

Effect of Polymeric Encapsulation and Emulsification on the Moisture Sorption of Hygroscopic Freeze-Dried Aqueous Extracts of *Artemisia afra*

Samuel EGIEYEH, James SYCE & Naushaad EBRAHIM *

*School of Pharmacy, University of the Western Cape,
Bellville 7535 Cape Town, South Africa.*

SUMMARY. Majority of modern herbal formulations are prepared by aqueous extraction and freeze drying, making them hygroscopic. This study aimed to reduce the moisture adsorption of freeze-dried extract of *Artemisia afra* (FDEA) by polymeric encapsulation into beads by ionic gelation using sodium alginate and calcium chloride. Polyvinyl pyrrolidone (PVP) coating and emulsification were used to prepare modified forms of beads. Size, shape and moisture adsorption properties of FDEA and FDEA-alginate beads were determined and analyzed with Peleg's model, diffusion model and Guggenheim-Anderson-de Boer (GAB) model. FDEA-alginate beads were significantly ($p < 0.05$) bigger than FDEA and mean circularity values were above 0.90. Peleg's rate constants K_1 and K_2 relate to mass transfer rate and maximum moisture absorption capacity. In conclusion, moisture sorption capacity was highest in FDEA and lowest in the FDEA-alginate beads. This could be a viable option to produce non-hygroscopic pharmaceutical preparations of freeze-dried aqueous extract of *Artemisia afra*.

RESUMEN. La mayoría de las formulaciones herbales modernas se preparan mediante extracción acuosa y liofilización, lo que las hace higroscópicas. Este estudio tuvo como objetivo reducir la adsorción de humedad del extracto liofilizado de *Artemisia afra* (FDEA) mediante encapsulación polimérica en perlas mediante gelificación iónica utilizando alginato de sodio y cloruro de calcio. Se utilizó recubrimiento y emulsificación con polivinilpirrolidona (PVP) para preparar formas modificadas de perlas. Se determinaron y analizaron el tamaño, la forma y las propiedades de adsorción de humedad de FDEA y perlas de FDEA-alginato con el modelo de Peleg, el modelo de difusión y el modelo Guggenheim-Anderson-de Boer (GAB). Las perlas de FDEA-alginato fueron significativamente ($p < 0,05$) más grandes que las de FDEA y los valores de circularidad promedio fueron superiores a 0,90. Las constantes de velocidad de Peleg K_1 y K_2 se relacionan con la tasa de transferencia de masa y la capacidad máxima de absorción de humedad. En conclusión, la capacidad de sorción de humedad fue más alta en FDEA y más baja en las perlas de FDEA-alginato. Esta podría ser una opción viable para producir preparaciones farmacéuticas no higroscópicas de extracto acuoso liofilizado de *Artemisia afra*.

KEYWORDS: beads, herbal extract, hygroscopicity, moisture-sorption, polymer,

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: nebrahim@uwc.ac.za