صحة الحيوان

المحاضرة الأولى ٢٠١٩/٢/٢٧ السنة الرابعة

الدكتور عبد الكريم حلاق

صحة التربة

تعد التربة من اعقد الأنظمة الطبيعية لأنها تؤلف نظاماً خاصاً متعدد الأطوار وغير متجانس فهي تتكون من **طور صلب** ،**وطور سائل** ، **وطور غازي**

تعريف التربة: **التربة** هي الطبقة السطحية الهشة أو المفتتة التي تغطي سطح الأرض و التي تمتزج معها الكائنات الحية و نواتج المواد المتحللة التي توجد على عمق ٥٠ الى ١٠٠ سم.

تتكون التربة من جزئين هما الجزء العضوي الناتج عن تحلل المواد النباتية و الحيوانية بفعل الجراثيم و الاحياء الدقيقة و الجزء المعدني الناتج من مواد صخرية مفتتة خضعت من قبل للتغيير بسبب تعرضها للعوامل البيئية والبيولوجية والكيمائية، ومن بينها عوامل الحت وعوامل التعرية .ومن الجدير بالذكر أن التربة تختلف عن مكوناتها الصخرية الأساسية والتي يرجع السبب في تغييرها لعمليات التفاعل التي تحدث بين الأغلفة الأربعة لسطح الأرض؛ وهي الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الجوي والغلاف الحيوي.

مكونات مقطع التربة

يتألف المقطع العمودي للتربة من ثلاث طبقات رئيسية تشكل الطبقة الاولى منها الطبقة الصالحة للزراعة (٥٠-١٠٠ سم) وهذه الطبقات هي على التوالي:

١. الطبقة السطحية: يمكن تقسيمها الى ثلاث طبقات (A-B-C) هي

- طبقة عضوية وهي الطبقة السطحية المرئية من التربة والتي تتكون من بقايا النباتات الطازجة والمواد العضوية المتعفنة والدبال و وتعيش فيها معظم الكائنات الحية الدقيقة والديدان والحشرات، وهذه الطبقة معرضة للانجراف والتخريب أكثر من غيرها،
- طبقة التربة السطحية و التي تتألف من جذور النباتات و الدبال و يعيش فيها عدد قليل من الاحياء الدقيقة .
- طبقة تحت التربة تتكون من مواد مفتتة من المواد العضوية و الرمل و الطين.

٢. الطبقة الوسطى (D): وهي تقع تحت الطبقة السطحية و تتكون من قطع صخرية كبيرة نسبيا و مواد ترسبت من الطبقة السطحية.

٣. طبقة المهاد الصخري (E): و التي تتوضع عليه بقية الطبقات وهي الصخرة الام التي تشكلت منها الطبقات العليا و تتميز بانها كتيمة تحتفظ بالماء المتسرب من الأعلى

عوامل تشكل التربة

المناخ

يعتمد تكوُّن التربة بدرجة كبيرة على الظروف المناخية المحيطة بها، ويتضح ذلك من خلال اختلاف خصائص أنواع التربة باختلاف المناطق المناخية الموجودة بها ومن أهم هذه الظواهر المناخية التي تؤثر على عملية غسل التربة وعوامل التعرية درجة الحرارة ونسبة الرطوبة.

تَحريك الرياح للكثبان الرملية وغيرها من الجسيمات الأخرى، خاصة في المناطق الجافة الجدباء حيث تقل فيها المسطحات الخضراء. هذا، وتؤثر نوعية الترسبات وحجمها على تكون التربة من خلال التأثير على حركة أيونات وجزيئات التربة مما يساعد في تكوين طبقات وقطاعات تربة مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر التقلبات الموسمية واليومية التي تطرأ على درجة الحرارة على مدى فاعلية الماء في التأثير على المادة الأم للطبقة الصخرية الأصلية من حيث التعرية وكذلك على حركة جزيئات التربة، كما تعد عمليتا التجميد والإذابة آلية فعالة لتفكيك وتفتيت الصخور والمواد الصلبة الأخرى الموجودة في التربة. علاوة على ذلك، تؤثر كل من درجة الحرارة ونسب الترسبات على النشاط الحيوي ومعدلات التفاعلات الكيميائية ونوعية الغطاء النباتي لأية منطقة.

طبيعة التضاريس

تؤثر مظاهر سطح الأرض من حيث الانحدار والارتفاع والانخفاض على نسبة الرطوبة ودرجة حرارة التربة ومدى تأثر المادة الأم للتربة بعوامل التعرية. ولمزيد من التوضيح، تكون المنحدرات الشديدة والمواجهة للشمس أكثر دفئًا من غيرها، كما أن الأسطح شديدة الانحدار قد تتعرض لعوامل النحت والتعرية بشكل أسرع من أنواع التربة أو المادة التي تكونت بفعل الرواسب، الأمر الذي يؤدي إلى حت سطح التربة. ومع ذلك، فإن المناطق المنخفضة تكون مهيأة لاستقبال الترسبات التي ينقلها الماء من مناطق مرتفعة إلى مناطق شديدة الانحدار، مما يؤدي إلى تكوين تربة عميقة وداكنة اللون. وتؤثر كذلك تضاريس المنطقة على معدلات الترسيب فيها؛ حيث تختلف طبيعة الرواسب الموجودة على ضفاف الأنهار والسهول التي تكونت بفعل الفيضانات والدلتا بناء على معدل تدفق الماء ومدة ذلك، كما تؤثر أيضًا على قدرة الماء الجاري بسرعة كبيرة على تحريك المواد الكبيرة والصغيرة على حد سواء، بينما يختلف الأمر بالنسبة للماء الجاري ببطء حيث يستطيع تحريك المواد الصغيرة فقط.هذا، ويعمل جريان الماء في الأنهار ونشاط الرياح مع وجود تيارات ماء قوية إلى حد ما على ترسيب الفتات والحبيبات والصخور والرمال ونقل الأجسام صغيرة الحجم التي تترسب عندما تقل سرعة التيارات المائية. ولا تحرك المسطحات المائية غير العميقة، مثل البحيرات والبرك والبحار ذات المياه الضحلة، المواد صغيرة الحجم وهشة القوام والتي بدورها تمثل الرواسب الصغيرة مثل الطين الطمي

