الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

عنصر البوتاس

أهميته - وظائفه - أعراض نقصه
معالجته

رقم النشرة
٤٤١

سنة
٢٠٠٠م

عنصر البوتاس

أهميته - وظائفه - أعراض نقصه
معالجته

إعداد
مديرية الأراضي - قسم الخصوبة
المهندس طلال فايز الخضراء

رقم النشرة
٤٤١

سنة
٢٠٠٠م

محتويات النشرة

الموضوع	رقم الصفحة
ـ مقدمة	٣
ـ عوامل تثبيت البوتاس	٦
ـ العوامل المؤثرة على امتصاص البوتاس من التربة	٦
ـ ديناميكية الأسمدة البوتاسية	٧
ـ أهم وظائف عنصر البوتاس ضمن النبات	٨
ـ أعراض نقص البوتاس	٩
ـ تصنيع الأسمدة البوتاسية	١١
ـ موعد إضافة الأسمدة البوتاسية	١٣
ـ استهلاك البوتاس في سورية	١٣
ـ الأسمدة البوتاسية المعتمدة في القطر	١٥
ـ طريقة أخذ العينات الترابية.	١٥

مقدمة:

يحتاج النبات إلى مجموعة كبيرة من العناصر الغذائية ويعتبر الآزوت والفوسفور والبوتاس أكثر العناصر التي تحتاج إليها الزراعة السورية في مجملها وبكميات كبيرة وقد اعتاد المزارع في سورية على إضافة الآزوت والفوسفور فقط اعتقاداً منه أن الأرض السورية غنية بالبوتاس وأن النباتات لاتستجيب للإضافات البوتاسية كما أن ارتفاع سعر السماد البوتاسي ساهم في عدم استخدامه بالشكل المطلوب.

يسمى عنصر البوتاس بعنصر النوعية أي أنه العنصر الأكثر أهمية في الحصول على مواصفات جيدة من الإنتاج وأن كميات البوتاس الممتصة من قبل جذور النباتات تفوق الكميات الممتصة من الفوسفور وفي بعض النباتات مثل البرسيم والشوندر السكري والخضراوات وثمار الأشجار المثمرة فإن الكميات الممتصة منه أكبر من الكميات الممتصة من عنصر الآزوت.

والبوتاس رغم وجوده بكمية كبيرة في جميع أجزاء النبات إلا أنه لايدخل في تركيب أي مركب عضوي في النبات فهو يلعب دور وسيط في العديد من التفاعلات داخل النبات دون أن يدخل بها. ونقصه ينعكس سلبياً على الانتاج.

وقد حاولنا في هذه النشرة المبسطة إعطاء فكرة عن دور هذا العنصر وأعراض نقصه ومعالجته مع بعض الصور الملونة التي تظهر علائم النقص على بعض الزراعات آملين من ذلك تقديم خدمة يسيرة للفنيين العاملين في مجال تغذية النبات وللأخوة الفلاحين على أمل إبراز دور هذا العنصر في تطوير المنتجات الزراعية نحو الأفضل ولما فيه من فائدة للجميع.

البوتاس:

البوتاس أحد العناصر الأساسية الثلاثية التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة يبلغ محتوى التربة الكلي من البوتاس ٠,٣ - ٣٪ من مكونات القشرة الأرضية كما يوجد في المركبات العضوية بنسبة ٠,١٪ وهذا يفوق ما تحتويه التربة من الفوسفور أو الآزوت تتوقف الكمية الموجودة على المواد الأمية ودرجة التجوية وإن أكثر المعادن إنتشاراً في التربة هي الفلسبارات والميكا ويعتبر الإيلايت المعدن البوتاسي الرئيسي وهو معدن ثانوي المنشأ تعزى قلة الكمية في الطبقات السطحية إلى التجوية الكيميائية والرشح إلى الطبقات السفلى.

يمتص هذا العنصر على صورة K^+ وتتميز الخلايا التي تحصل على كفايتها منه بارتفاع قيمة الضغط الأسموزي وبالتالي تستطيع الحصول على كمية أكبر من المياه والاحتفاظ بها.

ليس هناك فرق في مصدر البوتاس بالنسبة للنبات ولكي يدخل البوتاس إلى النبات لابد أن يكون ذائباً في محلول التربة.

