

الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الارشاد الزراعي
قسم الاعلام

عنصر البورون

أهميةه . وظائفه . اعراض نقصه . معاجنته

إعداد

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

ادارة بحوث الموارد الطبيعية

المهندس طلال فايز الخضراء

٦٧٢
٦٧٠٥٣٥٥٥٠٧٣

محتويات النشرة

رقم الصفحة	الموضوع
٥	— لحة تاريخية
٦	— مقدمة
٧	— وضع البورون في التربة السورية
٨	— أشكال البورون في التربة
٩	— أسباب نقص البورون
١٢	— وظائف البورون في النبات
١٣	— أعراض نقص البورون
١٩	— أسمدة عنصر البورون
٢٦	— السمية بالبورون

لمحة تاريخية:

استعمل البورون كسماد منذ حوالي ٤٠٠ سنة وكان ي التداول في الأسواق لأغراض مختلفة تحت اسم تزنكاł وذلك بدون سابق معرفة بدوره في حياة النبات.

أول المؤشرات على أن البورون عنصر أساسي في حياة النبات كانت عام ١٩١٥ على يد العالم مازيه - فرنسا.

في عام ١٩٢٣ قدمت العالمة كاترين في إنكلترا الدليل الأول على أن البورون فعلاً عنصر أساسي في النبات.

توالت الدراسات على هذا العنصر بعد ذلك حيث تبين عام ١٩٣٠ أن (٤١) ولاية في أمريكا يوجد بها نقص بهذا العنصر على حوالي ٩٠ محصولاً.

في سوريا كانت بداية تسجيل ظهور أعراض نقص البورون في محافظة حمص في أواخر السبعينيات على محصول الشوندر السكري حيث زرع في هذه المناطق لفترة زمنية طويلة. في حينه استورد كمية ١/١ طن بورون لمعالجة أعراض النقص التي ظهرت.

ثم توالي استيراد كميات متفاوتة من هذا العنصر حتى موسم ١٩٩٣ / ١٩٩٤ حين بدأت الصناعة المحلية تلبي جزء من احتياج القطر من هذا العنصر وترك أمر تداوله للقطاع الخاص إنتاجاً واستيراداً.

مقدمة:

يوجد البورون بكميات قليلة بالتربة ويحتاج النبات كميات بسيطة منه إذ تسبب الكميات الكبيرة بالتربة تسمم النباتات فهو يمتص على شكل (BO₃) يتوفّر في سوريا حوالي خمسة عشر نوع معتمدة حتى تاريخه جرى تحليلها واختبارها حقلياً ومنحت المواقف لاستيرادها أو تصنيعها محلياً حسب التعليمات النافذة ويتداولها القطاع الخاص وأن معدل استخدام كل منها مثبت على اللصاقات الخاصة بكل سمام مع الإشارة إلى أن أعراض نقص البورون تكون واضحة إذا احتوت التربة على أقل من ٠,٨ جزء بالمليون بورون وتكون شديدة إذا احتوت التربة على أقل من ٠,٥ جزء بالمليون مقدرة بطريقة الماء الحار في حال تحليل التربة وعند التأكيد من تدني مستوى هذا العنصر يمكن إضافة السماد الصلب إلى التربة بإحدى الطرق التالية:

- ١- خلط الكمية المخصصة بقليل من التراب الجاف والناعم ونشرها على سطح التربة قبل عملية الفلاحة ومن ثم خلطها بالتربة بشكل جيد.
- ٢- يمكن حل الجزء المخصص لوحدة المساحة بكمية مناسبة من الماء ورشها على سطح التربة.
- ٣- وضعها مع مياه السقاية.

في حال عدم تحليل التربة وظهور الأعراض يستعمل هذا العنصر رشاً على المجموع الخضري وحسب التعليمات الموجودة على اللصاقات لكل نوع من أنواع الزراعة.

وجود البورون بالترابة:

يوجد البورون في التربة بصورتين:

١- معدني:

أهم صورة بورات الكالسيوم والمغنيزيوم والصوديوم الناجم عن ذوبان المعادن الحاملة له (الترمالين).

٢- عضوي:

في أجسام الأحياء الدقيقة والمركبات العضوية التي عند تحللها يتحول البورون العضوي إلى معدني ليستفيد منه النبات.

تستهلك النباتات كميات قليلة منه تتراوح ما بين ٢٠ - ٢٥٠ غرام / هكتار.



