الفصل الرابع عشر

# المكافحة المتكاملة للحشائش

## الطرق التقليدية لمكافحة الحشائش

إن 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.

ويجب ألا يسمح أبدًا بوصول الحشائش إلى مرحلة الإزهار والإثمار وتكوين جيل جديد من البذور، لأن ذلك قد يسبب مشاكل كبيرة تستمر لسنوات عديدة. فمثلاً .. يمكن لبذور الرجلة أن تعيش فى التربة لمدة ٢٠ عامًا، بينما يمكن لبذور الخردل الأسود أن تعيش لمدة ٤٠ عامًا، علمًا بأن نبات الرجلة الواحد الكبير الحجم يمكن أن يُنتج ١٠٠٠٠٠ بذرة (Smith وآخرون ٢٠٠٠).

وللأسباب ذاتها يجب ألا يسمح للحشائش التى توجد على جوانب قنوات الرى والمصارف وحقول الزراعة بالبقاء حتى الإزهار.

٢- تطبيق نظام الدورة الزراعية:

تتحقق فائدة الدورة الزراعية فى مكافحة الحشائش من خلال عدم سماحها لتزايد أعداد حشائش معينة؛ ذلك لأن مواعيد وكثافة زراعة المحاصيل وعمليات الخدمة الزراعية التى تعطاها ومواعيد حصادها تؤثر بشدة على نوعيات معينة من الحشائش، بينما تكون مناسبة لبقاء نوعيات أخرى.

٣- 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 بعمليتي العزيق واستعمال أغطية التربة يراجع كتاب "تكنولوجيا إنتاج الخضر" للمؤلف (حسن ١٩٩٨).

٤- الحش أو الجز mowing:

تتبع هذه الطريقة بصفة خاصة فى المسطحات الخضراء للتخلص من النباتات ذات النمو القائم قبل إزهارها.

٥- الحرق:

تستخدم فى الحرق قاذفات لهب خاصة، وتقتل الحشائش بهذه الطريقة بإحداث تجلط Coagulation للبروتين؛ إذ إن الحرارة المميتة لمعظم الخلايا الحية تتراوح بين ٤٥°م و ٥٥°م.

٦- 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.

ومن الأهمية بمكان عمل خريطة للحشائش توضح فيها أماكن تكاثرها وأنواعها، وذلك ليمكن اتخاذ قرارات المكافحة المستقبلية بكفاءة. يلاحظ أن تلك الخريطة غالبًا

الفصل الرابع عشر

# المكافحة المتكاملة للحشائش

## الطرق التقليدية لمكافحة الحشائش

إن 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.

ويجب ألا يسمح أبدًا بوصول الحشائش إلى مرحلة الإزهار والإثمار وتكوين جيل جديد من البذور، لأن ذلك قد يسبب مشاكل كبيرة تستمر لسنوات عديدة. فمثلاً .. يمكن لبذور الرجلة أن تعيش فى التربة لمدة ٢٠ عامًا، بينما يمكن لبذور الخردل الأسود أن تعيش لمدة ٤٠ عامًا، علمًا بأن نبات الرجلة الواحد الكبير الحجم يمكن أن يُنتج ١٠٠٠٠٠ بذرة (Smith وآخرون ٢٠٠٠).

وللأسباب ذاتها يجب ألا يسمح للحشائش التى توجد على جوانب قنوات الرى والمصارف وحقول الزراعة بالبقاء حتى الإزهار.

٢- تطبيق نظام الدورة الزراعية:

تتحقق فائدة الدورة الزراعية فى مكافحة الحشائش من خلال عدم سماحها لتزايد أعداد حشائش معينة؛ ذلك لأن مواعيد وكثافة زراعة المحاصيل وعمليات الخدمة الزراعية التى تعطاها ومواعيد حصادها تؤثر بشدة على نوعيات معينة من الحشائش، بينما تكون مناسبة لبقاء نوعيات أخرى.

٣- 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 ١٩٩٨).

٤- الحش أو الجز mowing:

تتبع هذه الطريقة بصفة خاصة فى المسطحات الخضراء للتخلص من النباتات ذات النمو القائم قبل إزهارها.

٥- الحرق:

تستخدم فى الحرق قاذفات لهب خاصة، وتقتل الحشائش بهذه الطريقة بإحداث تجلط Coagulation للبروتين؛ إذ إن الحرارة المميتة لمعظم الخلايا الحية تتراوح بين ٤٥°م و ٥٥°م.

٦- 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.

ومن الأهمية بمكان عمل خريطة للحشائش توضح فيها أماكن تكاثرها وأنواعها، وذلك ليمكن اتخاذ قرارات المكافحة المستقبلية بكفاءة. يلاحظ أن تلك الخريطة غالبًا

| الحشيشة | الحساسية للتشميس |
|---|---|
| *Raphanus raphanistrum* | حساس |
| *Sonchus oleraceae* | حساس |
| *Senecio vulgaris* | حساس |
| *Montia perfoliata* | حساس |
| *Urtica urens* | حساس |
| *Erodium* sp. | حساس |
| ثالثًا : حشائش معمرة: | |
| *Convolvulus arvensis* | متوسط المقاومة إلى مقاوم |
| *Cyperus esculentus* | مقاوم |
| *Cyperus rotundus* | مقاوم |
| *Cynodon dactylon* | متوسط الحساسية |
| *Sorghum halepense* | متوسط الحساسية |

يتبين من هذه القائمة أن الحشائش الحولية الشتوية أكثرها حساسية للتشميس، وأن الحشائش المعمرة أكثرها مقاومة، بينما تميل معظم الحشائش الحولية الصيفية إلى الحساسية وإن كان بعضها تقل حساسيته.

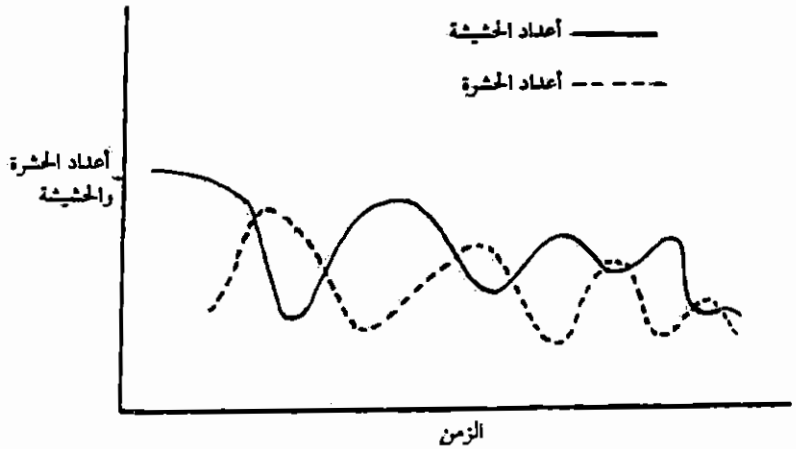
## المكافحة الحيوية للحشائش

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 (١٤-١).

فنجد أن تعداد الحشرة يزداد كثيرًا فى البداية؛ نظرًا لتوفر مصدر غذائها — وهو الحشائش — وتُجْهز 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.




شكل (١٤-١): تأثير المكافحة الحيوية للحشائش بالحشرات على أعداد 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- 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 starthistle (*Centaurea solstitialis*) فى كاليفورنيا بعد نقلها إلى هناك من موطنها الأصلى فى دول حوض البحر الأبيض المتوسط الأوروبية (شرقًا حتى البلقان). وقد وجد أنه يمكن ليرقة واحدة من الحشرة أن تتلف ٩٠٪ من البذور التى توجد بنورة الحشيشة (Maddox وآخرون ١٩٨٦).

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.