من الوجهة النباتية يقسم البوتاس في التربة إلى ثلاث مجاميع هي:

١ - بوتاس غير صالح للإفادة.

وهو الجزء المرتبط الذي يدخل في تركيب الصخور والفلزات ويؤلف الجزء الأكبر من البوتاس في التربة ٩٠ ــ ٩٨٪ ويتألف من الفلسبارات والميكا والإيلايت.

٢ - صالح للإفادة ببطء أو غير متبادل:

وهو الجزء الموجود على السطوح الداخلية لفلزات الطين.

٣ ـ صالح للإفادة مباشرة ويوجد:

أ ـ ذائب في المحلول الأرضي وكميته صغيرة جداً قياساً للبوتاس الكلي وهو يستنزف من قبل النبات بسرعة وهذا الجزء يتعرض للرشح من الطبقات السطحية.

ب ـ متبادل على سطوح الغرويات وهو المصدر الرئيسي لتعويض البوتاس الممتص من قبل النبات وهناك علاقة اتزان تتمثل بالشكل التالي:

ذائب ⟺ متبادل

وبحيث أي خلل في هذا التوازن نتيجةإمتصاص النبات للبوتاسيوم الذائب مثلاً يسبب حركة بعض البوتاس المتبادل إلى المحلول الأرضي حتى يعود التوازن من جديد ويحدث العكس عند زيادة البوتاس في المحلول الأرضي نتيجة إضافة الأسمدة.

عوامل تثبيت البوتاس:

هناك مجموعة من العوامل تؤثر على تثبيت البوتاس بالتربة نذكر منها:

١ ـ نوع معدن الطين: مثلا الإيلايت يثبت البوتاس بشكل أكبر من الكؤوليناية الذي يستطيع فقط أن يدمص البوتاس على الأسطح وعلى الحواف المكسرة حيث لايرتبط البوتاس بقوة كبيرة مما يسمح له بالعودة إلى محلول التربة.

٢ ـ التجفيف والترطيب: إن الجفاف يقلل من البوتاس المتبادل حيث يتم حجز البوتاس بين الطبقات أو يثبت ويصبح من الصعب انسيابه إلى المحلول الأرضي.

٣ ـ أثر رقم P.H التربة: يزداد تثبيت البوتاس مع انخفاض رقم P.H التربة.

٤ ـ المادة العضوية: والتي لها خواص تبادلية تشبه إلى حد ما خواص الطين وبالتالي تستطيع أن تمسك البوتاس.

العوامل المؤثرة على امتصاص البوتاس من التربة:

هناك مجموعة من العوامل تؤثر على إمتصاص البوتاس من التربة نذكر منها:

١ ـ كمية الكاتيونات الأخرى في التربة: خاصة الكالسيوم ـ المغنزيوم ـ

الفوسفور. والتي تسبب زيادتها إعاقة امتصاص البوتاس.

٢ ـ درجة حرارة التربة والتهوية: إن انخفاض حرارة التربة وقلة الأوكسجين يقللان من امتصاص البوتاس.

٣ ـ اندماج التربة أوتراصها: يقلل من كميةالبوتاس الممتصة لأنه يعيق انتشار الجذور بها وبالتالي يقلل من حجم المجموع الجذري الماص.

٤ ـ عدم كفاية كمية العنصر في محلول التربة: إما لتثبيته أو إمتصاصه من النباتات السابقة والذي يجب إضافته بعملية التسميد البوتاسي.

٥ ـ درجة تفاعل التربة: لكل عنصر درجة تفاعل أنسب تكون الكمية القابلة للإفادة عندها أكبر وأي عامل يؤثر على P.H التربة يؤثر على كمية البوتاس الذائب.

٦ ـ الصنف والنوع: بعض الأصناف أو الأنواع تحتاج إلى البوتاس بكميات أكبر من غيرها، تعتبر البندورة والشوندر السكري والبطاطا والتبغ والخضراوات من النباتات ذات الإحتياجات العالية للبوتاس بينما تحتاج الأشجار المثمرة إلى كميات أقل.

