المحاضرة الثامنة

2- الأسمدة ودورها في الزراعة وتلوث البيئة

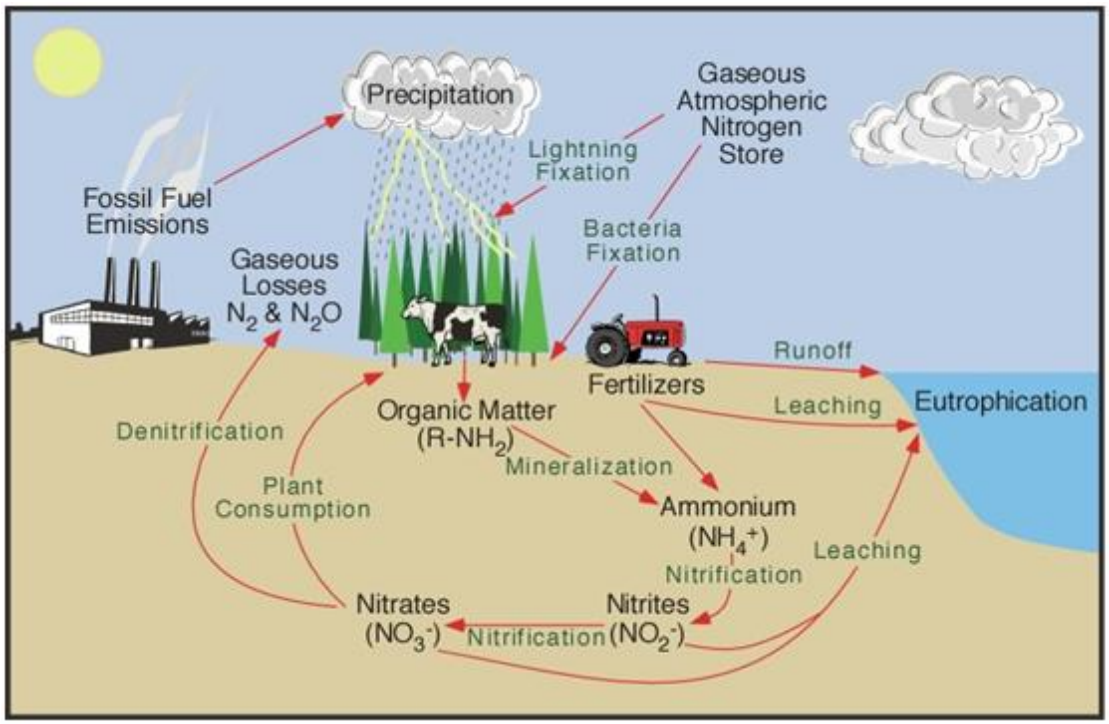
الأسمدة هي مواد كيمياوية مصنعة وهنا نشير الى أن الإنسان القديم كان يعتمد على الأسمدة العضوية للإحتفاظ بخصوبة الأرض والحصول على الإنتاج الوفير للمحاصيل المزروعة ، وكانت مصادر هذه الأسمدة من المخلفات الحيوانية والبقايا النباتية ومع الزيادة المستمرة في تعداد السكان وقلة المساحة المتاحة للزراعة أتجه الإنسان لإسلوب الزراعة الكثيفة في وحدة المساحة مما أدى الى إستنزاف العناصر الغذائية الموجودة في التربة ولم تكن الأسمدة العضوية متوفرة بالكمية المطلوبة ، لذلك كان لابد من إيجاد وسيلة جديدة وفعالة للحفاظ على خصوبة التربة وأصبح من الضروري اللجوء الى الأسمدة الكيميائية حيث أن السماد العضوي يشتمل على المخلفات الحيوانية وبقايا النباتات حيث تحرث وتقلب مع حبيبات التربة .

هناك تزايد مستمر في إستخدام الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية ، بينما لايزال التسميد بالأسمدة البوتاسية محدودا جدا فمثلا في مصر وجد أن البوتاسيوم المضاف عام 1982 م ، وهو أعلى معدل للتسميد لايتعدى 20% من السماد الفوسفاتي ويساوي فقط 4% من السماد النيتروجيني .

