الفصل العاشر

التسميد

تعد جميع الأراضى الصحراوية فقيرة - بطبيعتها - من حيث محتواها من المادة العضوية ، والعناصر الغذائية التى تحتاج إليها النباتات ، مع انخفاض سعتها التبادلية الكاتيونية بشدة ، وارتفاع نفاذيتها للماء بدرجة كبيرة ، لذا .. فإن نجاح زراعة الخضر فى هذه الأراضى يتوقف على التسميد الجيد الذى يجب أن يراعى فيه مايلى :

١ - الاهتمام بالتسميد العضوى لبناء التربة ، وزيادة سعتها التبادلية الكاتونية وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة .

٢ - رفع معدلات التسميد الكيميائى لتعويض النقص الحاد فى خصوبة التربة .

٣ - إعطاء الأسمدة فى جرعات صغيرة على فترات متقاربة لتجنب فقدها بالرشح .

٤ - الاهتمام بالتسميد بالعناصر الدقيقة إما فى صورة مخلبية - لكى لا تثبت فى التربة القلوية والجيرية - وإما رشاً على الأوراق .

طرق التعرف على حاجة محاصيل الخضر إلى التسميد

يمكن تعرف حاجة محاصيل الخضر إلى التسميد بالوسائل التالية :

١ - ملاحظة أعراض نقص العناصر

سبق وصف أعراض نقص مختلف العناصر الغذائية - فى محاصيل الخضر - فى الفصل الثانى . ويعاب على الاعتماد على أعراض نقص العناصر كدليل للحاجة إلى

التسميد أن مجرد ظهور أعراض نقص عنصر ما يعد دليلاً قوياً على أن النبات يعانى بالفعل من جراء نقص هذا العنصر ؛ الأمر الذى ينعكس سلبياً على المحصول المتوقع من هذا النبات ، حتى بعد أن يتم تصحيح هذا النقص .

وتجدر الإشارة – فى هذا المقام – إلى أن بعض حالات نقص العناصر قد تتشابه وتختلط بحالات أخرى ، كمايلى :

أ – قد تؤدى زيادة امتصاص النبات لبعض العناصر – بسبب توفرها فى التربة – إلى ظهور أعراض نقص بعض العناصر الأخرى ، برغم توفرها فى التربة ، فمثلاً :

(١) تؤدى زيادة عنصر الفوسفور إلى ظهور أعراض نقص عنصرى الزنك والحديد .

(٢) تؤدى زيادة أى من عناصر البوتاسيوم ، أو الصوديوم ، أو المغنيسيوم إلى ظهور أعراض نقص الكالسيوم .

(٣) تؤدى زيادة عنصر البوتاسيوم إلى ظهور أعراض نقص المغنيسيوم .

ب – قد تؤدى زيادة امتصاص بعض العناصر إلى حدوث تسمم بالنبات ، وظهور أعراض شبيهة بأعراض نقص بعض العناصر الأخرى ، فمثلاً :

(١) تتشابه أعراض التسمم بأى من عنصرى الصوديوم ، أو الكلور مع أعراض نقص البوتاسيوم ، ويكون ذلك على صورة احتراق بحواف الأوراق .

(٢) تتشابه أعراض التسمم بأى من عناصر الزنك ، أو النحاس ، أو المنجنيز بأعراض نقص الحديد .

(٣) تتشابه أعراض التسمم بالألومنيوم (فى الأراضى الحامضية) بأعراض نقص الفوسفور .

جـ – قد تؤدى بعض الظروف البيئية إلى ظهور أعراض شبيهة بأعراض نقص بعض العناصر ، فمثلاً :

(١) تُحدث الحرارة المنخفضة أعراضاً شبيهة بأعراض نقص عنصر الفوسفور ، ويكون

ذلك بظهور صبغات قرمزية محمرة .

(٢) يؤدى التعرض للرياح ، أو للجفاف إلى ظهور احتراق بحوافّ الأوراق يكون شبيهاً بأعراض نقص البوتاسيوم .

(٣) يؤدى سوء الصرف إلى ظهور أعراض تتشابه مع أعراض نقص عدد من العناصر، مثل : اللون القرمزى الذى يتشابه مع أعراض نقص الفوسفور ، واللون الأصفر الذى يتشابه مع نقص النيتروجين ، واحتراق حواف الأوراق الذى يتشابه مع نقص البوتاسيوم ، والاصفرار الجزئى للأوراق الذى يتشابه مع أعراض نقص كل من عنصرى الحديد والمنجنيز .

د - قد تؤدى بعض الإصابات المرضية والحشرية إلى ظهور أعراض شبيهة بأعراض نقص العناصر . فمثلاً :

(١) تؤدى أعفان الجذور وأمراض الذبول إلى ظهور أعراض شبيهة بأعراض نقص عنصرى النيتروجين (اصفرار الأوراق السفلى) ، والبوتاسيوم (احتراق حواف الأوراق) .