ديناميكية الأسمدة البوتاسية:

إن الأسمدة البوتاسية قابلة للذوبان بسرعة لذلك عند إضافتها للتربة تذوب في محلول التربة وبعد فترة وجيزة لايبقى في المحلول الأرضي إلا كمية قليلة لأن أغلب الكميات تمتص على غرويات التربة والتي يعود جزء منها إلى المحلول الأرضي عند انخفاض مستوى البوتاس به من خلال علاقة التوازن بينهما والبوتاس عنصر مهم للنبات ولكن رغم وجوده بكمية وفيرة في جميع أجزاء النبات وحيثما يوجد تمثيل نشط إلا أنه لايدخل في تركيب أي مركب عضوي في النبات ومع ذلك فإنه من السهل جداً توضيح أن النبات سوف يموت بدون توفر هذا العنصر وأن النقص يكون واضحاً قبل أن تصل الحالة إلىالدرجة الحرجة في حياته.

أهم وظائف عنصر البوتاس ضمن النبات:

للبوتاس دور كبير في حياة النبات وإن كان لايدخل في تركيب المركبات العضوية داخل النبات إلا أن دوره اساسي في الكثير من العمليات والتفاعلات داخل النبات نذكر منها:

١ ـ عنصر مهم في إنتاج وانتقال السكريات في النبات إلى أماكن تخزينها.

٢ ـ يساعد في اختزال السكريات وتحولها إلى نشاء كما يقلل معدل إنتاج السكريات.

٣ ـ وجوده أساسي لعمليات التمثيل الضوئي من خلال تحكمه بعملية فتح وغلق الثغور والتي من خلالها يدخل غاز ثاني أوكسيد الكربون ويخرج الأكسجين كناتج لعملية التمثيل الضوئي.

٤ ـ يساعد على امتصاص الآزوت من التربة حيث تتعادل الشحنة السالبة على أيون النتروجين مع الشحنة الموجبة للبوتاس وبالتالي يمتص النتروجين مع تيار النتح إلى الأوراق ويتم تصنيعه إلى بروتين وعند القمة يتحد أيون البوتاس مع الأحماض العضوية وبهذه الطريقة يعود البوتاس مرة أخرى إلى الجذور وفي حال نقصه يتراكم الآزوت الذائب في الأنسجة النباتية.

٥ ـ يزيد في مقاومة النبات لبعض الأمراض لأنه يزيد في طبقة الكوتكل مما يعيق اختراق العامل المرضي لها وكثير ما يعبر عن درجة مقاومة الأمراض بنسبة النتروجين الى البوتاس في النبات.

٦ ـ يقلل من عمليات النتح للنبات وبالتالي يزيد من مقاومته للجفاف من خلال إغلاق الثغور عندما يتعرض النبات للجفاف.

٧ ـ يشجع عمليات الفسفرة حيث يؤثر على الأكسدة الفوسفورية لمركب ADP وتحويله إلى ATP الذي يتحكم بسرعة التنفس.

٨ ـ يكسب السيقان والأوراق متانة حيث يقوم بدور مضاد لدور الآزوت الذي يساعد على بناء خلايا غضة.

٩ ـ ضروري في بعض التفاعلات الأنزيمية.

١٠ ـ هو الكاتيون الأكثر أهمية في الانتباج الخلوي والضغط الحلولي.

١١ ـ يلعب دور في التوازن الحمضي / القلوي في الخلايا حيث يرافق الايونات في تراكمها وهجرتها.

١٢ ـ ينظم رطوبة الخلايا ونفاذ جدرها حيث يرفع درجة انتفاخ الخلايا وبذلك يتحسن تمدد الخلية ونموها وينشأ عن ذلك تدرج في الضغط بين الجذر وما يحيط به والذي يؤدي إلى امتصاص الماء للأعلى.

١٣ ـ يزيد كمية المواد المعدنية في العصارة الخلوية مما يخفض درجة تجمدها وبالتالي يزيد مقاومة النبات للصقيع.

١٤ ـ يحسن تثبيت عنصر الآزوت بواسطة العقد الجذرية ويزيد عددها في جذور النباتات البقولية.

أعراض نقص البوتاس:

١ ـ اصفرار الأوراق عند الحواف وباتجاه الداخل.

٢ ـ التفاف الأوراق على شكل ميزاب.

٣ ـ يتحول لون الأوراق الصفراء إلى لون أسمر أوبني محروق.

