

الفصل الحادى عشر

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة
- ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة
- رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين
- خامسا : مبيدات الحشائش والمادة العضوية فى التربة
- سادسا : ثبات المبيدات فى التربة
- سابعا : خاتمة

obeikandi.com

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

أولاً : مقدمة .

من المعروف أن فعالية مبيدات الحشائش الأرضية بعد رشها على التربة يعتمد على الخواص الطبيعية والكيميائية والبيولوجية لكل من المبيد والتربة ، ولهذا يتحدد نجاح أى مبيد للحشائش يرش على التربة على مدى تداخل هذه الخصائص وتأثير كل منها على الأخرى .

فمن المعروف أن مبيدات الحشائش الأرضية تختلف عن بعضها اختلافا كبيرا فى خواصها الطبيعية مثل الضغط البخارى والذوبان فى الماء وفى المذيبات العضوية وغيرها من الخواص . فمنها ما هو ضئيل الذوبان جدا فى الماء مثل بعض مشتقات اليوريا والترايازين ومنها ما يذوب تماما فيه مثل الدايبون .

كما نجد أن السيمازين يعتبر قاعدة ضعيفة وكذلك فان الـ ٢ : ٤ د وافراد مجموعته فتعتبر أحماض ضعيفة ، أما TCA فيعتبر حامض قوى . وعلى العكس من ذلك فان كثيرا من المبيدات الأرضية ليست أحماض وليست قواعد . كما أن الضغط البخارى لبعضها عال جدا مثل بروميد الميثايل (١٢٨٠ مم زئبق عند ٢٠°هـ) والبعض الآخر منخفض الضغط البخارى مثل السيمازين ١ ا ر ٦ × ١٠ مم زئبق عند ٢٠°هـ) .

ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة : -

تتكون التربة الزراعية أساسا من أربعة أوجه هى : الهواء والرطوبة ومعدن الطين نفسه والمادة العضوية . وأحيانا نعتبر معدن الطين والمادة العضوية على أنهما وجهها واحدا لا يتجزأ . إلا أنه حيث أننا سنناقش تداخل

المبيدات الأرضية مع كل عامل من هذه العوامل فإنه من المفيد اعتبار أن كلا منهما وجها مستقلا .

وهذه المكونات المذكورة تحصر فيما بينها فراغات شعرية دقيقة جدا ومتقاطعة فى كل الاتجاهات وتحتوى على الهواء . وجوانب هذه الفراغات تتغطى بطبقة رقيقة من الماء ، وهو الماء الذى يكون فى صورة طبقة رقيقة حول الحبيبات الدقيقة جدا من الطين ومن المادة العضوية . وعندما نقوم بتجفيف التربة أكثر فأكثر فإن هذه الطبقات المائية ترق وتقل فى السمك وتكبر وتتسع الفراغات الشعرية السابق ذكرها تبعا لذلك . وفى التربة المجففة هوائيا فإن معدن الطين والمادة العضوية يستمر ادمصاصهما لطبقة رقيقة من الماء وبزيادة الرطوبة فى التربة فإن طبقات الماء تزداد فى السمك وتتقاطع مع بعضها مما يؤدى الى تكون جيوب من الهواء المحاط بطبقات من الماء ، كما تكون معظم الفراغات الشعرية الموجودة فى التربة مغلقة النهائية بواسطة طبقة من الرطوبة وتكون النتيجة المباشرة لزيادة الرطوبة فى التربة هو اختزال كبير لحجم فراغات الهواء وقنواته المتقاطعة فى التربة .

ومعادن الطين تكون سالبة الشحنة أو قادرة على الارتباط مع الأيونات الموجبة ولهذا يرتبط بها سطوحيا عدد من الكاتيونات ، مثل أيونات الأيدروجين أو الصوديوم أو الكالسيوم ، وقد يكون لبعضها سعة استبدالية كاتيونية عالية مثل المنتموريللونيت الذى سعته التبادلية الكاتيونية ٨٠ - ١٢٠ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام بينما البعض الآخر يكون له سعة استبدالية منخفضة مثل الكاولينيت (وسعته التبادلية الكاتيونية ٥ - ١٥ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام) وكل هذه المعادن الطينية تدمص الكاتيونات العضوية بشدة .

والتركيب الكيماوى للمادة العضوية فى التربة يشمل أحماض دوبالية ومواد غير دوبالية مثل الكربوايدرات والبروتين والدهون

والشموع والراتنجات وأصبغ ومركبات ذات وزن جزيئى منخفض ،
مرتبطة مع الاحماض الدوبالية ارتباطا طبيعيا .

