تسميد الفواكه

ان مسألة تسميد أشجار الفاكهة مسألة ذات خطورة كبرى فى نظر غارسيها ولقد أعطت التجارب التى أجريت عليها نتائج متضاربة بسبب اختلاف العوامل والشروط المتعلقة بأحوال التربة اختلافا بينا . وللحصول على أحسن النتائج بأقل النفقات يجب دراسة الظروف اللازمة لحياة النبات دراسة تامة وكذلك تجب معرفة أى الأغذية النباتية تعطى لأشجار الفاكهة المختلفة فى معادن الأرض المتباينة ومتى تعطى هذه الأغذية وكيف تعطى ومن المحال استيفاء بحث موضوع التسميد علميا وعمليا مادامت عملية التسميد مهملة فى مصر ولم تنل حقها من العناية كما انه لم يجر التجارب الكافية للاستناد عليها فى ذلك . وبما أن التسميد قد نجح فى كاليفورنيا بأمريكا — وهى تماثل مصر لحد ما فى الجو والتربة — فسنورد فيما يلى آخر ما وصل اليه الفكر والبحث فى هذا الموضوع وهو من وضع الدكتور ليمان أستاذ كيمياء الأرض والبكتيرلوجيا بجامعة كالفورنيا — ليكون نبراسا يهتدى به عند اجراء تجارب على تسميد الفاكهة فى مصر .

ومسألة استعمال الأسمدة مسألة معقدة وأحوال الحدائق كثيرة الاختلاف والتطور وما قد يكون منها صالحا لشجرة ماقد يكون ضارا بشجرة أخرى فى نفس البستان هذا فضلا عن أن استعمال الأسمدة لايزال فى بدئه ولم يصبح بعد قواعد محتمة الاتباع .

ومما لاشك فيه أن الابحاث والتجارب المستمرة فى هذا الصدد ستزيد الموضوع وضوحا وسيأتى زمن قريب يهتدى فيه الى قواعد خاصة بتسميد البساتين يقر بها الجميع . ومن الواجب علينا فى مصر اجراء التجارب المحلية التى تزيد هذا الموضوع بيانا ووضوحا مع تتبع المعلومات الخاصة بهذا فى الممالك الأخرى اذ كثير من زراع الفاكهة يمارسون التسميد فى مزارعهم ولكن لا يدركون عنه الا القليل ويحسن قبل أن نورد ما قاله الدكتور ليمان فى موضوع تسميد الفاكهة أن نذكر المقارنة التى قام بعملها المرحوم المستر فرنك هيوز الكيماوى بوزارة الزراعة بين تربة مزروعة فاكهة (موالح) فى ميت غمر وأخرى بكاليفورنيا مزروعة موالح أيضا :

تحليل أراضى الفاكهة

العناصر	تربة ميت غمر	تربة كاليفورنيا
الفقد فى الاحتراق	٩٫٣٣	٢٫ ٨٥
مادة عديمة الذوبان وسليكا...	٥٧٫٥٨	٧٥٫ ٦٠
أوكسيد الحديد والألومنيا	٢٧٫٣١	١٦٫ ٤١
الجير	٣٫٨٠	٣٫ ٠٥
المغنسيا	١٫٣٤	٩٤ ٫
البوتاسا	٨٧٫	١٫ ٢٤
الصودا	٤٣٫	٢٦ ٫
حمض الكبريتيك...	٠٤٫	٠٥ ٫
حمض الكربونيك	١٫٠٦	٠٨ ٫
حمض الفوسفوريك	٣٥٫	٤٦ ٫
أزوت	٠٧٨٫	١٠١٫

القابل للذوبان فى محلول واحد فى المائة من الستريك (القابل للتمثيل)

	ميت غمر	كاليفورانيا
سليكا...	٣٢٤٫	٢٨٨٫
بوتاسا	٠٢٢٫	٠٤١٫
حمض الفوسفوريك	٠٣٦٫	١٨٦٫

التحليل الميكانيكى

	ميت غمر	كاليفورنيا
رمل خشن ...	٨ر٣٠	١ر٤٠
رمل ناعم وطمى	١ر١٩	٤ر٤٦
طمى ناعم ...	٥ر١٧	٦ر٠٦
طين	٥ر٥٩	٩ر٠٦
	٩٠ر٩٩	٠٠ر١٠٠

وبمقابلة عينة أرض كاليفورنيا بأغلب الأراضى المصرية حتى الأراضى التى فى صف أرض الجزائر يرى ازدياد الرمل فى الأولى كما يرى نقص فى الكربونات والجير مع كثرة ازدياد كمية البوتاسا وحمض الفصفوريك ولا شك أن ازدياد حمض الفصفوريك الصالح للتغذية هو نتيجة لازدياد واستمرار التسميد ومع قلة المادة العضوية فى هذه الأراضى كما يرى من مراجعة كمية الفقد عند الاحتراق فان مقدار الازوت كبير بدرجة مدهشة . والخاصة الأكثر وضوحا فى هذا التحليل الاختلاف الغريب فى الصفات الطبيعية للأرضين فأرض مصر طينية سوداء متماسكة تجف الى كتلة صلبة أما التربة الأمريكية فهى قريبة الشبه من الطمى الناعم الذى يتواجد عندنا فى الجزائر وسواحل النيل .

أما وقد نجح فى أمريكا التسميد فيحسن اجراء التجارب فى مصر عن ذلك وبما أن المحتويات القابلة للتمثيل فى أراضى مصر أقل مما فى أمريكا فمن المتوقع عقلا أن يأتى التسميد بزيادة مناسبة فى المحصول .

الآراء الحديثة والقديمة فى التسميد

السماد أو المخصب فى عرف صانعه ومستهلكه والكثيرين من أهل الخبرة هو ما يقصد به مادة تحتوى على عنصر أو عناصر كيمائية ضرورية فى نمو النبات وفى اضافتها الى التربة تعويض للعناصر التى من نوعها مما

استخرجته الجذور من محلول التربة أو التى فقدت بتأثير الامطار ومياه الرى عند تغلغلها فى الأرض وبمقتضى هذا التعريف يعتبر التسميد طريقة للمحافظة على ذلك الشيء الغامض الذى ندعوه بخصب التربة .

والرأى السالف الذكر كغيره من الآراء العامة فيـــه شيء من الصحة ولكنا اذا فحصناه بدقة نرى خطره أكثر من نفعه واليـــه يعزى الكثير من اخطاء وخسائر العمليات الزراعية كما أنه كان سببا فى أفكار واهية لاحد لها وأدى الى تجاريب عقيمة كثيرة الكلفة .