العوامل البيولوجية

يؤثر كل من النباتات والحيوانات والفطريات والبكتريا وكذلك الإنسان على تكوين التربة. حيث تخلخل الحيوانات والكائنات الحية الدقيقة التربة مما يؤدي إلى وجود فجوات ومسام بين جزيئات التربة تسمح بتغلغل الرطوبة وتسرب الغازات إلى الطبقات السفلية من التربة. وبالطريقة نفسها، تفتح جذور النباتات العديد من الأنفاق داخل التربة خاصة النباتات ذات الجذور الوتدية الكبيرة التي تمتد إلى أعماق كبيرة قد تصل إلى عدة أمتار مخترقة طبقات التربة المختلفة لامتصاص العناصر والمركبات الغذائية من أعماق التربة. أما بالنسبة للنباتات ذات الجذور الليفية السطحية التي لا تتعمق كثيرًا في التربة، فجذورها سهلة التعفن والتحلل مما يضيف إلى القيمة العضوية للتربة. وبالنسبة للكائنات الحية الدقيقة مثل الفطريات والبكتريا، فإنها تلعب دورًا مهمًا في عمليات تحويل المركبات الكيميائية من صورة معقدة غير قابلة للامتصاص إلى صورة بسيطة سهلة وسريعة الامتصاص من الجذور في التربة، كما أنها تقوم بتموين التربة بالعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات. وكذلك الإنسان يمكن أن يؤثر على تكوين التربة من خلال إزالة المسطحات الخضراء؛ الأمر الذي يؤدي إلى زيادة عملية تآكل وتعرية التربة. كما يعمل على تقليب طبقات التربة المختلفة، الأمر الذي يساعد في إعادة بدء عملية تكوين التربة من جديد حيث تختلط الطبقات الأقل عرضة لعوامل التعرية بالطبقات العليا الأكثر تطورًا. من جانب آخر، يؤثر الغطاء النباتي على أنواع التربة بطرق عديدة؛ حيث

يمكنه منع عملية تآكل التربة أو انجراف جزيئاتها بفعل سقوط الأمطار على سطح الأرض. كما أنه يحمي التربة من أشعة الشمس المباشرة ويحفظ درجة حرارتها باردة ويقلل من فقدها لنسبة الرطوبة. علاوة على ذلك، يمكن أن تتسبب النباتات في تجفيف التربة من خلال عملية النتح التي تتم في ثغور الأوراق. كما تستطيع النباتات تكوين مواد كيميائية جديدة تعمل على تفتيت جزيئات التربة أو تكوينها. هكذا يعتمد نمو النباتات على المناخ وتضاريس سطح الأرض والعوامل البيولوجية. تؤثر بشكل كبير العوامل المرتبطة بالتربة، مثل كثافة وسُمك التربة وعمقها وتركيبها الكيميائي ودرجة الحموضة بها ودرجة حرارتها والرطوبة بها، على نوع النباتات التي يمكن أن تنمو في أية تربة. ذلك، حيث تسقط النباتات الميتة والأوراق والسيقان الذابلة على سطح التربة ثم تتعفن وتتحلل. وفي هذه الحالة، يأتي دور بعض الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة والتي تتغذى على هذه النباتات ثم تخلط المواد العضوية مع الطبقات العليا للتربة، حتى تصبح هذه المركبات العضوية جزءًا من عملية تكوين التربة، وأخيرًا تساعد في تحديد نوع التربة نفسها.

عامل الزمن

يعدّ الزمن أحد العوامل المؤثرة في تكوين التربة وتطورها. بمرور الوقت، تتطور خصائص التربة اعتمادًا على العوامل الأخرى الخاصة بتكوُّن التربة، وتعدّ عملية تكوُّن التربة عملية خاضعة لعامل الزمن وتتوقف على كيفية تفاعل العوامل الأخرى مع بعضها البعض. فالتربة دائمة التغير والتطور. على سبيل المثال، لن تساهم المواد التي ترسبت حديثًا نتيجةً لأحد الفيضانات في تطور التربة؛ لأنه لم تمضِ فترة زمنية كافية تسمح للتربة بممارسة أنشطتها. ولكن بمرور الوقت ستتراكم مواد كثيرة على سطح التربة ثم تندثر بعد ذلك لتبدأ من جديد عملية تكوُّن التربة حينها. وتشير الفترات الزمنية الطويلة التي تتغير في أثناءها التربة وما يعقبها من آثار عديدة إلى أنه نادرًا ما يكون هناك أنواع من التربة بسيطة، وبالتالي يؤدي إلى تكون طبقات من التربة. وفي الوقت الذي يبدو فيه أن التربة بدأت في تحقيق استقرار نسبي في العديد من الخصائص التي تتميز بها والتي تمتد لفترات طويلة، تنتهي دورة حياتها في ظروف تجعلها عرضة للتآكل بفعل عوامل التعرية. ولكن على الرغم من حتمية تآكل التربة وانجرافها، فإن دورات حياة معظم أنواع التربة طويلة ومثمرة. هذا، وتظل العوامل التي تساعد في تشكيل التربة طول فترة وجودها تؤثر في أنواع التربة، حتى لو كانت هذه التربة "مستقرة" منذ زمن بعيد قد يرجع إلى ملايين السنين. وهكذا سوف تتراكم وتترسب بعض الأجسام والمواد على سطح التربة وبعضها سوف تحمله الرياح أو الماء معها إلى مناطق أخرى. ومن خلال تعرض أنواع التربة لعوامل التعرية من عمليات الترسيب والنحت والنقل والتغيير، فإنها بذلك ستخضع دائمًا لظروف جديدة ومتغيرة باستمرار. سواء كانت هذه التغيرات سريعة أم بطيئة، فإنها تعتمد على طبيعة المناخ والبيئة.

