خصوبة الأراضي الزراعية

د. عبد الله سعد المديهش

ترتبط خصوبة الأراضي إرتباطاً وثيقاً بتاريخ الزراعة التي مارسها الإنسان منذ حوالي خمسة آلاف سنة ، حيث إستقر حول الأنهار مثل نهر النيل ودجلة والفرات وأنهار الصين والهند . وقد لاحظ الإنسان خلال تجاربه منذ القدم أن بعض الترب تضعف إنتاجيتها مع الزراعة المتوالية ، وأن إضافة الرماد (Ash) والجبس (Gypsum) وزراعة النباتات البقولية تزيد من خصوبة التربة ، كما تبين أن إنتاجية المحاصيل تزداد بعد فيضان الأنهار ، وذلك لما يرسبه الفيضان من طمي ـ غني بالعناصر الغذائية ـ على سطح التربة ، ومن الملاحظات الأخرى كذلك أن إضافة تربة طينية إلى تربة رملية قد حسّن من إنتاجها ورفع خصوبتها . كل هذه الملاحظات وغيرها من المشاهدات والإستنتاجات كانت الأساس في بداية معرفة علم خصوبة الأراضي . ثم توالى التطور والتقدم العلمي مما أدى إلى فهم المواد وخواصها وأهمية بعض العناصر في تغذية المحاصيل المختلفة ومعرفة قوانين الإتزان الكيميائي والتقدم التقني في مجال أجهزة التحليل الكيميائي .

كل هذه وغيرها ساعدت بشكل فاعل في بدء تصنيع الأسمدة الكيميائية في نهاية القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين . فتم إنتاج أول سماد كيميائي هو السوبر فوسفات في بريطانيا عام ١٨٤٣م ، وأنتج أول سماد نيتروجيني على شكل كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2 SO_4$ في ألمانيا ، ثم توالى تصنيع الأسمدة الكيميائية المختلفة وبذلك إزدهرت صناعته بإنشاء المصانع الضخمة التي تنتج ملايين الأطنان من الأسمدة المختلفة مما ساعد كثيراً في زيادة الإنتاج العالمي من الغذاء وتحول الصحاري القاحلة إلى مروج وجنات خضراء .

خصوبة التربة

تعرف خصوبة التربة (Soil Fertility) بأنها قدرة التربة على إمداد العناصر الغذائية بالكميات والصور الملائمة لنمو النبات . وتختلف الأراضي الزراعية فيما بينها من حيث محتواها من العناصر الغذائية وجاهزيتها للنبات من حيث المعادن والصخور التي تكونت منها التربة . وعموماً تعد الأراضي الجافة أكثر خصوبة من الأراضي الرطبة وذلك يرجع أساساً لعملية غسيل (Leaching) العناصر الغذائية من سطح التربة في المناطق الرطبة مما يقلل من محتواها العنصري وبالتالي من خصوبتها .

أظهرت الدراسات والممارسات الحقلية أن زراعة الأرض كل سنة يؤدي إلى إستنزاف العناصر الغذائية التي يحتاج إليها النبات ، وبذلك تصبح الأرض ـ مع مرور الزمن ـ متدنية الخصوبة ، فيتناقص محصولها إلى أن يصبح استثمارها غير اقتصادي ، لذلك أدى تصنيع الأسمدة الكيميائية واستخدامها بشكل مكثف إلى سد العجز وتعويض ما تستنزفه النباتات وتحقيق زيادة كبيرة من الإنتاج والمحافظة عليه ، كما أن إضافة الأسمدة العضوية المختلفة إلى التربة ساعد في تحسين خواصها الفيزيائية وإمدادها ببعض العناصر الغذائية مثل النيتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكبريت وبعض العناصر الصغرى مثل الزنك والحديد والنحاس .