واذا كان الغرض من المخصبات والأسمدة مجرد ســد النقص فى بعض المحتويات الكيمائية لرطوبة الأرض ممـا يحدث للأسباب التى أوضحناها لكان من الهين تماما المحافظة على منسوب عال لقوة أى تربة فى انتـاج المحصولات ولعل بساطة هذا الرأى هو السبب فى الانجذاب اليه والتمسك الشديد به ولكن الأمر للأسف ليس بهذه البساطة فقـد دلت الأبحاث الحديثة بصفة قاطعة على أن العمل الذى أوضحناه قد يكون أحد أعمـال المخصبات ولكن المحتمل أنه فى أغلب الحالات التى تستعمل فيها المخصبات لايكون الا عملا ضئيلا لا يعتدبه وفى أكثر الحالات التى تظهر لهـا فائدة واضحة فى نمو النبات يكون عملها عن غير هذا السبيل بالمرة ولهذا فان هـذه النظرية الشائعة عن وظيفة المخصب والغرض من استعماله يجب اهمالهـا الى حد بعيد فان الأمر يخرج عن مجرد اضافة وانقاص عناصر كيمائية الى الأرض ومنها وهناك سلسلة كثيرة التعقد جدا من الظواهر التى تحدث فى الأرض وفى النبات مازلنا بعيدين عن حل الغازها رغم التقدم السريع الذى أحرزته هذه الأبحاث فى خلال الخمس السنين الأخيرة وليس هـــذا مجال الافاضة فى هذا الموضوع الهام غير أنه قد يكون مناسبا أن نذكر بايجاز بعض القواعد الأساسية التى تؤهلنا الى فهم مسألة الأسمدة والتسميد فهما أصح من التفسير البسيط الجذاب الذى ذكرناه والذى لا يؤدى الى الغاية بالمرة .

العناصر الكيمائية الضرورية لنمو النبات :

لقد دل البحث الدقيق أن النبـات الأخضر لا يمكنه أن يعيش بدون الحصول على عناصر عشرة من العناصر الكيمائية المعروفة البالغ مقدارها ثمانين

عنصرا . والعناصر العشرة المذكورة هى الكربون والايدروجين والأوكسيجين والأزوت والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنيسيوم والكبريت والحديد . فالثلاثة العناصر الأولى منها تستمد من غاز الحامض الكربونيك الموجود فى الهواء (الكربون والأوكسيجين) ومن الماء الموجود فى التربة (أى الايدروجين) وغاز الحامض الكربونيك موجود فى الهواء بحالة كافية لامداد النبات بحاجته منه كما أن توافر المياه فى التربة هين فى معظم الأحوال وعلى هذا فالمشكلة فى امداد النبات بالعناصر الضرورية لنموه فى الأرض منحصرة فى العناصر السبعة الأخرى السابق ذكرها .

والأزوت يتكون بكثرة من تحلل المواد العضوية الغير الذائبة والمعقدة التركيب الموجودة فى التربة الى مواد غير عضوية بسيطة قابلة للذوبان (بشكل نترات فى العادة) بفعل وتأثير نوع من الكائنات الحية الدقيقة (البكتريا والفطر) التى تعيش فى التربة .

أما العناصر الستة الباقية فانها تتكون فى التربة الأرضية لحد ما من تحليل المادة العضوية الأرضية والأغلب فى ذلك أنها تتكون من جزئيات الأرض المعدنية التى تنشأ من تفتت الصخور والمعادن بتأثير العوامل الجوية .

بل ان المقادير الصغيرة من المادة المعدنية التى تحتويها المادة العضوية المتحللة انما يرجع منشؤها فى البداءة الى المصادر غير العضوية صرفا وهى التى قام النبات بتركيبها أولا فحصل عليها .

وما ذكرآنفا ينطبق على الازوت اذ فى الواقع ان الصخور الاولية التى نشأت منها التربة الزراعية يحتمل انها لم تكن تحوى شيئا من المادة العضوية وان النباتات الاولية التى نمت وقتذاك فى تلك التربة الناشئة من تفتت الصخور عاشت واستمدت غذاءها من العناصر المعدنية وكونت من ذلك المركبات العضوية وبعد موت هذه النباتات بقيت بقاياها العضوية وتراكمت الأجزاء الأكثر صلابة فكانت منها المكتنزات العضوية التى نراها اليوم .

وبينما كل العناصر العشرة الكيماوية المتقدم ذكرها لازمة لحياة ونمو النباتات فان حاجة النباتات الى كل عنصر منها تختلف فى القلة والكثرة بالنسبة لما

يتطلبه تركيب أنسجتها . هذا وفى الغالب أن الجزء الأكبر من وزن النباتات يتكون من ثلاثة عناصر وهى الكربون والايدروچين والاكسچين ومصدرها كما سبق الاشارة من ذلك المورد العظيم المستمر الا وهو غاز حمض الكربونيك والماء فمثلا فى الذرة ٩٧٫٤ ٪ من وزنها يتكون من الكربون والايدروچين والاكسچين .

وعلى ذلك فان العناصر السبعة الأخرى تكون جزءا ضئيلا من وزن النباتات ويرى القارئ فى الجدول الآتى بيانا تقريبيا باوزان هذه العناصر فى مختلف ثمار الفاكهة المتداولة من تحليل البروفوسور كولبى الاستاذ السابق بمحطة تجارب كاليفورينا الزراعية : —

بيان كميات العناصر الغذائية التى تستمدها الفواكه المختلفة من التربة

محتوى الف رطل من ثمار الفواكه الآتية طازجة على المواد القابلة لها	وزن الرماد بالأرطال	البوتاس بالرطل	جير بالرطل	حمض الفوسفوريك بالرطل	الأزوت بالرطل
اللوز	١٧٫٢٩	٩٫٩٥	١٫٠٤	٢٫٠٤	٧٫٠١
المشمش	٥٫٠٨	٣٫٠١	٠٫١٦	٠٫٦٦	١٫٩٤
التفاح	٢٫٦٤	١٫٤٠	٠٫١١	٠٫٣٣	١٫٠٥
الموز	١٠٫٧٨	٦٫٨٠	٠٫١٠	٠٫١٧	٠٫٩٧
الكريز	٤٫٨٢	٢٫٧٧	٠٫٢٠	٠٫٧٢	٢٫٢٩
أبوفروه	٩٫٥٢	٣٫٦٧	١٫٢٠	١٫٥٨	٦٫٤٠
التين	٧٫٨١	٤٫٦٩	٠٫٨٥	٠٫٨٦	٢٫٣٨
العنب	٥٫٠٠	٢٫٥٥	٠٫٢٥	٠٫١١	١٫٢٦
الليمون	٥٫٢٦	٢٫٥٤	١٫٥٥	٠٫٥٨	١٫٥١
الزيتون	١٣٫٥٠	٩٫١١	٢٫٤٣	١٫٢٥	٥٫٦٠
البرتقال	٤٫٣٢	٢٫١١	٠٫٩٧	٠٫٥٣	١٫٨٣
الخوخ	٥٫٣٠	٣٫٩٤	٠٫١٤	٠٫٨٥	١٫٢٠
الكمثرى	٢٫٥٠	١٫٣٤	٠٫١٩	٠٫٣٤	٠٫٩٠
الاراصيا الفرنساوى ...	٤٫٨٦	٣٫١٠	٠٫٢٢	٠٫٦٨	١٫٨٢
البرقوق	٥٫٣٥	٣٫٤١	٠٫٢٥	٠٫٧٥	١٫٨١
الجوز	١٢٫٩٨	٨٫١٨	١٫٥٥	٠٫٤٧	٥٫٤١

ملاحظة : — (١) الأوزان السابقة عن ثمار اللوز وأبى فروة والجوز يدخل فيها الغلاف القشرى .

(٢) البوتاس والجير وحمض الفاسفوريك والأزوت مقدرة فى الخوخ وفى البرقوق أيضا ما عدا الأزوت فانه غير مقدر فى البرقوق .

