









Research Article





# Adaptación agronómica inicial de *Matthiola incana* en condiciones subtropicales, Ecuador





## Initial agronomic adaptation of *Matthiola incana* under subtropical conditions in Ecuador

 Salazar-Saltos, Alex Enrique <sup>1</sup>  
 <https://orcid.org/0009-0007-5334-4682>  
 [asalazar5584@upse.edu.ec](mailto:asalazar5584@upse.edu.ec)  
 Universidad Estatal Península de Santa Elena.

 Maquilon-Ortega, Kerly Lisbeth <sup>2</sup>  
 <https://orcid.org/0009-0000-7476-9558>  
 [kmaquilono@uteq.edu.ec](mailto:kmaquilono@uteq.edu.ec)  
 Ecuador, Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

 Chimbo-Sisalema, Katalina Nagely <sup>3</sup>  
 <https://orcid.org/0009-0005-2497-0284>  
 [Katalinachimbo7@gmail.com](mailto:Katalinachimbo7@gmail.com)  
 Ecuador, Babahoyo, Universidad Técnica de Babahoyo.

 López-Lema, Melanie Trinidad <sup>4</sup>  
 <https://orcid.org/0009-0005-4597-8752>  
 [melanie.lopez2016@uteq.edu.ec](mailto:melanie.lopez2016@uteq.edu.ec)  
 Ecuador, Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

 Chimborazo-Estrella, Alexandra Magaly <sup>5</sup>  
 <https://orcid.org/0009-0005-0828-1796>  
 [Chimborazoalexandra050@gmail.com](mailto:Chimborazoalexandra050@gmail.com)  
 Ecuador, Bolívar, Universidad Estatal de Bolívar.

Autor de correspondencia <sup>1</sup>



DOI / URL: <https://doi.org/10.69484/rcz/v5/n2/189>

**Resumen:** La adaptación agronómica inicial de especies ornamentales en ambientes subtropicales constituye un desafío técnico que requiere información experimental local para optimizar su manejo. En este contexto, el presente estudio evalúa la adaptación agronómica inicial de *Matthiola incana* en condiciones subtropicales del Ecuador, con el propósito de analizar el efecto de la variedad y la distancia de siembra sobre el crecimiento vegetativo temprano. El ensayo se desarrolló bajo condiciones de campo, considerando dos variedades y tres distancias de siembra, y se evaluaron variables vegetativas como altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas e índice de vigor durante la fase de establecimiento. Los resultados evidencian que el espaciamiento de siembra influye significativamente en la expresión del crecimiento vegetativo, observándose que mayores distancias favorecen un desarrollo más uniforme y vigoroso, mientras que la respuesta varía según la variedad evaluada. Estos hallazgos confirman que la interacción entre arreglo espacial y material vegetal condiciona la adaptación inicial del cultivo en ambientes subtropicales. En conclusión, la investigación demuestra que el uso de distancias de siembra adecuadas permite reducir la competencia intraespecífica y mejorar el crecimiento temprano de *Matthiola incana*, aportando bases técnicas para su manejo agronómico en sistemas ornamentales subtropicales

**Palabras clave:** Adaptación agronómica; crecimiento vegetativo; *Matthiola incana*.



Check for updates

**Recibido:** 01/Abr/2026  
**Aceptado:** 25/Abr/2026  
**Publicado:** 31/May/2026

**Cita:** Salazar-Saltos, A. E., Maquilon-Ortega, K. L., Chimbo-Sisalema, K. N., López-Lema, M. T., & Chimborazo-Estrella, A. M. (2026). Adaptación agronómica inicial de *Matthiola incana* en condiciones subtropicales, Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 5(2), 241-252. <https://doi.org/10.69484/rcz/v5/n2/189>

Ecuador, Santo Domingo, La Concordia  
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas – Sede Santo Domingo  
Revista Científica Zambos (RCZ)  
<https://revistaczambos.utelvtsd.edu.ec>

Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la [Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



