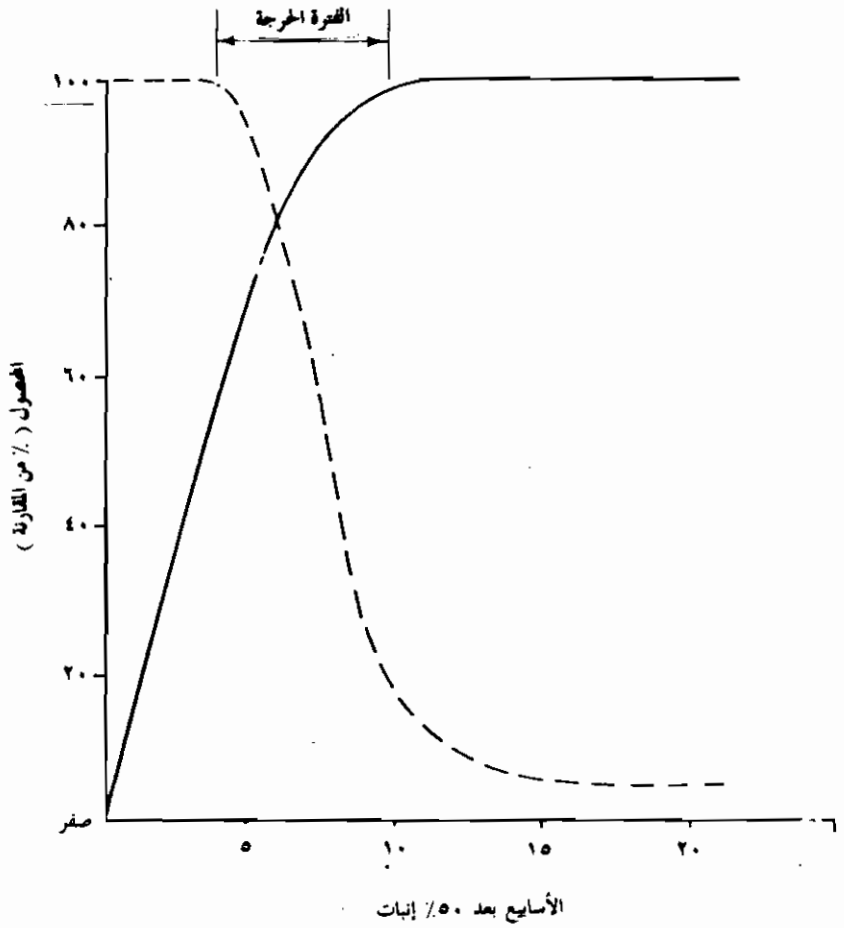
الحشائش (الأعشاب الضارة) ومكافحتها

تقوم الحشائش بمنافسة المحاصيل المزروعة على الماء والغذاء والضوء ، ويؤدى ذلك إلى نقص المحصول ، حيث لا تخفى أضرار الحشائش على منتجى الخضر . ويمكن لمن يرغب فى الاستفاضة فى هذا الموضوع الرجوع إلى Zimdahl (١٩٨٠) بخصوص أوجه التنافس بين الحشائش والمحاصيل المزروعة ، وإلى Pimentel (١٩٨١) بخصوص تقديرات الخسائر التى تحدثها الحشائش فى المحاصيل الزراعية المختلفة .

هذا .. ومعظم الحشائش المنتشرة فى المناطق الباردة من العالم هى من نوع ك٤ (C_4) ، بينما نجد أن معظم المحاصيل المزروعة هي من نوع ك٣ (C_3) . وكما هو معروف ، فإن النباتات الـ C_4 أكثر كفاءة فى عملية التمثيل الضوئى من النباتات C_3 . وقد يفسر ذلك ولو جزئيًا المقدرة الكبيرة للحشائش على منافسة النباتات المزروعة .

ولكل محصول فترة حرجة يلزم خلالها التخلص من الحشائش . وقبل ذلك تقل الفائدة المرجوة من العزيق . كما لا يفيد ترك الحشائش حتى انتهاء هذه الفترة أو استمرار العزيق بعدها . ويوضح شكل (٢٨ – ١) هذه العلاقة بالنسبة لمحصول البصل . ويمثل الخط المتقطع تأثير السماح للحشائش بالنمو لمدد مختلفة قبل التخلص منها ، بينما يمثل الخط المتصل تأثير مكافحة الحشائش لمدد مختلفة من بداية الزراعة على الإنتاجية (Fordham & Biggs ١٩٨٥) .

وتحتفظ بذور العديد من أنواع الحشائش بحيويتها لفترات طويلة ، خاصة عند دفنها فى التربة ، حيث لا تكون الظروف مناسبة لإنباتها . ويمكنها أن تحتفظ بحيويتها تحت هذه الظروف لمدة تزيد عن ٦٠ عامًا ، لكنها سرعان ما تنبت عندما تقترب من سطح الأرض بفعل العمليات الزراعية التى تثير التربة . ويتضح من ذلك أن العمليات الزراعية التى تؤدى إلى التخلص من الحشائش بدفنها بعمق فى التربة لا تعتبر علاجًا حاسمًا لمشكلة الحشائش ، لأن البذور المدفونة سرعان ما تعود للسطح بفعل العمليات الزراعية فى سنوات أخرى . وبالمقارنة .. فإن بذور معظم أنواع الحشائش تفقد حيويتها فى خلال ٣ أشهر إذا كانت مكمورة فى سماد بلدى . ولهذا السبب .. فإنه لا يجوز قلب الأسمدة البلدية فى الحقل قبل كمرها لمدة ٣ أشهر على الأقل .



شكل ٢٨ – ١ : تأثير موعد ابتداء العزيق (مع استمراره حتى الحصاد) وموعد إنهاء العزيق (الذى يبدأ مع ظهور ٥٠٪ من البادرات) على محصول البصل .

هذا .. ويعتبر مورفولوجيا وتقسيم الحشائش علمًا قائمًا بذاته ، يُعّد الدخول فيه خروجًا عن أهداف هذا الكتاب . ويمكن لمن يرغب فى التعمق فى هذا الموضوع الرجوع إلى المراجع التالية :

المؤلف	السنة	ملاحظات عن المرجع
Boulos & El-hadidi	١٩٦٧	الوصف النباتى مع رسوم تخطيطية لـ ١٥٠ نوعًا من الحشائش الشائعة فى مصر
Reed & Hughes	١٩٧٠	وصف لأهم الحشائش بالولايات المتحدة
Univ. of California	١٩٧٨	الحشائش ووصفها مع ٣ صور ملونة لكل حشيشة فى طور البادرة وفى الطور البالغ وللأزهار والثمار .

Munscher ١٩٨٠ المرجع كله (٥٨٦ صفحة) عبارة عن مفتاح key واحد لتمييز جميع أنواع الحشائش .

Ag Consultant and Fieldnan ١٩٨٢ به صورة ملونة لعدد كبير من الحشائش

٢٨ – ١ : طرق مكافحة الحشائش

نقدم فيما يلى عرضًا لأهم الطرق المستخدمة فى مكافحة الحشائش ، مع شرح بعضها بإيجاز ، ثم ننتقل بعد ذلك إلى دراسة المكافحة الحيوية ، ثم طرق المكافحة الكيميائية ، وهى التى خصص لها الجزء المتبقى من هذا الفصل ، نظرًا لما لها من أهمية كبرى .

٢٨ – ١ – ١ : طرق المكافحة التقليدية

١ – العزيق (يراجع الفصل السادس عشر)

٢ – استعمال أغطية التربة . (يراجع الفصل السادس عشر) .

٣ – الحش أو الجز mowing : تتبع هذه الطريقة بصفة خاصة فى المسطحات الخضراء للتخلص من النباتات ذات النمو القائم قبل إزهارها .

٤ – الحرق : تستخدم فى الحرق قاذفات لهب خاصة ، وتقتل الحشائش بهذه الطريقة بإحداث تجلط Coagulation للبروتين ، إذ إن الحرارة المميتة لمعظم الخلايا الحية تتراوح من ٤٥ – ٥٥م .