٤ ـ يسبق الاحتراق عادة لون أرجواني غامق تستبقه بلزمة لخلايا الأوراق.

٥ ـ حجم الأوراق يبقى صغيراً.

٦ ـ إذا كان النقص قليل يتشكل محصول إنما قليل الكم وسيء النوع.

٧ ـ في حالات النقص الشديد تموت الأوراق وخاصة في منتصف الفروع.

٨ ـ يلاحظ ضعف تكوين البراعم المثمرة في الأشجار المثمرة.

٩ ـ بشكل عام تكون مواصفات الثمار الناتجة سيئة.

١٠ ـ أحياناً تسقط الأوراق قبل اكتمال نموها.

مع الإشارة إلى أن الأعراض تظهر على الأوراق القديمة أولاً لأن النبات عندما يكون غير قادر على امتصاص كمية كافية من البوتاس يتحرك البوتاس الميسر داخل النبات إلى مراكز التمثيل النشط في الأوراق الحديثة وتظهر الأعراض على الأوراق الأكبر سناً.

وعند النقص الشديد يمكن أن تظهر الأعراض على الأوراق الحديثة. يمكن التعرف على أعراض نقصه في وقت مبكر مجهرياً حيث يلاحظ انكماش الخلايا وضمورها وموت الأنسجة وانهيارها الناتج عن تجمع المواد السامة بها ويظهر بشكل احتراق الأوراق أو الحواف بدون اصفرار.

هناك أعراض خاصة من أهمها:

على الحمضيات:

١ ـ تقوس الأوراق جهة السطح العلوي.

٢ ـ بقع صمغية دقيقة تزداد في الحجم ثم يصبح لونها بني أو أسود.

٣ ـ في حال النقص الأشد تتشكل فروع ضعيفة جانبية تحمل أوراق صغيرة وتكون الفروع على شكل حرف S.

٤ ـ يلاحظ على أشجار البرتقال تشقق بالقلف مع وجود صمغ.

٥ ـ يلاحظ زيادة في سمك القشرة وتكون الثمار خشنة.

الشوندر السكري:

تتدنى درجة الحلاوة.

المحاصيل البقولية:

يحصل ضجعان بسبب ضعف جدران الخلايا.

درنات البطاطا:

تظهر بقع سوداء أوزرقاء على الدرنات.

البندورة والخيار:

تكون الثمار رخوة مما يساعد على إصابتها بالكثير من الأمراض كمايتشكل على الأوراق بقع من أنسجة ميتة نقطية تتصل مع بعضها في المراحل المتقدمة.

الثمار المخزنة:

تتلف خلال فترة زمنية قصيرة.

أوراق القصة والبرسيم:

يتشكل بقع مختلفة الحجم صغيرة بحجم رأس الدبوس ذات لون أبيض أوبني مصفر أو بني.

أوراق القطن:

يلاحظ بقع بنية صدئية.

الذرة الصفراء:

النمو قزمي بسبب قصر السلاميات وكذلك يضعف تطور الحبوب ضمن العرانيس.

تصنيع الأسمدة البوتاسية:

يعتمد تصنيع الأسمدة البوتاسية على استخلاصها من أملاح البوتاسيوم من التوضعات الرسوبية اعتماداً على مبدأ فرق معدل الإذابة بالماء أو على اختلاف كثافة الأملاح الداخلة في تركيب خامات البوتاس وأهم الأسمدة البوتاسية المصنعة هي:

سلفات البوتاس: K_2SO_4

وهو أكثر الأسمدة البوتاسية تداولا يحتوي على البوتاس بنسبة ٥٠٪ K_2O كحد أدنى. يتم الحصول على هذا السماد من تفاعل حمض الكبريت أو ثاني أكسيد الكبريت مع كلور البوتاسيوم وفق التفاعلات التالية:

$$KCl + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HCl$$

ثم

$$KHSO_4 + HCl \longrightarrow K_2SO_4 + HCL$$

أو

$$4KCl + 2SO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2K_2SO_4 + 4HCl$$

نترات البوتاسيوم : KNO_3

يتم الحصول على هذا السماد حسب التفاعلات التالية:

