الفصل الأول

الحشائش (الأعشاب الضارة) ومكافحتها

أضرار الحشائش

الأضرار العامة

من أهم الأضرار التى تحدثها الحشائش ما يلى :

١ - نقص المحصول :

يحدث النقص فى المحصول لأسباب كثيرة ؛ من أهمها : منافسة الحشائش للمحاصيل المزروعة على الماء ، والعناصر المغذية ، والضوء ، وتطفل البعض منها على النباتات المزروعة ، وإصابة معظم الحشائش بكثير من الأمراض والآفات التى تصيب المحاصيل الزراعية ؛ وبذا . . فإنها تعمل على زيادة انتشار تلك الآفات . كما تحدثُ أضرار ميكانيكية كثيرة للمحاصيل المزروعة عند محاولة مكافحة الحشائش آليا .

ويمكن - لمن يرغب - الرجوع إلى Pimentel (١٩٨١) بخصوص تقديرات الخسائر التى تحدثها الحشائش فى مختلف المحاصيل الزراعية .

٢ - خفض جودة الإنتاج الزراعى ، سواء أكان خضريا ، أم بذريا .

٣ - نقص قيمة الأرض الزراعية .

٤ - زيادة تكلفة الإنتاج الزراعى .

٥ - تقليل كفاءة الممرات المائية ، وزيادة الفاقد من المياه .

٦ - تعد بعض الحشائش سامة لكل من الإنسان والحيوانات الزراعية (عن عبد الجواد وآخرون ١٩٨٩) .

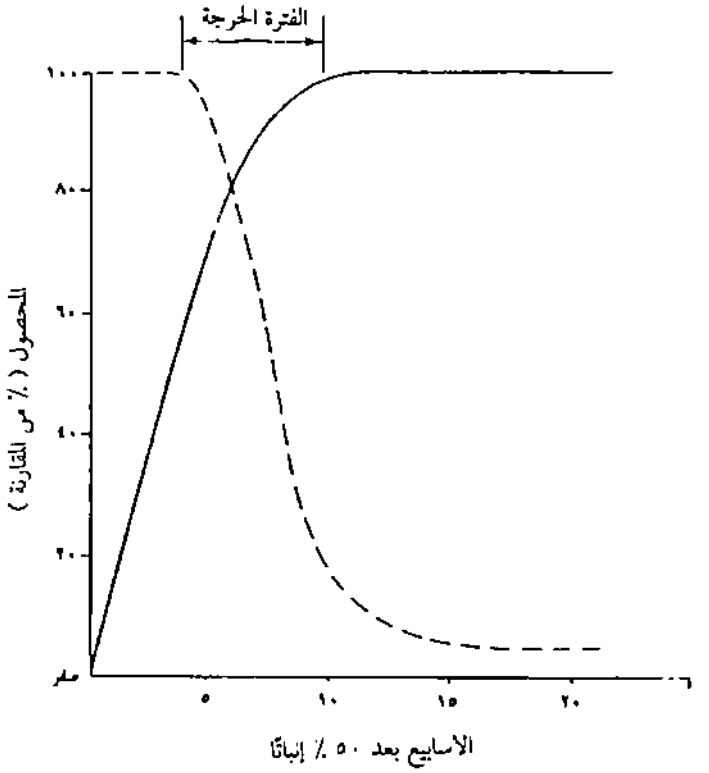
هذا . . وتحتفظ عديد من أنواع الحشائش بحيويتها لفترات طويلة ، خاصة عند دفنها فى التربة ؛ حيث لا تكون الظروف مناسبة لإنباتها . ويمكنها أن تحتفظ بحيويتها تحت هذه الظروف لمدة تزيد على ٦٠ عاما ، لكنها سرعان ما تنبت عندما تقترب من سطح الأرض بفعل العمليات الزراعية التى تثير التربة . ويتضح من ذلك أن العمليات الزراعية التى تؤدى إلى التخلص من الحشائش بدفنها بعمق فى التربة لا تعتبر علاجا حاسما لمشكلة الحشائش ؛ لأن البذور المدفونة سرعان ما تعود إلى السطح بفعل العمليات الزراعية فى سنوات أخرى .

وبالمقارنة . . فإن بذور معظم أنواع الحشائش تفقد حيويتها خلال ٣ أشهر إذا كانت مكمورة فى سماد بلدى ؛ ولهذا السبب . . لا يجوز قلب الأسمدة البلدية فى الحقل قبل كمرها لمدة ٣ أشهر على الأقل .

الحشائش كمنافس للمحاصيل المزروعة

تقوم الحشائش بمنافسة المحاصيل المزروعة على الماء والغذاء والضوء كما أسلفنا . ومعظم الحشائش المنتشرة فى المناطق الباردة من العالم هى من نوع ك٤ (C_4) ، بينما نجد أن معظم المحاصيل المزروعة هى من نوع ك٣ (C_3) . وكما هو معروف ، فإن النباتات الـ C_4 أكثر كفاءة فى عملية البناء الضوئى من النباتات الـ C_3 . وقد يُفَسِّر ذلك - ولو جزئيا - المقدرةَ الكبيرةَ 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 (١ - 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) .



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

ويمكن لمن يرغب فى الاستفاضة الرجوع إلى Zimdahl (١٩٨٠) بخصوص أوجه التنافس بين الحشائش والمحاصيل المزروعة .

الحشائش كوسيلة لانتشار الأمراض والآفات

تسهم الحشائش كثيرا فى انتشار الأمراض والآفات ؛ وذلك للأسباب التالية :

١ - تعد الحشائش مصدرا لعديد من الإصابات المرضية التى يمكن أن تبدأ منها الأوبئة فى حقول الخضر ، أو أنها تعمل كمصدر متجدد لتلك الإصابات .

ومن بين مسببات الأمراض التى تنتقل عن طريق الحشائش ما يلى (عن Palti ١٩٨١) :

المحصول	المرض أو مسبب المرض	أمثلة لبعض الحشائش الناقلة له
البطيخ	موزايك البطيخ	Momordia dioica
		M. charantia
		Coccinia grandis
اللوبيا	موزايك اللوبيا	Phaseolus lathyroides
	موزايك اللوبيا المنقول بالمن	Chenopodium amaranticolor
البسلة	موزايك البسلة المنقول بالبذور	Vicia villosa
الجزر	تقزم وتبرقش الجزر	Daucus spp
محاصيل متنوعة	فيرس موزايك الخيار	Chenopodium spp.
		Amaranthus spp.
		Agropyron repens
محاصيل متنوعة	Verticillium dahliae	٤٤ نوعا من الحشائش
	V. albo-atrum	
الكرنب	Plasmodiophora brassicae	Cardamine pratensis
القرعيات	Erysiphe cichoracearum	Sonchus oleraceus
الطماطم والفلفل	Leveillula taurica	Chenopodium spp.
		Cirsium spp.

٢ – لبعض مسببات الأمراض مئات العوائل التى تتضمن عديدا من الحشائش ؛ مما يجعلها مصدرا دائما للإصابة بتلك الأمراض ، كما فى الحالات التالية (عن Palti ١٩٨١) .

المسبب المرضى	المرض	عدد العوائل	عدد عائلات العوائل
Cucumber Mosaic Virus	موزايك	٧٧٥	٨٥
Sphaerotheca fuliginea	بياض دقيقى	٥٧٠	٢٤
Leveillula taurica	بياض دقيقى	٧١	٥٩
Sclerotinia sclerotiorum	عفن قطنى وعفن الساق	عدة آلاف	
Phytophthora cinnamomi	عفن الجذور	١٣٠	٨٥
Verticillium albo-atrum	ذبول	حوالى ٣٠٠	
V. dahliae			
Macrophomina phaseolina	عفن فحمى	حوالى ٣	
Sclerotium rolfsii	عفن الساق وعفن أبيض	حوالى ٥	حوالى ١٠٠
Meloidogyne spp.	تعقد الجذور	> ٢٠٠٠	

٣ - وبذا .. فإن الحشائش تقلل من جدوى الدورة الزراعية فى مكافحة الأمراض ؛ نظرا لأن تواجد أية حشائش قابلة للإصابة بالأمراض التى تصيب المحاصيل الزراعية - والتى تصمم الدورات لأجل الحد من أخطارها - يُضعف كثيرا من فاعلية الدورة ؛ ذلك لأن الحشائش تحل محل المحاصيل المزروعة كعوائل لمسببات هذه الأمراض . وكلما ازداد انتشار الحشائش ازداد أثرها السلبى فى هذا الشأن .

٤ - تعد الحشائش المأوى الذى تعيش عليه الحشرات الناقلة للفيروسات ، والذى تنتقل منه إلى النباتات المزروعة ؛ لتنقل إليها تلك الفيروسات .

تعريف بأنواع الحشائش التى تنتشر فى الحقول الزراعية

تقسيم الحشائش تبعا للعائلات النباتية التى تنتمى إليها

يمكن حصر وتقسيم أهم أنواع الحشائش التى تنتشر فى مصر - تبعا للعائلات النباتية التى تنتمى إليها - كما يلى :

العائلة		الحشائش الهامة
النجيلية	Gramineae	النجيل ، والحلفا ، والحجة ، وأبو ركبة ، والزميـر ، والصامة ، والدبية
السعدية	Cyperaceae	السعد ، والعجيرة .
البقولية	Leguminosae	الدحريج ، والنفل ، والحندقوق ، والبسلة البرية ، والعاقول ، والبجر
الباذنجانية	Solanaceae	الداتورة ، وعنب الديب ، وسم الفراخ .
الرمرامية	Chenopodiaceae	الرريبح ، والخريزة ، والسلق .
الصليبية	Cruciferae	الحارة ، وكيس الراعى ، والكبر (الخردل) ، وفجل الجمل .
العليقية	Convolvulaceae	العليق ، والحامول .
المركبة	Compositeae	البرنوف ، والسريس ، والجعضيض ، والشيط ، والمرير .
الحريقية	Urticeae	الحريق ، واللصيق .
الحماضية	Polygonaceae	الحميض ، وضرس العجور
الرجلية	Portulaccaceae	الرجلة

ويظهر فى شكل (١ - ٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) عدد من أنواع الحشائش الهامة .

تقسيم الحشائش تبعا لأماكن تواجدها وانتشارها

تنتشر بعض الحشائش مع محاصيل معينة ، أو فى نوعيات معينة من الأراضى ، وتصنف الحشائش - تبعا لذلك - كما يلى (عن عبد الجواد وآخرين ١٩٨٩) :

مكان التواجد	الحشائش الهامة
لا يوجد ارتباط بمكان معين	الرجلة ، والرربيع ، وعرف الديك ، وكيس الراعى ، والعليق ، والنجيل
فى حقول محاصيل معينة	الدببة مع الأرز ، والكبر مع البرسيم ، والزمير مع القمح ، والهالوك مع الفول ، والحامول مع البرسيم
الأراضى الملحية	الحريرة ، والطرطير
الأراضى الحمضة	السعد
الأراضى المتاخمة	العاقول
الأراضى العدقة	العجيرة
حواف الطرق و الأماكن المهجورة	الحلفا ، والحجنة ، والقطف البلدى ، والبربوف
حواف الترع ، و المصارف ، والبرك	السمّار ، والسيلة
داخل مياه الأنهار والترع والبرك والمصارف	ورد النيل (ياسنت الماء) ، والبوط ، وعدس الماء

تقسيم الحشائش تبعا لدورة حياتها وموسم نموها

تقسم الحشائش - على هذا الأساس - كما يلى :

١ - حشائش حولية :

تكمل الحشائش الحولية نموها خلال سنة واحدة ، وهى تقسم - تبعا لفصل النمو الذى تستكمل فيه معظم نموها - كما يلى

أ - حشائش شتوية ؛ مثل : الصامة ، والزمير ، والنفل ، والخندقوق ، والسريس ، والجعضيض ، والجزر البلدى ، والخلة ، والكبر ، والسلق ، والحميض ، والهالوك ، والحامول .

