تغذية النبات

للدكتور محمد بكر أحمد

قسم النبات الزراعى — كلية الزراعة فى جامعة القاهرة

إن الغرض الأساسى من التسميد هو توفير حاجة النبات من العناصر الغذائية الأساسية التى لا غنى عنها لنموه وازدهاره ، و بالتالى رفع إنتاجه حتى يعطى محاصيل غزيرة . ويعتقد الكثير من الزراع أن الأزوت والفسفور والبوتاسيوم هى العناصر الغذائية التى يحتاج اليها النبات ويستمدها من التربة . وقد نشأ هذا الاعتقاد لأن استعمالهم للأسمدة قاصر على الأسمدة الأزوتية والفسفاتية والبوتاسية . ولكن الحقيقة أن هناك تسعة عناصر أخرى لا غنى للنبات عنها ويستمدها من التربة . وسنذكر فيما يلى شيئا عن هذه العناصر :

تنقسم العناصر الغذائية الأساسية للنبات إلى قسمين رئيسيين :

أولا : عناصر يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة نسبياً ، و يطلق عليها اسم المغذيات الكبرى ، وهى الأزوت ، والفسفور ، والبوتاسيوم ، والكالسيوم ، والمغنسيوم ، والكبريت ، والحديد . هذا فضلا عن الكربون الذى يحصل عليه النبات من ثانى أكسيد الكربون الموجود بالجو والأكسجين والأيدروجين ، ويحصل عليهما النبات من الماء عن طريق الجذور .

ثانيا : عناصر يحتاج إليها النبات بكميات ضئيلة نسبيا ، ويطلق عليها اسم المغذيات الصغرى ، والمعروف منها الآن : المنجنيز ، والبورون ، والنحاس ، والزنك ، والولبدنيوم . وجدير بالذكر أن النبات يحتاج إلى كميات ضئيلة جداً من هذه العناصر لدرجة أن آثاراً منها تكفى لسد حاجته منها ، ولذا يطلق عليها اسم العناصر النادرة

(Trace elements) ولا تقل أهميتها للنبات عن أهمية المغذيات الكبرى السابقة الإشارة إليها .

وهذه العناصر جميعها لا توجد بالتربة على حالة عنصرية ، بل توجد فى صورة مركبات كأن تكون على هيئة أملاح مثلا ، و بينما يستعمل النبات مقادير ضئيلة من بعض العناصر المعدنية كخامات لبناء مواده الغذائية نجد أنه يستعمل مقادير كبيرة من الأكسجين ، والأيدروجين ، والكربون للغرض نفسه . كما أن بعض هذه العناصر وخاصة العناصر النادرة تقوم بدور العامل المساعد فى العمليات الكيميائية المعقدة التى تحدث فى خلايا النبات .

وكثير من الأراضى تحتوى على كميات من هذه العناصر تكفى لسد حاجة النباتات النامية بها، ولكن العبرة ليست بكمية العنصر فى التربة ، بل بالصورة التى يوجد عليها ، فكثيراً ما تحتوى التربة على كميات هائلة من الفسفور والبوتاسيوم ، ولكن أكثره يوجد على صورة لا يمكن للنبات أن يستفيد منها . ولذا يتحتم فى هذه الحالة إمداد التربة بأسمدة فسفاتية أو بوتاسية يسهل على النبات أن يستفيد من عناصرها الغذائية . وكذلك نفس الحال فى حالة الحديد ، فرغم وجوده فى التربة بكميات تكفى لسد حاجة النبات منه فإن كثيراً من أشجار الفاكهة تصاب بنوع من الاصفرار يمكن معالجته برش الأشجار بمحلول أحد أملاح الحديد ويعزى هذا إلى عوامل عدة أهمها شدة قلوية التربة ، وزيادة نسبة الفسفات والجير فيها . وهذه العوامل تسبب تحويل الحديد الموجود فى التربة إلى صورة يصعب معها على النبات الاستفادة منه استفادة كاملة ، سواء أكانت خارج النبات أم داخله .

أما العناصر النادرة التى سبقت الإشارة إليها فلم يكشف الستار عن أهميتها إلا منذ أوائل القرن العشرين . وكثيراً ما تفتقر التربة إلى عنصر أو أكثر من هذه العناصر . كما قد يوجد أحد هذه العناصر بوفرة فى التربة ، ولكن على صورة يصعب على النبات

الاستفادة منه . وكل هذا يؤدى إلى ظهور أعراض نقص هذا العنصر على النبات وبالتالى ضعف محصوله إن لم يكن موت النبات . وحالات ظهور أعراض نقص العناصر النادرة أكثر شيوعاً فى أشجار الفاكهة ، وهذا لا ينفى أن محاصيل الحقل والخضروات تصاب أيضاً . والطريقة الاقتصادية لعلاج مثل هذه الحالات هو رشها بمحاليل مخففة من أملاح هذه العناصر ، أما إضافة أملاح هذه العناصر إلى التربة فإنها فضلا عن تكاليفها الباهظة غير مضمونة النجاح ، إذ كثيرا ما تتحول العناصر المضافة إلى صورة لا يستفيد منها النبات بفعل بعض عوامل التربة المختلفة. كما أن مثل هذه الطريقة من العلاج تحتاج إلى وقت ليس بالقصير لكى تظهر آثارها على النبات ويكون الضرر قد بلغ أشده وبالتالى يصير العلاج غير مجد .