## مكافحة الحشائش ببدائل المبيدات

### مبيدات حشائش من الأسمدة الآزوتية

يمكن استعمال التحضير التجارى AN-20 وثيوسلفات الأمونيوم ammonium thiosulfate ومخلوط منهما كمصدر للنيتروجين، وكذلك فى مكافحة الحشائش فى كل من الصليبيات والثوميات.

ومن بين الحشائش التى يمكن مكافحتها عدد كبير من عريضة الأوراق شريطة ألا يزيد طولها عند المعاملة عن ٧,٥ سم.

**ومما يتعين مراعاته عند استعمال تلك المصادر النيتروجينية السائلة فى مكافحة الحشائش، ما يلى:**

١- لا تُجرى المعاملة قبل أن يتكون بأوراق المحصول المزروع ورقتان حقيقيتان. والأفضل أن يكون قد تكون به ٣-٤ ورقات حقيقية لكى تقل فرصة إصابته بأى أضرار.

٢- لا تُجرى المعاملة فى خلال أربعة أيام بعد فترة من الجو البارد الغائم أو المطر، كما لا تُجرى عندما توجد مياه حرة على الأوراق.

٣- تُوقف المعاملة إن لم تنزلق قطيرات محلول الرش من على أوراق المحصول المزروع، إذ يكون ذلك دليلاً على أن الغطاء الشمعى بالأوراق ليس كافيًا؛ الأمر الذى قد يكون مرده إلى تعرض النباتات حديثًا لجو بارد غائم أو ممطر، أو أن يكون الصنف ذاته قليل الطبقة الشمعية وغير مناسب لتلك المعاملة.

٤- عدم المعاملة فى خلال أربعة أيام من المعاملة بمبيد حشرى أو فطرى أو بعد المعاملة بأى مادة ناشرة.

٥- تستخدم بشابير (بزابيز) كبيرة لتجنب تكوين قطرات دقيقة جدًا مثل الضباب تضر بالمحصول.

٦- توجيه محلول الرش عند قاعدة النبات، مع استخدام واقيات لمنع وصول رذاذ الرش إلى المحصول إن أمكن.

يحتوى التحضير التجارى AN-20 على نيتروجين بنسبة ٢٠٪، وتتم المعاملة به بمعدل ٢٠٠-٢٥٠ لتر للفدان. لا يروى الحقل بعد المعاملة لمدة يومين، ولكنه يجرى بعد ذلك لأجل توصيل السماد النيتروجينى إلى منطقة نمو الجذور. ويجب أن تؤخذ كمية النيتروجين فى الحسبان عند حساب الاحتياجات السمادية للمحصول.

كذلك يمكن استعمال مخلوط من AN-20 و ammonium thiosulfate (بنسبة ١:١) بنفس المعدل السابق، وللمخلوط نفس كفاءة أى من المركبين منفردًا.

أما الـ ammonium thiosulfate فإنها تحتوى على ٢٠٪ نيتروجين، و ٢٦٪ كبريت، ويمكن استعمالها — كذلك — بمعدل ٢٠٠-٢٥٠ لتر للفدان رشًا. ويجب أن تؤخذ كميات هذين العنصرين فى الحسبان عند تحديد الاحتياجات السمادية للمحصول. وكما هو الحال فى حالة المعاملة بـ AN-20 .. يجب عدم الرى لمدة يومين بعد الرش، ثم الرى بعد ذلك لتحريك السماد فى التربة إلى منطقة نمو الجذور.

ويفيد مع الثوميات فقط (البصل والثوم والكرات والشالوت) استعمال المركب

monocarbamide dihydrogensulfate فى مكافحة الحشائش، وهو مركب يحتوى على ١٥٪ نيتروجين، و ١٥,٨٪ كبريت، ويستعمل بمعدل ٦٠–٧٥ لتر للفدان، علمًا بأن بعض محتواه من النيتروجين يفقد بالتطاير عند الرش. يجب عدم رى الحقل لمدة يومين بعد المعاملة، على أن يروى بعد ذلك لتحريك السماد إلى منطقة نمو الجذور (Oregon State University — الإنترنت — ٢٠٠٧).

## الزيوت الأساسية

تعمل الزيوت الأساسية لعديد من النباتات (مثل القرفة *Cinnamomum zeylanicum*، والقرنفل *Syzgium aromaticum*، والزعتر الأحمر *Thymus vulgaris*؛ وزعتر البر *Satureja hortensis*) كمبيدات حشائش قد يمكن الاستفادة منها فى الزراعات العضوية (Tworkoski ٢٠٠٢).

## مكافحة الحشائش بالمبيدات

تستخدم مبيدات الحشائش herbicides بنجاح فى مكافحة الحشائش فى مزارع الخضر، وهى لا تستخدم بهدف الاستغناء كلية عن عملية العزيق، وإنما يكون الغرض 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 أو مئات الملايين من الدولارات؛ ولذا .. فإن شركات إنتاج المبيدات توجه جُلَّ اهتمامها نحو إنتاج المبيدات التى تناسب المحاصيل الحقلية التى تنتشر زراعتها على نطاق واسع؛ لكى تضمن تحقيق عائد مجزٍ من 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 لا تناسبها.

وفى حالة عدم توفر مبيدات الحشائش الاختيارية لمحاصيل معينة يكون من المفيد اتباع طريقة الـ stale seedbed technique، وفيها تجهز الأرض لزراعة المحصول قبل الموعد المتوقع للزراعة بأسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، حتى لا يؤدى أى تغير فى الظروف البيئية إل تغير أنواع الحشائش التى تنبت بذورها، ثم تروى الأرض دون زراعة لكى ينمو بها أكبر قدر من الحشائش، التى تُرش بدورها بأحد مبيدات الحشائش القاتلة لها بالملامسة، ثم تجرى الزراعة بعد ذلك دون إثارة للتربة، حتى لا يصل إلى السطح قدرًا جديدًا من مخزونها من بذور الحشائش.

هذا .. إلاّ أن هذه الطريقة لا تناسب الأراضى التى تتشقق وتلك التى تتكون بها قشور سطحية.

وقد ظهرت الحشائش المقاومة لمبيدات الحشائش منذ بداية سبعينيات القرن العشرين، وكانت البداية ظهور الحشائش المقاومة للترايازين triazine، وأعقبها ظهور المقاومات لكل من الباراكوات paraquat، والسلفونيل يوريا sulfonyl urea، والإيميدازولينون imidazolinone. وقد ساعد استعمال سبلة المواشى التى عُلِّفت بسيلاج أذرة من حقول تكاثرت فيها الطرز المقاومة للحشائش على انتشار تلك الطرز فى حقول أخرى.

## توقيت المعاملة بمبيدات الحشائش

إن توقيت المعاملة بمبيدات الحشائش قد يكون فى أى من المواعيد التالية:

١- قبل الزراعة pre-plant .. أى قبل زراعة المحصول؛ فمثلاً .. يلزم خلط المبيد Treflan فى التربة لقتل الحشائش قبل زراعة المحصول، وقد يؤدى عدم خلط المبيد فى التربة إلى فقده كغاز أو تحلله بفعل الأشعة الشمسية.

٢- قبل الإنبات pre-emergence، الأمر الذى قد يكون:

أ- قبل إنبات المحصول.

ب- قبل إنبات الحشائش.

جـ- قبل إنبات المحصول والحشائش.

٣- بعد الإنبات post-emergence .. أى بعد إنبات محصول معين أو حشيشة معينة؛ فمثلاً .. يعطى المبيد Sencor مكافحة جيدة لعدد من الحشائش العريضة والضيقة الأوراق، ويمكن استعماله فى حقول البطاطس والطماطم أثناء نموها.

وغالبًا ما يستعمل المبيد بعد إنبات المحصول وقبل إنبات الحشائش؛ فمثلاً .. يمكن عزيق حقول الذرة السكرية عندما يبلغ طول النبات ٦٠-٩٠ سم، بحيث يكون الحقل خال تمامًا من الحشائش، ثم رش سطح التربة بين خطوط الذرة بأحد المبيدات مثل Dual أو Lasso لمنع نمو أى بذور حشائش جديدة. وتعرف هذه المعاملة - عادة - باسم layby (Brandenberger & Dinello ٢٠٠٧).

## معاملات مبيدات الحشائش

يعطى جدول (١٤-١) بيان ببعض المبيدات المستعملة مع مختلف محاصيل الخضر وطريقة فعلها، بينما يعطى جدول (١٤-٢) بيان بتأثير المبيدات على مختلف أنواع الحشائش.

### مكافحة السعد

إن أخطر أنواع السعد نوعان هما: السعد الأصفر *Cyperus esculentus*، والسعد القرمزى *Cyperus rotundus* وهما النوعان الوحيدان المنتجان للدرنات من بين ٢٠ نوعًا معروفًا من السعد.

ومن بين مبيدات السعد الفعالة ما يلى:

١- بنّات Pennat .. مبيد سابق للإنبات يحتوى على المادة الفعالة metolachor: ويستعمل فى مكافحة السعد الأصفر.

٢- بازاجران Basagran T/O .. مبيد سابق للإنبات يحتوى على المادة الفعالة bentazon، ويستعمل فى مكافحة السعد الأصفر.

٣- إيماج Image .. مبيد تال للإنبات يحتوى على المادة الفعالة imazaquin، ويستعمل فى مكافحة السعد القرمزى.

ونظرًا لعدم وجود مبيد حشائش واحد يكافح كلا نوعى السعد؛ لذا يلزم التأكد من النوع المنتشر والمراد مكافحته، والفرق بينهما يمكن ملاحظته بسهولة عند الإزهار؛ حيث تكون أزهار السعد الأصفر صفراء اللون؛ بينما تكون أزهار السعد القرمزى قرمزية. وإن لم تكن النباتات مزهرة فإنه يمكن التفريق بين النوعين من قمة الأوراق حيث تكون مستدقة ومسحوبة فى السعد الأصفر، وزورقية فى السعد القرمزى ( M. Czarnota – جامعة جورجيا – الإنترنت – ٢٠٠٨).

كذلك يكافح السعد باستعمال الجلايفوسيت glyphosate (كما فى الروند أب على سبيل المثال) بالرش مرتان: تكون أولاهما باستعمال ٢,٥ لتر من التحضير التجارى فى ١٥٠ لتر ماء للفدان، وذلك بعد الرى وعندما يصل ارتفاع السعد إلى ١٠–١٥ سم ويكون به من ٤–٦ أوراق، وتكون الرشة الثانية باستعمال ١,٥ لتر من التحضير التجارى فى ١٥٠ لتر ماء للفدان، وذلك بعد شهر واحد إلى شهرين من الرشة الأولى.

## مكافحة النجيل والحلفا والعليق

يكافح النجيل والحلفا والعليق بالمبيد جلايفوسيت glyphosate (كما فى التحضير التجارى روند أب على سبيل المثال)، وذلك بالرش بمعدل لترين من المركب التجارى فى ١٥٠–٢٠٠ لتر ماء للفدان عندما يكون النجيل بارتفاع ١٠–١٥ سم وقبل مرحلة التزهير، والحلفا فى حالة نمو خضرى نشط، والعليق عند بداية نموه الخضرى.

ونظرًا لأن الجلايفوسيت مبيد جهازى فإنه يُمتص عن طريق الأوراق؛ لينتقل بعد ذلك إلى أسفل نحو الجذور والريزومات ليقضى عليها؛ فلا تستعيد النباتات نموها.

جدول (٤ ١ – ١): بعض المبيدات والمواد الفعالة فيها بين قوسين المستعملة مع مختلف محاصيل الخضر.

| محصول الخضر | Aim (*carfentrazone*) | AAtrex (*atrazine*) | Alanap (*naptalam*) | Assure II (*quizalofop-p-ethyl*) | Balan (*benefin*) | Basagran (*bentazon*) | Buctril (*bromoxynil*) | Callisto (*mesotrione*) | Chateau (*flumioxazin*) | Clarity (*dicamba*) | Command (*clomazone*) | Curbit (*ethalfluralin*) | Devrinol (*napropamide*) | Dual II Magnum (*metolachlor*) | Eptam/Genep (*EPTC*) | Eradicane (*EPTC + safener*) | Fusilade DX (*fluazifop-p-butyl*) | Goal (*oxyfluorfen*) | Gramoxone (*paraquat*) | Karmex (*diuron*) | Kerb (*pronamide*) | Lasso (*alachlor*) | Lorox (*linuron*) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 7 | 9 | 2 | 6 | 4 | 4 | 11 | | 9 | 5 | 6 | 6 | 10 | 10 | 10 | 2 | 3 | 3 | 7 | 6 | 10 | 7 |
| الأسبرجس | | | | | × | | | | | | | × | | | | | | | | | × | | × |
| الفاصوليا الجافة | | | | | × | | | | | × | × | | | | | | | | | | | | × |
| الفاصوليا الخضراء | | × | | | × | | | × | | × | | | | | | × | | × | | | | × | × |
| البنجر | | | | | × | | | | | × | | × | × | | | | | | | | | | × |
| البروكولي | | | | | | | | | | × | | | | | | | | | | | | | |
| كرنب بروكسل | | | | | × | | | | | × | | × | × | | | | | | | | | | × |
| الكرنب | | | | | × | | | | × | × | | | | | | | | | | | | | × |
| الخرز | | | | | × | | | | | × | × | | × | | | | | | | | | | × |
| القنبيط | | | | | × | | | | | | | | × | | | | | × | | × | | | |
| الخيار | | | | | × | × | × | | | × | | | | | × | | × | | | | | | × |
| الباذنجان | | | | | × | × | | | | | × | × | × | | | | | | | | × | | × |

المبيد وكيفية فعله[1]

تابع جدول (١٤-١).

| المبيد وكفاءة فعله[1] | | الخس والهندباء | الكنتالوب | البصل | البسلة | الفلفل | البطاطس | القرع العسلي | السبانخ | الكوسة | الذرة السكرية | الطماطم | البطيخ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aim (*carfentrazone*) | 3 | | | | × | | | | | | | | × |
| AAtrex (*atrazine*) | 7 | | | | | | | | | | | × | |
| Alanap (*naptalam*) | 9 | × | | | | | | | | | | | |
| Assure II (*quizalofop-p-ethyl*) | 2 | | | | | | | | | | | | × |
| Balan (*benefin*) | 6 | × | × | × | × | × | × | × | | × | × | × | × |
| Basagran (*bentazon*) | 4 | | | × | | × | | × | | | | | |
| Buctril (*bromoxynil*) | 4 | | | | × | | | | | | | | × |
| Callisto (*mesotrione*) | 11 | | | | | | | | | | | | |
| Chateau (*flumioxazin*) | | | | | | | | | | | × | × | |
| Clarity (dicamba) | 9 | | | | × | × | | | × | × | × | × | × |
| Command (*clomazone*) | 5 | | × | | × | × | × | × | | | | | × |
| Curbit (*ethalfluralin*) | 6 | | | × | | | | | | | | | |
| Devrinol (*napropamide*) | 6 | | | × | | × | | | | × | | | |
| Dual II Magnum (*metolachlor*) | 10 | | | | | | | | | | | | × |
| Eptam/Genep (*EPTC*) | 10 | | | | | | | | | | | | |
| Eradicane (*EPTC + safener*) | 10 | | | | | | | | | | | | |
| Fusilade DX (*fluazifop-p-butyl*) | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Goal (*oxyfluorfen*) | 3 | | | | | | | | | | × | × | |
| Gramoxone (*paraquat*) | 3 | × | | | | | | | | | | | |
| Karmex (*diuron*) | 7 | | | | | | | | | | × | × | |
| Kerb (*pronamide*) | 6 | | | × | | | | | | | | | |
| Lasso (*alachlor*) | 10 | | | | | | | | | | | | |
| Lorox (*linuron*) | 7 | × | × | | | × | × | × | × | × | × | × | × |

