المحاضرة الثانية

خصوبة التربة والعوامل المؤثرة عليها :

ان تعريف خصوبة التربة soil fertility هي قدرة التربة على تجهيز النبات بما يحتاجه من العناصر الغذائية بالكمية والصورة الملائمة للنمو . وهذا يعني ان التربة لكي تكون خصبة لابد ان تكون ذات قدرة تجهيز بالعنصر الغذائي . ان الزراعة المتكررة تؤدي الى استهلاك الارض من المغذيات وعادة ما يلجأ المزارع الى ترك الارض بور او استهلاك كميات عالية من الاسمدة بدل بتوفير الارض . قد تكون خصوبة التربة عالية الا ان انتاجية التربة قليلة بسبب وجود عوامل اخرى مثل الملوحة وغيرها .

العوامل المؤثرة على خصوبة التربة :

PH-1 للتربة

وهي نشاط آيون النتروجين .يؤثر PH على نمو النباتات من خلال تأثيره على جاهزية العناصر وتكون القيمة بين 6-7 هي الانسب لاستغلال العناصر الغذائية . ويمكن تحديد تأثير PH بالاتي :

أ / ارتفاع PH يؤدي الى قلة الفسفور الجاهز وتحوله الى صورة قليلة الذوبان وكذلك قلة جاهزية العناصر الصغرى وكذلك تطاير الامونيا

ب/ انخفاض PH يؤدي الى تجوية المعادن وانطلاق عناصر مثل Al , Mn , K, Mg .واذابة العديد من الاملاح الخاصة بالكاربونات والفوسفات والكبريتات

$$CaCO_3+2H^+ \rightleftharpoons Ca+2+Co2+H2O$$

$$(PO4)_6(OH)_2+14H^+ \rightleftharpoons 10Ca^{+2}+6H_2Po_4+2H_2O$$

وزيادة تركيز بعض هذه العناصر نتيجة التجوية يؤدي الى زيادتها الى درجة السمية مثل عناصر Al,Mn

ج/ نشاط احياء التربة المجهرية microorganisms يتأثر بدرجة PH

Low PH ⟶ Fungi

Neutral PH ⟶ Bacteria

High PH ⟶ Actinomycates

د/ زيادة PH يؤدي الى زيادة CEC للتربة :

هـ / تؤثر درجة حموضة التربة على سير العديد من تفاعلات الاكسدة والاختزال وبالتالي التحكم بالصورة الجاهزة للامتصاص .

$$Mn^{+2} + H_2O + O_2 \rightleftharpoons 2H^+ + MNO_2$$

$$2Fe^{+2} + 5H_2O + O_2 \rightleftharpoons 4H+ + 2Fe(OH)_3$$

$$H_2S + 2O_2 \rightleftharpoons 2H^+ + SO^=$$

$$NH_4{+}{+} 2O_2 \rightleftharpoons 2H + NO_3^- + H_2O$$

شكل (7) صفحة (20)

2- قوام التربة والتركيب المعدني:

يتكون الطور الصلب لنظام التربة من جزئيين :

مكونات معدنية

مكونات عضوية

تشمل المكونات المعدنية خليط من معادن اولية وثانوية تأخذ احجاماً مختلفة وتتوزع بين الرمل الخشن الى الطين ويعبر عنه بقوام التربة soil texture . اما المكونات العضوية فهي عبارة عن المواد العضوية المقاومة للتحلل والتي لم تتحلل .

لمكونات الطور الصلب اهمية خاصة من ناحية خصوبة التربة لما لها من دور في التفاعلات التي تتصل بالعناصر الغذائية والتحكم بصورها وصلاحيتها لتغذية النبات . فمثلاً الطين يؤدي دوراً اساسياً في خواص التربة وهو من اكثر مكونات التربة قدرة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية .وكذلك لنوع المعدن الطيني تأثير في جاهزية العناصر الغذائية فمعادن 1:1 مثل Kaolinite تمتاز بقلة السعة التبادلية CEC وبالتالي قلة دورها المؤثر في الاحتفاظ بالعناصر الغذائية . اما معادن 1:2 تمتاز بقابليتها العالية للاحتفاظ بالعناصر الغذائية من خلال زيادة قيمة CEC لها مثل معدن vermiculite .

3- محتوى التربة من خلال المادة العضوية :

المادة العضوية هي خليط من المواد المتبقية من الكائنات الحية نباتات كانت ام حيوانات بغض النظر عند درجة تحللها . تركب من عدد من العناصر الغذائية اهمها : P,S,N,O,H,C وغيرها . جزء الدبال Humus هو الجزء من المادة العضوية الذي بلغ درجة عالية من التحلل ووصل الى حالة اتزان مع البيئة المحيطة . تختلف الترب بمحتواها من المادة العضوية فمثلاً ترب Peat تحوي 50-90 % مادة عضوية فيما تنخفض هذه النسبة في ترب اخرى مثل جنوب العراق الى اقل من 1% دور المادة العضوية يوجز بالاتي:

أ / المادة العضوية مخزن للعناصر الغذائية مقل N .

