مباحث جديدة في غذاء النباتات

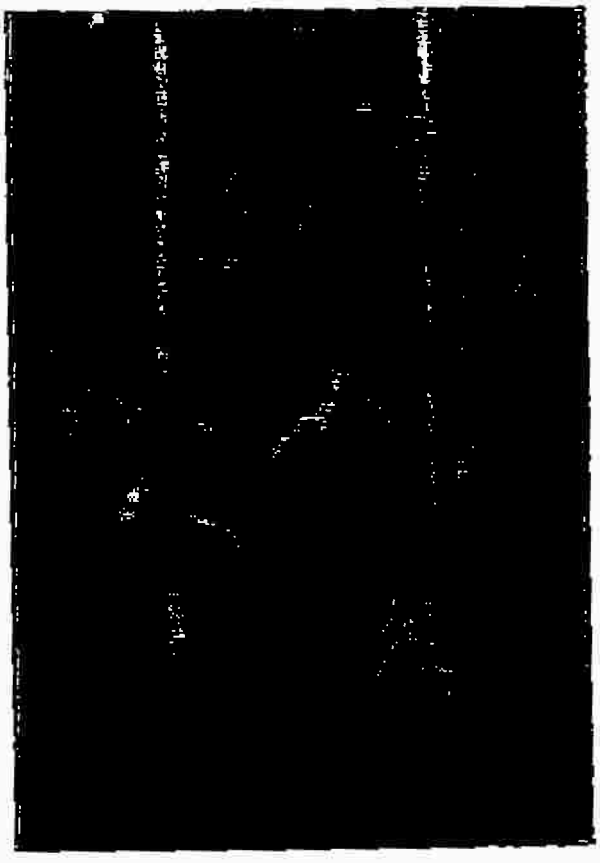
وجوب تجهيزها بمقادير ضئيلة جداً

من بعض العناصر والمواد الكيماوية

من الامور المشهورة بين الباحثين وقراء المجلات العلمية ان النباتات تنمو نمواً طبيعياً اذا اشتمل غذاؤها على العناصر العشرة الأساسية . واكثر هذه العناصر توجد في الهواء والماء والأسمدة التي يستعملها الفلاحون والبستانيون وغيرهم من المشتغلين بالزراعة . فكلٌّ من هؤلاء يعرف ان النترات والفصفات والسلفات وغيرها تحتوي على عناصر لا بدَّ منها في تغذية النباتات . وكثيرون يطلعون على اسمائها في الاعلانات التي تنشر عن تركيب الأسمدة الطبيعية والصناعية . يقابل ذلك في اغذية الحيوانات المواد الزلالية كالبيض والنشوية كالسكر والدهنية كالزيوت والأدهان على اختلافها . ولكن الباحثين في العصر الاخير كشفوا عن حقيقة جديدة كبيرة الشأن في علم الاغتذاء خلاصتها ان الانسان لا يعيش بالخبز وحده وأنَّ غذاء الحيوان الكامل يجب ان يشمل شيئاً آخر عدا الزلاليات والنشويات والادهان والاملاح والماء . وقراء المقتطف يعرفون أن هذه المواد الاضافية هي المواد المعروفة بالفيتامينات . بل قد كشف الباحثون كذلك عن أثر المفرزات التي تفرزها الغدد الصماء في تمثيل الغذاء الذي نأكلهُ أي في استعماله في بناء الاعضاء . فقد كشفوا مثلاً عن وجود عنصر اليود في مفرزات الغدة الدرقية وعرفوا أثرهُ في البناء والنمو فتلا ذلك صنع مادة تشتمل على هذا الافراز الحاوي لليود يدعى ثيروكسين (وهذا الاسم منسوب الى اسم الغدة الدرقية باللغة الانكليزية (*Thgroid*)

وهذا المثل الاخير يبين للقارىء أثر مقدار ضئيل جداً من بعض المواد الكيماوية في نمو الجسم نمواً صحيحاً . وكان من أثر الكشف عنهُ في حياة الحيوان ان علماء النبات تنبهوا الى ضرورة البحث بحثاً علمياً مدققاً في مسألة اغتذاء النباتات وهل هو يعتمد فقط على العناصر العشرة الأساسية المعروفة أو يجب أن يشتمل كذلك على مقادير ضئيلة جداً من بعض المواد الكيماوية لكي يكون نمو النباتات نمواً صحيحاً ؟ وما هي تلك المواد ؟

