المصدر:

علاقة التربة بالماء والنبات تأليف د. راضي كاظم الراشدي

مواصفات التربة Soil Characterization

نسجة التربة Soil Texture وعلاقتها بنمو النبات

لقد كانت الترب توصف لعدة سنوات بمصطلحات اختلاف نسب احجام الدقائق التي تحتويها. ان أساس هذا الوصف للترب كان نتيجة للعلاقة الواضحة بين حجم دقائق التربة وسلوك استجابة النبات. ان هذا الاعتقاد اخذ قبولا واسعا في وقت من الزمن، ولم يستمر بعد ذلك لان دقائق التربة نفسها ليست هي المتطلب الأول لنمو النبات. والمعروف عنها هو التأثير المباشر لحجم هذه الدقائق في الإعاقة الميكانيكية لظهور البادرات ونمو الأجزاء الهوائية من النبات وان تأثيرات حجم الدقائق على نمو النبات تبدو بشكل عام تأثيرات غير مباشرة. بالإضافة الى الاختلاف في اقطار دقائق التربة من صنف لآخر فان كل صنف منها يتميز عن الاخر في عدة خصائص، فعدد دقائق التربة المفردة في الغرام الواحد من الطين اكثر منها في الغرام من الغرين وهذا بدوره يحتوي على عدد اكبر من الدقائق في الغرام من الرمل.

ان نسجة التربة بحد ذاتها ليست لها أهمية مباشرة لكثير من الأغراض. فعندما يستخدم تصنيف التربة على أساس النسجة ، فالفائدة التي عادة ما ترغب في الحصول عليها تكون حول صفات أخرى ذات علاقة بنسجة التربة. ان واحدا من اكثر الطرق أهمية في تأثير نسجة التربة على نمو النباتات هو من التأثير على تجهيز الماء. ونلاحظ انه مع زيادة نعومة النسجة تكون هناك زيادة بشكل عام في محتوى الماء الجاهز للنبات. والسبب في ذلك يعود الى ان الترب ذات النسجة المتوسطة النعومة تكون قابليتها للاحتفاظ بالماء اكثر من الترب ذات النسجة الخشنة.

اما ثاني اهم ظروف التربة التي تتغير مع النسجة هو تجهيز النتروجين فعند توفر ظروف بيئية واحدة يزداد عادة تجهيز نتروجين التربة الى النباتات كلما اصبحت نسجة التربة اكثر نعومة وهذا يعتمد على فعالية العقد الجذرية التي تقوم بتثبيت عنصر النتروجين الجوي. ان علاقة تجهيز نتروجين التربة بنسجتها يتغير على وفق الظروف ففي بعض حالات الترب الرديئة الصرف فان جاهزية النتروجين ربما تقل عندما تكون نسجة التربة ناعمة.

تركيب التربة Soil Structure وعلاقته بنمو النبات

ان تركيب التربة بحد ذاته لا يجهز أيا من العوامل الضرورية لنمو النبات ولكنه يحسن من ظروف نموه بعدة طرق، لذا فان تأثير تركيب التربة يعد ضروريا واساسيا في دراسة علاقة التربة بالنبات.

تكوين تركيب التربة

عند دراسة عملية تكوين تركيب التربة يكون من الضروري التعرف على مفهومين هما (1) تكون أواصر الربط الداخلية بين دقائق التربة يشير الى ثبوتها Stability و(2) فصل وحدات التركيب الواحدة عن الأخرى يشير الى حجم وشكل وحدات التركيب المنفردة.

ان تحلل المادة العضوية في التربة يقوي الروابط الناتجة بين الدقائق الكبيرة مقارنة باستعمال الطين وحده. ان للأحياء المجهرية دورا فعالا في ثبات تركيب التربة. ان دور الاحياء المجهرية في تأثيرها على ثبات مجاميع التربة يأتي نتيجة لثلاث طرق على الأقل من خلال الاتي:

1. خيوط الانسجة للأحياء المجهرية تكون شبكة داخل وحول مجاميع الدقائق المعدنية.
2. بعض احياء التربة تنتج السكريات المركبة التي لها طبيعة لزجة يكون لها دور في ربط الدقائق ببعضها.
3. تنتج الاحياء المجهرية مركبات عضوية من مختلف الأنواع التي يكون لها دور في المساعدة على ربط الدقائق المعدنية مع بعضها.

ان جذور النباتات النامية في التربة ربما يكون لها دور في ثبات تركيب التربة، فبعضها يفرز مواد صمغية او لزجة او لمسافة من نمو القمة النامية للجذر. إضافة الى ذلك فإنها تحمل مجاميع للأحياء المجهرية على سطحها وفي التربة الملاصقة لأسطح الجذور التي تنتج المواد الصمغية إضافة الى نمو خيوط الفطريات في المنطقة الجذرية التي تساعد على ثبات التركيب. الانكماش الذي يحدث للتربة والمرتبط بالجفاف هو احد الطرق التي تكون وحدات التركيب بواسطة فعل القوى الداخلية.

