**Desarrollo de un Innovador Hidrogel Superabsorbente con Liberación Controlada de Nutrientes para Mejorar la Retención de Agua y la Productividad de los Cultivos en Condiciones Adversas**

Katherina Fernándeza, Bastián Alarcóna, Felipe Fernándeza

a *Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química, Concepción, Chile.*

*Email: bastialarcon@udec.cl*

La grave escasez de agua, exacerbada por el cambio climático, se ha intensificado en la última década, afectando gravemente el desarrollo agrícola, ganadero y forestal [1]. En este contexto, se han desarrollado hidrogeles superabsorbentes (SAHs, por sus siglas en inglés) en forma de esponja y polvo utilizando materias primas renovables, reutilizables y biodegradables como la celulosa nanofibrilada (NFC) y el quitosano (CS) [2]. Simultáneamente, estos materiales se cargaron con fertilizantes NPK con el objetivo de obtener SAHs capaces de retener agua y nutrientes, que luego se liberan de manera controlada en los suelos, mejorando así la productividad de los cultivos en condiciones adversas.

Los SAHs se sintetizaron en tres proporciones de concentración NFC:CS (9:1, 7:3 y 1:1), con cargas de fertilizante del 50% y 70% (en peso). La capacidad de retención hídrica y la absorción/liberación de fertilizantes se evaluaron in vitro, a través de pruebas de hinchazón y el desarrollo de cinéticas de liberación.

Confirmamos una retención efectiva de agua, así como una carga y liberación sostenida de fertilizantes, después de 60 minutos, para todos los SAHs formulados. Los SAHs con mejor desempeño fueron la esponja 7:3 cargada al 70%, con una retención de agua de 32 gagua/gesponja, y la esponja 1:1 (70%), que exhibió cinéticas de liberación controladas, liberando el 65% del fertilizante cargado dentro del tiempo especificado.

Los hidrogeles basados en NFC y CS son viables como mejoradores del suelo, ya que poseen la capacidad de absorber y liberar agua y nutrientes de manera efectiva y ecológicamente sostenible. La proporción NFC:CS podría optimizarse aún más, así como aplicar modificaciones químicas a la NFC, con el propósito de obtener un SAH con liberación más prolongada y económicamente viable, para enfrentar la disponibilidad limitada de agua/nutrientes en áreas que experimentan sequía o desertificación.

Agradecimientos:

Los autores agradecen al proyecto FONDEF ID23I10068.

Referencias:

[1] Ng, C. C. (2019). Chapter 3: Climate Change and Land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems (pp. 249–343).

[2] Abdul Khalil H.P.S, Chaturbhuj K. Saurabh, Adnan A.S., M.R. Nurul Fazita, M.I. Syakir, Y. Davoudpour, M. Rafatullah, C.K. Abdullah, M.K. M. Haafiz, R. Dungani. (2016). *A review on chitosan-cellulose blends and nanocellulose reinforced chitosan biocomposites: Properties and their applications* (pp. 216-226). <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.05.028>.