

## INTRODUCCIÓN

La podredumbre radical causada por *Phytophthora cinnamomi* constituye la mayor amenaza a corto plazo para la encina en la dehesa. Su control requiere integrar diferentes técnicas entre las que se encuentran las fertilizaciones cálcicas y la endoterapia con inductores de resistencia. En este trabajo se va a testar la respuesta del arbolado a la fertilización con sulfato cálcico, y la biofumigación con *Brassica juncea* en combinación con la endoterapia con Fosetil-Al y el uso de una poda ligera al árbol.

### ZONA DE ENSAYO

### METODOLOGÍA

### MEDICIONES Y ANÁLISIS

	2020	2021	2022	2023
Precipitación (mm)	530	348	369	380,8
T <sup>o</sup> mínima anual	-1,2	-3,6	0,8	-2,7
T <sup>o</sup> máxima anual	41,4	44,1	41,7	41,5
T <sup>o</sup> máxima anual	16,9	15,9	17,6	17,5
Días con T <sup>a</sup> menor de 0 <sup>o</sup>	2	11	0	15

### DISEÑO EXPERIMENTAL

- En este trabajo se va a testar la respuesta del arbolado a la fertilización con **sulfato cálcico (S)** (1500 kg/ha), la **biofumigación (B)** con *B. juncea* y la **endoterapia** con Fosetil-Al (E) mediante cápsulas presurizadas reutilizables modelo Chemjet según Romero et al. (2019), siendo los tratamientos ensayados **(S)**, **(S+E)**, **(B)**, **(B+E)**, **(E)** y **control (C)**. En primavera de 2020 se seleccionaron para cada tratamiento 15 árboles segmentados en tres clases de defoliación (nula, leve y moderada) con el mismo número de individuos, y en otoño se procedió a la ejecución de los tratamientos. Adicionalmente se seleccionaron 15 árboles más en la parcela sometida al tratamiento S a los que previamente se les había sometido en el invierno anterior a una **poda ligera** en la copa (S+L).

- Durante los otoños de 2020-2024 se evaluó el nivel de defoliación para la copa de cada árbol (0=Nula, 1=leve, 2=moderada, 3=grave, 4=muy grave y 5= muerta), y el nivel de producción de bellota (1=Nula o muy baja, 2=baja, 3=media, 4=alta y 5=muy alta).
- Las diferencias entre tratamientos se analizaron mediante análisis de la varianza utilizando el test de Tukey para comparaciones múltiples.

