

ابحاث زراعية علمية

عملية الانتشار

إذا وضعت في الماء مادة قابلة للذوبان فانها تذوب فيه ، وبعد زمن تتوزع بالتساوي في هذا الماء . وهذا هو الذي يسمى عملية الانتشار أى جولان جزيئات المادة تدريجيا بين جزيئات الماء . أما عملية الانتشار الغشائي ، الاسموزس ، فهو انتشار متعادل يحصل بين بعض السوائل وبعضها بواسطة غشاء مخصوص حتى تكون على نسبة واحدة في ظاهر الغشاء وباطنه . ومثال ذلك أنه اذا وضع محلول قوى من مادة في أناء قاعه الاسفل غشاء ثم وضع هذا الاناء في آخر فيه محلول ضعيف من هذه المادة أو ماء نقى بشرط أن يكون الغشاء منفذا لجزيئات المادة والماء معاً ترى بعد زمن أن المحلولين يصيرا ذا قوة واحدة لمرور الماء من المحلول الخفيف الى المحلول القوى من جهة وبمرور جزيئات الجزء الذائب الى المحلول الضعيف من جهة أخرى ومن حيث ان مرور جزيئات الماء يكون أعظم من مرور جزيئات المادة فيزداد حجم المحلول المركز أو بعبارة أخرى يمر الماء من الضعيف الى القوى . أما اذا كان الغشاء غير منفذ للمادة الذائبة ووضع في الاناء الخارجى ماء نقى فمن المستحيل أن يصير المحلولان متساوي التركيب لأن الماء يستمر توارده لجهة المحلول القوى فيتراكم هذا المحلول على جهة من الغشاء فيزيد الضغط عليها حتى يصير مساويا لقوة مرور الماء من الغشاء . وحينئذ يقف مرور هذا الماء أو بعبارة أخرى تكون كمية الماء الداخلية مساوية لكمية الماء الخارجة من جهتي الغشاء . على أنه لا يوجد غشاء غير منفذ تنفيذا تماما للمواد الذائبة إلا أن بعضها قد يكون بطيء التنفيذ لها جدا . وهذه العملية من خواص الطبقة الحية ، البروتوبلاسمية ، لزغب الجذور فهي تنفذ الماء كثيراً من الاملاح الذائبة في ماء الارض بسهولة إلا أن كثيراً من المواد الذائبة في العصارة الخلوية يكاد لا ينفذ منها .

الانتشار الغشائي ، الاسموزس ، :

هو الاسم الذى أطلق على الظواهر المذكورة وله دخل عظيم من مرور جزيئات السوائل والاجسام الصلبة الذائبة داخل الاغشية ولا بد لحصول العمليات المذكورة أن يكون السائلان أو المحلولان قابلين للاختلاط معاً وأن يكون الغشاء منفذا على

الأقل لواحد منهما وعليه فلتطبيق هذه الحالة على زغب الجذور في الأرض نقول :
 نحلول العصارة الخلوية يكون عادة أقوى من ماء الأرض وحينئذ يكون دخول
 الماء في الخلية أكثر من خروجه منها أى أن هناك مروراً من الداخل . ومن حيث
 أن المواد الذائبة في ماء الأرض قابلة للانتشار فهي تمر إلى داخل الخلايا مع الماء .
 وبهذه الطريقة يحصل النبات على المواد المعدنية الضرورية لنموه فيمر الماء والمواد
 الذائبة الممتصة بهذه الكيفية داخل النبات متجهة إلى المواضع النامية ويخرج الجزء
 الزائد من الماء الذي لم يدخل في تكوين جسم النبات في النهاية بواسطة التبخر الباقي
 ومن حيث أن النبات ينفذ الماء دائماً بهذه الكيفية والمواد الذائبة في العصارة الخلوية
 لا يمكنها الانتشار إلى الأرض فيتنتج من ذلك أن محلول العصارة الخلوية يكون دائماً
 أقوى من الماء الأرضي وعلى ذلك يستمر مرور الماء إلى الداخل .

وكثير من الأملاح عند دخولها في النبات تتحول إلى مواد أخرى غير قابلة
 للانتشار إلى الخارج ثانياً فيستمر دخول هذه الأملاح إلى النبات ومع ذلك فلو بقيت
 المادة التي أخذها النبات بلا تغير لتراكمت في العصارة الخلوية بعد زمن و ينتج عن
 ذلك حصول انتشار إلى الخارج يعادل في النهاية الانتشار إلى الداخل .

