ابحاث زراعية علمية

خاصية قوة امتصاص الارض للماء

خاصية قوة امتصاص الأرض للماء متى اصابها، وحفظها له بعد تشربه من أهم الخواص. فبالأولى يتعلق جذب الارض للماء من اسفل، وبالثانية يتعلق امساك الارض للماء ضد الجذب الارضى العام . وهاتان الخاصيتان مرتبطتان بتركيب الأرض . فان كانت ناعمة زادت قوة امتصاصها الماء وحفظه ، و ان كانت حديثة العهد بغمر المياه لها كان المهم فى ذلك قوة حفظها له. كما أن قوة الجذب من أسفل إلى أعلى هى الاهم فى حالة الجفاف . و الحالة الاخيرة هى عبارة عن الامتصاص بخاصية القوة الشعرية للارض و يمكن قياسها بأن نأخذ أنابيب نملؤها من ثرى الارض و نكسها فى اناء به ماء ثم نقدر الماء الذى تمتصه الانابيب بالنسبة لوزن الثرى وحجمه . و وجود الدبال و المادة اللازبة فى الارض يزيد قوة امتصاصها الماء ، وكذلك عملية التوطيد أى (المندلة) الثقيل يزيد فيها هذه القوة . كما سيأتى ذلك عند الكلام على الخاصية الشعرية .

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

خاصية ضمور الأرض عند الجفاف

ضمور الارض عبارة عن صغر حجمها اذا فقد منها الماء ، ومن ذلك يلاحظ أنه كلما كانت الأرض أنعم ، كان الضمور أعظم . فالارض الرملية قلما يتغير حجمها بعد الجفاف بخلاف الارض السوداء فانها تضمر جدا . وما سبب ذلك الا أن المادة اللازبة يصغر حجمها عند جفافها وخلوها من الماء . والثرى لا يردها لحجمها الأصلى الا بعد زمن ، لان من ضمورها يكون سببه تداخل بعض الجزئيات فى بعضها وتماسكها ، وهذا هو السبب فى تحمل الارض أثقل المبانى .

وضمور الارض يكون رأسيا أو أفقيا فى آن واحد، وان فتى جف سطحها بسرعة تنقبض و تبقى الطبقات السفلى رابية فيتشقق السطح . ومن هذا التشقق ينشأ ضرر عظيم لانه يقطع جذور النباتات و يقف نموها فى الارض التى هى بها ، فضلا عن أن

مجموع هذه الشقوق فى سطح مساحة كبيرة يتبخر منها الماء بسرعة، إلا ان لهذا التشقق فائدة كبرى من وجهة أخرى ،وهى تهوية الارض ،ولذا تقل هذه التهوية جدا فى الارض الصماء . ولمنع سرعة الجفاف وما ينتج عنه من التشقق فى سطح الارض،يجب موالاة الارض السوداء بالغرق وكلما غزر رى الارض زاد التمدد الوقتى، وكانت الشقوق أوسع وأعمق . ويقال :ان الارض قابلة لنفوذ الماء اذا غاض فيها بسهولة، والتى على عكسها تسمي صماء .ولا يلزم أن تكون كل أرض مسامية قابلة لنفوذ الماء فيها،لان المسام—وان تكن عديدة—فربما كانت ضيقة بحيث تمنع سريانه بها. اما ذات المسام الواسعة نوعا،ولو كانت مسامها قليلة العدد فهى أسهل من الارض السوداء فى التصفية ونفوذ الماء .والصمم فى الارض السوداء ينتج من صغر المسافات التي بين جزئياتها من جهة ،ومن جهة أخرى من وجود الطين الدسم الذى يتجمد فيسد هذه المسافات ،ويمكن ارخاء الاراضى الصماء باضافة الدبال أو الرمل أو الجير اليها .لان هذه المواد تجمد الطين الدسم فلا يتمدد فى المسافات المذكورة ويسددها.

واذا تساوت جزئيات الأرض كانت اكثر مساماً من أرض اختلفت جزئياتها حجما .لأن الجزئيات الصغيرة تشغل المسافات التى بين الجزئيات الكبرى فتكون الارض أكثر اندماجا .