نقص البورون على التفاح

٥٦٤ البورون في التربة السورية:

تعتبر الترب الحامضية التي إنغسل البور منها وكذلك الترب الغنية بالكلس الحر والترب الرملية الفقيرة بالمادة العضوية ترب فقيرة بالبورون. يتراوح تركيز البورون بالتربة ما بين ٠,٢ - ١,٥ جزء بـ المليون. وتعتبر كمية ١,٥ جزء بـ المليون مناسبة لأغلب الزراعات باستثناء الزراعات الشرهة للبورون التي تتطلب وجود كمية أكبر من ذلك.

حالياً يمكن ملاحظة أعراض نقص البورون في سوريا بشكل خاص على الشوندر السكري .

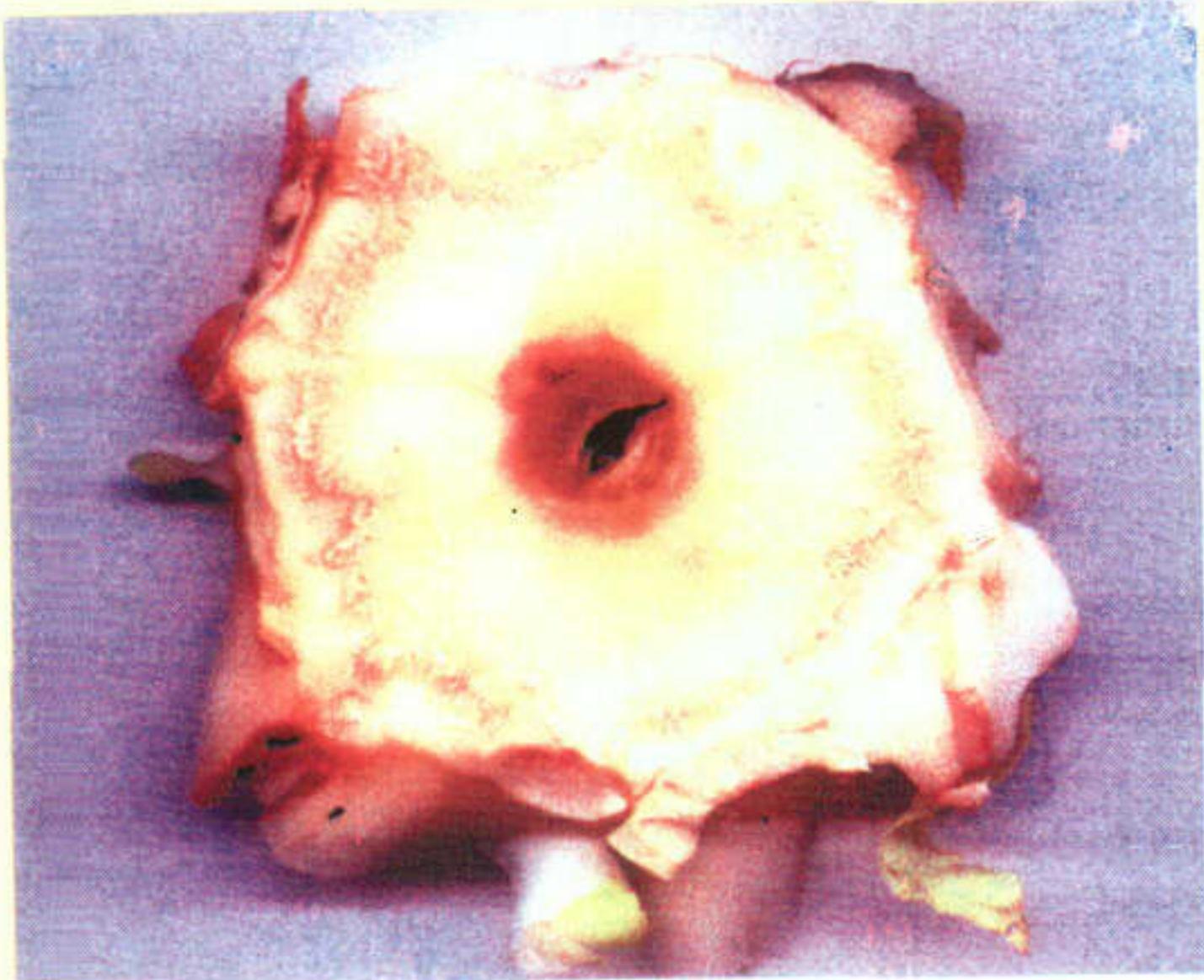
الجزر - الزهرة - الملفوف - التفاح والكرمة في محافظات (ريف دمشق - درعا - حمص - حماة - حلب) كما يمكن ملاحظته بدرجة أقل في (إدلب - الرقة - دير الزور).

