المحاضرة السابعة ماء التربة انواعه والعوامل المؤثرة علية وتصنيفاته

ما هو الماء

الماء هو مركب كيميائي (لا عضوي) يتكون من جزيئتين من الهيدروجين وجزيئة اوكسجين واحدة ورمزه الكيميائي (H2O) وهو مركب مهم جدا واحد المواد الاساسية التي يرتبط بها نمو النباتات والكائنات الحية وسر من اسرار الحياة وقد وصفة الخالق في قولة تعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) اذن الحياة مرتبطة بهذا المركب وقد ظهرت للعيان هيمنته على سطح الكرة الارضية اذ يغطي ما يقارب 4\3 الكرة الارضية ، منه العذب بصورة عيون وينابيع وانهار وبحيرات ومنه المالح بصورة محيطات وبحار وبعض البحيرات بالإضافة الى المياه الموجودة في باطن الارض والتي تسمى بالمياه الجوفية متباينة في درجة ملوحتها ما بين موسم واخر ومنطقة واخرى ، وتحافظ هذه الصور على توازن دقيق من خلال دورة الماء في الطبيعة

ماء التربة

ويُعد ماء التربة احد صور الماء الموجود في الطبيعة وهو يشير الى الماء الموجود بين مسامات التربة ويستمد مصدرة من مياه الامطار او مياه الري التي تضاف الى التربة لغرض رفع محتواها الرطوبي وله عدة صورة منها المفيدة للنبات ومنها الغير مفيدة وكذلك له عدة تصانيف تعتمد على كمية الرطوبة وعلى كمية الطاقة التي تمسك بها تلك التربة للماء، مؤثرا بذلك على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية والمعدنية وعلى قابلية النبات على النمو في تلك التربة والانتاج وكذلك الاستفادة من مخزونات التربة من العناصر الغذائية والتي يحتاجها النبات لإكمال دورة حياته.

ذكرنا في المحاضرات السابقة ان الماء يشكل ما نسبته 25% من حجم التربة المثالية ويشغل نصف الجزء غير الصلب متبادلا المواقع مع الاوكسجين حسب الظروف المؤثرة، أي ان ماء التربة يتأثر بحجم المسام الموجودة بين مفصولات التربة كذلك يتأثر بنوع النسجة والبناء ومحتوى تلك التربة من المادة العضوية، ويتم المحافظة على توازن نسبة الماء في مسام التربة ليصبح ملائم لنمو النبات عن طريق اضافة الماء للتربة وقد يكون ذلك طبيعياً عن طريق الامطار او الثلوج او عن طريق الري في حال تعذر توفر الامطار ، والري هو عملية اضافة الماء الى التربة لغرض رفع المحتوى الرطوبي فيها ليصبح متيسراً للامتصاص من قبل النبات وتعتمد طريقة أضافته على نظام ادارة التربة الذ يضع في الحسبان الابتعاد عن الري المفرط والبزل السيء واللذان يسببان امتلاء مسامات التربة بالماء على حساب الهواء والذي يعد توفرهما احد الشروط الأساسية لنمو النباتات وانتاجيتها كذلك تجنيب انسداد تلك المسام من خلال الاملاح المتراكمة داخل تلك المسام.

تصنيف ماء التربة

هناك عدة تصانيف لماء التربة اكثرها شيوعا هو التصنيف المعتمد على قابلية التربة والتصنيف الفيزيائي والتصنيف البايولوجي

تصنيف حسب بعض ثوابت المحتوى الرطوبي

1. تصنيف ماء التربة اعتماد على بعض ثوابت المحتوى الرطوبي للتربة ويشمل

A. المعامل الهاكيروسكوبي (Hygroscopic Coefficient): بعد أن تفقد التربة الماء الممسوك في مساماتها الكبيرة والصغيرة تبقى نسبة من الرطوبة حول حبيبات التربة الدقيقة ممسوك بقوة شد كبير لا يستطيع النبات الافادة منه ويطلق عليها بالهايكروسوبي مقتصرة حركته في التربة على صورة بخار ماء عند ارتفاع درجة حرارتها ويتأثر هذا النوع من الماء بنسبة الطين بين مفصولات التربة والدبال.