ب/ زيادة CEC . اذ ان الدبال له مساحة سطحية عالية جداً تحتفظ بالماء والمغذيات .

ج/ يساعد على تحسين بناء التربة من خلال تكوين الحبيبات المركبة aggregate مما يخلق ظروف جيدة لحركة الماء والهواء.

د/ ان للمادة العضوية دوراً بالمحافظة على القدرة التنظيمية للأراضي soil buffering capacity من خلال آيونات H المنطلقة من المجاميع الفعالة .

4- محتوى التربة من الاملاح الذائبة :

في المناطق الجافة وشبه الجافة تقل الامطار فتزداد ملوحة سطح التربة بالاحتفاظ الى زيادة معدلات البنجر فتتكون ما يسمى الاراضي الملحية تؤثر الاملاح على التربة من خلال :

أ/ تركيز الاملاح في محلول التربة مكونة التربة الملحية Saline soil

ب/ زيادة نسبة الصوديوم على سطح مقعد التبادل مكونة الترب الصودية Sodic soil

ينقسم تأثير الاملاح على النباتات الى :

أ/ التأثير الكلي للأملاح Osmtic effect ويتضمن العطشي.

ب/ التأثير الخاص للأملاح Specific effect ويتضمن السمية .

فضلاً عن ان زيادة نسبة الصوديوم اكثر من 5% يؤدي الى تحطيم بناء التربة فيعرقل حركة الماء والهواء فضلاً عن التأثير السمي للصوديوم .

5- التهوية :

تتكون هواء التربة كما الهواء الجوي من O, N , CO2 وبعض الغازات الخاملة ويشمل هواء التربة المسام الفارغة من ماء التربة وتختلف نسب مكونات هواء التربة عن الهواء الجوي حسب الجدول

الهواء الجوي (%)		هواء التربة
O2	21	20
N	78.03	78.60
CO2	0.03	0.20

تتخلص اهمية هواء التربة :

أ/ نقص الاوكسجين يؤثر على قابلية الجذر في امتصاص العناصر الغذائية اذ تتحول الكثير من العناصر الغذائية الى صور غير صالحة للاستعمال بسبب الاختزال.

جدول(6) صفحة (27)

ب / نقص الاوكسجين يؤثر في النشاط الانزيمي مما يؤثر في العمليات الحيوية

ج / نقص الاوكسجين يؤثر على تحلل الكربوهيدرات في الجذر فتتكون مكونات كولية مثل ethyl alchol بسبب التخمر وتؤثر سلباً على القياس .

شكل (8) صفحة (28)

د / نقص الاوكسجين يمنع اكسدة المادة العضوية وتكوين مواد سامة مثل CN, H_2S , ethane

و / نقص الاوكسجين يؤدي الى عرقلة استطالة الجذر

6- محتوى التربة الرطوبي :

تتضمن اهمية المحتوى الرطوبي ما يلي :

أ/ التأثير على عملية البناء الضوئي وانتاج الكربوهيدرات من خلال فتح وغلق الثغور

ب/ الماء الوسط المناسب لاذابة العناصر الغذائية وبالتالي زيادة كفاءة الاسمدة الكيمياوية .

شكل(10) صفحة (30)

ج/ تؤثر الرطوبة على تمثيل N وتكوين البروتين

العوامل المؤثرة في امتصاص العناصر الغذائية :

(1) عوامل خارجية : المتعلقة بالبيئة التي ينمو فيها النبات وصورة العنصر المتوفرة وعوامل التربة المختلفة .

(2) عوامل داخلية : وهي متعلقة لفسلجة النبات وصفاته الوراثية ونوع الجذر والنتفس والبناء الضوئي والنتح وعمر النبات .

طرق وصول العناصر الغذائية للجذر

1- طريقة الاعتراض الجذري والتماس التبادلي :

Interception and contact exchange

خلال نمو الجذر واندفاعه بالتربة تحصل حالة تماس او اعتراض بين اسطح التربة وسطح الجذر فتتبادل H الموجودة على سطح الجذر الناتجة من العمليات الحيوية داخل النبات مع الأيونات الموجودة على سطح دقائق التربة . اي ان الايونات تنتقل للجذر مباشرة دون تحللها الى محلول التربة . الكمية المجهزة بهذه الطريقة تكون قليلة مقارنة بما يحتاجه النبات .

2- طريقة الانسياب الكتلي Mass flow

في هذه الطريقة تنتقل العناصر الغذائية الى سطح الجذر بواسطة حركة الماء اذ يتحرك العنصر مع سيل الماء الى الجذر نتيجة الامتصاص للماء من قبل الجذر . تعتمد الكمية الواصلة للجذر على :

كمية الماء الواصلة / تركيز العنصر بالماء / تركيز العنصر حول الجذر

تختلف الكمية التي يستفاد منها النبات بهذه الطريقة :

$Ca^{++}, No3^{-}$ ⟵ كافية

P , K^{+} ⟵ غير كافية

3- طريقة الانتشار Diffusion

يحصل انتشار العناصر الغذائية عندما تنتقل من التركيز العالي الى الواطئ بحركة عشوائية .