والأحماض الدوبالية هى مواد حامضية ، ذات وزن جزيئى على
وتركيب أروماتى (عطرى) وليس لها شكل بلورى ، وهى ناتجة من
تبلر جزيئات أصغر منها فى الاتجاهات الرئيسية الثلاثة . وهذه
الجزيئات المتبلره ، تحتوى على مجاميع كربوكسيلية ومجاميع
أيدروكسيلية يرجع اليها السعة التبادلية لهذه الأحماض . كما تحتوى
أيضا على مجاميع كيماوية أخرى مثل التى لها القدرة على عمل روابط
أيدروجينية شأنها فى ذلك شأن المجاميع الكربوكسيلية والمجاميع
الأيدروكسيلية .

ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة : -

كثير من المبيدات الأرضية تتخلل التربة عن طريق ماء التربة .
والبعض الآخر تتخللها عن طريق هواء التربة .

وتركيز المبيد فى ماء التربة أو فى هواء التربة وكذلك طول المدة التى
يمكنها المبيد فيها بنفسه أو فى صورة واحد من نواتج تحطمه السامة
هى التى تحدد الى أى مدى يمكن مقاومة الحشائش والى أى زمن يمكن
لهذه المقاومة أن تستمر . وهذا بدوره يتوقف على الخواص الطبيعية والكيماوية
والبيولوجية (الحيوية) للمادة السامة وللتربة ، وكذلك للتداخل الذى
قد يحدث بينهما . فمن المعروف أن أنتشار المادة الكيماوية (المبيد)
خلال الهواء أسرع كثيرا عن سرعة أنتشارها خلال الماء (فى حالة
تساوى حجم الماء والهواء وتركيز المادة المنتشرة) . وتصل النسبة
بين سرعة أنتشار خلال الهواء الى سرعة الانتشار خلال الماء بما يتراوح
بين ١٠ آلاف الى ٣٠ ألف . وعلى هذا فأن أنتشار المواد خلال هواء
التربة وماء التربة يتساويا فى الأهمية من وجهة نظر تحرك المواد
الكيماوية خلال التربة .

ومعامل التوزيع (*) (نسبة الانتشار بين الماء والهواء) لبعض المبيدات
عالي جدا ويتراوح بين 1×10^6 الى 7×10^7 ولذلك فإنه ليس من
المستبعد أن انتقال بعض مبيدات الحشائش على صورة بخار فى هواء
التربة يساهم مساهمة فعالة فى تحريك هذه الكيماويات خلال طبقات
التربة .

وقد وجد أن مبيدات الحشائش : اباتام (EPTC) ، فيجادكس
(CDEC) راندوكس (CDA) وترايفلورالين ، هى مبيدات
حشائش متطايرة بدرجة متوسطة ويتراوح نسبة توزيعها بين الماء والهواء
بين ٢٤٠ للمبيد اباتام الى ٢٠٦٠٠ للمبيد راندوكس . وكل هذه المبيدات
تخلط مع التربة وذلك لكى يحدث أكبر تأثير لها على الحشائش ولا يلزم
فى هذه الحالات أن يكون الخلط تاما . الا أنه يجب الخلط السريع بعد
تطبيق هذه المبيدات مباشرة على سطح التربة حيث أن معامل التوزيع
بين الماء والهواء لهذه المبيدات يؤدى الى حدوث فقد بدرجة عالية من
سطح التربة لهذه المبيدات الأربعة المذكورة اذا ما تراكمت معرضه للجو .
وارتفاع درجة الحرارة تعمل على زيادة الضغط البخارى وبالتالي
تعمل على تقليل معامل توزيع المركبات بين الماء والهواء . كما يعمل
ارتفاع درجة الحرارة أيضا على تقليل ذوبان مواد التدخين ولكنه قد
يعمل على زيادة الذوبان فى الماء لمبيدات الحشائش الأقل تطايرا مثل
مشتقات التريازين .

رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين : -

ادمصاص معادن الطين للمواد الكيماوية اما أن يكون طبيعيا
أو كيماويا . فالادمصاص الطبيعى يحدث غالبا مع المركبات غير الأيونية،

(*) وهذه النسبة تقدر بقسمة وزن المادة الكيماوية الموجودة فى كل
وحدة حجم من الماء عندما يكون مشبعا بهذه المادة (تحسب من معرفة
ذوبان المادة فى الماء) على وزن المادة الكيماوية الموجودة فى كل وحدة
حجم من الهواء (تحسب من معرفة الضغط البخارى) .

أما الأدمصاص الكيماوى فيحدث فى حالة المركبات الأيونية - والروابط الأيدروجينية هى حالة وسط بين الأدمصاص الطبيعى والأدمصاص الكيماوى .

