

محاضرات في علم المناخ التفصيلي Microclimatology

محاضرة رقم (6) مناخ التربة (رطوبتها، وهواها)

ماء التربة (رطوبتها) Soil Water

هواء التربة (تهويتها) Soil Air

العوامل المتحكمة بمكونات هواء التربة

أهمية المناخ التفصيلي للتربة

اعداد مدرس المادة
م.م. بدور فاضل

رطوبة التربة

يتأثر ماء التربة بكمية الأمطار الساقطة وما يضاف الى التربة من مياه عن طريق الري وعلاقتها بالمفقود منها عن طريق التبخر، فضلاً عن تأثير ماء التربة بخصائص التربة المورفولوجية والفيزيائية، ودرجة انحدار سطحها.

وللرطوبة في التربة أهمية كبيرة من حيث التأثير في درجة حرارتها فالماء له سعة حرارية تفوق غيره من المواد لذا فإن له قابلية كبيرة على استيعاب الطاقة الحرارية هذا من جهة ومن جهة ثانية فإنه مع زيادة رطوبة التربة يزداد نقل الحرارة، ويزداد التوصيل، ويتأثر الانتشار تبعاً لذلك، إذ يزداد بشكل ملحوظ.

تشكل رطوبة التربة العنصر الأكثر أهمية في حياة النبات. فلا بد من توفر الماء كي يتسنى للنبات أن يستفيد منه. وبشكل عام، لا يستفيد النبات من ماء التربة جميعه، ذلك أن جزءاً منه فقط هو القابل للامتصاص بواسطة الجذور؛ فالنبات لا يتمكن من امتصاص الماء اللاصق بجزيئات التربة (الماء الهيجروسكوبي)، بينما يستطيع امتصاص الماء الشعري الذي تحتفظ به التربة حول حبيباتها. وتتوقف رطوبة التربة على الظروف المحيطة بها، إذ تكون عالية عقب الري أو هطول الامطار، أو في حال ارتفاع مستوى الماء الأرضي، والعكس صحيح.

وما دامت رطوبة التربة عند سعتها الحقلية، فهذا يعني أن الماء متوفر للنبات ومتاح له بيسر، أما إذا انخفضت رطوبة التربة عن سعتها الحقلية، فسيقبل الماء المتاح للنبات في التربة باستمرار مع تفوق التبخر النتح الممكن (الاعظمي) على كمية المياه المضافة للتربة عن طريق التهطال أو الري، إلى أن ينخفض مخزون التربة من الماء الى الحد الذي يبدأ بعده النبات بالذبول، ويعرف هذا الحد بنقطة الذبول.

ويعبر عن رطوبة التربة عادة بإحدى الطريقتين التاليتين:

١- **كمية رطوبة التربة؛** وهي مقياس لكمية الماء الفعلية. وتحدد كنسبة مئوية لحجم التربة الرطبة التي يحتلها الماء. وهذه ملائمة للاستخدام بشكل خاص في دراسة الموازنة المائية، حيث تكون التغيرات في الكتلة هامة.

٢- **ضغط (جهد، توتر) رطوبة التربة؛** وهو مقياس غير مباشر لكمية الماء في التربة. ويعبر عن الطاقة الضرورية لاستخلاص الماء من مواد التربة. ووحداته القياسية هي تلك المستخدمة في الضغط (باسكال=٠.٠١ ميليبار). ويمثل هذا المفهوم قيمة تقدر إمكانية استعمال الماء من قبل النبات، كما تساعد على حساب حركة الرطوبة في التربة.

وتتعلق قوى الضغط (التوتر) التي تمسك ماء التربة بمسامية التربة وكمية ماء التربة. وتكون هذه القوى ضعيفة في الترب المفككة والرطبة، وكبيرة في الترب الجافة والمندمجة. وبذا تكون قيمة توتر رطوبة التربة أكبر ما تكون عليه في التربة الطينية، وأخفض ما تكون عليه في الرمل الخشن، في حين تكون متوسطة في التربة الطفالية.

وفي أية تربة كانت، فإنه مع تزايد ضغط رطوبة التربة تتناقص كمية رطوبة التربة، ولكن ليس بصورة خطية. وهكذا فإنه من السهل نسبيا على النبات استخلاص الرطوبة من تربة رطبة، إلا أنه عند جفافها تتزايد الصعوبة في انتقال الماء.

هواء التربة:

هواء التربة استمرار للغلاف الجوي. على عكس المكونات الأخرى، فهي حالة حركة ثابتة من مسام التربة الى الغلاف الجوي ومن الغلاف الجوي الى منطقة المسام. هذه الحركة أو الدوران المستمر للهواء في كتلة التربة تؤدي الى تجديد الغازات المكونة لها والتي تعرف باسم تهوية التربة.

يتكون هواء التربة من عدد من الغازات أكثرها أهمية النتروجين، الأكسجين، ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء. ويختلف هواء التربة عن هواء الغلاف الجوي في المكونات. فهواء التربة يحتوي نسبة أكبر بكثير من ثاني أكسيد الكربون وكمية أقل من الاوكسجين من هواء الغلاف الجوي. في الوقت نفسه، هواء التربة يحتوي كمية كبيرة من بخار الماء مقارنة بهواء الغلاف الجوي. أما كمية النتروجين فهي في هواء التربة أكثر من كميتها في هواء الغلاف الجوي.

