

ابحاث زراعية عليه

خاصية قوة امتصاص الارض للماء

خاصية قوة امتصاص الارض للماء متى اصابها، وحفظها له بعد تشربه من أهم الخواص. فبالاولى يتعلق جذب الارض للماء من اسفل، وبالثانية يتعلق امساك الارض للماء ضد الجذب الارضى العام. وهاتان الخاصيتان مرتبطتان بتركيب الارض. فان كانت ناعمة زادت قوة امتصاصها الماء وحفظه، وان كانت حديثة العهد بغمر المياه لها كان المهم في ذلك قوة حفظها له. كما أن قوة الجذب من أسفل إلى أعلى هي الأهم في حالة الجفاف. والحالة الأخيرة هي عبارة عن الامتصاص بخاصية القوة الشعرية للارض ويمكن قياسها بأن نأخذ أنابيب بالنسبة لوزن الثرى وحجمه. ووجود الدبال والمادة اللازمة في الارض يزيد قوة امتصاصها الماء، وكذلك عملياً التوطيد أى (الندلة) الثقيل يزيد فيها هذه القوة. كما سيأتى ذلك عند الكلام على الخاصية الشعرية.

والنبات يمتص المياه اللازمة له من حجم مخصوص من الارض. ولذا كان توضيح خاصية امتصاص الارض للماء بالنسبة لحجمها أحسن.

خاصية ضمور الارض عند الجفاف

ضمور الارض عبارة عن صغر حجمها اذا فقد منها الماء، ومن ذلك يلاحظ أنه كلما كانت الارض أنعم، كان الضمور أعظم. فالارض الرملية قلما يتغير حجمها بعد الجفاف بخلاف الارض السوداء فإنها تنضمر جدا. وما سبب ذلك الا أن المادة اللازمة يصغر حجمها عند جفافها وخواؤها من الماء. والرى لا يرددها لحجمها الاصلى الا بعد زمن، لان من ضمورها يكون سببه تداخل بعض الجزئيات في بعضها وتماسكها، وهذا هو السبب في تحمل الارض أثقل المباني.

وضمور الارض يكون رأسياً أو أفقياً في آن واحد، وان فتي جف سطحها بسرعة تنقبض وتبقى الطبقات السفلى راوية فيتشقق السطح. ومن هذا التشقق ينشأ ضرر عظيم لانه يقطع جذور النباتات ويتلف نموها في الارض التي هي بها، فضلا عن أن

مجموع هذه الشقوق في سطح مساحة كبيرة يتبخر منها الماء بسرعة، إلا أن لهذا التشقق فائدة كبرى من وجهة أخرى، وهى تهوية الأرض، ولذا تقل هذه التهوية جداً في الأرض الصماء. ولتقل سرعة الجفاف وما ينتج عنه من التشقق في سطح الأرض، يجب موالاة الأرض السوداء بالغرق وكلما غزر رى الأرض زاد التمدد الوقتى، وكانت الشقوق أوسع وأعمق. ويقال: إن الأرض قابلة لنفوذ الماء إذا غاض فيها بسهولة، والتي على عكسها تسمى صماء. ولا يلزم أن تكون كل أرض مسامية قابلة لنفوذ الماء فيها، لأن المسام—وإن تكن عديدة—فربما كانت ضيقة بحيث تمنع سر يانها. أما ذات المسام الواسعة نوعاً، ولو كانت مسامها قليلة العدد فهى أسهل من الأرض السوداء في التصفية ونفوذ الماء. والصمم في الأرض السوداء ينتج من صغر المسافات التي بين جزئياتها من جهة، ومن جهة أخرى من وجود الطين الدسم الذي يتجمد فيسد هذه المسافات، ويمكن إرخاء الأرض الصماء بإضافة الدبال أو الرمل أو الجير إليها. لأن هذه المواد تجمد الطين الدسم فلا يتمدد في المسافات المذكورة ويسدها. وإذا تساوت جزئيات الأرض كانت أكثر مساماً من أرض اختلفت جزئياتها حجماً، لأن الجزئيات الصغيرة تشغل المسافات التي بين الجزئيات الكبرى فتكون الأرض أكثر اندماجاً.