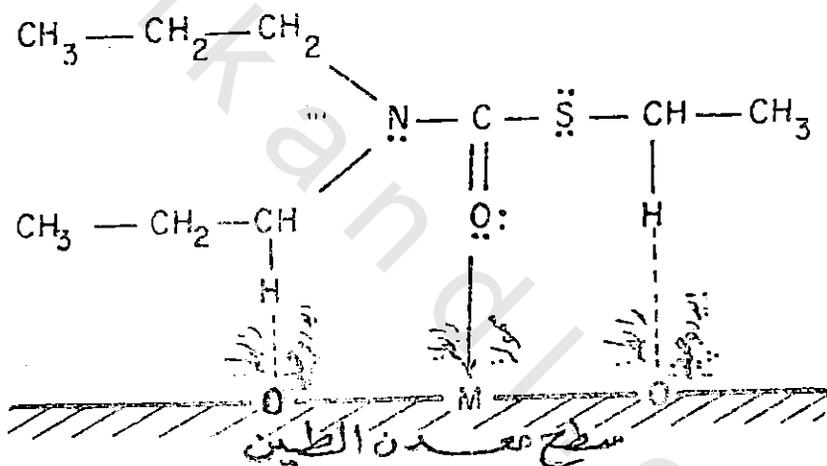
والأدمصاص الطبيعى يشمل أدمصاص عدة طبقات تكون مرتبطة بروابط ضعيفة ، بينما الأدمصاص الكيماوى تكون روابطه قوية ، على الرغم من أن المادة المدمصة قد تكون فى طبقة واحدة أو أكثر . وفى حالة وجود أكثر من طبقة فى هذه الحالة فإن الطبقة الأولى فقط هى التى تكون مرتبطة كيماويا بسطح معدن الطين .

وقد وجد أن المبيدات الكاتيونية ترتبط بقوى الكترولستاتيكية (كولومية) مع سطح معدن الطين السالب الشحنة ، وذلك مثل الباراكوات والدايكوات التى تدمص بقوة على أسطح معدن الطين عند جميع أرقام الحموضة pH . وعلى ذلك فإن المبيدات الأرضية التى عليها شحنة موجبة قوية تدمص بشدة وكلية على سطح الطين ، وبالتالي يبطل مفعولها بسقوطها على التربة لأنها لن تصبح حرة ، يمكن للنبات امتصاصها من التربة . بينما المبيدات الأرضية التى تحمل شحنة موجبة ضعيفة مثل مبيدات الحشائش من مجموعة الترايازين والأميتروزل فهى أقل ارتباطا بسطح معدن الطين ، ولذلك فإنها تكون أكثر قدرة على أن تكون ميسرة لأمتصاص النبات . وفى هذه الحالة الأخيرة فإن الأدمصاص يزداد بتقليل رقم الحموضة . والأدمصاص للمبيدات الأرضية الأخيرة هو أدمصاص طردى عكسى ولذلك فإنه يتواجد منها باستمرار تركيز محدد فى ماء التربة فى حالة اتزان مع الكمية منها المدمصة على سطح معدن الطين .

أما المبيدات الأرضية الأنيونية مثل مشتقات الأحماض العطرية المذكورة فيمكن أن تدمص فى الأخرى بواسطة معادن الطين . وهذه المبيدات لا تدمص بواسطة المونتموريلونيت فى محاليل أرقام حموضتها متعادلة أو قلوية ، لأنها ستكون متأينة تأينا كاملا . وبالتالى تكون مشحونة بشحنة سالبة ، كما لا يدمص بواسطة الكاولينيت فى نفس المدى

من أرقام الحموضة ، وذلك لأنه لكي يحدث الامصاص فإنه يجب أن يكون هناك كمية من الحامض غير المتأين في المحلول . وادمصاص غير المتأين في هذه الحالة يتم عن طريق ربطة بذرات الأكسجين أو الايدروكسيل الموجودة على سطح معادن الطين بروابط أيديروجينية .

أما ادمصاص الأبتام على سطح المونتوريللونيت الجاف فيرجع الى ارتباط هذا المبيد بالتمويل من جانبه الى الكاتيونات الموجودة في التربة عن طريق مجموعة الكريونيل أي النتروجين من جزئ الثيول كربامات وارتباط احدى ذرات الايدروجين من إحدى مجموعات الميثيلين في جزئ البروبيل بسطح معدن الطين ويترتب على ذلك تكوين معقدات من المبيد ومعدن الطين وهذه المعقدات ثابتة في الوسط الرطب كما يتضح من الشكل التالي :