ب - حشائش صيفية ؛ مثل : الدنيبة ، وأبو ركبة ، والعجيزة ، والرجلة ، والملوخية ، وأم اللبن ، والداتورة ، وعنب الديب ، والشبيط .

٢ - حشائش ثنائية الحول :

تستكمل هذه الحشائش دورة حياتها فى عامين ؛ حيث تعطى نموها الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم تتجه نحو الإزهار والإثمار فى موسم النمو الثانى . ومن أمثلتها : البصل البرى .

٣ - الحشائش المعمرة :

وهى التى تبقى فى الأرض لسنوات عديدة ، ويكون من الصعب مقاومتها ؛ مثل : النجيل ، والسعد ، والعليق ، والبرنوف ، والحلفا ، والحجنة ، والغاب البلدى ، والبوط ، والعاقول ، والسورجم البرى ، والسمار .

تقسيم الحشائش تبعا لطرق تكاثرها

تتكاثر الحشائش جنسيا ، أو خضريا كما يلى :

١ - التكاثر الجنسى أو البذرى :

تتكاثر جميع الحشائش الحولية بهذه الوسيلة .

٢ - التكاثر الخضرى :

تتنوع طرق التكاثر الخضرى باختلاف الحشائش ؛ كما يلى :

أ - العقل الجذرية ، كما فى الخس البرى ، والعليق .

ب - الريزومات ، كما فى النجيل ، والحلفا ، والبوط ، والحجنة ، والعليق .

جـ - الدرنات ، كما فى السعد .

د - الأبصال ، كما فى السعد .

هـ - الفسائل ، كما فى السمّار .

و - العقل الساقية ، كما فى العليق .

وتتكاثر الحشائش المعمرة - عادة - خضريا إلى جانب أن أكثريتها قادرة - كذلك - على التكاثر الجنسى .

وتكون الحشائش المعمرة أصعب فى مكافحتها من الحشائش الحولية ؛ ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية

١ - تعدد طرق تكاثرها . . فالعليق - مثلا - يتكاثر بكل من العقل الجذرية والساقية ، والريزومات ، والبذور .

٢ - قدرتها على تجديد نموانها سريعا بعد قطعها ، ويرتبط ذلك بتواجد مخزون كبير من الغذاء فى أجزائها الأرضية القادرة على النمو ؛ مثل الجذور ، والريزومات ، والدرنات ، والأبصال .

٣ - تعمق جذورها وريزوماتها لمسافات كبيرة يصعب الوصول إليها بالحراثة أو بالعزيق (عن عبد الجواد وآخرين ١٩٨٩) .

مصادر خاصة بمورفولوجيا وتقسيم الحشائش

يعتبر مورفولوجيا وتقسيم الحشائش علما قائما بذاته ، يُعدّ الدخول فيه خروجا 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 الباتى مع رسوم تخطيطية لـ ١٥ نوعًا من الحشائش الشائعة فى مصر
Reed & Hughes	١٩٧٠	وصف لأهم الحشائش بالولايات المتحدة
Delorit	١٩٧٠	وصف مزود بالصور لبذور مختلف أنواع الحشائش
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
AgConsultatnt and Fieldman	١٩٨٢	به صورة ملونة لعدد كبير من الحشائش
Anderson	١٩٨٣	علم الحشائش - شامل للموضوع
ركى	١٩٩١	تعريف بالحشائش المصرية مزوّد بالصور الملونة

الطرق التقليدية لمكافحة الحشائش

من أهم الطرق التقليدية المتبعة فى مقاومة الحشائش ما يلى:

١ - التخلص من الحشائش بحرث الأرض جيدًا قبل الزراعة، وعزيق الحقل جيدًا خلال النصف الأول من موسم النمو ، ونقاوة الحشائش يدويًا بعد ذلك، مع جمع الحشائش - فى كل الحالات - وحرقها خارج الحقل .

٢ - استعمال أغطية التربة البلاستيكية (أو غير البلاستيكية) غير المنفذة للضوء ، والتى تسمح بإنبات بذور الحشائش (بسبب توفر الرطوبة الأرضية تحت الغطاء) ؛ لتموت البادرات فى غضون أيام قليلة ؛ بسبب حجب الضوء عنها .

وللتفاصيل المتعلقة بعمليتى العزيق واستعمال أغطية التربة يراجع كتاب « تكنولوجيا إنتاج الخضر » للمؤلف (حسن ١٩٩٧).

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 Coagulati للبروتين ؛ إذ إن الحرارة المميتة لمعظم الخلايا الحية تتراوح بين ٤٥م و٥٥م .

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 كثير من الحشائش المعمرة مثل :

Russian Knapweed (Centaurea repens)

bindweed (Convolvulus arvensis)

camel thorn (Alhagi camelorum)

hoary cress (Cardarea draba)

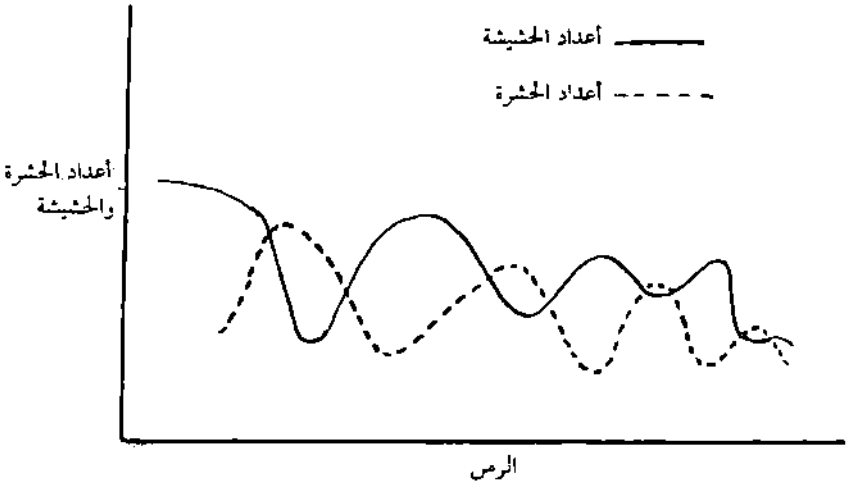
horse nettle (Solanum carolinese)

ويعيب هذه الطريقة أن بذور بعض الحشائش (مثل الـ bindweed) يمكنها تحمل النقع فى الماء لعدة سنوات .

المكافحة الحيوية للحشائش

المكافحة الحيوية هى استغلال لنمو وتكاثر أحد الكائنات الحية فى تقليل أعداد كائن حى آخر غير مرغوب فيه، 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 (١ - ٣) .



شكل (١ - ٣) تأثير المكافحة الحيوية للحشائش بالحشرات على تعداد كل منهما مع الزمن

فنجد أن تعداد الحشرة يزداد كثيرًا فى البداية ؛ نظرًا لتوفر مصدر غذائها - وهو الحشائش - وتُجْهِز الحشرة أثناء تغذيتها على معظم الحشائش النامية ، فتقل كثافة الحشائش ، 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 ، وتقل فيها كثافة الحشائش 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 .

ومن الأمثلة الناجحة لحالات المكافحة الحيوية للحشائش ما يلى :

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

أ - حشرة goatweed (Chrysolina hyperici & C. quadrigemina) فى مكافحة حشيشة المراعى goatweed (تسمى أيضًا Klamath ، أو St. Johnswort ، واسمها العلمى Hypericum perforatum) فى أستراليا 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) (عن Muzik ١٩٧٠) .

د - كما استخدمت حشرة Bangasternis orientalis فى المكافحة الحيوية لحشيشة yellow starthisrle (Centaurea solstitialis) فى كاليفورنيا (شكل ١ - ٤) 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 ٩٪ من البذور التى توجد بورة الحشيشة (Maddox وآخرون ١٩٨٦) .

شكل (١ - ٤) تطفل حشره Bangaterm orientalis على بورة حشيشة yellow starthistle وإتلافها لنحو ٩٪ من البذور بالبوره

٢ - استخدام العنكبوت الأحمر فى مكافحة Opuntia sp. .

٣ - استخدام الإوز 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 .

مكافحة الحشائش بالمبيدات

تستخدم مبيدات الحشائش herbicides بنجاح فى مكافحة الحشائش فى مزارع الخضر ، وذلك هو ما ستناوله بالدراسة فيما تبقى من هذا الفصل . ونكتفى فى هذا

الجزء بذكر بعض الأمور الهامة التى تتعلق بمكافحة الحشائش بالمبيدات . فهى لا تستخدم بهدف الاستعباء 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 .

وتجدر الإشارة إلى أن تكلفة إنتاج مبيد الحشائش الواحد وإجراء الاختبارات اللازمة عليه تصل إلى عشرات الملايين من الدولارات ؛ ولذا . . فإن شركات إنتاج المبيدات توجّه جُلَّ اهتمامها نحو إنتاج المبيدات التى تناسب المحاصيل الحقلية التى تنتشر زراعتها على نطاق واسع ؛ لكى تضمن تحقيق عائدٍ مجزٍ عن استثماراتها فى هذا المجال . وبعد أن تُنتج تلك المبيدات - لهذه المحاصيل - فإنها تختبر على محاصيل الخضر للتعرف على ما إن كانت تصلح لأى منها أو لاتناسبها .

تقسيم مبيدات الحشائش

يمكن تقسيم مبيدات الحشائش بعدة طرق كما يلى .

تقسيم المبيدات حسب تركيبها الكيميائى

تنتمى مبيدات الحشائش إلى عديد من المجموعات الكيميائية ، وهى قد تكون أملاحًا غير عضوية ، أو مركباتٍ عضويةً ، كما يلى :

أولاً : مبيدات الحشائش غير العضوية

ومنها ما يلى .

AMS (Ammate)	Copper sulfate (Copper Sulfate)
Borate (meta) (Several)	Copper-triethanolamine (K-Lox)
Borate (octa) (Polybor)	Hexaflurate (Nopalmate)
Borax (Several)	Potassuim azide (Kazal)
Calcium cyanamide (Cyanamide)	Sodium azide (Smite)
Copper chelate (Cutrine)	Sodium chlorate (Sodium chlorate)
Copper-ethylenediamine (Kormeen)	Sulfuric acid (Sulfuric acid)

ثانيا مبيدات الحشائش العضوية

ومن أهم مجموعات مبيدات الحشائش العضوية ما يلى :

١ - الأليفاتية . . مثل :

أ - الأحماض المكلورة Chlorinated Acids . . مثل :

Dalapon (Dowpon, Radapon) TCA (Sodium TCA)

ب - الزرنيخات العضوية Organic arsenicels . . مثل :

Cacodylic acid (Red-E-Cate) MAMA (Several)

DSMA (Several) MSMA (Several)

MAA (Several)

جـ - مركبات أخرى . مثل

Acrolcin (Aqualin) Methyl bromide (Methyl bromide fumigant)

Allyl alcohol (Allyl Alcohol) Glyphosate (Roundup)

٢ - الأميدية Amides . . مثل .