(٢) تؤدى عديد من الإصابات الحشرية - خاصة المن - إلى حدوث تشوهات بالأوراق تشبه أعراض نقص عنصر البورون .

(٣) تؤدى الإصابة بالعنكبوت الأحمر إلى ظهور لون برونزى شاحب يُخفى معه أعراض نقص بعض العناصر .

(٤) تتشابه أعراض الإصابة بفيروسات الاصفرار إلى حد كبير مع أعراض نقص عنصر المغنيسيوم (اصفرار بين العروق فى الأوراق السفلى) .

(٥) تؤدى إصابة البطاطس بالرايزوكتونيا إلى التفاف حواف الأوراق العلوية فيما يشبه أعراض نقص عنصر الكالسيوم (Douglas ١٩٨٥) .

٢ - تحليل التربة

يستفاد من تحليل التربة فى تقدير محتواها من العناصر الغذائية ، ومن ثم فى تقدير

مدى الحاجة إلى التسميد . ويُقتدى فى هذا الشأن بمستويات العناصر التى يجب أن تتوفر فى التربة للنمو الجيد ، كما هو مبين فى جدولى (١٠-١) ، و (١٠-٢) ، علما بأن الأراضى الرملية تعد فقيرة من حيث محتواها من جميع العناصر الغذائية اللازمة للنمو النباتى (جدول ٢ - ٤) .

جدول (١٠-١) : المستويات المنخفضة والمعتدلة والمرتفعة من العناصر الغذائية الأولية فى التربة (عن Minges وآخرين ١٩٧١) .

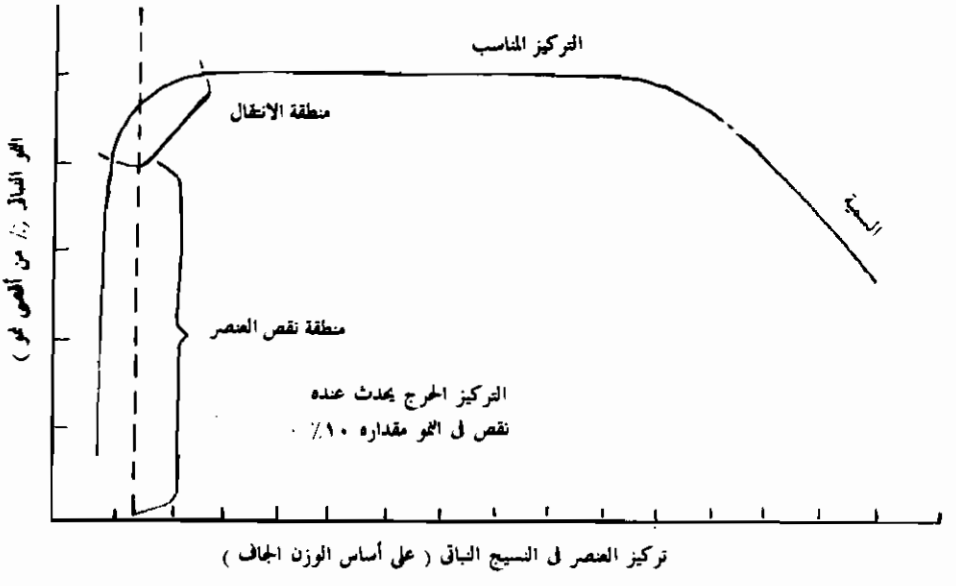
العنصر	مستويات العنصر بالكجم / فدان		
	منخفض	معتدل	مرتفع
النترات (NO_3)	صفر - ١٢	١٢ - ٣٦	٣٦ - ٤٨
الفوسفور الذائب (P)	صفر - ١٥	١٥ - ٤٥	٤٥ <
البوتاسيوم المتبادل (K)	صفر - ٩٠	٩٠ - ١٨٠	١٨٠ <

جدول (١٠-٢) : مستويات التربة من العناصر الدقيقة التى يجب أن تتوفر للنمو الجيد (عن Buckman & Brady ١٩٦٠) .

