في الماء .

تصل و تنتقل المبيدات إلى مصادر المياه بطرق مختلفة أهمها :

- التربة المعاملة بالمبيدات .
- عند رش النباتات و وصول المتناثر من المبيدات إلى التربة .
- الاستخدام أو الرش المتعمد للمبيدات بالطرق الأرضية .
- الانجراف أثناء الرش .

وفق دراسة نشرت في الولايات المتحدة الأمريكية في أواخر الستينات و أوائل السبعينات و جد ما يلي :

1-اكتشف وجود مبيدات الكلور العضوية في معظم السطوح المائية و بتركيزات تراوحت بين 0.01 — 0.1 ج.ف.ب (جزء في البليون) .

2-كان ال DDT و الديلدرين موجودين في سنوات الدراسة الخمس .

3-وصل تركيز هذه المواد إلى القمة عام 1966 ثم انحدر عام 1967 و 1968 حتى 1972 و هذا ينسجم مع تناقص استخدام هذه المواد و تزايد استخدام مبيدات الفوسفور و الكربامات .

4-يشار هنا إلى قابلية مبيدات الكلور العضوية للذوبان و الاختراق و التركيز في الأنسجة الدهنية للكائنات الحية في السلسلة الغذائية المائية و لعل ذلك كان سبباً في موت الكثير من الأسماك الضخمة في اواخر الستينات عند مصبات الأنهار و ذلك بسبب المبيدات التي تصل إليها مع الأمطار و الرشح من التربة و التيارات الهوائية .

في الهواء

و على سبيل المثال وجد بالدراسات الحقلية ما يلي :

أ-عند رش الديلدرين على قصب السكر أن متوسط تركيزه في الهواء كان 450 ميكروجرام/م3 بعد 3 أيام من الرش ثم تناقص إلى 30 ميكروجرام/م3 بعد 7 يوماً من الرش

ب-ان مبيدات الكلور العضوية حملت بالغبار الآتي من المناطق المرتفعة جنوب تكساس إلى منطقة سنسيناتي باوهايو و قد كان يغسل تدريجيا بالأمطار فوق سنسيناتي باوهايو

ج-أوضحت تسجيلات الأكاديمية الوطنية للعلوم أن 25% من ال DDT كانت تنتقل إلى المحيط بواسطة الإنجراف الهوائي و التبخر من النبات و سطح التربة و ذلك عند قياس تركيز المبيدات في مياه الأمطار فوق المحيط

في التربة

-التربة :هي مكان الطرح الأخير للمبيدات و تتم عليها أو فيها عمليات عدة تؤثر في المبيدات انتقالاً أو تفككاً أو تركماً ..... الخ و هذه تشمل

-التطاير ⟵ إلى الهواء

-الرشح ⟵ إلى ماء التربة

-الإنجراف فوق سطح التربة مع الماء أو الهواء (الغبار الملوث)

-الإمتصاص على حبيبات التربة

-امتصاص النبات للمبيد تحت سطح التربة

تأثير المبيدات في التربة

-التحلل الضوئي للمبيدات
-التحلل الكيميائي للمبيدات
-التحلل الميكروبي للمبيدات
-التحلل المائي للمبيدات
-الحرارة (للتربة و الهواء)
-الرطوبة
-الفلاحة
-المحتوى العضوي
-كمية الأمطار
سرعة و إتجاه الرياح

تعطي في الغالب مركبات أقل سمية من المركب الأصلي و أكثر قابلية للتحلل المائي و هذه حال مبيدات الفسفور و الكربامات و مبيدات الأعشاب و النيتروجينية.
بينما تحافظ مبيدات الكلور العضوية على ثباتها و تراكمها في التربة

و تلخص الأضرار الناجمة عن بقايا المبيدات في التربة بما يلي :

1-الآثار الضارة للمحاصيل المزروعة مع المحاصيل المعالجة في دورة زراعية واحدة .

