

نبات بلا تراب

تطور جديد عجيب
في علوم الزراعة (١)

إذا زعمت أن هناك طريقة جديدة للزراعة تمكن الزارع من أن يحصل من بقعة معينة على ٢١٧ ضًا من الطماطم حيث كان لا يفوز إلا بخمسة أضغان ، فالغالب إنكم ستحملون كلامي على عمل المبالغة ، على الأقل . ولكنني أطلب اصفاءكم لاروي نيك قصة هذه الصبغة الحديثة : من الأمور المشهودة في بلد زراعي كصر أن النباتات تنمو نمواً طبيعياً إذا اشتمل غذاؤها على العناصر الأساسية . وأكثر هذه العناصر يوجد في الهواء والتراب والماء والاسمدة الطبيعية والكيماوية . والفلاحون يعرفون أن التفرات والنضفات والسلفات وغيرها من المركبات الكيماوية تحتوي على عناصر لا بد منها في تغذية النبات وكثيراً ما يطالعون اسماءها في الاعلانات المنشورة في الصحف والاذاعات والتشرات التي تذبذبها المكاتب الحكومية المختصة . يقابل ذلك في غذاء الانسان ، المواد الزلالية كالبيض والنشوية كالسكر والدهنية كالزيت ، ثم الاملاح على اختلافها . الا ان العلم الحديث اثبت ان الانسان يحتاج علاوه على ما تقدم الى مقادير يسيرة جداً من مواد حيوية تدعى الفيتامينات اذا كانت غير موجودة في غذائه افضى ذلك الى اصابته بامراض عتقة . هذا الاكتشاف وما تفرغ عليه من عجائب البحث والتركيب والشفاء في الانسان ، نبه علماء النبات الى ضرورة البحث بحثاً علمياً في حياة النبات وهل غذاؤها يعتمد على العناصر الاساسية المعروفة او يجب ان يشتمل كذلك على مقادير صغيرة من بعض المواد الكيماوية الحيوية لكي يكون نموه صحيحاً وما هي تلك المواد .

وكان السؤال الاول الذي يجب الاجابة عنه في هذا الصدد ، كيف السبيل الى معرفة العناصر اللازمة وتمييزها عن العناصر غير اللازمة في حياة النبات . والحجاب البدهي هو زرع نبتة معينة في تربة خالية من ذلك العنصر ومراقبة نموها مدّة . ثم اضافة ذلك العنصر الى غذاؤها اي الى المواد التي تُسقى بها تربتها ومراقبة نموها كذلك ثم الموازنة بين نموها أولاً ونموها

(١) من حديث في العلوم الميسرة اذاعة رئيس تحرير المتعطف من محطة الاذاعة المصرية

ثانية وهذه الطريقة هي المتبعة في دراسة أنواع النباتات بإجراء تجاربها عن الجردان إلا أن هناك صعوبة تقضى البحث في مبيض النبات، فالتربة كثيراً ما تحتوي على مقادير صغيرة جداً من عناصر ومركبات كيميائية تمدد زوالها، بل قد يمدد تكشف عنها بالكواشف المعروفة، ولما كان الفرض من هذه التجربة إزالة كل أثر من آثار المادة التي تجرب التجربة بها من التربة، حتى لا يختلط أثرها علينا، فالتربة لا تصلح وسطاً لهذه التجربة فعمد العلماء حينئذ إلى زرع البتة في ماء مقطر أولاً تقطيراً دقيقاً ثم اضيفت إليه مركبات العناصر الأساسية اللازمة لنمو النبات مثل ترات الصودا وسلفات النشادر وغيرها، ثم زرع البتة في هذا الوسط وراقب نموها، ثم يضاف إلى الماء مقدار صغير من عنصر معين وراقب تأثيره في حياة النبات، هذا هو المبدأ