العنصر	المدى الطبيعى		المستوى المعتدل
	(٪)	(جزء فى المليون)	(جزء فى المليون)
الحديد	٥ر٠ - ٥ر٠	٥٠٠٠ - ٥٠٠٠٠	٢٥٠٠٠
المنجنيز	٠٢ر٠ - ١ر٠	٢٠٠ - ١٠٠٠٠	٢٥٠٠
الزنك	٠٠١ر٠ - ٠٢٥ر٠	١٠ - ٢٥٠	١٠٠
البورون	٠٠٠٥ر٠ - ٠١٥ر٠	٥ - ١٥٠	٥٠
النحاس	٠٠٠٥ر٠ - ٠١٥ر٠	٥ - ١٥٠	٥٠
الموليبدنم	٠٠٠٠٢ر٠ - ٠٠٠٥ر٠	٢ر٠ - ٥	٢
الكلور	٠٠١ر٠ - ١ر٠	١٠ - ١٠٠٠	٥٠

٢ - تحليل النبات

يتناسب النمو النباتي مع محتوى النبات من العناصر الغذائية ، كما هو مبين في شكل (١٠-١) . فلكل عنصر تركيز حرج Critical Concentration في النبات ، وهو ذلك التركيز الذي يصاحبه نقص في النمو النباتي بمقدار ١٠٪ عن النمو الطبيعي . وتبدأ أعراض نقص العنصر في الظهور مع نقص تركيزه في النبات عن هذا الحد الحرج . وتفصل منطقة انتقال Transition Zone ما بين التركيز الذي تظهر عنده أعراض نقص العنصر ، والتركيز الذي يصاحبه النمو الطبيعي . ومع زيادة تركيز العنصر في النبات ، فإنه يصبح ساماً ، ويقل النمو النباتي تبعاً لذلك (Ulrich ١٩٧٨) .



شكل (١٠-١) : العلاقة بين النمو النباتي وتركيز العنصر السمادي بالأنسجة النباتية .

ويمكن بواسطة تحليل النبات - تعرف مستويات العناصر الغذائية المختلفة به . وبمقارنة نتائج التحليل بما يجب أن يكون عليه مستوى العناصر الغذائية في النبات (جدول ١٠-٣) ، فإنه يمكن تقدير مدى الحاجة إلى التسميد .

ومن أكبر عيوب الاعتماد على تحليل النبات في تقدير الحاجة إلى التسميد أن معظم الخضروات سريعة النمو ، وأنه نادراً ما تظهر أعراض نقص العناصر قبل أن تصل

النباتات إلى مرحلة منتصف نموها ، وحينئذ يكون النمو سريعاً ، ومع إجراء التحليل يكون الوقت قد أصبح متأخراً ، خاصة بالنسبة للتسميد الفوسفاتى والبوتاسى .

جدول (١٠-٣) : المستوى الطبيعى للعناصر الغذائية المختلفة فى السيقان أو أعناق الأوراق (عن Lorenz & Maynard ١٩٨٠) .

المحصول	العنصر بالجزء في المليون				
	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	المغنسيوم	الكالسيوم
الفاصوليا	٤٩١	٨٣	٤٠٧٨	١٨٠	٦٩٠
فاصوليا الليما	٨٥٥	١٤١	٥٣٨٩	٢٥٢	١٥٤١
البنجر	١٥٦٠	٦٥	١١٣٢٠	٦٨	٨٤
البروكولى	٢٤٨	٢١٢	٣٧٦٤	١٤٧	٦٤٣
الكرنب	١٢٢٠	١٤٠	٣٤١٠	٢٣٤	٩٦٦
القنبيط	٦٠٠	١٠٩	٣٣١٩	٩٥	—
الكرفس	٣٩٣	٤٠٨	٤١٤٨	٢٦٨	٧٥٠
الذرةالسكرية	٤٤٨	٣٤٣	٥٦٨٣	١٥٨	٣٦٣
اللوبيا	٤٤٧	٢١٥	٣٨٤٦	١٧٩	١٦٦٧
الخيار	١٣٣	٢١٥	٢٥٠٢	٤١١	٦٧٦٣
الباذنجان	١٤٣٣	٢٨٧	٤٣٨١	١١٨	١٥٤٤
الخس	٥٣١	٧٢	٣٢٥٢	١٠٧	١٢٧
القاوون	١١١٧	٦٦	١٥٨٦	٨٥	١١٥٠
البصل	٤٩	١١٤	٢١٦١	٢٥١	٨١١
البقدونس	١٥٤	٢١٧	١٠٣٨	١٤٧	١١٤٣
الفلفل	١٠٤٤	١٠٧	٥٦٥٢	٣٩٧	١٩٤
البطاطس	٧٧٤	٩٤	٥٦٠٢	٢١٢	١١٠٧
الفجل	٣٠٧	٨٣	٣٠١٥	٢٨٧	١١٨٣
السبانخ	٧٨٩	٣٨١	٥٧١٦	٣١٤	٢٠٣
البطاطا	١٥٣	٩٤	٣١٤٤	١٦٧	٧١٣
الطماطم	٧٤٠	١٥٩	٤١٦٧	٣٣٩	٣٨٣٧
اللفت	٢٤٩٠	٢٠٠	٣٨٧٨	٣٨٢	١٦٢٨