الكميات المستهلكة من الأسمدة النيتروجينية في تزايد مستمر عاما بعد آخر لدرجة أنها تضاعفت في السنوات العشر الأخيرة حيث وصلت الى 5.5 مليون طن في السنة ، وبالرغم من الفائدة العظيمة لهذه الأسمدة على إنتاجية المحاصيل المختلفة وتحسين التربة إلا أن لها تأثيرات بيئية سيئة بسبب إحتوائها على العناصر الثقيلة مثل الكوبلت والكروم والنحاس والمنغنيز والنيكل والرصاص والزنك وغيرها .

المشكلة الكبرى مع الأسمدة النيتروجينية هي وجود شوائب غير مرغوب فيها بنسبة عالية وعلى سبيل المثال ما يحدث من أضرار من جراء الإسراف في إضافة اليوريا وتراكم مشتقاتها الضارة في التربة ، ومن الجدير بالذكر أن الأسمدة النيتروجينية خاصة اليوريا وسلفات الأمونيا تتحول في خلال 4 أسابيع من المعاملة الى نترات وتكون عرضة للفقد بالغسل لذا أن حوالي 2 مليون طن من السماد تذهب الى مياه الصرف سنويا مسببة بذلك تلوث المياه ، وهذه العملية تؤدي الى ما يسمى الإثراء الغذائي Eutrophication أي النمو الغزير في نمو الطحالب الخضراء المزرقة والتي تسبب مشاكل في قنوات البزل والصرف ، حيث أن الكائنات بعد موتها سوف يحدث تفسخ لها

مما يؤدي الى إستنزاف قيم الأوكسجين المذاب والذي يؤثر على الكائنات الحية الأخرى والتي تموت إختناقا وبالنتيجة يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S والذي تكون رائحته تشبه رائحة البيض الفاسد وذلك نتيجة عملية التفسخ لهذه الكائنات كما في الشكل (3- 7) ، كما تجدر الإشارة هنا الى أن نسبة الإستفادة من الأسمدة الفوسفاتية المضافة لاتتعدى 15- 20% في الأراضي المصرية وقد يزيد الى 30 % في الأراضي المتعادلة والحامضية ، ومع إستمرار إضافة الأسمدة الفوسفاتية عاما بعد عام يحدث تراكم للفوسفات ومابه من شوائب معدنية وأخطرها الكروم والنيكل والكادميوم والرصاص .



شكل (3- 7) إنجراف الأسمدة الكيميائية من التربة الى المياه .

3- التلوث بالنفايات الصلبة Solid Wastes Pollution

تعرف النفايات الصلبة بأنها كل المتبقيات المرفوضة من العمليات الصناعية والتجارية والزراعية ونفايات المجمعات الإنسانية ، ويطلق لفظ النفايات عادة على القمامة وعلى سائر النفايات المتبقية من الصناعة والتجارة والزراعة أو أي أنشطة أخرى ومن أمثلة ذلك الآثاث والمركبات التالفة والطعام والصناديق والعلب والأوعية الفارغة ونفايات

الأشجار من الأوراق والجذوع والحيوانات النافقة والرماد ونفايات الهدم والبناء ونفايات المستشفيات .... الخ ، ومن هذه النفايات ماهو قابل للإحتراق ومنها ماهو غير قابل للإحتراق ومنها السامة ومنها مواد مشعة ومواد متفجرة .... الخ ، وقد أصبحت مشكلة النفايات الصلبة مشكلة المدن فلو تركت تتراكم لشكلت جبالا ضخمة في أسابيع قليلة ، لذا فإن هذه النفايات قد تشمل قائمة كبيرة من الأصناف المختلفة تبعا لمصادرها العديدة .

مصادر النفايات الصلبة Sources of Solid Wastes

1- النفايات الصلبة المنزلية Domestic Solid Wastes

يقصد بها النفايات الناتجة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها وهي عبارة عن مواد معروفة مثل نفايات الطعام والورق والزجاج والخشب والمعادن والبلاستك وغيرها ، وتختلف كمية النفايات الصلبة المنزلية من مكان الى آخر حسب الكثافة السكانية وإرتفاع مستوى المعيشة والوعي البيئي .

2- النفايات الصلبة الصناعية Industrial Solid Wastes

هي النفايات الصلبة المختلفة الناتجة من الإنشطة الصناعية وتختلف نوعية وكمية هذه النفايات بإختلاف نوعية الصناعة وطرق الإنتاج وأهم الأسباب التي أدت الى حدوث هذه النفايات هي :

- سرعة التقدم الصناعي .

- عدم معرفة أهمية معالجة هذه النفايات الخطرة .

- قلة الوعي البيئي .