ومع ما ذكر من المواد الذائبة في العصارة الخلوية لا تمر إلى الخارج بواسطة
 الطبقة الحية فإنه يحصل بعض الانتشار إلى الخارج وحمض الكربونيك أشهر المواد
 التي تنتشر إلى الخارج وهو يساعد كثيراً في إذابة الجزئيات الأرضية .

أما الأراضي الملحة فالماء الأرضي يكون فيها محلولاً قوياً نوعاً فيقتل مروره إلى
 داخل النبات وهذا المحلول يقوى تدريجياً بحفاف الأرض فيمكن حصول انتشار إلى
 الخارج في زمن ما وهذا مضر جداً بحياة النبات ومن ذلك تظهر أهمية وجود ماء
 الري بكمية كبيرة في زراعة الأراضي الملحة .

والماء الذي يمتصه النبات لا يؤخذ فمط من الجزئيات المجاورة للجذور مباشرة
 بل يؤخذ أيضاً من الجزئيات البعيدة . ولتوضيح ذلك ننظر إلى ما يحصل في مجموعته
 جزئيات من الأرض يمس بعضها البعض الآخر . فإذا وصل الماء إلى هذه الجزئيات
 يتوزع عليها داخل المسام وعلى سطوح هذه الجزئيات بالتساوي . ويحصل ذلك بتأثير
 التماسك السطحي وهو خاصية في السوائل لا يمكن شرحها هنا شرحاً كاملاً . ولكن
 عليها يتوقف التأثير السطحي للسائل فإذا زال الماء من أى جزء من هذه المجموعة
 اختل التوازن وتوارد الماء من جميع الجزئيات الأخرى نحو الجزء المذكور . وعلى
 هذه الطريقة فحينما تمتص الماء زغبة جذر من جزء ملئ بالطبقة الغروية بها يحدث
 تيار من الماء من كل جزء آخر مجاور له نحو هذا الجزء . وعليه فيمكن اعتبار كل جزء

من الارض كأنه متصل بالجزء الآخر في هذا الوسط من الماء ومرور هذا الماء من جزء لجزء يربنا كيف يكون النبات قادراً على امتصاص الماء من الارض الجافة . وكيف يمكن أن يتغذى من الاجزاء التي لا تلامس جذوره أبداً بذوبان هذه الجزئيات تدريجياً في الماء الارضى وحينما تكون الارض غدقة يمر الماء بسهولة بين جزئيات الارض ولكن متى جفت كان المرور أصعب من حيث ان الطبقة الرقيقة من الماء تكون ألصق من الطبقة السميكه منه . فالنبات يمكنه أن يأخذ ماء كثيراً من الارض ولكن لا يمكنه أن يحففها تحفيفاً تاماً لأنه يأتي وقت تنجز فيه حركة الانتشار العشوائي ، الأسبوزس ، عن التغلب على الجذب الواقع بين الماء والجزء .

وفي الاراضى الخصبة لا بد من وجود مسافات مملوءة بالهواء دائماً حيث يذيه الماء الارضى ويحمله الى النبات وليس في الاراضى المزروعة أرزاً هذه المسافات المشعولة بالهواء لاستمرار ربيها ولكنه يعوض بالهواء الذائب في الماء الجارى المستعمل في رى هذا النبات وجراثيم الارض تعيش في الماء الارضى وفي المادة العضوية الرطبة . ولا شك في أنها تتحرك في المسافات الكبيرة التي بين جزئيات الأرض .

نرى الزارع متى اشترى أرضاً يجد فيها كمية من المواد الغذائية . والبر تكون صالحة كثيراً أو قليلاً لنمو المحاصيل وكذا يكون فيها بعض الجراثيم لتحضير الغذاء المتبقى ثم هو بعد ذلك يطلب وجود الماء ورسوب الغرين سنوياً (في اراضى الحياض) ليعوض على الارض ما فقدته بنمو المحاصيل فيها . وهذا الغرين شرط ضرورى في استمرار خصوبة الأرض . أما في أوربا فيقوم مقام الرسوب السنوى الاحجار التي تفتتها المؤثرات الطبيعية فتعطى الارض مواد جديدة معدنية .

عمارة الارض (فلاحتها)

قد بحثنا في مقالنا السابق عن علاقة الأرض بحياة النبات وفي هذا الكلام نبحت عن عمارتها واستغلالها . ومن الضروري أولاً أن نبين الفرق بين سطح الارض أى الطبقة التي تحرث وتخدم وبين الطبقة السفلى منها وهي التي لاتصل اليها عمليات الفلاحة .