والخدمة تزيد في الأرض خاصة سر يان الماء فيها بتجفيفها وتحت الأرض إذا كان أضخم كان عادة أقل مسامية من الأرض، إلا إذا كان كثير الرمل مثلاً وعلى العموم فصمم الأرض وسر يان الماء فيها دائماً متعكسان، كلما قل أحدهما زاد الآخر، وبأغلب الأملاح تقوى سر يان الماء في الأرض كأنها تجمد الجزئيات الطينية الدقيقة. ولكن الأملاح القلوية مثل كربونات الصودا مثلاً تزيد التماسك وتضعف نفوذ الماء.

الأراضي الرملية الكثيرة المسام تجف بسرعة زائدة، ومن الصعب حفظ رطوبة بها تكون كافية لنمو أكثر النباتات. كما أن كثرة رى مثل هذه الأراضي تضع كمية كبيرة من غذاء النبات في مياه الصرف، ودورة الماء في الأرض الصماء رديئة وتهويتها غير كافية فلا ينمو النبات فيها إلا نكداً.

وفائدة التصفية لمثل هذه الأرض قليلة فالطريقة الوحيدة لإصلاح الخواص.

الطبيعية لمثل هذه الاراضى ، انما هى خلطها بكمية كبيرة من الرمل ، وان كانت هذه الطريقة ربما تقتضى نفقات كبيرة إلا أن فائدتها مستمرة وحركة الماء فى الارض تتعلق بالصفات العمومية التى ذكرت سابقا . فان جذور النبات انما تمتص المياه التى فى الاماكن المجاورة لها ومن الاماكن البعيدة عنها ، ولذا نجد مياه الارض تتجه نحو الجذور بحركة بطيئة مستمرة . وسنشرح هذا وافيا فيما بعد .

خاصية قوة نفوذ الماء وحركته فى الارض

وللماء - غير ما تقدم - حركات عظيمة أخرى فى الارض - مزروعة كانت أو غير مزروعة - وهذه الحركات إما أن تكون من أسفل إلى أعلى أو من أعلى إلى أسفل أو أفقية . وسنشرحها عند الكلام على الخاصية الشعرية والصرف والرشح وتسمى كل هذه الحركات « بدورة الماء العمومية فى الارض » ، الصرف أو حركة الماء من أعلى الى أسفل ينسب لخاصية الجذب الارضى الذى يحصل فى اتجاه مركز الارض ، ومن المعلوم ان السقوط طبيعة فى الماء ، الا اذا وجد مانع له بقوة مضادة لجذب الارض تعادله أو تزيد عنه ، فيمنع الماء من السقوط ، ففي الارض السوداء تكون هذه الحركة بطيئة أو معدومة بسبب مقاومة الجزئيات الدقيقة الارضية للماء . حال تساقطه فى خلالها ، فضلا عن أن فى الجذب السطحى لهذا الماء ، قوة ناتجة من احتكاك الماء تزيد عن جذب الارض

على ان هذا الجذب السطحى يكون مهما حين لا يوجد ماء كثير ، وعلى ذلك فالاراضى الصفراء والرملية يحصل فيها بعض الفيض بعد كل سقيه . وكلما زاد ارتفاع المياه على وجه الارض كثر الضغط من أعلى إلى أسفل ، وزادت كمية المياه الفائضة فينتج من ذلك ان الارض السوداء الصماء تحتاج لرى غزير تزيد به قوة مرور الماء عند مقاومة الجزئيات

السطحية

مستوى الماء الارضى - اذا لم يوجد صرف تراكت بقايا النبات والأملاح وصيرت الارض غير خصبة ، فالصرف وان ضيع بعض الغذاء النباتى إلا أن الضائع منه يكون أقل بكثير من الفائدة الجيدة التى تدركها بالزراعة لا تحتاج اليه من المواد ، فمستوى الماء الارضى يرتفع بماء