**Abstract:**

The initial agronomic adaptation of ornamental species in subtropical environments represents a technical challenge that requires locally generated experimental information to optimize crop management. In this context, the present study evaluates the initial agronomic adaptation of *Matthiola incana* under subtropical conditions in Ecuador, with the aim of analyzing the effect of cultivar and planting distance on early vegetative growth. The experiment was conducted under field conditions, considering two cultivars and three planting distances, and vegetative variables such as plant height, stem diameter, number of leaves, and vigor index were assessed during the establishment phase. The results demonstrate that planting distance significantly influences vegetative growth expression, with wider spacings promoting more uniform and vigorous development, while the response varies according to the cultivar evaluated. These findings confirm that the interaction between spatial arrangement and plant material conditions the initial adaptation of the crop in subtropical environments. In conclusion, the study shows that the use of appropriate planting distances reduces intraspecific competition and improves the early growth of *Matthiola incana*, providing a technical basis for its agronomic management in subtropical ornamental production systems.

**Keywords:** Agronomic adaptation; vegetative growth; *Matthiola incana*.

## 1. Introducción

La floricultura se consolida como un sistema productivo de alto valor añadido que combina calidad estética, eficiencia agronómica y estándares de mercado; por ello, la incorporación de especies con atributos diferenciadores (fragancia, arquitectura floral y aceptación comercial) resulta estratégica para diversificar la oferta ornamental. En este marco, el alhelí o stock (*Matthiola incana*) se reconoce como un cultivo ornamental de alta apreciación por su fragancia y espigas florales, y se describe como una especie de origen mediterráneo que actualmente se cultiva en climas templados y también en ambientes subtropicales, lo que refleja su interés productivo y ornamental. (Rakshitha et al., 2026)

Desde el punto de vista botánico y ecofisiológico, *Matthiola incana* se caracteriza por su afinidad por condiciones de cultivo relativamente frescas y por mostrar limitaciones fisiológicas cuando predominan temperaturas elevadas. En descripciones técnicas se indica que el cultivo se maneja como anual de clima fresco y que tiende a declinar cuando las temperaturas diurnas altas se vuelven frecuentes, además de presentar sensibilidad a noches cálidas, lo cual acorta su periodo funcional y reduce su desempeño en ambientes cálidos (Gilman et al., 2023). Asimismo, se reporta que el cultivo requiere la exposición a temperaturas bajas para inducir la floración, de manera que el establecimiento temprano y el ambiente térmico durante las primeras fases del

crecimiento se convierten en factores críticos para su desarrollo agronómico y productivo (Cornell High Tunnels, 2024).

A escala agronómica, el arreglo espacial o densidad de plantación actúa como un modulador directo de la competencia intraespecífica y, en consecuencia, del acceso efectivo a recursos esenciales como la luz y los nutrientes durante la fase de implantación del cultivo. En este sentido, las guías de producción señalan que *Matthiola incana* se comporta como un cultivo de clima fresco, recomiendan el establecimiento mediante trasplante y definen rangos específicos de espaciamiento, destacando que el manejo aplicado durante la instalación condiciona de manera significativa el desarrollo vegetativo posterior y la calidad del crecimiento inicial (Johnny's Selected Seeds, 2024; Cornell High Tunnels, 2024). Asimismo, recomendaciones técnicas dirigidas a la producción comercial enfatizan que el stock presenta una alta sensibilidad a las condiciones de crecimiento durante el establecimiento, señalando que el cultivo responde de forma marcada a fallas tempranas en manejo y que un inadecuado arranque puede comprometer su desempeño global; esta característica refuerza la pertinencia de ajustar prácticas como el espaciamiento para optimizar el crecimiento temprano y favorecer una implantación más eficiente del cultivo (Farmer Bailey, 2024).