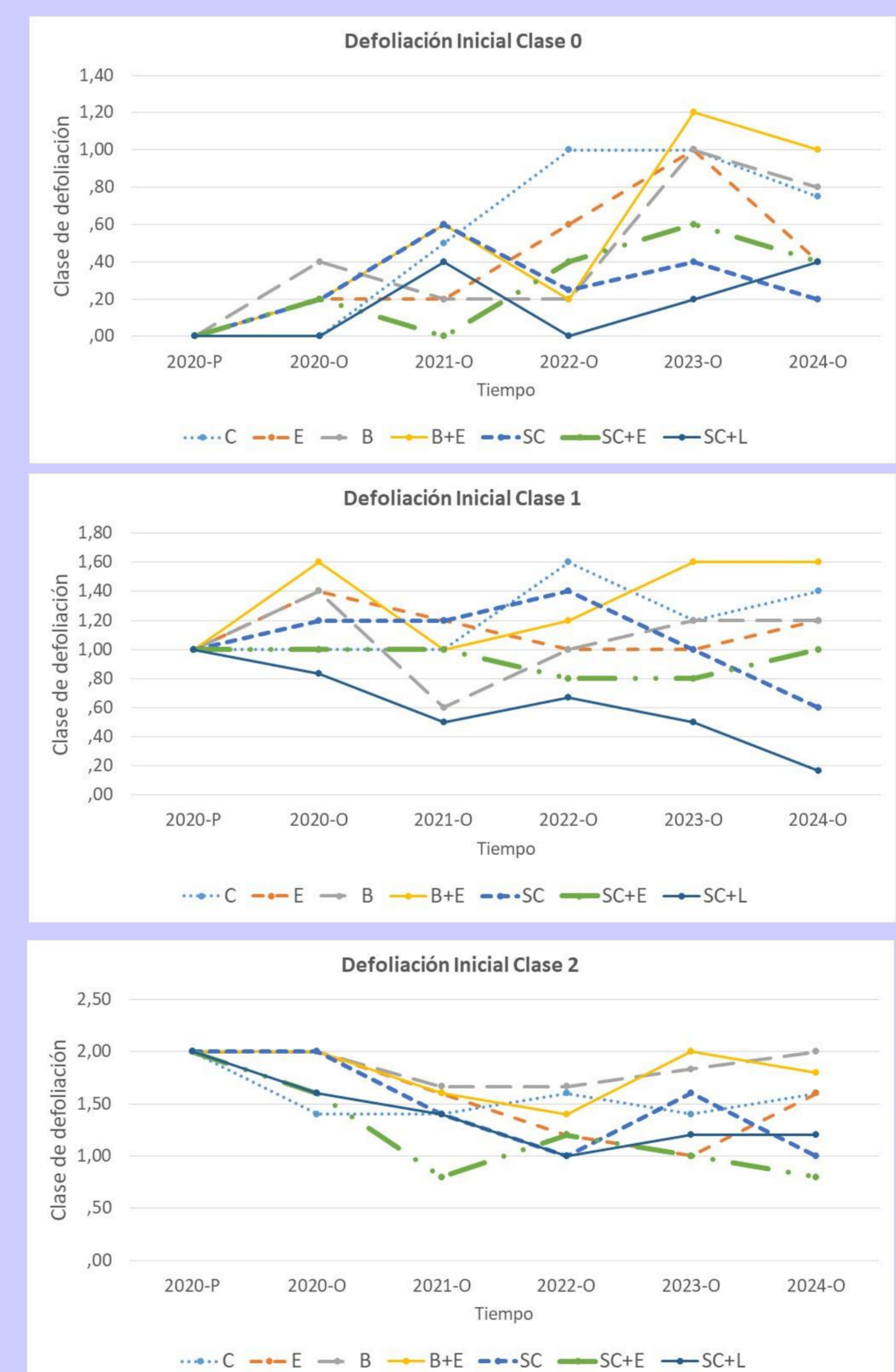
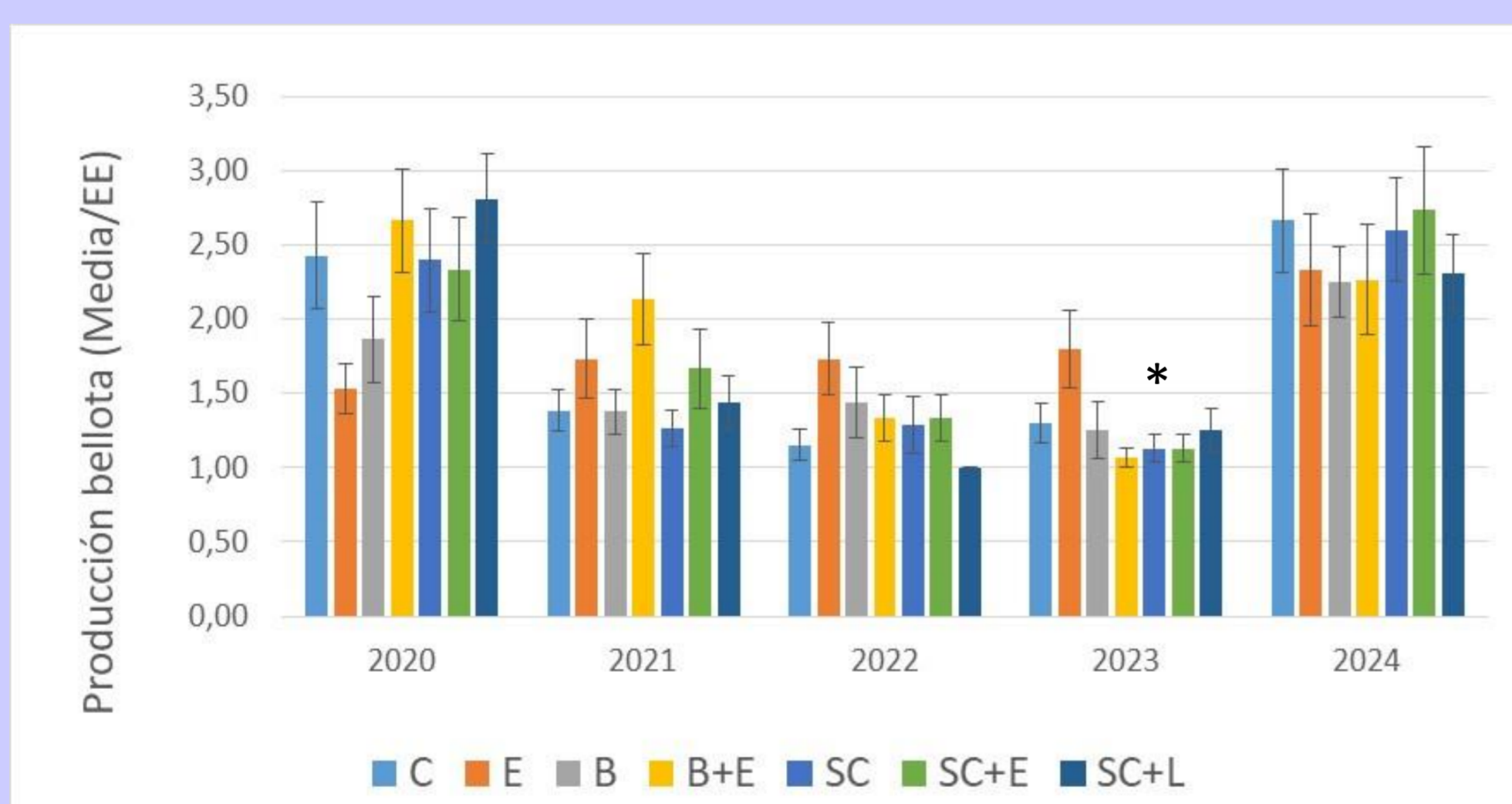
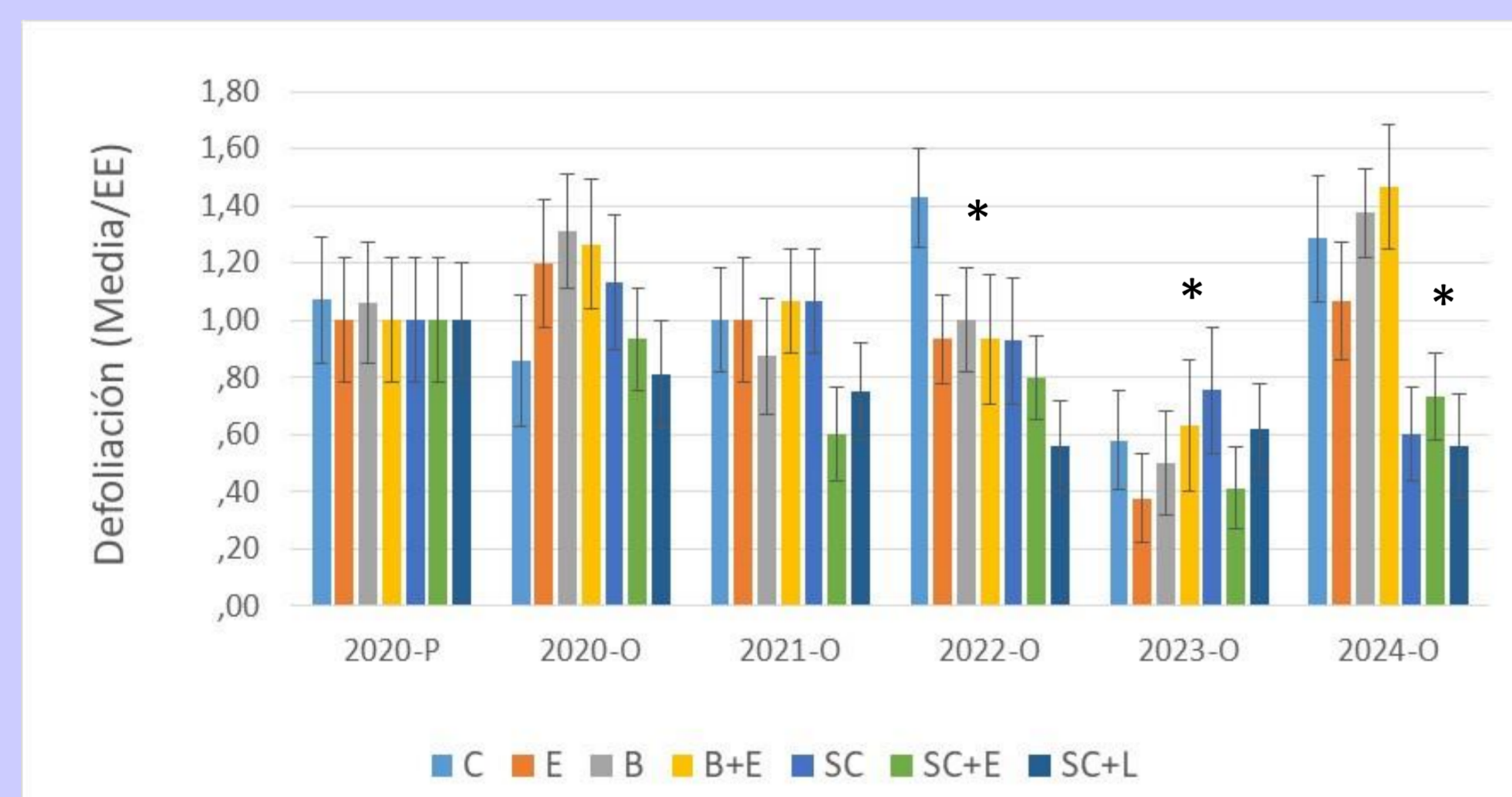
- Dehesa de encina afectada por *P. cinnamomi* en Los Pedroches (Córdoba).
- Suelos de origen metamórfico (pizarras), carácter ácido, baja fertilidad química, buenos contenidos en materia orgánica y textura arenosa.