لماذا يخطئ الاسترشاد بالجدول التحليلي السابق فى مسألة التسميد

ان نظرة سطحية الى الجدول السابق يتضح منها أن محصول من ثمار العنب الطازجة زنة عشرة أطنان يستنفد من التربة نحو ٥١ رطلا بوتاس وخمسة ارطال من الجير و٥/١ ٢ رطل من حمض الفوسفوريك و٥/١ ٢٥ رطل من الازوت وأن محصولا كبيرا من ثمار المشمش الطازجة يزن عشرة أطنان يستهلك من التربة كذلك ٦٠ رطلا من البوتاس و٥/١ ٣ رطل من الجير و٥/١ ١٣ رطل من حامض الفوسفوريك و٣٨,٨٠ رطل أزوت .

فلو فرضنا أن أمامنا قطعة أرض غير خصبة وفقيرة فى المواد الغذائية وأردنا احتساب ما تحتويه من العناصر السالفة الذكر على عمق لا يزيد عن ثلاثة أقدام وهى ليست الا جزءا من المدى التى تصل اليه جذور النباتات لوجدنا فى الفدان الواحد نحو ١٢٠٠٠ رطل من البوتاس ومثله من الجير ونحو ٦٠٠٠ رطل من حامض الفوسفوريك و ٣٠٠٠ رطل ازوت وفضلا عن ذلك فان جانبا من أجزاء هذه الثمار يغلب أن يعاد بالثانى الى التربة ومياه الرى التى تعطى للاشجار وهى تحمل معها غالبا فى جريانها جانبا من العناصر الغذائية الضرورية للنباتات يفوق فى كميته الفقد الحاصل من استنفاد هذا المحصول لتلك العناصر .

فاذا ذكرنا بجانب ما تقدم الحقيقة الساطعة وهى ان الأراضى المتوسطة الخصب قد تحتوى عشرة امثال كمية البوتاس والجير التى تحتويها التربة الضعيفة التى اتخذت مثالا فيما سبق ونحو ضعفى كمية حامض الفوسفوريك ونحو ثلاثة أمثال كمية الازوت وذكرنا أيضا أن المدى التى تصل اليه جذور النباتات يزيد كثيرا عن ثلاثة أقدام — اذا ذكرنا ذلك يتضح لنا كل الوضوح أن العناصر الضرورية للنباتات فى التربة بكميات طائلة تكفيه لاجيال عدة .

واننا لنسلم رغم ما تقدم بأن هذه المقادير محدودة بلغت ما بلغت أحفادنا وان واجبنا هو المحافظة على هذه العناصر الضرورية من الفقد والضياع فى غير موضعها كما ان هناك اعتبارا هاما وهو الفوائد الناجمة من استعمال المخصبات "الأسمدة" فى تسميد محاصيل الفاكهة لاسيما متى كانت الأرض

بكرا أو حديثة العهد بالزراعة والداعى الى ذلك هى تلك الحقيقة الثابتة فى أن التربة الزراعية رغما من احتوائها على العناصر الضرورية بكميات وافرة فان هذه الأخيرة موجودة بحالة غير صالحة للاستعمال .

ولننتقل الى دراسة تفسير المصطلح " القابل للاستعمال " لنرى ما اذا كان اعتبار القابلية للاستعمال يتفق مع ظروف حل هذا الموضوع .

" أغذية النبات " (والأغذية النباتية القابلة للاستعمال) أن المصطلح عليه من تسمية " أغذية النبات " انما هو مصطلح خطأ اذ أن المقصود به أن يطلق على العناصر الكيميائية الضرورية السالفة الذكر التى تدخل فى تركيب غذاء النبات والواجب أن لا يطلق هذا المصطلح الا على النشويات والسكريات والبروتينات والدهون التى تعول النبات حقا والتى هى من نواتج جهد النبات نفسه وعلى ذلك فان هذا المصطلح يستعمله الكثيرون فى غير موضعه و يجب أن يحل مكانه مصطلح آخر وليكن "العناصر الضرورية لنمو النبات" .

ومتى وضح لنا هـذا التفسير ننتقل منه الى المقصود بقولهم " غذاء النبات القابل للاستعمال " وهنا أيضا خطأ فى استعمال المصطلح " غذاء النبات " كما أوضحنا ذلك ولكن المصطلح الآخر أعنى قولهم " القابل للاستعمال " بالمعنى الشائع يقصد به أن المـادة التى يطلق عليها ذلك قابلة للذوبان فى ماء التربة متى حلت فيه غير أنه قد ظهر من البحوث الأخيرة فى كيمياء التربة أن قابلية استعمال عنصر كيميائى ما أو مركب منه من وجهة النبات ومن وجهة التربة أيضا ليس مجرد قابلية هذه المـادة للذوبان فى ماء التربة بل ان الأمر أكبر من ذلك فان المـادة التى تستطيع جذور النبات أن تستعملها لا يكفى فيها أن تذوب فى ماء التربة بل يجب أن تكون فى توازن مع المحتويات الأخرى لماء التربة (محلول التربة) بحيث تصبح قابلة للتمثيل وهذا بلا شك لا يحصل دائما فى حالات التربة وعلاوة على ذلك فان المـادة التى تكون قابلة للاستعمال بأوسع معنى لا يكفى أن تكون فيها الصفتان التى أشرنا اليهما بل يجب أيضا أن لا تكون سامة فى حالة التركز التى توجد فيها فى محلول التربة .

ويترتب على ماتقدم أن الملح المخصب أو مادة أخرى لايتحتم فيها أن تكون قابلة للاستعمال والنفع عند النبات لمجرد ذوبهـا فى ماء التربة فقد تذوب فيه عند اضافتها الى التربة فى بادئ الأمر ولكن سرعان ماتصبح غير قابلة للذوبان بتفاعلها مع بعض معادن الأرض وينتج عن هـذا التفاعل مادة جديدة قابلة للذوبان وأخرى غير قابلة له ويكون فى الأخيرة العنصر المهم المطلوب استعماله ويستنتج من ذلك أن اضافة ملح مخصب قابل للذوبان كنترات الصودا أو كبريتات البوتاسا الى الأرض لايترتب عليه حتما زيادة مايوجد فى محلول التربة بهذا القدر بل بالعكس قد لاينشأ عن ذلك زيادة هذه المـادة فى محلول التربة التى يمكن لجذور النبات الانتفاع به وهـذه الحقيقة المهمة قام على اثباتها بحث حديث للبروفسور ليمان أجراه فى معمله اتضح منه أن للجير والجبس تأثيرات متباينـة كثيرا فى الأراضى المختلفة تبعا لنوع المعادن والمواد الأخرى التى تحتويها التربة أصلا فان اضافة الكلسيوم فى شكل الجير ترتب عليه زيادة الكلسيوم الذائب فى بعض أنواع التربة دون الأخرى وهذا يدحض الاعتقاد الذى يكاد يتمسك به الجميع بمـا فى ذلك خبراء التربة والتسميد وهو أن الوظيفة الرئيسية والوحيدة للمخصب هى أن يعطى الى محلول التربة عنصر معين واحد أو أكثر من عناصر الغذاء النباتى التى يحتويها هـذا المخصب ولا يمكننا فى الحقيقة أن نضمن بالمرة عند اضافة أى عنصر مخصب الى الأرض اننا قد أثرينا محلول هذه الأرض فيما يختص بهذا العنصر وقد يحدث ذلك فى كثير من الأراضى لكنه قد لايحدث أيضا فى أراضى كثيرة غيرها ومن وجهة أخرى فمن الصحيح أيضا أن العنصر المخصب الذى يضاف الى الأرض ولا يثرى محلولها فيما يختص بنفسه قد يثريها فيما يختص بعنصر آخر لايكون قابلا للذوبان فمثلا قد نضيف كبريتات البوتاسا الى تربة ولا نثرى محلولها فى البوتاسا ولكن نثريه فى الجير أو الصديوم أو عنصر آخر قد يحتاج اليه النبات أو لايحتاجه ومع التسليم بصحة ماتقدم قد يتبين بوضوح الموقف العام للقارئ ولزيادة التأكيد نشرح ذلك بايجاز فى شكل آخر ونقول بأنه اذا أضيفت الى الأرض مخصبات تحتوى على عناصر ضرورية لنمو النبات ولم تعط هذه العناصر الضرورية الى محلول التربة مع انها أفادت المحصول القائم فيها فان هذه الفائدة قد تكون ناشئة عن