En términos de evidencia experimental, se documenta que variables vegetativas como la altura de planta y el número de hojas presentan una alta sensibilidad frente a distintas estrategias de manejo agronómico, particularmente aquellas relacionadas con la nutrición y el entorno de cultivo, lo que confirma que los rasgos de crecimiento temprano en *Matthiola incana* constituyen indicadores confiables para interpretar su adaptación inicial y su potencial productivo (Sarwar et al., 2013). No obstante, la mayor parte de la información disponible se genera en sistemas de cultivo templados o bajo condiciones ambientales distintas a las de los ambientes subtropicales, por lo que la extrapolación directa de estos resultados a escenarios como el litoral ecuatoriano requiere validación experimental local que considere las particularidades climáticas y de manejo propias de estos sistemas productivos.

En consecuencia, persiste un vacío de conocimiento aplicado en torno al manejo de *Matthiola incana* en ambientes subtropicales, ya que se dispone de información limitada acerca de cómo interactúan las variedades y las distancias de siembra durante la fase de establecimiento del cultivo y cuáles combinaciones favorecen un crecimiento inicial más uniforme y vigoroso. Esta carencia de evidencia local constituye el problema científico que sustenta el presente estudio, dado que la ausencia de resultados experimentales generados bajo condiciones subtropicales restringe la formulación de recomendaciones técnicas específicas para el manejo agronómico inicial del cultivo y limita su adopción eficiente en estos sistemas productivos.

En este contexto, el objetivo principal del presente estudio es evaluar la adaptación agronómica inicial de *Matthiola incana* en condiciones subtropicales del Ecuador,

mediante la comparación de dos variedades y tres distancias de siembra, y el análisis de su efecto sobre variables vegetativas clave como altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas e índice de vigor. Con base en la fisiología del cultivo y en la evidencia técnica disponible, se plantea como hipótesis que un mayor espaciamiento reduce la competencia intraespecífica y favorece el crecimiento vegetativo y el vigor durante la fase de establecimiento, y que la magnitud de esta respuesta depende del material varietal, dado que diferentes genotipos de *M. incana* presentan comportamientos contrastantes frente a las condiciones de manejo y al entorno de cultivo (Sarwar et al., 2013; Scuderi et al., 2013; Ho et al., 2022).

## 2. Metodología

### Zona de estudio

La investigación se realizó en el Centro Experimental “Sacha Wiwa” (Figura 1), localizado en la parroquia Guasaganda, provincia de Cotopaxi, Ecuador. El sitio experimental se encuentra a una altitud de 400 m s. n. m., con coordenadas geográficas 0°48'00,0" S y 79°10'01,2" W.

### Figura 1

*Ubicación de las tomas de muestras*



*Nota:* Google earth pro (Autores, 2026).

### Diseño experimental

La presente investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un arreglo factorial  $2 \times 3$ , donde el factor A correspondió a dos variedades variedad1 - Anytime Red, Variedad 2- Anytime White y el factor B a tres distancias de siembra. La combinación de estos factores dio lugar a seis tratamientos, evaluados en cuatro repeticiones, conformando un total de 24 unidades experimentales.

**Tabla 1***Descripción de los tratamientos evaluados en la investigación*

Tratamientos	Descripción
T1	15 centímetros + variedad 1
T2	15 centímetros + variedad 2
T3	20 centímetros + variedad 1
T4	20 centímetros + variedad 2
T5	25 centímetros + variedad 1
T6	25 centímetros + variedad 2

*Nota:* (Autores, 2026).

### Análisis de datos

Una vez corroborado el cumplimiento de los supuestos estadísticos, los datos experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con el propósito de identificar el efecto de los tratamientos evaluados. Cuando el análisis evidenció diferencias significativas, estas fueron analizadas mediante la comparación de medias utilizando la prueba de Tukey, estableciendo un nivel de significancia del 5 % ( $p \leq 0,05$ ). El procesamiento y análisis de la información se realizaron con el software estadístico InfoStat®, versión 2018p, garantizando la confiabilidad de los resultados obtenidos.

