الفصل الأول

لمحة تاريخية

لمحة تاريخية Historical Background

عندما يسخن (يجفف) النبات إلى ما يقارب ١٠٠م° لمدة ٤٨ ساعة فان معظم الماء الموجود في خلايا الأنسجة يتبخر وتبقى المادة الجافة (Dry Weight) أن هذه المادة الجافة تتكون معظمها من مركبات عضوية كالكربوهيدرات والبروتينات والحوامض الأمينية والحوامض العضوية الأخرى والمواد الدهنية. كما تتخلف بعض المواد غير العضوية كالمعادن التي تدخل في تركيب النبات.

لقد أشار العالم أرسطو (Aristotle) في القرن الثالث قبل الميلاد بان التربة هي المادة التي تتكون منها معظم جسم النبات إلا أنه سرعان ما أبطلت أفكاره بنتائج التجارب التي اجراها العالم البلجيكي فان هيلمنت Van Helmont (١٥٧٥-١٦٤٤) حينما زرع شجرة الصفصاف والتي استمرت في النهر مدة خمس سنوات على ماء المطر وعندها استنتج هذا العالم منطقيا وبصورة مخطئة للمعلومات الحديثة وقال أن الشجرة تنمو من الماء فقط.

وقد أجرى عدد من الباحثين مثل بويل Robert Boyle (١٦٢٧- ١٦٩١) تجارب مماثلة فكانت النتائج تشابه ما وجده Van Helmont (Russel, 1961).

لقد لاحظ العالم الانجليزي وارد Wood Ward (١٦٩٩) بان نمو النبات يزداد في الماء الطيني أكثر مما في ماء المطر وبهذا فقد خالف رأي Van Helmont واعتبر رأيه ضمنيا بان النبات مكون من التربة.

وفي عام ١٧٢٧ أشار العالم الانكليزي هيلز Stephen Hales بان النباتات تحصل على قسم من غذائها من الهواء.

كما حضر العالم الانكليزي بريستلي Pristley (١٧٣٣- ١٨٠٤) الاوكسجين من تسخين اوكسيد الزئبق وأعجب بالمادة المتبقية والمسماة في ذلك الوقت بالفلوجستين إلا أن نظرية الفلوجستين أبطلت في عهده كما لاحظ بريستلي انبعاث غاز من النباتات الخضراء مشابها للغاز المتحرر من تسخين أوكسيد الزئبق وسماه الهواء الخالي من الفلوجستين Dephlogisticated air وبهذا خطى أول خطوة نحو دراسة التركيب الضوئي.

ان الاعتراف الحقيقي في موضوع تغذية ونمو النبات يعود إلى الباحث دي سوسير De Saussure في ١٨٠٤ حين صرح بـ اعتماد النبات جزئيا على معادن التربة في تغذيتها، وأن النباتات تأخذ النتروجين وبعض المعادن من التربة. كما أشار إلى أن النباتات تتنفس وتأخذ الاوكسجين وتطرح ثاني اوكسيد الكاربون ويعتبر دي سوسير بحق أول من وضع المعادلة العامة للتركيب الضوئي.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow O_2 + [CH_2O]$$

أما العالم الفرنسي بوسنكول Boussingault فقد درس سنة ١٨٣٤ كيفية استعمال أملاح المعادن من الناحية الكمية في تغذية النبات وذلك بتحليل التربة والنباتات ومقارنتها مع بعضها ولقد صرح العالم الالماني لايبك Liebig عام ١٨٤٠ بأن بعض ن التربة يجب إضافتها دائما للتربة وان أي نقص في احدهما يظهر شذوذاً في نمو المحاصيل المزروعة في تلك التربة إلا أن لايبك اعتبر الهواء الجوي هو مصدر تغذية النباتات بالنتروجين وأكد على ضرورة وجود الكبريتات والفوسفات. ثم طور محلول غذائي اصطناعي ودعاه Liebig Patent Manure الذي احتوى على المركبات البوتاسية والفوسفاتية بيد أن النباتات المزروعة في هذا الوسط لم تكن نامية بصورة طبيعية بسبب عدم احتوائه على المركبات النتروجينية.

وبمرور الزمن ازدادت المعلومات المتعلقة بتغذية النباتات ومنها:

١- حاجة التربة إلى المركبات النتروجينية عندما تنمو فيها محاصيل غير بقولية. أما التربة التي تنمو فيها محاصيل بقولية فهي لا تحتاج إلى مركبات نتروجينية. فلقد أكتشف العالم الروسي ورونن Woronin احتواء العقد الجذرية في البقوليات على البكتريا بيد أن الدور الحيوي لهذه البكتريا لم يوضح إلا بعمل الباحثين الألمانين هيل ريكل وولفارث Wilfarth and Hellriegel عام ١٨٨٦ عندما زرعا نبات البازاليا في تربة معقمة كمعاملة مقارنة (Control) للتجربة وفي تربة مزروعة سابقا بالبقوليات فلاحظا عدم نمو العقد الجذرية على النباتات المزروعة في التربة المعقمة وضعف النمو

بصورة عامة. بينما لوحظ نمو العقد الجذرية في النباتات المزروعة في التربة الثانية وكان نمو النباتات وتطورها فيها جيداً ونتيجة ذلك استنتجا بان البقوليات تثبت النتروجين الجوي في الحالات التي تلقح البقوليات بنوع من البكتريا التعاشية كما اعتبرت النباتات غير البقولية والتي لا تثبت النتروجين الحر (N_2) معتمدة كليا على النتروجين الموجود في التربة ومما تجدر الاشارة إليه أن هذه الاستنتاجات تؤيد النتائج التي حصل عليها بوسنكول Boussingault.

٢- لقد وجد بأن الفائدة الحقيقية لعملية تبوير الأرض (الزراعة نيرونير) هي لزيادة توفر المركبات النتروجينية في التربة.

٣- وفي سنة ١٨٦٥ توصل علماء فسلجة النبات الالمان ساكس Sacks ويوليوس Julius وكذلك كتاب Knop إلى طريقة زراعة النباتات في محاصيل غذائية (Hydroponic method) وبذلك زادت المعرفة باكتشاف بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات وحددت كميتها (بصورة تقريبية) لنمو النباتات.

أما هوكلند وارنون (Hoagland and Arnon, 1950) فقد طورا محلولاً مغذياً لتغذية النباتات ودراسة تأثير نقص بعض العناصر الغذائية على نمو وتطور النباتات كما ان جونسون Johnson وجماعته (١٩٥٧) قد اجروا بعض التغيرات في محلول هوكلند Hoagland وفي سنة ١٩٥٧ اقترح بركز وروبيرتسون Briggs and Robertson نظام الامتصاص الحر أو السالب للعناصر الغذائية من قبل النبات كما أيد هذه الفرضية كرمير Kramer (١٩٦٩).

ثم افترض نظاماً آخراً لأمتصاص المغذيات وهو الامتصاص الحيوي (النشط) ويعتبر الباحث هونرت Van den Honert (١٩٣٧) أول من وضع فرضية المركب الحامل بيد أن ابيستاين Epstein (١٩٧٢) قد أجرى كثيراً من التعديلات على هذه الفرضية ووضع تصميماً حديثاً لعملية النقل الحيوي أو النشط.