ولتحديد مستوى خصوبة الأرض يجب القيام بتحليل التربة والنبات لتقدير مستوى العناصر الغذائية وجاهزيتها للنبات ، ويتم ذلك بطرق كيميائية وإحيائية مختلفة . ومما يجدر ذكره أن التحاليل قد تظهر أن تربة ما قد تكون خصبة بإحتوائها على كميات كافية من العناصر الغذائية ، ومع ذلك قد تكون غير منتجة بسبب إحتوائها

على بعض المعوقات ، مثل : التركيز العالي لعنصر البورون (B) ، أو الكلور (Cl) ، أو لعدم توفر المياه ، أو لإرتفاع ملوحة مياه الري مما يقلل إنتاجية تلك الأرض حتى لو كانت ذات محتوى جيد من العناصر الغذائية ، لذا ليس من الضروري أن تكون كل أرض خصبة منتجة .

مصادر خصوبة التربة

بالإضافة إلى مادة الأصل التي تكونت منها التربة هناك بعض المصادر التي تكسب التربة خصوبة منها :-

١ ـ فيضان الأنهار وما يرسبه من الطمي الغني بالعناصر الغذائية .

٢ ـ السيول في مناطق الأودية التي تتشكل أثناء نزول الأمطار وبما تحمله من الغرين والطين والمادة العضوية وترسيبها على سطح التربة .

٣ ـ الرماد البركاني بما يقذفه أثناء ثورة البراكين لإحتوائهما على العديد من المعادن والعناصر الهامة لنمو النباتات .

٤ ـ المخلفات الحيوانية والنباتية ـ أسمدة عضوية ـ والعمليات الحيوية التي تجري في داخل التربة بوساطة ملايين الكائنات الدقيقة من عمليات هدم وبناء وتحليل للمخلفات العضوية .

٥ ـ تثبيت النيتروجين عن طريق البرق وتكوين أكاسيد نيتروجينية تذوب في مياه الأمطار لتسقط على النباتات والتربة .

٦ ـ الأسمدة الكيميائية بأنواعها وصورها المختلفة « سائلة ـ صلبة ـ معلقه » .

٧ ـ تلقيح التربة ببعض البكتيريا المفيدة مثل مثبتات النيتروجين الجوي والبكتيريا العقدية (Rhizobium) وغيرها .

العناصر الضرورية للنبات

أثبتت الأبحاث العلمية أن هناك ستة عشر عنصراً غذائياً يحتاج إليها النبات ، وأنه لكي يكون عنصر ما ضروريا لنمو النبات فيجب أن تتوفر فيه الشروط التالية :-

١ ـ عجز النبات عن النمو الطبيعي وإكمال دورة حياته في حالة غياب هذا العنصر .

٢ ـ لا يحل محل هذا العنصر عنصر آخر .

٣ ـ يدخل العنصر في تركيب جزء حيوي له دور فعال في العمليات الحيوية في البناء.

ومن الطرق التقليدية المتبعة في معرفة أهمية العنصر لنمو النبات إستعمال المزارع المائية ، عن طريق زراعة النبات في محلول مغذي يحتوي على جميع العناصر ماعدا العنصر المراد إختباره ثم مقارنة نمو النبات مع محلول يحتوي على جميع العناصر ، وقد قسمت العناصر الغذائية الستة عشر إلى قسمين رئيسيين تبعاً للكمية التي تستهلك من قبل النبات وذلك كما يلي :-

● عناصر غذائية كبرى

العناصر الغذائية الكبرى (Macronutrients) هي التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة نسبياً ، وهي ذات وظيفة رئيسة تنحصر في أنها تدخل في تركيب وبناء النبات وأنها لاتحدث سمية (Toxicity) إلا في التركيزات العالية جداً . وتشمل تلك العناصر : الكربون (C) ، والأكسجين (O) ، والهيدروجين (H) ، والنيتروجين (N) ، والفوسفور (P) ، والبوتاسيوم (K) ، والكالسيوم (Ca) ، والمغنيسيوم (Mg) والكبريت (S) .

● عناصر غذائية صغرى

العناصر الغذائية الصغرى (Micronutrients) هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات قليلة ، ولا يعني تسميتها بالعناصر الصغرى أنها أقل أهمية من العناصر الكبرى ، ولكنها سميت بذلك بسبب إحتياج النبات لها بكميات أقل من العناصر الكبرى ، وتشمل تلك العناصر الحديد (Fe) ، والزنك (Zn) ، والنحاس (Cu) ، والمنجنيز (Mn) ، والبورون (B) ، والموليبدينوم (Mo) ، والكلور (Cl) .