## 3. Resultados

### 3.1. Altura de planta

La altura de planta de *Matthiola incana* mostró variaciones en función de los tratamientos aplicados durante la etapa inicial de establecimiento bajo condiciones subtropicales del Ecuador. En la evaluación realizada a los 15 días, los tratamientos con mayor distanciamiento entre plantas (25 cm), particularmente T5 y T6, registraron los mayores valores de altura, lo que evidencia un crecimiento temprano más eficiente, probablemente relacionado con una menor competencia por recursos. A los 28 días, este comportamiento fue más evidente, destacándose nuevamente los tratamientos T6 y T5 con diferencias estadísticas significativas en comparación con los espaciamientos menores de 15 y 20 cm, lo que sugiere que el efecto del distanciamiento y de la variedad se manifiesta de forma más marcada conforme progresa el desarrollo vegetativo. No obstante, a los 31 días, las diferencias estadísticas entre tratamientos se redujeron, aunque los tratamientos con 25 cm de espaciamiento continuaron presentando los valores numéricos más altos de altura, lo que indica una mejor expresión del crecimiento vegetativo. En conjunto, los resultados confirman la capacidad de *Matthiola incana* para adaptarse exitosamente durante su fase inicial en ambientes subtropicales, siendo favorecida por mayores distancias de plantación en las primeras etapas de crecimiento.

**Tabla 2***Altura de planta en diferentes días*

Tratamientos	Altura 15 días (cm)	Altura 28 días (cm)	Altura 31 días (cm)
T1	2.50 a	8.39a	9.50a
T2	6.90b	8.78a	9.25a
T3	3.75a	8.00a	11.50a
T4	2.50a	10.02a	11.75a
T5	8.33b	12.93b	13.88a
T6	8.69 b	13.36c	14.44a
<b>CV (%)</b>	<b>16.75</b>	<b>12.45</b>	<b>12.20</b>

Nota: (Autores, 2026).

### 3.2. Diámetro de tallo

El diámetro de tallo de *Matthiola incana* mostró una respuesta diferenciada a los tratamientos evaluados durante la fase inicial de establecimiento en condiciones subtropicales. A los 15 días después del trasplante, se observaron diferencias estadísticas, donde los tratamientos T1, T2, T4, T5 y T6 presentaron valores superiores de diámetro en comparación con T3, lo que sugiere que ciertas combinaciones de espaciamiento y variedad favorecen un mayor desarrollo estructural temprano del tallo. No obstante, el elevado coeficiente de variación (19,09 %) refleja la heterogeneidad propia de esta etapa inicial del cultivo. A los 28 días, las diferencias entre tratamientos se hicieron más marcadas, destacándose el tratamiento T6 con el mayor diámetro de tallo, seguido de T5, lo cual evidencia que los mayores espaciamientos promueven un mejor engrosamiento del tallo, probablemente debido a una menor competencia por recursos y a una mayor eficiencia en la asignación de biomasa. En la evaluación realizada a los 31 días, las diferencias estadísticas entre tratamientos tendieron a desaparecer, indicando una estabilización del crecimiento del tallo; sin embargo, los tratamientos con mayor distanciamiento mantuvieron valores numéricamente superiores. En conjunto, estos resultados indican que el diámetro de tallo de *Matthiola incana* responde favorablemente a mayores espaciamientos durante las primeras etapas de desarrollo, lo que favorece la conformación estructural de la planta y su adaptación inicial bajo condiciones subtropicales

**Tabla 3***Diámetro de tallo en diferentes días*

Tratamientos	Diámetro de tallo 15 días (cm)	Diámetro de tallo 28 días (cm)	Diámetro de tallo 31 días (cm)
T1	3.50b	4.31a	4.50a
T2	3.50b	4.31a	4.50a
T3	1.00a	3.25a	5.25a
T4	3.50b	4.31a	4.50a
T5	3.13b	3.84b	4.00a
T6	3.08b	4.19c	4.45a
<b>CV (%)</b>	<b>19.09</b>	<b>17.27</b>	<b>15.44</b>

Nota: (Autores, 2026).