وكثيراً ما يؤدى عنصر من العناصر الغذائية فى التربة إلى نقص قدرة النبات على امتصاص عنصر آخر . فمثلا الإفراط فى التسميد الفسفاتى والأزوتى يسبب نقصاً فى امتصاص البوتاسيوم ، وبالتالى ظهور أعراض نقص هذا العنصر على النبات رغم وجوده بالتربة بكميات كافية ، كما أن زيادة التسميد بالأسمدة البوتاسية قد يؤدى أحياناً إلى ظهور أعراض نقص المغنسيوم أو الكلسيوم على النبات ، وهلم جرا .

أما العناصر النادرة فإن زيادة تركيزها فى التربة تؤدى إلى أضرار بليغة بالنباتات النامية بها . فقد لوحظ مثلا حدوث تسمم لبعض المحاصيل النامية فى بعض الحقول بكاليفورنيا ، وعندما حلل ماء الرى وجد أنه يحتوى على نسبة عالية من عنصر البورون . وقد عرف فيما بعد أن مجرى النهر الذى يستمد منه هذا الماء يمر فى منطقة صخرية غنية فى مركبات البورون . كما تصاب نبات الأناناس النامية فى تربة ذات محتوى منجنيزى عال فى جزر هواى بمرض الاصفرار ، وهذه الحالة تعالج برش النباتات بمحلول أحد أملاح الحديد . كما أن بعض محاصيل الحقل فى انجلترا تصاب بالاصفرار الذى قد يعقبه موت النبات كله بسبب وجود بعض العناصر مثل النحاس والزنك بتركيز مرتفع نسبياً فى التربة النامية فيها هذه النباتات . وهذه العناصر

إما أن توجد طبيعياً فى التربة أو تجلب إليها من المصانع المجاورة عن طريق المساء الذى يحمل نفايات هذه المصانع ويتسرب إلى التربة الزراعية .

وتختلف احتياجات النبات إلى هذه العناصر باختلاف أطوار نموه المختلفة . وقد أثبتت التجارب العديدة أن أهم فترة يحتاج فيها النبات إلى العناصر الغذائية هى المرحلة الأولى من حياته ، وهذه تقع عادة خلال الثمانية الأسابيع الأولى ، وذلك فى حالة النباتات الحولية . وأنه من الأهمية بمكان أن يتوفر للنبات جميع هذه العناصر خلال هذه الفترة بحيث تكون على صورة يسهل عليه امتصاصها . وإذا ما حرم النبات منها خلال هذه الفترة فإن نموه الخضرى والثمرى يتأثران تأثراً بليغاً . كما دلت هذه التجارب أيضاً على أنه فى حالة توافر هذه العناصر فى البيئة التى ينمو فيها المجموع الجذرى فإن النبات تكون له القدرة على امتصاص مايكفى لسد حاجته طول فترة حياته ، وذلك فى حالة النباتات الحولية ، فإذا ما حرم النبات بعد ذلك من هذه العناصر « عدا عنصرى الكلسيوم والحديد » فليس هناك أى تأثير يذكر على نموه وإثماره ، بل بالعكس وجد أن النباتات التى حرمت من عنصر الفسفور خلال أطوار حياتها الأخيرة فاقت مثيلاتها التى دامت تغذيتها بهذا العنصر . وهذه الحقائق ذات أهمية اقتصادية قصوى ، فإنه من الأهمية بمكان تخير الوقت المناسب لإضافة السماد بحيث يكون النبات مهيئا للاستفادة من هذا السماد استفادة كاملة ، فضلا عن توفير قدر كبير من الأسمدة .