٥ – الغمر فى الماء flooding :

يجب أن يكون الغمر فى الماء حتى عمق ١٥ – ٢٥ سم أعلى سطح التربة ولمدة ٣ – ٨ أسابيع خلال فصل الصيف . كما يجب أن يكون الحقل مغطى تمامًا بالماء ، فقد لا يموت النبات إذا برز منه عدد ولو قليل من الأوراق فوق سطح الماء . ويؤدى الغمر إلى منع الأكسجين عن الجذور والأوراق ، وبهذه الطريقة يمكن التخلص من الكثير من الحشائش المعمرة مثل :

Russian Knapweed (Centaurea repens)

bindweed (Convolvulus arvensis

camel thorn (Alhagi camelorum)

hoary cress (Cardarea draba)

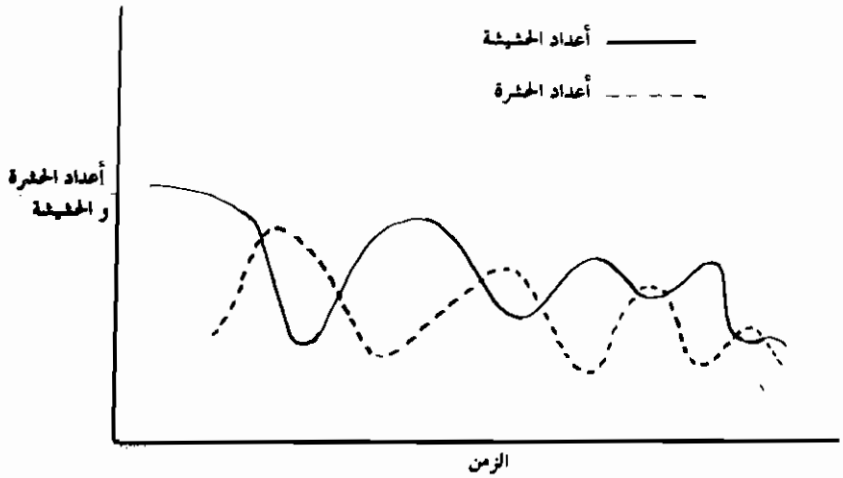
horse nettle (Solannm Carolinese)

ويعاب على هذه الطريقة أن بذور بعض الحشائش كالـ bindweed يمكنها تحمل النقع فى الماء لعدة سنوات .

٢٨ – ١ – ٢ : المكافحة الحيوية

المكافحة الحيوية هى استغلال لنمو وتكاثر أحد الكائنات الحية فى تقليل أعداد كائن حى آخر غير مرغوب ، والحد من انتشاره . وقد كانت معظم حالات المكافحة الحيوية الناجحة مع الحشائش

باستخدام الحشرات . ويؤدى إطلاق إحدى الحشرات على حشيشة معينة إلى إحداث تغير فى أعداد كل من الحشيشة والحشرة فى دورات ، كما فى شكل (٢٨ – ٢) . فنجد أن تعداد الحشرة يزداد كثيرًا فى البداية ، نظرًا لتوفر مصدر غذائها ، وهو الحشائش ، وتجهز الحشرة أثناء تغذيتها على معظم الحشائش النامية ، فتقل كثافة الحشائش بالتالى ، ويعقب ذلك انخفاض شديد فى أعداد الحشرة ، نظرًا لنقص غذائها ، فتزيد الحشائش ثانيًا . ويتبع ذلك ارتفاع جديد فى أعداد الحشرة ، لكن إلى مستوى أقل مما وصلت إليه الأعداد فى الدورة الأولى . وهكذا يحدث ارتفاع يعقبه انخفاض فى أعداد الحشرة فى دورات . وتتعاقب الدورات فى كل دورة عن الدورة السابقة إلى أن يصل الأمر إلى حالة توازن بينهما على مستوى منخفض كثيرًا من كل من الحشرة والحشائش . وتصلح هذه الطريقة عند الرغبة فى التخلص من الحشائش فى الأراضى التى لم يسبق استغلالها فى الزراعة (Muzik ١٩٧٠) .



شكل ٢٨ – ٢ : تأثير المكافحة الحيوية للحشائش بالحشرات على تعداد كل منهما مع الزمن .

ومن الأمثلة الناجحة لحالات المكافحة الحيوية للحشائش ما يلى :

١ – استخدمت الحشرات التالية بنجاح فى المكافحة الحيوية للحشائش المذكورة قرين كل منها :

(أ) حشرتا **Chrysolina hyperici** & **C. quadrigemina** فى مكافحة حشيشة المراعى goat weed (تسمى أيضًا Klamath ، أو St. Johnswort ، واسمها العلمى **Hypericum perforatum**) فى استراليا والولايات المتحدة .

(ب) حشرة cactus moth (**Cactoblastis cactorum**) فى مكافحة أنواع مختلفة من الجنس **Opuntia** فى أستراليا .

(جـ) حشرة cinnabar moth (**Tyrea Jacobaea**) فى مكافحة حشيشة Tansy ragwort (**Senecio Jacobaea**) (Muzik ١٩٧٠) .

(د) كما استخدمت حشرة **Bangasternus orientalis** فى المكافحة الحيوية لحشيشة yellow starthistle (**Centaurea solstitialis**) فى كاليفورنيا بعد نقلها إلى هناك من موطنها الأصلى فى دول حوض البحر الأبيض المتوسط الأوربية (شرقًا حتى البلقان) ، وقد وجد أنه يمكن ليرقة واحدة من الحشرة أن تتلف ٩٠٪ من البذور التى توجد بنورة الحشيشة (Maddox وآخرون ١٩٨٦) .

شكل ٢٨ – ٣ : تطفل حشرة Bangasternus orientalis على نورة حشيشة yellow starthistle وإتلافها لنحو ٩٠٪ من البذور بالنورة .

٢ – استخدام العنكبوت الأحمر فى مكافحة **Opuntia** sp. .

٣ – استخدام الأوز فى مكافحة حشائش القطن .

٤ – استخدمت القواقع snails والسرطان Crab فى مكافحة الحشائش المائية .

٥ – كما تفرز جذور بعض النباتات مواد سامة للنباتات المجاورة لها . ومن أمثلة ذلك المسترد الأسود black mustard (**Brassica nigra**) الذى تفرز جذوره مواد سامة لبعض النباتات ، مثل : الـ chaparral مما يجعل بذوره غير قادرة على الإنبات بجوار المسترد الأسود ، بينما لا يؤثر المسترد على نباتات المراعى المرغوبة .

٢٨ - ١ - ٣ : المكافحة بالمبيدات

تستخدم مبيدات الحشائش herbicides بنجاح فى مكافحة الحشائش فى مزارع الخضر ، وذلك هو ما سنتناوله بالدراسه فيما تبقى من هذا الفصل . ونكتفى فى هذا الجزء بذكر بعض الأمور الهامة التى تتعلق بمكافحة الحشائش بالمبيدات . فهى لا تستخدم بهدف الاستغناء كلية عن عملية العزيق ، وإنما يكون بغرض تقليل عدد مرات العزيق إلى عزقة واحدة أو اثنتين على الأكثر ، مع جعلهما أكثر فاعلية . كذلك فإنه يمكن استعمال مبيد الحشائش فوق خط الزراعة نفسه ، أى فى المنطقة التى لا يمكن الوصول إليها بالعازقات التى تسحبها الجرارات . هذا .. ولا يجوز استعمال مبيدات الحشائش فى حدائق الخضر المنزلية بسبب تنوع المحاصيل التى تزرع فيها .

٢٨ - ٢ : تقسيم مبيدات الحشائش

يمكن تقسيم مبيدات الحشائش بعدة طرق كالتالى :

تقسيم المبيدات حسب كيفية تأثيرها على النباتات

فتقسم المبيدات حسب كيفية تأثيرها على النبات إلى :

١ - مبيدات سامة بالملامسة Contact ، وهى التى تقتل الأنسجة التى تلامسها .

٢ - مبيدات جهازية systemic ، وهى التى تنتقل فى مختلف أجزاء النبات ، وتفيد فى قتل أعضاء التكاثر ، خاصة فى الحشائش المعمرة .

تقسيم المبيدات حسب فاعليتها على الأنواع النباتية المختلفة

فتقسم المبيدات حسب فاعليتها على الأنواع النباتية المختلفة إلى :

١ - مبيدات اختيارية selective ، هى المتخصصة على أنواع معينة من الحشائش .

٢ - مبيدات غير اختيارية non selective ، وهى التى تؤثر على مدى واسع من أنواع الحشائش .

تقسيم المبيدات حسب تركيبها الكيميائى :

تنتمى مبيدات الحشائش إلى مجموعات كيميائية عديدة ، ويمكن تقسيمها حسب ذلك إلى :

١ - الأملاح غير العضوية Inorganic salls

٢ - المنتجات البترولية .

٣ - مركبات الـ 2, 4-D

٤ - مركبات الـ Carbamates

٥ - مركبات الـ Triazines

٦ - المركبات الفينولية Phenolic Compounds

٧ – مركبات الـ Substituted Ureas

٨ – مركبات الـ Chloroacetamides

٩ – مركبات الـ Chlorinated aliphatic acids

١٠ – مركبات الـ Chlorobenzoic acids

١١ – مركبات أخرى .

٢٨ – ٣ : أمثلة لبعض مبيدات الحشائش وخصائصها

٢٨ – ٣ – ١ : الأملاح غير العضوية

من أمثلة الأملاح غير العضوية Inorganic salts ما يلى :

١ – ملح الطعام : استعمل ملح الطعام فى مكافحة الحشائش فى حقول البنجر ، حيث يرش ونباتات البنجر فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الرابعة .