أ - الكلورو أسيتاميدات Chloroacetamides . . مثل ·

Alachlor (Lasso) Metolachlor (Dual)

Butachlor (Machete) Propachlor (Ramrod, Bexten)

CDAA (Randox)

ب - مركبات أخرى . . مثل ·

Diphenamid (Enide) Naptalam (Alanap)

Mefuidide (Embark) Pronamide (Kerb)

Napropamide (Devrinol) Propanil (Stam)

٣ - البنزوات Benzoics . . مثل :

Chloramben (Amiben) 2, 3, 6-TBA (Benzac)

Dicamba (Banvel)

٤ - البايبريدليمات Bipyridiliums . . مثل :

Diquat (Diquat, Rezlone)	Paraquat (Paraquat)

٥ - الكاربامات Carbamates . . مثل :

Asulam (Asulox)	Fosamine (Krenite)
Barban (Carbyne)	Phenmedipham (Betanal)
Chlorpropham (Chloro IPC)	Propham (Chem Hoe)
Desmedipham (Betanex)	

٦ - الداينيتروأنيلانات Dinitroanilines . . مثل :

Benefin (Balan)	Oryzalin (Surflan)
Butralin (Amex)	Pendimethalin (Prowl)
Ethalfluralin (Sonalan)	Profluralin (Tolban)
Fluchloralin (Basalin)	Trifluralin (Treflan)
Isopropalin (Paarlan)	

٧ - الدايفينيل إثيرات Diphenyl Ethers . . مثل :

Acifluorfen (Blazer)	Nitrofen (TOK)
Bifenox (Modown)	Oxyfluorfen (Goal)
Diclofop (Hoelon)	

٨ - النتريلات Nitriles . . مثل :

Bromoxynil (Buctril, Brominal)	Dichlobenil (Casoron)

٩ - الفينوكسات Phenoxys . . . مثل :

2,4-D (Various)	MCPB (Several)
2,4-DB (Various)	Dichlorprop (Several)
2,4,5-T (Various)	Mecoprop (Several)
MCPA (Various)	Silvex (Kuron, Weedone)

١٠ - الثيوكاربامات Thiocarbamates . . مثل :

Butylate (Sutan)	Molinate (Ordram)
CDEC (Vegadex)	Pebulate (Tillam)
Cycloate (Ro-Neet)	Thiobencarb (Bolero, Saturn)
Diallate (Avadex)	Trillate (Far-Go, Avadex BW)
EPTC (Eptam)	Vernolate (Vernam)
Metham (Vapam)	

١١ - الترايازينات Triazines . . مثل :

Ametryn (Evik, Gesapox)	Prometon (Conquer, Pramitol)
Atrazine (AAtrex)	Prometryn (Caparol)
Cyanazine (Bladex)	Propazine (Milogard)
Dipropetryn (Sancap)	Simazine (Princep)
Metribuzin (Lexone, Sencor)	Terbutryn (Igran)

١٢ - اليوراسيلات Uraciles . . مثل :

Bromacil (Hyvar)	Terbacil (Sinbar)
Lenacil (Venzar)	

١٣ - اليوريات Ureas . . مثل :

Diuron (Karmex)	Monuron TCA (Urox)
Fenuron (Beet-Kleen)	Neburon (Kloben)
Fenuron TCA (Urab)	Siduron (Tupersan)
Fluometuron (Coloran)	Tebuthiuron (Spike)
Linuron (Lorox)	

١٤ - مبيدات تنتمي إلى مجموعات عضوية أخرى متنوعة . . مثل :

Amitrole (Amitrol)	Fluridone (Brake)
Bensulide (Betasan)	Hexazinone (Velpar)
Bentazon (Basagran)	Methazole (Probe)

Chlorflurenol (Maintain)	MH (Maleic Hydrazide)
DCPA (Dacthal)	Norflurazon (Several)
3,6-Dichloropicolinic acid (Lontrel)	Oxadiazon (Ronstar)
Diethatyl (Antor)	Perfluidone (Destun)
Difenzoquat (Avenge)	Picloram (Tordon)
Dinoseb (Several)	Pyrazon (Pyramin)
Endothall (Several)	Sethoxydin (Poast)
Ethofumesate (Nortron)	Triclopyr (Garlon)
Fenac (Fenac)	Vorlex (Vorlex)

تقسيم المبيدات حسب فاعليتها على الانواع النباتية المختلفة

تقسم 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 .

وسوف نتناول بالشرح - فى موضع لاحق من هذا الفصل - عدداً من المبيدات الاختيارية والمبيدات غير الاختيارية .

تقسيم المبيدات حسب كيفية تأثيرها على النباتات

تقسم 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 ، وخاصة فى الحشائش المعمرة.

وأيا كانت كيفية تأثير المبيد على النبات ، فإن معاملة النباتات به إما أن تكون عن طريق النموات الخضرية ، وإما عن طريق التربة من خلال الجذور .

وبذا يمكن تقسيم المبيدات إلى أربع مجموعات كما يلى :

١ - مبيدات تعامل بها النموات الخضرية ، وتؤثر بالملامسة . . مثل :

Acifluorfen (Blazer)
Bentazon (Basagran)
Bifenox (Modown)
Bromoxynil (Brominal, Buctril)
Cacodylic acid (Rad-E-Cate)
Desmediphan (Betanex)
Diclofop (Hoelon)
Difenzoquat (Avenge)
Dinoseb-ammonium salt (Dow Selective, Sinox W)
Diquat (Diquat, Reglone)
Endothall (Endothal)
Nitrofen (TOK)
Oxyfluorfen (Goal)
Paraquat (Gramoxone, Paraquat)
Phenmedipham (Betanal)
Propanil (Stam)
Sethoxydin (Poast)
Weed oils

٢ - مبيدات جهازية تعامل بها النموات الخضرية . . مثل :

Asulam (Asulox)
Barban (Carbyne)
2,4-D (Several)
2,4-DB (Butoxone)
2,4,5-T (Several)
Dalapon (Dowpon, Radapon)
Dicamba (Banvel)
Dichlorprop (Several)
DSMA (Several)
Fosamine (Krenite)
Glyphosate (Roundup)
MCPA (Several)
MCPB (Several)
Mecoprop (Several)
MH (Several)
Picloram (Tordon)
Silvex (Kuron, Weedone)

٣ - مبيدات تعامل بها النباتات عن طريق التربة ، وتؤثر على النتح . . مثل :

Atrazine (AAtrex)
Bromacil (Hyvar)
Cyanazine (Bladex)
Dichlobenil (Casoron)
Diphenamid (Enide)
Diuron (Karmex)
Linuron (Lorox)
Metribuzin (Lexone, Sencor)
Pyrazon (Pyramin)
Siduron (Tupersan)
Simazine (Princep)
TCA (Sodium TCA)

Fluometuron (Cotoran)	Terbicil (Sinber)
Fluridone (Brake)	Terbutryn (Igran)

٤ – مبيدات تعامل بها النباتات عن طريق التربة ، وتؤثر على الجذور . . مثل :

Alachlor (Lasso)	Molinate (Ordram)
Benefin (Balan)	Napropamide (Devrinol)
Bensulide (Betasan, Prefar)	Norflurazon (Several)
CDAA (Randox)	Oryzalin (Ryzelan, Surflan)
CDEC (Vegadex)	Oxadiazon (Ronstar)
Chloramben (Amiben, Vegiben)	Pendimethalin (Prowl)
Cycloate (Ro-Neet)	Perfluidone (Destun)
DCPA (Dacthal)	Profluralin (Tolban)
Dichlobenil (Casoron)	Prometryne (Caparol)
Diphenamid (Enide)	Pronamide (Kerb)
EPTC (Eptam), Stauffer	Propazine (Milogard)
Ethalfluralin (Sonalon)	Propham (Chem Hoe)
Fluchloralin (Basalin)	Trifluralin (Treflan)
Hexazinone (Velpar)	Vernolate (Vernam)

٥ – مبيدات تنشط فى النموات الخضرية وتعامل بها النباتات عن طريق التربة . . مثل :

Alachlor (Lasso)	Metolachlor (Dual)
Butylate (Sutan)	Naptalam (Alanap)
Chlorpropham (Chloro IPC, Furloe)	Nitrofen (TOK)
Cycloate (Ro-Neet)	Oxyflurofen (Goal)
Diallate (Avadex)	Pebulate (Tillam)
Dichlofop* (Hoelon)	Propachlor (Ramrod, Bexton)
Endothall (Several)	Propham (Chem Hoe)

* تعامل به النموات الخضرية ولكن له نشاطًا فى التربة .

EPTC (Eptam)
Ethalfumesate (Nortron)
Mefluidide (Embark)
Thiobencarb (Bolero, Saturn)
Triollate (Far-Go, Avadex BW)
Vernolate (Vernam)

٦ - مبيدات غير اختيارية تعامل بها التربة . . ومنها .

أ - مبيدات تستعمل فى تبخير التربة . مثل :

Calcium cyanamide (Cyanamide)
Metham (Vapam)
Methyl Bromide (Methyl bromide fumigant)
Methyl bromide + Chloropicrin

ب - مبيدات أخرى . مثل :

Atrazine (AAtrex)
Borate (Meta) (Several)
Borate (Octa) (Polybor)
Bromacil (Hyvar)
Chlorates (sodium chlorate and mixtures)
Dicamba (Banvel)
Diuron (Karmex)
Fenac (Fenac)
Fluridone (Brake)
Hexazinone (Velpar)
Linuron (Lorox)
Monuron TCA (Urox)
Picloram (Tordon)
Prometon (Conquer, Pramitol)
Simazine (Princep)
2,3,6-TBA (Benzac, Trysben)
TCA (Sodium TCA)
Tebuthiuron (Spike)
Terbacil (Sinbar)

أمثلة لبعض مبيدات الحشائش وخصائصها

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/م^2 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 بأيٍّ 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 بين ١٣٥ - ٢٧٠ كجم / فدان (فى الأراضى الخفيفة) و٤٤٥ 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 أية 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 .

مركبات الـ ٢،٤ - د 2,4-D

تشتق مركبات الـ 2, 4- D من 2,4-dichlorophenoxyacetic acid ، وهى مبيدات عالية الفعالية ، حيث تقتل معظم الحشائش ذات الأوراق العريضة broad-leaved أو تحدث بها أضرارًا كبيرة . 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 مبادئ 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 .

ر - 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 ، ويَحْدُث نقص واضح فى المواد الكربوهيدراتية ، وتزداد نسبة البروتين بسبب هدم المركبات الأخرى فى النبات ، لكن المعاملة بتركيزات منخفضة منه تؤدى إلى حدوث زيادة مؤقتة فى التنفس ، يعود النبات بعدها إلى حالته الطبيعية .

هذا . . وتصبح النباتات المعاملة بالـ 2, 4-D سهلة التقصف brittle ؛ وذلك بسبب زيادة انتفاخ الخلايا ، وتتشوه الأوراق بسبب حدوث اختلال نسبى فى انقسام الخلايا . كما تحدث انثناءات twisting وانحناء لأنصال الأوراق إلى أسفل epinasty ؛ نتيجة لحدوث اختلاف نسبى فى انتفاخ الخلايا ، وفى معدل انقسامها ، ومعدل زيادتها فى الحجم .

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

ويقتصراستعمال 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 ، ولكن 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 ؛ ويتسبب ذلك فى حدوث أضرار شديدة بالمحاصيل الحساسة له ؛ مثل : الطماطم ، والخيار ، والقاوون ، والفاصوليا . وعليه . . فلا يجب استعمال مركبات الـ 2,4-D عندما تكون المحاصيل الحساسة نامية بالقرب من الحقل المراد معاملته .

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 ؛ بسبب تحلله بفعل الكائنات الدقيقة ، إلا 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 - ميد MCPA

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

٣ - السيسون Sesone (أو 2,4 dichlorophenoxy sulfate) .

لا يصبح هذا المركب فعالا كمبيد إلا بعد وصوله إلى التربة ؛ حيث يتغير تركيبه إلى 2,4-dichlorophenoxyethanol بفعل البكتيريا 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 إلى أوراق النبات . وهو يستعمل فى مكافحة حشائش الفراولة .

٤ - 2,4,5-T (أو 2,4,5- trichloropheroxyacetic 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 و 2,4,5-TP ؛ وهى تبقى فى التربة مدة أطول . ويخلط 2,4,5-TP مع الـ 2,4-D لمكافحة أكبر عدد من الحشائش .

٦ – الـ Butyric acids :

منها مركبات 2,4-DB (أو 2,4-dichlorophenoxybutyric acid) 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 .

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 البدية ، ثم زيادته بعد ذلك .

جـ – التأثير على البناء الضوئى .

وهما يستعملان بنجاح فى السبانخ ، والبصل ، والبقوليات ، ويعطيان مقاومةً جيدّة 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 .

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 .

ومن هذه المبيدات ما يلى :

١ - السمازين أو 2-chloro-4,6-bis(ethylamino)S-triazaine :

يستعمل كمبيد قبل الإنبات مع الرى 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 يُغير تركيبَ المبيد ، ويجعله غير سامٍّ . ويستخدم المبيد بمعدل ١/٢ - ٣/٤ كجم / فدان فى الذرة ، والفراولة ، والهليون .

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

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

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 تُحدث تجلطًا coagulation بالبروتوبلازم ؛ ومن أمثلتها ما يلى :

١ - مركبات الداى نيترو Dinitro أو alkanolamine salts of dinitro-O-secondary-butylphenol 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 تتراوح بين أسبوع وأسبوعين بعد المعاملة . وبالرغم من ذلك . . فإنه يمكن الحصول على مقاومة كاملة للحشائش طوال موسم الزراعة إذا لم تُقَلَّبْ 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 تُحدث الضرر المطلوب للحشائش .

كما قد تتسرب هذه المركبات فى الأراضى الخفيفة إلى حيث توجد بذور المحصول المزروع ؛ فتُحدث به أضرارًا ، وخاصة فى الجو الحار .

ومن أمثلة هذه المبيدات ما يلى :

١ - مبيد الـ dinoseb أو DNBP (Dinitrophenol) .

٢ - PCP أو Pentachlorophenol .

٣ - Na Salt of Pentachlorophenol .

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-dimethylurea .

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

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

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

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

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

يفيد مبيد fenuron مع الحشائش المعمرة المتعمقة الجذور .

ويستخدم الـ monuron فى حقول الهليون قبل موسم الحصاد وبعده . 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 رجُّ 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 .

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) .

مركبات الـ Chlorinated aliphatic acids

من أمثلتها المبيدات :

١ - TCA (Na Salt of trichloroacetic acid) .

٢ - dalapon (2,4-dichloropropionic acid) .

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

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 سامًا .

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 إلا 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 النجيل 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-dipyridiliumdibromide) :

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 البناء الضوئى ؛ وعليه . . فإن مفعولها يكون أقوى فى الضوء منه 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) الكلوربكرن Chloropecrin .

(جـ) بروميد المثيل (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧ ، و Muzik ١٩٧٠) .

فسيولوجيا مبيدات الحشائش

تفيد دراسة فسيولوجيا فعل مبيدات الحشائش فى تفهم كيفية عملها ، وفى اختيار المبيدات المناسبة لكل محصول ، وتهيئة الظروف المناسبة لإلحاق أكبر ضرر بالحشائش دون التأثير فى المحصول المزروع .

وقد تقدمت كثيراً دراسات فسيولوجيا وكيمياء مبيدات الحشائش ، وأصبحت علماً قائماً بذاته . وللتعمق فى هذا العلم يوصى بمراجعة أى من المراجع القيمة التى تتناول هذا الموضوع بالتفصيل ؛ مثل Audus (١٩٧٦) ، و Thomson (١٩٧٧) ، و Ashton & Crafts (١٩٨١) وغيرها . وستقتصر دراستنا فى هذا الجزء على الجوانب المبينة أدناه .

انتخابية المبيدات والعوامل المؤثرة فيها

إن المبيد الانتخابى Selective Herbicide هو المبيد الذى يقتل أو يعوق - بدرجة معنوية - نمو نبات غير مرغوب فيه (العشب الضار) دون أن يلحق ضرراً معنوياً بالنبات المرغوب فيه (المحصول المزروع) .

وتعد إعاقة نمو العشب الضار - لفترة تكفى لأن يسود النمو المحصولى - أمراً مرغوباً فيه ؛ حيث قد يكون لذلك أثر مماثل للأثر الذى يحدثه قتل المبيد للعشب الضار من البداية . إلا أن الحشائش التى لا تقتل خلال فترة وجيزة قد تكون فى وضع يمكّنها من منافسة المحصول على الضوء ، والمكان ، والماء ، والغذاء ، وقد تزهر وتعطى محصولا جديدا من البذور .

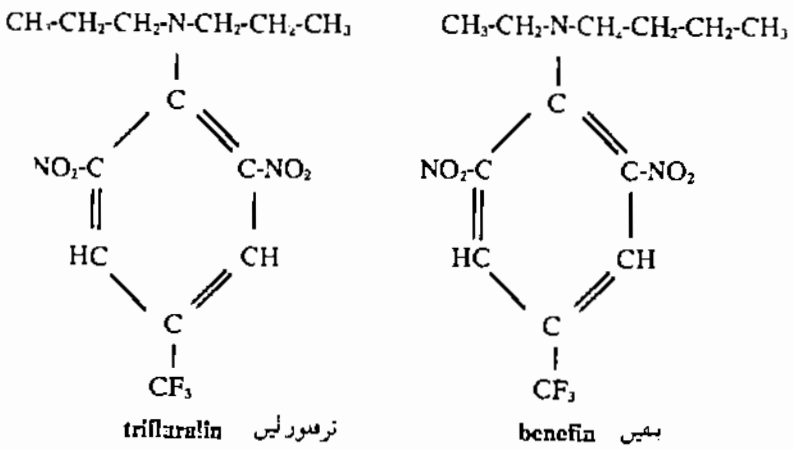
ولكى تتحقق الانتخابية المثلى للمبيد لابد أن تتوفر مقوّمات ثلاثة ؛ هى : المبيد المناسب ، والظروف البيئية المناسبة ، والنبات ذاته ؛ سواء أكان المحصول المزروع ، أم الأعشاب الضارة . وقد أشرنا إلى المبيدات وفعلها فى مواضع مختلفة من هذا الفصل ، ونتعرض بالشرح لدور العوامل البيئية فى موضعٍ لاحقٍ من هذا الجزء ، ونتناول الآن دور النبات فى التأثير على انتخابية المبيدات .

إن من أهم العوامل الخاصة بالنبات والتى تؤثر فى انتخابية المبيدات ما يلى :

١ - العوامل الوراثية :

تختلف النباتات فى مدى حساسيتها ، أو تحملها لمختلف مبيدات الحشائش . وتتشابه الأنواع داخل الجنس الواحد - عادة - فى شدة حساسيتها للمبيدات .

وقد يؤدى أى تغير - ولو كان بسيطا جدا - فى تركيب المبيد إلى جعله غير سام لأنواع نباتية معينة ؛ فنجد - مثلا - أن المبيدين ترفلورالين trifluralin ، و بيفين benefin يتشابهان تماما من حيث التركيب الكيميائى ، ما عدا موضع مجموعة CH_2 واحدة ؛ الأمر الذى يجعل الترفلورالين سام للخس ، بينما يكون البنيفين غير مؤثر عليه ؛ ،لذا يعد البنيفين مبيدا اختياريا لمحصول الخس (شكل (١ - ٥) .



شكل (١ - ٥) تماثل المبيدين الترفلورالين trifluralin والبنفين benefin فى تركيبهما الكيميائى ، ما عدا موضع مجموعة CH_2 واحدة ؛ الأمر الذى يجعل مبيد البنيفين غير سام للخس

٢ - عمر النبات :

تكون النباتات الصغيرة - عادة - أكثر حساسية للمبيدات من النباتات الكبيرة العمر ؛ ولذا تؤثر المبيدات على الحشائش النابتة بدرجة أكبر من تأثيرها على الحشائش الكبيرة المتواجدة .

٣ - معدل النمو :

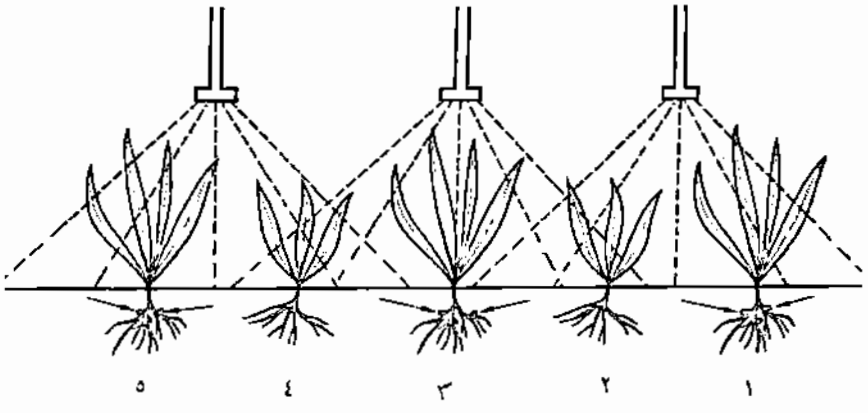
تكون النباتات السريعة النمو أكثر تأثرا بمبيدات الحشائش - عادة - من النباتات البطيئة النمو .

٤ – مورفولوجيا النبات :

تتأثر انتخابية مبيد الحشائش بالعوامل الآتية :

أ – مدى تعمق جذور المحصول فى التربة ، مقارنة بجذور الحشائش .

ب – مدى توفر أعضاء التكاثر الأرضية – مثل الريزومات والدرنات – فى المحصول ، مقارنة بالحشائش ؛ لأن هذه الأعضاء هى التى يستعيد منها المحصول نموه فى حالة حدوث ضررٍ لنمواته الخضرية من جرّاء المعاملة بالمبيد (شكل ١ – ٦) .



