العلوم

نباتات التربة المجهرية

الاستاذ يونس سالم ثابت
مدرس النبات بكلية العلوم

لاشك فى ان التربة هى مصدر الحياة ، واليها المرجع ، وهى ليست آهلة فقط بمختلف النبات الذى نراه فى غدونا ورواحنا ، ولكنها تعج بكثير من دقيق النبات الذى لا يرى الا بالمجهر

وتنقسم النباتات المجهرية فى التربة الى الطحالب والبكتيريا والفطر ، فالطحالب تحتوى أجسامها على مادة الخضير (الكلوروفيل) وهى المادة التى تكسب النبات اللون الاخضر والتى تساعده على أخذ المجهود اللازم لنموه من غاز الكربون الجوى عند تعرضها لضوء الشمس

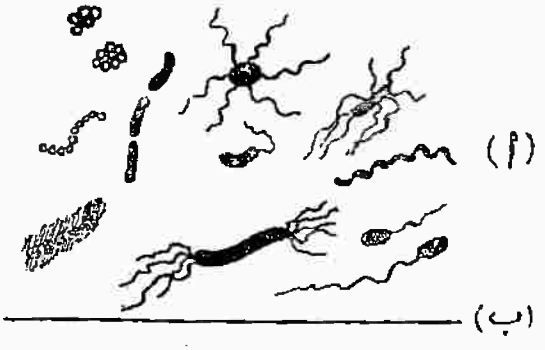
وطحالب التربة صغيرة الحجم مختلفة الشكل بسيطة التركيب تنتشر على سطح الأرض وتكسبها أحيانا لونا أخضر أو بنيا داكنا وقد تعيش داخل التربة بعيدة عن ضوء الشمس ، وفى هذه الحالة تستمد غذاءها الكربونى من مصادر غير الهواء الجوى .

والطحالب تساعد كثيرا على تهوية الأرض فعندما تقوم بعملية التمثيل الكربونى تأخذ غاز ثانى أكسيد الكربون من التربة وتطرد غاز الأوكسجين وبذلك تصبح التربة أكثر صلاحية لنمو الكائنات الأخرى — ويشاهد ذلك بنوع خاص عند زراعة الأرز . فقد شوهد أن وجود كميات وافرة من الطحالب فى مياه حقول الارز يجعل الماء مشبعا بالأوكسجين ، ووفرته ضرورية لتنفس جذور الأرز . فاذا قلت كميات الطحالب قل المحصول

والطحالب تزيد المادة العضوية فى التربة وتقوم أحيانا بتفتيت الصخور

أما البكتيريا فيظن كثير من الناس انها إنما هى الا كائنات مجهرية تسبب معظمها أمراضا ، فهى كثيرة الضرر قليلة الفائدة ، ولكن الحقيقة هى انها فى التربة على عكس ذلك حيث نرى ان نفعها فيها أكثر من ضررها

والبكتيريا أجسام دقيقة جداً لا يرى أكبرها حجما إلا بالمجهر حيث يكون طوله حوالى $\frac{1}{100}$ من المليمتر . وهى تختلف فى الشكل من كرية إلى عضوية أو حلزونية وكثيراً ما توجد لها أهداب غاية فى الدقة تساعدها على الحركة

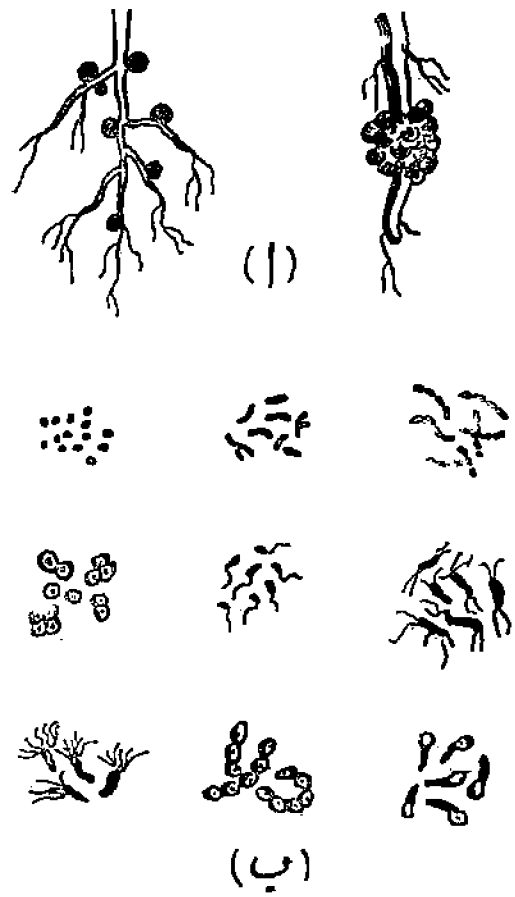


(أ) أنواع من البكتيريا
(ب) طول قطر شعرة إنسان للمقارنة

والبكتيريا تقوم بأعمال شتى فى التربة ، فمنها ما يحول المواد العضوية نباتية كانت أو حيوانية الى مواد أخرى بسيطة التركيب . ومن بين هذه الأخيرة غاز ثانى أكسيد الكربون الذى ينتشر فى الجو ، وكذلك غاز النشادر ذو الرائحة النفاذة الخاصة ، وغاز النشادر لا يصلح غذاء لمعظم النباتات الخضراء