3- النفايات الصلبة الزراعية Agricultural Solid Wastes

4- النفايات الناجمة عن معالجة العادمة (الحمأة) Sewage Solid Wastes (Sludge)

5- النفايات الناتجة عن المناجم Mining Wastes

6- نفايات الإنشاءات والبناء Building & Demolition Wastes

7- النفايات الطبية الخطرة Medical Hazardous Wastes

هناك عدد من المواد الكيميائية التي تتواجد في بعض أنواع الفضلات الصلبة هي :

المعادن Metals :

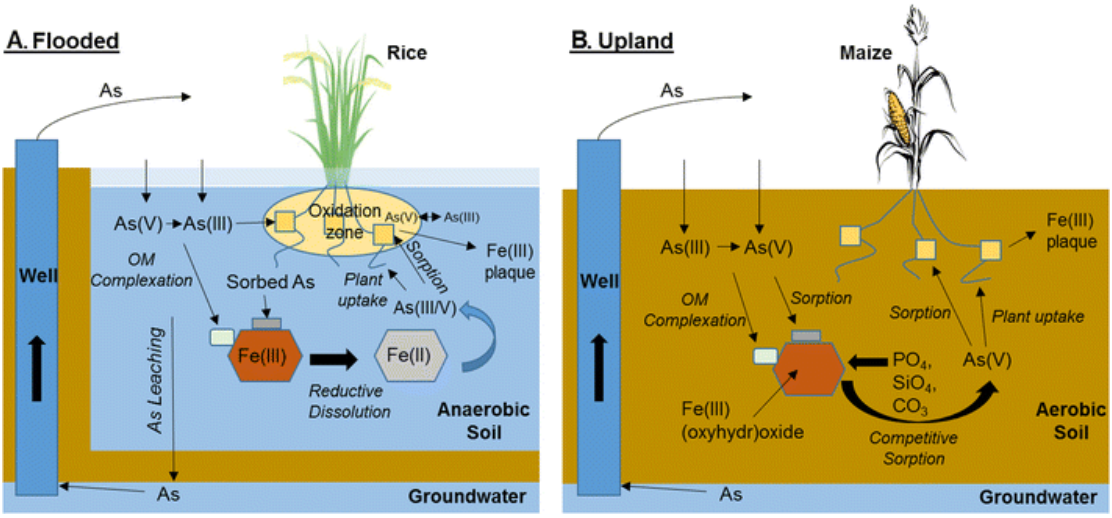
العديد من المعادن السامة تستطيع أن تصل الى الماء والتربة عن طريق النفايات الصناعية وغيرها من المصادر ومن أهمها :

أ) الرصاص Lead :

يوجد الرصاص طبيعيا في التربة وبمعدل يقرب من 15 جزء بالمليون ، إلا أن جزءا قليلا منه يذوب وينتقل الى النباتات المأكولة (الفاكهة والخضروات) ، على أنه يجب الحذر من وجود الرصاص في التربة المزروعة القريبة من طرق المواصلات المزدحمة ، ولكن المشكلة في هذه الحالة تتركز في مئات قليلة من الأقدام من حافة الشارع حيث إن معظم الرصاص الموجود في الهواء هو من نتيجة قذفه من عوادم السيارات وبذلك يتساقط ويلوث التربة في المائة قدم الأولى من حافة الشوارع بالدرجة الرئيسة ، يستخدم الرصاص كمادة تضاف الى البنزين أو في صناعة البطاريات لذلك فهو ملوث رئيسي للهواء ، ومع هذا يستطيع الوصول الى الماء والتربة عند تساقطه وتصل مستويات الرصاص في المياه حوالي 1- 10 مايكروغرام لكل لتر ، في حين يصل مستواه في التربة من 2- 200 جزء بالميون .

ب) الزرنيخ Arsenic :

ينتشر الزرنيخ بشكل واسع في البيئة وأهم مصادره الصناعية هي عمليات تنقية المعادن وحرق الفحم والمبيدات الزرنيخية ، وفي العادة يكون الزرنيخ في الماء أقل بكثير مما هو في الترسبات Sediments في قاع الأنهار ، ويتجمع الزرنيخ في بعض الكائنات المائية مثل طحالب المياه العفنة ذات الرائحة الكريهة والقشريات مثل: القرديس والسرطان ويؤدي ذلك الى تجمع الزرنيخ في السلسلة الغذائية شكل(4- 7) .



شكل (4- 7) مسار الزرنيخ في التربة .