والخدمة تزيد فى الأرض خاصية سريان الماء فيها بتجفيفها وتحت الارض اذا كان أضخم كان عادة أقل مسامية من الارض، الا اذا كان كثير الرمل مثلا

وعلى العموم فصمم الارض وسريان الماء فيها دائماً متعاكسان. كلما قل أحدهما زاد الآخر ،واغلب الاملاح تقوى سريان الماء فى الارض كانها تجمد الجزئيات الطينية الدقيقة. ولكن الاملاح القلوية مثل كربونات الصودا مثلا تزيد التماسك وتضعف نفوذ الماء

الأراضى الرملية الكثيرة المسام تجف بسرعة زائدة. ومن الصعب حفظ رطوبة بها تكون كافية لنمو أكثر النباتات . كما أن كثرة رى مثل هذه الاراضى تضيع كمية كبيرة من غذاء النبات فى مياه الصرف، ودورة الماء فى الارض الصماء رديئة وتهويتها غير كافية فلا ينمو النبات فيها الا نكدا.

وفائدة التصفية لمثل هذه الارض قليلة فالطريقة الوحيدة لاصلاح 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 نفاذ الماء وحركته في الأرض

وللماء -غير ماتقدم- حركات عظيمة أخرى فى الارض -مزروعة كانت أوغير مزروعة- وهذه الحركات أما أن تكون من أسفل إلى أعلى أو من أعلى إلى سفل 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 اسفل ينسب لخاصية الجذب الارضى الذى يحصل فى اتجاه مركز الارض، ومن المعلوم ان السقوط طبيعة فى الماء، الااذا وجد مانع له بقوة مضادة لجذب الارض تعادله أو تزيد عنه، فيمنع الماء من السقوط ، ففى 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 لايوجد ماء كثير، وعلى ذلك فالاراضى الصفراء والرملية يحصل فيها بعض الفيض بعد كل سقيه، وكلما زاد ارتفاع المياه على وجه الأرض 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 تراكمت 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 بازالة مالا تحتاج اليه من المواد ، فمستوى الماء الأرضى يرتفع بماء

الفيض و ينخفض بازدياد التبخر ، بووجود مفيض خافض للماء . وفيض الماء من الأنهر والترع والاراضى المرتفعة (النز) مستمدعظيم لمياه تحت الارض،(والنز) فى مصر كثيرا ما يرفع مستوى الماء الأرضى الى قرب السطح . والتبخر بعدالتصريف ينشأ منه تملح الأراضى فى الأراضى المنحطة،والطريقةالوحيدةالمحكمة لخفض مستوى الماء الأرضى وضياع ملوحتها إنما هى الصرف، وهو يحصل إما بصرف الماءمن الأرض أو بازالة ماء الرشح من الأراضى المجاورة المرتفعة بواسطة عمل رشاحات . ويتعلق انخفاض مستوى الماء الأرضى بخاصيةنفوذ الماء فيها . ففي الأراضى الرملية التى تقل مقاومتها لمرور الماء يحصل الصرف فيها بسهولة ونجاح . وأما فى الأراضي السوداءالتى فيها مقاومة عظيمة كما سبق ، فان مستوى الماء الأرضى فى منتصف المسافةبين المصارف يكون مرتفعا كثيرا، اذا كانت المصارف ، متقاربا بعضها من بعض تقاربا كافيا، وليس يزاد من الصرف فى القطر المصرى تخفيض مستوى الماء الأرضى فقط بل الأهم منه ابعاد غور الأملاح فى الارض لدرجة توافق نمو النبات . وكون المصارف عميقة ومتباعدة بعضها عن بعض أفضل من كونها عميقة متقاربة فى تخفيض مستوى الماء الأرضى . وتحصل حركة الماءالأفقية فى الأرض بتأثير الجذب الأرضى والضغط الخارجى معاً، وهذه الحركة تماثل الصرف لأن ثقل الماء هو العامل المحرك له . ويمكن اعتبار(النز) طريقة صرف مخصوصة فى الأراضى ،حيث لا يجد الماء الغائر منفذ الى اسفل فيتجه اتجاهاً أفقيا و يترشح فى لأراضى المجاورة، والترشيح ايضا يسهل حركة الماء الصعدية التى تنتج الضغط الجانبي للماء، فهو يشمل حركة الماءالرأسية من جهة،والافقيه من جهة أخرى