### 3.3. Número de hojas

El número de hojas de *Matthiola incana* presentó un comportamiento variable según el tratamiento y el momento de evaluación, reflejando diferencias en el ritmo de

crecimiento vegetativo durante la etapa inicial de adaptación. A los 15 días después del establecimiento, el tratamiento T2 mostró el mayor número de hojas, evidenciando una respuesta temprana más favorable en comparación con el resto de tratamientos, los cuales mantuvieron valores similares entre sí. Esta respuesta sugiere una mayor precocidad en la emisión foliar asociada a dicha combinación de espaciamiento y variedad. A los 28 días, se observó un incremento general del número de hojas, destacándose los tratamientos T2 y T3, lo que indica que, conforme avanza el desarrollo del cultivo, algunas combinaciones favorecen una mayor expansión foliar. Sin embargo, fue a los 31 días cuando las diferencias se hicieron más marcadas, sobresaliendo el tratamiento T3 con el mayor número de hojas, seguido de T2, mientras que los demás tratamientos mantuvieron un crecimiento más restringido. Este comportamiento sugiere que ciertos arreglos espaciales permiten una acumulación progresiva de hojas en fases posteriores del crecimiento, lo cual resulta relevante por su relación directa con la formación del aparato fotosintético y la capacidad de adaptación inicial del cultivo bajo condiciones subtropicales. Los valores del coeficiente de variación indican una variabilidad moderada, esperable en las primeras etapas del desarrollo vegetativo

**Tabla 4**  
*Número de hojas en diferentes días*

Tratamientos	Número de hojas 15 días	Número de hojas 28 días	Número de hojas 31 días
T1	3.50a	5.30a	5.75a
T2	6.75b	9.75b	10.50b
T3	3.50a	9.50b	14.75c
T4	4.00a	5.60a	6.00a
T5	3.50a	5.10a	5.50a
T6	3.88a	5.05a	5.38a
<b>CV (%)</b>	<b>15.81</b>	<b>17.88</b>	<b>15.29</b>

Nota: (Autores, 2026).

### 3.4. Índice de vigor

El índice de vigor de *Matthiola incana* evidenció una clara diferenciación entre tratamientos durante la fase inicial de adaptación en condiciones subtropicales. Los tratamientos T5 y T6 registraron los valores más elevados de vigor, destacándose estadísticamente del resto de tratamientos, lo que indica un desarrollo vegetativo más equilibrado y un mejor desempeño fisiológico de las plantas bajo estas condiciones. En contraste, los tratamientos T1, T2, T3 y T4 presentaron valores de vigor inferiores y estadísticamente similares entre sí, lo que sugiere una respuesta vegetativa menos eficiente durante el periodo evaluado. Estos resultados confirman que los tratamientos asociados a mayores espaciamientos de plantación favorecen el crecimiento integral de la planta, probablemente como consecuencia de una reducción en la competencia intraespecífica y una mayor disponibilidad de recursos para cada individuo. El coeficiente de variación obtenido (12,45 %) indica una adecuada uniformidad experimental, respaldando la confiabilidad de los resultados.

**Tabla 5**  
*Índice vigor vegetal en el cultivo de *Matthiola incana**

Tratamientos	Índice de vigor
T1	8.39a
T2	8.78a
T3	8.00a
T4	10.02a
T5	12.93b
T6	13.36c
<b>CV (%)</b>	<b>12.45</b>

Nota: (Autores, 2026).

#### 4. Discusión

Durante la etapa inicial de adaptación, la altura de planta de *Matthiola incana* respondió de manera diferenciada principalmente al espaciamiento de siembra, observándose que las plantas establecidas con mayor distancia entre sí (25 cm) lograron un crecimiento longitudinal superior, sobre todo en las evaluaciones intermedias. En este sentido, a los 15 días los tratamientos T5 y T6 alcanzaron las mayores alturas, lo que refleja un establecimiento temprano más eficiente; esta ventaja se consolidó a los 28 días y, aunque a los 31 días las diferencias estadísticas tendieron a atenuarse, los valores numéricos continuaron favoreciendo a los tratamientos con menor competencia intraespecífica. Este comportamiento coincide con lo señalado por Alkurdi et al. (2015), quienes destacan que la altura de *M. incana* es un rasgo altamente influenciado por las condiciones iniciales de establecimiento y el manejo agronómico durante las primeras fases de crecimiento.