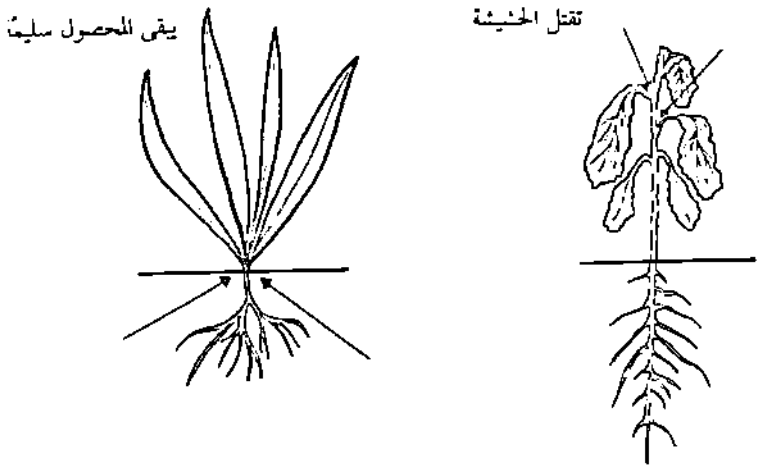
شكل (١ – ٦) عند المعاملة بمبيد الحشائش يمكن أن تجدد النباتات أرقام ١ ، و٣ ، و ٥ نمواتها من البراعم التى توجد بأجزائها الأرضية (يُشار إلى البراعم بالأسهم) ؛ بينما لا يحدث ذلك فى نباتى الحشائش رقمى ٢ ، و٤ ؛ وبذا . لا يكون المبيد مؤثرا على نباتات النوع الأول ، بينما يكون قاتلا بالنسبة لنباتات النوع الثانى .

جـ – مدى اختفاء – أو حماية – القمة الميرستيمية بين الأوراق المغلِّفة للقمة ؛ أهى مغلفة تماما ولا يحتمل وصول المبيد إليها بالملامسة ؟ ، أم أنها ظاهرة ولا مفر من وصول المبيد إليها عند معاملة النباتات به ؟ (شكل ١ – ٧) .

د – هل الأوراق ضيقة وقائمة ويصعب بقاء المبيد عليها ، أم أنها عريضة ومنبسطة وبصورة أفقية تقريبا ؛ الأمر الذى يجعل بقاء المبيد عليها أكثر احتمالا .

٥ – فسيولوجيا النبات :

من العوامل الفسيولوجية المؤثرة فى انتخابية المبيدات ما يلى :



شكل (١ ٧) احتفاء لقمة نامية لنبات بين أوراق اسوع الأيسر ؛ فلا يصل إليها مبيد ، وظهور البراعم في النبات الأيمن ؛ الأمر الذى يجعله يتأثر بفعل المبيد

أ - مدى نفاذية أديم البشرة للمبيد ؛ الأمر الذى يزيد من فاعليته وسرعة وصوله إلى الخلايا الحية والأنسجة التى تتأثر به (شكل ١ - ٨) .

ب - عدد الثغور فى وحدة المساحة من البشرة ؛ حيث يزداد وصول المبيد إلى الأنسجة الداخلية للنبات بزيادة عدد الثغور (شكل ١ - ٨) .

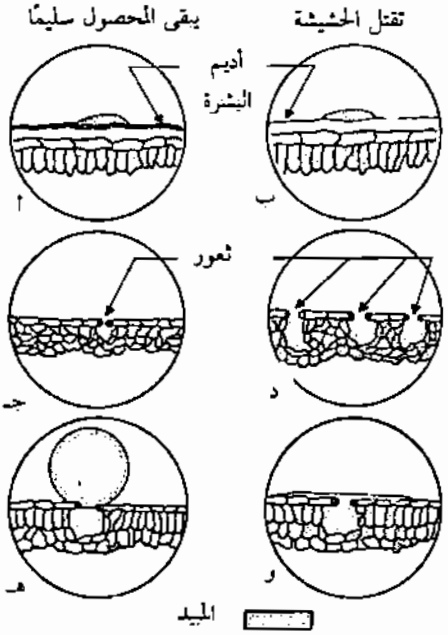
جـ - سرعة انتقال المبيد فى النبات من موضع المعاملة به إلى الموضع الذى يكون مؤثرا فيه . وتتأثر تلك الخاصية بكل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية .

٦ - العوامل الفيزيائية الحيوية Biophysical :

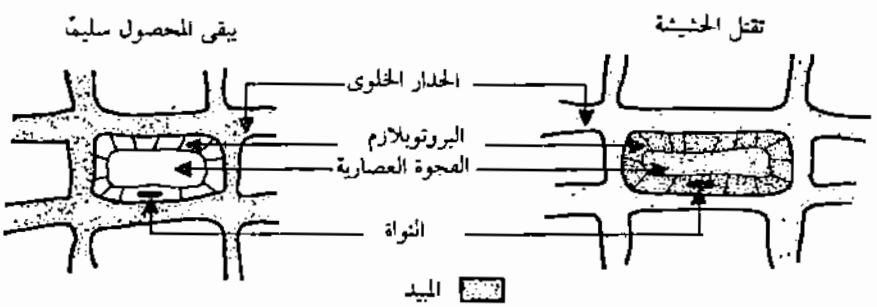
من أمثلة العوامل الفيزيائية الحيوية المؤثرة فى انتخابية المبيدات ما يلى :

أ - مدى ادمصاص adsorption الجدر الخلوية للمبيد ؛ الأمر الذى يمنع وصوله بتركيزات عالية إلى البروتوبلازم الحى الذى يتأثر به (شكل ١ - ٩) .

ب - مدى ثبات الأغشية الخلوية فى مواجهة المبيدات ؛ ويعد ثبات الأغشية الخلوية فى نباتات العائلة الخيمية - عند المعاملة بالزيوت - من أقدم الأمثلة للاختيارية الفيزيائية الحيوية .



شكل (١ - ٨) أديم البشرة السميك (أ) لا يسمح بنفاذ المبيد بكثرة إلى الأنسجة الداخلية مقارنة بأديم البشرة الرقيق (ب) . والثغور القليلة الكثافة (جـ) تحدث نفس التأثير مقارنة بالثغور العالية الكثافة (د) . وعدم وجود المواد الناشرة adjuvants (هـ) يعمل على تجمع المبيد على سطح النبات فى صورة قطرات كبيرة وعدم وصوله إلى الأنسجة الداخلية ، بينما تعمل المواد الناشرة (و) على انتشار المبيد على مساحة كبيرة من سطح النبات ؛ ومن ثم وصوله بكثرة إلى الأنسجة الداخلية



شكل (١ - ٩) يُدمص المبيد بشدة فى الجدر الخلوية بالرسم الأيسر ؛ فلا يصل إلى البروتوبلازم الحى ، بينما يكون ادمصاص المبيد قليلا فى الجدر الخلوية بالرسم الأيمن ؛ وبذا . . يصل معظمه إلى البروتوبلازم الحىّ ؛ مما يؤدى إلى موته

٧ - العوامل الكيميائية الحيوية Biochemical :

تتوفر الحماية من سمية مبيدات الحشائش فى بعض النباتات بفعل تفاعلات حيوية معينة تحدث فى هذه النباتات ، ولا تحدث فى غيرها من النباتات التى تتأثر بها . ومن أمثلة ذلك ما يلى .

أ - تثبيط المبيد لفعل إنزيم معين فى نباتات معينة دون غيرها .

ب - تحوُّل مركب غير ضار - إنزيميا - إلى مركب سام ؛ مثل تحول المركب غير الضار نسبيا 2,4-DB إلى مبيد الحشائش 2,4-D فى بعض النباتات الحساسة للمركب ، بينما لا يحدث ذلك التحول فى النباتات التى تتحمل المركب ؛ مثل البرسيم الحجازى (عن Ashton & Harvey ١٩٨٧) .

انتقال مبيدات الحشائش داخل النبات

عند رش الأوراق بالمبيدات فإنها سرعان ما تمتص داخل النبات عن طريق كل من الأديم والثغور ، وبعد ذلك تنتقل بالانتشار من خلال الجدر الخلوية حتى تصل إلى الحزم الوعائية ؛ حيث يستمر انتقالها عن طريق أنسجة اللحاء . ويكون انتقال المبيدات الجهازية بحرية فى النبات ، ولكنها تتركز - عادة - فى الأنسجة الميرستيمية وفى الأنسجة ذات النشاط المرتفع فى تفاعلات الأكسدة والاختزال Oxidation-reduction ، ولا تنتقل بعض المبيدات من الأوراق إلى الأنسجة الأخرى بالنبات فى غياب عملية البناء الضوئى .

التأثير الفسيولوجى لمبيدات الحشائش

لا تؤثر بعض المبيدات إلا على الأجزاء النباتية التى تلامسها فقط، وهذه المبيدات يجب أن تصل إلى جميع أجزاء النبات عند استعمالها ، وتسمى مبيدات بالملامسة . وعلى النقيض من ذلك . . فإن بعض المبيدات تُمتص عن طريق الجذور أو الأوراق ، ثم تصبح جهازية فى النبات ، وتؤثر على النبات كله بعد ذلك . ومثل هذه المبيدات لا يلزم رشها على كل المسطح النباتى . وبينما تؤثر بعض المبيدات على البذور أثناء إنباتها

فقط ، فإن بعض المبيدات الأخرى يمكنها أن تؤثر على النباتات فى أية مرحلة من مراحل نموها .

وتتعدد الطرق التى تؤثر بها مبيدات الحشائش على النباتات ؛ فمنها ما يؤثر على نظم إنزيمية معينة ؛ مما يسبب خللا فى النشاط البنائى بالنبات . وتسرع مبيدات أخرى من بعض العمليات الحيوية فى النبات لدرجة أن النشاط البنائى يصبح غير متوازن ، ويموت النبات فى النهاية ؛ بسبب استهلاك مخزون الغذاء به . وتؤدى بعض المبيدات - مثل الـ Dalapon - إلى هدم البروتين ، كما تؤدى مبيدات أخرى - مثل DNBP - إلى وقف انقسام الخلايا فى القمة النامية والجذور . وتتعارض بعض المبيدات مع تمثيل بعض الأحماض الأمينية ؛ ومثال ذلك : المبيد Amitrole الذى يتعارض مع تمثيل الحامض الأمينى جليسين glycine .

