

البورون - B -

يعتبر عنصر البورون من العناصر الغذائية المهمة للنبات وقد صنف هذا العنصر على اساس ان من العناصر الغذائية الصغرى .يشترك عنصر البورون في الحديد من العمليات الفسيولوجية التي يقوم بها النبات . ويوجد هذا العنصر بالترب بصور مختلفة ترتبط غالباً بحالة التوازن الكيميائي .

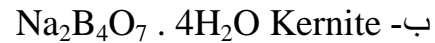
يتراوح المحتوى الكلي من البورون من 2-100 جزء في المليون في الترب وان محتوى ترب المناطق الجافة وشبه الجافة مرتفعاً عما تحتويه الترب الموجودة في المناطق الرطبة . كما ان محتوى الترب المتأثرة بمياه البحار عال جداً قد يصل الى اعلى من احتياجات النبات وتعاني الترب الحامضية والعضوية وكذلك الترب الفقيرة بالجبس او الكلس من نقص البورون وذلك لانخفاض محتوى البورون الكلي في مثل هذه الترب.

صور البورون في التربة:

1- صور البورون المعدنية:

يوجد البورون اما بهيئة مركبات معدنية مختلفة او يدخل في تركيب بعض معادن التربة نتيجة للإحلال المتماثل مع ايونات الالمنيوم والسيلكون ومنها

1-البورات المائية مثل



2-البورات اللامائية ومنها



واما دخول البورون بالتركيب المعدني فانه يؤدي الى انتشاره في مختلف الترب .وتعتبر صور البورون في المركبات المعدنية او التركيب المعدني غير جاهزة للامتصاص المباشر لم يتحرر البورون ويصبح ذائباً في محلول التربة .

2-البورون الممدص:-

يرتبط البورون بغرويات التربة كيميائياً مما يجعله بعيداً عن محلول التربة من الصور الجاهزة للنبات والمرتبطة في معظم الاحوال بحالة توازن مع صور البورون الذائبة في محلول الترب .

2- البورون في المادة العضوية:

يوجد البورون على صورة معقدات عضوية مما تساهم هذه المعقدات على انتشار هذا العنصر في التربة يرتبط ايون البورات مع المادة العضوية .

4-صور البورون الذائب في محلول التربة :-

يعتبر البورون الذائب في محلول التربة من اهم صور البورون الجاهزة مباشرة للنبات . ويوجد في محلول التربة بصورة البوريك $H_2BO_3^-$ و H_3BO_3 ويعتبر حامض البوريك اكثر الصور الذائبة انتشاراً

العوامل التي تؤثر على جاهزية البورون

1-تأثير المادة العضوية

2-تأثير كاربونات الكالسيوم

3- تأثير اكاسيد الحديد والالمنيوم

البورون ونمو النبات:-

يمتص البورون من قبل النباتات بهيئة حامض البوريك وان ميكانيكية الامتصاص غير واضحة لحد الآن. ويعتبر عنصر البورون مهماً في تغذية النبات لمساهمته في العمليات الحيوية التي يشترك بها الفوسفور . فان نقص البورون يؤدي الى تجمع النترات في النبات ويؤثر ايضاً على الانتاج من خلال زيادة تمثيل صورة النتروجين المعدنية الممتصة الى صورة عضوية وكذلك زيادة مساهمة الفوسفور في زيادة نشاط العمليات الحيوية التي يشترك بها .

ويكم معالجة نقص البورون باضافة اسمدة البورون المختلفة ويعتبر سماد بورات الصوديوم من اكثر الاسمدة شيوعاً في معالجة نقص البورون وان الطريقة الشائعة في المعالجة هي الرش او الاضافة للتربة .

ويمكن معالجة زيادة تركيز البورون باستخدام الاسمدة النتروجينية وبصفة خاصة نترات الكالسيوم او تمتاز بكفاءة في معالجة سمية البورون . وايضاً اضافة كميات معتدلة من الجنير الى التربة يساعد في معالجة السمية .

عنصر المولبيديوم MO

يعتبر المولبيديوم من العناصر الغذائية الصغرى والمهمة في تغذية النبات. فقد وجد هذا العنصر في التربة وانسجة النبات ويعتبر عنصر المولبيديوم ضروري لاختزال النترات في النباتات غير البقولية وضرورة وجوده لأجل تمثيل النترات وتحويلها الى احماض امينية وبروتينات المولبيديوم في التربة .