طريق المخصب بزيادة مورد عنصر آخر لا يتحتم أن يكون عنصرا ضروريا أو قد يكون ضروريا ولكنه يعد الى الآن ثانوى الأهمية وهـذا العنصر يستفز النبات لا لأنه يعطيه عنصرا ينقصه ولكن لأنه يسبب زيادة فى نمو الخلية بشكل من الأشكال التى لم ندركها بعـد وقد يعنى ذلك أننا سنصل الى استعمال كثير من الأملاح أو المعادن الرخيصة كمخصبات اما لتطلق العناصر الضرورية التى تحتويها معادن التربة فى حالتها الراهنة أو لتستثير وتستحث نمو النبات . وبلا شك يعنى بذلك أنه فى كثير من الأرض سنستطيع أن نحقق توافر مقادير كافية من البوتاسيوم القابل للذوبان فى الأرض ولا يكون ذلك باستعمال المخصبات البوتاسية بل باضافة مواد لاتحتوى على البوتاسيوم وانما تطلقه من مركباته الموجودة فى محلول التربة ويتضح للقارئ أن ذلك قد يؤثر فى الموقف الاقتصادى الحـالى لاستعمال المخصبات تأثيرا بعيد المدى والموضوع الذى يتلو ذلك بطبيعة الحال هو طريق الوصول عمليا الى أصلح مايتبع فى علاج التربة باستعمال المخصبات وسنستوفى هـذا المبحث فى فصل خاص بعد الانتهاء من بعض موضوعات أخرى ذات أهمية .

التأثير النوعى للعناصر الضرورية على النبات

تعلمنا الكتب الموضوعة على التربة وعلى الفسيولوجيا النباتية أن العناصر الغذائية فى الأسمدة وهى الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم ليست قيمتها منحصرة فى ضرورتها لنمو النبات وحياته بل ان لكل عنصر منها تأثيرا خاصا فى النبات ظاهرا ظهورا بينا .

مثال ذلك أنه ينسب الى الأزوت تشجيع النمو الخضرى للأوراق والسوق كما أن الفوسفور يساعد فى زيادة تكوين البذور وفى اسراع النضج وللبوتاسيوم علاقة حيوية بالتبكير فى نضج المحصول أو حلاوة الثمار وجودة صفاتها .

ولقد ذكر العلماء اعتبارات أخرى فى هذا الصدد وفى التأثير الفعال الذى لهذه العناصر الثلاثة على النبات وتغالى البعض منهم بأن نسب التغيرات التى تحدث فى الألوان والأنسجة النباتيـة وغيرها الى حاجة النبات المتفاوتة لاخذ هذه العناصر .

والاعتبارات والافتراضات السابق ذكرها ليس لها فى الحقيقة أقل أساس أو هى عديمة الأهمية بالمرة فالحقيقة هى أن لون الأوراق الخضرى يكون فى أغلب الأحوال دليلا على كفاية الأزوت الصالح (الغذائى) فى التربة الزراعية أو الوسط الذى ينمو فيه النبات أو عدم كفايته فيهما فمثلا يدل اللون الأخضر القاتم للأوراق النباتية عادة على وجود مورد كاف من الأزوت الغذائى الصالح لها كما يدل اصفرار لون الأوراق الخضرية أو خضرتها الفاتحة على نقص الأزوت الصالح وحاجة النبات الى الاستزادة منه بيد أن الدلائل المتقدمة ليست صحيحة على الدوام و بالأخص فيما يختص باصفرار لون الأوراق .

وكذلك فان ازدياد كمية الأزوت قد تساعد على تشجيع نمو السوق النباتية والأوراق وقد تصل بالغلال الى حد ركودها ولكن هذه الحالة أيضا قد تقوم دليلا على اختلال التوازن للبيئة التى يتغذى منها النبات (محلول التربة) لا على تأثير خاص بالأزوت ولكن مع ذلك فان بعض النباتات يفيدها الأزوت باستزادة نمو أوراقها وسوقها الخضرى مما يكاد أن يكون دليلا على وجود تأثير خاص لعنصر معروف فى الحث على النمو .

أما بخصوص التأثيرات الخاصة التى قد تساعد عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم فانه لا يمكن بأى وجه اقامة الدليل عليها . فمثلا يتعذر علينا ايجاد أساس أو سند تثبت عليه الفكرة السائدة القائلة بأن الفوسفور يساعد فى اسراع نضج النبات أو أن الحاجة اليه يمكن الاستدلال عليها بما يظهر على النباتات من شكل خاص غير مألوف .

وما ذكر ينطبق كذلك على حالة البوتاسيوم وعلى ذلك فاننا لا نعلق أهمية للفكرة السائدة بأن هنالك علاقة أو ارتباط بين منظر النبات أو لونه أو ظاهرة أخرى فيه و بين نقص كمية أحد العناصر الضرورية لنمو النبات اللهم الا فيما يختص بالأزوت .

وأننا لا نقصد القول مع ذلك بأن أى عنصر من العناصر المعدنية لا يقوم بوظيفة ما فى تكوين غذاء النبات اذ هنالك بعض الأدلة على حدوث ذلك

كما أننا لا نعنى من هذا أن كل عنصر من العناصر الضرورية لا يظهر له تأثير معين على النبات لسبب كفايته أو عدم كفايته وان هذا التأثير يكون بحيث يتبين تماما فى شكل النبات أو صفاته وتستطيع حواس الانسان ادراك ذلك وانما مانعنيه أنه اذا كان هناك تأثير أو تأثيرات من هذا النوع لعنصر ما غير الأزوت فاننا الى اليوم لانعرف شيئا عن ذلك . (١)

---

(١) تأثير الأزوت وفائدته ان ، هناك اختلاف كبير فى الآراء لتقرير أى أشكال الأسمدة ينبغى استعمالها . كما أنه من الصعب كذلك أن ينتظر حدوث اجماع تام على تقرير فائدة عناصر السماد الواحد ومع ذلك كله فقد أجمعت الآراء كلها على أن الأزوت فى أى شكل من أشكاله المختلفة يساعد فى اسراع النمو الخشبى للأشجار وفى تكوين أوراق كبيرة داكنة الخضرة وفى تكوين أفرخ طرفية طويلة . هذا واذا كان استعمل الأزوت بكميات زائدة فان النمو الخشبى يزداد ويقل تبعا لذلك ولو أن الأزوت لدرجة ما يساعد فى زيادة الأثمار أو المحصول وتقريبا يسبب الأزوت نقص لون الثمار أو عدم نضرتها وذلك (أن الثمار مثل الأوراق كبيرة فى الحجم ولا تبلغ نموها الا فى آخر موسم النبات) وأيضا فان كثرة النمو الخضرى تقلل لون الثمار وذلك لحجبها عن ضوء الشمس .