كان الناس يستفدون حوالي القرن السادس قبل المسيح أن النبات يستمد كل غذائه من الماء، ولكن النبات إذا امتص الماء بواسطة جذوره، امتص معه المعادن المحلولة فيه، حتى في هذا العصر ترى من لا يصدق أن النبات يستطيع أن يقاوم دقائق الاسمدة بواسطة جذوره وذلك بأن هذه المواد الجامدة يجب أن تتحلل في الماء أولاً قبل أن تستطيع النفوذ من خلال الأغشية النباتية الرقيقة في الجذور، واذن نستطيع أن نحيط الجذور بمحلول مائي، وتستطيع هذه الجذور أن تستمد منه جميع العناصر اللازمة للمواد إذا كانت تلك المواد والعناصر محلولة في الماء، واذن ففي وسطا أن نقول أن تربة، من الناحية النظرية غير لازمة لنمو النبات، ولم تكشف هذه الحقيقة إلا سنة ١٦٩٩ إذ زرعت نباتات في الماء لأول مرة في التاريخ على ما نقل ذلك ان باحثاً يهسى ودورد زرع نوعاً من الضاع وآخر من البطاطس في ماء من قناة، وفي ماء من نهر، وفي ماء من نبع، وفي ماء مقطر، ولم يكن غرضه البحث في المواد الحثية الحيوية اللازمة لنمو النبات بل أن يعلم هل يحتوي الماء على مواد محلولة فيه تكفي لنماء النبات وخرج بأن الماء غير المقطر يحمل بعض « المادة الأرضية » اللازمة لنمو النبات

وكان الخطوة الطبيعية التالية، ولوجاهت متأخرة في حساب الزمان، أن يضيف الإنسان الباحث إلى الماء المقطر العناصر المختلفة حتى يبين منها ما يجب النبات لا يستغني عنه، فجاءت سلسلة من التجارب قام بها الباحثون لتحديد المقادير المختلفة من العناصر التي تجعل نمو نبات ما أهم ما يمكن أن يكون، ونحن نعلم الآن من هذه التجارب أن النبات يحتاج إلى مقادير بسيطة جداً من عناصر معينة علاوة على المركبات الكيميائية المشهورة مثل الفوسفات والترات وغيرها ومن هذه العناصر البور (البورون باللغة الانكليزية)، وهو عنصر مشهور يستعمل في محلول

الطامض البوريك لتبسل الميون وتطهرها وفي مسحوق البورق معالجة الجراح ومنع التفرح بين الإبهام وهو كذلك سائماً في بعض الأحيان . فإتاك اذا رششت بضعة رطلان من البورق في ما ساحتك فدان من الارض المزروعة بالبطاطس فتك بالمزروعات جميعاً . وقد حدثت نكبة من هذا القبيل من بضع سنوات اذ رش في ارض مزروعة بطاطس ، سحاذ معين نبت فيها بعد انه يحتوي على بورق فتلفت المزروعات كلها

ومع ذلك ، فالنباتات محتاج الى مقادير يسيرة جداً منه لكي يكون غذاؤها كاملاً ونموها صحيحاً وقد نبتت حاجة نبات الطامض الى هذا العنصر بالطريقة التالية : —

اخذت نباتان من نبات الطامض من اصل واحد . وزرعت كل منهما في سائل مغذٍ يشتمل على العناصر الغذائية التي تحسب عادة لازمة لنمو النباتات وكان السائلان متماثلين في كل شيء الا في شيء واحد . ذلك ان احدهما كان يحتوي على مقدار صغير من عنصر البورق ، وأما الآخر فكان لا يحتوي على أنساره منه . وقد بلغ هذا المقدار الصغير جزءاً من ٢٠٠٠٠ (مليوني) جزء من السائل . فكانت النتيجة ان التينة التي في الاول ابي السائل تحتوي على البورق نمت نمواً طبيعياً وأورقت . وأما الثانية وهي التي زرعت في السائل الثاني من البورق فكانت ضامرة سقيمة . ثم قُلت الآية . فنقلت التينة التي في السائل الاول الى السائل الثاني فسقت وضمرت ، ونُقلت الثانية الى السائل الاول فمت نمواً سوياً

فلما ان البورق في السائل كانت لسته ١ الى مليوني جزء من السائل . ومع ذلك استطاعت التينة ان تحس بوجوده وتشتد به . فتلها في ذلك مثل رجل يتناول حساء (شوربة) فلا يجد في مرجل يتسع لثلاثين لترأ من الحساء الأجة حُصص واحدة او كثة واحدة من اللحم بل العريب في هذا ، انه اذا زاد مقدار البورق عما تقدم أصبح وجوده ذا اثر ضار . ولكن التينة تكون اسوأ حالاً اذا كان سائلها من غير بورق على الاطلاق ، منها اذا كان مقدار البورق منه غير صالح . والتينة التي في سائل خالٍ من البورق تصاب اذا تركت فيه ، بما يأتي : يقف جذعها عن النمو طولاً وتموت الساج الجذع الموصلة للسوائل الحيوية ، وهي مؤلفة كالمخني من انايب دقيقة ثقيل فيما تعلقه السكر الذي يركب في الاوراق الى الجذع ليخزن فيه . فذا عجزت الانايب عن نقل السكر من الاوراق محمول فيها . نشاء فتكثف الاوراق وتلتف وهذه الحالة تشبه مرضاً نباتياً يدعى بالانكليزية «رول ليف» أي «التفاف الاوراق»