مواصفات تركيب التربة

المواصفات النوعية: تكون مواصفات تركيب التربة مختلفة اعتمادا على شكل، حجم او وضوح وصلابة وثبات المجاميع في الاشكال والاحجام. توجد أربعة أنواع من التركيب 1.التركيب الصفائحي والذي يكون تكسره الطبيعي بشكل عام افقيا 2.التركيب المنشوري وهو الذي يكون تكسره عموديا اكثر مما هو افقي والاوجه تكون ناعمة ومسطحة 3.التركيب الكتلي والذي يكون تكسره عموديا وافقيا بشكل متساوي وأخيرا 4.التركيب الكروي يختلف عن التركيب الكتلي بواسطة الاسطح المتكونة والتي تكون مدورة ولا تطابق الاسطح المجاورة، وفي حالة الترطيب تتكون فراغات كثيرة منها.

المواصفات الكمية: تشمل تقييم كل من شكل وحجم وحدات التركيب ، القوى الرابطة لوحدات التركيب وبين الوحدات نفسها او كذلك توزيع الاحجام والمساحات البينية داخل ومع وحدات البناء. وتركيب التربة بالمحصلة يمثل جميع هذه المواصفات في مقد التربة. ان تركيب التربة هو حالة معقدة لا يمكن وصفه بدقة بواسطة قياس صفة فيزيائية مفردة او بواسطة قياس واحد مشتق من عدة قياسات والطرق الكمية الموجودة حاليا تستخدم تقييم جزء من كل حالة.

وتؤدي العمليات الزراعية بصورة عامة الى تدهور تركيب التربة المزروعة طبيعيا. فعادة يكون تدهور التركيب مرتبط بتقليل محتوى التربة من المادة العضوية ، ومن المحتمل ان لا يكون هذا هو السبب الوحيد في ذلك ، فمرور الآلات الزراعية في التربة وفوقها وسقوط قطرات المطر على التربة تكون بلا شك مسؤولة جزئيا في ذلك.

ان إضافة المادة العضوية كبقايا المحاصيل وسماد الاسطبل يزيد من ربط الدقائق المعدنية في مجاميع تربة ثابتة في الماء. ان المواد العضوية الصناعية التي تساعد في تجمع دقائق التربة تكون ذات تأثير اكثر في وحدة الحجم مقارنة بالمواد الأخرى. هذه المواد العضوية الصناعية تتكون من جزيئات ذات سلسلة طويلة تربط الدقائق المعدنية كيميائيا مكونة روابط بينهما. ولكن تكاليف هذه المواد هي العامل الرئيس في عدم انتشارها. كما ان إضافة المركبات المعدنية كالسيلكون وسليكات الصوديوم والبوتاسيوم لها نتائج مميزة في ربط دقائق التربة الى بمجاميع ثابتة في الماء. ولم تستخدم هذه المواد عمليا في الأغراض الزراعية بسبب تأثيرها الضار على النبات وتكاليفها العالية أيضا.

تركيب التربة وعلاقتها بالنبات ان تركيب التربة ربما يؤثر على نمو النبات بعدة طرق بعضها مباشر وبعضها غير مباشر.

التأثيرات المباشرة

ان الكثير من التغيرات في تركيب التربة لها تأثيرات مباشرة على نمو النبات اذا كانت هناك اختلافات في امتداد أجزاء النبات نتيجة الإعاقة الميكانيكية للتربة المعينة، وليس من السهل ان يعزى التأثير للإعاقة الميكانيكية فقط. وعلى اية حال فان هناك حالات قليلة يمكن اخذها كتأثير مباشر لتركيب التربة وكالاتي:

1. حالة التأثيرات المباشرة للتركيب على انبات البادرات في الترب ذات القشرة السطحية حيث تحدث إعاقة ميكانيكية لإنبات البادرات.

2. حالة تحديد نمو الجذور التي قد تحدث في التربة ذات السطح الصلب.
3. حالة فشل الجذور لاختراق طبقات التربة المضغوطة.

التأثيرات غير المباشرة

هناك تأثيرات كثيرة غير مباشرة ربما يكون لها تأثير معنوي وبسبب نمو الجذور يحدث عادة بين وحدات التركيب وليس بداخلها فان حجم وحدات التركيب ربما تؤثر على تجهيز العناصر الغذائية والماء الى اسطح الجذور النباتية.