محصول الخضر

تابع جدول (١٤-١).

| المبيد وكيفية فعله[1] | | محصول المقرر | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الأسبرجس | الفاصوليا الجافة | الفاصوليا الخضراء | البنجر | البروكولي | كرنب براكسل | الكرنب | الجزر | القنبيط | الخيار | الباذنجان |
| Matrix (*rimsulfuron*) | 1 | | | | | | | | | | | |
| Outlook (*dimethenamid*) | 10 | | × | | | | | | | | | |
| Permit (*halosulfuron*) | 1 | | | | | | | | | | | |
| Poast (*sethoxydim*) | 2 | × | × | × | | × | × | × | × | × | × | × |
| Prefar (*bensulide*) | 6 | | | | | × | × | × | | × | × | × |
| Princep (*simazine*) | 7 | | | | | | | | | | | |
| Prowl (*pendimethalin*) | 6 | | × | × | | | | | | | | |
| Pyramin (*pyrazon*) | 4 | | | | × | | | | | | | |
| Raptor (*imazamox*) | 1 | | × | × | | | | | | | | |
| Reflex (*fomesafen*) | | | × | × | | | | | | | | |
| Reglone (*diquat*) | 3 | | × | | | | | | | | | |
| Ro-Neet (*cycloate*) | 10 | | | | × | | | | | | | |
| Roundup Ultra (*glyphosate*) | 8 | × | × | × | × | × | | × | × | × | × | |
| Sandea (*halosulfuron*) | 1 | × | × | × | | | | | | | × | × |
| Select (*clethodim*) | 2 | × | × | | × | × | × | × | × | × | × | × |
| Sencor (*metribuzin*) | 7 | × | | | | | | | × | | | |
| Sonolan (*ethalfluralin*) | 6 | | × | | | | | | | | | |
| Spin-Aid (*phenmedipham*) | 4 | | | | × | | | | | | | |
| Stinger (*clopyralid*) | 9 | | | | × | | × | × | | × | | |
| Strategy | 5,6 | | | | | | | | | | × | |
| Sutan + 6.7E (*butylate + safener*) | 10 | | | | | | | | | | | |
| Treflan (*trifluralin*) | 6 | × | × | × | | × | × | × | × | × | | |
| (2,4-D) | 9 | × | | | | | | | | | | |

تابع جدول (٤-١).

| المبيد وكيفية فعله (1) | | الخس والهندباء | الكنتالوب | البصل | البسلة | الفلفل | البطاطس | القرع العسلي | السبانخ | الكوسة | الذرة السكرية | الطماطم | الباذنجان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محصول الخضر | | | | | | | | | | | | | |
| Matrix (*rimsulfuron*) | 1 | | | | | × | | | | | | × | |
| Outlook (*dimethenamid*) | 10 | | | × | | × | | | | | × | | |
| Permit (*halosulfuron*) | 1 | | | | | | | | | | × | | |
| Poast (*sethoxydim*) | 2 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | | × | × |
| Prefar (*bensulide*) | 6 | × | × | | | × | | | | × | | × | × |
| Princep (*simazine*) | 7 | | | | | | | | | | × | | |
| Prowl (*pendimethalin*) | 6 | | | × | × | | × | | | | × | | |
| Pyramin (*pyrazon*) | 4 | | | | | | | | | | | | |
| Raptor (*imazamox*) | 1 | | | | × | | | | | | | | |
| Reflex (*fomesafen*) | | | | | | | | | | | | | |
| Reglone (*diquat*) | 3 | | | | | | × | | | | | | |
| Ro-Neet (*cycloate*) | 10 | | | | | | | | × | | | | |
| Roundup Ultra (*glyphosate*) | 8 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| Sandea (*halosulfuron*) | 1 | | × | | | × | | × | | × | | × | × |
| * Select (*clethodim*) | 2 | × | × | × | | × | × | × | × | × | | × | × |
| Sencor (*metribuzin*) | 7 | | | | × | | × | | | | | × | |
| Sonolan (*ethalfluralin*) | 6 | | | | | | | | | | | | |
| Spin-Aid (*phenmedipham*) | 4 | | | | | | | | × | | | | |
| Stinger (*clopyralid*) | 9 | | | | | | | | × | | × | | |
| Strategy | 5,6 | | × | | | | | × | | × | | | |
| Sutan + 6.7E (*butylate + safener*) | 10 | | | | | | | | | | | × | |
| Treflan (*trifluralin*) | 6 | | | | × | × | × | | | | × | × | |
| (2,4-D) | 9 | | | | | | | | | | | | |

تابع جدول (١٤-٢).

| حشائش عريضة الأوراق | | | | | | | | | حشائش حولية رفيعة الأوراق | | | | حشائش معمرة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CL | CP | CR | P | S | GA | M | N | V | B | C | FP | FS | Q | YN | المبيد |
| | | | | | | | | | | | | | | | مبيدات يُعامل بها قبل الزراعة |
| F | G | P | G | P | P | P | P | P | E | E | E | E | P | P | Balan |
| F | G | P | G | P | F | P | P | P | E | E | E | E | P | P | Devrinol |
| F | G | P | F | F | P | P | P | G | E | E | E | E | F | G | Eptam |
| F | G | P | F | F | P | P | P | F | E | E | E | E | P | G | Eradicane |
| P | F | P | F | P | P | P | P | P | E | E | E | E | P | P | Prefar |
| F | G | P | G | P | P | P | G | P | E | E | G | E | P | F | Ro-Neet |
| P | P | P | F | P | P | P | P | F | E | E | E | E | P | G | Sutan |
| F | F | P | G | P | P | P | P | P | E | E | G | E | P | P | Treflan |
| | | | | | | | | | | | | | | | مبيدات يُعامل بها بعد الإنبات |
| E | E | E | E | E | E | E | G | F | G | G | F | G | G | F | AAtrex + oil |
| G | - | P | E | F | P | F | G | E | P | P | P | P | P | P | Aim |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | E | E | E | E | E | P | Assure II/Targa |
| G | G | G | F | G | G | G | P | G | P | P | P | P | P | G | Basagran |
| E | - | F | E | E | E | E | E | G-E | P | F | P | P | P | P | Callisto |
| E | E | E | E | E | E | E | E | E | P | P | P | P | P | P | Clarity |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | G | G | G-E | G-E | F-G | P | Fusilade |
| F | G | F | E | G | F | F | P | P | P | P | P | P | P | P | Goal |
| E | E | E | E | E | E | E | G | G | E | E | E | E | G | G | Gramoxone |
| E | G | G | E | G | G | G | P | G | F | P | P | P | P | P | Lorox |

تابع جدول (١٤-٢).

| حشائش حولية عريضة الأوراق | | | | | | | | | حشائش حولية رفيعة الأوراق | | | | حشائش معمرة | | المبيد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CL | CP | CR | P | S | GA | M | N | V | B | C | FP | FS | Q | YN | |
| P | P | P-F | E | P-F | G | E | P-F | P-F | E | G | G | E | G | P | Matrix |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | G | F | G | G | F | P | Poast |
| G | F | P | E | F | F-G | E | E | P | P | P | P | F | P | P | Raptor |
| F | E | E | E | F | E | E | G | P | P | F | P | P | P | F | Reflex |
| E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | F | F | Roundup |
| P | P | G-E | E | G-E | G | G-E | P | G-E | P | P | P | P | P | E | Sandea/Permit |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | E | G | E | E | G | P | Select |
| E | E | E | G | E | E | E | P | G | F | G | G | G | P | P | Sencor |
| P | P | E | P | F-G | P | P | E | P | P | P | P | P | P | P | Stinger |
| G | G | G | G | F | G | G | E | E | P | P | P | P | P | P | 2,4-D |

أ- أنواع الحشائش (من اليسار إلى اليمين):

CL = Common Lambs quarters; CP = common Purslane الرجلة; CR = Common Ragweed الرجيد (شمال أمريكا); P = Pigweed عرف الديك وفساء الكلاب والزربيح; S = Smart Weed أبو ظلف المائي: GA = Galinsoga; M = Mustard خردل أوكبر; N = Nightshade عنب الديب; V = Velvetleaf; B = Barnyardgrass الدنيبة والنسيلة; C = Crabgrass أبو ركبة; FP = Fall Panicum; FS = Foxtail Species ذيل القط ودفرة وديل الفار; Q = Quakgrass; YN = Yellow Nutsedge السعد الأصفر.

