

Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido provocar los síntomas de deficiencia de nueve nutrientes minerales: N, P, K, Mg, Fe, Ca, Zn, B y Mn en plantas jóvenes de olivo (*Olea europaea* L.), determinar las concentraciones en hojas a las que aparecen y estudiar la distribución de los nutrientes en las plantas y sus posibles interacciones. Para ello, se ha realizado un ensayo con 200 plantas en maceta, primero en condiciones de umbráculo (julio-diciembre 2014) y luego, durante el invierno, en una cámara con condiciones de humedad, luz y temperatura controladas. Se utilizaron plantas de olivo de la variedad 'Picual', procedentes de estaquillas enraizadas en cámaras de nebulización. Las plantas se regaron por goteo con agua desionizada. Una vez a la semana se aplicaron a mano 100 ml de una solución nutritiva libre en el nutriente cuya deficiencia queríamos inducir, de tal forma que se establecieron 10 tratamientos (uno por deficiencia nutricional a estudiar, más el control que contenía todos los nutrientes). Los resultados obtenidos muestran que el N fue el elemento que manifestó los síntomas de deficiencia más precozmente, a los 50 días de iniciar el ensayo. Como se preveía, no se observó ningún síntoma en el tratamiento sin P. El Mg y el Fe manifestaron los síntomas de deficiencia 13 semanas después del comienzo del ensayo y el Zn a las 18 semanas. A las 20 semanas de ensayo se observaron los primeros síntomas en los tratamientos sin B y sin Mn. El último elemento en manifestar los síntomas fue K, apareciendo a las 32 semanas de comenzar el ensayo. El N, K y Zn se acumularon preferentemente en las hojas mientras que el P, Mg, Fe y Mn lo hicieron en la raíz. El Ca y el B se acumularon prácticamente en la misma proporción en hojas y raíces. La deficiencia en N, P y B provocó una disminución del contenido de los demás nutrientes. Un efecto similar se observó en las plantas deficientes en Ca, Zn y Mn, apenas con algunas excepciones. La deficiencia de K, por el contrario, no parece afectar al contenido de los otros nutrientes, y la de Mg solo al de P y Fe. En las plantas deficientes en Fe y Zn se observó, por el contrario, un aumento significativo del contenido en K.

Abstract

The aim of this study was to induce the symptoms of deficiency of nine different mineral nutrients N, P, K, Mg, Fe, Ca, Zn, B, and Mn, in young olive (*Olea europaea* L.) cuttings, determine leaf-nutrient concentration at this moment and study the distribution of these nutrients in the plants and their possible interactions. To carry out this study 200 mist-rooted olive cuttings of the cultivar 'Picual' were grown in pots with a washed sandy substrate. The experiment was conducted in a shadehouse from July to December 2014, then the plants were moved to a growth chamber at 25/15 °C (day/night) with a 14 h photoperiod and 65% humidity until the end of the experiment. During the whole experiment, the plants were drip-irrigated with desioned water to control the supply of nutrients. To induce leaf visual symptoms, the plants were watered by hand once per week with 100 ml of a nutrient solution free in the element under treatment so 10 treatments were applied. The results show that N was the mineral whose symptoms appear earlier (50 days after treatment application). As expected, no P deficiency symptoms were observed. The Mg and Fe deprivation symptoms appeared 13 weeks after the application of the treatments. Zinc deficit symptoms appeared after 18 weeks, and B and Mn after 20 weeks. The last symptoms to appear was caused by the treatment without K (32 weeks after treatment application). N, K and Zn were accumulated mainly in the leaves while P, Mg, Fe and Mn in the roots. Ca and B were accumulated in roots and leaves in the same proportion. As well as Ca and Zn, N, P and B deficits reduced the accumulation of all other nutrients. There were, though some exceptions in the case of Ca and Zn deficits. On the contrary, K deprivation did not affect to the other nutrient accumulation. Mg deficit only affects the levels of P and Fe. On the other hand, we observed a significant increase of K content in plants with Fe and Zn deficits.

Resumo

O objectivo deste trabalho foi provocar os sintomas da deficiência de nove nutrientes minerais: N, P, K, Mg, Fe, Ca, Zn, B e Mn em oliveira (*Olea europaea* L.), determinar as concentrações nas folhas em que aparecem os sintomas e estudar a distribuição dos nutrientes nas plantas e possíveis interações. Para levar a cabo este estudo montou-se um ensaio com duzentas plantas em vaso, primeiro em condições de umbráculo e durante o inverno numa camara com condições de humidade, luz e temperatura controladas. As oliveiras eram da variedade 'Picual', procedentes de estacas enraizadas em camaras de nebulização. O ensaio decorreu entre os meses de Julho de 2014 e Abril de 2015 e organizou-se em dez tratamentos, um por cada nutriente mais um controlo sem deficiências nutritivas. Os resultados obtidos mostram que o N é o elemento que manifestou os sintomas mais precocemente, 50 dias depois da instalação do ensaio observaram-se os primeiros sintomas. Como se esperava não se observaram nenhuns sintomas no tratamento sem P. Os seguintes elementos a manifestarem os sintomas derivados da sua carência foram o Mg e o Fe que apareceram 13 semanas depois do começo do ensaio, seguidos do Zn às 18 semanas. 20 Semanas depois da instalação do ensaio observaram-se os primeiros sintomas no tratamento sem B e sem Mn. O último tratamento a manifestar os sintomas foi o tratamento sem K onde se observaram os primeiros sintomas de carência às 32 semanas de ensaio. O N, K e Zn acumularam-se sobretudo nas folhas enquanto o P, Mg, Fe e Mn se acumularam na raíz. O Ca e o B concentraram-se praticamente na mesma proporção nas folhas e raízes. A deficiência em N, P, B provocou uma diminuição do conteúdo de todos os outros nutrientes, da mesma forma que o Ca e o Zn, estes com algumas exceções. A deficiência em K, pelo contrario não parece afectar o conteúdo dos outros nutrientes e a de Mg só o P e Fe. Nas plantas deficientes em Fe e Zn, pelo contrário, observou-se um aumento significativo do conteúdo em K.