B. الماء عند نقطة الذبول الدائم (Permanent wilting Point): يحتاج النبات لامتصاص الماء من التربة لأغراض عملياته الحيوية عملية البناء الضوئي وعملية التنفس وكذلك يحتاجه لتبريد سطح أوراقه وأغصانه خاصة عند ارتفاع درجات الحرارة من حوله كذلك تفقد التربة الماء بعملية التبخير، وتستمر حركة الماء من المناطق المشبعة الى المناطق غير المشبعة الى ان تنخفض حركته او توافره في المنطقة القريبة من الجذور منطقة الرايزوسفير وعندها ينخفض معدل الامتصاص ويصبح الماء المتوافر غير كافي للنبات لسد احتياجاته ولتبريد أوراقه بعملية النتح لذا يذبل النبات. ويبقى النبات ذابلا خلال ساعات النهار وعندا استمرار عدم اضافة الماء يصل النبات الى نقطة الذبول الدائم والتي لا يستطيع النبات من استعادة وضعة عند وضعة في مكان مشبع بالبخار وهذا ما يميز نقطة الذبول الدائم عن الذبول المؤقت التي يستعيد النبات حيويته بعد فترة من وضعة في جو مشبع بالبخار ، وهنا تقتصر حركة الماء على اعادة التوزيع في الاغشية حول الدقائق وقد قدرت طاقة المسك عند نقطة الذبول الدائم بحوالي 15 ضغط جوي والتي تساوي 1500 باسكال.

C. السعة الحقلية (Filed Capacity):وهي الدرجة المثالية لتوافر الماء للنبات من خلال تواجد في معظم المسام الصغيرة بينما تكون المسام الكبيرة ممتلئة بالهواء اي يتوافر للجذر الماء والهواء ونستطيع الوصول الى هذه الحالة في التربة المروية لدرجة الاشباع حيث نقوم بتغطيتها لمنع التبخر وتترك لمدة 24- 48 ساعة يقوم خلال الماء بالتسرب الى داخل التربة تحت تأثير الجاذبية الارضية ليبقى الماء خلال المسام الصغيرة وتقد قوة المسك عند هذه الدرجة(1\3-1\10) ضغط جوي اي ما يساوي (10 -33 كيلو باسكال).

D. القابلية العظمى لمسك الماء (Maximum Retentive Capacity): عندما تنزل الامطار او يتم ري احد الحقول جيدة التركيب والنسجه والصرف ري مفرط فان الماء سيبدأ بالتغلغل على داخل الربة شاغلا جميع مساماتها طاردا اغلب الهواء من المسامات فان الشد الرطوبي عندها يكون مساويا للصفر.

د.ياسر حمود الجنابي

التصنيف الفيزيائى لرطوبة التربة

A. – ماء الجب الارضي (Gravitation Water):ويشير الى الماء الموجود في مسامات التربة الكبيرة ويسمى ماء الصرف او ماء البزل او الماء الحر والذي يتحرك تحت تأثير الجاذبية الارضية وفي حال توفر المبازل الجيدة فان التربة سوف تقوم بالتخلص منه الى خارج جسم التربة.

B. الماء الشعري (Capillary water): وهو الماء الموجود بشكل اغشية حول الدقائق الصغيرة وفي المسام الشعرية في التربة وتزداد كميتة في الترب التي يزيد فيها مفصول الطين بسبب زيادة المساحة السطحية النوعية له ويوجد له نوعين الماء الشعري الغير الجاهز ويكون ممسوك بقوة شد 31- 15 ضغط جوي وهو غير متاح للامتصاص من قبل النبات النوع الثاني الماء الشعري الجاهز ويكون ممسوك بقوة شد15-1\3 ضغط جوي وهو يقابل السعة الحقلية في التصنيف السابق وهو الجزء المتوفر للنبات ويستفاد منه.