تلعب العناصر الصغرى دوراً هاماً في تنشيط الأنظمة الإنزيمية وكعوامل مساعدة (Catalysts) في كثير من العمليات الحيوية في النبات .

● نمو غير طبيعي (الصورة على اليمين) بسبب نقص النيتروجين .

تظهر أعراض نقص العناصر الصغرى على النباتات أما نتيجة لعدم توفرها في التربة أو لتثبيتها وعدم جاهزيتها للنبات بالرغم من توفرها . ويقل محتوى العناصر الصغرى في التربة الرملية والجيرية (Calcareous) نتيجة لقلتها في التربة الرملية ولتثبيتها في التربة الجيرية ، وبالتالي وجودها في صورة غير ميسرة للبناء ، ومن جانب آخر يؤدي وجود العناصر الصغرى بكميات وتركيزات عالية في التربة إلى تسمم النبات .

العناصر الغذائية والنبات

تختلف الإحتياجات السمادية للنبات من محصول لآخر ، فإذا كانت هناك استجابة لإضافة عنصر غذائي معين فإن إستخدام سماد هذا العنصر ـ عادة ـ يحقق عائداً للمزارع ، فمثلاً لا يحتاج البرسيم الذي لقحت تربته بالبكتيريا (Rhizobia) إلا إلى كمية قليلة من النيتروجين (حوالي ٢٠كجم نيتروجين/هكتار) ولكن في المقابل يحتاج إلى كميات كبيرة من البوتاسيوم والفوسفور ، كذلك تختلف الإستجابة للأسمدة حسب السلالة للمحصول الواحد ، ومن أمثلة ذلك تحتاج سلالات القمح والأرز الجديدة التي كانت من نتاج الثروة الخضراء المعروفة إلى معدلات سمادية أكبر من السلالات المحلية . من ناحية أخرى تختلف الترب من حيث مقدرتها على إمداد النبات بالعناصر الغذائية ، فالتربة الطينية الثقيلة مثلا تعد أكثر خصوبة من الرملية أو الجيرية ، لذلك فان احتياجاتها من الأسمدة تكون أقل . كما أن زراعة التربة بشكل مستمر يؤدي إلى إستنزاف بعض العناصر الذائبة ، ولذلك يلزم تعويض الفقد بإضافة كميات محسوبة من الأسمدة حتى لا تقل إنتاجيتها نتيجة تدني خصوبتها .

من جانب آخر يؤثر المناخ على كمية الأسمدة المضافة حيث يقل استخدامها في المناطق التي يقل بها المطر عن ٢٥ بوصة بسبب قلة الفقد بالغسيل ، في حين تعد كمية الأسمدة المضافة في المناطق المروية أو كثيرة الأمطار العامل المحدد (Limiting Factor) في الإنتاجية بسبب تعرض الأسمدة للغسيل ، كذلك يعد العامل الإقتصادي ذو تأثير على زيادة أو نقص كمية الأسمدة حيث تزداد الكمية المستخدمة من السماد أو تقل بناء على أسعارها وبالتالي على العائد الذي تحققه نتيجة إستعمالها .

وعموماً فإن الإسراف في التسميد يسبب عادة أضراراً بيئية واقتصادية منها :ـ

١ ـ تراكم الأملاح في التربة مع طول إستعمال الأسمدة الكيميائية بكميات كبيرة لأنها أملاح معدنية .

٢ ـ التأثير على الرقم الهيدروجيني ، فمثلا يؤدي استخدام سماد كبريتات الأمونيوم بصفة عامة إلى انخفاض الرقم الهيدروجيني للتربة بسبب تأثيره الحمضي ، أما اليوريا فان أثرها على الرقم الهيدروجيني يعد أقل بسبب انخفاض حموضتها مقارنة بكبريتات الامونيوم ، بينما يعمل التسميد بالأمونيا إلى ارتفاع الرقم الهيدروجيني بسبب تفاعلها القلوي . وينطبق ذلك أيضا على سماد نترات الصوديوم ($Na NO_3$) ذو التأثير القلوي .