٢ – سيناميد الكالسيوم Calcium Cyanamide : استخدم بنجاح فى مكافحة الحشائش فى حقول البصل والهليون . ويجب استعماله قبل إنبات بذور الحشائش ، أو وهى ما زالت صغيرة . ويتطلب استعماله أن تكون الرطوبة الأرضية مرتفعة . رمزه الكيميائى $Ca\ CN_2$ ، ويستعمل أيضًا كسماد وكمزيل للأوراق . وعند استعماله كمبيد ، فإنه يخلط فى طبقة الـ ٢,٥ سم العلوية من التربة بمعدل ٥٤٠ جم/م٢ من سطح التربة . ويجب انقضاء عدة أسابيع بين المعاملة والزراعة .

٣ – سيانات البوتاسيوم Potassium Cyanate : استخدمت رشًا لمكافحة الحشائش فى حقول البصل .

٤ – المركبات الزرنيخية Arsenic Compounds : مثل زرنيخات الصوديوم ، وثالث أكسيد الزرنيخ arsenic trioxide . ويمكن المعاملة بأى منهما رشًا كمبيدات بالملامسة أو عن طريق التربة ، حيث تمتص عن طريق الجذور ، وتنتقل فى الأوعية الخشبية . هذا .. وتقوم غرويات التربة بتثبيت الزرنيخات فى صورة غير ميسرة . وتتراوح الكمية اللازمة من ثالث أكسيد الزرنيخ للتخلص من كل النموات النباتية من ١٣٥ – ٢٧٠ كجم/فدان فى الأراضى الخفيفة إلى ٤٤٥ كجم/فدان فى الأراضى الثقيلة . هذا .. ولم تعد المركبات الزرنيخية شائعة الاستعمال ، نظرًا لأنها تبقى فى التربة ، ويزداد تركيزها ، كما أنها سامة للإنسان والحيوان .

٥ – كلورات الصوديوم Sodium Chlorate : تعتبر كلورات الصوديوم مبيدًا جيدًا ولكنه خطر وسهل الاشتعال إذا لامس الملابس أو أى مادة سهلة الاشتعال ثم جف من عليها . وهو يبيد بالملامسة ، كما أنه ينتقل داخل النبات عند استعماله عن طريق التربة . وترجع فاعلية المبيد إلى تأثيره على مخزون الغذاء ، لأنه يؤدى إلى زيادة معدل التنفس ، ونقص نشاط إنزيمات الكاتاليز catalase .

٦ – مركبات البورون Boron compounds : يضر أيون البورون بالنباتات لأنه سام فى تركيزاته المنخفضة . ومركبات البورون لا تتحلل بواسطة كائنات التربة الدقيقة ، لأن التركيزات التى تقتل النباتات تقتل كائنات التربة أيضًا . وعليه .. فإن هذه المركبات تبقى فى التربة لمدد طويلة ، لكن يقل تركيزها مع الزمن بسبب التثبيت الكيميائى والرشح . ومن أهم هذه المركبات البوراكس ، والـ Sodium tetraborate ، وكلاهما غير قابل للاشتعال وغير سام . وقد يستعملان رشًا على النباتات ، أو بمعاملة التربة .

٢٨ – ٣ – ٢ : مركبات الـ 2,4-D

تشتق مركبات الـ 2,4-D من 2,4-dichlorophenoxyacetic acid ، وهى مبيدات عالية الفعالية ، حيث تقتل أو تحدث أضرارًا كبيرة بمعظم الحشائش ذات الأوراق العريضة broad-leaved . ومن أمثلتها المبيدات التالية :

١ – مبيد 2, 4-D : يظهر معظم تأثير الـ 2,4-D فى أنسجة الكامبيوم ، والبشرة الداخلية ، والبيريسيكل وبارنشيمية اللحاء ، وأشعة اللحاء . وقد تتأثر البشرة والقشرة أيضًا فى النباتات الصغيرة جدًا .

وتؤدى المعاملة بالـ 2,4-D إلى إحداث التأثيرات الآتية :

(أ) زيادة حجم الخلايا .

(ب) زيادة انقسام الخلايا .

(جـ) تميز أنسجة غير طبيعية .

(د) إنتاج مبادىء جذور عديدة على السيقان .

(هـ) توقف نقل الغذاء فى اللحاء بسبب النمو غير الطبيعى .

(و) نقص انتقال الماء فى الخشب بسبب توقف بناء أنسجة جديدة .

(ز) موت النباتات فى النهاية .

ومن أعراض المبيد على الأوراق نقص مساحة نصل الورقة ، وتصبح العروق أكبر حجمًا وقريبة من بعضها البعض .

وتؤدى المعاملة بمبيد الـ 2, 4-D إلى حدوث خلل بين تمثيل الغذاء واستعماله ، فيزداد التنفس ويستهلك النشا والسكريات ، ويحدث نقص واضح فى المواد الكربوهيدراتية ، وتزداد نسبة البروتين بسبب هدم المركبات الأخرى فى النبات ، لكن تؤدى المعاملة بتركيزات منخفضة منه إلى حدوث زيادة مؤقتة فى التنفس ، يعود النبات بعدها لحالته الطبيعية .

هذا .. وتصبح النباتات المعاملة سهلة التقصف brittle بسبب زيادة انتفاخ الخلايا ، وتتشوه الأوراق بسبب حدوث اختلال نسبى فى انقسام الخلايا . كما تحدث انثناءات twisting و epinasty نتيجة لحدوث اختلاف نسبى فى انتفاخ الخلايا ، وفى معدل انقسامها ، ومعدل زيادتها فى الحجم .

وتعتبر بعض النباتات شديدة الحساسية للمبيد . فمثلًا .. يكفى ٨ جم منه لإحداث أضرار بأوراق ١٠ أفدنة من القطن .

ويقتصر استعمال الـ 2,4-D فى الخضروات على الذرة السكرية التى لا تتضرر من المبيد عند استعماله بتركيزات معتدلة أثناء الإنبات عند بداية بزوغ النباتات من التربة ، لكن قد تحدث أضرار للنباتات التى تعامل وهى كبيرة نوعًا . كما قد يتسرب المبيد إلى الجذور فى الأراضى الخفيفة ، محدثًا أضرارًا بالنباتات .

وتعتبر بعض مركبات الـ 2,4-D شديدة القابلية للتبخر . وقد تنتقل هذه الأبخرة إلى الحقول المجاورة ، وهو الأمر الذى يتسبب فى حدوث أضرار شديدة بالمحاصيل الحساسة ، مثل : الطماطم ، والخيار ، والقاوون ، والفاصوليا . وعليه .. فلا يجب استعمال مركبات الـ 2,4-D عندما تكون المحاصيل الحساسة نامية بالقرب من الحقل المراد معاملته (Thompson & Kelly ١٩٥٧)

وتكون النباتات أكثر تأثرًا بالمبيد عند الإنبات ، وتزداد مقاومتها مع زيادتها فى العمر . وبعضها لا تزداد مقاومته مع العمر ، بينما البعض الآخر ، كمحاصيل الحبوب والنجيليات ، تظهر مقاومتها بعد الإنبات بفترة قصيرة ، وتظهر بالحبوب فترة حساسية أخرى خلال الإزهار ، ثم تزداد مقاومتها مرة ثانية . وتزداد فعالية المبيد عند استعماله والنباتات فى حالة نمو نشيط ، لذلك فإن أحسن وقت للمعاملة هو عندما يكون الجو صحوًا ودافئًا .

هذا .. ويختفى المبيد تدريجيًا من التربة بسبب تحلله بفعل الكائنات الدقيقة ، إلّا أنه قد يظل فى الطبقة السطحية ، نتيجة تثبيته بفعل غرويات التربة ، أو نتيجة لتحوله إلى صورة غير ذائبة . ويكون تحرك المبيد أكثر فى الأراضى الخفيفة .

٢ – مبيد MCPA :

وفيه تحل مجموعة CH_3 محل ذرة كلور ، وهو أقل ضررًا على البسلة من 2,4-D .

٣ – السيسون Sesone (أو 2,4 dichlorophenoxy sulfate) :

لا يصبح هذا المركب فعالًا كمبيد إلّا بعد وصوله للتربة ، حيث يتغير تركيبه إلى 2,4-dichlorophenoxyethanol بفعل البكتريا **Bacillus cereus** var. **mycoides** ، وعندما يتأكسد المركب الأخير إلى 2,4-D فإنه يصبح مبيدًا للحشائش . ويتضح من ذلك عدم وجود خطورة من جراء وصول المبيد لأوراق النبات . وهو يستعمل فى مكافحة حشائش الشليك .

٤ – 2,4,5- T (أو 2,4,5- trichlorophenoxyacetic acid) :

يحتوى هذا المبيد على ذرة كلور إضافية فى حلقة الفينول أكثر مما يحتوى مبيد الـ 2,4-D ويخلط الـ 2,4,5-T مع الـ 2,4,-D لمكافحة أكبر عدد من الحشائش .

