



## Liquid Biphasic Flotation Combined with pH Gradient for the Purification of Emodin from *Rheum officinale* Baill.

Shanshan TONG<sup>1</sup>, Lu ZHAO<sup>1</sup>, Sheng TIAN<sup>1</sup>, Yunfeng SONG<sup>1</sup>,  
Michael ADU-FRIMPONG<sup>2</sup>, Ye LIU, Ximing XU<sup>1\*</sup> & Haizhen FU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Pharmacy, Jiangsu University, Zhenjiang, 212013, China

<sup>2</sup> College of Health and Well-Being, Kintampo, Bono East Region, Ghana

**SUMMARY.** A novel and efficient extraction/hydrolysis method was developed for separating and enrich the active components from a well-known traditional Chinese medicinal herb, *Rheum officinale* Baill. Some traditional extraction methods of rhubarb have the disadvantages of large amount of organic solvents, large loss of active ingredients and environmental pollution. Therefore, liquid biphasic flotation combined with pH gradient, an integrated process of liquid biphasic system and adsorptive bubbles flotation, was used for the purification of emodin from *Rheum officinale* Baill. In this study, emodin was quantitatively detected by HPLC with a Shimadzu C18 column (4.60 × 150 mm, 5 μm), methanol-0.1% phosphoric acid solution (85:15) as mobile phase, and 254 nm as detection wavelength. The pH value of each substance which was most suitable for separating chrysophanol/physcion, aloe-emodin, emodin and rhein was investigated. Various experimental parameters such as type of flotation solvents, air flotation time, ion concentration and system pH were evaluated to maximize the emodin recovery yield and purity. The optimal conditions for the liquid biphasic flotation system achieving emodin flotation yield of 79.82% were as follows: the flotation solvent is ethyl acetate, the flotation time is 50 min, the ion concentration is 0.4 mol/L, and the pH is 7.8. The pH gradient solvent flotation method can effectively enrich the active constituents of rhubarb, effectively inhibit the occurrence of emulsification, and is not affected by the equilibrium constant of two-phase distribution. Also, it can be widely used in the separation of acid and alkali substances in natural products.

**RESUMEN.** Se desarrolló un novedoso y eficiente método de extracción/hidrólisis para separar y enriquecer los componentes activos de una conocida hierba medicinal tradicional china, *Rheum officinale* Baill. Algunos métodos tradicionales de extracción de ruibarbo tienen las desventajas de una gran cantidad de solventes orgánicos, una gran pérdida de ingredientes activos y la contaminación ambiental. Por lo tanto, la flotación bifásica líquida combinada con gradiente de pH, un proceso integrado de sistema bifásico líquido y flotación de burbujas adsorbentes, se usó para la purificación de emodina de *R. officinale*. En este estudio, la HPLC detectó emodina cuantitativamente con una columna Shimadzu C18 (4.60 × 150 mm, 5 μm), metanol-solución de ácido fosfórico al 0,1% (85:15) como fase móvil y 254 nm como longitud de onda de detección. Se investigó el valor de pH de cada sustancia que era más adecuada para separar crisofanol/physcion, aloe-emodina, emodina y reína. Se evaluaron varios parámetros experimentales como el tipo de solventes de flotación, el tiempo de flotación del aire, la concentración de iones y el pH del sistema para maximizar el rendimiento y la pureza de la recuperación de emodina. Las condiciones óptimas para que el sistema de flotación bifásica líquida lograra un rendimiento de flotación de emodina de 79.82% fueron las siguientes: el solvente de flotación es acetato de etilo, el tiempo de flotación es 50 min, la concentración de iones es 0.4 mol/L y el pH es 7.8. El método de flotación por solvente de gradiente de pH puede enriquecer efectivamente los componentes activos del ruibarbo, inhibir efectivamente la aparición de emulsificación y no se ve afectado por la constante de equilibrio de la distribución en dos fases. Además, puede ser ampliamente utilizado en la separación de sustancias ácidas y alcalinas en productos naturales.

**KEY WORDS:** emodin, liquid biphasic flotation, pH gradient, purification, rhubarb.

\* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: 17826075951@163.com