***

(النز) ينتج عادة من مياه آتية من ترع مرتفعة مارة فى الأراضى المجاورة لمكانه ففى أول الأمر يفيض بعض المياه فى الارض من الترع فيرفع مستوي الماء الأرضى بالتدريج . ونظرا لارتفاع الماءالخارجى يطرد الماء الأمامي . وعواقب النز تكون أرداً كلما ارتفع مستوى الماء الارضى،ومع ذلك فقد يكون المستوى المذكور منخفضا ولكن بضعف نفوذه فى الارض بتزايد الاعماق تزيد المقاومة فى ترشيحه. واذاً فالمياه التى تندفع من الترع تنتشر فى اتجاه أفقى. وبهذا تكون الاراضى المعرضة للرشح فى بلل مستمر.

ولا يشترط فى ذلك ان يكون مستوى الماء الارضى مرتفعا. والضرر الناشىء من الترشيح ناتج من تشبع الارض بماء راكد خال من الهواء واستخراج هذا الماء يبقى الملح فى الارض. ومن المعلوم ان الارض التي فوق مستوى الماء تكون رطبة، ومن المهم ان نعرف الطريقة التى بها ارتفع الماء فيها وكيف يبقي بها.

ولتوضيح ذلك نتكلم على خاصية التماسك السطحى للسوائل التى منها الماء، ويمكن توضيحها بما يأتى :—

أولا — اذا غمر جسم صغير فى الماء وأخرج منه، يرى مغطى بطبقة رقيقة من الماء وتبقى عند سطحه. فلماذا لا يسقط جميع الماء منه

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

ثانياً — أنه اذا لامس هذا الجسم جسما آخر تنتشر طبقة الماء على الجسمين

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

وبتطبيق هذه النظرية على الأرض نرى أنها تمسك الماء بسطوح جزئياتها.

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

ومن ذلك نعرف سبب ارتفاع الماء فى الأرض، لأن الجزئيات العليا تمس سطوح الجزئيات السفلى فينقسم الماء بينهما وينجذب إلى أعلى جذباً مستمراً. وان قيل لماذا لا يصل الماء إلى نهاية سطح الأرض فى كل الأحوال، فالجواب أن القوى فى سطح الطبقة المائيه محدودة فلا يمكنها إلا حمل وزن معين فقط. فهى تحمل دون الماء المرتفع، ومتى وصل إلى النهاية العظمى المساوية للقوة يحصل التوازن فى توارد هذا الماء إلى أعلى الارض. وينسب هذا عادة إلى الخاصية الشعرية. وهذه

الكلمة تستعمل لهذ 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 الارض من أسفل الى أعلى، وعلى العموم فكلما كانت جزئيات الأرض صغيرة كان ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية أعظم ، إلا أنه أبطأ. لأن صغر الجزئيات ينشأ عنه أيضاً صغر المسافات بينها فتكون المقاومة على الماء فى مروره أعظم . وقوة امساك الأرض للماء هو نتيجة تماسكها السطحى والخاصية الشعرية- أى رفع الماء من مستواه الأرضى اذا ارتفع أو ماء النز، وهو السبب عادة فى ملوحة الأرض واغداقها . وتأثير الخاصية الشعرية فى الأرض المفلكة قليل جدا لتباعد بعض الجزئيات عن بعضها فيها .

أما الأرض المندمجة كثيرا فان المسام تكون رقيقة والجزئيات متقاربة بعضها من بعض .فالماء يرتفع فيها ارتفاعا عظيما واذاً فالقصد من توطيد الارض 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 الارض يتعلق بجفاف الهواء وكمية الماء الموجودة فيها. وعلى النسبة التى بها يعوض الخاصية الشعرية الماء المتبخر من السطح بغيره من أسفل والتبخر يجفف الارض ويبردها فيضيع الماء منها وتتشقق. وكذلك بسبب تجمع الاملاح الذائبة فى ماء الارض على سطحها،ويحدث دورة مستمرة للماء فى الارض باختلال التوازن بين تماسك السطح والجذب الارضى. وفى الارض المزروعة يكون اتجاه هذه الدورة الى جذور النبات أكثر من اتجاهه الى السطح ، لان النبات يمنع التبخر من سطح الارض وهى تفقد كثيراً من الماء بواسطة التبخر النباتى ولكن التبخر فى نفس هذه الارض يكون أقل منه فى الارض العارية: