وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار
كلية الزراعة

الزنك محاضرة رقم ١٣

ا . م . د محمود هويدي مناجد

زنك التربة ومصادره:

* يوجد عنصر الزنك (الخارصين Znفي الترب بمعدلات تتراوح بين ١٠ – ٣٠٠ ppm) في المعادن المختلفة للتربة.
* من المعادن الأولية المهمة التي تضم الزنك في صفائحهاهي:
* ١- الكبريتيدات وتضم المعدن Sphalerite(ZnS)
* ٢ - الكاربونات وتضم المعدن Smithsonite(ZnCO3)
* ٣- السليكات وتضم المعدن Hemimorphite(Zn4(OH)2Si207.H,0)
* يوجد الزنك في معادن الطين الثانوية أو المادة العضوية بصورة متبادلة . أن تحرر الزنك من المعادن الأولية والمعادن الثانوية ومادة التربة العضوية هو الذي يكون زنك محلول التربة . أن كمية الزنك في محلول التربة أي الزنك الذائب الناتج من عمليات التجوية للمعادن الأولية أو المتحرر من المعادن الثانوية قليلة جدا مقارنة بكمية الزنك الكلي للتربة ، وهذا يعود الى وجود عوامل كثيرة تقلل من كمية الزنك الجاهز للامتصاص من لدن النبات.

العوامل التي تشارك في انخفاض جاهزية الزنك وظهور أعراض النقص على النبات:

* ١- درجة تفاعل التربة : يلحظ بصورة عامة أن الزنك أكثر جاهزية في الترب الحامضية منه في الترب القاعدية. وهذا يعود الى عدد من الأسباب منها : أن ارتفاع درجة تفاعل التربة تؤدي إلى زيادة شدة ادمصاص الزنك إلى المعدن goethite (نوع من اكاسيد الحديد المائية) وهذا يؤدي الى تقييد حركة الزنك في الترب القاعدية وأحيانا في المتعادلة . كذلك عند ارتفاع درجة تفاعل التربة

يقل معدل ذوبان المركبات الحاوية الزنك وخاصة عندما تكون كمية كاربونات الكالسيوم عالية .

* ٢- في الترب المعدنية : تكون الطبقة السطحية للتربة أكثر محتوى من الزنك الجاهز من الطبقة تحت السطحية للتربة وهذا يعود إلى العلاقة الواضحة بين الزنك الجاهز والمادة العضوية للتربة السطحية الناتجة من تحلل بقايا النبات.

* ٣ - المستويات العالية من عنصر الفسفور في التربة: تظهر أعراض نقص الزنك في الترب الغنية بعنصر الفسفور، وهذا يحصل اعتياديا عند الاضافات الكبيرة من الأسمدة الفوسفاتية ، وخاصة عندما توضع قرب النبات أو على خطوط .التراكيز العالية من الفسفور قريبا من المحور الجذري للنبات تعمل على :

* - بطء انتقال الزنك من الجذور إلى أجزاء النبات العليا مما يؤدي الى تجمع الزنك في الجذور.

* - التراكيز العالية من الفسفور تتداخل مع الوظائف الحيوية للزنك.

* ٤- انخفاض درجة الحرارة وانضغاط التربة يؤدي إلى ظهور أعراض نقص الزنك على النبات في عدد من المناطق وذلك بسبب تأثير هذه الظروف في نمو الجذور، إذ تؤدي إلى اضعف النمو للجذور الذي يؤدي بدوره إلى قلة امتصاص العناصر الغذائية. ويؤدي انخفاض درجة الحرارة الى انخفاض معدل تحرر الزنك من المادة العضوية نتيجة قلة نشاط الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن تحلل المادة العضوية

* ٥- الأمطار الغزيرة تؤدي إلى فقدان عنصر الزنك نتيجة عمليات الغسل.

