الأساليب العملية

في زراعة النبات بغير تراب

اطلق العلماء لفظ « هيدرو بونكس » Hydroponics الانجليزي على هذا الضرب من الزراعة وهو مؤلف من لفظين اولها «هيدرو» Hydro ويعني ماء والثاني « پونوس » Ponus ويعني عملاً. فاذا شئنا ان نصرف النظر عن استعمال هذا الاسم معرباً صحّ لنا ان نقول «الزراعة المائية» او «زراعة الاحواض» وهما ترجمة اسمين آخرين غير عاميين لهذا الضرب الجديد من الزراعة (١).

اذا زرع النبات في التراب امتصّ غذاءه من المركبات الكيميوية التي في التراب او ما يضاف اليه من اسمدة كيميوية او طبيعية . والنبات يعتمد على الماء في هذا الامتصاص . لأن الماء يحلّ هذه المركبات الكيميوية ويتيحها للجذور في شكل قابل للامتصاص. اما في «زراعة الاحواض» فالجذور تغمس في ماء يضاف اليه الغذاء الكيميوي اللازم لنمو النبات ، فيستغنى عن التراب

يصنع الحوض من الخشب او الاسمنت المسلح او الحديد المطلي بالقَطِران (الأسفلت) . ولا قيد لطوله او عرضه وانما يجب ان يكون عمقهُ نحو ست بوصات. ويجدر بالمبتدىء ان يجعل حوضهُ ست اقدام طولاً وقدمين عرضاً وست بوصات (نصف قدم) عمقاً وذلك لانهُ يسهل عليه عمل الحسابات اللازمة لمقادير المواد الكيميوية التي يحلها في مائه وفقاً للحقائق التي نذيعها في هذا الفصل . ثم يملأ هذا الحوض بخمسة وعشرين جالوناً من الماء . وتوضع علامة ظاهرة على داخل جدار الحوض عند المستوى الذي يبلغهُ هذا الماء وذلك لأن الاحتفاظ بهذا المستوى شرط اساسي من شروط هذا الضرب من الزراعة

ثم يؤتى بشبك من السلك ، تكون كل عين من عيونه بوصة مربعة او نحو ذلك اذا اريدت زراعة النباتات الصغيرة ، ويجب ان تكون نحو بوصتين مربعتين ، اذا اريدت زراعة النبات الكبيرة . ويطلى سلك الشبك بالقَطِران حتى لا تتركب منهُ مواد معدنية قد يحلّ بعضها في السائل المغذي فيغيّر من تركيبه بالتفاعل الكيميوي . ثم يوضع على الحوض بحيث يعلو عن سطح الماء الذي فيه ثلاث بوصات ، لان طبقة الهواء بين الشبك وسطح الماء لازمة لقدر ضروري

(١) راجع على سبيل التمهيد مقال « الزراعة بغير تراب » في مقتطف مارس ١٩٣٩ صفحة ٣٠٩

ن النهوية . ولكن هذه النهوية وحدها غير كافية في زراعة الاحواض فيستطاع دفع مقدار من الهواء في ماء الحوض بمضخة صغيرة كالمضخة التي تستعمل لملء عجل الدراجة عادةً، وذلك بوضع طرفها في الماء وتحريك ذراعها بضع دقائق مرتين كل يوم

على سطح المشبك السلكي يفرش فرشٌ من القش او النشارة وعلى سطحه يوضع غطاء من قماش الصنوبر أو غيره من المواد الناعمة غير القطنية . وكثافة هذا الفرش تختلف باختلاف النبات الذي تنوي زرعهُ . فاذا كنت تنوي ان تذرو البذور على سطحه فمن المستحسن ان تكون كثافتهُ بوصتين . ولكن اذا شئت ان تزرع بصيلات او فروعاً من النبات او « عقلاً » فيجب ان تكون الكثافة من ثلاث بوصات الى اربع