أهمية التربة

التربة هي المورد الطبيعي الأهم على كوكب الأرض الذي تنمو عليه النباتات من أشجار و شجيرات و مراعي و التي تبنى عليها السلسلة الغذائية الطبيعية بدءا من

النبات مرورا بالحيوان و وصولا الى الانسان. وبقدر ما تكون التربة سليمة و صحيحة بقدر ما تكون السلسلة الغذائية سليمة وصحيحة. و لأهمية التربة و ضرورة المحافظة عليها و حمايتها من الملوثات فقد حددت منظمة الفاو يوم الخامس من كانون الأول (١٢١٥) من كل عام ليكون يوم التربة العالمي وذلك للتذكير بأهمية هذا المورد المهم لحياة الإنسان و الحيوان

التربة و علاقتها بالصحة العامة و صحة الحيوان

تتجلى أهمية دراسة التربة من الناحية الصحة بشقيها العام و الحيواني بالنقاط التالية:

١. تعد مكان طبيعي لنمو معظم أنواع الاحياء الدقيقة سواء السليمة او الممرضة او الكامنة.
٢. تعد مكان لتواجد بيوض الطفيليات او بعض مراحل حياتها او الحوامل الوسيطة لها.
٣. تعد مكان لتواجد الملوثات البيئية من مبيدات حشرية و عشبية و عناصر معنية ثقيلة و التي تهيءلبداية انتقالها في السلسة الغذائية.
٤. تعد التربة اول ما تلامسه المياه اثناء رحلتها سواء بشكل افقي (بحيرات و انهار) او بشكل عمودي الى باطن الأرض.
٥. تعد التربة هي الحامل الأساسي للاعشاب الرعوية التي ترعى عليها الحيوانات.

أهمية أحياء التربة

تقوم أحياء التربة بتفكيك المواد العضوية الطبيعية جميعها، وتحسين خصوبة التربة بتحطيم أنسجة النباتات والحيوانات فيها، ودمج النواتج والمعادن المحررة مع التربة، كما أن لبعض أنواعها قدرة على حلّ بعض المنتوجات المصنعة من الإنسان. تحوِّل أحياء التربة بشقيها الفلورا النباتية والفونا الحيوانية المواد المتحللة إلى معقد عضوي مهم في التربة يسمى الدبال humus يتركب من نحو ٦٠٪ كربون ونحو ٦٪ من الآزوت إضافة إلى مركبات فينولية وفوسفاتية عضوية وسكريات معقدة وغيرها.تمزج حيوانات التربة بحركتها الدبال مع التربة، مما يساعد على تحسين خواص التربة بتفتيت حبيباتها وتهويتها وحركة الماء فيها وتجعل الدبال المتكون في متناول الأحياء الدقيقة.

تقوم الأحياء الدقيقة بهدم الدبال وحلّه، ويتم هذا التحلل بصورة بطيئة محررة منه المغذيات النباتية بعد موت هذه الأحياء.

العوامل المؤثرة في أنواع الأحياء الدقيقة وتوزعها في التربة.

1- نوع التربة: تختلف أحياء التربة وأشكالها وأعدادها بحسب تركيب التربة الميكانيكي، وتكون الترب المتوسطة القوام أغنى بالأحياء الدقيقة من الترب الرملية أو الطينية الثقيلة.

2- الضوء: يفضل معظم أحياء التربة الابتعاد عن الضوء ماعدا بعض الطحالب والأشنيات التي تفضل العيش على سطح التربة أو قربه.

3- التهوية: معظم أحياء التربة من الأنواع الهوائية التي لا تنمو إلا بوجود الهواء aerobicوبعضها لاهوائي anaerobic يتوقف نموه بتوافر الهواء، وبعضها الآخر اختياري ينمو بوجود الهواء أو غيابه. وتختلف أعداد هذه الأحياء وأشكالها وتوزعها في الترب تبعاً لدرجة تهويتها.

4- الرطوبة: يعد وجود الرطوبة ضرورياً لأحياء التربة، إلا أنها تختلف في مدى تحملها للجفاف. وتوجد علاقة وطيدة بين رطوبة التربة ودرجة تهويتها وتأثيرهما المشترك في الأحياء جميعاً.

5- الحرارة: توجد أحياء التربة وخاصة الدقيقة منها في جميع ترب العالم، ويعد معظمها محباً للحرارة المنخفضة أو المتوسطة إلا أن الأنواع المحبة للحرارة العالية متوافرة في بعض الترب الغنية بالمواد العضوية، ويزداد دورها الفعّال بعد التعقيم الحراري الجزئي للترب.

6- درجة الحموضة: إن الترب ذات pH الباهاء) المتعادل هي الأغنى بالأحياء من حيث العدد والتنوع. وتختلف أنواع الأحياء الدقيقة في التربة بحسب درجة حموضتها.

7- نوع المغذيات وكميتها: تكون أحياء التربة إما مفترسة وإما متطفلة وإما رمّية ومتعايشة. وتوجد أنواع تكون تغذيتها الذاتية ضوئية أو كيمياوية أو متباينة الضوئية وترتبط كثافتها بمدى توافر غذائها الخاص بها.

<u>اشكال الاحياء الدقيقة و توزعها في التربة</u>

1- الأوليات :Protistsكائنات أولية ميكرونية الحجم تتميز بانخفاض مستوى التعضّي والتميّز فيها، تؤدي دوراً رئيسياً في التحولات البيوكيمياوية وتسهم في تحطيم المواد العضوية وإعادة العناصر المعدنية.

٢- طلائعيات النوى :Procaryotesنواتها غير محاطة بغشاء نووي تشمل البكتريا وهي الكائنات الأصغر حجماً والأكثر عدداً وتنوعاً من بين أحياء التربة، وتتكاثر رئيسياً بالانشطار، خلاياها مكورة أو عصوية أو حلزونية تعيش منفردة أو متجمعة.