ب- التأثير على الحشائش (من اليسار إلى اليمين):

E = excellent ممتاز; G = good جيد ; F = fair مقبول; P = poor to no control قليل إلى عديم التأثير.

تابع جدول (١٤-٢).

| حشائش عريضة الأوراق | | | | | | | | | حشائش حولية رفيعة الأوراق | | | | حشائش معمرة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CL | CP | CR | P | S | GA | M | N | V | B | C | FP | FS | Q | YN | المبيد |
| | | | | | | | | | | | | | | | مبيدات يُعامل بها قبل الزراعة |
| F | G | P | G | P | P | P | P | P | E | E | E | E | P | P | Balan |
| F | G | P | G | P | F | P | P | P | E | E | E | E | P | P | Devrinol |
| F | G | P | F | F | P | P | P | G | E | E | E | E | F | G | Eptam |
| F | G | P | F | F | P | P | P | F | E | E | E | E | P | G | Eradicane |
| P | F | P | F | P | P | P | P | P | E | E | E | E | P | P | Prefar |
| F | G | P | G | P | P | P | G | P | E | E | G | E | P | F | Ro-Neet |
| P | P | P | F | P | P | P | P | F | E | E | E | E | P | G | Sutan |
| F | F | P | G | P | P | P | P | P | E | E | G | E | P | P | Treflan |
| | | | | | | | | | | | | | | | مبيدات يُعامل بها بعد الإنبات |
| E | E | E | E | E | E | E | G | F | G | G | F | G | G | F | AAtrex + oil |
| G | - | P | E | F | P | F | G | E | P | P | P | P | P | P | Aim |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | E | E | E | E | E | P | Assure II/Targa |
| G | G | G | F | G | G | G | P | G | P | P | P | P | P | G | Basagran |
| E | - | F | E | E | E | E | E | G-E | P | F | P | P | P | P | Callisto |
| E | E | E | E | E | E | E | E | E | P | P | P | P | P | P | Clarity |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | G | G | G-E | G-E | F-G | P | Fusilade |
| F | G | F | E | G | F | F | P | P | P | P | P | P | P | P | Goal |
| E | E | E | E | E | E | E | G | G | E | E | E | E | G | G | Gramoxone |
| E | G | G | E | G | G | G | P | G | F | P | P | P | P | P | Lorox |

تابع جدول (١٤-٢).

| حشائش حولية عريضة الأوراق | | | | | | | | | حشائش حولية رفيعة الأوراق | | | | حشائش معمرة | | المبيد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CL | CP | CR | P | S | GA | M | N | V | B | C | FP | FS | Q | YN | |
| P | P | P-F | E | P-F | G | E | P-F | P-F | E | G | G | E | G | P | Matrix |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | G | F | G | G | F | P | Poast |
| G | F | P | E | F | F-G | E | E | P | P | P | P | F | P | P | Raptor |
| F | E | E | E | F | E | E | G | P | P | F | P | P | P | F | Reflex |
| E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | F | F | Roundup |
| P | P | G-E | E | G-E | G | G-E | P | G-E | P | P | P | P | P | E | Sandea/Permit |
| P | P | P | P | P | P | P | P | P | E | G | E | E | G | P | Select |
| E | E | E | G | E | E | E | P | G | F | G | G | G | P | P | Sencor |
| P | P | E | P | F-G | P | P | E | P | P | P | P | P | P | P | Stinger |
| G | G | G | G | F | G | G | E | E | P | P | P | P | P | P | 2,4-D |

أ- أنواع الحشائش (من اليسار إلى اليمين):

CL = Common Lambs quarters; CP = common Purslane الرجلة; CR = Common Ragweed الرجيد (شمال أمريكا); P = Pigweed عرف الديك وفساء الكلاب والزربيح; S = Smart Weed أبو ظلف المائي: GA = Galinsoga; M = Mustard خردل أوكبر; N = Nightshade عنب الديب; V = Velvetleaf; B = Barnyardgrass الدنيبة والنسيلة; C = Crabgrass أبو ركبة; FP = Fall Panicum; FS = Foxtail Species ذيل القط ودفرة وديل الفار; Q = Quakgrass; YN = Yellow Nutsedge السعد الأصفر.

ب- التأثير على الحشائش (من اليسار إلى اليمين):

E = excellent ممتاز; G = good جيد ; F = fair مقبول; P = poor to no control قليل إلى عديم التأثير.

ويُعد رش الحشائش المعمرة بالجلايفوسيت قبل الحراثة وزراعة المحصول أفضل وسيلة للتخلص منها، ويجب ألا يقل طولها عند المعاملة عن ٢٥ سم، وألا تكون قد تعرضت لفترة من الجفاف قبل رشها.

## بعض الأمور التى يتعين مراعاتها عند المعاملة بمبيدات الحشائش

يتعين عند المعاملة بمبيدات الحشائش أخذ الأمور التالية فى الاعتبار:

١- يجب تنعيم التربة قبل معاملتها بالمبيدات، لأن توزيعها لا يكون متجانسًا فى التربة بعدما تتكسر القلاقيل الكبيرة التى لا تصل إلى داخلها المبيدات.

٢- يجب رش الحشائش عندما تكون أقل من ٢,٥ سم طولاً.

٣- لا يفيد الماء المستخدم عند المعاملة بالمبيدات سوى فى توصيل المبيد بتجانس إلى كل الحقل المراد معاملته. وعمومًا .. يكفى ٨٠-١٢٠ لتر من الماء لهذا الغرض مع معظم المبيدات.

٤- يمكن خلط اثنان أو ثلاثة من مبيدات الحشائش معًا للحصول على نتائج أفضل، مع استعمال معدلات منخفضة من كل منها. ولكن يُراعى أن تكون المبيدات المخلوطة معًا متقاربة فى خصائصها الفيزيائية مثل درجة ذوبانها وسرعة تبخرها وهى الصفات التى تؤثر فى تحركها فى التربة واستمرار فاعليتها فيها.

٥- تحتاج المعاملة بمعظم مبيدات الحشائش إلى مواد إضافية adjuvants لتجعلها أكثر فاعلية، مثل المواد الناشرة spreaders والمبللة wetting agents، والمقللة للتوتر السطحى surfactants، وجميعها تعمل فعل الصابون، وقد يكون بعضها لاصقًا sticking agents، وهى غالبًا تستعمل مع مواد ناشرة وتسمى spreader/stickers.

٦- تعد أفضل وسيلة لتجنب وجود تأثير متبقٍ فى التربة لبعض مبيدات الحشائش على المحاصيل التالية فى الدورة خفض الجرعة المستعملة منها مع المعاملة السطحية قدر الإمكان. ويمكن خفض الجرعة إذا استعمل خليط من مبيدات الحشائش، أو إذا ما أجريت المعاملة بنفس المبيد على دفعتين بجرعتين منخفضتين.