يحتاجه النبات بكميات بسيطة جداً ورغم أهميته لحياة النبات إلا أن كميات زائدة بسيطة منه تسبب السمية للنبات الذي لا يتحمل أكثر من بضعة أجزاء بـ المليون.

مع الإشارة إلى أن مياه الري قد تحتوي على كمية من هذا العنصر وتمدد النبات بجزء من حاجته حتى ولو كانت هذه النسبة بسيطة جداً. أكثر النباتات إستنراضاً له الشوندر السكري - البطاطا - الثمار الجذرية - الخضار - عباد الشمس والمحاصيل العلفية يليها محاصيل الحبوب.



أعراض نقص البورون على الملفوف مقطع بالساقي



أعراض نقص البوتاسيوم على الملفوف مقطع بالمساق

أسباب نقص عنصر البوتاسيوم:

هناك أسباب عديدة لنقص هذا العنصر أهمها:

- ١- فقدان جزء منه بالغسيل مما لا يتيح للنبات الحصول على حاجته من هذا العنصر.
- ٢- سحب جزء من قبل جذور النباتات أي الاستنزاف المستمر بدون تعويض بإضافته إلى التربة أو رش النباتات خاصة في المناطق التي تزرع محاصيل مستنزفة لهذا العنصر وبشكل مكثف دون اتباع دورة زراعية.
- ٣- التكتيف الزراعي الذي يحدث خلل بين الكميات المتحولة من الصخور والمنتصنة من الجذور.
- ٤- زيادة الاستنزاف باستخدام الأصناف المحسنة عالية الإنتاج.
- ٥- النقاوة العالية للأسمدة المستخدمة حالياً والخالية من الشوائب ومنها عنصر البوتاسيوم.
- ٦- زيادة محتوى التربة من عنصر الكالسيوم الذي يعيق إمتصاصه.
- ٧- ارتفاع مستوى الماء الأرضي.



نقص البورون على
الشوندر السكري

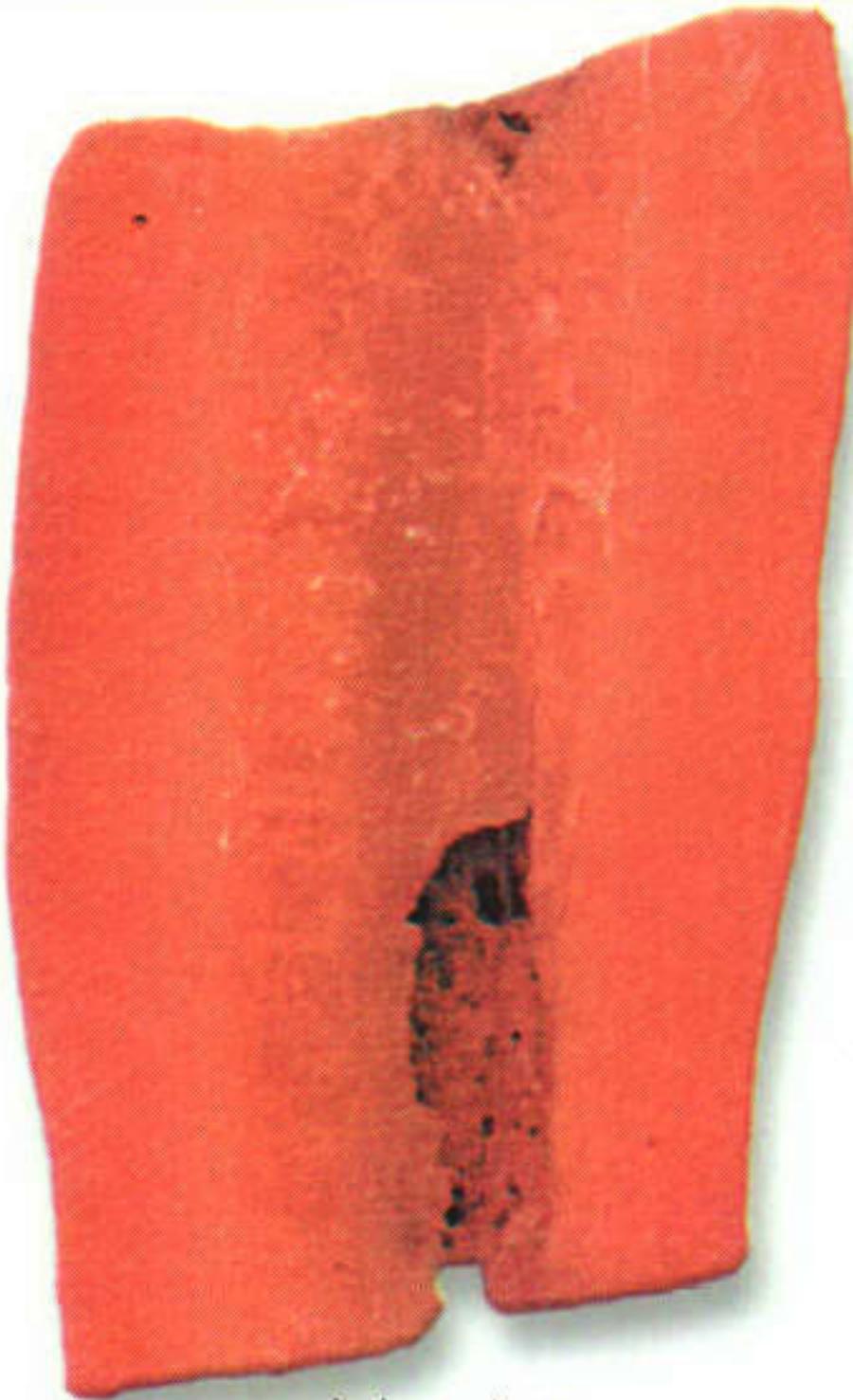
العوامل المؤثرة على تثبيت البورون:

هناك جملة من العوامل تسبب تثبيت البورون بالترابة ولا يتحمّل الجذور إمتصاص حاجتها من هذا العنصر بشكل كافٍ أهمها:

- ١- درجة تفاعل التربة (P.H) : أفضل امتصاص يكون عند درجة تفاعل تتراوح مابين ٥ - ٧ وأي عامل يؤثر على درجة تفاعل التربة يؤثر على درجة امتصاص البورون من قبل الجذور ومعظم الأراضي الزراعية في سوريا ذات درجة تفاعل هالية.
- ٢- محتوى الأرض من الطين: حيث تؤدي زيادة نسبة الطين في التربة إلى امتصاص وتثبيت جزء من البورون.
- ٣- التضاد مع العناصر الأخرى الزائدة: مثل الأزوت - البوتاسيوم - الكالسيوم.
- ٤- المادة العضوية: التي تثبت جزء من البورون القابل للإفادة وهذا الجزء يعود إلى التربة ثانية عند تحلل المادة العضوية.
- ٥- الجفاف: يساعد الجفاف على ظهور أعراض نقص البورون ويُعتقد أن السبب في ذلك يعود إلى أن الجذور عندما تتعرض للجفاف تتعقب في التربة بحثاً عن الرطوبة وهذه الأعمق محتواها من البورون أقل من الطبقات السطحية.



نقص البورون على الجزر



نقص البورون على الجزر

وظائف البورون في النبات:

لعنصر البورون مجموعة كبيرة من الوظائف في النبات أهمها:

- ١- يتحكم ببنسبة الماء داخل النبات كذلك في امتصاص الماء من التربة.
- ٢- له علاقة بحركة السكريات إلى أماكن تخزينها لأنه يخفض استقطاب السكر ويقلل الجهد اللازم لانتقاله.
- ٣- له دور في إنبات حبوب اللقاح.
- ٤- مهم في عمليات التلقيح داخل الزهرة وتكوين الثمار.

- ٥- يؤثر على امتصاص بعض العناصر مثل الأزوت والبوتاسيوم والكالسيوم.
- ٦- ضروري لتكوين الهرمونات في النباتات.
- ٧- يلعب دور في عملية تشكيل البروتينات في النباتات.
- ٨- له دور في انقسام الخلايا ونمو النبات خاصة في القمة النامية.
- ٩- هو أحد مكونات الأغشية بالخلية.