3- الفيروسات :Virus تنتشر الفيروسات في التربة ولكنها سرعان ما تفقد قدرتها على الحياة بسبب توافر شروط غير مناسبة لها في التربة كغياب المضيف وكونها إجبارية التطفل.

4- حقيقيات النوى :Eucaryotesتكون نواتها محاطة بغشاء نووي وهي وحيدة الخلية أو خيطية متعددة الخلايا واسعة الانتشار في التربة. وتشمل الفطريات Fungiوالطحالب Algae والأوليات الحيوانية Protozoa والفطريات رمية أو متطفلة. أما الطحالب فتوجد في التربة على شكل خلايا مفردة أو مستعمرات أو تكون خيطية الشكل، وهي إما متحركة أو غير متحركة تحوي صبغات التمثيل الضوئي، وهي أكثر انتشاراً قرب سطح التربة. ويمكنها أن تعيش رمية عند توافر الطاقة المناسبة. أما الأوليات الحيوانية فهي وحيدة خلية تعيش حرة أو متطفلة أو رمية على المادة العضوية المتحللة أو مفترسة للبكتريا أو الأحياء الدقيقة الأخرى.

5- الفونا الدقيقة :Microfaunaحيوانات صغيرة مجهرية تشمل الأوليات الحيوانية وبعض الديدان الخيطيةNematodaالصغيرة والديدان المسطحة الصغيرة الحجم والدوارات، ويتغذى معظم أفرادها على الأحياء الدقيقة وبعضها رمّي. وفي التربة أيضاً بعض الحيوانات الصغيرة والكبيرة من اللافقاريات مثال ديدان الأرض وكثيرات الأرجل (أم الأربع والأربعين) والحلزون وبعض الحشرات ومن الفقاريات مثال بعض الأفاعي والعظايا والخلد والفئران وغيرها.

العوامل المؤثرة على صحة التربة

العوامل التي توثر على التربة كثيرة منها ما هو من صنع الانسان ومنها ما هو من صنع الطبيعة من جهة و من جهة أخرى يمكن ان تكون بيولوجية ناتجة عن تلوث التربة بالاحياء الدقيقة الممرضة و منها ما يكون سمي ناتج عن الملوثات البيئية العضوية و المعدنية و بشكل عام يمكن ترتيبها على النحو التالي

١. الاحياء الدقيقة (جراثيم - فيروسات-فطور-اطوار طفيلية)
٢. الملوثات البيئية المعدنية (عناصر معدنية ثقيلة)
٣. الملوثات البيئية العضوية (المبيدات الزراعية-الديوكسينات)
٤. المخلفات الحيوانية
٥. المخلفات البشرية (القمامة)

أولا: الإحياء الدقيقة

معظم الاحياء الدقيقة الموجودة في التربة هي احياء رمية غير ممرضةو يتراوح تعدادها ما بين ١٠-٤٠ مليون خلية بالغرام الواحد

و جزء من الاحياء الدقيقة يكون ممرض و حسب تعدادها يمكن تقدير درجة تلوث التربة (متدني – متوسط – عالي) حيث تتلوث التربة بالاحياء الدقيقة الممرضة عن طريق مياه الصرف الصحي و مخلفات الحيوانات و المشافي و جثث الحيوانات النافقة او التي تدفن تحت الأرض.

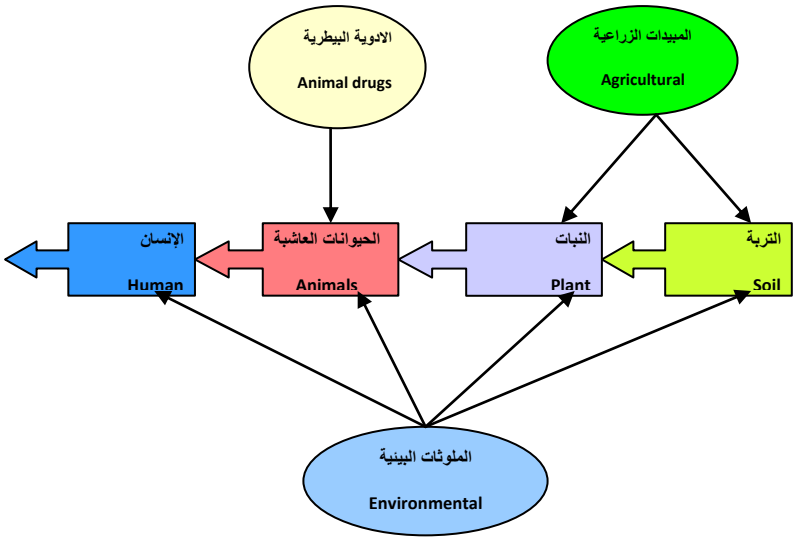
مثال عن الإحياء الدقيقة

السالمونيلا- البروسيلا- الباستوريلا- المطثيات الحاطمة (Clostridium)- الليسيتريا – السل-نظير السل-الفيروسات مثل الحمى القلاعية- الفطور (الرشاشية و الفطر العفني)-الشعيات (Actinomyces)- بيوض الطفيليات

وتختلف فترة حياة الاحياء الدقيقة في التربة بحسب نواعها وحسب توافر الظروف المناسبة لها من حرارة و رطوبة و تهوية و مواد غذائية و يمكن ذكر بعض الأمثلة التالية عن فترة حياة عدد من الاحياء

المتعضي	فترة وجوده في التربة
الحمى القلاعية	٣-٥ اشهر
السلمونيلا	ايام-عدة اشهر
الباستوريلا	٢-٣ اشهر
البروسيلا	٢-٣
السل	٢-٤ اشهر
الجمرة الحبيثة	عشرات السنين
بيوض الكوكسيديا	١٠-١٣ شهر

ثانيا: ملوثات التربة المعدنية و العضوية



١. الملوثات البيئية: يمكن ان تصل الملوثات البيئية الى التربة بعدة طرق منها:

- المبيدات الحشرية و الفطرية و العشبية (عن طريق رش المزروعات)
- المعامل
- الصرف الصحي
- عوادم السيارات
- القمامة (المنزلية والطبية و الصناعية) و المعالجة غير السليمة لها و وبخاصة الحرق
- الحرائق
- البراكين

يمكن ان نقسم الملوثات الى ملوثات عضوية و ملوثات معدنية

الملوثات المعدنية

يمكن للتربة ان تتلوث بالعناصر المعدنية الثقيلة و التي لها دور كبير في احداث التسممات عند الحيوانات و الانسان معا كون وجودها في التربة يهيأ لها الطريق للانتقال بالسلسة الغذائية. ومن نواتج الصناعات و التطور التقني و الثورة الصناعية أدى لطرح كميات كبيرة من العناصر المعدنية الثقيلة مثل الرصاص و الكادميوم و الزرنيخ و النحاس و الزئبق. ومن اكثرها خطورة على صحة الحيوان و الانسان يمكن ذكر الرصاص و الكادميوم

اهم مركبات الرصاص من الناحية السمية

- (PbO)اكسيد الرصاص

- **(Pb_3O_4)رباعي اوكسيد ثلاثي الرصاص، يستخدم في بعض انواع الدهانات**

- (PbO_2) ثنائي اكسيد الرصاص، يستخدم في صناعة البطاريات

- [$Pb_3(AsO_4)_2$]ارسيناتالرصاص، يستخدم كمبيد حشري

-[$2PbCO_3.Pb(OH)_2$] كربونات الرصاص القاعدية

يستخدم كمبيد للقوارض ويستخدم في بعض انواع الدهانات

- (PbS) كبريت الرصاص

- ($PbSO_4$) كبريتات الرصاص

- ($Pb_5(PO_4)Cl$) بيرومورفيت او فوسفات الرصاص الكلورية

تركيزالرصاص في القشرة الارضية ٠,٠٠١٦%

مصادر تلوث التربة بالرصاص

اهم مصادر التلوث بالرصاص هي معامل المعالجة المعدنية

- عوادم السيارات
- المبيدات الحشرية [$Pb_3(AsO_4)_2$]
- مبيدات القوارض [$2PbCO_3.Pb(OH)_2$]
- معامل البطاريات (PbO_2)
- بعض انواع الدهانات (Pb_3O_4)>

اهم الاخطار الناجمة عن التسمم بالرصاص

يؤثر على كافة الاعضاء والاجهزة في الجسم من خلال تاثيره على (fundamental biochemical processes)

- يتفاعل مع البروتينات و يقلد فعل الكالسيوم في الجسم

- يعطل عمل بعض الانزيمات (znmetaloenzime, cytosolic) في الجسم بارتباطه بالمجاميع الفعالة مثل (sulfhydryl, carboxyl, phosphate, amine)

- يؤثر على الجهاز العصبي، الدوراني، الاطراح، تركيب الدم و جهاز التناسل.

- يزيح الكالسيوم من العظام

الجرعة السمية لكل عضو (TTD)

Target-organ Toxicity Dose

- الجهاز العصبي - TTD_{neuro} = 10 µg/dL

- الكلى TTD_{renal} = 34 µg/dL

- القلب TTD_{cardio} = 10 µg/dL

- الدم TTD_{hemato} =10 µg/dL

-الخصى TTD_{testic} = 40 µg/dL

اهم مركبات الكادميوم من الناحية السمية

(، $(CdCO_3)$ ، $(CdSO_4)$ ،(CdS) ،$(CdCl_2)$

له ٨ نظائر واوسعها انشارا هي:

^{109}Cd , ^{112}Cd, ^{114}Cd , ^{115}Cd

تركيز الكادميوم في القشرة الارضية يصل الى ٠,٠٠٠٠١١%

مصادر تلوث التربة بالكادميوم

- معامل المعالجة المعدنية ومصانع معالجة الرصاص والزنك والنحاس
- الغازات الناتجة عن احتراق الفحم ودخان التبغ (٤ميكرو/٢٠س)
- معامل صناعة البطاريات (بطاريات النيكل/كادميوم)
- الاسمدة العضوية والمعدنية (٣٥-٦٩ملغ/كلغ)>

اهم الاخطار الناتجة عن التسمم بالكادميوم

الكادميوم يعتبر من العناصر المسرطنة (carcinogenic) حيث وصوله الى المجاري التنفسية يمكن ان يكون وراء سرطانات الرئة والبلعوم والمجاري التنفسية الاخرى

- ايضا تراكمه في الكلى بشكل كبير يعد احد مسببات الفشل الكلوي والذي يترافق احيانا مع لين العظام (osteomalacia) والمعروف في اليابان بمرض (Itai-Itai disease)

- ايضا لوحظ تراكمه في الكبد بشكل كبير لذلك قد يكون احد مسببات امراض الكبد
- ايضا تدل الدراسات انه المسؤول عن بعض المشاكل التي تصيب العضلة القلبية، وله دور في حدوث فقر الدم بسب تأثيره على امتصاص الحديد>.

الجرعة السمية لكل عضو (TTD)
Target-organ Toxicity Dose

- TTD_{neuro} = 0.0002 mg/kg/day
- TTD_{renal} = 0.0002 mg/kg/day
- TTD_{cardio} = 0.005 mg/kg/day
- TTD_{hemato} =0.0008 mg/kg/day
- TTD_{testic} = 0.003 mg/kg/day

ملوثات التربة العضوية

الملوثات العضوية: تعد المبيدات الزراعية (حشرية-فطرية-عشبية) من اكثر الملوثات العضوية للهواء و الماء و التربة إضافة الى المحاصيل الزراعية الغذائية و المراعي.