ج) النترات Nitrate :

أهم مصادرها في البيئة هي الأسمدة ذات الأساس النيتروجيني (Nitrogen – base) والناتجة من القطعان والدواجن ، يؤدي التعرض لهذه المراد الى التأثير على نقل الدم للأوكسجين خصوصا عند الأطفال الرضع .

4) إنجراف وتصحر التربة

تمثل الأرض القابلة للزراعة حوالي 24% من المساحة الكلية لليابسة ، يستثمر منها حاليا حوالي 44% فقط أو 10.4% من مساحة اليابسة تقريبا ، وتختلف نسبة الأراضي المستثمرة من بلد لآخر إذ ينتج الدونم الواحد الطاقة الغذائية اللازمة لأربعة وعشرين شخصا في الدول المتطورة ، أما في معظم الدول النامية لايتجاوز الدونم الواحد ثلاثة أشخاص ، وتمثل الأراضي القابلة للزراعة في الوطن العربي حوالي 10% من المساحة الكلية أي أن المجال لايزال متسعا لزيادة المساحة المزروعة الى أكثر من الضعف ، والتربة نظام ديناميكي متوازن ويقوم الإنسان في هذا النظام المتوازن بعمليات متعددة من ري وصرف وتسميد وإصلاح وغيرها من المعاملات الزراعية وأدى تعامل الإنسان مع الأراضي في أحيان كثيرة الى تحويل مساحات واسعة منها كانت خصبة عالية الإنتاج الى مساحات جرداء فقيرة بالحياة النباتية والحيوانية وأهم الأخطار التي تهدد التربة هي الإنجراف والتصحر .

إنجراف التربة :

الإنجراف هو تآكل التربة ونقلها بفعل العوامل المناخية وأهمها الرياح والمياه وإنجراف التربة ظاهرة طبيعية موجودة منذ الأزل ولكنها إزدادت مع زيادة نشاطات الإنسان نتيجة لمعاملات غير واعية كالرعي الجائر وتدمير الغطاء النباتي الطبيعي والحرث في أوقات غير مناسبة وتغيير نوع الغطاء النباتي بشكل غير مدروس وغيرها ونتيجة لهذه المعاملات إنجرفت الطبقة السطحية من التربة التي تمثل أخصب طبقات التربة والتي تحتوي على المادة العضوية Organic matter اللازمة لنمو النباتات .

النشاطات البشرية التي زادت من إنجراف التربة :

أ- تخريب وإزالة الغطاء النباتي الطبيعي .

ب- المعاملات الزراعي غير الواعية مثل حرث التربة في أوقات غير مناسبة

(الفترة الجافة) مما يفكك حبيبات الطبقة السطحية من التربة .

ج- الرعي الجائر وخاصة في الفترة الجافة .

وهناك نوعان من الإنجراف وهما :

1- الإنجراف الريحي :

يحدث الإنجراف الريحي الذي ينتج عنه الغبار في أي وقت من السنة وفي أية شدة للرياح ويكون شديد التأثير في المناطق الجافة التي تدهور فيها الغطاء النباتي عندما تكون سرعة الرياح عالية (15-20 م/ ثانية وأكثر) ويكون تأثير الرياح قليلا على التربة ذات الرطوبة المتماسكة والمكسوة بالغطاء النباتي .

2 - الإنجراف المائي : -

للإنجراف المائي صور متعددة منها الإنجراف السطحي ويحدث نتيجة جريان الماء السطحي أو أخدوديا والذي يحدث نتيجة جريان الماء في أخاديد كبيرة وعميقة يصل عمق بعضها الى عدة أمتار ، وتتوسع هذه الأخاديد بصورة دائمة على حساب الأراضي المجاورة .

3 - التصحر :