١ ـ كلور البوتاسيوم + حمض الآزوت

$$3KCl + 4HNO_3 \longrightarrow 3KNO_3 + Cl_2 + NOCl + H_2O$$

٢ ـ نتروزيل كلور + حمض الآزوت

$$NOCl + 2HNO_3 \longrightarrow \tfrac{1}{2} Cl_2 + 3NO_2 + H_2O$$

٣ ـ أكسدة غاز ثاني أوكسيد الآزوت وإذابته بالماء

$$2NO_2 + H_2O + \tfrac{1}{2} O_2 \longrightarrow 2HNO_3$$

٤ ـ حمض الآزوت + كلور البوتاس

$$2KCl + 2HNO_3 + \tfrac{1}{2} O_2 \longrightarrow 2KNO_3 + Cl_2 + H_2O$$

وهذا السماد يحتوي على حوالي ٤٦٪ K_2O وحوالي ١٤٪ آزوت وهو من أفضل أنواع الأسمدة البوتاسية إلا أنه مرتفع السعر مما يحول دون إستعماله على نطاق واسع وينحصر أكثر استخدامه في أجهزة الري.

سماد كلور البوتاسيوم KCL:

أرخص الأسمدة البوتاسية يحتوي على البوتاس بنسبة K_2O إلا أن نسبة الكلور العالية فيه لها تأثير سلبي على كثير من الزراعات مما يعيق استخدامه على نطاق واسع.

موعد إضافة الأسمدة البوتاسية:

تضاف الأسمدة البوتاسية إلى التربة في وقت مبكر وقبل الزراعة بحوالي ٢ ــ ٣ أسابيع بالنسبة للنباتات الحولية عند تحضير الأرض للزراعة أما النباتات الدائمة فإنها تضاف خلال فترة الكمون الشتوي وقبل سريان العصارة وذلك لضمان حصول التحولات اللازمة وتوزيع الأسمدة في التربة.

ويفضل أن توضع الأسمدة البوتاسية على أكبر عمق ممكن لأن انتشار شوارد البوتاس بطيء في التربة في الاتجاهين السطحي والعامودي. وتضاف كمية الأسمدة المخصصة لوحدة المساحة دفعة واحدة في جميع أنواع التربة باستثناء التربة الرملية الخفيفة والتي يمكن أن تجزأ فيها الإضافة إلى دفعتين. في حال تسميد المحاصيل والخضراوات تضاف الكمية المخصصة على كامل وحدة المساحة أما الأشجار المثمرة فتضاف في حلقات بعرض ٢٠ ـ ٣٠ سم على محيط الأشجار وتحت مسقط المجموع الخضري أي في منطقة الانتشار الفعال للجذور.

استهلاك البوتاس في سورية:

تشير نتائج الدراسات الخصوبية المتوفرة لدينا إلى أن هناك العديد من المواقع الزراعية حالياً أصبحت تعاني من نقص البوتاس خاصة بعض مواقع الأشجار المثمرة والخضراوات والشوندر السكري في مختلف المحافظات نذكر من هذه النتائج:

مواقع زراعة الزيتون في سورية:

١٢٪ فقيرة جداً بالبوتاس.

٢٣٪ فقيرة.

٣٨٪ متوسطة.

١٧٪ جيدة.

مواقع زراعة الحمضيات في سورية:

٥٩٪ فقيرة بالبوتاس

٩,٥٪ متوسطة.

١٨,٥٪ جيدة.

١٣٪ جيدة جداً.

كما أن ٧١,٧٪ من مزارعي الشوندر يضيفون أسمدة بوتاسية أقل من التوصية.

٢٦,١٪ من مزارعي الشوندر السكري يضيفون أسمدة بوتاسية حسب التوصية.

٢,٢٪ من المزراعين يضيفون أسمدة بوتاسية أعلى من التوصية.

يقدر الاحتياج الكلي من الأسمدة البوتاسية لمعالجة النقص بحدود /٦٠/ ألف طن وحدة بوتاس أي ما يعادل /١٢٠/ ألف طن سلفات البوتاس إلا أن الكميات المستهلكة منه في سورية ولمختلف الزراعات بحدود/٨/ آلاف طن وحدة بوتاس أي ما يعادل /١٣٪/ من الاحتياج الفعلي لسورية.