* ٦- يقل الزنك الجاهز للامتصاص من لدن النبات في التربة الرملية ذات المحتوى الواطيء من المادة العضوية. إن انخفاض محتوى

التربة من المادة العضوية يؤدي بصورة عامه إلى انخفاض معدل تكوين عنصر الزنك

* ٧ـ مادة الأصل للتربة واحتواؤها على المعادن الأولية الحاوية على عنصر الزنك فقر مادة الأصل إلى عنصر الزنك يؤدي إلى انخفاض مستويات الزنك في التربة.

الوظائف الحيوية للزنك:

* **١-** إنه يدخل في تركيب وتكوين عدد من الأنزيمات مثل dihydrogenases

* peptidases y و proteinases

* **٢-** ويعمل على تحفيز عدد من الأنزيمات منها أنزيم enolase: وأنزيم. Carbonic

* anhydrase الذي يوجد في الكلوروبلاست ويعمل منظما للرقم الهايدروجيني للخلية ويمنع بذلك تغيير طبيعة البروتينات.

* **٣-** ويشترك في تكوين النشاء وتنشيط أنزيم النشاء الذي هو starch synthetase:

* **٤-** ويساعد في استطالة ساق النبات وتحفيز عمل منظم النمو Auxinوكذلك يؤثر الزنك في نشاط الأنزيمات. وكذلك له علاقة بالعمليات الحيوية.

* **٥-** يحفز تكون سايتوكروم C ويحافظ على ثبات أجزاء الرايبوسومات .

احتياج النبات لعنصر الزنك:

* آن محتوى معظم الترب من الزنك يزيد عما تحتاجه النباتات منه . ولكن جاهزيته هي العامل المحدد والمهم . ان التحليل النباتي لعنصر الزنك. يساعد عن وضع الخطة التسميدية لمختلف النباتات ،

ومن الدراسات والبحوث وجدت المستويات الاتية. الم اخلاق من المحاصيل الزراعية من عنصر الزنك ومن هذه المحاصيل : الذرة الصفراء، والذرة البيضاء وفول الصويا :

* - إن أقل من ٢٠ جزء بالمليون زنك في أنسجة النبات. ربما يؤدي الى ظهور اعراض نقص
* ـ ٢١- ٧ جزء بالمليون تراكيز ملائمة
* ـ ٧١- ١٥٠ جزء بالمليون تراكيز عالية
* ـ أعلى من ١٥٠ جزء بالمليون هي تراكيز قد تؤدي إلى السمية.
* النباتات تختلف فيما بينها من حيث حساسيتها لعنصر الزنك ولقد وجد أن نباتات شوفان ، والحنطة ، والشعير والزوان وكذلك الأعشاب هي نباتات غير حساسية أما البطاطا، والطماطا والبنجر السكري والجت فهى نباتات متوسطة الحساسية . أما النباتات الكثيرة الحساسية لنقص الزنك فهي الذرة الصفراء ، والكتان والباقلاء

أعراض نقص الزنك:

* آن عنصر الزنك بطئ الحركة داخل الأنسجة النباتية لذلك فأن عملية توزيعه على أجزاء النبات ليست سهلة وغير سريعة . وهذا مما يؤدي إلى ظهور أعراض النقص في بداية الأمر على الأجزاء العليا والحديثة للنبات . النباتات التي تعاني من نقص الزنك تظهر الاعراض الاتية:
* **١ـ** اصفر على العروق الوسطية للورقة ، وبقية مساحة الورقة تكون ذات لون أخضر شاحب وأصفر بل وأبيض.
* **٢ـ** تتكون حزم صفراء اللون على أي جانب من جوانب العرق الوسطي الرئيس للورقة في النباتات ذوات الفلقة الواحدة - وخاصة الذرة الصفراء .

* **٣-** تتكون أوراق صغيرة صلبة على شكل مجاميع او على شكل متورد في اشجار الفاكهة في نهاية الجزء العلوي.
* **٤-** يبدأ موت الأجزاء العليا وتتساقط الأوراق قبل اكتمال نموها.