يعتبر التصحر مشكلة عالمية تعاني منها العديد من البلدان وفي جميع أنحاء العالم ويعرف التصحر بصفة عامة بأنه تدهور خصوبة الأراضي المنتجة سواء كانت مراعي طبيعية أو أراضي زراعية مروية أو بعلية وإنخفاض الإنتاج البايولوجي للأراضي بحيث تصبح أقل قدرة على إنتاجية المحصول المطلوب منها أو ربما تفقد خصوبتها كليا ، فالمناطق الرعوية تفقد غطاءها النباتي الطبيعي ويحل محله النباتات غير المرغوبة والنباتات السامة كما تختفي الأشجار والشجيرات وتحل محلها الأدغال الأقل قيمة إقتصادية ، كما تتدهور الأراضي في المنطق الزراعية البعلية وتصبح بسبب الحرث في الأوقات الجافة عرضة للإنجراف الريحي والمائي . تفقد التربة قدرتها على الإحتفاظ بالماء وتوفير الوسط المناسب لنمو النباتات ، كما تتدهور خصوبة الأراضي المروية نتيجة للري غير العلمي حيث تتملح أو يرتفع مستوى الماء الجوفي وتتحول الى تربة غدقة وفي كل الحالات ينخفض إنتاجها ويؤثر التصحر في إنخفاض إنتاج الغذاء ويسبب فقدان الأراضي القابلة للزراعة أو أراضي المراعي الخصبة وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة .

4- الأسباب التي تؤدي للتصحر :

أ) الزراعة البعلية

هي زراعة تعتمد على مياه الأمطار وتنتشر في المناطق الرطبة وفي المناطق شبه الجافة التي تتراوح كمية الأمطار السنوية بين 200 و 300 مم ، ومن المعروف أن نجاح الزراعة البعلية في المناطق شبه الجافة يعتمد أساسا كثرة زراعة التربة مما يجعل الطبقة العلوية من التربة دائمة التعرض للمطر أو الرطوبة الجوية ، ولكن هذا النمط من حرث الأرض يجعلها أكثر تعرضا لخطر الإنجراف السطحي Sheet erosion والأخدودي Gully erosion ويزيد من خطر الإنجراف قوة هطول الأمطار التي تميز المناطق الجافة وشبه الجافة ، وتنبين الدراسات أن الأمطار إذا فاقت 15مم/ يوم تسبب الإنجراف السطحي العنيف وتكمن خطورة هذا الإنجراف في أنه يزيل الطبقة السطحية من التربة التي تختزن معظم العناصر الغذائية وخاصة العضوية (الدبال) التي تساعد على الإنبات والنمو ، كما أن قدرة الطبقة السطحية على تسرب مياه الأمطار أكبر بكثير من قدرة طبقة تحت التربة Sub soil

ولهذا فإن إنجراف الطبقة السطحية يقلل كثيرا من خصوبة التربة Soil fertility ويقلل بالتالي من الإنتاج وهذا أحد مظاهر التصحر .

ب ـ تمليح الأراضي المروية :

قد يكون تمليح الأراضي المروية من أخطر حالات التصحر في المناطق ذات المناخ الجاف ، حيث تزداد ملوحة التربة وتتناقص خصوبتها وتتحول بالتدريج الى تربة غير منتجة للمحاصيل الزراعية ، ويعود تمليح التربة الزراعية المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة الى شدة التبخر المرتفعة في الفترة الجافة من نفس السنة .

ج ـ زحف الرمال :

يهدد الأراضي الزراعية المروية في المناطق الجافة سواء في أحواض الأنهار أو في الواحات زحف الصحراء المحيطة بها ، وتتميز الكثبان الرملية بإفتقارها الى الغطاء النباتي مما يجعلها عرضة لفعل الرياح إذ تنتقل الرمال من مكان لآخر مع إتجاه الرياح السائدة وتمثل الكثبان الرملية تهديدا دائما للأراضي الزراعية ، ففي جنوب تونس أتلفت واحات كاملة وغابت نخلها وبيوتها تحت أكوام الرمال المتنقلة وهذا ماحدث كذلك في كثير من المناطق الليبية وخاصة مصراتة (ذات الرمال) وذلك في نهاية القرن التاسع عشر ، كما تهدد الرمال الطرق والتجمعات البشرية ، إضافة الى ما يترتب على الرياح المحملة بحبيبات الرمل من آثار ضارة على النباتات وصحة الإنسان والحيوان .

د ـ تدهور النظام البيئي :

يحافظ النظام البيئي على توازن محكم بين شتى مكوناته وخاصة النباتات والحيوانات والتربة طالما لم يتدخل الإنسان فيه بصورة لاعقلانية فيعدل من نفسه تبعا للتغيرات المناخية أو غيرها سلبا أو إيجابا ولكن هذا التوازن سرعان ما يختل نتيجة للإستخدام اللاعقلاني من قبل الإنسان ، إذ يفقد النظام البيئي توازنه تدريجيا ويكون التصحر أحد المظاهر البارزة لخلل النظام البيئي الناتج عن تدخل الإنسان وأنانيته .