ولنبات دهان عجيب في اتزاع البورق ينجمه . فقد زرع من سوات نبات البطاطس في إناه خزفي مملء برمل الكوارز المنسول . وكان هذا النبات يشد في بما يرش برمل من الرمل من السوائل المغذية . فها النبات نمواً صحيحاً ثم استوصل هذا النبات وزرع غيره فلم ينم مثله . وبعد

ما عرف مقام البور في تغذية النباتات عرف الباحثون ان طلاء الاناء الحزفي كان يحتوي على نيل من البور فتمتصه البتة الاولى ولم يبق عليه . ثم زرع البتة الثانية فلم نجد في المحلول المغذي بوراً ، لا في رمل الكوارتز ولا في صلاء الاناء خفت وذوت

هذه التجارب التي كانت غنية محضاً ، اخضت كما يقضي كل بحث طحلاً أو أجلاً ، الى التطبيق العملي . وهذا التطبيق العملي قائم على زرع النباتات التجارية المتصلة في الغذاء خاصة في ماء تضاف اليه المحلولات الغذائية اللازمة لها حتى يكون نموها اتم ما يكون ومحصولها اكبر ما يكون

فقد قرأت في المجلات العلمية الاميركية والانكليزية ، ان نبات الطماطم زرع بهذا الاسلوب المتحدث فارتفع حتى اضطر قاطب ثمره ان يستعمل السلم في الوصول الى الثمر الذي في اعلاه وكان محصوله عظيماً . ففي تلك المنطقة كان محصول فدان الزروع طماطم خمسة اطنان من الطماطم ولكن الطماطم الذي زرع في الماء اعطي محصولاً لو عدل بسطح الحوض الذي زرع به — بلغ محصول ائندان ٢١٧ طنّاً اي نحو ٤٣ ضعفاً . وبلغ اعظم محصول البطاطس في الفدان بالولايات المتحدة الاميركية ١١٦ بشلاً وكان ذلك في سنة ١٩٣٤ . ولكن البطاطس المزروع في غذاء المغذي بفضل محلول لتغذية بطاطس اعطي محصولاً بلغ معدته ٢٤٦٥ بشلاً بالفدان . اي اكثر من ٢١ ضعفاً . وزرع نبات التبغ (اي اسخن) فبلغ ارتفاعه ٢٢ قدماً . وهذا بصرف تغلظ عن تحسين الصنف او تأخره بازدياد النمو في النبات

وقد زرع البنجر والحيزر بالطريقة نفسها فكان المحصول مما يمت على الدهشة والاستراب لكبره وقد الفت شركات في اميركا لزراعة الطماطم والقراوة بهذه الطريقة . وتجرب التجارب لأن بطاظة مختلفة من النباتات الزهرية والثرية

اما الاسلوب المتبع الآن في هذا الفرع الجديد الجيب من فروع الزراعة فقد استنبطه وابتكره الدكتور جريك Genicke المساعد لاساذ فيولوجيا النبات في جامعة كاليفورنيا الاميركية ، بعد سبع سنوات من البحث والتجربة . وأساس هذه الطريقة استعمال الماء الفلور في احواض من الخشب المتين او الاسمنت المسلح واطافة العناصر اللازمة لنمو النبات على اتم وجه — كما اثبتتها تجارب من قبيل التجارب التي اشرفنا عليها . وحرارة الماء تختلف على الاكثر بين ٢٢ درجة مئوية (ستفرايد) و ٣٠ درجة مئوية ويحتفظ بحرارته بواسطة سلك مجري فيه الكهربائية ، وهو الغالب او بطرق اخرى . ويوضع على سطح الحوض مشبك من السلك الدقيق يغطي بطبقة من القش او ما هو شبيه به فيزرع فيه البذور حتى لا تقع في الماء فاذا انتشت (اي افرخت) تدلت الجذور الى المحلول تمتص منه الغذاء

وهذه الطريقة قديمة من تقنيات البحث العلمي للامران . ولنا اليها عودة