وتقسم مبيدات الحشائش - حسب العمليات الحيوية والمكونات الخلوية التى تؤثر عليها فى النبات - كما يلى :

١ - مبيدات تؤثر على عملية البناء الضوئى وإنتاج المواد الربوهيدراتية :

أ - مبيدات تؤثر فى الـ Hill Reaction . . مثل :

Simazine	Bromacil
Propazine	Terbacil
Diuron	Pyrazon
Monuron	Propanil

ب - مبيدات تؤثر فى انتقال الإليكترونات . . مثل :

Paraquat	Diquat

جـ - مبيدات تعمل على تحلل البلاستيدات الخضراء والكلورفيل . . مثل :

Amitrole	Propanil
Pyrazon	Norflurazon

٢ - مبيدات تؤثر فى نشاط الميتوكوندريا وتعمل على استهلاك مخزون المواد الكربوهيدراتية . . مثل :

Dinitros	Arsenicals
Nitriles	

٣ - مبيدات تؤثر فى الحامضين النوويين الدنا DNA ، والرنا RNA :

أ - مبيدات تؤثر فى انقسام الخلايا وتمثيل الدنا والرنا . . مثل :

Chlorpropham	Propham
EPTC (Eptam)	Pebulate
Bromacil	Terbacil
2,4-D	2,4,5-T
Diphenamid	Propanil

ب - مبيدات تؤثر فى الريبوسومات والشبكة الإندوبلازمية وتمثيل البروتين . . مثل :

Chlorpropham	Propham
2,4-D	2,4,5-T
Dalapon	EPTC
Pebulate	Dicamba
Picolinic Acid	CDAA
Glyphosate	

٤ - مبيدات تؤدى إلى ترسيب البروتين . . مثل :

Dalapon	PCP
TCA	DNBP

٥ - مبيدات تؤثر فى الدكتيسومات والجدر الخلوية . . مثل :

Trifluralin	Benefin
Nitralin	DCPA

٦ - مبيدات تؤثر على الأغشية الخلوية . . مثل :

Weed Oil	Paraquat
Endothall	Allyl Alcohol
PCP	

ولمعظم مبيدات الحشائش تأثيرات متعددة على النباتات . ومن بين المبيدات التى درس تأثيرها الفسيولوجى باستفاضة : مبيد الـ 2,4-D ، وهو أحد منظمات النمو من مجموعة الأوكسينات .

التأثير الفسيولجى لمبيد الـ 2,4-D

يُحدث الـ 2,4-D التأثيرات التالية :

١ - زيادة انقسام الخلايا .

٢ - زيادة نمو الخلايا والأنسجة .

٣ - عدم انتظام النمو .

٤ - تقزم السيقان والجذور . وقد يكون ذلك تحت ظروف الجفاف أشد حرجًا منه عند توفر الرطوبة .

٥ - زيادة التنفس ، ونقص مخزون الغذاء بالنبات .

٦ - نقص البناء الضوئى .

٧ - زيادة القابلية للإصابة بالأمراض والحشرات .

٨ - يصبح أيض البوتاسيوم غير طبيعى .

٩ - يتحرك البروتين والأحماض الأمينية من الجذور إلى السيقان .

ويؤثر الـ 2,4-D على النباتات ذات الفلقتين ، بينما لا يؤثر على نباتات الفلقة الواحدة ؛ ويرجع ذلك إلى أن الـ 2,4-D يضر باللحاء نتيجة الزيادة التى يحدثها فى الخلايا البرانشيمية وخلايا الكامبيوم بصورة غير طبيعية ؛ مما يؤدى إلى إحداث أضرار بخلايا اللحاء ، وعدم تطور الخشب .

أما فى النباتات ذوات الفلقة الواحدة ، فإن الأنسجة الوعائية تكون متناثرة فى الساق ، وتوجد طبقة أعلى كل عقدة تسمى intercalary meristem تبقى فى حالة ميرستيمية حتى بعد أن تنضج الخلايا التى توجد أعلاها وأسفلها . وأحيانا يحدث للنباتات ذات الفلقة الواحدة تضخم ونموات جذرية عند العقد الحديثة بعد المعاملة بالـ 2,4-D ، ويكون ذلك نتيجة التضخم فى هذه الطبقة الميرستيمية . ولا تحدث هذه التأثيرات فى نباتات الفلقة الواحد من جراء المعاملة بالـ 2,4-D إلا إذا أجريت المعاملة فى وقت مبكر من مرحلة الإزهار .

العوامل المؤثرة فى فاعلية مبيدات الحشائش

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

العوامل الداخلية بالنبات

من أهم العوامل الداخلية بالنبات المؤثرة على فاعلية المبيدات ما يلى :

١ - البناء 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 مبيد الـ paraquat . فإذا عوملت النباتات بهذا المبيد فى وقت متأخر بعد الظهيرة ، فإنه يُمتص وينتقل لمختلف أجزاء النبات ليلا . ومع صباح اليوم التالى يبدأ النبات فى البناء الضوئى ؛ فيتحول المبيد إلى free radical ، ويصبح ساما ويقتل النبات . وإذا رش النبات بالمبيد فى وجود أشعة الشمس القوية ، فإن تأثيره يكون قويا ولكنه محدود ؛ فلا تكون قوته القاتلة كبيرة ؛ لأن المادة تصبح سامة قبل أن تنتقل بعيداً فى النبات (Muzik ١٩٧) .

٢ - الحالة الفسيولوجية للنبات :

تتأثر الخلايا الصغيرة غير المتميزة بالمبيدت 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 نقصٍ فى العناصر

الغذائية بنفس الدرجة التى تتأثر بها النباتات التى تنمو فى ظروف جيدة ؛ حيث يكون تأثر الأولى بالمبيد أقل .

٣ - 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 إلا على البذور النابتة فقط (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

العوامل الجوية

من أهم العوامل الجوية المؤثرة على فاعلية المبيدات ما يلى :

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 ، إلا 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 .

هذا . . وتكون النباتات أقل حساسية لمبيدات الحشائش فى الجو الحار الجاف ؛ وذلك بسبب تكوين النابتات 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 - الضوء :

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 الرطوبة النسبية على سرعة تبخر المبيد من على سطح الأوراق .

ب - الأمطار :

تعمل الأمطار على إزالة المبيد من على سطح الأوراق قبل امتصاصه داخل النبات .

جـ - الندى :

يخفف الندى من تركيز المبيد .

د - الرياح :

تعمل الرياح على تطاير المبيد أثناء المعاملة .

العوامل الأرضية

من أهم العوامل الأرضية المؤثرة على فاعلية مبيدات الحشائش ما يلى :

١ - قوام التربة :

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

٢ - الرطوبة الأرضية :

للرطوبة الأرضية أهمية كبيرة فى حالة مبيدات الحشائش التى تقتل البذور النابتة ؛

وذلك 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 dala-pon الذى قد يختفى أثره من التربة خلال أسبوعين فى موسم الأمطار بالمناطق الاستوائية ، بينما قد يستمر أثره لعدة شهور فى المواسم الجافة (Muzik ١٩٧٠) .

٣ - نسبة المادة العضوية :

تثبّت بعض المبيدات بواسطة المادة العضوية . وفى حالة التسميد العضوى الغزير قد يتطلب الأمر استعمال تركيزاتٍ مرتفعةٍ من المبيد حتى يكون فعالا . وقد تُحدث نفس هذه التركيزات أضرارًا كبيرة بالمحصول لو أنها استعملت فى أراضٍ 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 مائة 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 فى سرعة إنبات كل من بذور المحصول وبذور الحشائش ، فلو أنبتت بذور المحصول فى وقت مبكر قبل انتهاء فاعلية المبيد لتأثرت به ، ولو تأخرت بذور الحشائش فى الإنبات لضعفت فاعلية المبيد فيها .

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 البكتيريا 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 . فمثلا : 2,4-dichlorophenoxy sulfate يجب أن يتغير بفعل أحد أنواع البكتيريا إلى 2,4-D قبل أن يكون مؤثرًا . ولا يكون المبيد فعالا فى الأراضى التى لا تتوفر بها هذه البكتيريا .

وتختلف مبيدات الحشائش فى مدة فاعليتها فى التربة - ومن ثم فى مدى استمرار تأثيرها على المحاصيل التى تزرع بها - وتقسم تبعًا لذلك كما يلى (عن Lorenz & Maynard ١٩٨٠) :

١ - مبيدات لا تدوم فاعليتها فى التربة أكثر من شهرٍ واحدٍ . . مثل :

Allyl alcohol	Glyphosate
Amitrole	MAA
Barban	MAMA
Bentazon	Mecoprop
Cacodylic acid	Metham
Dalapon	MH
Dichlorprop	MSMA
Dinoseb	Paraquat

Diquat	Propanil
DSMA	2,4-D
Endothall	2,4-DB

٢ - مبيدات تدوم فاعليتها فترة تتراوح بين شهر واحد وثلاثة شهور . . مثل :

AMS	Ioxynil
Asulam	MCPA
Bromoxynil	MCPB
Butylate	Molinate
CDAA	Naptalam
CDEC	Pebulate
Chloramben	Propham
Chloroxuron	Silvex
Chlorpropham	TCA
Desmedipham	Triallate
EPTC	2,4,5-T

٣ - مبيدات تدوم فاعليتها فترة تتراوح بين شهرين وستة شهور . . مثل :

Alachlor	Linuron
Ametryn	Methazole
Bifenox	Metolachlor
Butachlor	Metribuzin
Butralin	Nitrofen
Carbetamide	Perfluidone
Chlobromuron	Phenmedipham
Cyanazine	Prometryn
Cycloate	Propachlor
Dicamba	Pyrazon
Dichlofop-methyl	2,4-DEP
Dipropetryn	Vernolate
Ethiolate	

٤ - مبيدات تدوم فاعليتها ٣ - ١٢ شهراً . . مثل :

Benefin	Fluometuron
Cyprazine	Monuron
DCPA	Napropamide
Diallate	Oryzalin
Dichlobenil	Oxadiazon
Dinitramine	Pendimethalin
Diphenamid	Pronamide
Diuron	Siduron
Fenuron TCA	Terbutryn
Fluchloralin	

٥ - مبيدات تدوم فاعليتها ٦ - ٢٤ شهراً . . مثل :

Atrazine	Nitralin
Bensulide	Norflurazon
Bromacil	Picloram
Erbon	Profluralin
Isopropalin	Propazine
Monoron TCA	Simazine

٦ - مبيدات تدوم فاعليتها ٨ - ٤٨ شهراً . . مثل

Borate	Tebuthiuron
Fenac	Terbacil
Hexaflurate	2,3,6-TBA
Prometone	

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 الأورق بصورة جيدة .

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

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

المعاملة بالمركبات 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 .

مقاومة النباتات لفعل مبيدات الحشائش

يرتبط موضوع مقاومة النباتات لفعل مبيدات الحشائش - ارتباطًا وثيقًا - بموضوع اختيارية المبيدات ؛ لذا . . فإن مناقشة هذا الموضوع تتضمن تكرارًا لبعض ما جاء تحت موضوع الاختيارية .

وتعتبر 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 لأسباب مورفولوجية :

قد ترجع المقاومة إلى أن أوراق النبات مغطاة بطبقة شمعية لا يلتصق بها المبيد ؛ فمثلا . . يكافح المسترد البرى Brassica arvensis فى حقول البسلة بالمعاملة بمركبات الداى بيترو 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 أعلفة واقية protective sheath تحيط بالميرستيم الطرفى ، كما هى الحال فى ذوات الفلقة الواحدة ، بالمقارنة بذوات الفلقتين .

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

وقد تعوق الشعيرات hairs والأشواك spines حدوث اتصال جيد بين المبيد وسطح الورقة ، إلا إذا استعملت مواد مبللة وناشرة wetting agents مع محلول الرش ، لكن قد يكون للشعيرات تأثير عكسى إذا كانت ضعيفة 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 مثلا : عدم استطاعة المبيد الانتقال إلى الخلايا الحساسة له . وقد يُحْدِث النبات نفسه تغييراً 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 فعالا . وكمثال على ذلك . . لا يوجد بنبات البرسيم الحجازى إنزيم يقوم بتحويل مادة الـ 2,4-DB إلى مادة الـ 2,4-D الفعالة .