فالطبقة العليا تسمى (الارض) والسفلى تسمى (تحت الارض) . فالسطح الذى تحت الارض وهو الذى يسير عليه سلاح المحراث عند فلاحة الارض يكون أكثر اندماجاً

ويختلف غور الطبقة الارضية بين ستة عشر وبين عشرين سنتيمتراً ويكون

متغيراً على حسب غور الحراثة . وتحت الارض عادة أكثر عمقاً مما يحتاج اليه نمو النبات .

أما في القطر المصرى فإن الأرض وتحت الارض يتشابهان تشابهاً كلياً في الصفات ومع ذلك فينبغي بعض الاختلاف والالم يكن هناك تأثير للخدمة المستمرة على الارض ومن النادر أن تكون الاحزاء المعدنية المكونة للارض وتحت الارض متساوية بالضبط في الخواص . ولذا ترى اختلافاً ظاهراً بينهما في النموذج المبين بعد حتى ولو تساوت أجزاؤهما المعدنية في التركيب . فإن الارض تحتوى على مقدار من غذاء النبات الصالح أكثر من تحت الارض للأسباب الآتية :

أولاً . ان الارض لم يمض على تكوينها زمن طويل . ولم تجهد بها كثرة المحاصيل فهى محتوية على مواد غذائية أكثر من تحت الارض .

ثانياً . ان الارض يتجدد لها بعض المواد الغذائية من مياه المطر ورواسب النيل والاسمدة وما يبقى فيها أو عليها من جذور النبات أو سوقه وأوراقه أليمة .

ثالثاً . ان المواد الغذائية في الارض تكون أصلح لغذاء النبات لان المؤثرات الطبيعية تكون أكثر فاعلية بالقرب من السطح .

رابعاً . ان النباتات البعولية المحتوية على الجراثيم التى تمتص الازوت محصورة عادة في الارض فبقاهاها المحتوية على كثير من هذا الازوت تزيدها خصوبة .

خامساً . ان الارض كثيرة الهواء قليلة الصلابة فالجذور فيها أكثر نمواً أحسن صحة .

ولأن تحت الارض لا يخدم فهو أصلب منها . ولو فرض أن مجموع المواد الغذائية فيها مساو لما في الارض كما يحصل في أحوال مخصوصة فإن الغذاء الصالح للنبات بها يكون أقل نظراً لبطء التأثيرات الطبيعية فيها وأجود أنواع تحت الارض هى الصفراء الخفيفة . أما الرملية فكون فيها أقل من اللازم كما أن السوداء تكون رطوبتها أكثر ويتعثر على جذور النبات أن تنمو بها نمواً جيداً

وطبيعة الارض شرط مهم في عمارتها ونمو المحصولات فيها .

فالاراضى في القطر المصرى أما صفراء (طمية) أو رملية أو سوداء (طينية) وعلى العموم فالصفراء هى الغالب . أما السوداء فلا توجد الا في أماكن قليلة . والرملية توجد على العموم في المواجر والجروف . وليس هناك خلاف كبير في

الصفة المعدنية بين الارض وبين تحت الارض حتى في المساحات الصغيرة المحددة
والجدول الآتي يرينا هذا لاختلاف بين الطبقتين

أرض رقم ١	تحتوى على	٣٩	في المائة	من الطين	وهي أرض صفراء
»	»	٢	»	»	»
»	»	٢٩	»	»	»
»	»	٣	»	»	»
»	»	٣٩	»	»	»
»	»	٤٤	»	»	»
تحت الارض رقم ٢	»	»	»	»	سوداء الصفراء
»	»	٣	»	»	»
»	»	٥١	»	»	»
»	»	»	»	»	سوداء

فتقسم الاراضى إلى ثلاثة أقسام عظيمة وهي الرملية والصفراء (الطينية)
والسوداء (الطينية) وهذه الاقسام يتداخل بعضها في بعض تدريجياً . وبين هذه
الاقسام الثلاثة من الارض ما يسمى رملية صفراء أو رملية ثقيلة وسوداء صفراء
أو سوداء خفيفة .

