**المحاضرة الثانية :**

**وسط تغذية النبات Media of plant growth**

 عادة ما تعرف الاوساط للنبات بالبيئة المحيطة به. وتكون في حالة تبادل معه تأخذ منه وتعطيه المواد الغذائية ، ويوجد اوساط متعددة لنمو النبات:

1. الماء: وتكون مغمورة بالماء كلياً او جزئياً يأخذ النبات بعض العناصر ويعطي المركبات.
2. الهواء: يعتبر وسط لنمو النبات لان الهواء هو المصدر الرئيسي لـ CO2 الذي يحتاجه النبات بصورة اساسية لعملية التركيب الضوئي واحياناً يعطي N الجوي ويثبته. الهواء يجهز النبات بـ O2 لعملية التنفس وكذلك يجهز النبات بقسم من الكبريت S.
3. التربة: هي الوسط الرئيسي لنمو النبات وذلك لقابليتها على تثبيت النبات وتجهيزه بالعناصر الغذائية المهمة للنبات. يأخذ النبات جميع العناصر ما عدا (C – N – O) والعناصر يجب ان تكون موجودة بالتربة بصورتها الجاهزة.

**مكونات التربة:**

 الجزء المسامي Pore space

 الجزء الصلب Solid phase 50%

 هواء 25%

 ماء 25%

 مادة عضوية 5%

 مادة معدنية 45%

**أهمية الجزء المسامي بالتربة Pore space:**

 وهو عبارة عن ماء وهواء. اذ ان كمية الماء والهواء الموجودة في التربة مهمة جداً من حيث تغذية النبات والنمو. لان نسبة الماء والهواء تحدد نسبة العناصر المضافة الى التربة مثلا (N) نضيف اليوريا فتتحول الى امونيوم NH4 وتتحول الى NO3 نترات.

في التربة جيدة التهوية عند اضافة الاسمدة تتحول الى عناصر جاهزة الاستعمال من قبل النبات وتعتبر النترات NO3 من اشكال النتروجين N الجاهزة للامتصاص من قبل النبات. اما في الترب غير جيدة التهوية فتحصل عملية عكس النترجة Denitrification

 NO3- NO2- NO N2O N2

كمية الماء في التربة تؤثر على عملية النترجة وعكس النترجة.

التهوية ايضاً تحدد نوع الاحياء الموجودة في التربة او نوع التحلل بالتربة، اي حسب كمية الماء والهواء اما تكون احياء هوائية aerobic او لاهوائية anaerobic.

|  |  |
| --- | --- |
| Anaerobic microbe  | Aerobic microbe  |
| O.MC2H2 , CH4 , COH – COOH  | O.M CO2 + H2O  |
| Forms of ions Reduced or oxidized S SO4-2 oxidized SO4-2 H2S reduced تعتمد على كمية الماء والهواء الموجودة بالتربة  | تؤثر على صورة الايون الاكسدة والاختزال  |

**الجزء المعدني (الصلب) من التربة Solid phase:**

 يتكون من دقائق تختلف في حجومها وتتراوح من دقائق يمكن ملاحظتها بالعين المجردة الى دقائق لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة. اهم ميزة تختلف فيها هذه المكونات بالإضافة الى حجمها هي المساحة السطحية النوعية. مثلاً دقائق الطين ذات الحجم الصغير تكون ذات مساحة سطحية كبيرة جداً بحدود 8×106 cm2 gm-1 soil اما المساحة السطحية للرمل 227 cm2 gm-1 soil.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة تعتمد على المساحة السطحية للتربة مثلاً السعة التبادلية الايونية.

السعة التبادلية الايونية جاءت من عملية مسك بين الايونات في محلول التربة ودقائق التربة.

**الصفات الفيزيائية المؤثرة على نمو النبات:**

بناء التربة (قوام التربة) Soil Structure

يؤثر بناء التربة على نمو النبات وانتشار الجذور اما بصورة مباشرة direct او غير مباشرة indirect.