3-الآثار الضارة من تراكم المبيدات و خاصة عند استخدام التركيزات العليا الموصى بها بحيث تتجاوز معدل التخلص منها بالتحليل أو التشتيت أو التخفيف ..... الخ

4-الأضرار بالنباتات الحساسة المتعاوبة في دورة زراعية و لعدة سنوات و يشار إلى النقاط التالية المؤثرة في احداث هذه الأضرار

أ-نوع المبيد المستخدم
ب-تركيز المبيد في التربة
ج-العمق أو الطبقة التي يتركز فيها المبيد

فمثلاً تلقى أحد حقول التفاح خلال 25 سنة عدة أطنان من زرنيخات الرصاص و رغم ذلك فقد نمت أشجار التفاح غير متأثرة بذلك بسبب تركز و تراكم هذه المادة في الطبقة العليا من التربة و بحدود 15-20 سم حيث تنمو معظم جذور التفاح تحتها . بينما كانت الأضرار جسيمة و مميتة لأشجار الخوخ و المشمش الصغيرة المزروعة في بساتين التفاح الملوثة بالزرنيخ

لذلك يشار إلى صعوبة استصلاح بساتين التفاح القديمة الملوثة بالزرنيخات و تجهيزها لزراعة المحاصيل الغذائية و الأعلاف الخضراء

و قد كان استخدام المخصبات الفوسفورية واعداً لإزالة التلوث في الترب عالية الزرنيخ

د-نوع التربة و الأحياء الدقيقة المتواجدة بها ، تلعب دوراً هاما في معدل إختفاء المبيدات و قد أشير إلى بعض السلالات من الكائنات الحية الدقيقة ذات الكفاءة العالية في تفكك بعض المبيدات و بخاصة مبيدات الأعشاب حيث يكون ذلك لازماً و ضرورياً لسلامة المحاصيل اللاحقة و بخاصة الحساسة منها

هـ -مبيدات الفطر و النيماتودا يمتاز معظمها بسهولة انتشارها و ذوبانها في الماء و تحللها و اختفائها و هي الغالب تستخدم في معاملات البذور حيث تخفض الكمية المستخدمة عنها عند معاملة التربة

المبيدات وأثرها على البيئة الحيوية في التربة

أشارت دراسات متعددة إلى تأثير تراكم المبيدات في أحياء التربة و لكنها في كثير من الحالات لم تحدد بدقة هذا التأثير . لقد وجدت مبيدات الكلور العضوية في ديدان الأرض التي تعيش بالتربة المعاملة بها و وصل تركيزها إلى 9 أضعاف تركيزها في التربة و هذا يوضح معدل تراكم هذه المواد في أجسام هذه الكائنات الحية و قد تراوح التركيز المقاس بين كميات ضئيلة إلى 1—1.4 ج.ف.م . و في دراسات أخرى للاكفقاريات المجموعة من 67 تربة زراعية من ثمان ولايات أمريكية و جدت اثار هذه المبيدات بحدود 0.6 ج.ف.م في يرقات الخنافس و 0.5 ج.ف.م في القواقع و 0.85 ج.ف.م في قوقع *Slugs* . كما وجد في الطيور و الثعابين التي تتغذي على ديدان الأرض الملوثة بنسب عالية و هامة من هذه المواد .

أما تأثير المبيدات على البيئة الميكروبية في التربة فلا يزال مثيرا للجدل حتى الآن و تتقارب و تتباعد أحياناً تفسيرات ذلك و يشار إلى أن استزراع التربة و خرق عذريتها بالعمليات الزراعية كان أكثر تأثيراً و تبديلاً لإيكولوجية التربة الحيوية .

لذلك تتطلب دراسة تأثير المبيدات المتنوعة المتداولة على الأحياء الدقيقة في التربة دراسة حذرة و معقدة لما لهذه الأحياء من أهمية في تخصيب التربة (دورة النتروجين ، الكربون ، الكبريت ... الخ و كذلك اتجنب الدمار الشامل و الدائم لهذا النظام المعقد و الدقيق و المتوازن .

