

Año 13, PCTI 214-2022-08-22

Cuantificación de polifenoles y flavonoides en hierba de la flecha (*Sebastiania bilocularis*) y su efecto tóxico para cabras durante las estaciones del año en Baja California Sur

Mariel Meza Palafox^{ab}, Martha Reyes-Becerril^{b*}, Carlos Angulo^b, José Ángel Armenta^a

^aUniversidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).

^bCentro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR). Grupo de Inmunología y Vacunología. mreyes@cibnor.mx

Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Abstract

Arrow grass (*Sebastiania bilocularis*) is a native plant of southwest of México and grows from San Ignacio to Los Cabos in Baja California Sur and is characterized by being toxic to animals in some seasons. For this reason, the amount of phytochemicals and viability in methanolic extracts of arrowgrass leaf was evaluated. In general, the results show how the hottest seasons of the year, such as summer and spring, influence on a higher content of polyphenols and flavonoids. Regarding the viability analysis in peripheral blood leukocytes from the blood of healthy goats, the seasons of the year and the concentrations of the extract were equally influential.

Keywords: medicinal plants, toxicity, goat.

Resumen

La hierba de la flecha (*Sebastiania bilocularis*) es una planta nativa del suroeste de México y crece desde San Ignacio hasta Los Cabos en Baja California Sur y se caracteriza por ser tóxica para los animales en algunas estaciones. Es por ello, que el contenido de polifenoles y flavonoides, así como su viabilidad fue evaluada. Los resultados muestran como las estaciones del año con temperaturas más altas como verano y primavera influyen sobre un mayor contenido de polifenoles y flavonoides. Con el análisis de viabilidad en leucocitos de sangre periférica de cabras, se pudo observar cómo afectan, de igual manera, las estaciones del año y las concentraciones del extracto.

Palabras clave: plantas medicinales, toxicidad, cabras.

Problemática

La necesidad de conocer los recursos naturales y sus propiedades medicinales, como el caso específico de la hierba de la flecha (*Sebastiania bilocularis*), como opción para la producción zootécnica sustentable en Baja California Sur.

Usuarios

Productores, Ingenieros en producción animal y Médicos Veterinarios, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Introducción

Baja California Sur es un estado con diferentes tipos de ecosistemas característico de las zonas áridas donde abundan las familias de las Euphorbiaceae (semisuculentas) como la hierba de la flecha (León y Coria, 1992). La familia Euphorbiaceae es muy utilizada en medicina debido a la amplia gama de metabolitos secundarios que produce, entre ellos, polifenoles que hacen que estas plantas sean capaces de sobrevivir en condiciones extremas del desierto (Webster, 1994). La hierba de la flecha (*Sebastiania bilocularis*) (Fig. 1) es una planta que crece en las regiones rocosas de Baja California Sur y se conoce principalmente por ser no palatable o poco consumida por los animales debido posiblemente a su toxicidad, aunque poco estudiada (Gomis Covos 2016); y a su desestimado valor ecológico, nutricional o medicinal. La búsqueda de nuevas plantas con propiedades antioxidantes e inmunoestimulantes,



Figura 1. Hierba de la flecha (foto izquierda). Hoja y fruto del árbol (foto tomada en verano por la MVZ Mariel Meza Palafox, derecha)

para mejorar la salud animal y ayudar a reducir el estrés causado por las sequías; además de ser nuevas propuestas para el tratamiento de diversas enfermedades donde el uso sea menos costoso, de fácil acceso y amigable con el ambiente; como es el caso específico de la hierba de la flecha (*Sebastiania bilocularis*). Los datos fueron analizados usando un análisis de varianza de 1 vía y la separación de medias mediante el análisis de Tukey. Diferencias a $P < 0.05$ fueron consideradas significantes.

Objetivos

Cuantificar polifenoles y flavonoides y el efecto citotóxico de la planta hierba de la flecha (extractos de hojas) durante las cuatro estaciones del año en leucocitos de cabras.

Materiales y Métodos

Hierba de la flecha y la preparación de extractos. Las hojas de hierba de la flecha se colectaron en el rancho "El Palmar de Abajo" ubicado en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México durante las diferentes estaciones del año: primavera (abril 2021), verano (agosto 2021), otoño (noviembre 2021) e invierno (febrero 2022). Las hojas se secaron a 45 °C por 48 horas, posteriormente se molieron y tamizaron para luego pesar 1 gramo en 10 mL de metanol; dejándose macerar por tres días a temperatura ambiente. Finalmente, el metanol fue retirado con apoyo de un rotavapor hasta obtener un concentrado (o pasta) que se utilizó para los análisis fitoquímicos (1 mg/mL del extracto en metanol) y de viabilidad a tres concentraciones (500, 250 y 50 µg/mL del extracto en agua destilada estéril).

