النيكل وصحة النبات

Nickel 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 : يوليو ٢٠٢٠

- يمثل النيكل (Ni) أحد العناصر التي يحتاجها النبات بنسب محدودة للغاية حيث أن زيادة تركيزه يعمل على تثبيط نمو النباتات وتعتبر سلفات النيكل $NiSO_4$ أشهر الأملاح المستخدمة لإمداد النباتات بهذا العنصر ويزيد امتصاص هذا العصر في الوسط الحامضى أقل من pH 5.6
- ويتواجد النيكل فى معظم أنسجة النباتات بنسبة تتراوح بين (0.05 - 5 ppm) بينما يحتاجه النبات بنسبة محدودة للغاية (أجزاء من البليون Parts of billion)، وهذه النسبة تتواجد طبيعياً فى الأسمدة والتربة ومياة الرى.
- **دور النيكل في حياة النبات :**

١- يعمل النيكل على تنظيم عمليات التمثيل الغذائي للعناصر المعدنية داخل النبات.

٢- يقوم بتنظيم النشاط الإنزيمي داخل الخلية لتتمكن من القيام بدورها الحيوي.

٣- تعتبر أملاح النيكل من أهم المبيدات الجهازية الحديثة المستخدمة لمقاومة بعض الأمراض الفطرية التي أهمها صدأ النجيليات حيث تحمي الأنسجة من مهاجمة هذا الفطر بجانب قدرتها العالية على التخلص منها وقتلها.

٤- تعتبر التركيزات الموصى بها ذات فائدة كبيرة في زيادة انتاجية بعض المحاصيل، إلا أن استخدام تركيزات عالية من النيكل في معاملة النباتات يؤدى إلى اصفرارها وموت الأنسجة النباتية وتشوه النباتات سواء في الشكل الظاهري أو التشريحى ـ وقد وجد أيضا أن زيادة تركيزه في مياه الرى عن ٣٠ نانوجرام لتر يؤدي إلى ضعف الإنتاج خاصة المزارع المائية مع خفضه لحيوية البذور وانباتها بنسبة قد تتعدى ٥٠٪ مقارنة بالبذور التي لا تروى بمياه تحتوى على هذا العنصر كما يظهر على البادرات المعاملة مظاهر الضعف العام نتيجة لهذه السمية.

٥- وحيث أنه قد بات مؤكدا أهمية هذا العنصر للعديد من النباتات وأن غيابه يؤثر تأثيرا سلبيا على الإنتاج وصحة النباتات وحمايتها من الأمراض والملوثات البيئية التي منها زيادة ملوحة التربة فقد أصبح حتميا ضمه إلى مجموعة العناصر الأساسية التي تحتاجها النباتات وذلك في احدث التقسيمات الخاصة بالعناصر الغذائية.

٦- لم يلقى عنصر النيكل اهتماما من الباحثين للعديد من السنوات اعتقادا بعدم أهميته للنبات إلا أن الأبحاث الحديثة المدعمة بوسائل التحليلات الدقيقة أثبتت أن النيكل يتواجد كجزء من المكونات النباتية وبنسب متفاوتة فقد وجد بنسبة (٤٠ – ٨٠) نانوجرام/ جرام وزن جاف في نباتات الشعير وقد تأكد دوره الهام لهذا المحصول حيث وجد أن نقصه عن المعدلات السابقة يؤدي إلى فشل الشعير في عملية تخزين النشا والجلوتين في الحبوب وعدم نضجها وذلك عقب تكوين الجنين بها وبالتالي تتكون سنابل فارغة في ظل كون النبات غير قادر على استكمال دورة حياته (النمو الخضري ـ التزهير ـ تكوين البذور) لغياب عنصر النيكل ولهذا السبب أصبح تصنيف هذا العنصر ضمن العناصر الرئيسية لمحصول الشعير، كما وجد أنه يمكن تصحيح النقص فيه فورا عند اضافته للتربة التي يزرع فيها هذا المحصول، ويتم امتصاص النيكل في صورة أيونية كما يمكن تحضيره في صورة مخلبية على حوامل عضوية.

٧- وبالرغم من أهمية النيكل للعديد من النباتات كما أنه يشجعها على الإنبات إلا أن زيادته عن حد معين تؤدي إلى حدوث سمية لبعض النباتات.

أهمية النيكل للنباتات :

١ـ له أهمية أساسية في نشاط انزيم اليوريز *Urease* المتخصص في تكسير اليوريا وتحرير النيتروجين منها لتصبح في صورة صالحة للنبات، لذلك يعتبر النيكل (Ni) من العناصر الغذائية الرئيسية *Micronutrients*.

٢ـ يساعد النيكل على امتصاص عنصر الحديد.

٣ـ تحتاج البذور للنيكل في عملية الإنبات.