أعراض نقص عنصر البورون:

نظراً لأن عنصر البورون غير متحرك في النبات أي لا ينتقل من الأجزاء القديمة إلى الأجزاء الحديثة فإن أول أعراض نقصه تظهر في القمم النامية والأنسجة المرستيمية وأهم أعراض نقص البورون موت البراعم والقمم النامية وموت أطراف الجذور وتكسر الأغصان والأوراق بسهولة.

أول عرض مرئي بصفة عامة هو موت القمة والأعراض التالية هي ازدياد سمك الأوراق وميلها للاتفاق وقد يظهر أبيضاض في بعض الحالات كذلك الأوراق تصبح سريعة الكسر يمتنع النبات عن التزهير وإذا أزهر لاتعقد الثمار وإذا عقدت تكون سيئة المواصفات أما الجذور بصفة عامة تكون ذات نمو قزمي.

تحتفل شدة الأعراض حسب درجة نقص هذا العنصر.

هناك أعراض خاصة تختلف باختلاف المحصول أهمها:

- ١- على الشوندر السكري يلاحظ القلب الأجوف والذي يبدو أسود اللون.
- ٢- على القرنيبيط يصبح الساق أجوفبني اللون.
- ٣- على التفاح يتشكل بقع فلينية على سطح الثمار.
- ٤- على اللوزيات لا تفتح البراعم.

٥- على الحمضيات تظهر على الأوراق بقع مائية ثم تصبح شفافة ثم تسقط يتعرى الفرع من القمة إلى الأسفل وفي الثمار يظهر على الألبيدو بقع بنية ويزداد سمك القشرة ولا تتكون الجذور وتكون الثمار جافة وجامدة والعصير قليل وكذلك نسبة السكر.

٦- على الشعير والقمح لا يتكون الحب في السنابل.

٧- على القطن وفي حالات النقص الشديد تأخذ نباتات القطن شكل دغل متشابك بسبب قصر المسافات بين العقد ويموت النسيج الميرستيمي وتصبح الأوراق سميكة قابلة للكسر كما تسقط

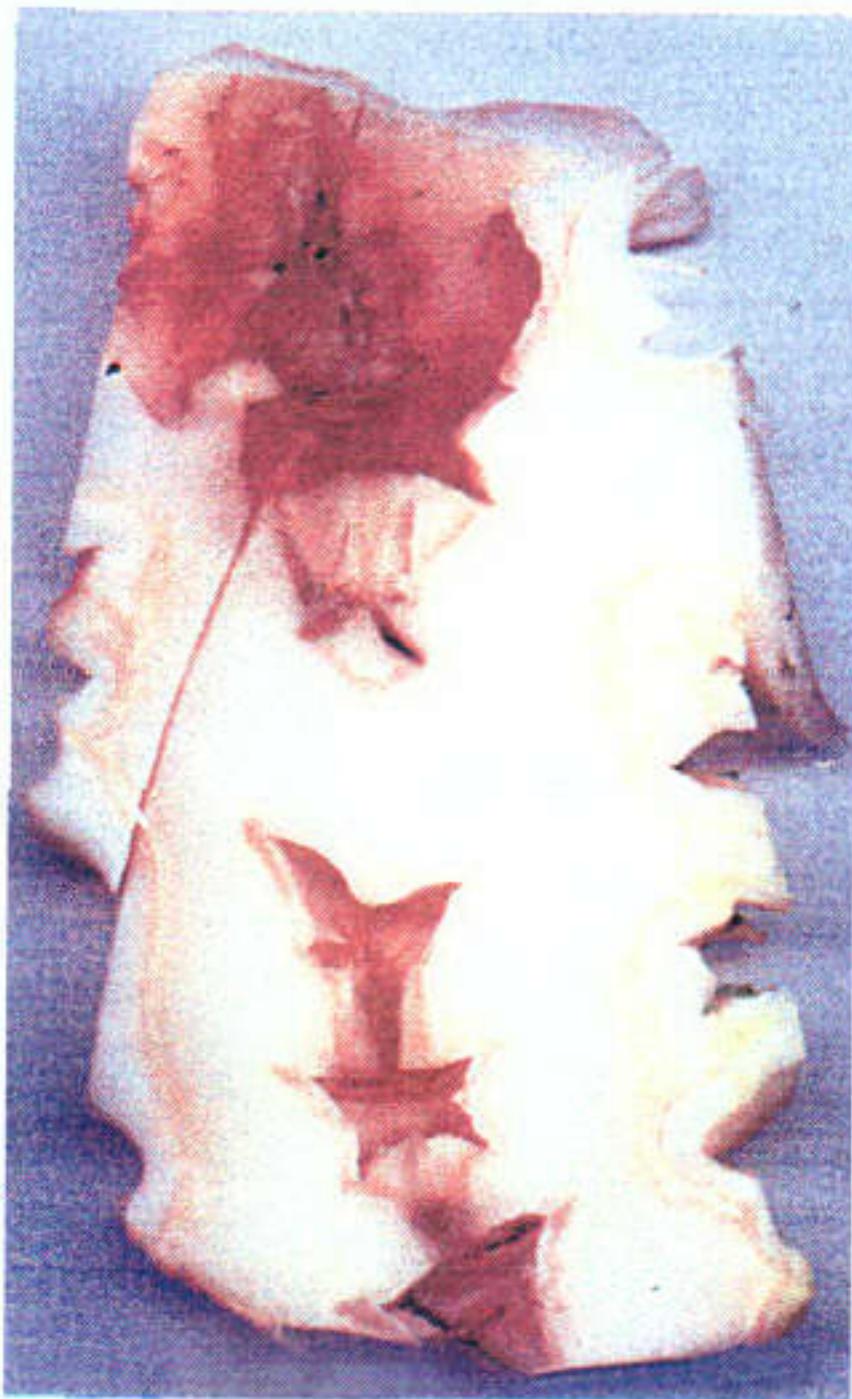
البراعم الزهرية يمكن ملاحظة انتفاخ حلقي داكن اللون مزود بشعيرات كثيفة على أعناق الأوراق.