بعد ان تعدّ الحوض والمشبك والفرش وتذر البذور على سطح الفرش او تغرس البصيلات فيه يجب ان تزيد مقدار المحلول الذي في الحوض باضافة الماء اليه حتى تصبح المسافة الفاصلة بين سطحه والمشبك بوصةً واحدة بدلاً من ثلاث بوصات. وهذا ضروريٌّ في البدء فقط وليس بضير المحلول انهُ خفّف باضافة الماء اليه . ولكن بعد ان تكون الجذور المائية البيض يجب ان تحفظ قوة التركيز الأصلية في المحلول وان تبقي المسافة بين سطح الماء والمشبك ثلاث بوصات. واذا كان النبات المزروع في الفرش الذي على المشبك متقدماً في نموّه ، فلا تلبث ان تموت جذور التربة وهي متحللة اللون ، عندما تنمو الجذور المائية . وعلى كل حال يجب ان تعتني بانزال جذور الفروع والنباتات المتقدمة من خلال الفرش حتى يغمرها المحلول المغذي

اما في حالة زرع البذور فيجب ان يرطّب الفرش اولاً ، ثم تنثر البذور على سطحه وتغطى بغطاء خفيف . اما الفروع والعُقَل فتزرع في الفرش كما تلك تزرعها في الارض . وفي نقلها من التراب الى فرش المشبك يجب ان تعنى عناية خاصة بريّ الارض حتى لا تؤذى جذورها عند انتزاعها منها ، ثم بعد انتزاعها من التراب تغسل جذورها مما قد يكون عالقاً بها منهُ . ثم توضع في الفرش بحيث تتصل جذورها بالماء . والبصيلات تزرع في الفرش كما تزرع في الارض فاذا كانت صحيحة لم تلبث حتى تطلق منها جذور سليمة . ويجب ان يبقى الفرش رطباً دائماً ولكن لا يجب ان يكون مشبعاً بالماء

وليس في الوسع ان يضمن النجاح الكامل في هذه التجربة ، لأول وهلة ، وعلى المجرّب ان يبدأ وان يعيد وان يتعلّم بالاختبار كيف تطبّق القواعد العامة على النبات الخاص الذي يجرّب به ، ودرجات الرطوبة والحرارة وغيرها من عوامل البيئة التي يجرّب تجاربهُ فيها فدرجة الحموضة والقلوية في الماء يجب ان تعرف معرفة وثيقة وكذلك تأثيرها في النبات ، وهذا الاخير لا يتاح الا بالاختبار بورق التنوس ، فيزاد من قلوية الماء — او حموضها — او ينقص وفقاً لحاجة

النبات. فاذا كانت درجة القلوية عالية وجب ان يضاف قليل من الحمض النتريك او الحمض الكبريتيك

ثم على المجرّب ان يختار الاملاح اللازمة لغذاء النبات ليحلّها في الماء الذي في الحوض وقد وضع غير واحد من الباحثين قواعد جرت عليها البيوتات التي تبيع البذور فركّبتها ووضعتها في ظروف خاصة تباع . واستعمالها يجب ان يكون تجريبيًّا في البدء ، ليعرف الباحث هل المركّب الذي اختاره يوافق النبات الذي يريد زرعهُ والبيئة التي يزرع فيها ، والى القارىء بعض هذه المركبات

١ — موبو بوتاسيوم فصفات	٧ ½	ملعقة شاي
نترات الجير	٢٠	»
كبريتات المغنيسيوم	١٢ ½	»
كبريتات الالمونيوم	٢ ½	»
٢ — الحمض النتريك (تركيز ٦٩٫٥)	٣٫٨٤	اوقية
ايدروكسيد الالمونيوم (تركيز ٥٨٫٦)	٠٫٨٨	»
الحمض الكبريتيك (تركيز ٩٥)	٠٫٦٧	»
الحمض الفصفوريك (تركيز ٩٠)	١٫٢٩	»
ايدروكسيد البوتاسيوم	٠٫٤٨	»
اوكسيد الكلسيوم	٠٫٤٧	»
اوكسيد المغنيسيوم	٠٫٥٥	»
٣ — فصفات الالمونيوم	½	»
نترات البوتاسيوم	٢ ½	»
نترات الجير	٢ ½	»
كبريتات المغنيسيوم (ملح انكليزي)	١ ½	»