شكل (١٥) يوضح كيفية ادمصاص الأبتام على سطح معدن الطين

ملاحظة : مبيدات الحشائش والمادة العضوية في التربة : -

المادة العضوية الموجودة في التربة هي المسؤولة الأولى عن حدوث الأدمصاص لمعظم السموم الأرضية (ومبيدات الحشائش) كما تقلل من سمية المبيدات الأرضية . فكيف تقسم المادة العضوية في التربة بعملية الأدمصاص ؟

١ - المبيدات الأرضية الكاتيونية مثل مبيدات الحشائش من مجموعة ثانى البريديليوم أو المبيدات البكتيرية من مجموعة رباعية الامونيوم ، وكذلك الأترازين وجد أنهما جميعا تدمص بشدة بواسطة المادة العضوية فى التربة . كما لوحظ أن الأدمصاص بواسطة أحماض الدوباليك يتضاعف الى ستة أضعاف إذا خفضنا رقم الحموضة من (٧) الى (٢.٥) . وذلك لأن الأماكن التى يحدث عليها الاستبدال فى المادة العضوية تصبح دهنية بالأيدروجين على درجات حموضة منخفضة . ومن غير المعروف ما إذا كان الأترازين يرتبط بأيون أيدروجين أولاً (ويتحول الى كاتيون) ، وبالتالي يصبح لديه القدرة على أن يحل محل أيدروجين أو أنه يرتبط مباشرة مع أيونات الأيدروجين المدمصة على أماكن الاستبدال فى المكون العضوى .

٢ - المبيدات الأيونية مثل مجموعة مبيدات الفينوكسى ودالابون ودايكامبا وأميين ودينوتيرب و TCA ودينوسام وغيرها ، كل هذه المبيدات تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة عن طريق المجاميع الحرة الأنيوية التى قد تعمل رابطة أيدروجينية مع المجموعة المدمصة . والمجاميع الحرة الأنيوية تشمل مجموعة كربوكسيل أو أيدروكسيل أو أميد أو غيرها . وأحيانا قد يحدث أن المبيد يدمص على (أو يذوب فى) المكون الدهنى للمادة العضوية الموجودة فى التربة .

٣ - المبيدات غير الأيونية تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة الرطبة على السطوح ، وكذلك عن طريق ذوبانها فى المكون الدهنى من المادة العضوية ، أو قد يحدث رابطة أيدروجينية بين المبيد وبين بعض الأماكن النشطة فى جزيئات الأحماض الدوبالية .

ويختلف الأدمصاص بواسطة المادة العضوية عن الأدمصاص بواسطة الطين فى عدد من النقاط الهامة - منها :

١ - الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة

الأتزان سريعا وذلك بعكس الأدمصاص بواسطة الطين الذى يصل الى حالة الأتزان بسرعة .

٢ - الأدمصاص فى حالة المادة العضوية يبدأ بسرعة أولا ثم يبطئ بعد ذلك ويستمر لفترة طويلة بعكس الأدمصاص فى حالة الطين .

٣ - الأدمصاص بواسطة الطين هو ظاهرة سطحية بينما الأدمصاص بالمادة العضوية يبدأ أولا على السطوح وبعد ذلك يحدث انتشار للمادة المدصصة الى داخل التركيب الجزيئى للمادة العضوية . وفى المعتاد فإن الأدمصاص بواسطة الطين يصل الى حالة الأتزان، بينما الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة الأتزان . وهذا لا يعنى أن المواد المدصصة لا يمكنها أن تتحرر من أرتباطها الأدمصاص مع المادة العضوية وذلك لأنه قد وجد أن مبيد الحشائش بكلورام (توردون) $4 \cdot \text{amino} - 3:5:6 - \text{trichloropicolinic acid}$ يمكنه أن يتحرر من أرتباطه الأدمصاصى مع المادة العضوية عند استخلاصه بالماء . وبعض المواد السامة لم تستطع تماما أن تتحرر من الأرتباط الأدمصاصى مع المادة العضوية . وأحيانا لا يمكن للمبيد كله أن يتحرر من الأرتباط الأدمصاصى ولكن يتحرر جزء من المبيد فقط وذلك لأن جزيئات المبيد تتفاعل مع مراكز محبة للشحن الموجبة فى المادة العضوية الموجودة فى التربة .

وحتى عندما لا يحدث تفاعل بين المبيد والمادة العضوية فان استرداد المبيد الذى سبق أدمصاصه بواسطة المادة العضوية يكون صعبا جدا ولا يكون تاما خصوصا فى حالة المبيدات المدصصة بشدة ، الا أنه يكون أقل صعوبة فى حالة المبيدات المدصصة بقوى ضعيفة مثل البكلورام المذكور أعلا . وعلى العموم فان المبيدات التى تتفاعل مع المادة العضوية والمدصصة عليها فيمكن استردادها كاملة من المادة العضوية على الرغم من أنه قد يلزم لذلك شهور أو حتى سنين تحت ظروف الحقل اذا ظلت على تركيبها . وطبعاً فان التطبيق المتتالى

للمبيدات الأرضية التى تبقى فى التربة لمدة طويلة يعمل على تراكم كميات منها فى التربة من موسم الى موسم ومن سنة الى أخرى .