٣ ـ التأثير على النباتات والإتزان بين العناصر ، حيث يؤدي زيادة تركيز بعض العناصر ـ خصوصاً الصغرى منها مثل البورون والزنك والنحاس ـ إلى حدوث سمية النباتات أو التأثير على عملية الإتزان بين العناصر الغذائية الأخرى ، كما يؤدي زيادة تركيز الكالسيوم (Ca) إلى التقليل من إمتصاص المغنيسيوم (Mg) ، والبوتاسيوم (K) ، أما زيادة تركيز الفوسفور (P) فقد يحد من امتصاص الزنك (Zn) لوجود ظاهرة تضاد وتنافس بينهما ، وفضلا عن ذلك فإن زيادة التسميد النيتروجيني يمكنه أن يجعل أنسجة النبات لينة وعرضة للإصابة بالأمراض .

٤ ـ تراكم بعض العناصر الثقيلة (Heavy Metals) بطريقة غير مباشرة نتيجة لإحتواء بعض الأسمدة الكيميائية على شوائب (Impurities) منها قد تتراكم في التربة مع زيادة إستخدام الأسمدة الكيميائية ، وبسبب امتصاصها بوساطة النبات الذي يستهلكه الإ نسان أو الحيوان فإنها تسبب أضراراً صحية نتيجة تراكم هذه العناصر في الكبد أو الكلى . ومن أمثلة ذلك احتواء الأسمدة البوتاسية على شوائب من البورون ، واحتواء الأسمدة الفوسفاتية على شوائب من الرصاص والكادميوم .

٥ ـ تلويث المياه الجوفية والسطحية حيث تؤدي الزيادة في إستخدام الأسمدة وخصوصاً النيتروجينية إلى غسلها إلى الآبار والمياه الجوفية في صورة ملوثات أشهرها وأخطرها النترات .

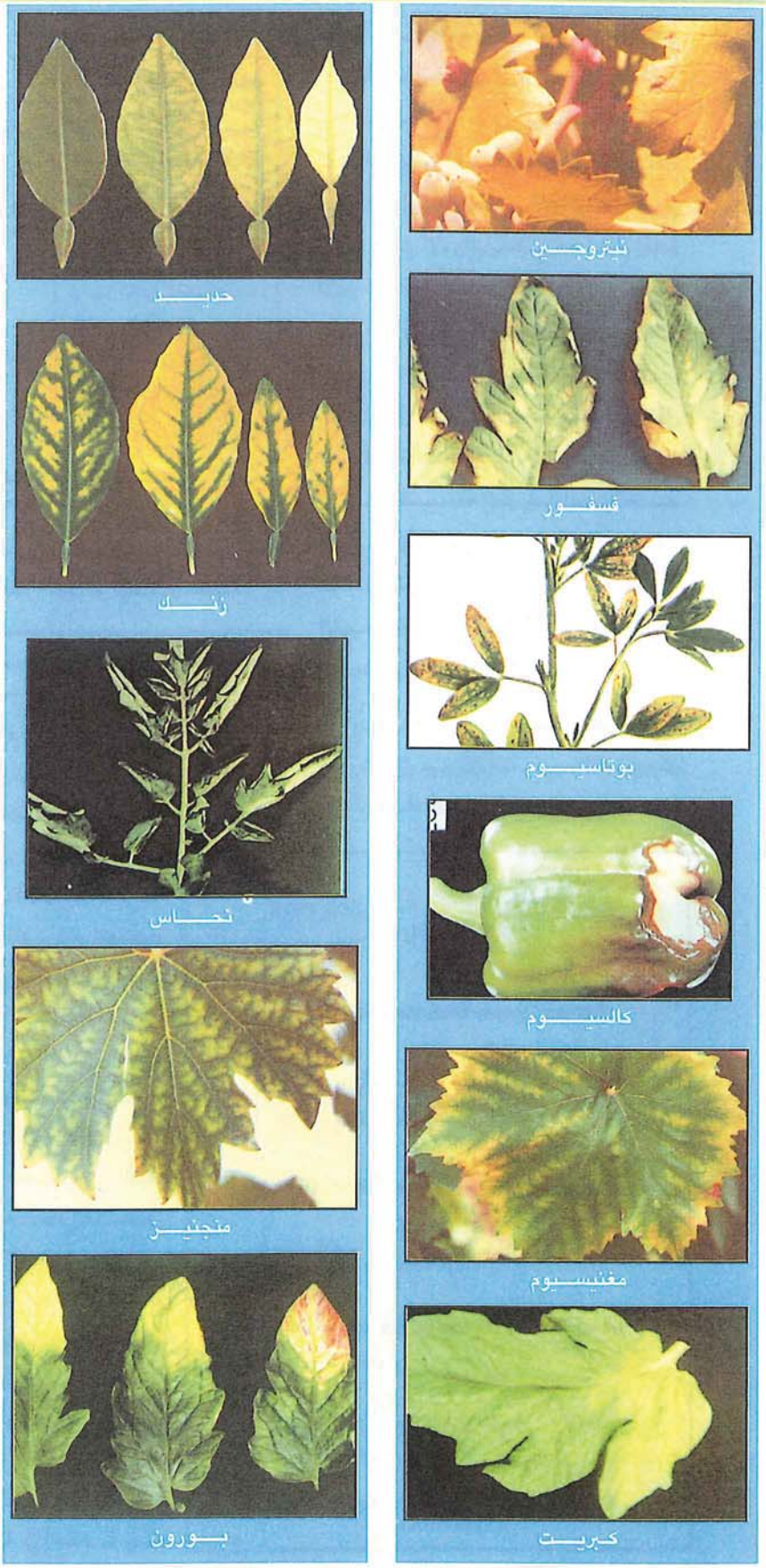
٦ ـ تلويث الهواء بسبب تطاير بعض الأسمدة النيتروجينية على شكل أمونيا (NH_3) أو أكاسيد نيتروجينية (NOx) .