لقد كشف التحليل الكيماوي عن قائمة طويلة من العناصر تدخل في تركيب أجسام النباتات . ولكن وجود هذه العناصر فيها لا يؤخذ دليلاً على ان كلاً منها حتمي في غذائها لا يُستغنى عنهُ . فما الطريقة الى التفريق بين العناصر التي لا يُستغنى عنها والعناصر التي لا مندوحة عنها . الطريقة



القمر والضعف

نبتتان من نبات الطاطم مزروعتان في سائلين مغذيين متماثلين في كل شيء الا فيما يحتويان عليه من البور . فالنبتة التي الى اليمين مزروعة في سائل مغذ يحتوي على مقدار ضئيل من البور فهي تامية مورقة والثانية مزروعة في سائل مغذ مثل الاول ولكنه خال من البور فهي ضامرة سقيمة

نبتتان من نبات البطاطس مزروعتان في رمل الكوارتز وتغذى كلٌّ منهما بسائلٍ مغذٍ واحد إلا ان السائل الذي يغذي النبتة التي الى يمين القارئ يضاف اليه مقدار ضئيل من محلول البور وأما الثانية فلا. والفرق ظاهر في نموّهما

نبتة من البطاطس تغذى بسائلٍ مغذٍّ خالٍ من البور فتلتف اوراقها كما ترى مفصلاً في المقال

مقتطف ابريل ١٩٣٠ تمام الصفحة ٣٨٥

العضية المنطقية لمعرفة ذلك هي زرع نبتة معينة في تربة خالية من هذا العنصر المعين ومراقبة نموها. ثم اضافة العنصر الى تربتها ومراقبة نموها كذلك ثم الموازنة بين نموها أولاً ونموها ثانياً

على ان التربة كثيراً ما تحتوي على مقادير ضئيلة جداً من عناصر ومركبات كيماوية تتعذر ازالتها بل يتعذر الكشف عن بعضها بالكواشف الكيماوية . ولما كان الغرض من هذه التجربة ازالة كل اثر — مهما يكن ضئيلاً — لهذه المواد لكي لا يلتبس اثرها علينا باثر العنصر الذي تحت البحث فالتربة لا تصلح وسطاً لهذه التجربة

فسد العلماء عندئذٍ الى زرع النبتة في ماء مقطر اضيفت اليه المواد اللازمة لنموها اي مركبات العناصر العشرة الاساسية مثل نترات الصودا وسلفات المغنيسيوم وسلفات النشادر وغيرها فيستطيعون كذلك السيطرة على التجربة باضافة العناصر التي يريدونها بالمقادير اللازمة وازالة العناصر التي يريدونها كذلك ويضاف الى كل لتر من السائل ستة مكعب من محلول طرطيرات الحديد قوته نصف في المائة كل يوم ما زالت النبتة صغيرة حتى تبقى خضراء . تمتص جذورها من المحلول الغذائي العناصر التي فيه وتتناول من اكسيد الكربون الثاني في الهواء ومن الماء عناصر الاكسجين والهدروجين والكربون

تجريباً على هذه التجربة التي يستعمل فيها ماء مقطر واوان زجاجية معقمة منعاً لتطرق اي خطإ اليها ثبت للباحثين ان النباتات تحتاج الى مقادير ضئيلة جداً من عناصر المنغنيس والزنك والبور — وربما غيرها — لكي يكون نموها صحيحاً لا تشوبه علة ما

فالبور عنصر مشهور معروف يستعمل في محلول الحامض البوريك لغسل العيون وتطهيرها وفي مسحوق البورق لمعالجة الجراح ومنع التقرّح بين الاسنان. وهو كذلك سام في بعض الاحوال. فقد رشت بضعة ارطال من البورق في مساحة قدرها من الارض المزروعة بطاطس فتلك بالنباتات كلها . وقد حدثت نكبة من هذا القبيل من بضع سنوات اذ رُشّ في ارض مزروعة بطاطس سماد ثبت فيما بعد انه يحتوي على بورق فتلفت المزروعات كلها . ومع ذلك فالنباتات تحتاج الى مقادير ضئيلة جداً منه لكي يكون غذاؤها كاملاً ونموها صحيحاً