ان التحويرات التي تطرا على تركيب التربة ينتج عنها تغيرات في نسب حجوم المسامات البينية الكبيرة (غير الشعرية) وهذه الحالة يمكن ان يعبر عنها بمصطلح علاقات الهواء بالماء وعندما يزال الماء من التربة نتيجة التبخر، النتح ، او البزل فان المسامات الكبيرة الحجم تمتلئ أولا بالهواء وبعدها تمتلئ المسامات الأصغر. ان حجم المسامات الكبيرة يكون مهما في تقدير سرعة مرور الماء خلال التربة المشبعة وسرعة المغاض في التربة وحجم المسامات الكبيرة مهم أيضا في تجهيز التهوية والمسامات الكبيرة والصغيرة الحجم تؤثر على سعة التربة للاحتفاظ بالماء. وعند السيطرة على علاقة الماء بالتربة فان تأثير تركيب التربة على نمو النبات يكون غير مباشر ومهم.

المكونات المعدنية للتربة

عندما تصبح دقائق المعدن صغيرة فان نسبة المساحة السطحية الى الكتلة تزداد بشكل كبير ويحدث تغير كبير في احجام الدقائق المعدنية نتيجة عمليات التجوية الكيمياوية ونتيجة لذلك فان اختلاف الثبات الكيمياوي للمعادن يعد عاملا مهما في تقدير التغيرات بالمحتوى الكيمياوي للتربة مع حجم الدقائق.

وبسبب العمليات الكيمياوية التي تقود الى تكوين الطين في التربة تجري في المحاليل المائية فان درجة التجوية (هنا كمية الطين المتكونة) يمكن التوقع بانها تزداد مع زيادة الكمية الفعالة من الماء التي تجهز الى التربة.

علاقة المحتوى المعدني بنمو النبات

ان معادن التربة إضافة الى علاقتها بالماء فهي دقائق او أجزاء من دقائق منفصلة ليس لها تأثير مباشر معروف على نمو النبات بجانب التأثير الفيزيائي والمرتبط بمحتوى احجام الدقائق. من خلال عمليات التحلل وتكوين المحاليل والتبادل الايوني فان معادن الطين تطلق المغذيات النباتية التي لها تأثير حيوي مهم لنمو النبات.

وعلى الرغم من أهمية صفة وكمية المحتويات المعدنية في التربة فان التحليل المعدني لا يستعمل كطريق خاص لوصف التربة على انها وسط لنمو النبات. وسبب ذلك ربما يعود للأسباب التالية 1.حصول التحليل المعدني للتربة هو عملية مملة 2.طرق التحليل المعدني تحتاج الى الكثير من الدراسة خاصة في حالة معدن الطين 3. يمكن استخدام الطرائق الكيميائية للحصول على دالة لجاهزية التربة للمغذيات النباتية باقل جهد من التي تحتاجها عملية التحليل المعدني.

طبيعة جسم التربة وعلاقته بنمو النبات

اعتمادا على ما يسمى أحيانا بالمظهر الخارجي Morphology فالترب تحوي على طبقات افقية متباينة تعرف بالأفق Horizons هذه الافاق مجتمعة تكون ما يعرف بمقد التربة Soil profile.

لا يمكن إعطاء وصف ثابت لمقد التربة ينطبق على جميع أنواع الترب حيث تختلف الافاق من مقد لأخر في السمك والمكونات الكيميائية والتهوية واللون والنسجة وطبيعة العلاقات المائية لذلك فانه ليس من المستبعد ان تحتوي كل تربة على مجموعات حيوية تختلف في كثافة اعدادها ونشاطها عن الأخرى. والطبقة السطحية من التربة تكون غنية في عناصرها الغذائية، كذلك تظهر فيها علاقات متنوعة بين النباتات الراقية والاحياء المجهرية. ومن جهة أخرى فان الطبقات العميقة من التربة تؤثر على الطبقة السطحية التي تمثل البيئة الطبيعية لنمو النباتات.

ان استعمال مفهوم مقد التربة في الصفة الكمية للتربة كوسط لنمو النبات ويعني التعامل مع صفات يمكن القول عنها بانها ملازمة الى حد ما بمقد التربة. وهناك صفات أخرى مميزة لنوعية التربة تكون غير ملازمة للتربة ومثال لذلك هو محتوى الماء. فالماء يجهز الى التربة من مصادر خارج التربة.

ومحتوى الماء لمقدات التربة يختلف باستمرار خلال موسم نمو النباتات وهذه الاختلافات ربما لها تأثيرات كبيرة على سلوك نمو النبات.

وكنتيجة لما تقدم فان التقييم المناسب للمقدات ونمو النباتات لا يمكن ان نتوقع ان يكون عملية سهلة وذلك بسبب وجود الكثير من الصفات المهمة وان اختلاف هذه الصفات مع العمق وكذلك مع الوقت ينتج عن ذلك علاقات معقدة بشكل كبير جدا.