والجدول التالي يبين الكميات المتاحة والمستهلكة خلال السنوات الماضية:

طن/عنصر غذائي

الموسم	المتاح	المستهلك
١٩٩٢/١٩٩١	١٧٢٦٣	٩١٧٦
١٩٩٣/١٩٩٢	١٣٠٦	٥٩١٧
١٩٩٤/١٩٩٣	١٢٤٨١	٥٩٤٧
١٩٩٥/١٩٩٤	١٤٥٦٠	٦٣٦٧
١٩٩٦/١٩٩٥	١٦٢٣٨	٦٥٤٩
١٩٩٧/١٩٩٦	١٥٦٣٢	٥٧٧٨
١٩٩٨/١٩٩٧	١٣٥٠٦	٦٩٥١
١٩٩٩/١٩٩٨	١٠١٦٧	٧٣٦٠

الأسمدة البوتاسية المعتمدة بالقطر:

هناك عـدة أسمـدة مركبـة ثنائيـة أو ثلاثيـة تحمـل البوتـاس وهـي الـتي تعـرف بالأسمدة كاملـة الذوبـان إلا أن هـذه الأسمـدة مرتفعـة السـعر ومحصـور تداولهـا في أجهزة الري. والسماد البوتاسي الأكثر تداولاً هو سلفات البوتاس الذي يتم تأمينه وتداوله من قبل القطاع العام ضمن المواصفات التالية:

سفات البوتاس (٥٠٪):

K_2O	٪(٥٠)	حد أدنى
الكلور	٪(٢,٥)	حد أعلى
الرطوبة	٪ (٠,٨)	حد أعلى

طريقة أخذ العينات الترابية:

١ ـ تؤخذ العينات الترابية بشكل تكون فيه العينة ممثلة لكـامل الأرض وذلـك بأخذ عينات من عدةمواقـع وخلطهـا وتكويـن عينـة مركبـة منهـا تؤخـذ العينـات بالنسبة للمحاصيل والخضراوات علىعمقين: ٠ـ٢٥ سم و ٢٥ ـ٥٠ سم.

٢ ـ أما الأشجار المثمرة تؤخذ العينات على ثلاثة أعماق:

٢٥-٠	٥٠-٢٥	٧٥-٥٠
٣٠-٠	٦٠-٣٠	٩٠-٦٠

توضع العينة في كيس نايلون وتعطى رقم مع تاريخ أخذ العينة واسم المهنـدس ـ الموقع.. الخ.

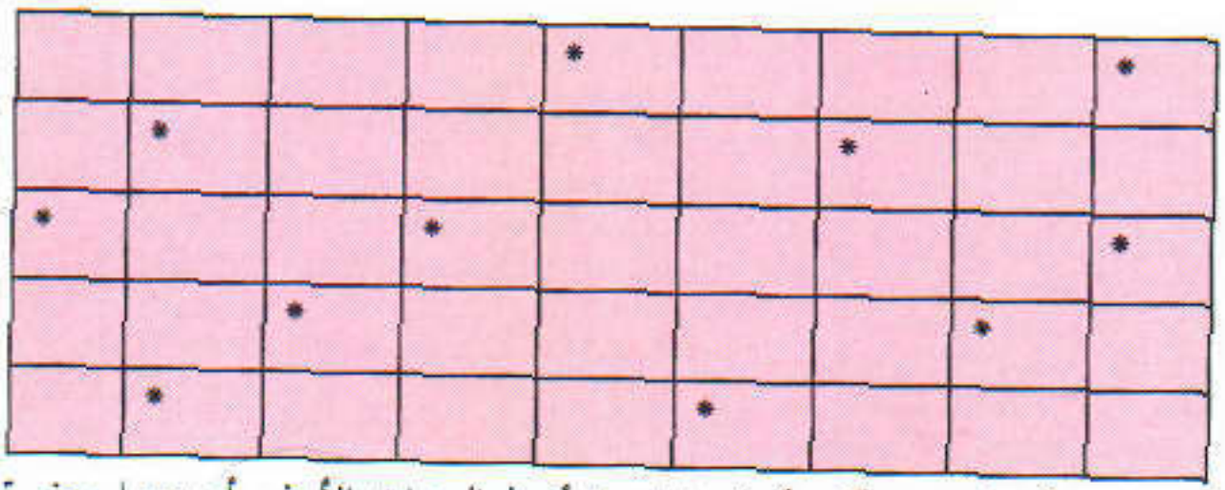
يراعى عند أخذ العينات ما يلي:

١ ـ تؤخذ العينة عندما تكون الأرض مستحرثه.