وقد ثبتت حاجة نبات الطاطم الى عنصر البور في التجربة التالية. أُخذت نبتتان من نبات الطاطم وزرعت كلٌّ منهما في سائل منذٍ يشتمل على كل العناصر الغذائية التي تحسب عادة لازمة لنمو النباتات وكان السائلان مماثلان في كل شيء الا في وجود عنصر البور فيها

ففي السائل الاول لم يضف شيء من البور واما السائل الثاني فاضيف اليه مقدار من البور حتى صارت نسبته فيه جزءاً من البور لكل ٢٠٠٠٠٠٠٠ جزء من الماء . ثم قُلبت التجربة. فكانت النتيجة ماتراه في الصورة المقابلة من صور النبتة التي زرعت في

سائل مغذٍّ خالٍ من البور وهو الاخرى التي اضيف الى سائلها مقدار قليل منهُ

ومع ان قدر البور في الماء لم يبلغ الا جزءًا من مليوني جزء من الماء فان النبتة لم يتعذر عليها الاحساس بوجوده وامتصاصهِ . ان مثلها في ذلك مثل رجل يتناول حساء في كل ٣٠ لتراً منهُ حبة حمّص واحدة ! فاذا زاد مقدار البور الذي في السائل حتى تصير نسبتهُ الى مقدار الماء نسبة ١٠ اجزاء الى ٢٠٠٠٠٠٠٠ جزء صار السائل المغذي ضارًّا بالنبتة. وهذا منتظر لما يعرف عن اثر البورق الضار المرشوش على نبات البطاطس كما تقدم. ولكن الامر الغريب ان النبتة تكون اسوأ حالاً من غير بور على الاطلاق منها اذا زاد البور عن مقداره الصالح

اما النبتة الثانية في سائل خالٍ من البورق فيقف جذعها عن النمو طولاً لان البرعم النهائي يموت . كذلك تموت انسجة الجذع الموصلة للسوائل الحيوية. ولما كانت هذه الانسجة مؤلفة من أنابيب دقيقة تنقل السكر الذي يركب في الاوراق الى الجذع ليخزن فيهِ فانَّ هذه الأنابيب تجفُّ وتجفافها تصاب صحة النبتة بأذًى كبير

ذلك انهُ متى انحصر السكر في الاوراق التي تركّبهُ تحوّل لنشاً فتكتف الاوراق وتلتف اطرافها كما ترى في الصورة وهذه الحالة تشبهُ مرضاً نباتيًّا يُدعى « التفاف الاوراق » (roll-leaf) ينجم عن تلف الأنابيب الموصلة فيتجمع النشاء في الاوراق بدلاً من الأنابيب

ولا بد من بذل عناية كبيرة في جعل التجربة خالية من الخطإ . فاحد الباحثين وجد ان الضرر الناجم عن خلوّ الغذاء من البور لم يظهر في تجربتهِ . ولدى التدقيق وجد انهُ استعمل ماء من حنفية بدلاً من ماء معقم . فلما استعمل الماء المعقم في السائل المغذي ظهر لديهِ ان خلوّ السائل من البور يوقف النباتات عن النمو . ثم اضاف مقداراً ضئيلاً من البور الى هذا السائل فعادت النباتات الى النمو . آية ذلك ان ماء الحنفية كان يحتوي على قدر ضئيل جدًّا من البور يكفي حاجة النبات اليهِ . ولكن الماء المعقم كان خالياً منهُ

اما دهاء النبتة في امتحان البورق اين وجد حولها فيظهر من الحادثة التالية . زرعت منذ سنوات طائفة من نباتات البطاطس في اناء خزفي مُلىء برمل الكوارتز . وكان هذا الرمل يُرَشُّ من حين الى آخر بسوائل مغذية تحتوي على العناصر اللازمة لنمو النبات الا البور . فنمت النباتات التي زرعت اولاً في هذا الاناء نموًّا طبيعيًّا . ثم استؤصلت وزرعت طائفة جديدة مكانها فذوت . ولم يكن يعرف مقام البور حينئذٍ في تغذية النباتات. فلما عرف ادرك الباحثون ان في طلاء الاناء الخزفي قليلاً من البور امتصتهُ النباتات الاولى ولم تبقِ عليهِ . فلما زرعت طائفة ثانية من النباتات لم تجد عنصر البور في السائل التي تتغذى بهِ ولا في رمل الكوارتز ولا في طلاء الاناء فجفّت وذوت