الأرض الرملية

والارض الرملية تكون مركبة عادة من أحزاء صلبة لم تستحقها المؤثرات الطبيعية
وبها قليل من غذاء النباتات المغذى والأزوتى . والماء سريع النفوذ فيها وقوة حفظها
له ضعيفة وحيث أن تحتاج للرعى كثيراً والرعى الغزير يفيض فيها سريعاً وإذا شربت
قليلاً من الماء تغيرت حرارتها بسرعة . وعلى ذلك تكون أكثر الاراضى حرارة
وتضج محاصيلها قبل أوانها ولخلوها من الطين تكون سهلة الحراثة سريعة التأثير
بالسماد إلا أن تأثيره فيها لا يستمر إلا قليلاً . وأحسن السماد لها ما كان غير قابل
للذوبان من الاسمدة العضوية التى تمدّها بالمادة الدبالية حيث بها تتضام جزئياتها وتزداد
قوة حفظ الماء فيها . على أن هذه الاسمدة أقل قابلية للفقد بمياه الصرف وأحسن أنواعها
السماد البلدى . (سماد المواشى) والمواد البرازية وكناسات المذابح والعظام والاسمدة
الخضراء أما إذا أريد تسميد هذه الارض بالاسمدة القابلة للذوبان مثل السماد القديم
(الكفرى) وأزوتات الصودا والطفل وفوت الفوسفات فيجب الاحتراس الشديد
في كيفية استعمالها بها بأن يضاف السماد عن جملة مرات كيات صغيرة . والمزروعات
والفواكه التى تزرع فى هذه الاراضى تقل محصولاً قليلاً ولكنه يكون جيداً بدرجاً
بسبب جفاف الارض وحرارتها .

والبقول التى تمتص الأزوت الهوائى كالترمس والبقول والسودانى والبرسيم
الحجازى والبرسيم البلدى جيدة المحصول مصلحة للارض الرملية فى آن واحد . والخضر

تنجح نجاحاً تاماً في الأرض الرملية إذا سمحت تسميداً جيداً. وكذا الحناء والشعير
والسمسم تصلح في تلك الأراضي كما أن الأذرة الرفيعة لا تحتاجها لأرض قليلة الرطوبة
تنجح في الأرض الرملية الجافة أكثر من الأذرة الشامية.

خواص الأراضي السوداء

أما خواص الأرض السوداء فهي مضادة بالمرة لخواص الأرض الرملية .
فالسوداء الخالصة عادة أردأ الأراضي عند الزراعة لأنها صعبة الخدمة رديئة المحصول
أما السوداء الخفيفة فليست مكروهة كالأولى . وخاصة حفظ الماء في الأرض السوداء
كبيرة جداً ولا ينفذ فيها الماء . وإذا هي غالباً رطبة يكفيها قليل من الماء . ومع ذلك
فيمكن ريها رياً غزيراً إذ ليس هناك كبير خوف عليها من التصريف المتوالى
والخاصية الشعرية فيها عظيمة لكنها بطيئة وإذا جفت تشققت تشققات يضر نمو
المحصول . ومن حيث أنها باردة فتبويرتها رديئة ولصعوبتها يكون من النادر أن تخدم
خدمة جيدة مهما عمل فيها فتحاج إلى كثير من العزق حتى يقل تشققها وإذا لم تخدم
خدمة جيدة فأنها تصلب وتصير قطعاً كبيرة صعبة التكسير وإذا خلطت رمل تولد
عنها أرض صفراء ذات خواص طبيعية مناسبة

وفي الأرض السوداء عادة كثير من الأغذية المعدنية إلا أنها لشدة حفظها له وقلة
الهواء فيها يكون مقدار الغذاء الصالح فيها قليلاً غالباً وتأثير السماد فيها بطيء جداً
ويناسبها السماد البلدي لأنه يجعلها رخوة . ويمكن استعمال الاسمدة القابلة للذوبان أي السريعة
التأثير في هذه الأرض بدون خوف من فقدها . ورطوبة هذه الأرض وبرودتها
واقفارها للهواء يجعلها غير محبة للنبات ويؤخر محاصيلها وهي في الواقع لا تلائم زراعة
الفواكه أو الخضراوات . ويمكن زراعة الترمس والبرسيم الحجازي والبرسيم البلدي والحلبة
والجلبان والفول في الأرض السوداء الفقيرة للآزوت لأن مصاريقها قليلة ولأنها
ترخي هذه الأرض وتغنيها بالآزوت . أما القمح والقطن والذرة والقصب فيمكن
زراعتها بنجاح في الأرض السوداء المعتلة

عبد المجيد سيد احمد