تشخيص حالة النبات الغذائية

يعد تحليل النبات والتربة لمعرفة ما يحتوي كل منهما من عناصر غذائية أداة هامة في تشخيص حالة النبات الغذائية .

العنصر	جزء من مليون	العنصر	(٪)
موليبدونوم (Mo)	,١	كبريت (S)	٠,١
نحاس (Cu)	٦,٠	فسفور (P)	٠,٢
زنك (Zn)	٢٠	مغنيسيوم (Mg)	٠,٢
بورون (B)	٢٠	كالسيوم (Ca)	٠,٥
منجنيز (Mn)	٥٠	بوتاسيوم (K)	١,٠
حديد (Fe)	١٠٠	نيتروجين (N)	١,٥
كلور (Cl)	١٠٠		

● جدول (١) التركيز الملائم لبعض العناصر الغذائية في المادة النباتية .



● أعراض نقص بعض العناصر الغذائية في نباتات مختارة .

ويلعب التحليل المبكر لأجزاء النبات دوراً فاعلاً في تلافي النقص ـ إذا وجد ـ بإضافة العنصر الذي أظهرت التحاليل أنه يقل عن المعدل المطلوب . وعادة ما تؤخذ الأوراق المكتملة حديثاً (Recently Matured) وفي وقت محدد أو أجزاء أخرى من النبات ، وذلك حسب نوع النبات ومرحلته الفسيولوجية وغيرها من الشروط المحددة لكل نبات . وعموماً هناك مستويات تركيز تعد ملائمة لنمو أغلب النباتات ، وهي تعد على أساس تحليل الأوراق . ويوضح جدول (١) التراكيز الملائمة لإنتاجية عالية لأغلب النباتات . من جانب آخر يسبب نقص عنصر أو أكثر من العناصر الغذائية حدوث أحد أوبعض الظواهر منها مايلي : ـ

١ ـ حدوث تقزم للنبات .

٢ ـ حدوث تشوهات في شكل النبات والثمار .

٣ ـ زيادة فرصة إصابة النبات بالأمراض المختلفة .

٤ ـ حدوث نقص واضح في نمو النبات وإنتاجيته .