٥ – الـ Propionic acids :

منها مركبات 2,4-DP ، 2,4,5- TP وهى تبقى فى التربة مدة أطول . ويخلط 2,4,5- TP مع الـ 2,4- D لمكافحة عدد أكبر من الحشائش .

٦ – الـ Butyric acids :

منها مركبات 2,4,DB (أو 2,4-dichlorophenoxybutyric) الذى تقوم معظم الحشائش بتحويله إلى 2,4-D . وينصح باستعماله مع البقوليات ، كالبسلة ، لأنها لا تحتوى على الإنزيم الذى يحول الـ 2,4-DB إلى 2,4-D .

٢٨ – ٣ – ٣ : مركبات الكارباميت

من أمثلة مركبات الكارباميت Carbamates ما يلى :

١ – IPC أو Isopropyl 1-N phenyl carbamate .

٢ – CIPC أو Isopropyl N-(3- Chlorophenyl carbamate .

تُشتق مركبات الكارباميت من حامض الكاربامك Carbamic acid (NH_2COOH) ويتشابه المبيدان السابقان فى مفعولهما باستثناء أن IPC أكثر قابلية للذوبان ، وأكثر قابلية للتبخر من CIPC ، وعليه .. يستعمل الأول فى الجو البارد ، بينما يستعمل الثانى فى الجو الحار . ويؤدى كلاهما إلى :

(أ) تثبيط نشاط إنزيمات الـ dehydrogenase .

(ب) خفض معدل التنفس فى البداية ، ثم زيادته بعد ذلك .

(جـ) التأثير على التمثيل الضوئى .

وهما يستعملان بنجاح فى السبانخ ، والبصل ، والبقوليات ، ويعطيان مقاومة جيدة لمعظم الحشائش .

وتدمص هذه المبيدات بواسطة غرويات التربة ، ولا تتسرب بالرشح ، ولكنها تتحلل بسرعة بواسطة الكائنات الدقيقة .

٣ – CDEC أو 2- chlorallyl diethyldithio carbamate : يستعمل قبل الإنبات فى حقول الصليبيات ، والبقوليات ، والكرفس ، والخس ، والذرة . ويعطى نتائج جيدة فى الأراضى الرملية

٢٨ – ٣ – ٤ : مركبات الـ Triazines

لهذه المركبات تأثير فعال على البادرات ، وهى غير سامة للحيوانات . وتحدث الاختيارية بتحويل النباتات المقاومة جزىء المبيد إلى صورة غير سامة بإزالتها لذرة كلور من المبيد ، فتفقده فاعليته . ويظل المبيد مثبتًا فى الطبقة السطحية من التربة ، ولذلك أثره الاختيارى أيضًا . وتتحلل هذه المبيدات بفعل الكائنات الدقيقة ، وأحيانًا بفعل الضوء ، ومنها ما يلى :

١ – السيمازين أو 2-chloro-4,6-bis (ethylamino) S-triazine :

يستعمل كمبيد قبل الإنبات مع الرى فى خلال الأسابيع الأولى . ويمتص المبيد عن طريق الجذور ، وليس عن طريق الأوراق . ويبدو أن بعض النباتات تتجنب تأثيره بسبب تعمق جذورها فى التربة ، بينما يحتوى البعض الآخر ، كالذرة ، وقصب السكر على إنزيم يغير تركيب المبيد ، ويجعله غير سام . ويستخدم المبيد بمعدل $\frac{١}{٢}$ – $\frac{٣}{٤}$ كجم/فدان فى الذرة ، والشليك ، والهليون .

٢ – الأترازين Atrazine أو 2-chloro-4, ethyl amino-6, isopropyl-amino-1,3,5 S-triazine

له بعض التأثير كمبيد قبل الإنبات . وهو أيضًا يتحطم ويتغير تركيبه فى كل من الذرة ، وقصب السكر . وينصح بتكرار زراعة الذرة فى الحقول المعاملة ، نظرًا لاستمرار بقائه فى التربة وفاعليته بها لفترة طويلة .

٢٨ – ٣ – ٥ : المركبات الفينولية Phenolic Compounds

تعرف الفينولات أيضًا باسم carbonic acids . وتستعمل الـ Substituted phenols كمبيدات بالملامسة أو كمبيدات سابقة للإنبات ، وليس لها أى تأثير على الحشائش المعمرة .

تؤدى المركبات الفينولية إلى زيادة التنفس واستهلاك الغذاء المخزن ، كما تحدث تجلطًا coagulation بالبروتوبلازم ، ومن أمثلتها ما يلى :

١ – مركبات الداى نيترو Dinitro أو alkanolamine salts of dinitro-O- secondary-bulyl phenol وتؤدى هذه المركبات إلى :

(أ) إحداث تجلط بالبروتين

(ب) إيقاف نشاط إنزيمات الـ flavoprotein .

(جـ) إحداث زيادة كبيرة فى معدل التنفس .

وتستخدم هذه المركبات مع الفاصوليا ، والبسلة ، والذرة الحلوة ، والبطاطس كمبيدات سابقة للإنبات ، كما تستخدم مع البسلة بعد الإنبات . وعند استعمالها قبل الإنبات ، فإنها تقضى على بذور الحشائش ، وعلى البادرات التى تظهر خلال فترة ١ – ٢ أسبوع بعد المعاملة . وبالرغم من ذلك .. فإنه يمكن الحصول على مقاومة كاملة للحشائش طوال موسم الزراعة إذا لم تثار التربة . هذا .. ولا تؤثر هذه المركبات على الحشائش المعمرة .

وهذه المركبات متطايرة ، وقد تتبخر بسرعة فى الجو ، محدثة أضرارًا للنباتات المزروعة ، أو قد تتسرب قبل أن تحدث الضرر المطلوب للحشائش .

كما قد تتسرب هذه المركبات فى الأراضى الخفيفة إلى حيث توجد بذور المحصول المزروع ، فتحدث به أضرارًا خاصة فى الجو الحار (Thompson & Kelly ١٩٥٧) ، ومن أمثلتها :

١ – مبيد الـ dinoseb أو DNBP (Dinitrophenol)

٢ – PCP أو Pentachlorophenol

٣ – Na Salt of Pentachlorophenol

٢٨ – ٣ – ٦ : مركبات الـ Substituted Urea

اليوريا سماد ، ويمكن بإحلال بعض العناصر محل الأيدروجين أن تتحول إلى مبيدات للحشائش . ومن أمثلة هذه المبيدات ما يلى :

١ – Fenuron ، واسمه الكيميائى 3-phenyl- 1, 1- dimethyl urea

٢ – monuron ، واسمه الكيميائى 3-(p-chlorophenyl)-1,1 dimethyl urea

٣ – diuron ، واسمه الكيميائى 3-(3,4- dichlorophenyl)- 1-1 dimethyl urea

٤ – neburon ، واسمه الكيميائى 1-n-butyl-3-(3,4-diehlorophenyl) -1- methyl urea

ومنها أيضًا المبيدات sidurou ، و linuron و cotoram ، و tenoram ، و norea .

وتمتص جميع المبيدات السابقة عن طريق الجذور ، وتنتقل فى الخشب . وجميعها تعطل عملية التمثيل الضوئى ، وتتحلل بفعل الكائنات الدقيقة فى التربة ، وبفعل الضوء .

يفيد مبيد fenuron مع الحشائش المعمرة المتعمقة الجذور .

ويستخدم الـ monuron فى حقول الهليون قبل وبعد موسم الحصاد . كما يستخدم حول البيوت المحمية ومراقد البذور للتخلص من أى نمو نباتى . ويمتص هذا المبيد بواسطة غرويات التربة ، خاصة المادة العضوية ، وعليه .. تجب زيادة تركيزه فى الأراضى الثقيلة الغنية بالمادة العضوية ، عنه فى الأراضى الخفيفة حتى يعطى مكافحة جيدة . وهذا المبيد قليل الذوبان فى الماء ، لذا يجب رج المحاليل جيدًا أثناء الرش . وهو يمتص بسرعة داخل النباتات ، ويجعلها صفراء اللون ، ويسبب موتها فى النهاية ، لكنه لا يحدث أى ضرر بنباتات الهليون عند استعماله بالتركيز الموصى به (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

٢٨ – ٣ – ٧ : مركبات الـ Chloroacetamides

هى مبيدات بالملامسة تقضى على الحشائش وهى فى مرحلة الإنبات ، وتؤثر على التنفس ، كما تؤدى إلى وقف انقسام الخلايا . ومن أمثلتها المبيد CDAA أو (2-Chloro-N, N-diallylacetamide)

٢٨ – ٣ – ٨ : مركبات الـ Chlorinated aliphatic acids

من أمثلتها المبيدات

١ – TCA (Na Salt of trichloroacetic acid)

٢ – dalapon (2,4-dichloropropiouic acid)

يمتص الأول عن طريق الجذور فقط ، بينما يمتص الثانى عن طريق الجذور والأوراق . ويستعمل كلاهما فى حقول البنجر والبطاطس .