وفي كل يوم نسمع عن تركيب نوع جديد من هذه المواد الكيميائية ونسمع عن النتائج الهائلة التي تحققها في مجال ابادة الحشرات الطائرة منها والزاحفة. وبالمقابل الدراسات التي تتم على هذه المواد الكيميائية التي تصنف من المواد السامة تدلنا عن مدى الاخطار الناجمة عن وصول هذه المواد الى الانسان بشكل مباشر او غير مباشر. بشكل مباشر عندما يتعرض الانسان لهذه المواد نتيجة اخطاء فنية عن طريق الاستنشاق او الملامسة وبشكل غير مباشر عن طريق سقوط هذه المواد في السلسلة الغذائية وانتقالها بشكل تراكمي في أنسجة النبات والحيوان.

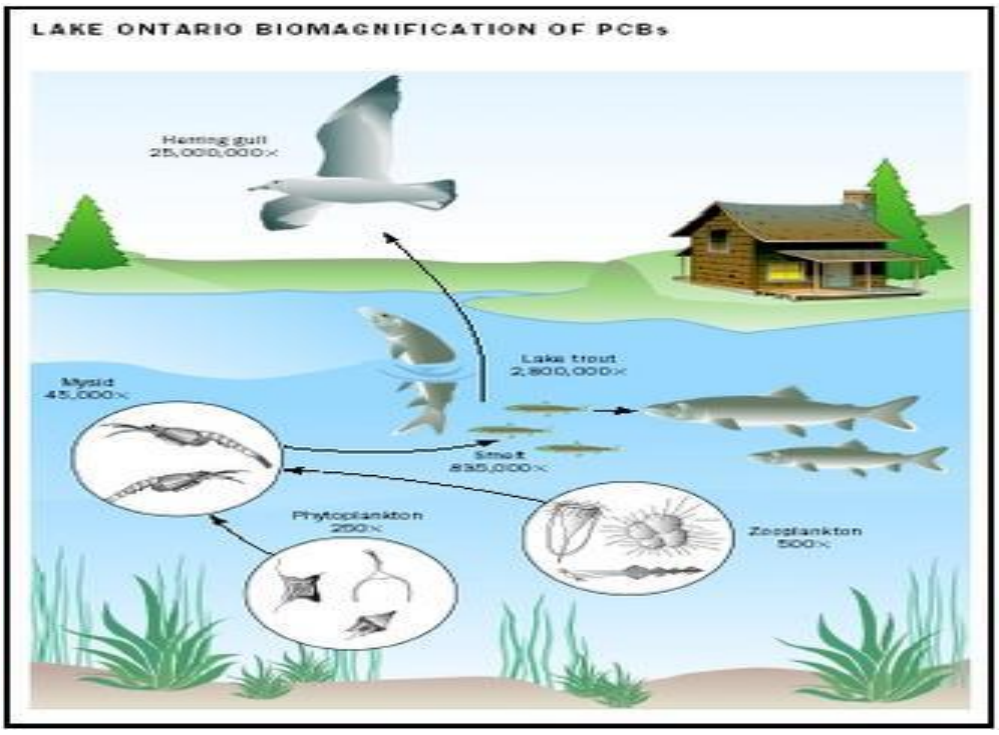
اغلب المبيدات الحشرية مصدرها يكون اما مركبات الفوسفور العضوية مثل مركب الديازينون المستخدم كمبيد حشرية و كمضاد طفيليات خارجية عند الحيوانات او مركبات الكلور العضوية مثل مادة DDT.

بعض هذه المواد منع استخدامها بسبب تأثيراتها السمية وبعضهاالاخر اكتشف ان لها تاثير مسرطن (carcinogenic effect) عند الانسان والحيوان والمثال عليها مادة ال DDT (dichloro–diphenyl–trichloroethane) حيث هذه المادة اكتشفت في بداية القرن الماضي وكان لها نتائج هائلة في مجال ابادة الحشرات ولكن منذ اواسط القرن الماضي منع استخدامها

بعد اكتشاف اثارها السلبية على صحة الحيوان والانسان. ولكن بالرغم من حظر استخدامها تدل الدراسات الحديثة ان هذه المادة مازالت تنتقل عبر السلسة الغذائية نظرا لوجودها في التربة حيث ان هذه المادة تعتبر من المواد الصامدة ولا تتاثر بعوامل الجو ولم تفلح اغلب عمليات معالجتها من التربة حيث انها مازالت على قائمة المواد اللازم فحصها في المنتجات النباتية والحيوانية الى هذا اليوم. وهذه المادة بالاضافة الى كونها مادة صامدة فانها تملك خواص تراكمية كبيرة.

ملوثات التربة العضوية الصامدة او الثابتة

العديد من المواد الكيميائية السامة لا تتكسر (nonbiodegradable) ويمكن أن تتراكم في أجسام العضويات حيث تدعى هذه الظاهرة بالتراكم الحيوي (bioaccumulation). العديد من الحيوانات بما فيها الإنسان تركز المركبات الكيميائية العضوية المنحلة في الدهون (fat soluble organic chemicals) في أنسجتها الدهنية. بعد التعرض المزمن أو الطويل للمواد السامة يمكن أن يصل التركيز إلى الحد السام و يصبح مؤذ وضار. تركيز المادة السامة في جسم الحيوانات يمكن أن ينتقل بتزايد في السلسلة الغذائية (food chain) وهذا ما يدعى بمصطلح الانتقال الحيوي (biomagnification). العضويات في أسفل السلسلة الغذائية تمتص المواد الكيميائية وكل مستهلك متعاقب (successive consumer) يحصل على موارد طعام ملوثة أكثر و يجمع أو يراكم المواد الملوثة بمستويات أعلى.