٧- يتعين تخصيص رشاشات للمعاملة بمبيدات الحشائش، أما إذا لم يكن ذلك

ممكنًا فإنه يتعين تنظيف الرشاشات – بكل أجزائها بما فيها التانك والخراطيم والبشابير – جيدًا بالماء أو بالماء والصابون إن لم يكن الماء وحده كافيًا، وقد يستعمل الماء الساخن إذا لزم الأمر، وقد يحتاج الأمر إلى تَرك الماء – البارد أو الساخن – فى الرشاشة لمدة ١٨–٣٦ ساعة.

وفى حالة استعمال الرشاشات فى المعاملة بمبيدات نحاسية يتعين تنظيفها لمدة ساعتين بمحلول من الخل والماء بنسبة ١٪؛ لأن النحاس يتعارض مع كفاءة عمل بعض مبيدات الحشائش.

وفى جميع الحالات يتعين بعد التنظيف شطف الرشاشات – بكل أجزائها – عدة مرات بالماء العادى.

## النباتات الزهرية المتطفلة

النباتات الزهرية المتطفلة هى – كما يُستدل من اسمها – نباتات راقية تُنتج أزهارًا وبذورًا، ولكنها تتطفل على غيرها من النباتات؛ لتحصل منها على غذائها؛ حيث لا يمكنها الاستمرار فى النمو وإكمال دورة حياتها – بإنتاج جيل جديد من البذور – فى غياب عائل مناسب لها يمكن أن تتطفل عليه. وتعد محاصيل الخضر من أهم عوائل تلك النباتات.

ونجد فى علم أمراض النبات أن النباتات الزهرية المتطفلة تعد من مسببات الأمراض؛ باعتبار أنها تتطفل على المحاصيل الزراعية، محدثة بها معاناة مستمرة، تنتهى إلى ظهور أعراض مرضية عليها؛ مثل: ضعف النمو والتقزم، واصفرار الأوراق، وجفافها، وموت النباتات فى حالات الإصابة الشديدة.

كذلك نجد فى علم الحشائش أن النباتات الزهرية المتطفلة تعد من الأعشاب الضارة التى يقوم بدراستها المتخصصون فى هذا العلم؛ باعتبار أنها حشيشة تنافس المحاصيل المزروعة، وتُحدث أضرارًا أشد من الأضرار التى تحدثها الحشائش العادية غير المتطفلة، وتكافح بطرق مماثلة لتلك التى تكافح بها تلك الحشائش العادية.

هذا .. ويعرف أكثر من ٢٥٠٠ نوع من النباتات المتطفلة Parasitic Plants تنتمى إلى ١٠ عائلات نباتية على الأقل، لكن القليل منها هو ما يُحدث خسائر اقتصادية جوهرية؛ مثل (عن Russell ١٩٧٨):

| الجنس | الاسم العربى | الاسم الإنجليزى | العائلة التابع لها |
|---|---|---|---|
| *Cuscuta* spp. | الحامول | doddor | Cuscutaceae |
| *Orobanche* spp. | الهالوك | broomrape | Orobanchaceae |
| *Striga* spp. | العدار | wichweeds | Scrophulariaceae |
| *Arceuthobium* spp. | الدبق | mistletoes | Loranthaceae |

تُحدث معظم النباتات الزهرية المتطفلة جانبًا كبيرًا من أضرارها بالمحصول الذى تتطفل عليه من قبل أن تبرز فوق سطح التربة؛ ولذا .. فإن استنفاذ مخزون التربة من بذور النبات المتطفل يجب أن يكون الهدف الأول عند التخطيط لمكافحته.

ونظرًا للاتصال البيولوجى الوثيق بين النباتات المتطفلة وعوائلها، فإن مبيدات الحشائش لا يمكنها التفريق بينها، ويكون من الصعب الاعتماد عليها فى المكافحة.

وبالمقارنة .. فإن اللجوء إلى المكافحة الحيوية، سواء أكانت بالاعتماد على الفطريات، أم البكتيريا، أم الحشرات ربما يكون أكثر فاعلية، نظرًا لأنه يمكن — غالبًا — التوصل إلى كائنات معينة للمكافحة الحيوية يمكنها إصابة النبات المتطفل دون عائله (Sauerborn وآخرون ٢٠٠٧).

## الهالوك

### الوضع التقسيمى، والأنواع، والعوائل

يتبع الهالوك Broomrape العائلة الهالوكية Orobanchaceae والجنس *Orobanche*، ويعرف منه نحو ١٢٠ نوعًا تنتشر فى معظم أنحاء العالم، وتتطفل على عديد من الأنواع النباتية.

وتعرف ستة أنواع من الهالوك فى مصر؛ هى كما يلى (El-Helaly وآخرون

١٩٧٣، و Parker & Wilson ١٩٨٦):

| | |
|---|---|
| *Orobanche crenata* | *O. aegyptiaca* |
| *O. ramosa* | *O. minor* var. *grisebachii* |
| *O. muteli* | *O. cernua* |

ويعطى المرجعان وصفًا تفصيليًّا لكل نوع من الهالوك والأنواع النباتية التى يصيبها.

ومن أهم عوائل الهالوك فى مصر كل من البطاطس، والطماطم، والبرسيم، والبسلة، والفول، والحمص، والترمس، والجزر، والكرنب، والباذنجان، وعدد كبير من الحشائش (Al-Menofi ١٩٧٨).

ومن أهم المحاصيل التى يصيبها نوع الهالوك *O. crenata* (الذى يعرف باسم هالوك الفول) كل من الفول، والعدس، والبطاطس، والبسلة والجزر، والقرطم.

ويصيب النوع *O. cernua* عباد الشمس، والباذنجانيات، وخاصة الطماطم، والباذنجان، والتبغ.

كما يصيب النوعان *O. ramosa*، و *O. aegyptiaca* الباذنجانيات، وخاصة الطماطم.

ومن محاصيل الخضر الأخرى التى يصيبها الهالوك: فجل الحصان، وكرنب أبو ركبة، واللفت، والفول الرومى، والخس (عن Wilhelm وآخرين ١٩٦٥، و Parker & Wilson ١٩٨٦).

وتنتمى معظم عوائل الهالوك إلى العائلات: البقولية، والباذنجانية، والصليبية.

## الوصف النباتى والتطفل

يتكون نبات الهالوك من ساق أرضية شحمية تحمل شمراخًا سميكًا، يظهر فوق سطح التربة، ويحمل أزهارًا كثيرة العدد تميل إلى الاصفرار، وأوراقه مختزلة إلى حراشيف صغيرة، وقاعدة الشمراخ الزهرى متدرنة، تخرج منها جذور صغيرة متحورة إلى ممصات، وهى التى تخترق جذور العائل بها لتمتص منها الغذاء.

وثمار الهالوك علبة تحتوى على عدة مئات من البذور الصغيرة البنية اللون.

تسقط هذه البذور فى التربة، وتنتشر بواسطة الرياح، وتحتفظ بحيويتها لمدة طويلة تصل إلى ١٠-١٢ سنة، ولا تنبت إلا فى وجود العائل، فإن لم تجده فإنها تبقى ساكنة.