٢٨ – ٣ – ٩ : مركبات الـ Chlorobenzoic Acids

هى مركبات تحفز التنفس فى النباتات ، ومنها المبيدات التالية :

١ – TBA أو (2,3,6-trichlorobenzoic acid)

يفيد فى مكافحة الحشائش المعمرة ، مثل الـ wild morning glory ، أو leafy supn وغيرهما . ويمتص عن طريق الجذور والأوراق ، ويحدث تشوهات كتلك التى يحدثها الـ 2,4-D .

٢ – Amiben ، أو (3-amino-2,5-dichlorobenzoic acid) .

مبيد اختيارى يستعمل قبل الإنبات فى حقول البقوليات والخضروات لمكافحة عدد كبير من النجيليات والحشائش ذات الأوراق العريضة ، ويستعمل بكثرة فى حقول فول الصويا . ويرش المبيد على التربة . ويجب رى الأرض بعد المعاملة . وهو ليس سامًّا (Muzik ١٩٧٠) .

٢٨ – ٣ – ١٠ : مبيدات تنتمى إلى مركبات أخرى متنوعة

من أمثلتها ما يلى :

١ – الـ Analap ، أو (N-1-naphthyl phthalamic acid) :

مبيد جيد يستعمل مع القرعيات قبل الإنبات . وتعد بعض أصناف القرع مقاومة للمبيد ، وتتحمله بصورة جيدة ، بينما تتأثر بعض الأصناف الأخرى به . ويجب استعماله قبل إنبات بذور الحشائش ، لأنه لا يؤثر إلّا أثناء الإنبات . ويعطى نتائج جيدة مع القرعيات عندما تكون الظروف مناسبة للإنبات السريع .

٢ – Amitrole ، أو (3-amino-1,2,4-triazole) :

يفيد هذا المبيد مع الحشائش المعمرة ، مثل : Canada thistle ، و quack grass ، و bermuda grass ، و poison ivy . ويمتص المبيد بسرعة عن طريق الأوراق والجذور . وعند المعاملة تصبح النموات الجديدة بيضاء خالية من الكلوروفيل ، لكن لا يتحطم الكلوروفيل فى الأوراق التى سبق نموها قبل المعاملة . ويتراكم المبيد فى الأنسجة الميرستيمية ، ويؤثر على توزيع المواد الكربوهيدراتية ، ويحفز التنفس ، ويثبط النمو . ويبدو أنه يتعارض مع تكوين البيورين purine .

٣ – Diquat ، أو (1,1-ethylene-2,2-dipyridilium dibromide) :

٤ – paraquat ، أو (1,1-dimethyl-4,4-bipyridilium) :

لكى تصبح هذه المبيدات فعالة ، فلا بد من اختزالها بواسطة النبات إلى free radical أثناء عملية التمثيل الضوئى . وعليه .. فإن مفعولها يكون أقوى فى الضوء ، عنه فى الظلام . وتفيد فترة من الظلام بعد المعاملة فى زيادة فاعلية هذه المبيدات . وهى تحدث تأثيرها بالملامسة وليست اختيارية .

٥ – المواد المستعملة فى تعقيم التربة :

من أمثلة هذه المواد ما يلى :

(أ) الـ Carbon bisulfide

(ب) الكلوروبكرن Chloropecrin

(جـ) بروميد المثيل Methyl bromide

٢٨ – ٤ : العوامل المؤثرة على فاعلية مبيدات الحشائش

تتأثر فاعلية مبيدات الحشائش بالعديد من العوامل ، نوجزها فيما يلى :

٢٨ – ٤ – ١ : العوامل الداخلية بالنبات

١ – التمثيل الضوئى :

تفقد بعض المبيدات فاعليتها إن لم تعامل بها النباتات فى وقت يسمح بانتقالها داخل النبات قبل أن تنشط به عملية البناء الضوئى . ومن أبرز الأمثلة على ذلك المبيد الـ paraquat . فإذا عوملت النباتات بهذا المبيد فى وقت متأخر بعد الظهيرة ، فإنه يمتص وينتقل لمختلف أجزاء النبات ليلًا . ومع صباح اليوم التالى يبدأ النبات فى البناء الضوئى ، فيتحول المبيد إلى free radical ، ويصبح سامًا ويقتل النبات . وإذا رش النبات بالمبيد فى وجود أشعة الشمس القوية ، فإن تأثيره يكون قويًا ، ولكن محدودًا ؛ فلا تكون قوته القاتلة كبيرة ، لأن المادة تصبح سامة قبل أن تنتقل بعيدًا فى النبات (Muzik ١٩٧٠) .

٢ – الحالة الفسيولوجية للنبات :

تتأثر الخلايا الصغيرة غير المتميزة بالمبيدات أكثر من تأثر الخلايا الكبيرة البالغة . وتتأثر النباتات التى تحتوى على نسبة مرتفعة من الرطوبة بدرجة أكبر من تلك التى تحتوى على نسبة منخفضة من الرطوبة . ولا تتأثر النباتات التى تعانى من نقص فى العناصر الغذائية بنفس الدرجة التى تتأثر بها النباتات التى تنمو فى ظروف جيدة ، حيث يكون تأثر الأولى بالمبيد أقل .

٣ – عمر النبات :

يختلف مدى تحمل النباتات للمبيد باختلاف عمرها ، فبعضها يكون أكثر حساسية وهى كبيرة ، بينما يكون البعض الآخر أكثر حساسية وهى صغيرة . وبصفة عامة .. فإن معظم الحشائش تكون أكثر حساسية للمبيدات وهى صغيرة ، وتتطلب تركيزات أكبر من المبيد وهى كبيرة . والبعض الآخر من المبيدات لا يؤثر إلّا على البذور النابتة فقط (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

٢٨ – ٤ – ٢ : العوامل الجوية

١ – درجة الحرارة :

لدرجة الحرارة تأثير كبير على فاعلية مبيدات الحشائش من عدة نواحٍ . فالمبيدات التى تكون فعّالة وهى على شكل أبخرة تتأثر فاعليتها بشدة بدرجة الحرارة ، فتزداد مع ارتفاع درجة الحرارة ، إلّا أن المبيد قد يتبخر بسرعة كبيرة عندما تكون الحرارة شديدة الارتفاع ، الأمر الذى يقلل من فترة تأثير المبيد على الحشائش ، أو قد يكون معدل تبخره سريعًا بدرجة تضر بالمحصول نفسه .

كما أن درجة الحرارة تؤثر على سرعة إنبات بذور كل من المحصول والحشائش ، وقد تجعل توقيت المعاملة صعبًا .

هذ .. وتكون النباتات أقل حساسية لمبيدات الحشائش فى الجو الحار الجاف بسبب تكوين النباتات لطبقة شمعية سميكة على الأوراق تحت هذه الظروف . كذلك تقل حساسية النباتات لمبيدات الحشائش فى الجو البارد بسبب نقص نشاط الخلايا تحت هذه الظروف .

٢ – الضـــوء :

يؤثر الضوء على معدل نمو كل من المحصول والحشائش . وبعض المبيدات تكون أكثر فاعلية عندما تكون الحشائش نشيطة النمو ، وعليه .. فإنه قد يمكن الحصول على مقاومة جيدة فى الجو الصحو المشمس ، عنه فى الجو الملبد بالغيوم .

وقد يحدث تحلل ضوئى photodecomposition لبعض المبيدات فى المناطق التى تشتد فيها الكثافة الضوئية ، فيختفى المبيد من سطح التربة . ومثال ذلك .. تحلل السيمازين simazine فى المناطق الجافة عند اشتداد الإضاءة قبل أن تصل الرطوبة التى تحمله إلى أسفل .

٣ – العوامل الجوية الأخرى :

(أ) الرطوبة النسبية : تؤثر على سرعة تبخر المبيد من على سطح الأوراق .

(ب) الأمطار : تعمل على إزالة المبيد من على سطح الأوراق قبل امتصاصه داخل النبات .

(جـ) الندى : يخفف من تركيز المبيد .

(د) الرياح : تعمل على تطاير المبيد أثناء المعاملة .

٢٨ – ٤ – ٣ : العوامل الأرضية

١ – قوام التربة :

قد يتسرب المبيد فى الأراضى الخفيفة إلى منطقة الجذور بسرعة ، ويتسبب فى إحداث أضرار بالمحاصيل المزروعة عند استعماله بتركيزات قد لا تكون ضارة لو استعملت فى الأراضى الثقيلة .

٢ – الرطوبة الأرضية :

للرطوبة الأرضية أهمية كبيرة فى حالة مبيدات الحشائش التى تقتل البذور النابتة ، نظرًا لأنها يجب أن تكون كافية لإنبات البذور . ويفيد رى الأرض فى تحسين فاعلية المبيد فى هذه الحالات ، نظرًا لأهمية إنبات البذور خلال فترة وجيزة بسبب قصر المدة التى تحتفظ خلالها هذه المبيدات بفاعليتها .

