

El hidrogel conformado bajo el preparado 2 del Ejemplo 1 fue sometido a una prueba de degradación en agua, para ello se tomaron muestras cuadradas de 1x1 cm del hidrogel, se secaron a temperatura ambiente durante 48 horas y se registró su peso inicial, posteriormente fueron depositadas en recipientes 15 mL de agua sin esterilizar con pH de 6,8 contenidas en recipientes con tapa. A los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días las muestras fueron retiradas, se secaron por 24 horas a temperatura ambiente y se determinó su porcentaje de degradación.

En la FIG. 1 se presenta el comportamiento de degradación del material con el mínimo (0,1g) y el máximo (3,5 g) contenido de celulosa residual (CR), para una cantidad total de hidrogel de 30 g, encontrando que la máxima cantidad de CR que el dispositivo puede contener sin perder sus propiedades con un mínimo de degradación en un período de 30 días es de 3,5 g.

Para verificar la liberación de uno de los nutrientes, se realizó una prueba de cinética de liberación de N a partir del preparado 2. Los resultados se presentan en la FIG. 2 muestran el comportamiento de la liberación controlada comparada con un fertilizante comercial (control positivo) y con una muestra de suelo orgánico sin adición de ningún fertilizante (control negativo).

Para esta prueba, se elaboraron columnas de PVC de 20 cm largo y 1.5 pulgadas de diámetro cubiertas en un extremo con un filtro de tela y nylon, se llenaron con 200 g de suelo y se adicionó 35 mg N/200g Suelo.

La prueba se dividió en tres tratamientos, nombrados de la siguiente forma: tratamiento 1, control negativo (sin fertilizante); tratamiento 2, DAP - fertilizante comercial; tratamiento 3, fertilizante de lenta liberación (propio).

70 mL de H₂O destilada se adicionaron a cada columna hasta saturar el suelo, se recolectó el lixiviado a la salida de cada columna después de 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45 días de montaje. Todas las pruebas se repitieron por triplicado. El nitrógeno se cuantificó en 20 mL del lixiviado por medio del método de Nitrógeno Total Kjeldahl.

Ejemplo 3. Encapsulación para liberación controlada de extractos acuosos de tabaco con actividad repelente e insecticida

Se mezclaron 2,1 g de PVA en agua con 3,5 g lodo de celulosa residual. El lodo de celulosa residual se secó a temperatura ambiente hasta alcanzar un 30% de humedad aproximadamente, se molió y se tamizó por malla # 30 (diámetro promedio de 0.6 mm) con agitación constante de aproximadamente 200 rpm hasta su dilución completa (aproximadamente 5 minutos). Una vez se homogeneizó el PVA, se retiró de la plancha. Se agitó hasta la obtención de una mezcla homogénea.

Posteriormente, se disolvieron 0,5 g de Bórax en 8 mL de agua y se llevaron a una temperatura de 60°C durante 3 minutos en agitación de 90 rpm, y se mezcló 10 g de extracto acuoso de tabaco al 15% en nicotina, se llevaron a una plancha de calentamiento hasta alcanzar una temperatura de 80°C. Para preparar el hidrogel se adiciona la solución de Bórax y extracto acuoso de tabaco a la pasta homogénea de PVA y Celulosa Residual, bajo agitación de 200 rpm durante 2 minutos o hasta formar el hidrogel entrecruzado moldeable; se forma una lámina de 5 mm de espesor, de la cual antes de perder humedad se troquela para sacar pastillas de 9,5 mm de diámetro y 5 mm de espesor aproximadamente.

10 **Ejemplo 4: Liberación controlada de emulsión de Limoneno**

Se mezclan 2 g de PVA con 5 mL de agua, se llevaron a una plancha de calentamiento hasta alcanzar una temperatura entre 60 y 90°C, con agitación constante de aproximadamente 200 rpm hasta su dilución completa. Una vez se homogeneizó el PVA, se retiró de la plancha. Se agregaron 3,5 g de celulosa residual y se agitó hasta la obtención de una mezcla homogénea. El lodo de celulosa residual se secó a temperatura ambiente hasta alcanzar un 30% de humedad aproximadamente, se molió y se tamizó por malla # 30 (diámetro promedio de 0.6 mm).

Posteriormente, se disolvieron 0,5 g de Bórax en 5,5 mL de agua y se llevaron a una temperatura de 60°C durante 3 minutos en agitación de 90 rpm. Se adicionan 10 g de emulsión de aceite de limoneno en un 20%, el cual consta de 20% de aceite de limoneno, 5% de emulsionante etoxilado no iónico (tween 80) y 75% de agua. Para preparar el hidrogel se adiciona la solución de Bórax a la pasta homogénea de PVA y Celulosa Residual, bajo agitación de 350 rpm durante 2 minutos o hasta formar el hidrogel entrecruzado moldeable; se forma una lámina de 5 mm de espesor, de la cual antes de perder el 100% de humedad se troquela para sacar pastillas de 9,5 mm de diámetro y 5 mm de espesor aproximadamente.