Desde el punto de vista fisiológico, la mayor altura observada en los tratamientos más distanciados puede explicarse por una mejor disponibilidad de recursos como luz, nutrientes y espacio, lo que favorece la elongación del tallo en las etapas tempranas del desarrollo; en concordancia, Scuderi et al. (2013) reportaron que ambientes con menor estrés competitivo permiten una expresión más eficiente del crecimiento vegetativo en *M. incana*. Además, la variación en altura no depende exclusivamente del ambiente, sino que también está determinada por el componente varietal, ya que existen diferencias significativas entre genotipos en la expresión del crecimiento longitudinal, considerado un rasgo clave para la adaptación y el desempeño agronómico del cultivo, tal como lo documentan Sanketh et al. (2023).

El diámetro de tallo de *Matthiola incana* presentó una respuesta variable durante la etapa inicial de adaptación, mostrando diferencias principalmente en las evaluaciones tempranas y una tendencia a la estabilización conforme avanzó el desarrollo del cultivo. A los 15 días, la mayoría de los tratamientos exhibieron diámetros similares, excepto T3, que registró un valor inferior, lo que sugiere un desarrollo estructural inicial más lento; sin embargo, a los 28 días se evidenció un incremento general del diámetro, destacándose T6 como el tratamiento con mayor engrosamiento del tallo, mientras que hacia los 31 días las diferencias estadísticas se redujeron y el carácter mostró un

comportamiento más homogéneo. Este patrón concuerda con lo reportado por Sarwar et al. (2013), quienes indican que el diámetro del tallo en *M. incana* responde de manera progresiva durante el crecimiento vegetativo y está influenciado por la disponibilidad de recursos y la eficiencia en la asignación de biomasa.

Desde un punto de vista fisiológico, el mayor diámetro observado en tratamientos con mejor desempeño puede asociarse a una mayor capacidad de acumulación de tejidos de sostén, lo cual resulta clave para la estabilidad y calidad del cultivo; en este sentido, Ahmed y Qasim (2023) señalaron que un crecimiento vegetativo equilibrado favorece el fortalecimiento del tallo durante fases iniciales de desarrollo en *M. incana*. Asimismo, estudios sobre variabilidad morfológica en este cultivo han demostrado que el diámetro del tallo es un rasgo influenciado tanto por el manejo agronómico como por el material vegetal, existiendo diferencias entre cultivares en la expresión de este carácter, tal como documentan Ho et al. (2022), lo que respalda la respuesta diferenciada observada en el presente estudio.

El número de hojas de *Matthiola incana* presentó una respuesta diferenciada a lo largo del periodo de evaluación, evidenciando variaciones tanto temporales como asociadas a los tratamientos aplicados. Durante los primeros 15 días, el tratamiento T2 mostró una mayor precocidad en la emisión foliar, mientras que en las evaluaciones posteriores se observó un incremento notable en T3, el cual alcanzó el mayor número de hojas a los 31 días, lo que indica una mayor capacidad de expansión foliar en etapas más avanzadas del establecimiento.

Este comportamiento sugiere que la emisión de hojas en *M. incana* no sigue un patrón lineal y depende de la interacción entre el espaciamiento y el crecimiento progresivo de la planta. Desde el punto de vista botánico, la formación de hojas constituye un indicador clave del desarrollo vegetativo y del establecimiento eficiente del cultivo, ya que un mayor número de hojas se traduce en una mayor superficie fotosintética, tal como señalan informes descriptivos sobre el crecimiento y la arquitectura vegetal de esta especie (Missouri Botanical Garden, 2023). Asimismo, guías técnicas de manejo agronómico indican que la densidad de plantación influye directamente en la emisión foliar, dado que una menor competencia por luz y nutrientes favorece el desarrollo equilibrado del follaje en plantas ornamentales como *M. incana* (Gilman et al., 2023). De manera complementaria, publicaciones orientadas al manejo práctico del cultivo destacan que la variabilidad en el número de hojas es común durante el establecimiento y responde tanto al arreglo espacial como a la capacidad adaptativa de la planta bajo diferentes condiciones de cultivo (MyGardenLife Editors, 2024).