أما تأثير المبيدات على البيئة الميكروبية في التربة فلا يزال مثيرا للجدل حتى الآن و تتقارب، و تتباعد أحياناً تفسيرات ذلك و يشار إلى أن استزراع التربة و خرق عذريتها بالعمليات الزراعية كان أكثر تأثيراً و تبديلاً لإيكولوجية التربة الحيوية .

لذلك تتطلب دراسة تأثير المبيدات المتنوعة المتداولة على الأحياء الدقيقة في التربة دراسة حذرة و معقدة لما لهذه الأحياء من أهمية في تخصيب التربة (دورة النتروجين ، الكربون ، الكبريت ... الخ و كذلك اتجنب الدمار الشامل و الدائم لهذا النظام المعقد و الدقيق و المتوازن .

و قد أظهرت الدراسات أن معدلات الإستخدام العادية للمبيدات المتداولة ليس له أثر ملحوظ و محدد على الأحياء الدقيقة فيما عدا بعض التأثيرات البسيطة المؤقتة كما أن انخفاض أعداد بعض الكائنات الحساسة للمبيدات يفجر تغييرات متتابعة في هذه المجتمعات تساعد في الحفاظ على سلامة و صحة التربة . لذلك يجب تجنب و استبعاد المبيدات المسببة لذلك نهائياً من الإستخدام .

تأثير و انتقال المبيدات و آثارها الضارة على الحيوانات الأهلية

التأثير الضار المباشر على الحيوان

(السمية الحادة) كنتيجة ل :

تناول كمية زائدة من المبيد ، خطأ في التغذية على مواد معاملة ، كالبذور المعاملة بالمعقمات ، إنطلاق أو تسامي بخار المبيد بعد الرش مباشرة في جو حار مثلاً . و يسبب في الغالب :

-موت الحيوان

-موت الحيوانات النافعة غير المستهدفة

التوعية/الدقة و الترشيد في الإستخدام

مؤسسات الإرشاد و المراقبة

التأثير الضار غير المباشر

(السمية المزمنة) التراكمية :

1-عند تناول كميات ضئيلة لفترات طويلة تختزن و تتراكم في موقع أو أعضاء أو نسج هامة في جسم الحيوان و تظهر الأعراض بعد فترة طويلة أو قصيرة و لا يمكن هنا تدارك نتائجها على الحيوان نفسه .

مبيدات الكلور (العقم في الطيور)

2-انتقال هذه الآثار إلى الحيوانات الأخرى و الإنسان .

ال DDT ← دهن الحيوان الحليب ، البيض ← الإنسان

إستخدام المبيدات على محاصيل العلف عند رشها أو رش محاصيل مجاورة.و منها إلى أو بعد محاصيل مرشوشة

الحيوان ←——— الإنسان

دراسة ذلك قبل الإستخدام لأنه لا يمكن علاج النتائج بعد ظهورها

طرق التخلص من المبيدات
و العبوات التالفة

أمر هام و صعب لأنه يتعلق بالملايين من الناس في بقاع العالم المختلفة و بدءاً من التصنيع فالتعليب و النقل و التخزين و الإستخدام .... الخ للمئات من الوف الأطنان من هذه المواد القاتلة ... و لن نخوض في شرح و تفصيل هذه الطرق بل سأذكر بعض منها على سبيل المثال و دون الخوض في مزاياها و عيوبها :

1-الدفن في أعماق كبيرة

2-الغمر في أعماق المحيطات

3-الترميد Incineration

4-الدفن و الإخفاء في كهوف مغلقة

5-بالمعالجات الحيوية

6-بالمعالجات الكيميائية

7-استخدام الضغط العالي

8-إعادة التركيب

9-الفن تحت جوانب الطرق (الهاي واي) ... الخ

10-التغليف بترب غضارية ثقيلة