كما وجد Cakmak & Marschner (١٩٩٢) أن نقص عنصر المغنيسيوم يجعل نباتات الفاصوليا أكثر مقاومة للباراكوات paraquat .

٤ – المقاومة الوراثية :

ترجع جميع حالات المقاومة للمبيدات – أساسًا – إلى أسباب وراثية . ويوجد عديد 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 LeBaron & Gressel (١٩٨٢) موضوع مقاومة الحشائش لمجاميع المبيدات المختلفة بالتفصيل .

طرق مكافحة الحشائش بالمبيدات

طرق المعاملة بالمبيدات

تتم المعاملة بمبيدات الحشائش بإحدى الطرق الآتية

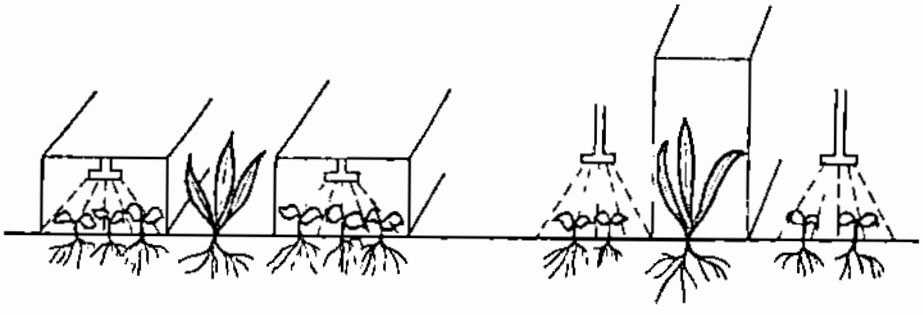
١ - فى صورة مركزة فوق خط زراعة البذور قبل إنبات الحشائش .

٢ - بتوجيه محلول الرش نحو الأرض أو الحشائش لتقليل التلامس مع المحصول (شكل ١ - ١٠)

٣ - برش المساحة المزروعة كلها .

٤ - بالرش فوق المحصول المزروع .

٥ - برش الحشائش التى تنبت قبل إنبات المحصول .



شكل (١ - ١) توجيه لرش بمبيد الحشائش نحو الأعشاب الضارة فقط ، مع حماية المحصول المزروع من المبيد أثناء ستعماله ؛ إما بجعل المحصول المزروع داخل ساتر خاص (الرسم الأيمن) ، وإما بحصر الرش داخل ساتر مماثل (لرسم لأيسر)

توقيت المعاملة بالمبيدات

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

١ - قبل الزراعة pre-planting .

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

٣ - بعد الإنبات Post-emergence :

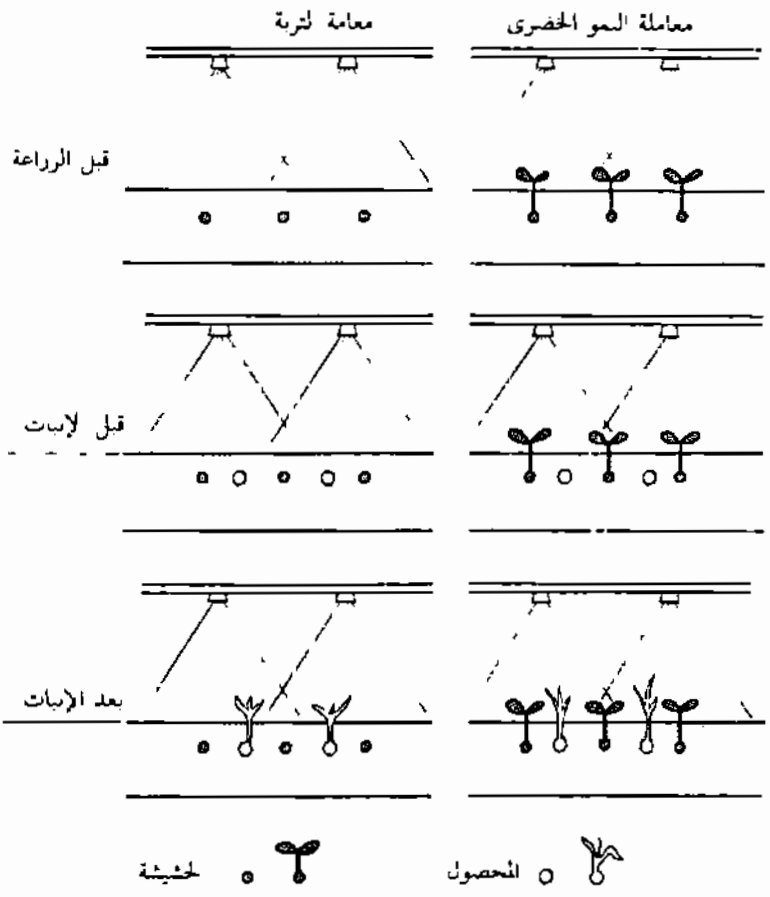
يضاف المبيد عندما يكون المحصول المزروع فى طور البادرة . ومن مميزات هذه الطريقة تجنب احتمالات الإضرار بالبذور ، لكن يعيبها أن المبيد يستعمل فى مرحلة تكون فيها الحشائش قد أصبحت مقاومة قليلا .

ويوضح شكل (١ - ١١) 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) يقصد بها إنبات بذور المحصول المزروع وليس الحشائش .

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

خلط المبيدات

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



شكل (١ - ١١) طرق المعاملة بمبيدات الحشائش

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 - التى لا يجوز خلطها معًا - الـ paraquat الذى يعتمد على التمثيل الضوئى حتى يكون فعالا ، والـ diuron الذى يخفض معدل البناء

الضوئى فى النبات . وبالتالى فإن الثانى يضعف من فاعلية الأول . لكن مخلوطًا من مـادة سريعة الفاعلية - مثل : الـ 2,4,-D ، أو الـ amitrole - مع مادة ذات تأثير متبقٍ ، مثل : الـ atrazine . . قد يكون مفيدًا فى قتل الحشائش الموجودة وقت المعاملة ، وتلك التى تظهر مستقبلا .

الأمور التى تجب مراعاتها عند المعاملة بمبيدات الحشائش

تجب مراعاة الأمور 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 مبيدات الحشائش فى الأراضى الخفيفة أقلّ من تلك التى تستعمل فى الأراضى الثقيلة ، كما تستعمل فى الأراضى العضوية كميات أكبر من تلك التى تستعمل فى الأراضى المعدنية الثقيلة .

٥ - ضرورة رجّ 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 كثيراً ؛ وذلك بإجراء الرش فوق خطوط الزراعة فقط ، خاصة عندما تكون المسافة واسعة بين الخطوط ، ويكفى رش شريط بعرض ٣ سم فوق خط الزراعة .

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

١٢ - يجب أن يكون توزيع المبيد متجانساً ، وإلا حدثت أضرار فى المناطق التى يزداد فيها تركيزه ، ويتطلب ذلك تجانس سرعة الجرار أثناء الرش .

١٣ - إجراء الرش عندما يكون الهواء ساكناً ؛ حتى لا تنقل الرياحُ المبيدَ إلى الحقول المجاورة التى قد يكون بها محاصيل حساسة للمبيد المستعمل (شكل ١ - ١٢)

تنظيف الرشاشات من مبيدات الحشائش

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

تغسل الرشاشة بالماء أولا 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 :

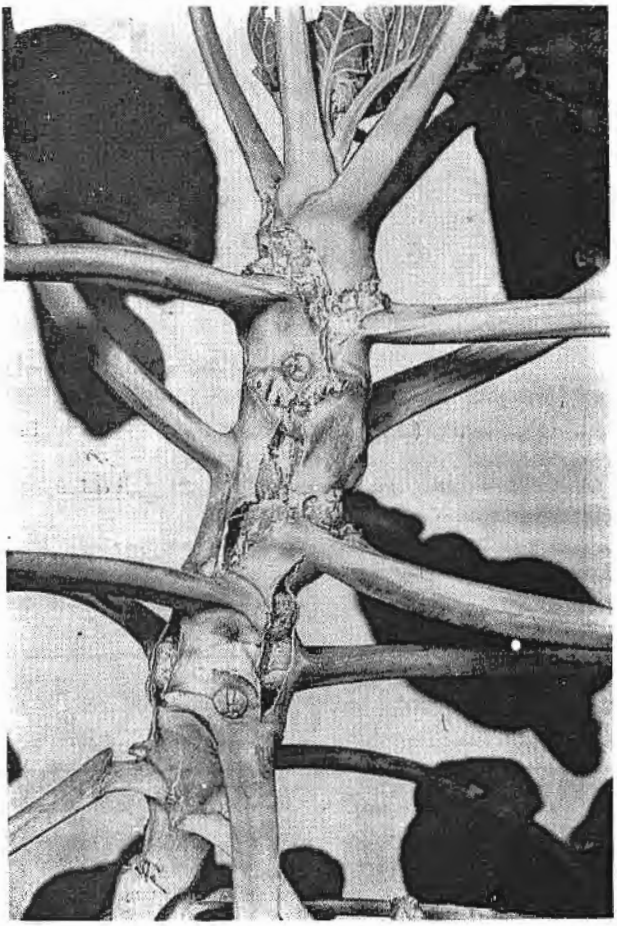
٢,٥ كجم trisodium phosphate

١ كجم أيدروكسيد صوديوم .

٤ لتر أمونيا

١٦ كجم activated charcoal .

٢,٥ كجم sal soda .



شكل (١ - ١٢) : نموات فلّينية وتشققات تظهر على ساق الكرنب بروكسل ؛ من جرّاء تعرضه لرذاذ مبيد الحشائش 2,4,5-T المحمول إليه مع تيارات الهواء . يلاحظ أن هذه الأعراض تتشابه - إلى حد ما - مع أعراض نقص البورون (عن Scaife & Turner ١٩٨٣) .

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 جيداً بالماء .

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

توصيات مبيدات الحشائش

نظرًا لكثرة مبيدات الحشائش المعروفة وما يستجد منها سنويا ، فإن التوصيات الخاصة باستعمالات مبيدات الحشائش تتغير من آن لآخر . كما أن هذه التوصيات لا تعطى نتائج مؤكدة إلا فى المناطق الجغرافية التى أجريت فيها دراسات مكافحة الحشائش ، بسبب اختلاف الظروف البيئية وأنواع الحشائش السائدة من منطقة لأخرى .

أهم المبيدات المناسبة لمختلف محاصيل الخضر

تظهر فى جدول (١ - ١) قائمة بعدد من مبيدات الحشائش الهامة - مصنفة حسب المجاميع الكيميائية التى تنتمى إليها - مع بيان بأهم الحشائش التى تؤثر فيها ، ومحاصيل الخضر التى تستعمل معها (عن Peirce ١٩٨٧)

جدول (١ - ١) مبيدات الحشائش المناسبة لمختلف محاصيل الخضر .

