جامعة المنصورة
كلية الزراعة

الموليبدينم وصحة النبات

Molybdenum 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 : مارس ٢٠٢٠

♣ **الموليبدينم** (MO) من العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات ويدخل في العديد من العمليات الحيوية للنبات حيث يلعب الأدوار الآتية :

- يساهم في تحويل (NO_3) إلى أحماض أمينية داخل النبات فهو مكون أساسي في انزيم *Nitrate Reductase enzyme* .
- كما أنه يلعب دورا هاما في تمثيل الكبريت داخل النبات.
- بالإضافة إلى تنشيطه البكتريا التكافلية المثبتة للنيتروجين في جذور البقوليات.
- أساسي في تحويل الفوسفور الغير عضوى إلى فوسفور عضوى داخل النبات.
- أساسي في تكوين حبوب اللقاح.

♣ العوامل المؤثرة على امتصاص الموليبدنم في التربة :

١- يسهل غسل الموليبدنم من التربة لتواجده في صورة أنيونات *Anions*.

٢- يعتبر العنصر الوحيد من العناصر الصغرى الذي يمتصه النبات بدرجة كبيرة عند زيادة درجة pH فعند زيادة الـ pH عن $pH_{6.5}$ وامداد التربة به تحدث سمية النباتات والحيوانات التي تتغذى عليها.

٣- عندما يقل pH في التربة عن 6 يقل الموليبدنم الممتص وذلك لإتحاده مع كل من الحديد والألمونيوم مكونا أكاسيد حديد وألمونيوم.

٤- يساعد تواجد الكبريت في التربة على سرعة امتصاص الموليبدنم.

٥- ثبت أيضا أن الفوسفور يساعد على امتصاص الموليبدنم.

♣ مختصر لدور الموليبدنم فى حياة النبات : يلعب الموليبدنم دورة فى حياة النبات بطريقتين :

١- تكوين الانزيم الذى يساعد النبات على امتصاص النترات من التربة.

٢- تكوين الانزيم الذى يساعد النباتات على تثبيت النيتروجين *Nitrogen Fixation* وكون النيتروجين هام وأساسى لنمو النبات فإن الموليبدنم يساعده على استخدامه وتحويله إلى أحماض أمينية وبروتين وكلورفيل مما يجعل النبات ينمو بصورة جيدة.

♣ حركة الموليبدنم :

١- الحركة في التربة :

يتاح الموليبدنم للنبات في صورة أنيونات *Anions* لذلك يسهل غسله من التربة.

٢- الحركة داخل النبات :

سريع الحركة في كل من الخشب واللحاء.

٣- احتياج النبات للموليبدنم :

يحتاجه بكميات قليلة للغاية ولكنها مؤثرة حيث تحتوي أنسجة النبات على نسبة تتراوح بين (١ $\frac{1}{2}$) جزء/مليون موليبدنم من وزنها الجاف. وبالرغم من أهمية الموليبدنم لكل النباتات إلا أن هناك بعض النباتات تحتاجه بدرجة كبيرة أكثر من غيرها وهي : (البرسيم الحجازي، الكرنب، القرنبيط، البرسيم المصري، الذرة، الخس، البسلة، فول الصويا).

♣ أعراض نقص الموليبدنم على النبات :

عادة ما يحدث خلط بين أعراض نقص الموليبدنم وأعراض نقص النيتروجين وذلك لأن الموليبدنم يدخل في تركيب انزيم *Nitrate reductase* الذي يعمل على تحويل النترات إلى أمونيا والتي تدخل في *N - pool* بعد ذلك لذلك فنقصه يظهر أعراض نقص النيتروجين ولكن بطريق غير مباشر.

وفي المحاصيل **الحساسة** لنقص المولبيدنم مثل الذرة والبرسيم والكرنب يؤدى النقص الحاد فيه إلى تكون أوراق صغيرة تشبه الملعقة *Spoon formed leaves* ذات حواف غير منتظمة.

وفي **الصليبيات** يؤدي نقصه إلى تكوين عرض يطلق عليه اسم *Whiplash* *Black Lash* أو *Whiptail* حيث تنهار سيقان النباتات ولا تتكون به أي أوراق وينحني.