وعلى ذلك يقوم نوع خاص من البكتيريا بتحويله الى حمض الازوتوز ، وهذا المركب الأخير يتناوله نوع خاص آخر من البكتيريا ويحوله الى حمض الأزوتيك ، واملاح هذا الحمض « الازوتات » هى الغذاء الصالح للنبات الأخضر

وكذلك يعلم الزارع بعد طول تجربته أن نباتاً كالفول أو البرسيم أو الترمس وأشباهها اذا زرع فى أرض زاد من خصوبتها ، ولذلك فهو يراعى دائماً هذه الظاهرة عند ترتيب الدورة الزراعية للمحاصيل . أما سبب ازدياد الخصوبة فهو ناتج من نشاط نوع من البكتيريا تسمى بالبكتيريا العقدية ينفذ من التربة الى انسجة جذور نبات الفول مثلا ويعيش هنيئا فى تلك الأنسجة

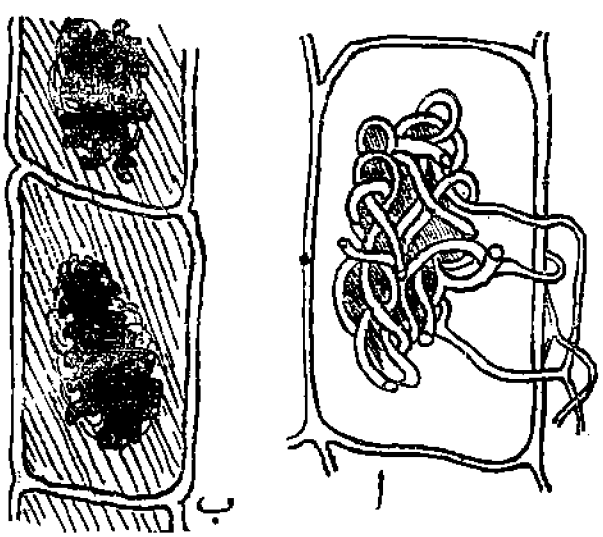


(ا) عقد فى جذور البرسيم والترمس
(ب) أمشاج من البكتيريا العقدية

وهذا النوع يمتص غذاءه الكربونى من الجذر وغذاءه الأزوتى من الهواء الجوى الذى يوجد بين الأنسجة أى أنه لا يتغذى من الأزوت الموجود فى التربة . وتكون نتيجة هذه العملية ظهور انتفاخات صغيرة أو عقد على جذور الفول . فبعد الحصاد تتحلل الجذور بما عليها من العقد فتزداد فى التربة كمية الازوت المركب.

أما الفطر فهو عبارة عن خيوط دقيقة متفرعة لا لون لها تعيش بين أنسجة النبات الراقى أو بين المواد العضوية الموجودة فى التربة وهى منتشرة فى الطبقات السطحية ويقل وجودها فى الطبقات العميقة . والفطر تقوم بتحويل المواد الكربوادراتيه (كالجلوكوز وغيره) الى مواد بسيطة التركيب ، واليها فقط يعزى مثل هذا العمل النافع فى الاراضى الزراعية . وفضلا عن ذلك فهى تقوم بتحويل المواد العضوية الازوتية الى مواد أبسط منها تركيبا كالنشادر . وتساعد أيضا على إذابة المادة المعدنية الموجودة فى التربة وربما فاق عملها فى هذه الناحية عمل الشعيرات الجذرية فى النباتات الراقية .

وهناك ظاهرة أخرى أخذت تثير كثيرا من الاهتمام فى السنين الأخيرة وهى أن بعض الفطر الموجود فى التربة يكون مع جذور بعض النباتات أجساما غريبة تسمى جذورا فطرية وهذه تتكون من أنسجة الجذور ومن خيوط الفطر .



