

produciendo síntomas tales como moteado marrón de las hojas más viejas y distribución desigual de la clorofila. Con frecuencia, se observa clorosis en los bordes de las hojas. También pueden aparecer puntos necróticos en los peciolo y los nervios de las hojas.

## Zinc

**Compuestos:** Al igual que el manganeso, el contenido de éste en la planta es muy pequeño, sin que se superen normalmente las 100 ppm sobre base seca. Igualmente, se encuentra en la planta en forma iónica o asociado a diversos complejos orgánicos, sin formar compuestos estables.

**Absorción:** No está claro todavía si el proceso de absorción del ion zinc ( $Zn^{2+}$ ) es activo o pasivo. Generalmente, se acumula en la corteza de la raíz por adsorción mediante un proceso de cambio de bases hasta el punto de que el 90% del zinc contenido en las raíces se halla en esta forma. Sin embargo, la absorción del zinc depende de la temperatura y es afectada por los inhibidores del metabolismo.

El zinc es afectado por la competencia de otros cationes, probablemente por la ocupación de los puntos de adsorción en la raíz. Cabe destacar, en este sentido, la acción del cobre, hierro, manganeso y magnesio.

**Metabolismo y funciones:** El zinc actúa principalmente como enlace en muchos sistemas enzimáticos, entre el enzima y el sustrato, de modo similar al manganeso y el magnesio. La primera enzima conocida, que fuese activada específicamente por el zinc, fue la relacionada con la hidrólisis del anhídrido carbónico. Posteriormente, se han identificado numerosas enzimas. Entre ellas cabe citar varias dehidrogenasas (alcohol, ácido glutámico, ácido láctico, ácido málico, etc.), así como varias peptidasas y proteinasas relacionadas con la síntesis y degradación de proteínas.

**Deficiencia:** Los cultivos más sensibles son: judías, maíz, cebollas y sorgo. El síntoma más característico es la clorosis progresiva entre los nervios de las hojas jóvenes principalmente. Además, se reduce el desarrollo de las hojas y del tallo, con frecuente arrositado de los brotes. Los síntomas de deficiencia corresponden generalmente a contenidos en la planta inferiores a 15 ppm.

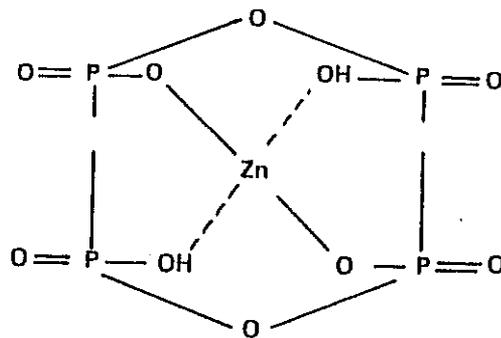


Fig. 2.7.—Esquema de la inmovilización del Zn en la estructura del ácido tetrametafosfórico.