



Fabrication, Preliminary Stability Evaluation and *In-Vitro* Characterization of Polysiloxane Polyalkyl Polyether Copolymer-Based Cosmetic Emulsion

Atif I. ARSHAD*, Haji M.S. KHAN & Naveed AKHTAR

Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy and Alternative Medicine,
The Islamia University of Bahawalpur, Bahawalpur 63100, Pakistan.

SUMMARY. Pharmaceutical emulsions are excellent and exciting carrier systems for delivering the beneficial agents in pharmaceutical and cosmetic field. In current study, water-in-oil emulsions entrapped with 4% extract of *Amomum subulatum* (*Zingiberaceae*) versus placebo control (without extract) fabricated using lipophilic emulsifier, polysiloxane polyalkyl polyether copolymer and characterize for various physico-chemical stability parameters at different storage conditions. Approximately 25 formulations were developed using different concentrations of paraffin oil, water and non-ionic emulsifying agent *i.e.* polysiloxane polyalkyl polyether copolymer (Abil®EM 90). Various stability parameters including color, creaming, liquefaction, conductivity, centrifugation and pH were evaluated at different temperatures *i.e.* 8°C, 25°C, 40°C, 40°C ± 75% RH and 50°C and time intervals for a period of three months. Microscopic analysis was executed for the estimation of droplet size, while *in vitro* occlusive test was performed to compare the occlusive properties of formulation with base at different temperatures and time intervals. Rheological parameters were assessed using Brookfield rotational rheometer and data was analyzed using power law and IPC paste mathematical model. No physical destabilization was observed by centrifugation test. By using two way ANOVA and LSD test it was obvious that insignificant ($P \geq 0.05$) variations in pH was observed throughout the study period, while globule size analysis indicate that mean globule sizes of droplets lies in the range of $10.29 \pm 4.4 \mu\text{m}$ to $12.77 \pm 5.1 \mu\text{m}$. All the samples manifested shear thinning behaviour with increasing shear rate indicating pseudoplastic flow of the formed emulsion. It was obvious from the results of *in vitro* occlusion test that the volume of the oily phase affects occlusive properties of the formulation. As a conclusion of this work, formulation (A11) with 14% oil, 3.0% Abil EM 90, 4% *Amomum subulatum* extract and 79% distilled water was found most stable at all storage conditions and can be used as an excellent carrier of 4% *A. subulatum* extract to enhance the desired cosmetic effects as skin rejuvenating candidate.

RESUMEN. Las emulsiones farmacéuticas son excelentes sistemas de soporte para la entrega de agentes beneficiosos en el campo farmacéutico y cosmético. En este estudio se fabricaron emulsiones de agua-en-aceite atrapado con extracto al 4% de *Amomum subulatum* (*Zingiberaceae*) versus control placebo (sin extracto) utilizando unemulsionante lipófilo, el copolímero de poliéter polialquil polisiloxano (Abil®EM 90) y se caracterizaron por diversos parámetros de estabilidad fisicoquímicas en diferentes condiciones de almacenamiento. Aproximadamente 25 formulaciones fueron desarrolladas utilizando diferentes concentraciones de aceite de parafina, agua Abil®EM 90. Varios parámetros de estabilidad incluyendo color, formación de crema, licuefacción, conductividad, centrifugación y pH se evaluaron a diferentes temperaturas (8 °C, 25 °C, 40 °C, 40 °C ± 75% de humedad relativa y 50 °C durante tres meses. El análisis microscópico fue ejecutado para estimar el tamaño de gota y se realizó ensayo *in vitro* para comparar las propiedades oclusivas de formulación a diferentes temperaturas y tiempos. Los parámetros reológicos fueron evaluados mediante reómetro rotacional Brookfield y los datos fueron analizados utilizando la ley de potencia y el modelo matemático de pegado IPC. No se observó desestabilización física mediante la prueba de centrifugación. Mediante el uso de ANOVA de dos vías y la prueba LSD se observaron variaciones insignificantes en el pH a lo largo del periodo de estudio ($P \geq 0.05$), mientras que el análisis del tamaño del glóbulo indican que el tamaño de gotas se encuentra en el rango de $10,29 \pm 4,4 \mu\text{m}$ a $12,77 \pm 5,1 \mu\text{m}$. Todas las muestras manifiestan un comportamiento de fluidificación por cizalla con el aumento de velocidad de cizallamiento que indica el flujo pseudoplástico de la emulsión formada. Fue evidente a partir de los resultados de ensayo *in vitro* de oclusión que el volumen de la fase oleosa afecta a las propiedades oclusivas de la formulación. Como conclusión de este trabajo, la formulación (A11) con 14% de aceite, 3,0% Abil EM 90 y 79% de agua destilada fue la más estable en todas las condiciones de almacenamiento y se puede utilizar como un excelente portador de extracto de *A. subulatum* al 4% para mejorar los efectos estéticos deseados como candidato a rejuvenecer la piel.

KEY WORDS: *Amomum subulatum*, cosmetics, emulsion, occlusion, rheology, stability.

* Author to whom correspondence should be addressed. E mail: atifiqbalmeco@gmail.com