ولعلّ المركّب الثاني هو خير مركّب لتغذية النباتات بوجهٍ عام لأنهُ لم يصنع لنبات معيّن والاوزان المذكورة يجب ان تحلّ في ٢٥ جالوناً من الماء . وواضع هذا المركّب الدكتور آرثر وهو يرى ان يضاف قليل من الحديد واليور والمنغنيس وذلك بصنع محلولات مركزة من كلوريد الحديد ، والحمض البوريك ، وكلوريد المنغنيس . ثم تضاف عشر قطرات من كلوريد الحديد وعشر قطرات من الحمض البوريك وخمس قطرات من كلوريد المنغنيس الى ٢٥ جالوناً من المحلول ، وليس من الضروري ان تكون الاملاح المستعملة في صنع هذا المحلول الغذائي نقية من كل شائبة من الناحية الكيميوية

ويرى واضع المركّب الثالث انهُ يصلح لتغذية اصناف كثيرة من النبات وان وجود ملح

الامونيا (النوشادر) فيه بؤخر زيادة درجة القلوية في المحلول . فيجب أن يضاف قليل من الحديد والبور والمنغنيس والزنك والنحاس . اما الحديد فتؤخذ ملعقة شاي من طرطيرات الحديد وتحل في نحو اربع كيزان من الماء ويضاف ما يملأ فنجان شاي لكل ٢٥ جالوناً من المحلول المغذي مرة في الاسبوع ، او اكثر من مرة اذا بدا لون النبات شاحباً . واما البور فتؤخذ ملعقة شاي من الحمض البوريك وتحل في جالون من الماء ويضاف نحو ثلاث كوبات من هذا السائل الى المحلول المغذي (٢٥ جالوناً) مرة في الاسبوع . واما المنغنيس فتؤخذ ملعقة شاي من كلوريد المنغنيس التي وتحل في جالون من الماء ثم تخفف باضافة جالونين من الماء ويضاف نحو كوبين الى كل ٢٥ جالوناً من المحلول المغذي ، وتعمل العملية نفسها بكبريتات الزنك النقية ويضاف ما يملأ اربع ملاعق شاي من المحلول الى كل ٢٥ جالوناً من المحلول المغذي . اما النحاس فتؤخذ ملعقة شاي من كبريتات النحاس النقية وتحل في جالون ماء ثم تخفف في اربعة جالونات ماء ويضاف ما يملأ ملعقة شاي من هذا السائل الى كل ٢٥ جالوناً من المحلول المغذي

وقد تبسطنا في موضوع اضافة هذه العناصر الى المحلول المغذي لأن النبات يحتاج الى مقادير يسيرة منها لكي ينمو نمواً سويًّا ، علاوة على العناصر التي يستمدها من الماء والهواء

ثم هناك مسألة اخرى . فبعض النباتات يستفد من المحلول المغذي مقادير من عنصر معين اكثر مما تستفده النباتات الاخرى . بل ان النبات الواحد يختلف في ما يستفده من أحد العناصر في دور من أدوار نموه اكثر مما يستفده من العنصر نفسه في دور آخر من حياته . فحتماً تتحقق الماء في فترات دورية ومعرفة ما يحتاج اليه من العناصر التي استفدت منه ، يقترح الباحثون ان يغيَّر المحلول المغذي كلما مرة كل أسبوعين ، وان يلاحظ المجرّب مستوى الماء في الحوض فيضيف اليه ما يبقي سطحه عند المستوى المطلوب

وعندما يفرغ الحوض في آخر فترة الأسبوعين ، يجب ان يوضع فيه أولاً نصف مقدار الماء (اي ١٢ جالوناً ونصف جالون) ثم تضاف المركبات الكيميوية اللازمة اليه ، ثم يضاف المقدار اللازم من الماء لرفع سطح المحلول الى المستوى المطلوب . ويجب تغيير النبات بصحوق الكبريت لوقايته من بعض الآفات . وقد نجحت التجارب التي أجريت حتى الآن في الدلالة على ان هذا النوع من الزراعة يصيب نجاحاً كبيراً في الشمام والبطيخ والنجر والجزر وان الورد و «الكرزانثم» و «البيجونيا» و «الجلاديولي» وغيرها تصيب نجاحاً يبعث على الرضا

إن هذا الأسلوب الجديد في الزراعة يفتح أمام الباحثين ميادين واسعة للتجربة والاختبار . ولا يبعد ان يعمد الباحثون بعد ان تتقن وسائله الى استنباط وسائل جديدة للتحكم باللون والنكهة والرائحة . فالزراعة المائية تهيء لهم السبيل لتجارب دقيقة كانت متعذرة في الزراعة في التراب