تأثير البوتاسا : من المعلوم أن البوتاسا تدخل فى تركيب الأحماض التى فى الثمار كما أنها تكون جزءا كبيرا (أكثر من ٥٠ ٪ من رمادها) وللبوتاسا أيضا فائدة كبرى ومؤكدة فى ازدياد وزهو لون الثمار وهذا ناتج على الأرجح من التأثير الذى تحدثه البوتاسا على النمو العمومى للشجرة وذلك ليس من تأثيرها المباشر بمعنى أن البوتاسا لا تغير اللون الأخضر فى التفاح الى لون آخر كما يغير الأزوت اللون الأصفر للأوراق الى أخضر .

وعلى كل حال فان اعطاء كميات معتدلة من مركبات البوتاسا لحديقة مثمرة مما يفيدها وعلى الأخص فى الأراضى الفقيرة الأزوت .

تأثير حمض الفوسفوريك أن الدور الذى يأخذه حمض الفوسفوريك فى أرض الحدائق يظهر أنه غير معلوم تماما أو على الأقل لم تتفق الآراء بعد على رأى ثابت بخصوصه ومن المؤكد أن لهذا الحمض أهمية كبرى فى تكوين البذور وله على الأرجح تأثير فى انضاج الثمار ويعتقد البعض أن له فائدة فى تحسين لون الثمار وعلى كل حال فان ذلك لا يعتقده الكثير واذا حصل فان ذلك يكون من التأثير الذى تحدثه هذه المادة على نمو الشجرة .

هذا ومن المحقق أن ضوء الشمس وتمام النضج لهما العاملان القويان فى تكوين الألوان فى الثمار .

فى ماهية المخصبات ومواردها

ان مسألة المخصبات واضافتها الى الأرض هى فى حاضرنا مسألة عمليـة بحتـة . أما الأوجه العلمية حقا التى هى موضع الدرس فاننا لم نتقدم بهـا بعد الى حد يسمح بتطبيق نتائجها ، لهذا فالضرورة تقضى بأن تكون غالبية القواعد والأسس فى استعمال المخصبات اعتباطية الى حد ما ومن ذلك بالطبع تعيين ما يكوّن مادة مخصبة .

والمخصب هو أى مادة تتوافر فيها الصفات التى سنأتى على ذكرها وتمد التربة بواحد أو أكثر من العناصر الكيميائية التالية :

النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكبريت ، الكلسيوم أو تمـدها بالمـادة العضوية . والمواد المحتوية على العناصر الكيميائيـة المذكورة يجب علاوة على ذلك أن تكون لها الصفات التالية :

(١) اذا كانت عديمة الذوبان فى المـاء الى حد بعيد فيجب أن تحتوى على مالا يقل عن النسبة الآتية من العناصر التالية أو ما يكافئها من مركباتها ٣٪ نتروجين ، ٢٠٪ حامض الفسفوريك ، ٢٠٪ أكسيد البوتاسيوم و٢٠٪ كبريت ، ٣٥٪ أكسيد الكلسيوم .

(٢) اذا كانت كثيرة الذوبان فى المـاء فيجب أن تحتوى على ما لا يقل عن (١٠٪ نتروجين على حال نترات أو أمونيا) و ١٠٪ من كل من حامض الفسفوريك وأكسيد البوتاسيوم .

أما المواد الكبريتية والكلسية فانها على ما وصلت اليه معلوماتنا الحاضرة لا ضرورة فيها أن تتحدد بالنسبة الى مقدار الذوبان .

(٣) يجب فى المـادة المخصبة سواء أكانت قابلة للذوبان أم غير قابلة له أن لا تكون سامة للنبات حتى اذا استعملت مقادير كبيرة منها نحو الألف رطل للفدان فى حالته القابلة للذوبان وعشرة أطنان للفدان فى حالته غير القابلة للذوبان ولا يسرى ذلك على الكبريت الذى يحسن أن لا يستعمل حتى على حالة زهر الكبريت بنسب تتعدى مائة رطل للفدان .

ان ما نقوم به من دحض الفكرة السائدة والآراء السابق ذكرها لا نقصد منه بأى حال من الأحوال نفى وجود أى ظاهرة أو تأثير على النبات الذى لا يأخذ كفايته من أى عنصر من العناصر المعدنية فمثلا تبين لنا من مناقشة الاعتبارات السابقة بأنه من الضرورى لأى نبات أن يحصل على محلول غذائى بدرجة مركزة معينة فضلا عن ضرورة وجود توازن وتكافؤ بين العناصر الداخلة فى تركيب ذلك الغذاء فقد نشاهد نباتا فى حالة صحية سيئة ناشئة عن عدم تركز المحلول الغذائى له بحالة تناسبه أو عن عدم وجود الموازنة بين عناصر هذا المحلول بحالة يتعذر علينا معها تعرف التأثير الخاص لأى عنصر منها ولا يضاح هذه الحالة بطريق آخر نفرض أن نباتا غدا فى حالة ضعيفة أو بلون غير عادى واننا باضافة أى عنصر اليه وليكن الفوسفور أو البوتاسيوم عاد الى حالته الطبيعية وزال مابه من اعياء وضعف فاننا نفسر هذه الحالة بأن نقص كمية أى عنصر يوجب اختلالا فى تكافؤ العناصر المكونة للمحلول الغذائى وهذا الأخير (أى الاختلال) أثر فى نمو النبات بالحالة التى رأيناه فيها واننا باضافة ذلك العنصر لم نعوض نقصا كان موجودا بل ساعدنا به فى ايجاد التوازن المنشود .

وانه من المستحسن استيعاب النقط الآتية :

(١) ان كل نبات يحتاج فى نموه العادى الى عناصر كيماوية ضرورية تتواجد فى المحلول الغذائى الأرضى بشرط ان يكون منها على الأقل الأزوت والفوسفور والكبريت والكالسيوم والماغنيزيوم والحديد والبوتاسيوم .

(٢) ان هذه العناصر يجب أن تكون موجودة بحالة مركزة كافية كما يجب أن يكون المحلول الغذائى كله كذلك .

(٣) ان هذه العناصر — بغض النظر عن تركيز المحلول الغذائى — يجب أن يكون وجودها فى المحلول الغذائى بحالة متكافئة بالنسبة لبعضها البعض .

(٤) يجب فى المـادة المخصبة علاوة على الصفات السالفة الذكر أن تكون ناعمة وعلى هيئـة مسحوق الى حد ما حتى يسهل توزيعها فى التربة كما يجب أن تكون بحيث يسهل تناولها بدون خطر على الانسان أو الحيوان .

(٥) يجب فى المـادة العضوية لتكون من المخصبات اما أن تحتوى على كميات من العناصر التى سبق بيانها على حالة القابلية للذوبان أو عدم الذوبان أو أن تكون بحيث يسهل تحللها فى التربة (أن يستغرق ذلك أربعة الى ثمانية أسابيع صيفا) ويحسن أن تحوى على كمية كبيرة من الكائنات البكتيرية . وحتى فى المـادة العضوية التى تحتوى على ٣٪ من النتروجين الذى غالبيته عديمة الذوبان فى المـاء يجب أن تكون بحيث تتحلل بسرعة كما أسلفنا القول قبـل أن تعدّ مادة مخصبة .