٨- على البازلاء قصر السلاميات وموت المحاليل والقمة النامية.

٩- على القرنبيط يلاحظ سماكة في اوراق القمة وجفافها وسهولة تفاهف أعناق الأوراق كما يلاحظ وجود فراغات كثيرة على رأس القرنبيط مع وجود تلونات بنيّة كما يصبح الساق أحوجف ببني اللون.

١٠ - على الخيار قصر السلاميات ونمو متقرّم وسمك في القمة النامية وصغر الأوراق الحديثة مع التناقص.

١١- على البندورة موت القمة النامية وسماكة الأوراق الحديثة مع جفافها ويلاحظ تفلن على عنق الثمرة.



أعراض نقص البورون على نبات الزهرة



أعراض نقص البورون على نبات الزهرة

أسمدة عنصر البوتاسيوم:

الأملاح النقية للبورون هي البوراكس وتركيزه ١١٪ وحمض البوريك وتركيزه ١٧٪ ونظرًا لأن تكلفتها عالية قياساً للأسمدة البوتاتية يفضل استخدامهما للرش الورقي بتركيز ٢٠٪ - ٢٥٪ جزء باللليون حسب نوع الزراعة ودرجة النقص أو لنعم البذور بتركيز ٣٪ - ١٠٪ كما يتوفّر حالياً العدد من الأسمدة الحاملة لنعصر البورون على شكل رابع وخامس بورات الصوديوم وهي من الأسمدة الفعالة رخيصة الثمن قياساً للأسمدة العناصر الغذائية الصغرى الأخرى.

تتوقف الكميات الواجب إضافتها إلى التربة من مختلف الأسمدة البوتاتية على عدة عوامل:

- ١- محتوى التربة من عنصر البورون القابل للفائدة.
- ٢- تركيز البوتاسيوم في السماد المستخدم.
- ٣- درجة تفاعل التربة.
- ٤- نسبة المادة العضوية.
- ٥- محتوى التربة من الأزوت - البوتاسيوم - الكالسيوم.

حالياً انتشر استخدام أسمدة العناصر الكبرى الحاملة لنسبة بسيطة من عنصر البورون مثل سماد السوبر فوسفات المدعم بالبورون لاستخدامه في المناطق التي تعاني من نقص عنصر البوتاسيوم.

السمية بعنصر البوتاسيوم:

تظهر السمية بعنصر البورون في المناطق الجافة وشبه الجافة وعند عدم توفر كميات كافية من مياه الري كما تظهر في الواقع التي تسمد بكميات كبيرة من أسمدة البوتاسيوم ولفترات طويلة لذلك يجب التعامل مع أسمدة هذا العنصر بمنتهى الحذر خوفاً من الوصول إلى مرحلة السمية والتي تظهر فيها على النباتات أعراض مماثلة لأعراض النقص علماً أن الفاصل ما بين نقص العنصر والسمية به صغير جداً.