٢ ـ قشط حوالي ٢ـ٣ سم من سطح التربـة لإزالـة المـواد العضويـة الموجـودة على السطح.

٣ ـ تؤخذ العينة قبل إضافة أي نوع من الأسمدة.

أما عدد العينات يتوقف على مساحة الأرض وطبيعتها وخبرة المهندس يمكن تقسيم الأرض بخطوط وهمية إلى عدة مربعات وأخذ عينة من مواقع مختلفة منها لتشكيل عينة مركبة.



كما أن العينات يمكن أخذها بجهاز أخذ العينات الأوغر أو بعمل حفرة للعمق المطلوب وأخذ العينة من حوافها.

معدلات التسميد الموصى بها بناء على محتوى التربة
حسب نتائج التحاليل المخبرية لعنصر البوتاس
الأشجار المثمرة المروية

نتائج التحاليل المخبرية	الاحتياج من البوتاس على صورة K_2O كغ / هـ						
	نتائج التحاليل المخبرية P.P.M K						
المحصول	أقل من ٦٠	٦١-١٢٠	١٢١-١٨٠	١٨١-٢٤٠	٢٤١-٣٠٠	٣٠١-٣٦٠	٣٦١-٤٢٠	أكثر من ٤٢١
حمضيات	٢٥٠	٢٤٠	٢٢٠	٢٠٠	١٥٠	١٠٠	٥٠	–
زيتون+كرمة	١٦٠	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	–
لوزيات	١٦٠	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	–
تفاحيات	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
فستق حلبي	٢٥٠	٢٤٠	٢٢٠	٢٠٠	١٥٠	١٠٠	٥٠	–
رمان	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
تين- كاكي	١٦٠	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	–

الأشجار المثمرة البعل تضاف نصف الكميات المذكورة أعلاه

معدلات التسميد الموصى بها بناء على محتوى التربة

حسب نتائج التحاليل المخبرية

نتائج التحاليل المخبرية	الاحتياج من البوتاس على صورة K_2O كغ / هـ						
	نتائج التحاليل المخبرية P.P.M K						
المحصول	اقل من ٦٠	٦١-١٢٠	١٢١-١٨٠	١٨١-٢٤٠	٢٤١-٣٠٠	٣٠١-٣٦٠	٣٦١-٤٢٠	اكثر من ٤٢١
بقوليات غذائية مروية	٤٥	٣٥	٢٥	٢٠	–	–	–	–
شوندر سكري خريفي	١٦٠	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٣٠	–
بطاطا خريفية مروية	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
ثوم سقي	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
ثوم بعل	٨٠	٧٥	٧٠	٦٠	٤٥	٣٠	٢٠	–
خضار شتوية مروية	٤٥	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	–	–	–
بندورة سقي	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
بندورة بعل	٨٠	٧٥	٧٠	٦٠	٤٥	٣٠	٢٠	–
بصل سقي	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
بصل بعل	٨٠	٧٥	٧٠	٦٠	٤٥	٣٠	٢٠	–
خضراوات ورقية	١٣٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠	–
بطيخ احمر و اصفر سقي	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	٢٠	–
بطيخ احمر واصفر بعل	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠	–

