



## Development of Piperine Loaded Deformable Liposomes-A New Vesicular Carrier of Piperine: Characterization and *Ex Vivo* Skin Penetration Studies

Mohammad BADRAN <sup>1,3\*</sup>, Faisal I. ALHAZZA <sup>1</sup> & Abdullah H. ALOMRANI <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Pharmaceutics, College of Pharmacy,  
King Saud University, Riyadh 11451, P.O. Box: 2457, Saudi Arabia

<sup>2</sup> Nanomedicine Unit (NMU-KSU), College of Pharmacy, King Saud University,  
Riyadh 11451, P.O. Box: 2457, Saudi Arabia

<sup>3</sup> Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Al-Azhar University, Cairo, Egypt

---

**SUMMARY.** Vitiligo is a depigmentation disorder of the skin that affect human skin. Piperine (PPR), an alkaloid extracted from black pepper, has activity towards melanocytes proliferation. Topical application is a promising and potential route for such agent. Therefore the current work aimed to develop a new PPR-loaded deformable liposomes (DL) in the presence of sodium deoxycholate (SDC) or Tween 80. These formulations were characterized for their particle size, entrapment efficiency (EE %), stability, and morphology. In addition, *ex vivo* skin penetration was evaluated. It was found that SDC and Tween 80 played an important role in reducing the vesicle size to nano range. TEM images revealed that DL containing SDC has a spherical shape. Moreover; DL containing SDC enhanced the amount of PPR in SC and deeper skin layers compared to other liposomes. So, PPR loaded DL in the presence of SDC offers a promising carrier for vitiligo through topical application.

**RESUMEN.** El vitiligo es un trastorno de despigmentación que afecta a la piel humana. La piperina (PPR), un alcaloide extraído de la pimienta negra, tiene actividad sobre la proliferación de melanocitos. La aplicación tópica es una vía potencial prometedora. Por tanto, el trabajo tuvo como objetivo desarrollar nuevos liposomas deformables cargados con PPR (DL) en presencia de desoxicolato de sodio (SDC) o Tween 80. Estas formulaciones se caracterizaron por su tamaño de partícula, la eficacia de captura (EE%), la estabilidad y la morfología. Además, se evaluó *ex vivo* la penetración en la piel. Se encontró que SDC y Tween 80 jugaron un papel importante en la reducción del tamaño de las vesículas a la gama nano. Las imágenes de TEM revelaron que los DL que contienen SDC tienen forma esférica. Por otra parte, las DL que contienen SDC aumentaron la cantidad de PPR en SC y las capas profundas de la piel en comparación con otros liposomas. Así, los DL cargados con PPR en presencia de SDC ofrecen un portador prometedor para el vitiligo a través de la aplicación tópica.

---

**KEY WORDS:** Deformable liposomes, *Ex vivo* penetration, Piperine.

\* Author to whom correspondence should be addressed. *E-mail:* mbadran75@gmail.com