التسميد بإضافة الزنك:

يعتبر تحليل التربة أفضل طريقة لتقدير احتياجات التربة من كميات الزنك اللازم إضافتها لأنه يأخذ بالاعتبار العديد من عوامل التربة التي تؤثر على درجة توفر الزنك للنبات. من جهة أخرى يعد الفحص البصري وتحليل الأنسجة النباتية وسائل مفيدة أيضا في تحديد الاحتياجات من أسمدة الزنك، ولكن غالبا ما يتم استخدامها فقط بعد حدوث حالة النقص.

يمكن تصنيف المركبات التي تحتوي على الزنك ويتم استخدامها كمصدر سمادية إلى ثلاثة أنواع أساسية تشمل: المعادن غير العضوية والمركبات المعقدة المصنعة (chelates) والمواد العضوية الطبيعية. وتلعب خاصية ذائبية السماد في الماء دورا رئيسيا في تقييم فعالية أسمدة الزنك والمبينة مصادرها في جدول ١.

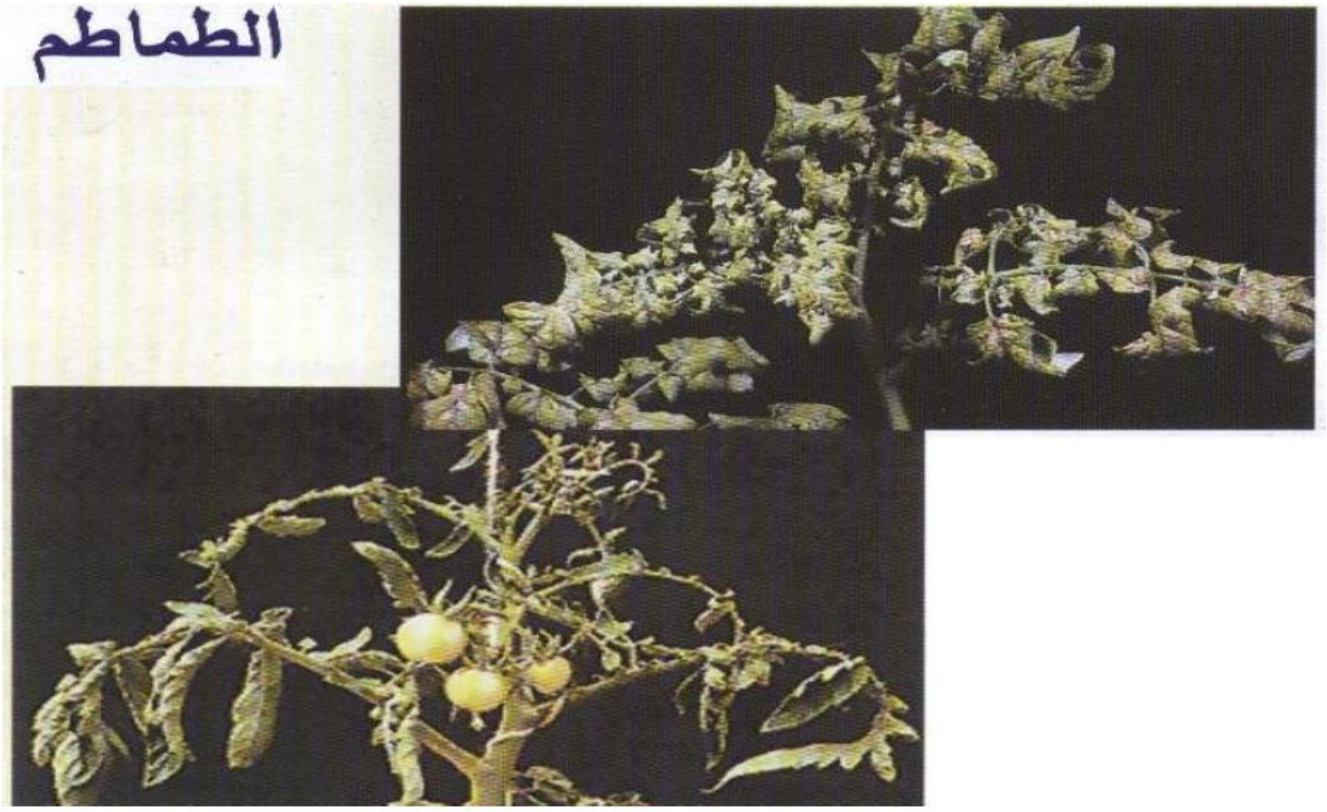
جدول ١. المصادر الشائعة لأسمدة الزنك

اسم السماد	نسبة الزنك (٪)
كبريتات الزنك (المائية)	36-22
كبريتات الزنك (القاعدية)	55
اكسيد الزنك	80-50
مركبات الزنك الأمونية المعقدة	10