ومن المعروف أن عملية الأدمصاص نفسها هى عملية طاردة للطاقة exothermic ولذلك فان رفع درجة الحرارة يعمل أما على تقليل الأدمصاص أو على زيادة تحرر المادة المدمصة desorption . وهذا بالإضافة الى أن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة ذوبان عدد كبير من المركبات فى الماء وهذا مما قد يقلل من فُرصة ادمصاصها .

وختاماً فان ذوبان المبيد فى الماء لا يكفى للحكم على امكانية ادمصاص هذا المبيد فى التربة . ان يجب أن نعرف معامل التوزيع لهذا المبيد بين المادة العضوية وبين الماء وهذا قد يساعد فى الحكم على التغيرات فى النشاط الحيوى للمبيدات الأرضية فى أنواع مختلفة من التربة .

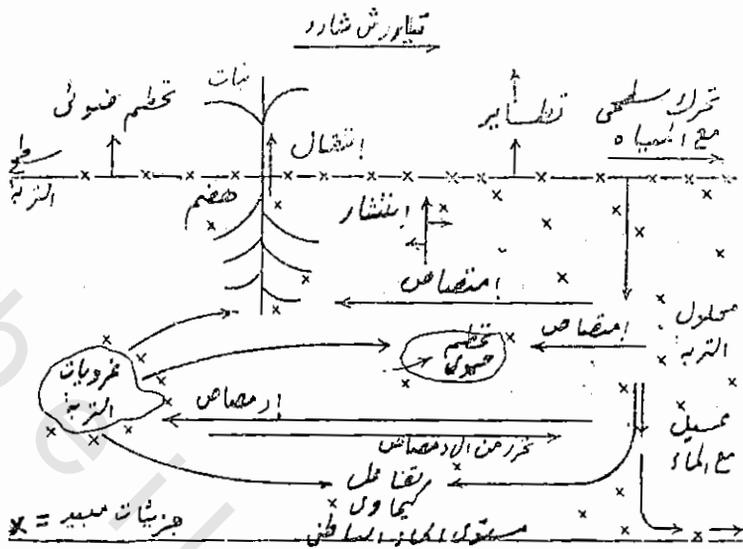
سادساً : ثبات المبيدات فى التربة :

مبيدات الحشائش الأرضية قد تستمر فى التربة لبضعه ساعات أو قد تستمر لعدد من السنين . وقد وجد أن المبيدات التى تطبق على التربة بالحقن أو بالخلط أو بالمرش السطحى أو مع مياه الري يحدث فقد لكميات منها كنتيجة للتطاير أو الغسيل أو التحطم كما يظهر من شكل (١٦) . وسنستعرض فيما يلى تأثير كل من هذه العوامل فى بقاء المبيدات فى التربة .

١ - فقد المبيدات بالتطاير والغسيل : يمكن تطبيق القانون الأول للانتشار Fick's first law of diffusion على كل عمليات الانتشار التى تحدث فى التربة بما فى ذلك انتقال المبيدات الأرضية خلال هواء التربة وماء التربة والمادة العضوية . وهذا القانون ينص على أن معدل انتقال مبيد ما يتناسب مع تركيز هذا المبيد ومع معامل الانتشار الخاص به . ومعامل الانتشار هو الوزن من المادة التى ينتشر خلال مستوى

plane مساحة مقطعة اسم ٢ بشرط أن يكون الانحدار gradient

في التركيز مساويا الوحدة .



شكل (١٦) : رسم يبين تداخل العوامل التي تعمل على فقد المبيدات من التربة

فمعامل انتشار المبيدات الأرضية خلال الهواء أكبر من معامل انتشارها في الماء بما يساوي ١٠ آلاف مرة إلى ٣٠ ألف مرة . ولهذا فإن المبيدات الأرضية التي نسبة توزيعها بين الماء والهواء (water/air ratio) أقل من ١٠ آلاف فإنها تفقد أساسا في طريق انتشارها خلال هواء التربة أما التربة التي نسبة توزيعها بين الماء والهواء أكبر من ٣٠ ألف فتفقد أساسا عن طريق ماء الري .