C. الماء الهايكروسكوبي (Hygroscopic Water): وهو الماء الملتصق بقوة شدة عالية على سطح دقائق التربة وتصل قوة الشد الممسوك عندها الى 31 ضغط جوي ما يساوي 3100 كيلو باسكال لا يستطيع النبات الاستفادة منه ويتحرك بشكل بخار ماء .

التصنيف البايولوجي لماء التربة

يتم تصنيف الماء بالاعتماد على الجاهزية للنبات الى ثلاث اصناف

A. ماء الجذب الارضي (Gravitation Water): يشغل هذا النوع من ماء التربة مسامات التربة وتستطيع التربة التخلص منه اذا كانت جيدة الصرف استفادة النبات منه تكون قليلة لسرعة نزوله بفعل الجاذبية الارضية وفي حال كانت التربة سيئة الصرف فان بقائه في التربة قد يضر بالنبات لأنه يشغل حيز الهواء وقد يعمل على غسل العناصر من التربة وهو ممسوك بقوة شد اقل من السعة الحقلية.

B. الماء الجاهز او المتيسر للنبات (Available Water): وهو النوع المتيسر للنبات ويتكون منه محلول التربة الحاوي على العناصر الغذائية ويكون ممسوك بقوة شد ما بين نقطة الذبول المؤقت والسعة الحقلية يتأثر هذا النوع من الماء بنسبة المسام البينية والمساحة السطحية الفعالة للدقائق بالإضافة الى توزيع المسام في التربة اي انه يعتمد على تركيب التربة ونسجتها وتنخفض كمية الماء المتيسر كلما اقتربنا من نقطة الذبول لذا يجب المحافظة على هذه النسبة للحصول على انتاج جيد.

C. الماء غير الجاهز(Un available): وهو احد انواع ماء التربة غير الميسرة للنبات ويكون ممسوك بقوة شد ما بين نقطة الذبول الدائم والماء الشعري.

عوامل مؤثرة على جاهزية الماء للنبات

الماء الموجود بين مسامات التربة وحول دقائقها يتأثر بمجموعة من العوامل المؤثرة على جاهزيته منها عوامل تخص التربة ومنها عوامل تخص النبات واخرى هي عوامل جوية .

❖ **صفات التربة المؤثرة على جاهزية الماء للنبات.**

1- عمق المنطقة الجذرية.

كبر المجموعة الجذرية وتعمق الجذور في التربة يخضع لتأثير نسجة التربة ونسب مفصولاتها بالإضافة الى تركيبها اللذان يؤثران على حركة الماء في التربة وتسربه خلالها من مياه الامطار او مياه الري كذلك يوثر حجم المسام ونسبته وكثافة التربة ووجود الطبقات الصلدة على قابلية الجذور على التغلغل في التربة بحثاً عن الرطوبة.

2- محتوى التربة من الاملاح

يؤثر محتوى التربة من الاملاح على صفة جاهزية الماء فيها من خلال تأثيره على الضغط الأزموزي والذي يؤثر الى الشد الرطوبي من خلال زيادة نسبته ويضه وذلك التأثير واضح عند يكون المحتوى الرطوبي منخفض .

3- قدرة التربة على مسك الماء.

تتأثر جاهزية الماء في التربة بالسعة الحقلية لتلك التربة ونقطة الذبول الدائم فيها حيث يتوفر الماء الجاهز في الحيز بين السعة الحقلية ونقطة الذبول وتتأثر الجاهزية للماء بكل ما تتأثر به السعة الحقلية ونقطة الذبول ومن اهمها

A. محتوى التربة من المادة العضوية ومخلفاتها: كلما زاد محتوى التربة من المادة العضوية ومخلفاتها زادت قدرة التربة المائية كذلك تعمل المخلفات التي تغطي السطح على تقليل التبخر منها.
B. نسجة التربة وخاصة محتواها من مفصول الطين: كلما زادت نسبه مفصول الطين زادت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء
C. نسبة مسام التربة وتوزيع احجامها.
D. نوع المعادن الطينية في الترب.