تحدث الإصابة عندما تكون بذرة الهالوك على مسافة لا تزيد على ٣ مم عن جذر أحد العوائل المناسبة؛ حيث تصل إليها مواد منبهة للإنبات تفرزها جذور العائل؛ لتكون نموًا يعرف باسم Procaulome لا يزيد طوله على بضعة ملليمترات. وتتجه البذرة بعد إنباتها مباشرة نحو تكوين ممص يخترق جذر العائل، ويتصل بحزمه الوعائية، ويمتص منه الغذاء. ويعقب ذلك مباشرة تكون جسم كروى nodule على سطح جذور العائل فى منطقة اتصال الممص بالجذور، ثم ينمو هذا الجسم الكروى تدريجيًا، وتتكون عليه حراشيف ورقية هى أصل الشمراخ الزهرى لنبات الهالوك، كما تظهر عليه بثرات صغيرة تعطى ممصات أخرى، تتصل - بدورها - بجذور العائل. ويعقب ذلك استطالة الجسم الكروى؛ ليكون شمراخًا زهريًا أو عدة شماريخ زهرية.

وبمجرد نمو هذه الشماريخ فوق سطح الأرض، تتفتح عليها الأزهار، وتخصب، وتنضج البذور فى فترة وجيزة. ويحدث ذلك - غالبًا - عندما يكون العائل فى طور الإزهار.

وقد قدر أن عدد البذور التى ينتجها نبات الهالوك الواحد يتراوح بين ٤٠٠٠٠ و ٥٠٠٠٠ بذرة. ويحتوى المليجرام الواحد من البذور على نحو ٢٧٠ بذرة؛ أى يحتوى الجرام على أكثر من ربع مليون بذرة (عن العروسى وآخرين ١٩٨٦، وروبرتس وبوثروويد ١٩٨٦، و Parker & Wilson ١٩٨٦).

وتؤدى الإصابة بالهالوك إلى انخفاض المحصول بشدة؛ فعلى سبيل المثال ينخفض محصول الفول من البذور بمقدار النصف إذا تطفل على نبات الفول أربعة نباتات من الهالوك *O. crenata*.

**ونظرًا لأهمية العلاقة البيولوجية بين الهالوك وعائله في تحديد طرق المكافحة المناسبة، فإننا نبرز أهم جوانب تلك العلاقة فيما يلي:**

١- تعيش بذور الهالوك — فى التربة — فى غياب العائل مدة تصل إلى ١٠-١٢ عامًا، ولا تنبت إلا فى وجوده، بعد أن تستكمل احتياجاتها من التعرض لظروف خاصة من الحرارة والرطوبة.

٢- قد تتنبه البذور للإنبات — أحيانًا — بواسطة إفراز من جذور نباتات لا تعد من عوائل الهالوك.

٣- يموت النمو الناتج عن إنبات البذرة إن لم يتصل بجذور عائل مناسب خلال أيام قليلة.

٤- يكون النمو الهوائى للهالوك خالٍ تمامًا من الكلورفيل؛ حيث يحصل على كل غذائه من عائله.

٥- ينتج نبات الهالوك الواحد نحو ربع مليون بذرة.

### المكافحة المتكاملة

لا تفيد الدورة الزراعية فى مكافحة الهالوك؛ وذلك بسبب طول فترة بقاء بذوره ساكنة فى التربة فى غياب العائل المناسب — والتى تصل إلى ١٢ عامًا — من ناحية، ولكثرة عوائله من ناحية أخرى.

**ومن أهم الوسائل والممارسات الزراعية التى تتبع فى مكافحة الهالوك ما يلى:**

١- تعقيم التربة بالمبيدات، وهى طريقة مضمونة النتائج.

٢- تعقيم (بسترة التربة) بواسطة الإشعاع الشمسى؛ وهى طريقة فعالة كذلك، ولها مزايا أخرى كثيرة، ولا شك فى أنها تكون اقتصادية فى الحقول الموبوءة — بشدة — ببذور الهالوك.

٣- زراعة النباتات الصائدة التى يمكنها تحفيز بذور الهالوك للإنبات، ولكن دون أن تتعرض للإصابة به؛ مثل الكتان بالنسبة للنوع *O. ramosa*.

٤- زراعة النباتات القابلة للإصابة بالهالوك ثم حراثتها فى التربة قبل أن يتكون

جيل جديد من البذور، إلا أن فاعلية هذه الطريقة محدودة؛ لأن بذور الهالوك الموجودة فى التربة لا تنبت جميعها فى وقت واحد؛ حيث يتبقى دائمًا مخزون كبير منها ساكنًا فى التربة.

٥- زراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى كل من: عباد الشمس، والفول البلدى (صنف جيزة ٤٠٢)، كما تتوفر اختلافات فى مستوى المقاومة للهالوك فى الأنواع البرية من الطماطم، ولكن هذه الطريقة لا يعول عليها - إلى الآن - فى محاصيل الخضر بصورة عامة.

٦- نزع نباتات الهالوك يدويًا، ولكن هذه الطريقة مكلفة، وغير اقتصادية، وغير فعالة، كما أنها تؤدى على انتزاع العائل مع نبات الهالوك.

٧- غمر الأرض الموبوءة بالهالوك بالماء؛ وهى طريقة تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء، ربما لا تكون متوفرة. وتفيد زراعة الأرز فى مكافحة الهالوك؛ نظرًا لبقاء حقول الأرز مغمورة بالماء لفترة طويلة.

٨- اتباع الطرق الزراعية المناسبة للتخفيف من حدة الإصابة؛ مثل: العناية بالتسميد لتشجيع النمو، وتخفيف الأثر الضار للهالوك، والتبكير أو التأخير فى الزراعة؛ لتجنب الفترات المناسبة لإنبات بذور الهالوك.

٩- المعاملة بمبيدات الحشائش:

تستعمل مبيدات الحشائش على نبات الهالوك بعد اتصاله بالعائل. مع توجيه المعاملة إما نحو العائل قبل بزوغ الهالوك من التربة؛ وإما نحو الهالوك بعد ظهوره. وتستعمل فى الحالة الأولى مبيدات خاصة بتركيزات معينة لا تؤثر على العائل، ولكنها تنتقل منه إلى أجزاء الهالوك الموجودة تحت سطح التربة؛ لتؤثر فيه.

ويستعمل فى مكافحة الهالوك - فى حقول الفول والبسلة - مبيد الجلايفوسيت glyphosate (مثل الروند أبِ Round Up)، وهو N-(Phosphonomethyl) glycine؛ حيث تعامل به الحقول مرتين إلى ثلاث مرات بتركيزات منخفضة.

تجرى المعاملة بالجلايفوسيت برش النباتات مباشرة بالمبيد بعد الزراعة بنحو أسبوعين إلى أربعة أسابيع. تؤدى هذه المعاملة إلى موت نباتات الهالوك - وهى فى بداية مراحل تطفلها - دون أن تؤثر على محصول الفول.

ويجب أن تقلع عينات من نبات الفول أولاً للتأكد من بداية إرسال الفول لمصاته – قبل أن يظهر على سطح التربة – حتى يمكن إجراء الرش فى الوقت المناسب.

وقد وجد أن مبيد الجلايفوسيت يقتل أو يضعف نمو نباتات الهالوك المتطفلة على الفول بصورة اختيارية؛ حيث لا يكون للمبيد أية تأثيرات ضارة على الفول. وتبين أن المبيد ينتقل من أوراق العائل إلى نموات الهالوك؛ حيث يزداد تركيزه فيها عما يكون عليه تركيزه فى أى جزء آخر من العائل، بما فى ذلك الميرستيم القمى. ويزداد تراكم المبيد فى نموات الهالوك خلال ٣–٧ أيام من معاملة أوراق العائل، ويتنافس الطفيل مع العائل على الجلايفوسيت مثلما يتنافس معه على الغذاء المجهز.

ويستعمل الجلايفوسيت فى حقول الفول بمعدل ٦٠–١٢٠ جم للهكتار (٢٥–٥٠ جم للفدان).