٥ ـ انخفاض في الصفات النوعية للمنتج مثل : صغر الثمار ، وتشوهها ، وقلة المحتوى من النشا ، والسكر ، والزيت ، والبروتين .

٦ ـ ظهور أعراض نقص على النباتات في مراحل مختلفة من نموه ، ويوضح جدول (٢) أعراض نقص بعض العناصر الغذائية في النبات .

المركبات المخلبية

المركبات المخلبية (Chelating Compounds) مركبات عضوية ترتبط بالكاتيون المعدني (يحمل شحنة موجبة) مكونة معقد حلقي يتوسطه ذلك الكاتيون فتحدث له حماية من تفاعلات الترسيب أو الأكسدة أو الإختزال . تستخدم المركبات المخلبية للتغلب على مشاكل تسميد العناصر الصغرى (حديد ،

الأوراق السفلى (المسنة)			
العنصر	الأعراض الظاهرية للنقص	العنصر	الأعراض الظاهرية للنقص
نيتروجين (N)	خضراء فاتحة إلى صفراء .	كالسيوم (Ca)	تشوه البراعم الطرفية ، تأخر نمو الأوراق الأولية وإلتصاقها .
فسفور (P)	خضراء صغيرة تميل إلى الإرجواني .	بورون (B)	تبرقش الأوراق ، موت القمم النامية .
بوتاسيوم (K)	بنية من الحواف إلى محترقة .	كبريت (S)	لون اخضر فاتح إلى أصفر في العروق الوسطى .
مغنيسيوم (Mg)	صفراء بين العروق الوسطية ، العروق خضراء	موليبدونوم (Mo)	ذبول الأوراق الصغيرة ، تبقع أبيض .
زنك (Zn)	أوراق صغيرة برونزية اللون .		

● جدول (٢) أعراض نقص بعض العناصر الغذائية .

و نحاس ، وزنك ، ومنجنيز) ونقصها خصوصاً في الأراضي الجيرية التي تثبت هذه العناصر فيقل تيسرها للنبات ، وقد أعطت المركبات المخلبية نتائج جيدة في الترب الجيرية في المملكة العربية السعودية حيث فاقت فعاليتها فعالية المركبات غير المخلبية (معدنية) بحوالى ٣ ـ ٥ مرات .

تأتي المركبات المخلبية التي يكون داخلها العنصر الغذائي المعين إما على شكل مركبات طبيعية (Natural) تنتج بوساطة النشاط الإحيائي في التربة ، ومن أمثلة ذلك الأحماض الأمينية ، وإما على شكل مركبات صناعية تحضر لإحداث خلب (Chelation) لمسك العنصر المعين ، ومن أمثلة ذلك مخلبيات ، (EDTA, DTPA, HEDTA, EDDHA) شكل (١) .

ويجب أن تتوفر في المركبات المخلبية الشروط الآتية :ـ

١ ـ أن تكون سهلة الإمتصاص بوساطة أوراق النبات .

٢ ـ أن تكون عديمة السمية للأوراق أو الثمار وسهلة الغسل منها .

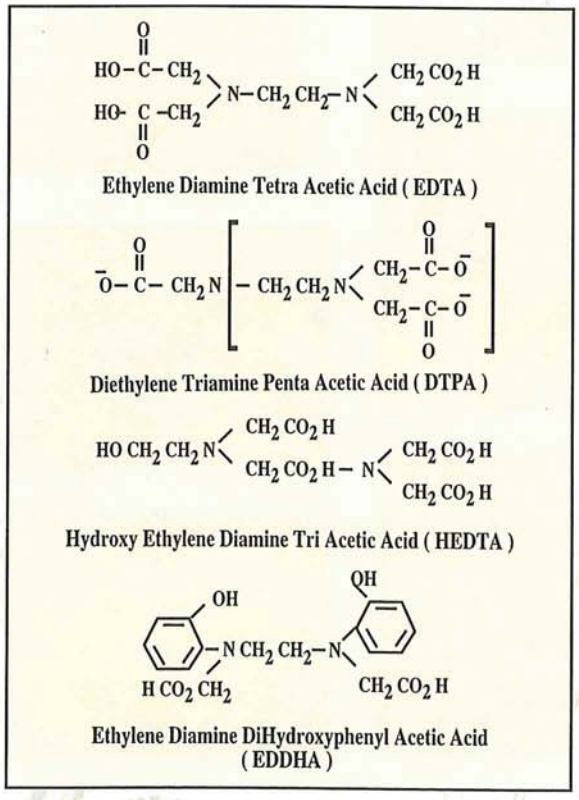
٣ ـ أن تكون زهيدة الثمن نسبياً .