El índice de vigor de *Matthiola incana* permitió integrar de forma global la respuesta vegetativa del cultivo durante la fase inicial de adaptación, evidenciando diferencias claras entre los tratamientos evaluados. Los mayores valores se registraron en los tratamientos T6 y T5, los cuales se asociaron a un mayor espaciamiento de plantación, lo que refleja un crecimiento más equilibrado y un mejor estado fisiológico de las plantas; en contraste, los tratamientos con menor distancia entre plantas mostraron

valores inferiores y estadísticamente similares entre sí. Este resultado sugiere que una reducción en la competencia intraespecífica favorece la expresión del vigor, entendido como la capacidad de la planta para crecer de manera uniforme y eficiente.

En este sentido, bases de datos funcionales de rasgos vegetales han señalado que atributos relacionados con el vigor, como la robustez y el desarrollo estructural, están fuertemente influenciados por la disponibilidad de recursos y el arreglo espacial del cultivo (Kleyer et al., 2008). Asimismo, estudios agrobotánicos desarrollados en especies ornamentales del ámbito mediterráneo indican que condiciones de crecimiento que favorecen un uso eficiente del espacio promueven plantas más vigorosas y con mejor desempeño inicial (Guarino et al., 2019). Desde una perspectiva práctica del manejo del cultivo, guías técnicas para la producción de *Matthiola incana* destacan que una adecuada densidad de plantación permite obtener plantas más fuertes y uniformes, lo cual se traduce en un mayor vigor durante las primeras etapas del desarrollo (Farmer Bailey, 2024), respaldando los resultados observados en el presente estudio.

## 5. Conclusiones

Se confirmó la adaptación agronómica inicial de *Matthiola incana* en condiciones subtropicales, evidenciada por la expresión coordinada de crecimiento vegetativo (altura y diámetro de tallo), desarrollo foliar y vigor en el periodo evaluado. En particular, el cultivo mostró capacidad de establecerse y sostener su crecimiento, lo que aporta evidencia útil para ampliar el manejo de esta especie fuera de ambientes tradicionalmente más templados. El principal aporte científico del estudio es demostrar que la adaptación temprana puede optimizarse mediante el ajuste del arreglo espacial, lo cual constituye una decisión agronómica clave en la fase de establecimiento.

El espaciamiento de siembra se identificó como el factor con mayor influencia práctica sobre el establecimiento, ya que las distancias mayores favorecieron un crecimiento más robusto y uniforme en términos de altura y vigor, sugiriendo una mejor eficiencia en el uso de recursos (luz, espacio y nutrición) por planta durante la fase inicial. Esta conclusión trasciende la simple comparación de medias: implica que, en ambientes subtropicales, el manejo de densidad no solo cambia el tamaño de la planta, sino que condiciona la calidad del establecimiento, lo cual es determinante para el desempeño posterior del cultivo ornamental.

Se evidenció una respuesta diferencial entre combinaciones variedad–distancia, reflejada en que algunas combinaciones favorecieron el crecimiento estructural (diámetro y vigor) y otras promovieron una mayor emisión foliar en etapas específicas, lo que confirma que la adaptación inicial no es un proceso lineal, sino una interacción entre genética y arreglo espacial.

