جامعة المنصورة

كلية الزراعة

الكبريت وصحة النبات

Sulfur and Plant Health

إعداد

أ.د/ محمد عبد الرحمن الوكيل

كلية الزراعة - جامعة المنصورة - مصر

Web: http://osp.mans.edu.eg/wakil

E-mail: mawakil@mans.edu.eg

د/ وائل محمد الوكيل

جامعة فلوريدا - جنزفيل - الولايات المتحدة الأمريكية

آخر تحديث: يناير ٢٠٢٠

♣ أهميته : للكبريت أهمية بالغة في حياة النبات فهو :

- هام في دورة نمو النبات.
- عامل محدد لكمية النيتروجين في النبات.

♣ تأثيره في النبات :

- عامل مؤثر في إنتاج الكلوروفيل.
- عامل مؤثر في تمثيل البروتين.
- عامل مؤثر في بعض عمليات الأكسدة والإختزال.
- عامل مؤثر في وظائف النباتات الحيوية.
- عامل مؤثر في محتوى الخلية من الأحماض الأمينية الميثونين *Methionin*، السيستين *Cysteine* خاصة في الأرز مما يؤثر على جودة الحبوب.

- يؤخر نقصه من نمو النباتات ونضجها.
- يتأثر الإنتاج سلباً عند حدوث النقص في امداد النبات أثناء النمو الخضري.
- يؤدي نقصه إلى اصفرار النباتات وخاصة الأوراق الصغيرة مع موت قممها.
- لا يظهر على الأوراق السفلية أعراض الاصفرار.
- يتأثر طول النبات سلباً بنقص الكبريت.
- يقل التزهير والعناقيد الزهرية على النبات.

♣ الأعراض المرئية على النباتات نتيجة نقص الكبريت :

Yellowing of corn caused by sulfur deficiency.
IOWA State University Extension

١- حدوث إصفرار أو إخضرار مصفر بالنبات بأكمله.

٢- إصفرار الأوراق الصغيرة أو تحولها للأخضر الفاتح مع ظهور قمم ميتة أو متقرحة عليها مما يدل على عدم مقدرة هذا العنصر على عودة تحركه داخل النبات.

٣- يظهر على الذرة إصفرار للأوراق الصغيرة مع بقاء العروق خضراء اللون.

٤- لا يظهر على الأوراق السفلية آثار موت الأطراف.

٥- يقل الانتاج بقلة تواجد الكبريت خلال النمو الخضري.

♣ الآثار المترتبة على حدوث الأعراض المرضية :

١- انخفاض أطوال النباتات وتقزمها.

٢- انخفاض تعداد الأفرع الجانبية *Tillers* في النجيليات خاصة الأرز كما يقل تعداد السنبلات في السنبلة الواحدة.

٣- تأخر النضج لمدة ١-٢ أسبوع.

٤- حدوث اصفرار للشتلات في المشتل وتأخر نموها في الأرز.

٥- موت أعداد كبيرة من شتلات الأرز بعد الشتل.

٦- تصبح النباتات أقل تحملاً للظروف البيئية والتي أهمها البرودة.

٧- نظراً لحدوث تداخل في أعراض نقص الكبريت مع أعراض نقص بعض العناصر الأخرى والتي أهمها الماغنسيوم والنيتروجين فيصبح تحليل أنسجة النبات هو الفيصل في الحكم على الأسباب الحقيقية لحدوث الإصفرار الذي يظهر بين عروق النباتات.

♣ أسباب نقص الكبريت في التربة :

١- نظرا لأن الكبريت من العناصر السمادية المتحركة وكونه سريع الذوبان فإنه يتسرب من الطبقة السطحية (5 ـ 10 سم) إلى أعماق أكبر وتصبح الجذور الشعرية للمحاصيل النجيلية والخضروات والأزهار غير قادرة على امتصاصه لعدم تعمق جذورها و بالتالي يظهر عليها أعراض نقصه.

٢- تعمل الزراعة الكثيفة على استهلاكه من التربة بسرعة.

٣- التسميد بأسمدة مركبة خالية من الكبريت منها اليوريا بدلا من سماد سلفات الأمونيوم.

٤- نتيجة حرق المخلفات العضوية يفقد معظم محتواها من الكبريت.

٥- يتباين تركيز الكبريت في المياه الجوفية والتي غالبا ما تكون في صورة سلفات.

♣ أنواع التربة التي يحدث بها نقص الكبريت :

١- التربة البركانية والمحتوية على غرويات من النوع *Allophane* فبالرغم من هذه النوعية من التربة شديدة الخصوبة الا أن عنصر الكبريت ينقصها.