كما أن معدل فقد المبيدات الأرضية يتناسب عكسيا مع نسبة توزيعها بين الماء والهواء ومع نسبة توزيعها بين المادة العضوية والماء . وبالتالي فإن ثبات هذه المبيدات في التربة يتناسب مباشرة مع هذه النسب إذا لم يحدث لها تحطم .

ودائما نرغب في أن نستعمل أقل كمية من المبيد تمكننا من الحصول على أقصى فائدة منه . فإذا افترضنا أن هذا المبيد يقاوم تحطيمه في

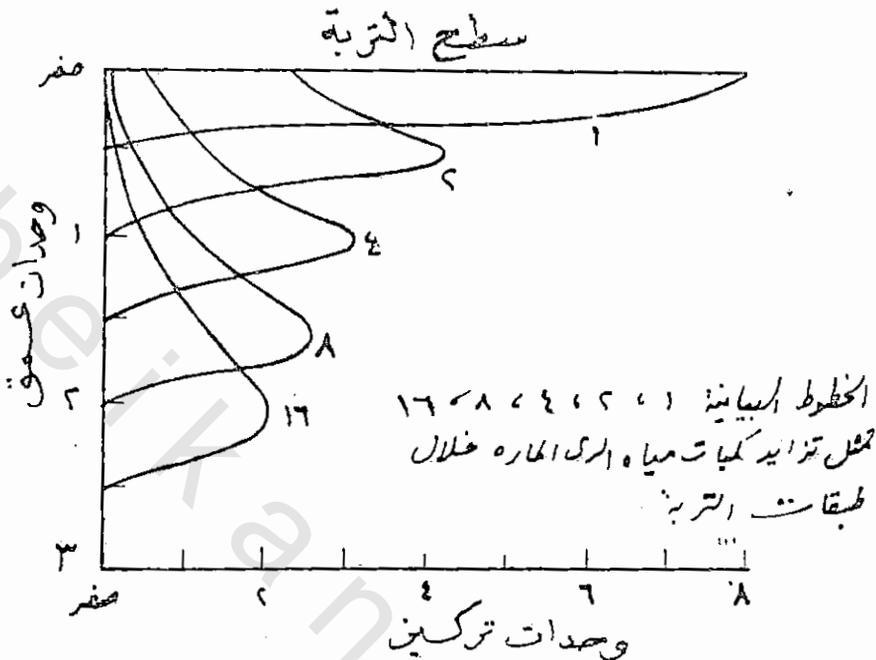
التربة فان الكمية اللازم تطبيقها حتى يتواجد جرعات مناسبة منه على مسافات متساوية من نقطة التطبيق ستقل بزيادة النسبة بين معامل التوزيع بين الماء والهواء أو كان هذا المبيد يذوب فى الماء بكمية ضئيلة جدا ولهذا فان المبيدات ترايفلورالين وابتام EPTC وفيجادكس يلزم فقط لاستعمالها أن تخلط مع التربة لعمق عدد قليل من البوصات لمقاومة الحشائش البذرية . ومن المعروف أن الغالبية العظمى من بذور الحشائش الحولية الموجودة فى التربة والقادرة على الأنبات توجد قريبا من سطح التربة ولذلك فان المبيدات نصف المتطايرة القوية المفعول وذات الكفاءة العالية هى أنسب المبيدات لمكافحة هذا النوع من الحشائش .

٢ - انتقال المبيدات بمياه الري :

ومن المعروف أن المياه تتحرك رأسيا الى أسفل فى التربة بعسد سقوط الأمطار أو الري الغزير أما اتجاه تحرك المياه الى داخل التربة من قنوات الري فتعتمد على شكل وحجم هذه القنوات ، وكذلك على نسبة الرطوبة والسعة الحقلية للتربة .

والمبيدات التى تذوب فى الماء تتحرك مع تياره المتحرك ، وتتسرب التربة بكليهما أثناء تحركهما الا أن المبيدات لا تصل الى العمق الذى تصل اليه مياه الري لأن ذلك يتناسب عكسيا مع نسب التوزيع لهذه المبيدات بين المادة العضوية / والماء . وبناء على ذلك فان الـ (D-4:2) يمكن أن يحدث له غسيل فى التربة بسهولة أكثر من المونيورون وأيضا بسهولة أكثر من الكلوروبروفام CIPC . كما أن استرات الفينوكس أكثر مقاومة فى غسيلها مع مياه الري عن أملاح الاحماض المقابلة . كما أن العمق الذى تصل اليه هذه المبيدات يقل اذا كانت مياه الري قليلة أو اذا زادت السعة الحقلية أى مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وكذلك اذا زادت المادة العضوية فى التربة . وعموما فان غسيل المبيدات الشحيحة الذوبان بمياه الري والأمطار يعتبر قليل الأهمية الا فى حالة التربة الرملية الصرفية التى يتم تغريقها بكميات كبيرة من المياه . والشكل

رقم (١٧) يوضح مناطق توزيع مبيد ثم تطبيقه على سطح التربة ، تلى ذلك غسله بكميات متزايدة من الماء . والمنحنيات التى نتحصل عليها فى هذه الحالة تتميز بأنه بزيادة المياه المستعملة فى الغسيل تتسع قواعد هذه الخطوط وتضيق وتنخفض قممها وتثنى لأعلى .