❖ صفات النبات المؤثرة على جاهزية الماء للنبات

A. نوع المجموع الجذري .
B. حجم المجموع الجذري
C. عمق المجموع الجذري اي طولة
D. حاجة النبات للماء
E. طول موسم الزراعة.

❖ عوامل الجو المؤثرة على جاهزية الماء

A. معدلات الامطار وتوزيعها على ايام السنة.
B. درجة الحرارة.
C. سرعة الرياح.
D. رطوبة الجو.

د. ياسر حمود عبرش الجنابي

الجزء العملي

ماء التربة يتواجد في حالة توازن مع هواء التربة الموجود أيضاً داخل مسام التربة وهواء التربة أيضاً ضروري لتنفس جذور النباتات النامية. في العادة يحدث تغير في ماء التربة

وهواء التربة وتحدث تأثيرات متبادلة بينهما داخل مسام التربة .

ما هو المحتوى الرطوبي للتربة

يُعرَّف المحتوى المائي لكتلة التربة على أنه نسبة وزن الماء الموجود في كتلة تربة معينة إلى وزن التربة الجافة.

محتوى الماء = (وزن الماء في كتلة التربة) / (وزن التربة الجافة)

عادة ما يتم التعبير عن محتوى الماء بالنسبة المئوية %.

الغرض من اجراء التجربة

تهدف هذه التجربة لتحديد المحتوى المائي في العينة وتجري عن طريق أخذ عينة رطبة من التربة وتحديد وزنها الرطب ثم تجفيفها وتحديد وزنها الجاف وتحسب بوزن العينة رطبة ناقص وزنها جافة مقسوماً على الوزن الجاف مضروباً في 100%.

نظرية التجربة

- حساب الوزن الرطب والذي يساوي $W_2 - W_3$:
- حساب وزن التربة الجافة والذي يساوي $W_3 - W_1$:
- ثم حساب نسبة المحتوى المائي في التربة من خلال القانون التالي:

$$W.C\ (\%) = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} * 100$$

حيث:

W1: وزن العلبة وهي فارغة

W2: وزن العلبة مع التربة الرطبة

W3: وزن العلبة مع التربة بعد تجفيفها

د. حمود عجرش الجنابي

3. الاجهزة و الادوات المستخدمة (ميزان حساس ، وعاء معدني او اطباق بايركس ،فرن تجفيف)

طريقة العمل

نزن الوعاء المعدني فارغاً ويمثل W1.

نأخذ عينه من الحقل المراد قياس مقدار المحتوي الرطوبي له وتأخذ العينات على أعماق مختلفة (10 – 20 – 30...).

نأخذ أوزان التربة الرطبة مع العلبة في ميزان حساس ويمثل W2.

نقوم بتجفيف التربة في الفرن وبدرجة الحرارة 110 ± o وبعد مدة من الزمن تقدر حوالي 24 ساعة تأخذ قراءة التربة الجافة في الفرن مع العلبة ويمثل W3.

ندون قراءات التربة في ورقة وثم نقوم باستخراج قيم التربة الجافة في الفرن.

ملاحظات مهمة:

إذا اضطررنا للتأخر في وزن العينة الرطبة (لمدة تتجاوز 3-5 دقائق) نغطي الوعاء للمحافظة على رطوبة التربة.

إذا اضطررنا للتأخر في وزن العينة المجففة أثناء تبريدها (لمدة تتجاوز 3-5 دقائق) نغطي الوعاء حتى لا تمتص التربة الماء من هواء الغرفة.

إذا كانت التربة حاوية على المواد العضوية نستخدم في تجفيفها درجة حرارة 60 م.

النموذج الاول :

$$W.C\ (\%) = \frac{57.4 - 52.36}{52.36 - 25.60} * 100$$

$$W.C\ (\%) = 17.94\%$$

النموذج الثاني :

$$W.C\ (\%) = \frac{71.32 - 63.96}{63.96 - 25.49} * 100$$

$$W.C\ (\%) = 19.13\%$$