كما تتأثر بعض المبيدات بشدة بالأمطار ، كما فى حالة مبيد الدالابون dalapon الذى قد يختفى أثره من التربة فى خلال أسبوعين خلال موسم الأمطار فى المناطق الاستوائية ، بينما قد يستمر أثره لعدة شهور فى المواسم الجافة (Muzik ١٩٧٠) .

٣ – نسبة المادة العضوية :

تثبت بعض المبيدات بواسطة المادة العضوية . وفى حالة التسميد العضوى الغزير قد يتطلب الأمر استعمال تركيزات مرتفعة من المبيد حتى يكون فعالًا . وقد تحدث نفس هذه التركيزات أضرارًا كبيرة بالمحصول لو أنها استعملت فى أراضى تقل فيها نسبة المادة العضوية .

وتتفاوت المبيدات كثيرًا فى مدى تأثرها بنوع التربة ، فالبعض منها لا يتأثر بنوع التربة ، ومثال ذلك : TCA و 2,3,6,-TBA و Dalapon و EPTC . والبعض الآخر شديد التأثر بنوع التربة لدرجة أن الكمية التى يلزم استخدامها فى التربة العضوية قد تبلغ مئة ضعف الكمية التى يوصى بها فى الأراضى الرملية ، ومثال ذلك المبيدات Terbacil و Simazine و Linuton و Chlorpropham (Fordham & Briggs ١٩٨٥) .

٤ – درجة حرارة التربة :

لدرجة حرارة التربة أهمية كبيرة ، خاصة فى حالة المبيدات السابقة للإنبات ، لأنها تؤثر على سرعة إنبات كل من بذور المحصول وبذور الحشائش ، فلو أنبتت بذور المحصول فى وقت مبكر قبل إنتهاء فاعلية المبيد لتأثرت به ، ولو تأخرت بذور الحشائش فى الإنبات لضعفت فاعلية المبيد عليها .

٥ – التثبيت فى التربة :

تبقى بعض المبيدات كالسيمازين simazine والـ 2,4-D فى الطبقة السطحية من التربة ، لأنها تدمص على غرويات التربة والمواد العضوية ، أو قد تكون مواد غير ذائبة مع بعض عناصر التربة ، كالكالسيوم ، فتفشل فى الوصول إلى جذور النباتات المعمرة العميقة ، ولكنها تظل مؤثرة على البذور النابتة (Muzik ١٩٧٠) .

٦ – الكائنات الدقيقة :

قد يتحلل المبيد بسرعة فى التربة بفعل الكائنات الدقيقة ، خاصة إذا كانت الظروف مناسبة لنمو البكتريا والفطريات . وأفضل الظروف لذلك هى التهوية الجيدة والحرارة المناسبة ، مع توفر الرطوبة والمادة العضوية . وتبعًا لذلك .. فإن البرودة الشديدة ، أو الجفاف ، أو انخفاض نسبة المادة العضوية جميعها عوامل تؤدى إلى زيادة فترة بقاء المبيد فى التربة دون تحلل .

وبعض المبيدات يجب أن يتغير تركيبها بفعل الكائنات الدقيقة قبل أن تصبح سامة للحشائش . فمثلًا : 2,4-dichlorophenoxy sulfate يجب أن يتغير بفعل أحد أنواع البكتريا إلى 2,4-D قبل أن يكون مؤثرًا . ولا يكون المبيد فعالًا فى الأراضى التى لا تتوفر بها هذه البكتريا .

وتختلف مبيدات الحشائش فى مدة فاعليتها فى التربة ، وتقسم تبعًا لذلك إلى ثلاثة أقسام كالتالى :

(أ) مبيدات تفقد فاعليتها فى أقل من ثلاثة أشهر ، ومن أمثلتها : كل من Dalapon ، و Cyanazine ، و Chloropropham ، و Carbentamide ، و Aziprotryne ، و Terbutryin ، و Metoxuron .

(ب) مبيدات تفقد فاعليتها فى خلال ٣ – ٦ أشهر ، ومن أمثلتها : كل من Linuron ، و EPTC ، و Dinitramine ، و Cycloate ، و Chlorbromuron ، و Trietazine ، و Tri-allate .

(جـ) مبيدات تفقد فاعليتها فى خلال مدة أطول من ٦ أشهر ، ومن أمثلتها : كل من TCA ، و Terbacil ، و Simazine ، و Methazole ، و Lenacil ، و Atrazine ، و Trifluralin (Fordham & Biggs ١٩٨٥) .

٢٨ – ٤ – ٤ : طريقة المعاملة بالمبيد

قد تؤدى زيادة الرش إلى تجميع قطرات المبيد وانزلاقه من على سطح الأوراق فى صورة قطرات ، كما قد تؤدى قلة الرش إلى عدم تغطية سطح الأوراق بصورة جيدة .

وبعض المبيدات شديدة التطاير ، وتلزم تغطيتها فى التربة فى خلال ساعة من إضافتها بخلط المبيد بالتربة ، كما هو الحال مع المبيدات : EPTC ، و SMDC ، و diattate .

وقد يكون لخاصية التطاير تأثير ضار على النباتات النامية فى حيز مغلق ، كما هو الحال فى البيوت المحمية .

٢٨ – ٤ – ٥ : المعاملات الأخرى

تؤدى معاملة نباتات الذرة بالريبوفلافين riboflavin إلى استعادة النباتات المعاملة بالـ amitrole للونها الأخضر .

كما تؤدى المعاملة بالـ panthothenic acid إلى استعادة النباتات المعاملة بالدالابون dalapon لنموها.

٢٨ – ٥ : طرق مكافحة الحشائش بالمبيدات

٢٨ – ٥ – ١ : طرق المعاملة بالمبيدات

تتم المعاملة بمبيدات الحشائش بإحدى الطرق الآتية :

١ – فى صورة مركزة فوق خط زراعة البذور قبل إنبات الحشائش .

٢ – بتوجيه محلول الرش نحو الأرض أو الحشائش لتقليل التلامس مع المحصول .

٣ – برش المساحة المزروعة كلها .

٤ – بالرش فوق المحصول المزروع .

٥ – برش الحشائش التى تنبت قبل إنبات المحصول (Muzik ١٩٧٠) .

٢٨ – ٥ – ٢ : توقيت المعاملة بالمبيدات

تجرى المعاملة بمبيدات الحشائش فى واحد من ثلاثة مواعيد كما يلى :

١ – قبل الزراعة pre-planting :

يضاف المبيد للتربة قبل حرثها وقبل زراعة البذور بها ، حيث يخلط فى الـ ٣ – ٥ سم السطحية من التربة . من مميزات هذه الطريقة أن البذور تنبت فى تربة خالية من الحشائش تقريبًا . ومن عيوبها أن المبيد لا يقضى على الحشائش المتأخرة فى الإنبات .

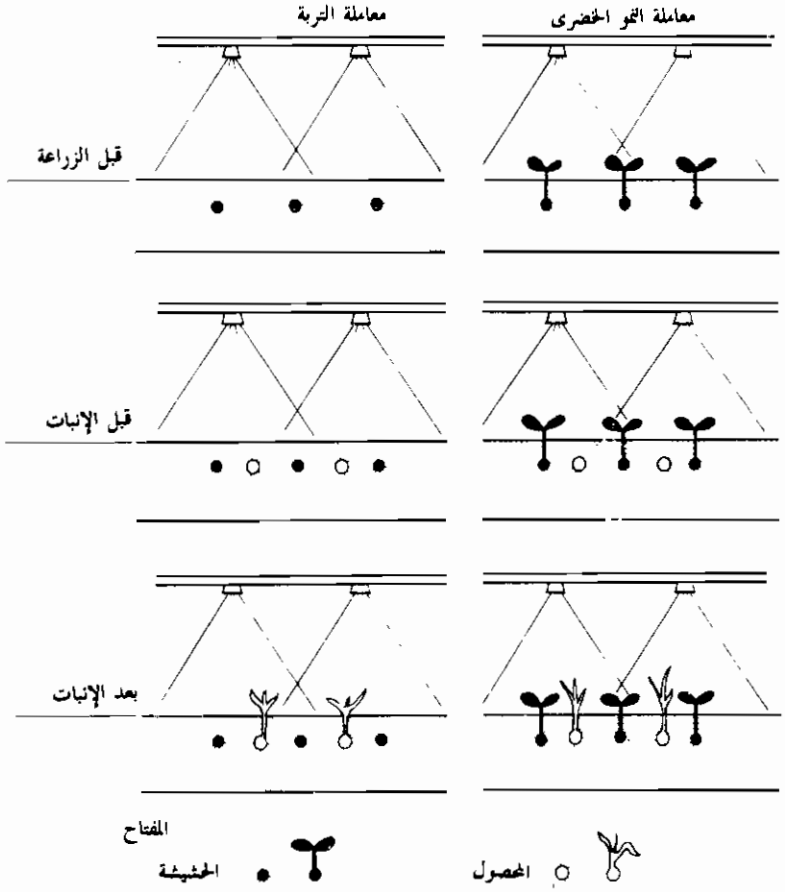
٢ – قبل الإنبات pre-emergence :

يضاف المبيد للتربة عند الزراعة أو بعد الزراعة مباشرة . ومن مميزات هذه الطريقة أن المبيد يضاف فى وقت تكون فيه معظم الحشائش حساسة له ، لكن يعاب عليها أن الأمطار الغزيرة قد تؤدى إلى رشح المبيد إلى منطقة البذور وتمنع إنباتها .