وفى **الموالح** يظهر على هيئة بقع صفراء بين العروق.

Large interveinal chlorotic spots in Citrus Tree, UF IFAS Extension

♣ تجنب حدوث أعراض نقص الموليبدنم *Prevention* :

ترش التربة بمحلول مائي من موليبدات الصوديوم أو الأمونيوم *Sodium or ammonium molybdate* تركيزها 39.5%.

♣ تصحيح النقص في الموليبدنم *Correction* :

عادة ما تكون كمية الموليبدنم الموجودة في التربة كافية لحاجة النبات ونموه. إلا أنه في بعض الأحيان يحدث أن تكون نسبتها أقل من حاجة النبات وذلك نتيجة انخفاض درجة pH وفي هذه الحالة تحتاج النباتات إلى إضافة الجير *Lime* للتربة لرفع pH وبذلك يتحول الموليبدنم المدمص إلى موليبدنم متاح للنبات في صورة ذائبة.

♣ سمية الموليبدنم *Toxicity of Molybdenum* :

يتحمل العديد من النباتات تركيزات عالية من هذا العنصر داخل أنسجتها و حيث أن تأثيره السام على النبات غير واضح إلا أنه قد وجد أن المستويات العالية منه في التربة تؤدى إلى تحول لون الأوراق للأصفر الذهبي كما تتحول بادرات القرنبيط إلى اللون البنفسجي.

♣ علاقة الموليبدنم بالمسببات المرضية :

يعمل الموليبدنم على خفض نسبة الإصابة باللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم وأيضا لفحة الأسكوكيتا *Ascochyta blight* في الفاصوليا والبسلة.

♣ الاضطربات الناشئة عن نقص الموليبدنم :

ينشأ عن انخفاض نسبة الموليبدنم فى النبات والتربة حدوث إضطراب العمليات الحيوية فى النبات وذلك لدوره الرئيسى فى نشاط إنزيمات التمثيل الغذائي للنيتروجين وهي :

١- إنزيم *Nitrogenase* :

وهذا الانزيم أساس فى تثبيت النيتروجين سواء بطريقة تكافلية أو غير تكافلية *Symbiotic or a Symbiotic N fixation*.

٢- إنزيم *Nitrate reductase* :

ويعمل هذا وهذا الانزيم على خفض تركيز النيتريت *Nitrate* وهذا أساس فى انتاج البروتين *Nitrate– N in protein* .

٣- إنزيم *Xanthine dehydrogenase* :

والذى يدخل فى تخليق حامض اليوريك *Uric acid* من البيورين *Purines*.

♣ أعراض نقص المولبيدنم على النباتات :

تتلازم أعراض نقص المولبيدنم فى معظم النباتات مع معدل تمثيل النترات فى النبات وذلك لإنخفاض نشاط إنزيم *Nitrate reductase* فتظهر الأعراض على الصور الآتية :

١- الأوراق تصبح شاحبة اللون مع إصفرار حوافها والمساحات الموجودة بين العروق تنتهي بحدوث تقرحات.

٢- حدوث أعراض التفاف الأوراق *Whiptail* فى المحاصيل الصليبية *Brassica Crops* خاصة القرنبيط.

٣- إنخفاض معدل التلقيح الخلطى فى الذرة *Tasseling*.

٤- إنخفاض نسبة الإنبات فى حبوب الذرة.

٥- فى البقوليات ونتيجة انخفاض معدل تثبيت النيتروجين فقد يؤدى ذلك إلى تكوين نباتات صفراء شاحبة اللون يظهر عليها أعراض نقص النيتروجين كما تنخفض تباعاً أعداد العقد الجذرية الضرورية لعملية تثبيت النيتروجين تكافليا.

المراجـــــع

- مواقع الإرشاد الزراعى بالجامعات المختلفة بالولايات المتحدة الأمريكية.
- المراجع العلمية المتخصصة فى مجال أمراض النبات.
- المواقع العلمية المتخصصة فى تغذية النبات.