مركبات الزنك المعقدة (chelates)	14-6
مركبات عضوية أخرى (مثل بولي فلافونويد)	10-5

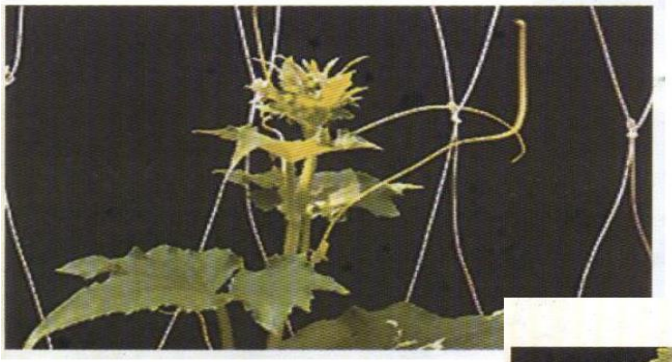
تختلف التوصيات السمادية لإضافة الزنك بمعدلات صحيحة باختلاف الأراضي وأنواع المحاصيل فيها. وعموما تستخدم طريقة نثر السماد وخاصة كبريتات الزنك لرفع تركيز الزنك في التربة إلى مستوى الكمية الكافية، ولذلك من المتوقع أن تستمر فعاليتها لمدة ثلاث إلى خمس سنوات. بينما يوصى في بعض المناطق بمعدلات تسميد أقل إذا أضيف سماد الزنك في خطوط تتركز أسفل التربة، وعادة يتم استخدام هذه الكميات القليلة من السماد مرة

واحدة في السنة وتكون جزء من السماد المخلوط المضاف في مرحلة الزراعة

الطماطم

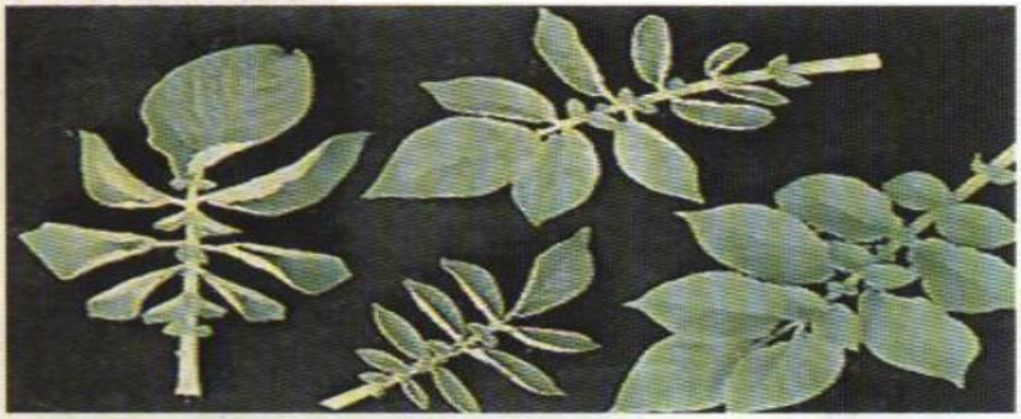


الخيار



العنب

البطاطس



الفول

الذرة

أعراض نقص الزنك على الذرة فى مراحل نموها الأولى.

أعراض نقص الزنك على الذرة البالغة.

أعراض نقص الزنك في أوراق الذرة.

صورة خاصة بالمعهد الدولي لتغذية النبات- سينجنتا

أعراض نقص الزنك في أوراق الشعير.