شكل (١٨) : العلاقة بين كمية المياه المستعملة فى الغسيل وتركيز المبيد على أعماق مختلفة بافتراض أن المبيد تم تطبيقه على سطح التربة .

ومن الطبيعى فان المبيدات التى تخلط مع ماء الري يتأثر انتشارها وتوزيعها كثيرا بتحريك مياه الري . وتحرك المياه ، فى التربة الى أعلا كما تتحرك الى أسفل وهذا التغيير فى اتجاه حركة المياه يعمل على توزيع المبيد فى كل القطاع التى تتحرك فيه مياه الري خصوصا اذا كان غسيل هذا المبيد بالمياه متوسط فلا هو صعب الغسيل جدا ولا هو سهل الغسيل جدا .

ويجب أن نلاحظ أن رى الأرض الزراعية المخدمة جيدا والمخططة وذلك بثجرية المياه الحاملة للمبيد بين الخطوط يجعل تيار الماء والمبيد

ينتشران جزئياً على جوانب الخطوط ومعظمه يتسرب الى أسفل ولذا فإنه يحدث أدمصاص لجزء من المبيد على جوانب الخطوط مع المياه المنتشرة فيها .

٢ - فقد المبيدات الأرضية بالتحطم : -

التحطم الذى يحدث للمبيدات أما أن يتسبب عن تفاعل هذه المبيدات مع مكونات التربة ويسمى التحطم الكيماوى أو يتسبب عن التأثير الكيماوى الحيوى للكائنات الدقيقة فى التربة ويسمى فى هذه الحالة بالتحطم الحيوى .

والتحطم الكيماوى يحدث بالتفاعلات الكيماوية التى تحدث فى التربة مع المبيدات الأرضية وتشمل تفاعلات التحلل المائى كما تشمل الاستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة على المجماميع الفعالة العضوية .

ويعتمد معدل التحطم الكيماوى على الخواص الكيماوية للمبيد وعلى خواص التربة . فبعض المبيدات يمكن أن يتحطم فى خلال ساعات بينما مبيدات أخرى مثل مشتقات الترايزين فتصمد لفترات أطول ويحدث لها تحطم ببطء . ويزداد معدل التحطم الكيماوى كلما أزدادت درجة الحرارة بينما زيادة الرطوبة قد تعمل أحيانا على زيادة معدل التحطم أو قد تعمل على تقليلة أحيانا أخرى . كما ويزداد التحطم الكيماوى (عن طريق الاستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) بتزايد كمية المادة العضوية فى التربة كما أن نوع المادة العضوية يؤثر أيضا على معدل التحطم . وكذلك فان وجود الكاتيونات المعدنية مثل كاتيونات الحديد والنحاس ورقم الحموضة pH لها تأثير على عملية التحطم . وأنواع المبيدات الأرضية التى تتحطم عن طريق حدوث تحلل مائى لها تشمل المبيدات المحتوية على رابطة سهلة الكسر مع الهالوجينات أو الاسترات أو أملاح الأحماض العضوية غير الثابتة وهذه تشمل مواد

التدخين ومشتقات الكلوروترايازين ومشتقات ثاى الثيوكاربامات وأسترات الأحماض الكربوكسيلية وغيرها .

والمبيدات التى يحدث لها تفاعلات استبدالية (بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) تشمل الترايازين - وخامس كلورو نيتروبنزين وغيرها . وتفاعلات التحلل المائى المذكورة غالبا تكون تفاعلات من الدرجة الأولى وذلك بدون النظر عما اذا كان هذا الاستبدال الذى يحدث أحادى الجزئ أو ثنائى الجزئ . وذلك لأن تركيز المبيد فى هذه الحالة يكون ضئيل جدا بالقياس الى تركيز الجوهر الذى يتفاعل معه .

بينما التحطم بالكائنات الدقيقة والذى يعزى معظم الفقد فى المبيدات الأرضية اليه فيرجع الى فعل الكائنات الدقيقة . والدراسات المختلفة التى أجريت على تحطم عدد كبير من المبيدات فى التربة قد بينت مسئولية أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة الموجودة فى التربة عن تحطم هذه المبيدات وقد أمكن فعلا عزل معظم هذه الأحياء الدقيقة .