ترتبط تهوية التربة بمساميتها التي لا تزيد على ٥٠% من حجم التربة في الأراضي الرملية، وتصل الى ٤٥% في التربة الغرينية الطينية، والى ٣٠% في التربة الطينية الثقيلة. وتزداد المسامية بزيادة المادة العضوية لتصل الى ٦٠% في تربة أراضي الحشائش. ويترتب على ازدياد رطوبة التربة سوء في تهويتها مما ينعكس سلباً على نمو النبات؛ ولذا فإن التربة الجافة أكثر تهوية من التربة الرطبة، حيث يزاح هواء التربة ليحل بدلاً من الماء عند نفوذه الى التربة.

ويترتب على وطء حيوانات الرعي على أراضي الحشائش وغيرها، انضغاط التربة السطحية لبضع سنتمترات، مما يترتب عليه نقصان في مسامية التربة بحدود ١٠-٢٠% أو أكثر. ويزداد نقصان مسامية التربة عند استخدام بعض أجزاء الأرض كطرق للسيارات أو المشاة أو للحيوانات.

تتحكم بمكونات هواء التربة العوامل الآتية:

١- طبيعة التربة وحالتها: كمية الاكسجين في هواء التربة أقل منها في هواء الغلاف الجوي. إذ أن كمية الاكسجين تعتمد على عمق التربة. فالأكسجين في هواء الطبقات السفلى عادة أقل من سطح التربة؛ لكون الاكسجين أكثر سهولة في الانتشار من الغلاف الجوي الى داخل سطح التربة من التربة تحت السطحية (التربة السفلى). وتحتوي التربة ذات النسجة الخفيفة أو التربة الرملية على نسبة أعلى من ذلك بكثير من التربة الثقيلة. أما تركيز ثاني أكسيد الكربون هو عادة أكبر في التربة تحت السطحية بسبب التهوية البطيئة في الطبقة السفلى من التربة السطحية.

٢- نوع المحصول: جذور النبات تتطلب الاكسجين، تأخذه من هواء التربة وهذا يستنفذ تركيز الاكسجين في هواء التربة. بينما تحتوي التربة التي تزرع عليها المحاصيل على المزيد من ثاني أكسيد الكربون بقيم أكثر من الأراضي البور.

٣-النشاط الميكروبي: الاحياء الدقيقة في التربة تحتاج للأكسجين للتنفس وهي تأخذه من هواء التربة، وبالتالي يستنفذ أو ينخفض تركيزه في هواء التربة. أن تحلل المواد العضوية ينتج ثاني أكسيد الكربون بسبب زيادة النشاط الميكروبي. لذا التربة الغنية بالمادة العضوية تحتوي على نسبة مرتفعة من ثاني أكسيد الكربون.

٤-اختلاف الفصول: كمية الاكسجين عادة مرتفعة في الفصل الجاف خلال الموسم وان التربة الجافة عادة تكون خلال شهور الصيف. لذا تتغير حصة الغازات فهي أكبر خلال هذه المدة من السنة. وينتج عن هذا مستويات عالية نسبياً من الاكسجين ومنخفضة من ثاني أكسيد الكربون. كما تؤثر درجة الحرارة ايضاً في محتوى ثاني أكسيد الكربون في هواء التربة. فارتفاع درجة الحرارة خلال فصل الصيف يشجع نشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تنتج كثيراً من ثاني أكسيد الكربون.

تعد درجة الحرارة ورطوبتها من العوامل البيئية التي تتحكم في عملية تحلل المواد العضوية للتربة، وإنتاج ثاني أكسيد الكربون والانبعاثات من التربة. وتم العثور على علاقة إيجابية عالية بين معدل انبعاث ثاني أكسيد الكربون ودرجة حرارة التربة للعديد من أنواع التربة في ظل الظروف الطبيعية والزراعية.

أهمية المناخ التفصيلي للتربة:

أن رطوبة التربة، وتهويتها، ودرجة حرارتها، لها تأثير في درجة حرارة الهواء ورطوبته، ومظاهر التكاثف المتمثلة بالندى، والصقيع، في الطبقة القريبة من سطح الأرض، فضلاً عن تأثيرها في النشاط البيولوجي للتربة، ودرجة إنبات المحاصيل الزراعية، وما يصيبها من آفات وأمراض.

مثلاً تتراوح أنسب درجة حرارة لنمو البكتريا وتكاثرها ما بين ٢١-٣٨م في المناخ الرطب، بينما أنسب حرارة للفطريات هي أقل من ذلك بكثير، إذ أنه تتطلب مناخاً بارداً ورطباً، الأمر الذي يجعلها تسود في المناخ البارد الرطب بدون منافسة كبيرة من الكائنات الحية الأخرى. ويمكن للمناخ المحلي التفصيلي أن يشجع أو يحد من نمو هذه الكائنات الحية التي تعيش في التربة، التي لها دور في تحلل بقايا النباتات، وتكوين الدبال. كذلك يبرز أهمية المناخ المحلي التفصيلي للتربة من كون أن تربة السفوح التي تستلم أمطاراً غزيرة يمكن أن تتعرض الى ظاهرة تعرية وانجراف التربة، ويتناسب ذلك طردياً مع شدة انحدار السفوح.