الزنك

دور الزنك فى النبات

يعد الزنك عنصرًا ضروريًا لتكوين التربتوفان tryptophane، وهو الحامض الأمينى الذى يتكون منه إندول حامض الخليك IAA، كما يدخل الزنك فى تركيب كل من: glycol-glycine dipetidases الضرورية فى تمثيل البروتينات، والـ dehydrogenases الضرورية للـ glycolysis فى المراحل النهائية من التنفس، كما أن الزنك ضرورى لتكوين جزئ الكلوروفيل.

ويمتص النبات الزنك فى صورة أيون العنصر.

أعراض نقص الزنك

تظهر أعراض نقص الزنك على الأوراق الحديثة أولاً؛ حيث يؤدى نقصه إلى ظهور تبرقش أصفر بين العروق فى الورقة، وتظل العروق خضراء، وتكون الأوراق صغيرة، وضيقة، ومبرقشة، ومشوهة، وغير منتظمة الشكل، وملتوية، ومتزاحمة على أفرع قصيرة؛ فتأخذ شكلاً متوردًا rosette.

كذلك تصبح السلاميات قصيرة، ويبدو النبات متقزمًا فى حالات النقص الشديدة، ولذلك علاقة بتمثيل الأوكسين IAA.

وتتباين أعراض نقص الزنك باختلاف المحصول، فمثلاً .. تظهر بأوراق الذرة التى تعانى من نقص الزنك شريطًا أبيض اللون إلى شفانى على جانبى العرق الوسطى للورقة، يبدأ ظهوره من قاعدتها، ولا يصل إلى قمتها، بينما يبقى العرق الوسطى وحواف الورقة خضراء اللون. وقد تظهر – أحيانًا – مسحة حمراء بنية فى أنسجة الورقة البيضاء.

وعمومًا .. تكون النباتات التى تعانى من نقص الزنك متقزمة؛ بسبب قصر سلامياتها . وفى الفاصوليا يظهر اصفرار عام بالأوراق العليا، مع مسحة بنية أو بروتزية

بالأوراق المسنة السفلية، كما تكون الأوراق متجعدة وملتفة إلى أسفل، ويقل فيها عقد القرون (Follett & Westfall ٢٠٠٦).

وفى النباتات المعمرة تموت الأفرع التى تظهر بها أعراض النقص من القمة نحو القاعدة dieback، ويقل محصول البذور، ولذلك أهمية كبيرة فى البقوليات، كما تظهر بقع بنية ضاربة إلى الحمرة على الأوراق الفلقية فى الفاصوليا. وفى البنجر يظهر لون اصفر بين العروق، وتحترق حواف الأوراق. وفى الذرة السكرية تظهر خطوط خضراء وصفراء عريضة عند قواعد الأوراق، وتتأخر الحريرة فى الظهور، ويصاحب ذلك عدم امتلاء الكيزان جيدًا.

وأكثر الخضراوات استجابة للتسميد بالزنك هى: الذرة السكرية، والفاصوليا، وفاصوليا الليما، بينما تعد الطماطم، والبطاطس، والبصل متوسطة الحساسية. وبالمقارنة .. تعد البسلة، والأسبرجس، والجزر قليلة الحساسية لنقص العنصر.

وتحتوى الأوراق الطبيعية على الزنك بتركيز ٢٠ جزءًا فى المليون على أساس الوزن الجاف.

تيسر الزنك فى التربة

تكون مشكلة نقص الزنك أكثر حدة فى الحالات التى تُزال فيها الطبقة السطحية من التربة، كما يحدث بعد عمليات التسوية أو عند تعرض التربة للتعرية بفعل الرياح. وعادة ما تكون التربة الفقيرة فى الزنك فقيرة — كذلك — فى المادة العضوية، وقد تكون رملية أو ذات pH أعلى من ٧,٠. وقد تؤدى زيادة التسميد بالفوسفور إلى ظهور أعراض نقص الزنك عندما تكون التربة فقيرة — أصلاً — فى هذا العنصر. ويزداد ظهور أعراض نقص الزنك فى المواسم الباردة والتربة الزائدة الرطوبة عما فى المواسم الحارة والتربة الأقل رطوبة (Follett & Westfall ٢٠٠٦).

يتوفر الزنك فى الأراضى التى يقل فيها الـ pH عن ٧، ويقل نسبيًا فى pH من ٧–٨، ويكون النقص شديدًا عند زيادة pH التربة عن ٨.

هذا .. ويثبت الزنك بسهولة بواسطة غرويات التربة. وتركيز العنصر فى المحلول الأرضى منخفض جدًّا. ويقل التركيز بزيادة pH التربة. والمدى المناسب لتركيز الزنك فى المحلول الأرضى هو ١– ١٠ أجزاء فى المليون، وأفضل تركيز ٥ أجزاء فى المليون.

وقد يثبت الزنك بواسطة بعض الكائنات الحية الدقيقة فى التربة.

كما تظهر أعراض نقص الزنك فى حالات التسميد الغزير بالفوسفور.

ويعالج نقص الزنك بالتسميد بأحد المركبات التالية:

١– كبريتات الزنك Zinc sulphate (تحتوى على ٧٪ زنكًا، وتركيبها $ZnSO_4.7H_2O$)، بمعدل ٤,٥–١٨ كجم/فدان للتربة، أو رشا بتركيز ٠,٩– ١,٨ كجم/٤٠٠ لتر ماء.

٢– الزنك المخلبى (مشتقات ethylenediamine tetraacetic acid)، بمعدل ٧– ١٨ كجم/فدان للتربة، أو رشا بتركيز ٣٥٠– ٤٥٠ جم/٤٠٠ لتر ماء.

المنجنيز

دور المنجنيز

يعد المنجنيز عنصرًا ضروريًّا لتكوين الكلوروفيل برغم أنه لا يدخل فى تركيب جزئ الكلوروفيل، ويدخل — مثل الحديد — فى تركيب عديد من الإنزيمات الهامة التى تدخل فى تفاعلات الأكسدة والاختزال. فهو يعمل كمنشط إنزيمى فى عمليات التنفس وتمثيل البروتين، ومع ذلك .. ففى كثير من التفاعلات — خاصة تفاعلات التنفس — يمكن أن تحل الكاتيونات الثنائية الشحنة الأخرى؛ مثل: Mg^{++}، وCa^{++})، وZn^{++}، وFe^{++} محل كاتيون المنجنيز، خاصة المغنيسيوم الذى يحل غالبًا محل المنجنيز.

ويعد المنجنيز ضروريًّا وأساسيًّا لعمل إنزيمات أخرى كثيرة؛ مثل: إنزيمات malic dehydrogenase، وoxalsuccinic dehydrogenase، وكلاهما من