وعندما يكون تركيز المادة السامة ضئيل بالقياس الى معدل النشاط الحيوى فى التربة فإن حركية التفاعل فى هذه الحالة تصبح من الدرجة الأولى . بينما يزداد معدل التحطم الحيوى للمبيدات بزيادة درجة الحرارة وزيادة الرطوبة . ويبدو أيضا أن معدل التحطم يزداد بزيادة المادة العضوية فى التربة وذلك لأنها تدل على مدى النشاط الحيوى الكلى فى هذه التربة .

وعلى أى الأحوال فإن طرق التقييم الحيوى تستعمل فى أغلب الأحوال لتقدير التحطم الحيوى وهذه الطرق فى المعتاد لا تقيس الجزء من المادة السامة الدمص بواسطة المادة العضوية .
سابعاً : خاتمة :

نظراً لأن فقد المبيدات من التربة عن طريق التطاير أو الغسيل مع مياه الري يحدث فى نفس الوقت الذى يحدث فيه تحطم لهذه المبيدات فإن التوزيع النهائى لهذه المبيدات فى التربة يتوقف على معدل انتقال هذه

المبيدات وعلى معدل تحطمها وعلى منطقة التطبيق وعلى الجرعة التي تم تطبيقها من هذا المبيد . وقبل استعمال أى مبيد حشائش فإنه يتم تقييم فعاليته ضد الحشائش المختلفة فى تجارب المعمل وتجارب الصوب . ولذا فإن معرفة كيفية تداخل المبيد الأرضى مع مكونات التربة يمننا من عمل بعض التكهانات عن سلوك هذا المبيد فى التربة . فالمبيدات الأرضية التى نسبة للتوزيع لها بين المادة العضوية / والماء وبين الماء / والهواء مرتفعة لا تتحرك خلال التربة عن طريق هواء التربة أو بالغسيل مع مياه الري، ولهذا يجب فى هذه الحالة أن تخلط هذه المبيدات جيدا مع التربة . أما المبيدات التى لها ضغط بخارى عالى (نسبيا) ونسبة ذوبانها فى الماء منخفضة فإنه من المحتمل أن لا يلزم خلطها جيدا فى التربة .

ونظرا لأن سمية المبيدات الأرضية تنتج من وجودها فى ماء التربة وامتصاصها منه بواسطة الحشائش فالمبيدات التى نسبة توزيعها بين المادة العضوية / والماء مرتفعة يكون بقاءها فى التربة خاصة مفيدة وتتساوى فى أهميتها مع توافر الفعالية العالية لهذا المبيد وكلما قلت هذه النسبة كلما ازدادت أهمية توزيع المبيدات الأرضية فى قطاع التربة عن طريق مياه الري .

وكلما قلت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء كلما قلت الحاجة الى الخلط الجيد للمبيد مع التربة . أما اذا كانت هذه النسبة أعلا من ٢٠٠ أو اذا كان المبيد الأرضى يذوب فى الماء (أقل من ١ جم / ١٠٠ سم^٣) فإن معدل فقد هذا المبيد عن طريق التطاير سيكون بطيئا جدا . ويصبح هذا المبيد صالحا لمعاملة أى جزء فى قطاع التربة يمكن أن يخلط به . وللحصول على أقصى تأثير للمبيدات الأرضية التى من هذا النوع الأخير فيجب أن يتوفر فيها المقدرة على البقاء فى التربة لمدة معقولة وأن تكون شديدة التأثير على الحشيشة . واذا أنخفضت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء لأقل من ٢٠٠ فإن المبيد يصبح مبيد تدخين . وللتنبؤ بفعالية أى مبيد فى التربة فإنه يلزم لذلك معرفة عدد من البيانات والثوابت الخاصة

به مثل ما اذا كان هذا المبيد حامضى أو قاعدى أو غير أيونى ، وما هى درجة ذوبانه فى الماء بالضبط ؟ وما هو الضغط البخارى له ؟ وما هو المدى الذى يقع بينه ثابت التحطم لهذا المبيد فى التربة ؟ وما هى الجرعات منه اللازمة للكائنات المطلوب مقاومتها ؟

وعندما تتوفر هذه البيانات فإن التنبؤ بسلوك مبيد عن طريق التحليل الرياضى يصبح أداة قوية فى الحكم على سلوك المبيد . ويمكن كذلك أن نحسب الزمن اللازم لأختفاء المبيد كلية من التربة اذا ما طبق بمعدلات مختلفة وأيضا يمكن حساب الجرعات من المبيدات العشائشية لمقاومة بذور الحشائش التربة .