٤ ـ أن تكون ذات فعالية عالية في علاج نقص العنصر المعين أو العناصر المعينة .

التسميد الورقي

زاد الإهتمام في الوقت الحاضر بإستخدام التسميد الورقي (Foliar Fertilization) ، وهي طريقة لرش النبات بمحاليل تحتوي على العناصر الغذائية خصوصاً العناصر الصغرى والنيتروجينية « اليوريا » كوسيلة جديدة للتسميد خصوصاً في الأراضي الجافة وشبه الجافة كما هو الحال في أراضي المملكة العربية السعودية حيث يعاني النبات من نقص هذه العناصر . يطلق على هذه الطريقة أيضاً « التغذية اللاجذرية » أي تزويد النباتات بإحتياجاتها الغذائية عن طريق المجموع الخضري وليس المجموع الجذري . وقد انتشرت هذه الطريقة بشكل كبير في الزراعة في المملكة بعد استعمال طرق الري الحديثة مثل الري المحوري ، والتنقيط . وترجع أهمية هذه الطريقة إلى أن بعض العناصر وخصوصاً الصغري يصعب أحياناً إضافتها وتوزيعها بالطرق التقليدية ، كذلك فإن إضافة العنصر الغذائي عن طريق رشه على الأوراق يعطي معدل إفادة أكبر لتفادي التفاعلات غير المرغوب فيها بين العنصر ومكونات التربة خصوصاً كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) مما يؤدي غالباً إلى تثبيت العنصر ، وبالتالي تقل الإستفادة منه من قِبل النباتات ، وتبرز أهمية هذه الطريقة أيضاً عند إصابة جذور النباتات ببعض الإصابات مثل النيماتودا ، أو لإرتفاع ملوحة التربة ، مما يقلل من قدرة الجذور على إمتصاص العناصر من التربة .

يدخل المحلول السمادي عن طريق الرش من خلال الثغور والكيوتيكل والتشققات في الأوراق .



● شكل (١) الصيغ الكيميائية لبعض المواد المخلبية .

وعند إجراء عملية الرش يجب التنبه إلى ما يلي :-

١ - إختيار الرقم الهيدروجيني المناسب لمحلول الرش ودرجة تركيزه ، حيث أن المحاليل المركزة تسبب ضرراً وتسمماً للنبات فضلا عن تراكم الأملاح على سطح الورقة مما يسبب حرقاً كيميائياً لها .

٢ - إستعمال مواد منشطة سطحياً (Surfactants) لتساعد على إبتلال وإلتصاق محلول الرش بسطح الورقة ، ومن أمثلة هذه المواد صابون الـ (Teepol) .

٣ - إختيار العمر المناسب للنبات عند إجراء الرش ، ومن أفضل الأعمار عندما يكون النبات في قمة نشاطه الفسيولوجي وعندما يكون لديه سطح خضري كاف لإستقبال محلول الرش .

٤ - إجراء عملية الرش في الصباح الباكر بعد تطاير قطرات الندى أو قبل غروب الشمس وتجنب الرش وقت الظهيرة أو عند أوقات الحرارة الشديدة .

٥ - تجنب الرش ضد الرياح ووقت اشتدادها .

٦ - تجنب الرش وقت سقوط الأمطار أو عند توقع نزولها .

٧ - يراعى قدر الإمكان رش السطح السفلي للورقة مع التركيز على الأوراق حديثة النمو .