## RESULTADOS

**Figuras 1 y 2.** Efecto de los tratamientos (SC), (E), (B), (SC+E), (B+E), (SC+L) y (C) sobre el nivel de defoliación en la copa y producción de bellota desde la primavera de 2020 al otoño de 2024. Diferencias significativas entre tratamientos se indican con \* (p<0,05). Niveles de defoliación: 0 (nula), 1 (leve) y 2 (moderada). Niveles de producción: 1=Nula/ Muy baja, 2=Baja, 3=Media, 4=Alta y 5=Muy Alta. Tratamientos: SC: Sulfato Cálcico, B: Biofumigación, E: Endoterapia, L: Poda ligera a la copa del arbolado, C: Control.

**Figura 2.** Nivel medio de defoliación en encinas bajo tratamientos (SC), (E), (B), (SC+E), (B+E), (SC+L) y (C) desde la primavera de 2020 al otoño de 2024 para diferentes defoliaciones iniciales: 0 (nula), 1 (leve) y 2 (moderada). Tratamientos: SC: Sulfato Cálcico, B: Biofumigación, E: Endoterapia, L: Poda ligera a la copa del arbolado, C: Control.



## CONCLUSIONES

- Los resultados indican que la mayor defoliación se encuentra en los tratamientos Control y Biofumigación, y los menores valores en los árboles localizados bajo tratamientos con Sulfato cálcico.
- Para árboles con defoliaciones iniciales moderadas no existe un fuerte empeoramiento bajo ningún tratamiento, pero destaca la mejora que se produce en los tratamientos que aplican Sulfato cálcico especialmente combinado con endoterapia o con una limpia suave.
- Para árboles con defoliaciones iniciales nulas o leves existe una tendencia a empeorar bajo los tratamientos Control y Biofumigación y a mejorar bajo tratamientos con Sulfato cálcico.
- La producción de bellota sigue una evolución similar para todos los tratamientos manteniéndose en unos niveles medio-bajos durante el periodo analizado. Destacan los años 2020 y 2024 como los años con mayores producciones.

## REFERENCIAS

- KOENIG, W.D.; DÍAZ, M.; PULIDO, M.; ALEJANO, R.; BEAMONTE, E.; KNOPS, J.M.H.; 2013. Acorn production patterns. En: Campos et al. (ed) Mediterranean oak woodland working landscapes. Springer Verlag. pp 181-212
- ROMERO, M.A.; GONZÁLEZ, M.; SERRANO, M.S.; SÁNCHEZ, M.E.; 2019. Trunk injection of fosetyl-aluminium controls the root disease caused by *Phytophthora cinnamomi* on *Quercus ilex* woodlands. *Annals of Applied Biology*. 174: 313-318.
- SERRANO, M.S.; FERNÁNDEZ-REBOLLO, P.; DE VITA, P.; SÁNCHEZ, M.E.; 2013. Calcium mineral nutrition increases the tolerance of *Quercus ilex* to *Phytophthora* root disease affecting oak rangeland ecosystems in Spain. *Agroforestry Systems*, 87, 173-179.

## AGRADECIMIENTOS

Al proyecto PR.PEIT.IDF201901.004 ("Mejora de la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa y castaño en Andalucía") financiado al 80% del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, al proyecto Innovaciones para el manejo SOSTenible de recursos pastables y GANaderos en DEhesas y sistemas semiextensivos de Andalucía PR.TRA23.TRA2023.002 cofinanciado al 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), dentro del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2021-2027, a los contratos CAICEM 20-175 y 22-46 financiados por la Mancomunidad de Municipios Los Pedroches, a los convenios 145/2020 y 127/2022 con la empresa Sulfato Cálcico del Mediterráneo SL, y al ganadero D. Antonio García Encinas por su valiosa colaboración.