
**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE *Haplopappus macrocephalus*
BAJO TRES REGÍMENES DE RIEGO EN TECHOS VERDES”.**

**KAREN MARILYN GAETE ÁVILA
INGENIERO AGRÓNOMO**

RESUMEN

Los “techos verdes” corresponden a estructuras con plantas sobre las edificaciones urbanas. Pueden ser intensivos o extensivos: los primeros tienen un sustrato más profundo y requieren una mayor mantención de la vegetación, los segundos utilizan profundidad de sustrato inferior a 15 cm y son de mínima mantención. En los techos verdes extensivos se plantan especies herbáceas que cubren completamente la superficie, siendo las más utilizadas las del género *Sedum*. En países con precipitaciones durante todo el año, generalmente no se necesita un sistema de riego adicional o sí se hace es sólo para cubrir un periodo corto de sequía. En cambio, en países de clima mediterráneo, como en la zona central de Chile, se debe disponer de un sistema de riego que cubra el periodo sin precipitaciones.

En Chile se han instalado sistemas de techos verdes extensivos con especies del género *Sedum*, pero hay alto interés en el uso de especies nativas por su posible mejor adaptación a las condiciones climáticas, por fines de conservación, y además porque otorgan puntaje para la certificación LEED.

En el presente estudio, se evaluó el comportamiento de la especie chilena *Haplopappus macrocephalus* en techos verdes bajo tres regímenes de riego (riego dos veces al día, riego una vez al día y riego cuatro veces por semana) durante los meses de Diciembre de 2013 a Abril de 2014, donde se evaluó el índice de crecimiento (promedio entre largo x ancho x altura), materia seca, número de brotes, período de floración, y se estimó el Carbono fijado durante el periodo.

Las plantas de *Haplopappus macrocephalus* se obtuvieron a través de trozos de rizomas con raíces recolectadas desde el ambiente natural del sector de Péncahue, Talca, Región del Maule. Fueron establecidas en módulos de “Ecotelhado” (fabricados a partir de material reciclado), con celdas cuadradas de 12 cm de ancho y 4 cm de profundidad. Se usó una mezcla de sustrato compuesta por: piedra pómez (37%), compost (40%), ladrillo molido (8%) y zeolita (15%). Los módulos se instalaron sobre un techo de zinc al aire libre y a pleno sol en la

Universidad de Talca. Durante el período de evaluación (Diciembre de 2013 a Abril de 2014) se realizaron manejos como control de malezas y fertilizaciones mensuales con fertilizante soluble Ultrasol Multipropósito (contenido nutricional: 18% N, 18% P₂O₅, 18% K₂O, 1% S, 1% MgO, 45% NH₄ y 55% NO₃) ajustado a una concentración de 50 mg · L⁻¹ de N, aplicándose 2 L de solución por módulo con una botella, directamente en cada planta.

Para el riego se instaló un sistema localizado, compuesto por un gotero por planta el que se conectó a un microtubo que por medio de una estaca conductora de gota entregaba agua a cada planta. Este sistema se programó para realizar riegos con una duración de 10 minutos.

Los resultados indican que el índice de crecimiento y el promedio de materia seca acumulada fueron mayores bajo los tratamientos de mayor riego (aproximadamente 1,8 cm para el índice de crecimiento y para materia seca fue de 10,7 g/planta, correspondiendo 6,5 g a la parte aérea y 4,2 g a la parte radical). El número de brotes y de flores por planta no difirieron entre los tratamientos. Finalmente, la estimación promedio de la fijación de Carbono durante el periodo (descontando el contenido de C inicial) fue de 52,96 g · m⁻². Se concluye que *Haplopappus macrocephalus*, siendo una planta xerofítica, crece bien bajo condiciones de riego relativamente alto y que por su excesivo crecimiento de raíces podría no ser recomendado para módulos de las características de los usados en el presente estudio.

ABSTRACT

The "green roof" plants are structures with plants installed in the upper part of urban buildings. They are divided into intensive or extensive: the first have a deepest substrate and need a greater vegetation maintenance; the second use a depth of substrate lower than 15 cm, and minimum maintenance. In the extensive green roofs, herbaceous species are used, which cover the whole surface, being the most used the plants of the genus *Sedum*. In countries with rainfall year-round, generally an irrigation system is not needed, or if there is one, it is only to cover a short period of drought. On the contrary, in countries with Mediterranean climate, as in the central zone of Chile, an irrigation system must be available to cover the period without rainfall.

In Chile, extensive green roofs use species of the genus *Sedum*, but there is a high interest in the use of native species due to its possible better adaptation to the climatic conditions, for preservation purposes, and also because they help in the LEED certification.

In this study, the behavior of the Chilean species *Haplopappus macrocephalus* on green roofs was assessed under three irrigation regimes (twice a day, once a day and four times per week), from December 2013 to April 2014. The "growth index" (GI, length by width by height) was recorded, as well as dry matter, number of shoots, and flowering period. The Carbon fixed during the period was estimated.

The *Haplopappus macrocephalus* plants were obtained from pieces of rooted rhizomes collected from nature near Penco, Talca, Maule Region. These plants were established into modules of "Ecotelhado" (made from recycled materials, made in Brazil) with square cells of 12 cm in width and 4 cm depth. The substrate mixture was pumice (37%), compost (40%), crushed brick (8%), and zeolite (15%). The modules were installed on a zinc roof in the open air and under full sunlight at the University of Talca.

During the evaluation period, weeds were controlled manually and monthly fertilizations were applied using soluble fertilizer Multipurpose Ultrasol (18% N, 18% P₂O₅, 18% K₂O, 1% S, 1% MgO; N was 45% ammonia and 55% nitrate) adjusted to a concentration of 50 mg · L⁻¹N, applying 2 liters of solution in each module unit.

The irrigation system consisted of one drip per plant on which a microtube was connected, so the water was given to the plant through a conductive stake. The irrigation times were 10 minutes long.

The results indicate that the GI(1.8) and accumulated dry matter (10.7g), corresponding 6.5 g to the aerial part and 4.2 g to the radical part of the plant, were higher under the treatments with higher irrigation. The number of shoots and flowers per plant did not differ among treatments. Finally, the average estimate of Carbon fixation during the period (excluding the initial C content), was $52.96 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. It was concluded that *Haplopappus macrocephalus*, being a xerophytic plant, grows well under conditions of relatively high irrigation, and, due to its excessive root growth, may not be recommended for modules with the features of those used in the present study.