

Assessment of Plant Growth and Efficiency in Vertical Cultivation Systems within Urban Settings

B. Antunes¹, M. Tristão¹, M. Marinho¹, R. Pinheiro¹, Z. Lima¹, M. Fernandes¹, M. Barbosa², M. Silva²

Rocha Peixoto Secondary School (Póvoa de Varzim)

¹Students Rocha Peixoto S. S.

²Teachers Rocha Peixoto S. S.

Abstract

This study aimed to evaluate the viability and sustainability of vertical farming in highly constrained urban spaces, compared with conventional horizontal systems. Several indicators were examined, including plant growth rates, morphological quality, and water-use efficiency. The investigation was conducted over three months in a controlled environment, focusing on two plant species: *Petroselinum crispum* (parsley) and leaf lettuce (*Lactuca sativa*).

The findings indicated that the vertical system supported superior plant growth and more efficient water resource utilisation. Vertically cultivated lettuce reached a mean height of 15.7 cm, as opposed to 13.5 cm recorded under the horizontal system. Parsley grown vertically attained an average height of 14.5 cm, compared with 13.5 cm in the horizontal setup. Furthermore, the more pronounced leaf pigmentation observed in the vertical system was suggestive of higher chlorophyll content and enhanced aromatic quality.

The study concludes that vertical farming represents an effective approach for urban agriculture, offering advantages in terms of yield, sustainability, and product quality. Although initial investment costs are higher, the ensuing benefits justify its adoption in urban contexts.

Keywords: urban agriculture; vertical farming; sustainability; water-use efficiency; plant growth.

Evaluación del Crecimiento y la Eficiencia de Plantas en Sistemas de Cultivo Vertical en Entornos Urbanos

B. Antunes¹, M. Tristão¹, M. Marinho¹, R. Pinheiro¹, Z. Lima¹, M. Fernandes¹, M. Barbosa², M. Silva²

Instituto de Enseñanza Secundaria de Rocha Peixoto (Póvoa de Varzim)

¹Alumnos

²Profesores

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la viabilidad y la sostenibilidad del cultivo vertical en espacios urbanos de dimensiones reducidas, en comparación con el sistema horizontal tradicional. Para ello, se analizaron indicadores como la tasa de crecimiento de las plantas, la calidad morfológica y la eficiencia en el uso del agua. La investigación se llevó a cabo durante tres meses en un entorno controlado, seleccionándose dos especies vegetales: *Petroselinum crispum* (perejil) y lechuga lisa (*Lactuca sativa*).

Los resultados revelaron que el sistema vertical fomentó un crecimiento superior de las plantas y un uso más eficiente de los recursos hídricos. La lechuga cultivada verticalmente alcanzó una altura media de 15,7 cm, en comparación con los 13,5 cm registrados en el sistema horizontal. El perejil presentó una altura media de 14,5 cm en el cultivo vertical, frente a los 13,5 cm medidos en el sistema horizontal. Además, la coloración más intensa de las hojas observada en el sistema vertical indicó un contenido mayor de clorofila y una calidad aromática superior.

Se concluye que el sistema de cultivo vertical constituye una solución eficaz para la práctica de la agricultura urbana, ofreciendo ventajas en términos de rendimiento, sostenibilidad y calidad de los productos. A pesar de la inversión inicial más elevada, los beneficios obtenidos justifican su implementación en contextos urbanos.

Palabras clave: agricultura urbana; cultivo vertical; sostenibilidad; eficiencia hídrica; crecimiento vegetal.