الفيض وينخفض بازدياد التبخر ، بوجود مفيض خافض للماء . وفيض الماء من الأنهر والترع والاراضى المرتفعة (النز) مستمد عظيم لمياه تحت الارض ، (والنز) في مصر كثيرا ما يرفع مستوى الماء الأرضي الى قرب السطح . والتبخر بعد التصريف ينشأ منه تملح الاراضى في الاراضى المنخفضة ، والطريقة الوحيدة المحكمة لخفض مستوى الماء الأرضي وضياغ ملوحتها إنما هي الصرف ، وهو يحصل إما بصرف الماء من الارض أو بإزالة ماء الرشع من الاراضى المجاورة المرتفعة بواسطة عمل رشاحات . ويتعلق انخفاض مستوى الماء الأرضي بخاصية نفوذ الماء فيها . ففي الاراضى الرملية التى تقل مقاومتها لمرور الماء يحصل الصرف فيها بسهولة ونجاح . وأما فى الاراضى السوداء التى فيها مقاومة عظيمة كما سبق ، فإن مستوى الماء الأرضي فى منتصف المسافة بين المصارف يكون مرتفعا كثيرا ، اذا كانت المصارف ، متقاربا بعضها من بعض تقاربا كافيا ، وليس يزداد من الصرف فى القطر المصرى تخفيض مستوى الماء الأرضي فقط بل الأهم منه ابعاد غور الأملاح فى الارض للدرجة توافق نمو النبات . وكون المصارف عميقة ومتباعدة بعضها عن بعض أفضل من كونها عميقة متقاربة فى تخفيض مستوى الماء الأرضي . وتحصل حركة الماء الأفقية فى الأرض بتأثير الجذب الأرضي والضغط الخارجى معاً ، وهذه الحركة تماثل الصرف لأن ثقل الماء هو العامل المحرك له . ويمكن اعتبار (النز) طريقة صرف مخصوصة فى الاراضى ، حيث لا يجد الماء الغائر منفذ الى اسفل فيتجه اتجاهها أفقيا و يترشح فى لأراضى المجاورة ، والترشيح ايضا يسهل حركة الماء الصاعدة التى تنتج الضغط الجانبي للماء ، فهو يشمل حركة الماء الرأسية من جهة . والأفقية من جهة أخرى

(النز) ينتج عادة من مياه آتية من ترع مرتفعة مارة فى الاراضى المجاورة لمكانه ففى أول الأمر فيفيض بعض المياه فى الارض من الترع فيرفع مستوى الماء الأرضي بالتدريج . ونظرا لارتفاع الماء الخارجى يطرد الماء الامامي . وعواقب النز تكون أربدا . كلما ارتفع مستوى الماء الأرضي ، ومع ذلك فقد يكون المستوى المذكور منخفضا ولكن بضئف نفوذه فى الارض بتزايد الاعماق تزيد المقاومة فى ترشيحه . واذأ فالياه التى تندفع من الترع تنتشر فى اتجاه أفقى . وهذا تكون الاراضى المعرضة للرشع فى بلل مستمر .

ولا يشترط في ذلك أن يكون مستوى الماء الأرضي مرتفعاً. والضرر الناشئ من الترشيع ناتج من تشبع الأرض بماء راكد خال من الهواء واستخراج هذا الماء يبقى الملح في الأرض. ومن المعلوم أن الأرض التي فوق مستوى الماء تكون رطبة، ومن المهم أن نعرف الطريقة التي بها ارتفع الماء فيها وكيف يبقى بها.

ولتوضيح ذلك نتكلم على خاصية التماسك السطحي للسوائل التي دنها الماء، ويمكن توضيحها بما يأتي:—

أولاً — إذا غمر جسم صغير في الماء وأخرج منه، يرى مغطى بطبقة رقيقة من الماء وتبقى عند سطحه. فلماذا لا يسقط جميع الماء منه

فالسبب في ذلك أن هناك قوة مؤثرة في سطح هذا الجسم تعادل وزن طبقة الماء.

ثانياً — أنه إذا لامس هذا الجسم جسماً آخر تنتشر طبقة الماء على الجسمين

ثالثاً — إذا كان الجسمان مختلفي الحجم، يكون سمك هذه الطبقة المائية على الجسم الأصغر أكثر منه على الجسم الأكبر.