يوجد عنصر المولبيديوم بكميات قليلة في التربة ومعدل ما تحتويه التربة من هذا العنصر يتراوح 1-2 جزء بالمليون. وان الصخور الحامضية تحتوي على كميات من المولبيديوم اكثر ما تحويه الصخور القاعدية

صور المولبيديوم في التربة :

1- صور المولبيديوم في المعادن :-

يوجد المولبيديوم على شكل معادن اولية في الصخور ومن اهم المعادن PB $M0O_4(MOS_2(CaM0O_4)$ وقد ينتشر في بعض المعادن الترابية نتيجة للاحلال المتماثل بين ايون المولبيديوم (MO_4^{+}) وايون الالمنيوم Al_3^{+} ولهذا نجد المولبيديوم في معادن الفلسبا والميكا .

2- صور المولبيديوم الممدص :- يمدص هذا العنصر على سطح معادن الطين من خلال روابط كيميائية وتعتبر الصورة الممدصة جاهزة للنبات وكذلك يمدص عنصر المولبيديوم في الترب الحامضية بواسطة الاكاسيد الحرة مثل اكاسيد الحديد وان قوة الربط بين الاثنين كبيرة. اي ان قوة الربط تعرقل جاهزية المولبيديوم ولهذا يعتبر امدصاص هذا العنصر بواسطة اكاسيد الحديد حالة تثبيت وعرقلة الجاهزية .

وتقسم صور المولبيديوم الممدص الى قسمين :-

- 1- الممدص بصورة متبادلة على العقد الغروي وهذه الصورة اكثر جاهزية .
- 2- المولبيديوم الممدص بواسطة الاكاسيد الحرة كأكاسيد الحديد وهذه الصورة اقل جاهزية بسبب سرعة التداخل بين الاثنين وتكوين معقدات قليلة الذوبان .
- 3- المولبيديوم الذائب في محلول التربة .

ان تركيز المولبيديوم الذائب في محلول التربة قليل جداً وتعتبر صور المولبيديوم الذائبة من اكثر الصور جاهزية للنبات .

ولهذا يمكن اعتبار المولبيديوم الذائب والصور الواقعة ضمن الجزء غير المستقر هي صورة جاهزة للنبات وهذه قد لا تمثل اكثر من 5% من المولبيديوم الكلي. في حين تمثل الصور الداخلة

في تركيب المعادن المختلفة ومركبات الموليبيديوم اكثر من 95% من المحتوى الكلي للموليبيديوم بالتربة .وهي عبارة عن الصور غير الجاهزة للنبات .
والصورة المناسبة لامتصاص النبات لهذا العنصر هي MOO_4^{-2} تكون جاهزية وخصوصاً في التربة القاعدية.

الموليبيديوم ونمو النبات :

يعتبر من العناصر الغذائية المهمة للنبات ،وان محتوى النبات من عنصر الموليبيديوم على هيئة MOO_4^{-2} ويعتبر هذا العنصر مهماً في نشاط الانزيمات مثل انزيم nitrogenase وانزيم nitrate reductase وبهذا فان لهذا العنصر دوراً مهماً في ميكانيكية تثبيت النتروجين الجوي بواسطة انزيم nitrogenase وان نقص هذا العنصر يعرقل تثبيت النتروجين الجوي وان تجمع MO في العقد الجذرية عند اضافة الموليبيديوم يشجع ميكانيكية التثبيت في النبات .ولهذا العنصر اهمية في تنشيط انزيم nitrate reductase الضروري لاختزال النترات في النباتات الى صورة امونيوم ولهذا فان احتياج النباتات التي تمتص النتروجين بهيئة NO_3^- من الموليبيديوم اكثر من تلك التي تمتص النتروجين بهيئة NH_4^-

معالجة نقص الموليبيديوم :-

ان معظم التربة تحتوي على نسبة لا بأس منها من MO تستخدم الاسمدة لمعالجة النقص بطريقة الرش ومن هذه الاسمدة

1-موليبيدات الصوديوم Na_2MOO_4

2-موليبيدات الامونيوم $(NH_4)_2MOO_4$

4- اوكسيدات الموليبيديوم MO_2O_8