شكل يمثل الية انتقال مركبات البيفينيل متعدد التكلورPCBs

طيور أكلة الأسماك **٢٥ ppm**

الأسماك الكبيرة **٢ ppm**

0.5 ppm

الأسماك الصغيرة

0.04 ppm

زوبلانكتون (zooplankton)

في الماء **١ ppb**

شكل يمثل الية انتقال و تراكم مركب DDT في مياه البحيرات

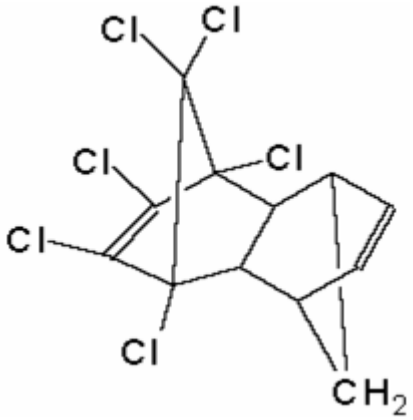
نلاحظ ان تركيز ال DDT يمكن أن يكون اقل من ٠,٠٤ ppm في البلانكتون (plankton)، ولكن بعد ثلاث مستويات غذائية فان التركيز يمكن أن يتضخم ليصبح أعلى ب ٥٠٠ مرة حيث يصل لتركيز ٢٥ ppm في الطيور المفترسة (predatory birds).

٢. خصائص الملوثات العضوية الثابتة للتربة

١. تقاوم التحلل الكيميائي والضوئي والبيولوجي .
٢. فترة نصف العمر يتراوح بين شهور إلى سنوات عديدة .
٣. متطايرة وتنتشر في الهواء عبر آلاف الأميال.
٤. التركيزات الضئيلة منها عالية السمية .
٥. شحيحة الذوبان في الماء وسهلة الذوبان في الشحوم والدهون مما يساعد على تراكمها فى الأنسجة الدهنية للكائنات الحية البحرية والبرية .
٦. يسهل امتصاصها في المواد الغذائية من خضراوات وفواكه وألبان.
٧. مركبات عديدة ويعتبر ١٢ ملوث منها أكثرها خطوره وضررا لانتشارها فى البيئة والأغذية وتسمي (الدستة القذرة) .

اهم الملوثات العضوية الثابتة

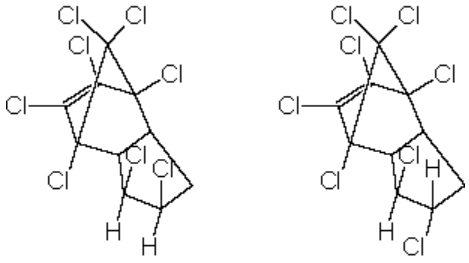
حددت اتفاقية ستكهولم للملوثات العضوية الثابتة أثنى عشر مركبا كيميائيا خطيرا من الملوثات العضوية الثابتة سميت (الدستة القذرة) و هي



١. الدرين

- مبيد حشري ضد حشرات التربة.
- حماية محاصيل القطن والذرة والبطاطس.
- مقاومة النمل الأبيض والجراد.
- مقاومة سوس الأرز.
- مقاومة ديدان الدودة السلكية.
- مقاومة بعض طفيليات الماشية.

٢. كلوردان (أوكتا كلور) فلسيكول

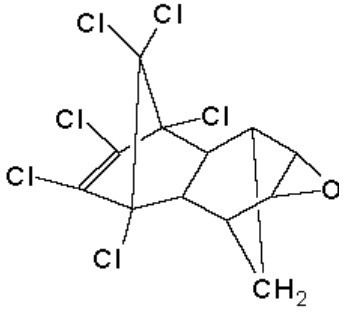


Cis Trans

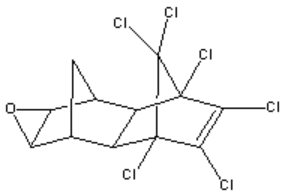
- مبيد حشرى واسع المدى.
- مقاومة حشرات المحاصيل والخضراوات والحبوب الزيتية.
- مقاومة النمل الأبيض والخنافس.
- حماية محاصيل القطن والجوت .
- حماية قصب السكر والبنجر والفواكه.

٣. ديلدرين (أندوكس)

- مبيد حشرى لحماية الفاكهة ومحاصيل الذرة والقطن والبطاطس.
- يستخدم لابادة ديدان الجذور .
- يستخدم لابادة الخنافس والنمل الأبيض .
- حماية حبوب المحصولات عند التخزين (منظمة الصحة العالمية ١٩٨٩).
- قصر استخدام على مقاومة النمل الأبيض وحفار الخشبوحشرات المنسوجات .



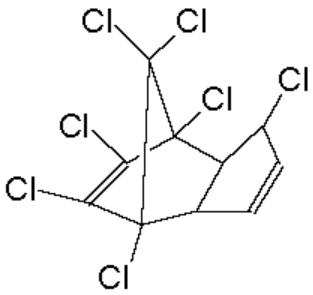
٤. اندرين



- مبيد ضد القوارض والحشرات .
- يستخدم لحماية القطن والارز والذرة والقصب .

- مبيد حشرى لحشرات أوراق الأشجار.

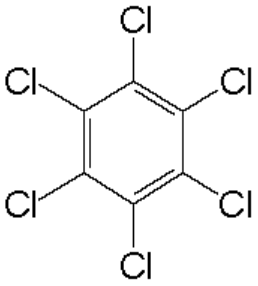
٥. هبتا كلور او هبتا جران



- مبيد لحشرات التربة و النمل الأبيض.
- يستخدم لمقاومة حشرات القطن والجراد .
- يستخدم لمقاومة الدودة الحزازة للسيقان .
- يستخدم فى مقاومة الباعوض .
- معالجة الأخشاب ومعالجة الكابلات الأرضية ضد النمل

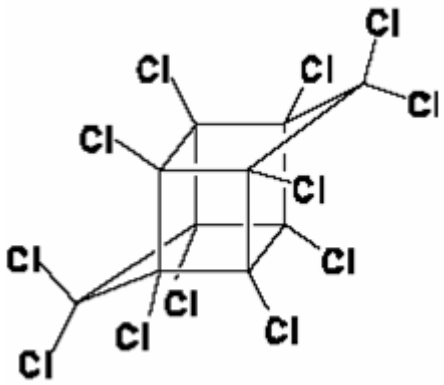
.