٢- التربة الفقيرة في المواد العضوية.

٣- التربة المعرضة للتغيرات الطبيعية والمحتوية على نسبة عالية من أكاسيد الحديد.

٤- التربة الرملية والتي تفقد العناصر منها بسرعة.

♣ ميكانيكية عمل الكبريت :

١- حيث أن الكبريت مكون أساسي في الأحماض الأمينية *Cysteine* ـ *Methionine* ـ *Cystine* ويدخل في إنتاج الكلوروفيل لذلك فان النباتات تحتاجه في تمثيل البروتين وفي العمليات الحيوية بها.

٢- يدخل الكبريت في تركيب المرافقات الإنزيمية *Co-enzymes* التي يحتاجها النبات في انتاج البروتين.

٣- يدخل الكبريت في تركيب الهرمونات النباتية والتي أهمها *Biotin -Thiamine* وكلاهما يدخل في تمثيل الكربوهيدرات في النبات.

٤- يدخل الكبريت في بعض عمليات الأكسدة والأختزال.

٥- تحركه في النبات أبطأ من النيتروجين لذلك فإن النقص يظهر بداية على الأوراق الصغيرة.

٦- يتأثر محتوى الأرز غذائيا في الأراضي الفقيرة في الكبريت وتقل جودته وذلك لنقص محتواه من الأحماض الأمينية *Cysteine* ـ *Methionine*.

♣ التحكم في نقص الكبريت :

١- تقدر نسبته في الهواء الجوي لتحديد مدى الحاجة إليه خاصة في المناطق الصناعية الملوثة بهذا العنصر.
٢- في المشتل يضاف الكبريت باستخدام أسمدة كبريتية (سلفات أمونيوم) أو سوبر فوسفات.
٣- تعويض النقص في الكبريت المفقود باستخدام أسمدة تحتوي على سلفات الأمونيوم والسوبر فوسفات وذلك أثناء عمليات الري وبالتناوب فيما بينهما.
٤- يفضل استخدام القش في التسميد بدلا من حرقه لأن الحرق يفقد ٤٠ـ٦٠ % من الكبريت الموجود بالقش.
٥- تحسين ظروف التربة لتتمكن النباتات من امتصاصه.

♣ مصادر الكبريت :

١- سلفات الأمونيوم.
٢- سلفات الماغنسيوم.
٣- سوبر فوسفات.
٤- جبس زراعي.
٥- اليوريا المغلفة S-coated urea .

♣ زيادة الكبريت وسميته :

- تؤدى الزيادة في تركيز الكبريت في النبات أو التربة إلى صغر حجم الأوراق وتقدمها ثم اصفرارها واحتراق حوافها ـ وتبكر الزيادة في الكبريت من حدوث الشيخوخة في النباتات.
- تؤدى الزيادة فى تركيز الكبريت أيضاً إلى زيادة نسبة الملوحة فى التربة والتى من السهل أن تقضى على النباتات المنزرعة وتقتلها.

♣ دور الكبريت فى حياة النبات :

- كون الكبريت من الهناصر الأساسية اللازمة لحياة النبات ولدوره فى العديد من العمليات الحيوية اللازمة للنبات وتخليق المركبات الأساسية اللازمة لبقاءة فهو يدخل فى تركيب الأحماض الأمينية *Cysteine* ، *Methionine* المسئولين عن عملية تخليق البروتين ـ كما أنه يدخل فى تركيب المرافقات الإنزيمية *Coenzymes* والروابط القوية من النوع *Prosthetic groups* والتى يحتاجها النبات لتخليق بعض أنواع البروتينات مثل *Lipoic acid- Thiamine - Coenzymes*.

- يقوم النبات تبعاً لحاجته بإمتصاص الكبريت اللازم له من التربة وتمثيله لتكوين مركبات محددة ويعتبر أول عملية تمثيل للكبريت هى إنتاج الحامض الأمينى *Cysteine*.
- يمكن للنبات تبعاً لحاجته بإمتصاص ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) ويطلق على عملية تحويل للكبريت الغير عضوى إلى كبريت عضوى (مرتبط بمركبات عضوية) اسم *Assimilation* أو عملية هضم الكبريت.

المراجـــــع

- مواقع الإرشاد الزراعى بالجامعات المختلفة بالولايات المتحدة الأمريكية.
- المراجع العلمية المتخصصة فى تغذية النبات وأمراض النبات.
- البحوث المنشورة Open access فى هذا المجال.