و بتطبيق هذه النظرية على الأرض نرى أنها تمسك الماء بسطوح جزئياتها.

ومن حيث أن مساحة سطوح الجزئيات في الأرض الناعمة تكون أعظم، فيكون سمك هذه الطبقة المائية على الجزئيات الناعمة أكبر. فتحفظ الأرض الناعمة رطوبة أكثر من الأرض الخشنة، وهذا مطابق لما نشاهده عملياً. فالأرض السوداء تمسك الماء أكثر من الأرض الرملية الخشنة، وانتشار هذه الطبقة المائية من جزء لآخر يحصل في جميع الاتجاهات حتى يحصل فيها التوازن. وإذا تغير سمك هذه الطبقة في نقطة حصل في طبقة السائل كلها تدافع نحو هذه النقطة لحفظ الموازنة.

ومن ذلك نعرف سبب ارتفاع الماء في الأرض، لأن الجزئيات العليا تمس سطوح الجزئيات السفلى فينقسم الماء بينهما وينجذب إلى أعلى جذباً مستمراً، وإن قيل لمماذا لا يصل الماء إلى نهاية سطح الأرض في كل الأحوال، فالجواب أن القوى في سطح الطبقة المائية محدودة فلا يمكنها إلا حمل وزن معين فقط. فهي تحمل دون الماء المرتفع، متى وصل إلى النهاية العظمى المساوية للقوة يحصل التوازن في توارده هذا الماء إلى أعلى الأرض. وينسب هذا عادة إلى الخاصية الشعرية. وهذه

الكلمة تستعمل لهذا المعنى عند ما نتكلم على علم الطبيعة بالنسبة للأرض .
إذا أمكن ارتفاع الماء من مستوى الماء الأرضى إلى السطح وحصل هناك تبخر فيه، نحصل على مجرى مستمر من الماء يصعد فى الأرض من أسفل إلى أعلى، وعلى العموم فكلمة كانت جزئيات الأرض صغيرة كان ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية أعظم ، إلا أنه أبداً . لأن صغر الجزئيات ينشأ عنه أيضاً صغر المسافات بينها فتكون المقاومة على الماء فى مروره أعظم . وقوة امساك الأرض للماء هو نتيجة تماسكها السطحي والخاصية الشعرية . أى رفع الماء من مستواه الأرضى إذا ارتفع أو ماء التز، وهو السبب عادة فى ملوحة الأرض واندقاقها . وتأثير الخاصية الشعرية فى الأرض المنفلكة قليل جداً لتباعد بعض الجزئيات عن بعضها فيها .

أما الأرض المندجة كثيراً فإن المسام تكون رقيقة والجزئيات متقاربة بعضها من بعض . فالماء يرتفع فيها ارتفاعاً عظيماً وإذا فالقصد من توطيد الأرض ازدياد الخاصية الشعرية وقوة امساكها الماء . أما العزق فهو لتقليل هذه الخاصية ولمنع ارتفاع الماء إلى السطح ارتفاعاً عاماً .

تبخر الماء من سطح الأرض — إن تبخر الماء من سطح الأرض يتعلق بجفاف الهواء وكمية الماء الموجودة فيها . وعلى النسبة التى بها يعوض الخاصية الشعرية الماء المتبخر من السطح بغيره من أسفل والتبخر يجفف الأرض ويبردها فيضيق الماء منها وتشقق . وكذلك بسبب تجمع الاملاح الذائبة فى ماء الأرض على سطحها، ويحدث دورة مستمرة للماء فى الأرض باختلال التوازن بين تماسك السطح والجذب الأرضى . وفى الأرض المزروعة يكون اتجاه هذه الدورة الى جذور النبات أكثر من اتجاهه الى السطح ، لأن النبات يمنع التبخر من سطح الأرض وهى تفقد كثيراً من الماء بواسطة التبخر النباتى ولكن التبخر فى نفس هذه الأرض يكون أقل منه فى الأرض العارية:

عبد المجيد سيد احمد