وهناك عدة من المخصبات ومن موارد المـادة العضوية المفيدة شائعة الاستعمال :

تنوع التربة

لقد دلت الأبحـاث الحديثة التى أجريت فى محطة التجارب الزراعية بكاليفورينا على أن لتنوع التربة أهمية عظمى فلقد يشاهد المطلع أنه فى الحقل الواحد تجد تغيرات وتنوعات مختلفة فى التربة بدرجة محسوسة حتى أن بعضهم يرى أنه حتى فى التربة الواحدة التى تكون متماثلة متجانسة توجد اختلافات وتنوعات بين الأجزاء الدقيقة فيها . ففى هذه الحـالة تكون الاختلافات بالنسبة الى الخـواص الطبيعية للتربة واقعة فى مثـل قوة حفظها للرطوبة أو مقدار ما تحويه من العناصر الضرورية السابق الكلام عنها .

ان تجارب التسميد التى تعمل فى مساحات صغيرة منزرعة بأشجار الفاكهة أو الكروم تعطى نتائج لها فائدة غير مرتبطة الا قليـلا بالنسبة لجميع الحديقة أو الكرم فان كثيرا من تجارب التسميد كانت عقيمة غير منتجة لأنها بنيت على ذلك الأساس من حيث أنه لم ينظر فى اجرائها الى التغيرات المختلفة الموجودة عليهـا التربة الزراعية فضلا عن اجرائها فى مساحات صغيرة ونباتات محدودة العدد لا يحصل منها الا على نتيجة جزئية لا تفيد فى المجموع .

تجارب التسميد البعيدة الأجل

ان النتائج التى نجمت من تجارب التسميد التى أجريت لمدد طويلة وآجال متواصلة فى محطة تجارب روثامستد بانجلترا وفى ووستر وفى استرنجفيل فى مقاطعة أهيو وفى كلية ولاية بنيسلفانيا هى التى يمكننا أن نتخذها نبراسا لنا فى تجارب الأسمدة .

ورغم ذلك بمزيد الأسف فان هذه التجارب رسمت خططها ونفذت فعلا بدون النظر الى القواعد المهمة لكيمائية التربة أو الى فسيولوجية النبات والى اختلاف وتنوع التربة وعلى ذلك فان هذه النتائج قد تكون أو قد لا تكون مفيدة نافعة لصاحب البستان أو لغيره و بالأخص بالنسبة للحالة التى عليها منطقة كاليفورينا .

وفضلا عما تقدّم فانه لم تقدر فى جميع هذه التجارب حقيقة الخطأ المقرون بهذا العمل وعلى ذلك فان زيادة المحصول المنسوبة الى تأثير التسميد قد لا يكون لها مساس بهذه الحالة أو يكون ذلك .

كذلك الأمر عندما نتجاوز عن الأخطاء المشار اليها كما تدل الأبحاث التى أجريت بمحطة التجارب الزراعية بكاليفورينا فهنا نتساءل عما اذا كانت زيادة المحصول تتعادل أو تتكافأ مع ثمن الأسمدة المنصرف وتعطى ربحا جيدا أم لا .

وهنا نقرر الحقيقة الثابتة فى النتائج التى نحصل عليها من تجربة أقيمت فى جزء معين من الأرض لا يمكن بأى حال من الأحوال تطبيقها على جزء آخر غير الجزء الذى أقيمت فيه .

كيفية استعمال الاسمدة

لقد علمنا من سابق القول أن أوفق طريقة لتعرف حاجة حديقة أو كرم ما الى الأسمدة هى أن نجرب التسميد أينما كانت هناك ضرورة لذلك ومن المهم كذلك أنه يحسن أن تقام التجربة فى مساحة وسيعة يفضل أن لا تقل عن ثلاثة الى خمسه أفدنة وأن يترك الى جانبها مساحة مماثلة لها غير مسمدة

لعمل مقارنة بين فائدة التسميد وعدم التسميد ثم بعد التسميد تؤخذ ثمار الفاكهة الناتجة من القطعة المسمدة وغير المسمدة بالتعاقب وتؤخذ أوزانها ومقاساتها ويستخرج كذلك النتائج الناجمة مع مقارنتها بالمصاريف التى أنفقت فى شراء السماد واستخدامه كما تستخاص قيمة الأرباح الناجمة من استعماله .

أما استعمال الأسمدة فقد يكون بنثرها أو بدفنها وعلى كل حال فيستحسن أن يخلط السماد خلطا جيدا بالثرى ويفضل أن يكون على بعد خمس بوصات أو أكثر تحت سطح الأرض لأنه يخشى اذا لم يتبع ما تقدّم وكان موعدها فى الصيف الهجير أن يبقى السماد فى سطح الأرض بلا فائدة دون أن تستفيد جذور النبات منه شيئا .

هذا وفى حالة نثر السماد يمكن عزقه أو حراثته حتى يختلط بالثرى — ان الحذر السابق الاشارة اليه هنا الخاص بضرورة خلط الأسمدة ودفنها فى الأرض هو موجه بنوع خاص الى الأسمدة القليلة الذوبان مثل سماد الدم المجفف والفوسفات الصخرى وما شابهها .

انتخاب السماد للتجربة

يرى كاتب هذه السطور بناء على الخبرة العملية التى اكتسبها ومن المشاهدات التى رآها فى الحقل أن حدائق وكروم كاليفورنيا لاسيما المتزرعة منها فى وادى كاليفورنيا العظيم وتحت التأثيرات الجافة جدا بذلك الاقليم يحسن فيها استخدام الأسمدة الأزوتية لأنها أوفق الأسمدة جميعها من حيث الانتاج ووفرة المحصول .

ويفضل من هذه الأسمدة الأزوتية بوجه عام سماد سلفات الأمونيا عن نترات الصودا وانما يستعمل هذا الأخير فى الجهات التى تهطل فيها الأمطار مدرارا وكانت التربة فيها مائلة للحموضة وكذلك فان الأسمدة الأزوتية العضوية موافقة للاستعمال أيضا وفى حالة ما يكون ثمن الأزوت (بالنسبة للوحدة) فيها أرخص من الحالات السابقة (الأزوتية غير العضوية كنترات الصودا) يجب استعمالها .

هذا واذا أردنا اختبار التسميد بأسمدة أخرى فاننا نبدأ بعد ذلك بالأسمدة الفوسفاتية(اى انها فى المرتبة الثانية بعد الأزوتية) فيحسن فى هذه الحالة أن تسمد قطعة من الأرض مساحتها خمسة أفدنة بسماد أزوتى فقط وحقل آخر مماثل للأول بسماد سوبرفوسفات فقط وحقل ثالث بخليط من الاثنين (الأزوت وفوق الفوسفات) مع ملاحظة وجود قطعة أخرى بدون تسميد للمقارنة .

هذا و بالمثل اذا أردنا اختبار تسميد أرض بسماد بوتاسى أو كبريتى فتستعمل هذه الأسمدة بمفردها أو بخلطها مع بعضها بالحالة التى ذكرناها فى الأسمدة الأزوتية والفوسفورية .