٦. هكساكلوروبنزين



- مبيد فطرى للحبوب والبصل والقمح .
- ينتج من صناعة المبيدات .
- يستخدم لحماية الأخشاب والمطاط الصناعى .
- يستخدم فى تحضير الأصباغ والذخائر .

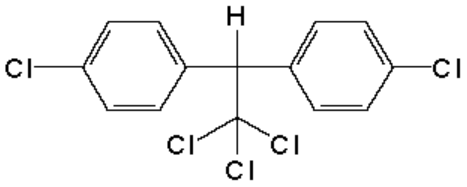
٧. ميركس



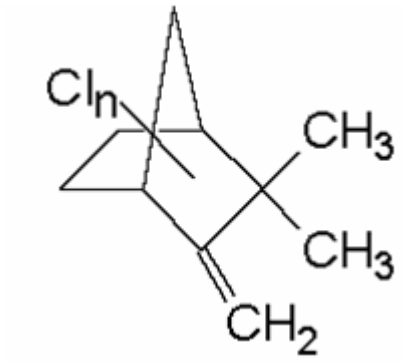
- مبيد حشري ضد القمل والنمل والبق والدبابير.
- مثبط للاشتعال فى البلاستيك والمطاط .
- يستخدم فى بعض الأدوات الكهربية

٨. د.د.ت

- استخدم فى الحرب العالمية الثانية لحماية الجنود والمدنيين من انتشار الملاريا والتيفود وحشرات أخرى حاملة للأمراض.
- مازال مستخدما للقضاء على الباعوض حاملة الملاريا.
- للقضاء على البراغيت.
- مازال ينتج فى حدود ٥٠,٠٠٠ طن سنويا .



٩. توكسافين



- مخلوط من ٦٧٠ مادة كيميائية.
- مبيد حشري يستخدم ضد آفات القطن والحبوب والفاكهة والفول والخضراوات .
- يستخدم لمقاومة السوس والقراد .

١٠. ثنائي الفينيل المتعدد الكلورة (PCBs)

عبارة عن خليط من ٢٠٩مادة يستخدم في المحولات و المكثفات و الاصباغ و الورق

١١. **الفيورانات:** أيضا هي خليط من ١٣٥ مادة وهيمواد ثانوية تنتج من حرق القمامة و تكون مرافقة للديوكسينات

١٢. **الديوكسينات:** ملوثات خطرة تضم ٤١٩ مادة ناتجة من حرق القمامة و عمليات تبيض الورق وصهر المعادن

الديوكسينات: تعتبر الديوكسمات من اخطر الملوثات البيئية التي تهدد حياة الانسان و الحيوان على حد سواء و تشير تقارير منظمة الصحة العالمية و منظمة الفاو الى ان ٩٦% من البشر معرضين للديوكسات سواء عن طريق الاستنشاق او الماء او الغذاء.

وتسمية ديوكسين تعود لمركب ديبنزو بارا ديوكسين عديد التكلور ولكن تم إضافة قائمة كبيرة من المواء التي تشابه هذا المركب و اعتبرت من الديوكسيناتت حيث امكن تعريف ٤١٩ مادة منها ٣٠ مادة ذات خطورة كبيرة.

مصادر الديوكسينات

١. حرق القمامة و مخلفات المستشفيات
٢. افران الاسمنت و الزجاج
٣. افران انتاج المعادن
٤. مسابك الالمنيوم و النحاس و الرصاص
٥. صناعة الورق
٦. حرق الوقود
٧. السجائر

ثالثا : القمامة

وهي المواد التي لم يعد لا استخدام عند الانسان حيث يمكن ان تكون عضوية ناتجة من المواد الغذائية و يمكن ان تكون عير عضوية ويمكن تصنيفها كالتالي:

- ☐ مخلفات المنازل (مواد غذائية – ورق- أكياس نايلون- معدن...)
- ☐ مخلفات المشافي و العيادات (محاقن- شاش – بقايا ادوية – دم – زجاج – معادن ..)
- ☐ مخلفات المعامل (ادوية- مبيدات – عناصر معدنية – سموم - ...)

الاثار السلبية للقمامة

- ☐ تجمع القمامة في الشوارع مظهر غير حضاري و مصدر للروائح الكريهة
- ☐ تعتبر بيئة خصبة لنمو الاحياء الدقيقة و الطفيليات بسبب غناها بالمواد الغذائية
- ☐ مكان لتجمع الحشرات و مكان مناسب لتكاثرها
- ☐ مكان مناسب لتجمع القوارض
- ☐ مرتع للحيوانات الشاردة من كلاب و قطط
- ☐ حرق القمامة يودي لتلويث البيئة بالملوثات الخطرة مثل الديوكسسنات
- ☐ انتشار الامراض مثل (الزحار الامبيبي- السالمونيلا – الطفيليات-التهاب الكبد- الليشمانا- الطاعون – المالاريا- السعار....)

االتخلص من القمامة

إن النفايات هي مسؤولية كل مواطن ،فرغم وجود القوانين الصارمة لحماية البيئة والمواطن إلا أنه هناك عدة تجاوزات وعليه يجـب

١. توعية المواطن بخطورة النفايات.
٢. التأكد من تطبيق القوانين البيئية من طرف المعنيين بالأمر.
٣. إدخال مفهوم تثمين النفايات إلى ثقافة كل مواطن.

٤. إدخال برامج التوعية في المنظومة التربوية لإنشاء جيل واعي.
٥. ضرورة تطبيق منهجية فرز النفايات من المنزل

اليات تدوير القمامة

- الطمر
- انتاج اسمدة عضوية
- الترميد
- تدوير المخلفات البلاستيكية و المعدنية

الالية المتبعة في معامل تدوير القمامة تكون على النحو التالي:

١. تجميع القمامة
٢. الطحن
٣. الغربلة
٤. فرز المواد المعدنية بواسطة مغناطيس
٥. فرز المواد البلاستيكية
٦. ارسال المواد العضوية للتخمير
٧. تجميع و كبس المواد المعدنية و البلاستيكية و اراسلها للتدوير