المادة العضوية

تتكون المادة العضوية (Organic Matter) بالتربة من مخلفات نباتية وحيوانية قابلة للتحلل ، ومع أن معظم الأراضي الزراعية تحتوى على ١ - ٥٪ فقط من المادة العضوية فإن هذه الكمية الصغيرة يمكنها تغيير الخواص الطبيعية للتربة وتؤثر على خواصها الكيميائية والحيوية ، وتعد المادة العضوية مؤشراً هاماً لخصوبة وحيوية التربة ، فهي تساعد على تكوين البناء (Structure) الجيد للتربة وتحسين التهوية ونفاذية الماء وتقليل النخر (Erosion) بواسطة الماء والرياح ، ومن الناحية الكيميائية تعد المادة العضوية مصدراً لكل النيتروجين تقريباً ، وحوالي ٨٠٪ من الكبريت ، وبعض العناصر الصغرى .

تعد المادة العضوية في تغير مستمر ، عليه لابد من تعويضها بإستمرار حتى تحافظ التربة على خصوبتها وإنتاجيتها ، وعموماً تزداد نسبة المادة العضوية في المناطق الباردة والمعتدلة ذات الغطاء النباتي الكثيف والأمطار العالية ، وتقل في المناطق الجافة وشبه الجافة قليلة الأمطار وقليلة الغطاء النباتي ، حيث تعمل الحرارة العالية على أكسدة المادة العضوية وفقدها كما هو الحال في معظم أراضي المملكة العربية السعودية .

تختلف المواد العضوية في نوعها وتركيبها ، وعموما فهي تركيب معقد يتكون أساساً من الكربون (< ٥٠٪) وكميات أقل من الأكسجين والهيدروجين وكميات قليلة من النيتروجين ، والكبريت ، والفوسفور ، وعناصر أخرى .

وتتكون المادة العضوية من مجاميع مختلفة مثل : اللجنين ، والسليلوز ، والبروتينات ، والكربوهيدرات ، والزيوت ، ومواد معقدة أخرى . ويؤدي تحلل هذه المواد إلى تكوين الدبال (Humus) وهو عبارة عن مادة داكنة اللون تتكون من خليط من مركبات متحللة ومركبات صعبة التحل ، ونتيجة لإستمرار عملية التحلل فان الدبال يعد مركب غير ثابت ، وأن نسبة ثباته تعتمد على توفر الظروف المناسبة لذلك ، ويقدر معدل تحلله سنوياً بحوالي ٢ - ٣٪ .

يعد الدبال مفيد لتحسين خصوبة التربة بجانب فوائده الفيزيائية والكيميائية خصوصاً في التربة الرملية الفقيرة بالعناصر الغذائية وذات الخواص الحيوية والطبيعية الرديئة ، ويكوّن الدبال مادة غروية (Colliod) ذات سعة تبادلية كاتيونية عالية فضلا عن أنه يساعد التربة على الإحتفاظ بالماء .

وعموماً يمكن إجمال فوائد المادة العضوية للتربة والنبات فيما يلي :-

١ - مصدر لحوالي ٩٠ - ٩٥٪ من النيتروجين في التربة غير المسمدة إضافة إلى كميات متوسطة من الفوسفور والكبريت اللذان يتواجدان بكميات ميسرة للنبات عند تواجد الدبال بكمية محسوسة (٢٪) .

٢ - مادة مخلبية (Chelate) تعمل على تيسر العناصر الصغرى للنبات .

٣ - مادة عازلة تعمل على تقليل درجة الحرارة في الصيف وتدفئة التربة خلال الشتاء .

٤ - تُحد من تعرية وجرف التربة (Soil Erosion) .

٥ - تُحسِّن من تهوية التربة خصوصاً في الترب الطينية الثقيلة .

٦ - تزيد من قدرة التربة على الإحتفاظ بالماء .

٧ - تُعد مصدراً للطاقة اللازمة للكائنات الدقيقة في التربة وبالتالي تساعد على زيادة النشاط الحيوي فيها .

٨ - تُحسِّن من قوام وبناء التربة .

٩ - تُقلل من فقد العناصر الغذائية بالغسيل (Leaching) .

١٠ - تحتوي على مواد منشطة للنمو مثل الهرمونات والفيتامينات .