٣ – بعد الإنبات Post-emergence :

يضاف المبيد عندما يكون المحصول المزروع فى طور البادرة . ومن مميزات هذه الطريقة تجنب احتمالات الاضرار بالبذور ، لكن يعاب عليها أن المبيد يستعمل فى مرحلة تكون فيها الحشائش قد أصبحت مقاومة قليلًا .

ويوضح شكل (٢٨ – ٤) المواعيد والطرق المختلفة فى المعاملة بمبيدات الحشائش ، سواء عن طريق التربة Soil treatment ، أم النموات الخضرية Foliage treatment . وتجدر الإشارة إلى أن المواقيت المختلفة للمعاملة التى سبقت الإشارة إليها (قبل الزراعة وقبل الإنبات وبعد الإنبات) يعنى بها إنبات بذور المحصول المزروع وليس الحشائش .



شكل ٢٨ – ٤ : طرق المعاملة بمبيدات الحشائش .

وغنى عن البيان أن المعاملة بمبيدات الحشائش فى وجود المحصول المزروع تلزم معها مبيدات اختيارية لا تضر بالمحصول . وتزداد الحاجة لهذه المبيدات الاختيارية عند رش المجموع الخضرى بمبيد الحشائش بعد إنبات المحصول المزروع .

٢٨ – ٥ – ٣ : خلط المبيدات

قد يتطلب الأمر أحيانًا خلط اثنين أو ثلاثة من مبيدات الحشائش معًا لزيادة قوة إبادة الحشائش ، ويشترط لذلك ما يلى :

١ – أن تكون المبيدات متوافقة ، فلا يؤدى خلطها إلى إحداث تغيرات أو تفاعلات تقلل من فاعليتها .

٢ – يجب أن يكون للخلط فائدة .

٣ – خفض التركيز المستعمل من المبيدات المخلوطة إلى الحد الأدنى الكافى لقتل الحشائش الحساسة لكل مبيد .

ومن المبيدات غير المتوافقة ، والتى لا يجوز خلطها معًا الـ paraquat الذى يعتمد على التمثيل الضوئى حتى يكون فعالًا ، والـ diuron الذى يخفض معدل البناء الضوئى فى النبات . وبالتالى فإن الثانى يضعف من فاعلية الأول . لكن مخلوطًا من مادة سريعة الفاعلية ، مثل : الـ 2,4,-D ، أو الـ amitrole مع مادة ذات تأثير متبق ، مثل : الـ atrazine قد يكون مفيدًا فى قتل الحشائش الموجودة وقت المعاملة ، وتلك التى تظهر مستقبلًا .

٢٨ – ٥ – ٤ : النقاط التى تجب مراعاتها عند المعاملة بمبيدات الحشائش

تجب مراعاة النقاط والأمور التالية عند المعاملة بمبيدات الحشائش

١ – ضرورة توفير رطوبة أرضية كافية للحصول على مقاومة جيدة مع المبيدات السابقة للإنبات .

٢ – يلاحظ أن مبيدات الحشائش تزداد فاعليتها عندما تكون الظروف مناسبة لإنبات بذور الحشائش وسرعة نموها .

٣ – يؤدى استعمال كميات زائدة من المبيد إلى الإضرار بمحصول الخضر ، إذ لا يوجد أى محصول ذى مقاومة تامة لمبيدات الحشائش .

٤ – يجب استعمال تركيزات وكميات أقل من مبيدات الحشائش فى الأراضى الخفيفة ، عنها فى الأراضى الثقيلة ، كما تستعمل كميات أكبر فى الأراضى العضوية ، عنها فى الأراضى المعدنية الثقيلة .

٥ – ضرورة رج خزان المبيد بصفة دائمة عند استعمال مساحيق قابلة للبلل .

٦ – يجب استعمال بشابير تعمل على توجيه المبيد قريبًا من سطح التربة لتقليل الفقد بتيارات الهواء .

٧ – يجب تنظيف خزان المبيد والرشاشات جيدًا بعد الاستعمال .

٨ – يجب كذلك تنظيف الرشاشات قبل الاستعمال ، خاصة إذا كان قد سبق استعمالها فى رش أحد المبيدات المحتوية على النحاس . ويتم تنظيف الرشاشة بملئها بمحلول مخفف من الخل والماء بنسبة ١ : ١٠٠ لمدة ساعتين ، ثم غسلها جيدًا بالماء .

٩ – لا ينصح بخلط مبيدات الحشائش مع المبيدات الأخرى لغرض رشهما معًا .

١٠ – يمكن تقليل نفقات المقاومة كثيرًا ، وذلك بإجراء الرش فوق خطوط الزراعة فقط ، خاصة عندما تكون المسافة واسعة بين الخطوط ، ويكفى رش شريط بعرض ٣٠ سم فوق خط الزراعة .

١١ – لا تهم كمية الماء المستعملة فى رش المبيد بقدر ما يهم استعمال الكمية التى تكفى لتغطية المساحة المراد رشها جيدًا .

١٢ – يجب أن يكون توزيع المبيد متجانسًا ، وإلّا حدثت أضرار فى المناطق التى يزداد فيها تركيزه ، ويتطلب ذلك تجانس سرعة الجرار أثناء الرش .

٢٨ – ٥ – ٥ : تنظيف الرشاشات من مبيدات الحشائش

يعتبر التنظيف التام للرشاشات أمرًا غاية فى الأهمية عند الرغبة فى استعمال الرشاشات للأغراض الزراعية الأخرى ، وذلك حتى لا تحدث أضرار للنباتات ، ولتجنب حدوث أضرار للرشاشات نفسها ، نظرًا لأنها تتآكل بفعل بعض مبيدات الحشائش .

تغسل الرشاشة بالماء أولًا بصورة جيدة ، مع العناية بالأجزاء التى لا ينصرف منها الماء بسهولة . وإن لم يكن الماء كافيًا للتنظيف ، فيمكن استعمال إحدى المواد التالية لكل ٤٠٠ لتر ماء :

٢,٥ كجم	trisodium phosphate
١ كجم	أيدروكسيد صوديوم
٤ لتر	أمونيـــا
١٦ كجم	aclivated charcoal
٢٠ لتر	sal soda

يملأ خزان المبيد وكافة الأجزاء الأخرى بالمحلول المستعمل فى التنظيف ، ويترك لمدة ١٨ ساعة إذا استعمل الماء الساخن أو لمدة ٣٦ ساعة إذا استعمل الماء البارد . يلى ذلك التخلص من المحلول خلال البشابير ، ثم تشطف الرشاشات والخزان جيدًا بالماء .

هذا .. إلّا أنه يجب تخصيص رشاشة مستقلة لمبيد الـ 2,4-D لا تستعمل فى أى غرض آخر ، نظرًا لصعوبة التخلص من كل آثار هذا المبيد .

٢٨ – ٦ : وسائل مقاومة النباتات لفعل مبيدات الحشائش

تعتبر بعض النباتات أكثر مقاومة لبعض مبيدات الحشائش من غيرها . وقد ترجع هذه المقاومة لأحد الأسباب التالية :

١ – المقاومة التى تتحقق بالتوقيت المناسب لموعد المعاملة بالمبيد :

يحدث ذلك عند المعاملة بالمبيدات قبل إنبات بذور المحصول pre-emergence herbicides ، حيث تقتل الحشائش التى تنبت مبكرًا ، وتفقد المبيدات مفعولها قبل أن تنبت بذور المحصول . وتتوقف كفاءة مثل هذه المبيدات على سرعة إنبات بذور الحشائش ، بالمقارنة ببذور المحصول . وتزيد كفاءتها كلما كان إنبات بذور الحشائش أسرع من إنبات بذور المحصول .

وقد تتم المعاملة فى وقت يكون فيه النبات فى مرحلة من النمو يكون خلالها أقل حساسية للمبيد من الحشائش . فمن المعلوم أن مقاومة النباتات للمبيد تزيد مع تقدمها فى العمر . ولهذا .. فإن الـ 2,4-D قد يقتل نباتات الكرنب والطماطم الصغيرة ، بينما لا يكون لنفس التركيزات المستخدمة تأثير كبير على النباتات الكبيرة .