ان استخدام الأسمدة التجارية المختلطة ليست عادة طريقة اقتصادية لأن ثمن الوحدة من العناصر الضرورية فى هذه الحالة يكون أغلى بكثير من ثمنها عندما تكون منفردة أى غير مختلطة وفضلا عن ذلك فقد دلت التجارب التى أجريت فى حدائق وكروم كاليفورينا على أن التسميد بأسمدة بوتاسية مضافة الى أسمدة أزوتية وفوسفورية يمكن أن ينتج ربحا ولو أن ثمن البوتاس مرتفع جدا .

المقادير التى تعطى من الأسمدة التجارية

ان أوفق بيان لمقادير الأسمدة الأزوتية التى تعطى للأرض فى ظل المعلومات غير المؤكدة والتى لدى الآن هو كما يأتى :

	رطل للفدان
نترات الصودا	يعطى منها ١٥٠ » »
سلفات الأمونيا	» » ١٠٠ » »
الدم المجفف	» » ٣٠٠ » »
سوبرفوسفات	» » ٣٠٠ » »
سلفات أوكلورور البوتاسيوم	» » ٢٠٠ » »
الكبريت	» » ١٠٠ » »

وعند خلط هذه الأسمدة تكون بالنسبة الموضحة أعلاه .

هذا ونظرا لرخص الجير والجبس فانهما لا يدخلان عادة فى مصاف الأسمدة الكيماوية ولكنهما وبالأخص الجبس قد يكون لهما من التأثير والنفع مثلما للاسمدة البوتاسية والكبريتية وبعض الأسمدة الأخرى .

الوقت المناسب لاستعمال الأسمدة التجارية

انه من الأهمية بمكان عظيم أن نعرف الوقت الذى يناسب فيه استعمال بعض العناصر الغذائية أو الكيماويات الأخرى لارتباط ذلك بنمو النبات والغلة التى ينتجها وطبيعة الأرض القائم عليها . وبمزيد الأسف فان مالدينا من المعلومات للآن لايسمح بوضع قيود أوضوابط يحدد بها موعد تسميد الأرض ولذلك سنضطر فى الوقت الحاضر الى أن نجعل ذلك التحديد مرتبطا بمشاهداتنا واختباراتنا الموفقة وأن نتخذها أساسا للتحديد . فقد رأينا طبقا للحالة التى عليها أقليم كاليفورنيا أن أوفق موعد لاستخدام الأسمدة هو شهرى فبراير ومارس وسبب انتخاب وتخير هذين الشهرين هو لضمان وجود الرطوبة الأرضية الكافية لاذابة الأسمدة بطريق مباشر أو غير مباشر فضلا عن أن انخفاض درجة حرارة التربة الأرضية فى ذلك الوقت لايسمح بنشاط عمل البكتريا والفطر وبذلك نضمن بقاء المحلول الغذائى بالأرض (المكون من العناصر الضرورية) لتغذية جذور التغذية السريعة ونكون بذلك ادخرنا فائدة وقيمة الأسمدة التى استعملناها فى ذلك الوقت .

وعلى العموم فيمكن اجراء التسميد دفعة واحدة ولا مانع مع ذلك من اجرائه على دفعتين أو ثلاث دفعات وبين الدفعة والأخرى ثلاثة أسابيع الى أربعة . هذا ونظرا لانتفاء عدم وجود نتائج حاسمة مستخلصة من التجارب فلا يمكننا الادلاء بأكثر مما سبق .

شراء المخصبات التجارية وكلفتها

إنما تباع المخصبات التجارية على أساس ماتحتويه من عناصر ثلاثة أساسية فى نمو النبات لاغير وهى الآزوت والفسفور والبوتاسيوم . وفى استعمال هذا الأساس الاعتباطى مايبرره ولكن كما توضح البيان فيما تقدم لايستند هذا هذا الاساس على قاعدة ما بالمرة .

وتباع العناصر الضرورية للنبات فى المخصبات على مايعرف بأساس الوحدة والوحدة فى هـذا الوصف هى مايعادل واحد فى المائة من الطن فمثلا اذا بيعت ازوتات الصودا وكان الأزوت فيهـا باعتبار ريال للوحدة فمعنى ذلك أنه فى كل ٢٠ رطلا (أى عن كل ١٪) من الأزوت الذى يحتويه الطن ندفع أربعة ريالات فاذا كانت أزوتات الصودا تحتوى على ١٥٪ من الازوت كان هذا المخصب يباع بأربعة أمثال الـ ١٥ أى بستين ريالا الطن . و بمثل هذه العملية الحسابية البسيطة يسهل للزارع أن يفهم الأساس الذى بمقتضاه يشترى المخصبات .

هل من فائدة تجنى من استعمال الأسمدة

لقد أصبح جليا وواضحا من البحث المتقدم بأن الاجابة على هذا السؤال يجب أن تكون مقرونة بشئ من الحيطة والحذر فانه بعد الخبرة العملية والنجاح الباهر الذى أدار دفته العلامة الاستاذ استوارت فى محطة التجارب فى بنسلفانيا بخصوص تسميد حدائق التفاح لايمكننا الا أن نقرر بأن تسميد حدائق الفاكهة يكون مفيدا ومجديا تحت تأثير ظروف خاصة . ولكن يجدر بنا أن نذكر أيضا بأنه تحت هذه الظروف بعينها فى محطة التجارب بجنيڤا لم يتسن للعلامة هيدريك بأن يتبين فائدة للأسمدة بينما تحت تأثير الظروف المختلفة بأجمعها فى كاليفورنيا لم نكن لننظر أى هذه النتائج لنضعها أو نقررها فلا شك فيما تقدم أن كلا من هؤلاء الباحثين كان مصيبا فى رأيه بالنسبة للظروف الخاصة التى أحاطت به وهذا يعزز الرأى الذى سبق أن أبديناه وهو ضرورة اختبار كل نوع من السماد فى حدائق الفاكهة والكروم حتى نتوصل الى أحسنهـا وأوفقها استعمالا وحتى يمكننا أن نصل بتجارب العلمية الى وضع قرارات حاسمة فى هذا الشأن .

أن تجربة التسميد الفريدة التى أجريت بكاليفورنيا والتى يمكننا الوثوق من اتخاذها نبراسا ومرشدا لنا على الدوام هى تلك التى أجريت بمحطة تجارب الموالح فى رفرسيد لمدة زادت عن عشر سنوات وتتلخص نتائج تلك التجربة أن الأسمدة الأزوتية باستعمالها فى قطعة معينة من الأرض تساعد فى نمو الأشجار

وفى انتاج الثمار ولكن مع ذلك لم يظهر منها أى ربح أو فائدة تجنى ، وكذلك لم نتوصل من هـذه التجربة الى الاحاطة الا بشئ قليل من تأثير الأسمدة البوتاسية والفوسفورية كما أنها فى الوقت نفسه أثبتت لنا أن لنترات الصودا تأثيرا سيئا على الأرض تحت تأثير نفس الظروف المذكورة .

ان هذه النتائج — رغم ضآلتهـا وصغرها — لايمكن مع ذلك اتخاذها مقياسا يطبق على قطعة أخرى من الأرض وبهذه المناسبة نعود فنؤيد ماسبق تكراره لضرورة اجراء تجارب التسميد فى كل حديقة وفى كل كرم .