* التأثير المباشر: يكون من خلال التأثير على المقاومة الميكانيكية لبزوغ البادرات من سطح التربة وتغلغل الجذور الى داخل جسم التربة. وبصورة عامة كلما زادت مقاومة التربة للاختراق كلما قل نمو وتوغل الجذور داخل التربة. وايضاً كلما زادت الكثافة الظاهرية للتربة قل نمو الجذور اي ان العلاقة غير مباشرة وعكسية ولكن هناك مجال بينهما يوضحها الشكل التالي:

 1.5

 1.4

 % للجذور المخترقة

 الكثافة الظاهرية

 1.9

 1.8

 1.7

 1.6

* التأثير الغير مباشر: ان اي تغير في تركيب التربة قد ينتج عنه تغيرات في النسبة الحجمية للمسامات الكبيرة والمسامات الصغيرة، اضافة الى تغير المسامية الكلية للتربة. اي تغير في هذه النسبة يؤثر على العلاقات المائية الهوائية. تؤثر المسامية بشكل كبير على الانتاج (الحاصل) من خلال الشكل التالي:

حاصل البنجر السكري

 16

 14

 12

 6

 3

المسامية

**الصفات الكيميائية المؤثرة على نمو النبات:**

1. نسجة التربة Soil texture :

يتحكم نوع التربة الى حد كبير بمحتواها من العناصر الغذائية وبجاهزية هذه العناصر الترب الناعمة ذات المحتوى العالي من الطين تعاني في الغالب من الظروف اللاهوائية ( الغدقة ) وتسود فيها ظاهرة الاختزال والترب الطينية ذات محتوى عالي من الماء وان سعتها الايونية التبادلية ( CEC ) اعلى من الترب الرملية

Clay CEC Supplying Power

1. pH - :

يعتبر pH التربة من اهم العوامل المؤثرة على جاهزية العناصر الغذائية في التربة , يؤثر pH التربة على امتصاص العناصر الغذائية بطريقة مباشرة من خلال تأثير ايون H الهيدروجين بطريقة مباشرة او طريقة غير مباشرة من خلال تأثيره على جاهزية العناصر الغذائية ووجود بعض العناصر ذات التأثير السام والسلبي على النبات.

التأثير المباشر يكون من خلال التأثير السلبي للتراكيز العالية لأيونات الهيدروجين، الا ان اغلب النباتات لها القابلية على تحمل مجال واسع لتراكيز ايون الهيدروجين H في محلول التربة طالما بقية العناصر الاخرى في حالة توازن.

كما يؤثر pH من خلال تأثيره على جاهزية العناصر الصغرى والكبرى. ومن اكثر العناصر الكبرى تأثراً بـ pH هو الفسفور. فعندما تكون درجة تفاعل التربة pH منخفضة يتفاعل الفسفور مع الحديد والالمنيوم ليتحول الى اشكال غير جاهزة للامتصاص من قبل النبات في الترب الحامضية. اما في الترب القاعدية فيتفاعل الفسفور مع كاربونات الكالسيوم CaCO3 ويكون مركبات الابتايت. كما نلاحظ ان النترات تمتص بسهولة في الظروف الحامضية لقله تواجد ايونات OH في حين NH4 يمتص بكفاءة اعلى تحت الظروف القاعدية لقلة المنافسة مع ايونات H وعند pH بحدود 7 تتساوى الصورتان وهكذا .

يلعب pH دور في تحديد العناصر الصغرى حيث ان انخفاض قيمة pH التربة يؤدي الى زيادة جاهزية العناصر الصغرى ما عدا المولبيديوم Mo واذا ارتفع الـ pH تكون العناصر الغذائية غير جاهزة لذلك ينصح بإضافتها رشاً على النبات.

تؤثر درجة تفاعل التربة pH ايضاً على تفاعلات الاكسدة والاختزال في التربة.