Cuantificación de polifenoles y flavonoides. Para la medición de polifenoles, el extracto metanólico o ácido gálico (control) se mezclaron con la solución de Folin-Ciocalteu, se dejaron incubar en oscuridad y se añadió carbonato de sodio al 20%. La absorbancia de la solución se leyó a 750 nm en un espectrofotómetro. Para la cuantificación total de flavonoides, en un tubo se añadió el extracto metanólico o quercentina (control estándar) más nitrito de sodio (5%), se dejaron en incubación y posteriormente se añadió tricloruro de aluminio al 10%, y finalmente hidróxido de sodio (1M), la absorbancia de la mezcla de reacción se leyó en una microplaca a 510 nm.

Leucocitos de cabra y su exposición a extractos de hierba de la flecha. Sangre de cabras de raza Nubia se obtuvo por punción de la vena yugular para el aislamiento de leucocitos de acuerdo con la metodología descrita por Reyes et al. (2018). Los leucocitos expuestos a las tres concentraciones de los extractos y se incubaron a 37 °C con 5% de CO₂, durante 24 horas. Pasado el tiempo, se añadió a cada pozo resazurina (0.15 mg/mL), y se incubó por 4 horas. La fluorescencia se leyó en un lector de placas a una excitación de 560 nm y emisión 590 nm.

Resultados y Discusión

En la figura 2 se puede observar un incremento significativo en la cantidad de polifenoles y flavonoides por efecto de los extractos de las plantas del verano, seguido de primavera comparado con otoño e invierno. Los polifenoles son metabolitos secundarios producidos por las plantas y su abundancia se ha utilizado como indicador del grado de resistencia al estrés (Sharma et al., 2019). En la figura 3 se puede observar el efecto que tienen las estaciones del año sobre la capacidad citotóxica de

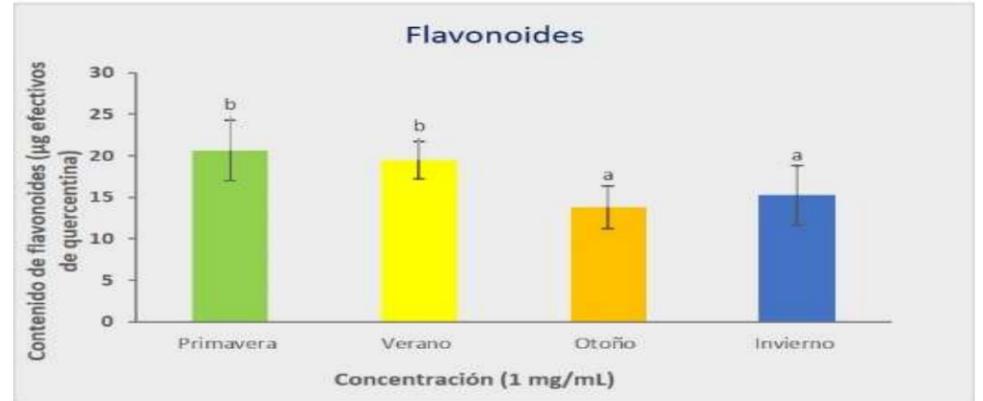
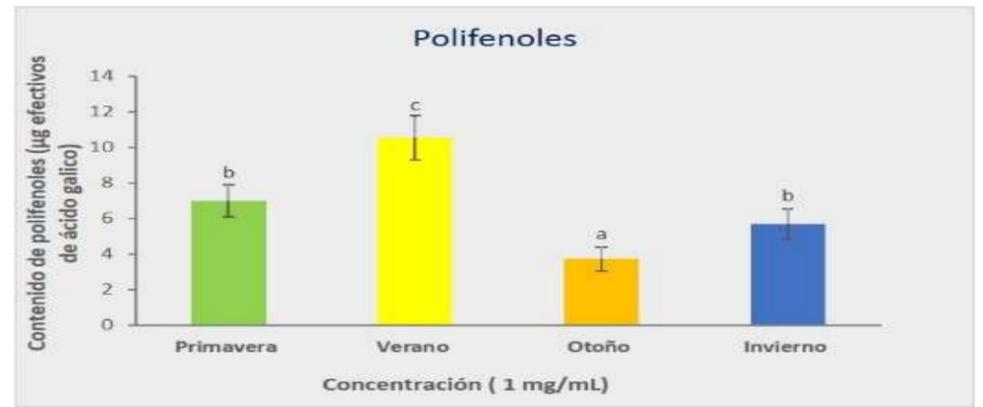


Figura 2. Cantidad de polifenoles y flavonoides en extractos metanólicos de hoja de hierba de la flecha en las diferentes estaciones del año. Los datos muestran la media ± desviación estándar.

los extractos de hierba de la flecha, a diferentes concentraciones. Interesantemente, se puede observar un efecto muy tóxico de esta planta, principalmente en primavera y verano.