معدلات التسميد الموصى بها بناء على محتوى التربة

حسب نتائج التحاليل المخبرية

نتائج التحاليل المخبرية	الاحتياج من البوتاس على صورة K_2O كغ / هـ						
	نتائج التحاليل المخبرية P.P.M K						
المحصول	اقل من ٦٠	٦١-١٢٠	١٢١-١٦٠	١٦١-٢٤٠	٢٤١-٣٥٠	٣٥١-٣٦٠	٣٦١-٤٢٠	اكثر من ٤٢١
شوندر سكري	١٨٠	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	–
بطاطا ربيعية وصيفية	١٦٠	١٥٠	١٤٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٤٠	–
ذرة صفراء سقي	٩٠	٨٠	٧٠	٥٠	٣٠	٢٠	–	–
ذرة صفراء بعل	٤٥	٤٠	٣٥	٢٥	١٥	–	–	–
تبغ	١٨٠	١٧٠	١٦٠	١٥٠	١٢٠	٩٠	٥٠	–
فول سوداني مروي	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠	–
عباد شمس زيتي مروي	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠	–
عباد شمس زيتي بعل	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥	–
سمسم مروي	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠	–
سمسم بعل	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥	–
قمح عالي الانتاج مروي	١٦٠	١٤٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	–
قمح عالي الانتاج بعل – أولى	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	٣٠	٢٠	–	–
قمح عالي الانتاج بعل – ثانية	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٠	٣٠	٢٠	–	–
قمح محلي بعل – أولى	٦٠	٥٠	٣٥	٢٠	–	–	–	–
قمح محلي بعل ثانية	٦٠	٥٠	٣٥	٢٠	–	–	–	–
شعير مروي	٦٠	٥٠	٣٥	٢٠	–	–	–	–

أعراض نقص اليوتاس على الجانرك

أعراض نقص البوتاس على المشمش

أعراض نقص البوتاس على الزيتون

مراحل مختلفة

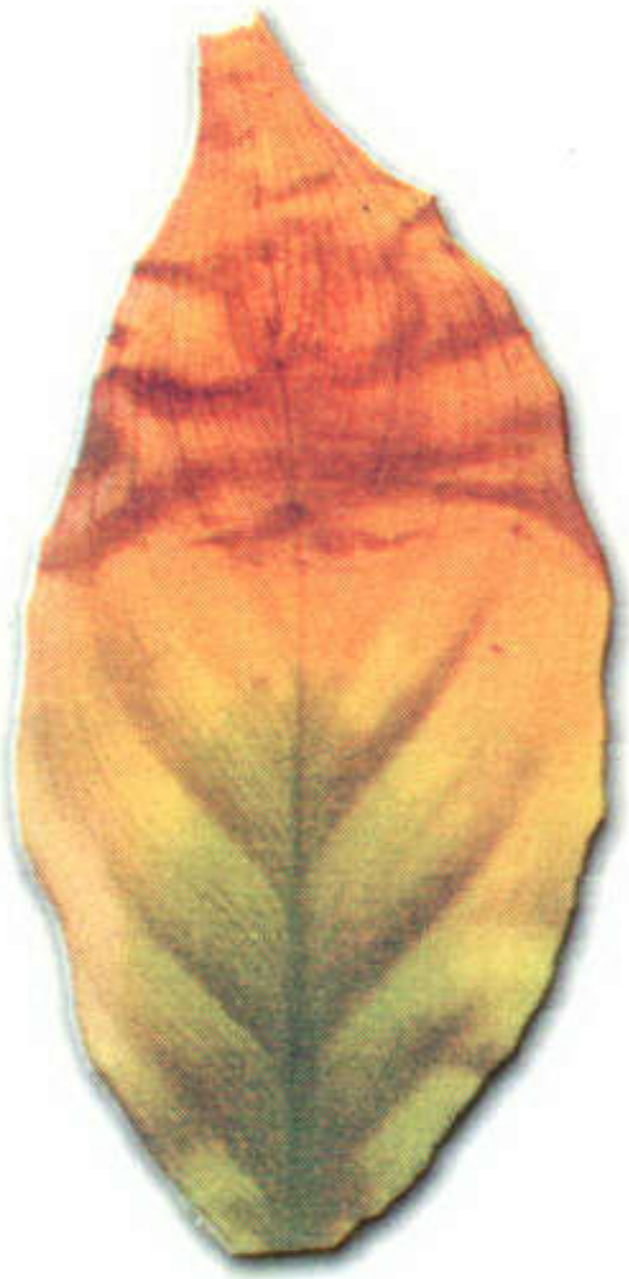
أعراض نقص البوتاس على الحمضيات

أعراض نقص البوتاس على الكرمة

أعراض نقص البوتاس على الزيتون

أعراض نقص البوتاس على الفستق الحلبي

أعراض نقص البوتاس على الاجاص



أعراض نقص البوتاس والآزوت والفوسفور على نبات زينة (الليمونة)