**CONFLICTO DE INTERESES**

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

**Referencias Bibliográficas**

- Ahmed, Z. A., & Qasim, A. F. (2023). The effect of the method and date of planting on the growth and the blooming of *Matthiola incana* L. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1213(1), Artículo 012050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1213/1/012050>
- Alkurdi, M., Hassan, K., & Supuka, J. (2015). Influence of planting date on growth, stem number formation and flower appearance of *Matthiola incana* L. *Thaiszia: Journal of Botany*, 25(1), 29–39. [https://www.upjs.sk/public/media/11851/029-039 Alkurdi et al-upr.pdf](https://www.upjs.sk/public/media/11851/029-039%20Alkurdi%20et%20al-upr.pdf)
- Cornell High Tunnels. (2024). *Stock (Matthiola incana)*. Cornell University. <https://blogs.cornell.edu/hightunnels/flowers/cut-flowers/cut-flower-crops/stock/>
- Farmer Bailey. (2024). *Stock growing guide (Matthiola incana)*. <https://farmerbailey.com/pages/stock-growing-guide>
- Gilman, E. F., Howe, T., Klein, R. W., & Hansen, G. (2024). *Matthiola incana* stock, gillyflower. *EDIS*. University of Florida, IFAS Extension. <https://ask.ifas.ufl.edu/publication/FP402>
- Guarino, R., La Rosa, M., & Pignatti, S. (2019). *Flora d'Italia* (Vol. 4). Edagricole.
- Ho, U.-H., Ri, J.-H., & Ri, C.-J. (2022). Identification of new stock (*Matthiola incana* (L.) R. Br.) cultivars with high fertility through morphological and molecular markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 69, 2719–2730. <https://doi.org/10.1007/s10722-022-01392-9>
- Johnny's Selected Seeds. (2024). *How to grow stock flowers (Matthiola incana)*. <https://www.johnnyseeds.com/growers-library/flowers/stock/stock-key-growing-information.html>
- Kleyer, M., Bekker, R. M., Knevel, I. C., Bakker, J. P., Thompson, K., Sonnenschein, M., Poschlod, P., van Groenendael, J. M., Klimeš, L., Klimešová, J., Klotz, S., Rusch, G. M., Hermy, M., Adriaens, D., Boedeltje, G., Bossuyt, B., Dannemann, A., Endels, P., Götzenberger, L., . . . Peco, B. (2008). The LEDA Traitbase: A database of life-history traits of the Northwest European flora. *Journal of Ecology*, 96(6), 1266–1274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2008.01430.x>
- Missouri Botanical Garden. (2023). *Matthiola incana*. <https://www.missouribotanicalgarden.org/plantfinder/PlantFinderDetails.aspx?axonid=278041>
- MyGardenLife Editors. (2024). *Stock (Matthiola incana) care and planting guide*. MyGardenLife. <https://mygardenlife.com>
- Rakshitha, Y. R., Thippesh, S., & Patil, R. M. (2026). Stock (*Matthiola incana*): The fragrant winter queen of flower crops—Gilly flower. *Agri Magazine*, 3(3), 31–33.

<https://agrimagazine.in/wp-content/uploads/2026/03/E-AGM-03-03-09-31-33.pdf>

- Sanketh, M. R., Naik, B. H., Chandrashekar, S. Y., Kantharaj, Y., & Ganapathi, M. (2023). Characterization of different stock (*Matthiola incana* L.) genotypes for growth, flowering and yield traits under the hill zone of Karnataka. *Biological Forum: An International Journal*, 15(10), 132–136. <https://www.researchtrend.net/bfij/characterization-of-different-stock-matthiola-incana-l-genotypes-for-growth-flowering-and-yield-traits-under-the-hill-zone-of-karnataka-7628>
- Sarwar, M., Rehman, S., Ayyub, C. M., Ahmad, W., Shafi, J., & Shafique, K. (2013). Modeling growth of cut-flower stock (*Matthiola incana* R. Br.) in response to differing nutrient level. *Universal Journal of Food and Nutrition Science*, 1(1), 4–10. <https://doi.org/10.13189/ujfns.2013.010102>
- Scuderi, D., Toscano, S., & Romano, D. (2013). Response of *Matthiola incana* (L.) W. T. Aiton to cultivation in the Mediterranean climate. *Acta Horticulturae*, 1005, 511–517. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.1005.62>