



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الانبار

كلية الزراعة

البورون محاضرة رقم ١٢

ا. م. د. محمود هويدي مناجد

البورون

يعد عنصر البورون من العناصر الصغرى والضرورية لنمو النبات . يوجد البورون في معظم الترب بكميات قليلة يتراوح ما بين ٧-٨٠ جزء بالمليون ولا يوجد بتراكيز عالية سامة في الترب الجافة الا اذا اضيفت الى التربة بكميات كبيرة مع الاسمدة الكيميائية .

يوجد البورون في بصورة رئيسية في التربة على شكل حامض البوريك (H3BO3)) او على شكل بورات في محلول التربة او مدمصة الى جزيئات التربة .

مركبات هذا العنصر ذائبة في الماء بما يكفي لجعله ساماً للنباتات لذلك يؤخذ محتوى الماء من البورون بنظر الاعتبار عند تقييم نوعية مياه الري، ويمتص على هيئة BO2 ، يتأثر هذا العنصر بدرجة بدرجه تفاعل التربة ، ونوعية الاطيان السائدة ، كما ان زيادة المادة العضوية تعد مخزناً لهذا العنصر. كما ان الظروف المناخية الرطبة تقلل من وجوده ضمن الطبقة السطحية للتربة.

ان معظم البورون الجاهز في التربة يرتبط بالجزء العضوي ويحتفظ به بقوة وعند تفسخ او تحلل المادة العضوية يتحرر البورون ، حيث تأخذ النباتات جزءاً منه والجزء الاخر يغسل الى اعماق التربة كما ان جزءاً قليلاً من البورون يحتفظ به الطين وخسارته في المناطق الرطبة ذات النسجة الناعمة اقل من تلك ذات النسجة الخشنة .

يدمص البورون على الجزء المعدني في التربة ويعتقد ان موقع الادمصاص للبورون هي :

- ١- مركبات هيدروكسيد الحديد والالمنيوم التي توجد كغطاء او ترافق معادن الطين
- ٢- اكاسيد الحديد والالمنيوم .
- ٣- المعادن الطينية خاصة معدن المايكا Mica

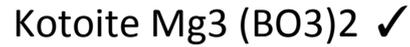
ومن المعروف ان جاهزية البورون تقل بإضافة الجير (كربونات الكالسيوم) التي تسبب حالة النقص في البورون في اكثر الاحيان ، وهذه الجاهزية الواطنة للبورون تعود الى الزيادة الحاصلة في ادمصاص البورات من قبل جزيئات التربة .

اهم المركبات البورون المعدنية المنتشرة في الترب

١- البورات المائية Hydrous borate مثل :



٢- البورات اللامائية Anhydrous Bate مثل :



العوامل التي تشارك في انخفاض جاهزية البورون

بصورة عامة يمكن للعوامل التالية تشارك في نقص عنصر البورون في النبات :

١- الترب ذات محتوى الواطئ من البورون وهي تشمل عدة ترب منها :

- alluvols وهي الترب المتطورة من الترسبات النهرية ومادة الاصل لها فقيرة بعنصر البورون بسبب فقدانه مع حركة الماء .

- podzols وهي الترب المتكونة تحت ظروف الباردة المعتدلة الى المعتدلة وكذلك تحت الظروف الرطبة . تمتاز هذه الترب بأنها تكونت في ظروف الغسل الشديدة فتغسل معظم العناصر ومن ضمنها البورون .

- الترب العضوية العائدة الى Histosols المشبعة بالماء والمعرضة الى عمليات البزل وذات النسجة الخشنة .

- regosols وهي التربة المتكونة من معادن مترسبة غير متماسكة او عليها مثل الرمل . مثل هذه الترب تكون حرة البزل ومعرضة لعمليات الغسل .

- Haplaquepts وهي التربة التي تحتوي على نباتات الغابات الخضر ، وهي تربة صودية ذات درجة تفاعل عالية تؤدي الى قلة ذوبان مركبات البورون فتقل كمية الجاهزة .

٢- تربة المناطق ذات المعدلات المتوسطة والغزيرة من الامطار .

٣- تربة ذات درجة تفاعل متعادلة او قاعدية ، مثل هذه التربة يزداد ادمصاص البورون واعلى ادمصاص يحصل بين درجة تفاعل ٧-٩ ، وتقل درجة ذوبان مركبات البورون اضافة الى تفاعل البورون مع الاكاسيد الثلاثية في مثل هذه التربة فتقل جاهزيته .

٤- الظروف الجافة وخاصة في فصل الصيف حيث فترة الجفاف الطويلة التي تكون فيها حركة البورون معدوما تقريبا ، ودرجة ذوبانه واطئة جدا بسبب قلة الرطوبة .

٥- التربة ذات المحتوى العالي من الطين تعاني من نقص البورون بسبب زيادة معدل ادمصاص معادن الطين .

* مستويات البورون الذائب في تربة المناطق الرطبة يتراوح بين ٢,٥ - ٠,٠٥ جزء بالمليون . اما التربة المناطق الجافة فقد تحتوي على اكثر من ٥ جزء بالمليون من البورون .

اهم الوظائف الحيوية لعنصر البورون

✓ يسهل عمليات انتقال السكريات في النبات حيث يتفاعل مع السكريات مكوناً معقد من السكر مع البورون .

✓ يساعد ويحفز تكون المركبات الفينولية .

✓ البورون ضروري في تكوين خلايا النبات .

✓ البورون ذو اهمية كبيرة في تكوين الاحماض النووية .

✓ نقص البورون يؤدي الى تجمع النترات في النبات وقلة تكون البروتينات بسبب انخفاض معدل اختزال النترات .

✓ تنظيم النشاط الانزيمي .

✓ تنظيم تكون ونشاط الهرمونات النباتية .

احتياجات النبات لعنصر البورون

✓ ان النباتات الحساسة لهذا العنصر هو البنجر السكري وشمندر الماشية ونبات الكرفس .

✓ وان النباتات ذات الاحتياج العالي هي القرنبيط واللاهانة وبصورة عامة تعد النباتات ذوات الفلقتين اكثر احتياجاً من نباتات ذات الفلقة الواحدة .

✓ النباتات الحساسة لزيادة عنصر البورون . لا ينصح بإضافة البورون الى محاصيل الحبوب ونبات فول الصويا ربما يؤدي هذا العنصر الى حدوث سمية في النبات .

اعراض النقص البورون

- يعد البورون من العناصر غير المتحركة نسبياً في النبات لذلك تظهر اعراض النقص على النموات الحديثة (In The Book)
- اعراض نقص البورون بصورة عامة هي ظهور النمو غير طبيعي . وتكون الاوراق حديثة التكوين في اكثر الاحيان سميقة ، ومشوهة ومنكمشة ويغلب عليها اللون الاخضر المزرق والغامق .

اسمدة البورون الشائعة الاستعمال

B%	الصيغة	المصدر
11.4	$Na_2 B_4 O_4 \cdot 10H_2O$	البوراكس Borax
17.4	H_3BO_3	حامض البوريك Boric Acid
18	$Na_2 B_{10} O_{16} \cdot 10H_2O$	بورات الصوديوم الخماسية Sodium pent borate
15-14	$Na_2 B_4 O_7 \cdot 4H_2O$	بورات الصوديوم الخماسية Sodium tetraborate