هذا وفضلا عما ذكر فيجدر بنـا أن نذكر على الدوام بأن الأسمدة ما هى الا أداة مساعدة بطريق مباشر أو غير مباشر فى تجهيز العناصر الضرورية الغذائية للنبات فى التربة وان وجودها بمفردها قليل النفع جدا ولكن تأثيرها يكون أجدى وأنفع بالتغيرات التى تحدث بوجودها فى التربة سواء أكان ذلك بطريق مباشر أو بتأثيراتها على الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بالأرض .

علاقة المـادة العضوية بالتسميد

ان مسألة المـادة العضوية مرتبطة كل الارتباط بموضوع الأسمدة فانه يتعذر بأى حال من الأحوال أن نحتفظ بخصوبة أى تربة زراعية دون الحاجة الى المـادة العضوية فيهـا ونعنى بالمادة العضوية فى هذا الصدد بقايا النباتات بجذورها ورؤوسها وكافرازات الحيوانات والمـاشية .

أما اهمية المـادة العضوية للتربة فتفسر فيما يلى :

أولا — المـادة العضـوية هى أهم مورد للازوت الأرضى الذى يحتاجه النبات .

ثانيا — أنها تقدم عنصر الكربون كمصدر الحياة والنشاط — كما يستخدم الفحم فى الآلات الميكانيكية امتصاص — لنوع هام من البكتريا له وحده قوة الأزوت من الجو وتمثيله فى التربة كما تقدم لأنواع من البكتريا والفطر لهـا خاصية تحليل المواد الغذائية الضرورية التى بالتربة من عناصر غير ذائبة وغير مفيدة الى اخرى قابلة للذوبان وسهلة التناول .

ثالثا — أنها تساعد فى تحسين خاصية قوة حفظ الماء فى الأرض الرملية بأن تجعل سطحها أكثر قابلية لحفظ الماء وتمنع تصلبها واندماجها حتى لاتمنع وصول الهواء أو تعوق سير جذور النبات .

رابعا — أنها تساعد فى تحسين التربة الطينية الثقيلة وذلك بتفكيكها وجعلها أكثر مساما وتمنع بذلك رطوبة الأرض وغدقها وتسمح بتخلل الهواء وجذور النبات بين جزئياتها بسهولة وبذلك تمنع صلابة الأرض ويبوستها ويسهل بذلك ممارسة العمليات الزراعية .

يتبين مما تقدم الأهمية العظمى التى تقضى بضرورة تموين التربة الزراعية بالمادة العضوية والبحث عن الطريقة المثلى لاتباعها . وذلك أن تضاف الى أرض الحدائق أو الكروم المادة العضوية الآتية وهى أنفعها من الوجهة الاقتصادية : —

(١) سماد الخيل والبقر والغنم والماعز والخنازير والدجاج .

(٢) الأسمدة الخضراء ونعنى بذلك حراسة المحاصيل الشتوية فى الأرض فى زمن الربيع ويفضل المحاصيل البقولية منها مثل البرسيم والحندقوق وغيرها .

(٣) الأجزاء النامية الناتجة من تقليم الأشجار والكروم .

(٤) فضلات معامل حفظ الفواكه .

(٥) قش الحبوب وعلى الأخص المرقد منها وما شاكلها .

كيفية استعمال المادة العضوية

سماد الماشية يجب عند استعماله فى الأرض أن ينثر نثرا باليد أو يوزع فيها بواسطة آلة نثر السماد ويجب أن يدفن فى الأرض بحراثته فيها الى عمق كاف . أما الأسمدة الخضراء فيجب أن تحرث فى الأرض حرثا كافيا لدفنها . أما الأجزاء المتخلفة من تقليم الأشجار فيجب أن تقطع الى أجزاء صغيرة وتنشر على سطح الأرض ثم تحرث فيها أما فضلات معامل حفظ الفاكهة فهذه يجب نثرها باليد أو سكبها على مياه الرى .

مقدار المادة العضوية التى تستعمل

انه من المستحيل للمحافظة على الشروط الاقتصادية لمزرعة ما أن نكثر من اضافة المادة العضوية لها لأن ارتفاع أثمان سماد الماشية تجعل اضافتها للتربة بلا ربح فضلا عن الضرر اللاحق بها وعلى ذلك فخير الأمور الوسط فهو أن لا تكثر من اضافة المادة العضوية — فعند استعمال السماد الحيوانى يحسن اعتبار المقادير الآتية كنهاية صغرى فى السنة الواحدة :

سماد الخيل ... ... بمعدل عشرة أطنان للفدان الواحد

« البقر ... ... « « « « «

« الخنازير ... « خمسة « « «

« الماعز أو الغنم « ثلاثة « « «

أما المقدار المطلوب استعماله من الأسمدة الخضراء فيحسن بالطبع أن لا يكون كبيرا يتعارض مع سهولة حراثته فى الأرض كما يجب أن نضع نصب أعيننا على الدوام أن نمهد وسادا وثيرا للبزرة حتى يسهل نموها وريها وترعرعها بحالة تغل معها أوفر المحاصيل وتنمو بحالة خضرية جيدة .

الاحتياطات التى يجدر مراعاتها عند استخدام المادة العضوية

يراعى تحلل المادة العضوية فى الأرض بسرعة معتدلة لأن ذلك يفيد التربة الزراعية فائدة عظمى ولا شك فى أن هذا التحليل لا يتم الا متى كان بالأرض فى كمية مناسبة من الرطوبة وعلى ذلك يرى أنه من العبث اضافة مثل هذه المادة العضوية اذا كانت الأرض خالية من الرطوبة فاننا لو فعلنا ذلك لألحقنا ضررا بليغا بالتربة الزراعية نظرا الى تزايد جفافها أثناء التغيرات الميكانيكية التى تحدث بالمادة العضوية (السابق ذكرها) والى حاجة الكائنات الحية الدقيقة الى استعمال الماء (الرطوبة الأرضية) فى عملها فينجم عن ذلك مشاطرتها النبات .

هذا ويحسن بالأخص زيادة العناية فى مثل هذه الأحوال متى كانت المادة العضوية المراد استعمالها مادة جافة غير سهلة الانحلال مثل قش الحبوب والتقليم وسماد الاصطبلات لاسيما مادة الفرشة التى فيه .

هذا ويجدر توجية العناية التامة فى جميع هذه الحالات وفى حالة استعمال المحاصيل الخضراء (محاصيل التغطية) أن يكون مورد المياه كافيا وأن تكون تهيئة الأرض وخدمتها تامة وأن يكون امتزاج المادة العضوية بالتربة امتزاجا تاما جيدا . وبعد أن يتم ذلك كله يجب أن تمهد الأرض (تمشط) تمهيدا تاما حتى تغدو ناعمة الثرى " فريك " .

قش أوتبن البقوليات

ان تبن المحاصيل البقولية لهو مورد من موارد المادة العضوية وكذلك مورد آزوتى يجدر بنا أن نوليه عنايتنا . وأسهلها تناولا فى كاليفورينا هو تبن البرسيم الحجازى وتبن الفول والبسلة وأولها أكثر أهمية . على انهما لم ينالا بعد تقدير منتجى الفاكهة ومزارعيها التقدير اللائق بهما وبفائدتهما القيمة للتربة لاسيما وأنه يسهل الحصول عليهما بثمن زهيد فضلا عن سهولة استعمالهما . فاننا نحصل على أجل الفوائد فى حدائق الفاكهة أو الكروم لو أضفنا الى تربتها من هذه التبونات نحو أربعة أو خمسة أطنان سنويا لأمد يراوح ما بين خمس وعشر سنوات .