: Eric Cosio (ecosio@pucp.edu.pe)

Equipo de investigación: Eliana Esparza, Gustavo Gonzáles Rengifo, Waltraud Kofer, Manuel Gasco, Carlos Arbizú, Vanessa Vásquez

Sección Química, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Laboratorio de Endocrinología y Reproducción, Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Unidad de Biodiversidad y Recursos Genéticos, Centro Internacional de la Papa (CIP)

La maca (*Lepidium meyenii*, Walpers) es uno de los cultivos tradicionales peruanos de mayor crecimiento en los últimos años, con destinos de exportación en Europa, Japón y los Estados Unidos. Sin embargo, la ausencia de información sobre los múltiples principios activos de la planta, disparidad en los tratamientos post-cosecha y una variedad de presentaciones comerciales “activas” obtenidas por métodos de extracción esencialmente distintos, han diluido la oferta exportable y disminuido su impacto en el mercado.

Este proyecto enfocó el desarrollo de una metodología rápida para la determinación de los principios activos potenciales, incluyendo glucosinolatos, macamidas y productos metabólicos de su degradación. Esta metodología comprende el análisis de extractos metanólicos por tres métodos cromatográficos en paralelo, que incluyen una combinación de extracción en fase sólida (SPE) con cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y detección por espectrometría de masas (LC-ESI-MS). Se desarrolló adicionalmente un método de 30 minutos de duración con microextracción en fase sólida (SPME) y cromatografía de gases con espectrometría de masas (GC-MS) para el análisis directo de volátiles indicadores de calidad. El objetivo de estos métodos es la caracterización detallada de ecotipos de maca y de sus productos derivados.

Nuestros resultados muestran diferencias significativas en los perfiles de metabolitos secundarios entre maca seca tradicional y maca fresca liofilizada. El secado tradicional, en el que los hipocotilos son expuestos por meses a luz solar intensa, baja humedad y ciclos de temperatura propios de la puna, reduce los niveles de glucosinolatos e isotiocianatos a menos de 10% de los valores iniciales y resulta en un aumento en más de diez veces en los niveles de benzaldehído, bencilamina y ácidos grasos libres. Sorprendentemente, el nivel de macamidas aumenta en cuarenta veces, lo que sugiere que el secado tradicional es un paso indispensable para la generación de metabolitos bioactivos. Estudios posteriores con 16 entradas de germoplasma del CIP, confirman estas observaciones. Paralelamente, estudios realizados en la UPCH muestran que las macamidas serían las responsables del incremento en la producción espermática en ratones y son metabolitos bencilados (benzaldehído) los que estimulan el traslado espermático a través del conducto deferente. Esto implica que la maca actúa mediante una combinación de efectos generados por distintos compuestos bioactivos, en especial aquellos generados durante el secado tradicional.

Estos resultados sugieren que la maca es un producto cuya calidad depende de procesos post cosecha de manera similar a otros nutraceuticos tradicionales, como café, vainilla o cacao. Cabe resaltar que el término maca seca no se asocia sólo al secado tradicional, si no que se aplica también a maca liofilizada, tostada o secada en horno. Estos métodos podrían estar introduciendo variaciones en composición que necesitan ser estudiadas.

Palabras clave: Bencilamina, benzaldehído, GC-MS, glucosinolatos, LC-MS, *Lepidium meyenii*, maca, macamidas, postcosecha, SPE, SPME

Instituciones impulsoras del Grupo de Investigación e Innovación en Biocomercio (GIIB):