وإذا ما حرم نبات من عنصر ما أو كانت كمية ذلك العنصر لا تكفى لسد حاجات النبات منه تأثر النمو وبدأت بعض الأعراض فى الظهور على النبات . ولكل عنصر أعراض مميزة تظهر عند نقصه فى النبات . ولكن هذه الأعراض ليست ثابتة ، بل قد تختلف كثيراً باختلاف النبات . ويعول كثير من الزراع على هذه الأعراض ، وخاصة فى أشجار الفاكهة ، كوسيلة لمعرفة أى العناصر يحتاج اليها النبات حتى يمكن أن يضاف السماد اللازم . وهذه الطريقة أى طريقة

تشخيص نقص العناصر فى المحاصيل المختلفة بواسطة الأعراض الظاهرة على النبات طريقة ميسورة وتستعمل بنجاح كبير فى أوربا وأمريكا ولكنها تحتاج إلى خبرة عميقة وعين فاحصة مجربة . وعادة تظهر هذه الأعراض أول ما تظهر على أوراق النبات، فبعضها يظهر على الأوراق السفلى للنبات والآخر يظهر على الاوراق القمية . ويتوقف ذلك على العنصر المسبب لهذه الحالة . فنى حالة نقص الأزوت والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والكبريت تظهر الأعراض على الأوراق السفلى ثم تأخذ طريقها تدريجيا إلى الأوراق العليا . وسبب ذلك أنه فى حالة نقص هذا العنصر فى النبات تكون للعنصر القدرة على الانتقال من الأوراق السفلى إلى مناطق النمو حيث يعاد استعماله هناك وهكذا .

أما فى حالة عنصرى الكلسيوم والحديد فأول ظهور أعراض نقصهما يكون على الأوراق القمية، وذلك لأن كلا منهما عنصر غير متنقل فى النبات أى لا يمكنه أن يهاجر من الأجزاء المسنة إلى مناطق النمو عند نقص ذلك العنصر فى النبات . ولهذا فإن أول موضع لظهور أعراض نقص كل من الحديد والكلسيوم والحديد هى مناطق النمو .

وقد ثبت بصفة قاطعة أن كثيراً من الأمراض التى تصيب كثيراً من أشجار الفاكهة ومحاصيل الحقل تعزى إلى نقص أو انعدام بعض العناصر الغذائية فى النبات وهذه الأمراض ذات أعراض مميزة ، ولذا اصطلح على أسماء أطلقت على هذه الأمراض . وفيما يلى أهم الأمراض المعروفة فى أنحاء العالم وهى التى تعزى إلى نقص أحد هذه العناصر :

أولا : أمراض ناتجة عن نقص المغنسيوم :

١ — (Sand drown) فى نبات الدخان .

٢ — (Brown spot) فى بنجر السكر .

٣ — (Bronzing) فى الموالح .

٤ — (Yellow tip) فى أشجار الصنوبر .

ثانيا: أمراض ناتجة عن نقص الكبريت: (Tea yellows) فى نبات الشاى.

ثالثا : أمراض ناتجة عن نقص المنجنيز : ١ — (Grey speck) فى الشوفان .

٢ — (Marsh spot) فى البسلة .

٣ — (Bahala yellow) فى قصب السكر .

٤ — (Speckled yellow) فى بنجر السكر

رابعا : أمراض ناتجة عن نقص البورون :

١ — (Heart rot) فى بنجر السكر

٢ — (Hollow stem) فى القرنبيط

٣ — (Cracked stem) فى الكرفس

٤ — (Drought spot) فى التفاح

٥ — (Hard fruit) فى الموالح

خامسا : أمراض ناتجة من نقص الزنك .

١ — (Mottle leaf) فى الموالح .

٢ — (Little leaf) فى التفاح والبكان

٣ — (White tip) فى الذرة

سادسا : أمراض ناتجة عن نقص النحاس

١ — (Exanthema) فى الموالح والكمثرى والتفاح والبرقوق.

٢ — (Yellow tip) فى محاصيل الحقل .

سابعا : أمراض ناتجة عن نقص المولبدنيوم .

١ — (Whip tail) فى القرنبيط .

٢ — (Leaf blotch) فى الموالح .

المراجـــع

1 — Arnon, D.I. (1938). Microelements in culture-solution experiments with higher plants. Amer. J. Bot. 25, 322 - 325.

2 — Bakr Ahmed, M. and Twyman, E. S. (1953) - Manganese reqiurements of tomato plants at different phases of growth. Nature, 171, 438.

3 — Corrie, F.E. (1948). Some elements of plants and animals. London.

4 — Shive, J.W. (1941). Significant roles of trace elements in the nutrition of plants. Plant physiol. 16, 435 - 445.

5 — Sommer, A.L. (1931) Copper as an essential for plant growth. Plant Physiol. 6, 239 - 245.

6 — Stiles, W. (1948) Trace elements in plants and animals. Cambridge University Press.

7 — Stiles, W. (1950). An introduction to the principles of plant physiology. Metheun & Co. Ltd. London.

8 — Twyman, E.S. (1943). Manganese dficiency in oats. Nature 152, 216.