مجموعة المبيد	اسم المبيد	الحشائش التى يؤثر فيها (أ)	محاصيل الخضر التى يستعمل معها
الأحماض	حمض الكربتيك	G/BL	البصل
Aliphatics	Dalapon	C	الهليون - الفاصوليا - البسلة - البطاطس
	Glyphosate	NS	عام غير اختيارى يستعمل قبل الزراعة
Amides	Alachlor	G/BL	البطاطس - الذرة السكرية
	Propachlor	G/BL	البسلة - الذرة السكرية
	Diphenamid	G/BL	الباذنجان - البطاطس - البطاطا - الطماطم - الفلفل
	Pronamide	G/BL	الهندباء - الخس - البطاطس
Benzoics	Chloramben	G/BL	الهليون - الفاصوليا - الطماطم - الفلفل - الكوسة - البطاطا - القرع
Bipyridyliums	Paraquat	NS	الهليون - الطماطم - البطاطس (تجفيف النمو الخضرى قبل الحصاد)
Carbamates	Chlorpropham	G+/BL-	الفاصوليا - الخس - البصل - البسلة - الكوسة - الباميا - السبانخ - الطماطم

تابع جدول (١ - ١) .

مجموعة المبيد	اسم المبيد	الحشائش التي يؤثر فيها (أ)	محاصيل الخضر التي يستعمل معها
Dinitroanilines	Trifluralin	G/BL	معظم محاصيل الخضر
	Benefin	G/BL	الخس
	Butralin	G/BL-	الخيار - البطيخ
	Profluralin	G/BL-	الباميه - البسلة - اللوبيا - الفاصوليا - البقدونس
Diphenyl esters	Nitrofen	G/BL	الكرنبيات - الجزر - الكرفس - البصل - البقدونس
الزيوت البترولية	Stoddard solvent	G/BL	الجزر - البقدونس - الجزر الأبيض - الكرفس
Phenoxys	2,4-D(ب)	BL	الذرة السكرية
الأملاح	سيناميد الكالسيوم	G/BL	الهليون
Triazines	Atrazine	G/BL	الذرة السكرية
	Prometryn	G/BL	مشاتل الكرفس
	Simazine	G/BL	الخرشوف - الهليون - الذرة السكرية
Ureas / Uraciles	Diuron	G/BL	الخرشوف - الهليون
	Linuron	G/BL	الهليون - الجزر - الكرفس - الذرة السكرية
	Monuron	G/BL	الهليون
	Chloroxuron	G/BL	الجزر - المسترد
غير مصنفة	DCPA (جـ)	G/BL	معظم محاصيل الخضر
	Dinoseb	NS	الفاصوليا - الذرة السكرية - الخيار - البطاطس
	Pyrazon	BL	البنجر
	Bensulide	G/BL	مدى واسع من المحاصيل

(أ) : G = النجيليات grasses ، و BL = عريضة الأوراق broalcaf ، و NS = المبيد غير اختياري nonselective ، و + ، - = مدى واسع ومدى ضيق - للمبيد - على التوالي .

(ب) : 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid .

(جـ) 2,3,5,6-Tetrachloro-1,4-benzenedicarboxylic acid dimethylester .

استعمالات بعض مبيدات الحشائش تحت الظروف المصرية

من أمثلة مبيدات الحشائش التى تستعمل تحت الظروف المصرية ما يلى :

١ - يعتبر الجليفوسيت glyphosate (وهو N-(Phosphonomethyl) glycine) من المبيدات الاختيارية التى تستعمل بعد الإنبات ، والتى تنتقل سريعًا بعد المعاملة من موضع المعاملة على الأوراق إلى جميع أجزاء النبات . ويستعمل الجليفوسيت - على نطاق واسع - فى الأراضى غير المزروعة ، أو قبل زراعة المحاصيل ، أو بعد حصادها ؛ للتخلص من الأعشاب الضارة التى تكون نامية وقت المعاملة .

٢ - من المبيدات التى تفيد فى مكافحة السِّعد كل من : الإبتام Eptam (قبل الزراعة) ، والآتركس AAtrex (قبل وبعد الإنبات) .

٣ - يمكن استخدام مبيد الجراموكسون Gramoxone فى قتل النموات الخضرية لجميع أنواع الحشائش ، وبعدما يجدد النجيل المعمر نموه تُرش بقع النجيل فقط بالفيوزيليد .

يستعمل الجراموكسون بمعدل ١ - ١,٥ لتر مع ١٠٠ - ١٥٠ لتر ماء للفدان ، وترش به الحشائش مباشرة عندما يبلغ طولها ١٠ - ١٥ سم ، وقبل أن تبدأ فى تكوين بذورها .

ويحتوى الجراموكسون على ٢٠٠ جم فى اللتر من المادة الفعالة وهى الـ Para-quat ، وهو مبيد حشائش بالملامسة غير اختيارى ، وتظهر نتائجه خلال ساعات من استعماله .

٤ - يستعمل مبيد ستارين ٢٠٠ Starane 200 فى مكافحة الحشائش العريضة الأوراق ؛ مثل الشبيط ، والرجلة ، وأم اللبن ، فى حقول الذرة السكرية بعد الإنبات .

٥ - يستعمل التوبوجارد ٥٠ فى حقول الفول قبل الإنبات لمكافحة الحشائش النجيلية والعريضة الأوراق ؛ مثل : الحدندقوق المر ، والنفل ، والرجلة ، والزربيح ، والجعضيض ، وأبو ركبة ، والسريس (الشيكوريا) . والمبيد من مجموعة الترايازين ، ويحتوى على مادتين فعالتين .

٦ - يستعمل مبيد الحشائش جالنت ١٢٥ إي سي Gallant 125 EC فى مكافحة الحشائش النجيلية الحولية والمعمرة فى المحاصيل العريضة الأوراق ؛ مثل : الطماطم ، والبطاطس ، والبطاطا ، واللوبيا ، والقرعيات ، والجزر ، والبصل .

ومن الحشائش التى يقضى عليها المبيد : النجيل البلدى ، وأبو ركبة ، والدنيبة ، والفلارس أو شعير الفار ، وحشيشة الفرس (جونسون) ، وديل الفار ، وشعر الفار ، والزمير ، والدفيرة ، وبراشيرا ، وبرومس .

٧ - يستخدم كذلك مبيد الفيوزيليد Fusilade فى مكافحة الحشائش النجيلية فى حقول النباتات العريضة الأوراق ؛ مثل البطاطس ، واللوبيا ، والفاصوليا ، والقرعيات ، والفراولة ، وكذلك البصل والثوم .

والفيوزيليد مبيد جهازى يفيد فى مكافحة الحشائش النجيلية المعمرة ؛ مثل : النجيل البلدى ، والنجيل المفترش ، والمديد ، وكذلك الحشائش النجيلية الحولية : مثل : أبو ركبة ، وحشيشة الأرانب ، والزمير ، والدنيبة ، وذيل القط ، والصامة ، والفلارس (أو شعير الفار) ، وغيرها .

يستخدم المبيد بمعدل ١,٥ لترًا فى ١٠٠ - ٢٠٠ لتر ماء للفدان . يكون رش المبيد على الحشائش مباشرة عندما تكون فى أوْجِ نشاطها ونموها الخضرى والريزومى ، ولكن قبل أن تبدأ فى التفريع . ويجب أن يجرى الرش عندما تكون رطوبة التربة مناسبة للنمو النشيط للحشائش .

يُمتص المبيد عن طريق الأوراق ؛ لينتقل إلى جميع أجزاء النبات . يتوقف نمو الحشائش بعد يومين من المعاملة ، ويبدأ ظهور الأعراض على الأوراق الصغيرة بعد نحو أسبوع من الرش . وفى خلال ٣ - ٤ أسابيع من المعاملة تأخذ الحشائش لونًا بنيًا أو أحمر داكنًا قبل أن تتحلل وتموت .

٨ - تكافح الحشائش النجيلية (الرفيعة الأوراق) الحولية والمعمرة باستعمال مبيد « تارجا » بمعدل لتر واحد للفدان لمكافحة الحشائش الحولية ، ولترين للفدان لمكافحة الحشائش المعمرة .

٩ - يكافح النجيل جيداً بكل من الأرسينال Arsinal والروند أب Round Up ، واللانسر .

ويوصى لمكافحة الحشائش المعمرة - مثل النجيل والحلفا - بحراثة الأرض حراثة عميقة ، وجمع الحشائش التى تم تقطيعها خارج الحقل ، ثم رى الحقل جيداً والانتظار إلى أن تبلغ النموات الجديدة من الحشائش ١٥ - ٢٠ سم طولا ؛ حيث تُعامل - حينئذ - بالمبيد .

يستعمل اللانسر بتركيز ١,٠٪ - ١,٥٪ وبمعدل ٢٠٠ لتر من محلول الرش للفدان . يجب بلُّ أوراق الحشائش عند الرش ؛ لكى يمتص المبيد وينتقل مع الغذاء المجهز إلى الأجزاء الأرضية ؛ حيث يؤدى إلى قتلها . يلاحظ أن تأثير المبيد لا يظهر قبل مدة أسبوع واحد إلى أسبوعين ؛ حيث تتلون النباتات باللون البنى ثم تموت .

يستعمل التركيز المرتفع (١,٥٪) مع الحلفا ، ويلزم معها - كذلك - استعمال مادة ناشرة مثل التريتون Triton . وقد تتطلب مكافحة الحلفا إجراء حراثة أخرى وتكرار الرى والرش لكى تكون المكافحة كاملة .

وبعد أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع من المعاملة يتم جذب بعض النموات الجديدة من جذورها ؛ فإن كانت بادرات بذرية فإنها تكافح بالجراموكسون قبل أن تكون ريزومات ، وإن كانت من ريزومات لم يتم القضاء عليها يتعين المرور فى الحقل لرش البقع التى تظهر فيها باللانسر مرة أخرى (عن Nassar & Crandall ١٩٨٧) .

مصادر أخرى خاصة بتوصيات مبيدات الحشائش

من المصادر الأخرى الهامة - التى يمكن الرجوع إليها بخصوص توصيات مبيدات الحشائش ، بالإضافة إلى أساسيات علم مكافحة الحشائش - ما يلى :

المرجـــع	الموضـوع
Evans (١٩٦٢)	أساسيات وتوصيات
Klingman (١٩٦١)	أساسيات وتوصيات

المرجـــع		الموضـوع
Muzik	(١٩٧٢)	أساسيات
Calif. Agric. Exp. Sta	(١٩٧٢)	توصيات
Audus	(١٩٧٦)	فسيولوجى
Thompson	(١٩٧٧)	أساسيات وفسيولوجى
Fryer & Makepeace	(١٩٧٧)	أساسيات
Elmore et al.	(١٩٧٧)	أساسيات
McHenry & Norris	(١٩٧٧)	أساسيات وتوصيات
Fryer & Makepeace	(١٩٧٨)	توصيات
Lorenz & Maynard	(١٩٨٠)	توصيات الخضر
Ashton & Krafts	(١٩٨١)	فسيولوجى
Whitesides	(١٩٨١)	أساسيات وتوصيات
Fletcher & Kirkwood	(١٩٨٢)	أساسيات وفسيولوجى
Ag Consultant and Fieldman	(١٩٨٢)	توصيات
Klingman & Ashton	(١٩٨٢)	أساسيات
Anderson	(١٩٨٣)	توصيات