Este efecto fue dosis dependiente, lo que significa que a una mayor concentración es más tóxica; estando directamente relacionado con su cantidad de polifenoles y flavonoides, en estas mismas estaciones, lo que nos indica que entre más estrés por calor, mayor cantidad de metabolitos secundarios son producidos. Existen metabolitos secundarios con propiedades antitumorales como son los alcaloides, taninos, glucósidos cianogénicos y saponinas, que pudieran estar relacionada con un efecto citotóxico (Bouzada et al., 2009).

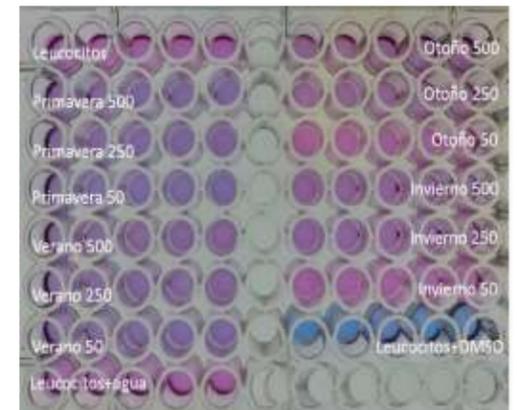


Figura 4. Efecto de extractos de hoja de hierba de la flecha sobre la viabilidad de leucocitos de caprinos. Rosas: vivas; azules: muertas. Nótese como va disminuyendo el color rosa por efecto de las estaciones del año y concentraciones.

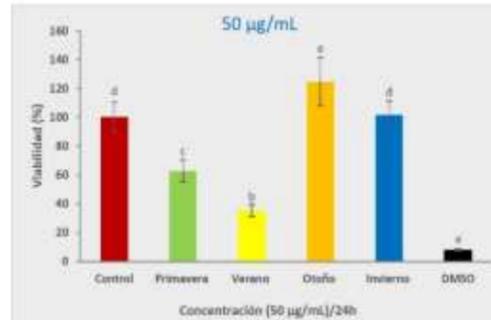
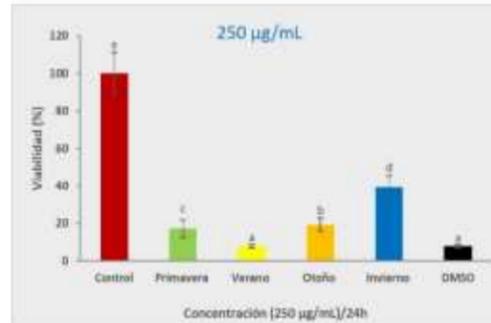
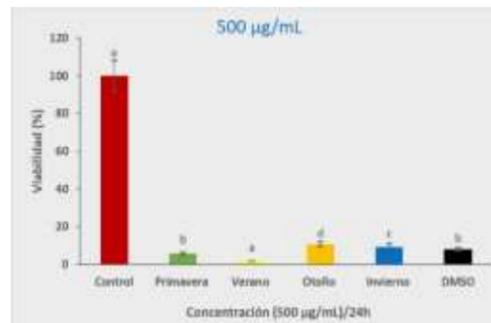


Figura 3. Efecto de extractos de hoja de hierba de la flecha sobre la viabilidad de células de caprinos a diferentes concentraciones y en las cuatro estaciones del año. Los datos muestran la media ± desviación estándar.

Finalmente, y no menos interesante, podemos observar que para los leucocitos de cabras expuestos a esta planta cosechada en otoño o invierno, no fue citotóxica a una concentración baja (Fig. 4).

Conclusiones

El árbol de hierba de la flecha es una planta que en estaciones de temperaturas altas produce mayor contenido de polifenoles y flavonoides, y en donde su toxicidad hacia los animales que las consumen, como los caprinos, se incrementa como una posible forma de supervivencia que utiliza la planta.

Impacto Socioeconómico

Particularmente el aprovechamiento de la hierba de la flecha puede tener un impacto socioeconómico sobre la industria farmacéutica veterinaria con posible potencial anticancerígeno, antioxidante o inmunoestimulante.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Baja California Sur por proveer amablemente las cabras de estudio. Al M.C. Margarito Rodríguez Álvarez por las facilidades técnicas en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal-GIV.