٤ـ لا تظهر أعراض على النباتات اثناء فترة نموه الخضري في حالة نقص عنصر النيكل ولكن في مرحلة عقد البذور تنتج بذور غير حية حيث يفقد النبات قدرته على انتاج البذور الحية.

أعراض نقص النيكل :

- لا يسبب النقص المحدود فى عنصر النيكل فى التربة إلى ظهور أعراض مرئية بالرغم من ظهور التأثير فى انخفاض نمو النباتات وضعف إنتاجيتها.
- فى حالات النقص الشديد فى تركيزه بالتربة تبدأ الأعراض فى الظهور على الأوراق المسنة كونه من العناصر المتحركة *Mobile element*.

- فى البقوليات تظهر أعراض نقصه فى صورة إصفرار لكل الورقة وظهور تقرحات على قممها وذلك نتيجة تراكم اليوريا بها.
- قد يشارك النيكل فى عمليات تمثيل مضادات الأكسدة داخل النبات عندما يتعرض لظروف بيئية قاسية.

- تظهر على أشجار الزينة أعراض النقص فى موسم الربيع وعلى النموات الحديثة حيث تتقزم وتقصر المسافات المتكونة بين العقد على الأفرع مؤدية إلى حدوث العرض المعروف بالتورد ***Rosetting*** كون هذا التقارب بين العقد يعطيها مظهر الوردة.
- ونتيجة ذلك تصبح الأفرع ضعيفة وتموت البراعم الطرفية ويتبع ذلك موت التفرعات.

Rosetting of Pecan, University of Georgia Extension

Leaflet tip necrosis caused by nickel deficiency in nitrogen-fixing plants. Patrick Brown, University of California, Davis

- كما فى باقى العناصر الصغرى يصبح النيكل أقل إتاحة للنبات عند ارتفاع درجة pH.
- يؤدى ارتفاع تركيز (الزنك – النحاس – الحديد – الكوبلت – الماغنسيوم) فى التربة إلى حدوث أعراض نقص النيكل على النباتات.
- مما يجب الاشارة إليه أنه هناك محاصيل أكثر حساسية من غيرها لنقص النيكل وأهما (البقوليات ، البرسيم الحجازى ، البكان ، البرقوق ، الخوخ ، الموالح ، الشعير ، القمح) لذلك يجب مراعاة ذلك من أجل الحصول على محصول جيد.

□

سمية النيكل (Nickel toxicity) :

Branches of Ni-sufficient (left) and Ni-deficient (right) pecan plants, Bruce Wood, USDA-ARS, Byron, GA

- يندر حدوث سمية النيكل فى محاصيل الصوب الزراعية كما أن سميته عادة ما تكون أقل من سمية باقى العناصر الثقيلة مثل النحاس.
- تظهر سمية النيكل على الأشجار الخشبية عند زيادة تركيزه فى التربة عن (80 – 100 ppm).
- وفى بعض النباتات الحساسة للنيكل مثل الطماطم تظهر أعراض السمية عليها إذا ما زادت نسبته فى التربة عن (10 ppm).
- فى مراحل السمية المبكرة قد لا تظهر أعراض واضحة على النباتات بالرغم من ضعف نمو الجذور والأفرع.
- تظهر أعراض نقص فى صورة بقع مصفرة *Blotchy chlorosis* على الأوراق الحديثة خاصة التى قد تظهر عليها أعراض نقص (الحديد ، الزنك ، النحاس) ثم تتطور الأعراض مؤدية إلى ظهور تقرحات على حواف الأوراق وتنتهى بموت النبات.

الوقاية من سمية النيكل :

- عند حدوث شك فى أن تكون الأعراض المرضية ناشئة عن سمية النيكل فيجب إختبار أنسجة النبات وتقدير نسبة النيكل بها وهل هى فى الحدود الطبيعية أم لا.
- يجب مراجعة تركيب الحمأة الخاصة بمياة الصرف الصحى *Sewage sludge* كونها أحد الأسمدة الخاصة بالأشجار الخشبية وأشجار الظل لتقدير نسبة النيكل بها وكذلك الأمر فى الأسمدة العضوية الناتجة عن مخلفات الحيوانات إذا ما كانت تستخدم فى التسميد فى المنطقة محل الدراسة.
- يجب أيضاً مراجعة إحتواء مياة الرى على عنصر النيكل نظراً لإحتمال احتواءها على مخلفات صرف صناعية.

ومما يجب الإشارة إليه أن ارتفاع درجة الـ pH للتربة يعمل على إمساك وتقيد النيكل المتاح للنبات شأنه فى ذلك شأن باقى العناصر الثقيلة الآخرى.

المراجـــع

- مواقع الإرشاد الزراعى بالجامعات المختلفة بالولايات المتحدة الأمريكية.
- المراجع العلمية الخاصة بتغذية النبات.
- البحوث المنشورة Open access.