(ا) خيوط الفطر داخل خلايا الجذر
(ب) الخيوط أثناء عملية الهضم

ويعيش كلا الفريقين (الجذر والفطر) عيشا رغدا ما داما

مجتمعين ولكن فى كثير من الاحيان لا ينمو أحدهما نموه العادى إذا انفصله الظروف عن رفيقه . ويقوم الفطر فى الجذر الفطرى مقام الشعيرات الجذرية أى أنه يمتص المادة المعدنية من التربة ويرسل بها الى الجذر وفى مقابل ذلك يمد الجذر خيوط الفطر بالمادة العضوية اللازمة لها . فنرى اذن أن المنفعة بينهما متبادلة . فضلا عن القيام مقام الشعيرات الجذرية فأننا نجد أن كثيرا من خيوط الفطر تهضم خلايا الجذر (ش٣) وبذلك يكون الفطر موردا داخليا لغذاء الجذر .

يونس سالم ثابت

مذكرات

صعوبة فى الجو مريرة

فى عام ١٩٣٢ أطلق ريجنر Regeuer الجو بالونات من المطاط تحمل اجهزة علمية تسجل ما تسجل من ذات نفسها فبلغ علو أحد البالونات عند الضغط ٢٢ م . م . وصعد البالون الروسى الحديث يحمل بروكوفييف Prokefiev ورفاقه فبلغ حسبما قدروا علوا قدره ٦١٠٠٠ قدم أى ما يعادل ضغطا قدره ٥٠ م.م

وفى الخريف الماضى ارتفع امريكيان بالونهما الى ضغط قدره ٦٤ م.م. ـ أما البلجيكيون كوسينس Cosysn و كيفر Kipfer وبيكار Piccard فأقل ضغط سجلوه بلغ ١٣ م . م . ـ واليوم تأتى الاخبار بان محاولة جديدة ستكون يرجى فيها الصعود الى أعلى من ٦١٠٠٠ قدم وهى الطبقة التى بلغها الروس .

فى الصعدات القديمة كان الطائرون يغلقون أنفسهم فى حجيرات مكورة محكمة السد . أما فى هذه المحاولة الجديدة فسيركب الطائرون فى سلة البالون المادية المفتوحة ولكنهم سيلبسون بذلة من المطاط الرخص تغلف أجسامهم تغليفا تاما فلا تتصل بالجو الذى يلفون . وبما ان هذا الجو سيكون قليل الضغط وبما أن هذا سيؤدى الى انتفاخ تلك البذلات لما بها من هواء صعدوا به من سطح الارض لذلك سيفرغ تلك البذلات من بعض هوائها ، وذلك إلى الضغط الذى يحتمله جسم الانسان فى أثناء تنفسه من الاكسجين . والظاهر على هذا الحال سيستطيع الحركة والتنقل فى شىء كثير من الحرية وإذن سيتمكن من معالجة أجهزته وتسجيل ملاحظاته عن الجو بها وهى ذات مساس بالجو نفسه لا محجوبة عنه كما كان الحال فى الصعدات السابقة . وباستخدام السلة المفتوحة مكان القارب المغلق الثقيل سيخف الوزن كثيراً فيزيد لاشك العلو الذى يرجى بلوغه

ومما يذكر عن الرحلة الروسية أنهم اكتشفوا أن تركيب الهواء فى تلك الطبقات العالية هو نفسه تركيب الهواء على سطح الارض ، وأن الرطوبة تقصت على حدود الاستراتوسفير Stratosphere الى ٤٢ فى المائة وقد كانت ٩٢ على سطح الأرض ، وفى الصعدة الجديدة المزمعة سيحملون معهم جهازاً لقياس الطيف Spectrometer لتسجيل نور الشمس هناك وضوء السماء وجهازاً لتقدير حرارة الشمس Pyrheliometer واجهزة لأخذ عينات من الهواء وكمرات وكل هذه الأجهزة لتشغل بالايدى الطليقة فى الجو الطلق لا فى داخل الحجيرة الحبيسة كما كان الحال . ولكن مما يؤسف له ان العين والأذن لابد من تغطيتهما فلا ترى الاشياء ولا تسمع الا من وراء الزجاج . فاللون البنفسجى الغميق الذى رآه الطيارون البلجيكيون والروس سوف لا يراه الطيارون الجدد الا من دون الزجاج .

ولعل أرجى مايرجى فى هذه الرحلة الجديدة سيكون مما اقترحه الدكتور لوسينس من استخدام خزانة ولسن فى اخذ صور فوتوغرافية لأشعة ب Beta وللاشعة العالمية Cosmic فأصل هذه الأشعة الأخيرة لا يزال مجهولا

أزمة الضباب

من متاعب الملاحة الضباب لا سيما فى البحار الشمالية ، ومن آخر ماحاولوا فى التغلب على مصاعبه : استعاضة الكهرة

(البقيـــة على صفحة ٢٧٢)