٢ – المقاومة الأسباب مورفولوجية :

قد ترجع المقاومة إلى أن أوراق النبات مغطاة بطبقة شمعية لا يلتصق بها المبيد . فمثلًا .. يكافح المسترد البرى **Brassica arvensis** فى حقول البسلة بالمعاملة بمركبات الداى نيترو dinitro ، لأن المبيد لا يلتصق بأوراق البسلة الملساء ، بينما يعلق بأوراق المسترد المغطاة بالشعيرات . وقياسًا على ذلك .. لا تتأثر الحشائش الأخرى ذات الأوراق المغطاة بطبقة شمعية بالمبيد . هذا .. وتزداد مقاومة النباتات لمثل هذه المبيدات فى الجو الحار ، نظرًا لتكون طبقة شمعية سميكة على الأوراق تحت هذه الظروف . كما يزداد ترسيب الطبقة الشمعية مع تقدم النباتات فى العمر ، لذلك نجد أن الأوراق المسنة تكون أكثر مقاومة من الأوراق الحديثة .

وقد يعمل مورفولوجى النبات على منع وصول المبيد إلى القمة النامية فى حالة وجود أغلفة واقيه protective sheath تحيط بالميرستيم الطرفى ، كما هوالحال فى ذوات الفلقة الواحدة ، بالمقارنة بذوات الفلقتين .

كذلك فإن الأوراق القائمة أو التى تصنع زاوية صغيرة مع الساق لا يتبقى عليها الكثير من المبيد بعد الرش ، بالمقارنة بالأوراق العريضة والأفقية .

وقد تعوق الشعيرات hairs والأشواك spines حدوث إسال جيد بين المبيد وسطح الورقة ، إلا إذا استعملت مواد مبللة وناشرة wetting agents مع محلول الرش ، لكن قد يكون للشعيرات تأثير عكسى إذا كانت خفيفة وقليلة الكثافة ، الأمر الذى يساعد على بقاء محلول الرش فى مكانه ، دون أن ينزلق من على سطح الورقة .

٣ – المقاومة لأسباب فسيولوجية :

ترجع مقاومة النباتات فى هذه الحالة لأسباب مختلفة ، منها مثلًا : عدم استطاعة المبيد الانتقال إلى الخلايا الحساسة له . وقد يُحدث النبات نفسه تغييرًا فى المبيد يفقده فاعليته كما يحدث عند إزالة ذرة كلور من مبيد السيمازين simazine فى نبات الذرة ، فيصبح غير سام للنبات . وقد لا يحتوى النبات على إنزيم ضرورى لإحداث تغير معين بالمبيد حتى يصبح فعالًا . وكمثال على ذلك .. لا يوجد بنبات البرسيم الحجازى إنزيم يقوم بتحويل مادة الـ 2,4-DB إلى مادة الـ 2,4-D الفعالة .

وقد تقدمت كثيرًا دراسات فسيولوجيا وكيمياء مبيدات الحشائش ، وأصبحت علمًا قائمًا بذاته . وللتعمق فى هذا العلم يوصى بمراجعة أى من المراجع القيمة التى تتناول هذا الموضوع بالتفصيل مثل Audus(١٩٧٦) ، و Thompson (١٩٧٧) ، و Ashton & Grafts (١٩٨١) .

٤ – المقاومة الوراثية :

ترجع جميع حالات المقاومة للمبيدات أساسًا إلى أسباب وراثية . ويوجد العديد من حالات المقاومة هذه بين أصناف المحاصيل المزروعة . كما ظهرت اختلافات بين الطرز الطبيعية من الحشائش فى مقاومتها لبعض المبيدات ، مثال ذلك : مقاومة كل من :

(أ) الـ bindweed للـ 2,4-D

(ب) الـ wild oats للـ IPC

(جـ) الـ Canada thistle لكل من الـ 2,4-D والـ amitrole .

(د) الـ barnyard grass **(Echinochloa crusgalli)** للـ Dalapon (Muzik ١٩٧٠) .

هذا .. ويتناول Le Baron & Gressel (١٩٨٢) موضوع مقاومة الحشائش لجاميع المبيدات المختلفة بالتفصيل .

٢٨ – ٧ : توصيات مبيدات الحشائش

نظرًا لكثرة مبيدات الحشائش المعروفة وما يستجد منها سنويًا ، لذلك فإن التوصيات الخاصة باستعمالات مبيدات الحشائش تتغير من آن لآخر . كما أن هذه التوصيات لا تعطى نتائج مؤكدة إلّا فى المناطق الجغرافية التى أُجريت فيها دراسات مكافحة الحشائش بسبب اختلاف الظروف البيئية وأنواع الحشائش السائدة من منطقة لأخرى . ومع ذلك .. فيمكن الرجوع إلى بعض من هذه المصادر للاقتداء بها فى المعاملات الكيميائية التى يمكن أن تفيد فى مكافحة الحشائش محليًا ، ومن هذه المصادر : Evans (١٩٦٢) ، و Mc Henry & Norris (١٩٧٧) ، و Calif. Agr. Exp. Sta (١٩٧٢)،و Fryer & Makepeace (١٩٧٨) ، و Whitesides (١٩٨١) ، و Ag Consultant and Fieldman (١٩٨٢) .

وتتناول معظم المراجع السابقة أساسيات علم مكافحة الحشائش إلى جانب تركيزها على التوصيات . ومن المصادر الأخرى الهامة التى تركز على أساسيات العلم كل من : Klingman (١٩٦١) ، و Muzik (١٩٧٠) ، و Klingman & Ashton (١٩٧٥) ، و Fryer & Makepeace (١٩٧٧) ، و Elmore & Mchenry (١٩٧٧) .

٢٨ - ٨ : المراجـــع

مرسى ، مصطفى على وأحمد المربع (١٩٦٠) . نباتات الخضر (الجزء الثانى) : زراعة نباتات الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - ٧١٥ صفحة .

Ag Consultant. 1982. 1982 weed control manual. Meister Pub. Co., Willoughby, Ohio. 338p.

Audus, L.J. (Ed.) 1976. (2nd ed.). Herbicides: physiology, biochemistry, ecology. Academic Pr., London. 2 vols.

Boulos, L. and M.N. El-hadidi. 1967. Common weeds in Egypt. Dar Al-Maaref, Cairo. Unpaginated.

California Agricultural Experiment Station. 1972. 1972 crop weed control recommendations. Div. Agr. Sci., Univ Calif. 45p.

Elmore, C.L., W.B. Mchenry, J.E. Hill and A.H. Lange. 1977. Herbicide handbook. Univ. Calif., Div. Agr. Sci. Spec. Pub. 3243. 29p.

Evans, S.A. 1962. Weed destruction. Blackwell Scientific Pub., Oxford, 172p.

Fordham. R. and A.G. Biggs. 1985. Principles of vegetable crop production. Collins Professional and Technical Books. London. 215p.

Fryer, J.D. and R.J. Makepeace (Eds). 1977. (6th. ed.) Weed control handbook. vol. I. Principles. Blackwell Scientific Pub., Oxford. 510p.

Fryer, J.D. and R.J. Makepeace (Eds.) 1978. (8 th ed.) Weed control handbook. Vol. II. Recommendations. Blackwell Scientific Pub., Oxford. 532p.

Klingman, G.C. 1961. Weed control as a science. John Wiley & Sons, Inc., N.Y. 421p.

Klingman, G.C. and F.M. Ashton. 1975. Weed science: principles and practices. John Wilcy & Sons, N.Y. 431p.

Le Baron, H.M. and J.Gressel (Ed.). 1982. Herbicide resistance in plants. JohnWiley & Sons, N.Y 401p.

Maddox, D.M. R. Sobhian, D.B. Joley, A. Mayfield and D. Supkoff. 1986. New biological control for yellow starthistle. Calif. Agr. 40 (11 & 12): 4-5.

McHenry, W.B and R.F. Norris. 1977. Stndy guide for agricultural pest control advisers on weed control. Univ. Calif, Div. Agr. Sci., Priced Pub. 4050. 64p.

Muenscher, W.C. 1980 (2nd ed.). Weeds. Comstock Pub. Associates, Ithaca, N.Y. 586p.

Muzik, T.J. 1970. Weed bioology and control. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 273p.

Pimentel, D. (Ed.) 1981. CRC handbook of pest managemcnt in agriculture. Vol. I. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 597p.

Reed, C.F. aud R.O. Hughes. 1970. Selected weeds of the United States. U.S. Dept. Agr. Res. Serv., Agr. Handbook No. 366. 463p.

Thopson, H.C and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 611p.

Thompson, W.T. 1977. Agricultural chemicals. Book II. Herbicides. Thompson Pub., Fresno, California. 264p.

Whitesides, R.E. (Comp) 1981. Oregon weed control Handbook. Extension Service, Oregon State Univ. Corvallis. 162p.

University of California, Div. Agr. Sci. 1978. Grower's weed identifieation handbook. Cooperative EXt., Priced Pub. 4030.

Zimdahl, R.L. 1980. Weed-Crop competition- a review. International Plant Protection Center, Oregon State Univ., Corvallis, Oregon. 196p.