هذا .. إلا أن الطماطم التى تعامل بتركيز منخفض من الجلايفوسيت (٢١ جم للفدان) تظهر عليها أضرار المبيد، كما تظهر الأضرار – كذلك – على محاصيل خضر أخرى؛ مثل البسلة والجزر؛ الأمر الذى يحد من إمكانية استعمال المبيد فى مكافحة الهالوك فى هذه المحاصيل. ويتطلب الأمر التوصل إلى سلالات من هذه المحاصيل أكثر تحملاً للجلايفوسيت.

وقد تبين – لدى اختبار ١٥٢٢ صنفًا وسلالة من الطماطم – وجود سلالات على مستوى متوسط من القدرة على تحمل المبيد.

كما أكتُشف أيضًا وجود جين يجعل البكتيريا *Salmonella typhimurium* تتحمل الجلايفوسيت، وأمكن نقل هذا الجين – بطرق الهندسة الوراثية – إلى كل من الطماطم والتبغ ومحاصيل أخرى (عن Foy & Jain ١٩٨٦).

١٠– تحفيز بذور الهالوك على الإنبات فى غياب العائل المناسب؛ حيث تموت البادرة إن لم تجد جذور العائل بجوارها، ويعرف ذلك باسم الإنبات الانتحارى Suicidal Germination.

وقد وجد أن مادة سترايجول Strigol المستخلصة من جذور القطن شديدة الفاعلية فى تحفيز بذور الهالوك والسترايجا على الإنبات. وأعقب ذلك الاكتشاف تخليق عديد من المركبات الكيميائية الشبيهة بالسترايجول؛ مثل المركبين GR7، و GR24، اللذين يظهر تأثيرهما على مختلف أنواع الهالوك فى جدول (١٤-٣).

وجدير بالذكر أن المركب لا يتأثر بقلوية التربة.

وتجدر الإشارة إلى أن غاز الإثيلين ذا التأثير القوى على تحفيز إنبات بذور العدار ليس له تأثير يذكر على إنبات بذور الهالوك.

**جدول (١٤-٣): تأثير شبيهات السترايجول GR7، و GR24 على إنبات بذور أربعة أنواع من الهالوك (عن Foy & Jain ١٩٨٦).**

| المعاملة | التركيز (جزء فى المليون) | الإنبات (٪) فى: | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *O. aegyptiaca* | *O. ramosa* | *O. crenata* | *O. cernua* |
| المقارنة | | ٨,٠ | ٦,٦ | صفر | صفر |
| GR7 | ٠,١٠ | ١٧,٧ | ١٩,٨ | ١,٠ | صفر |
| GR7 | ١,٠٠ | ٢١,٣ | ٢٩,٦ | ٤,٦ | صفر |
| GR7 | ١٠,٠٠ | ٢٢,٠ | ٢١,٩ | ١٧,١ | صفر |
| GR24 | ٠,٠١ | ١٠,٨ | ٣١,٢ | ٠,٧ | صفر |
| GR24 | ٠,١٠ | ٢٠,٥ | ٣٢,٨ | ٦,٠ | صفر |
| GR24 | ١,٠٠ | ٢١,٠ | ٢٥,٣ | ١٦,٤ | صفر |
| SEM | — | ١,٥ | ٣,٣ | ١,٤ | — |

١١- المكافحة الحيوية باستعمال فطريات أو حشرات تصيب نباتات الهالوك دون أن تؤثر على العائل؛ مثل الفطرين: *Sclerotium orobanche*، و *Fusarium orobanche*، والحشرتين: *Agrotis* sp.، و *Phytozoma orobanchia*. وتنتشر الذبابة الأخيرة فى منطقة الشرق الأدنى (عن Cubero ١٩٨٣، و Parker & Wilson ١٩٨٦).

## الحامول

### الوضع التقسيمي، والأنواع والعوائل

ينتمي الحامول Dodder إلى عائلة Cuscutaceae، والجنس *Cuscuta*، ويعرف منه نحو ١٧٠ نوعًا؛ من أهمها ما يلي:

*C. monogyna*
*C. reflexa*
*C. campestris*
*C. chinensis*
*C. planiflora*
*C. pedicellata*
*C. palaestina*
*C. epithymum*
*C. epilinum*

تنتشر جميع هذه الأنواع في مصر، ويعد النوع *C. campestris* أكثرها خطورة وانتشارًا على مستوى العالم (عن Parker & Wilson ١٩٨٦).

وقد تعرف Al-Menoufi & Hassan (١٩٧٦) على خمسة أنواع من الحامول تنتشر في مصر، وتتطفل على ٢٤ نوعًا نباتيًّا تنتمي إلى تسع فصائل مختلفة. وقد تواجد نوع واحد من تلك الأنواع صيفًا؛ وهو *C. pedicellata*، أما باقي الأنواع فإنها وجدت منتشرة خلال فصل الشتاء، وهي:

*C. hyaline* var. *nubiana*
*C. chinensis*
*C. planiflora*
*C. epilinum*

ومن أنواع الحامول الأخرى الهامة على مستوى العالم كلٌ من:

*C. indecora*
*C. racemosa*
*C. californica*

ومن أهم المحاصيل الزراعية التي يتطفل عليها الحامول كلٌ من: الخبيزة، والذرة، والبرسيم بأنواعه، والزمير، والكتان، وحشيشة برمودا، والرجلة، والبصل، وبنجر السكر، والطماطم، والقاوون، والأسبرجس، والموالح، وعديد من الحشائش (وخاصة العليق)، ولكنه نادرًا ما يصيب النجيليات.

### الوصف النباتي والتطفل

يعد الحامول من النباتات الزهرية المتطفلة التى تكون سيقانًا خيطية رفيعة صفراء إلى برتقالية اللون، تكون ملتفة حول عائلها وعلى اتصال وثيق به من خلال ممصات دقيقة.

يحتوى نبات الحامول على تركيزات منخفضة من كل من كلوروفيل أ، وكلوروفيل ب، وبنفس النسبة التى يوجدان عليها فى النباتات العادية غير المتطفلة. وعلى خلاف الاعتقاد الشائع، فقد تأكد حدوث عملية البناء الضوئى فى عدد من أنواع الحامول. ولكن نظرًا لأن معدل العملية يكون منخفضًا؛ فإن نبات الحامول يظل معتمدًا على عائله لإكمال دورة حياته.

قد يغطى نبات الحامول الواحد مساحة تزيد على المتر المربع من الأرض، ويحمل النبات عديدًا من الأزهار الصغيرة التى تنتج عدة آلاف من البذور الصغيرة الصلدة التى تعد وسيلته الوحيدة للتكاثر.

### وتنتقل وتنتشر بذور الحامول بالوسائل التالية:

١- بالماء.

٢- مع البذور المحصولية الملوثة.

٣- مع الأسمدة الحيوانية.

٤- بواسطة الآلات الزراعية.

كما أن نبات الحامول يمكنه أن يستعيد نموه إذا لامست أجزاء مقطوعة منه عائلاً مناسبًا.

وبينما تنبت بعض بذور الحامول فى نفس الموسم الذى تُنتج فيه، فإن غالبيتها تبقى ساكنة فى التربة لسنوات عديدة قد تصل إلى ١٠ سنوات.

تنبت بذور الحامول بعدما تمر بمرحلة السكون، التى يمكن إنهاؤها — معمليًا — بالمعاملة بحامض الكبريتيك. وقد ذُكِرَ أن البذور يمكنها الإنبات وهى على عمق ١٠ سنتيمترات، ولكن الجذير لا يمكنه النمو لأكثر من سنتيمتر واحد.

تعتمد البادرة الصغيرة النابتة — فى بداية حياتها — على الغذاء المخزن فى البذرة، ولكنها تموت بعد فترة إن لم تتصل بيولوجيًّا بعائل مناسب لها؛ لعدم قدرتها على تمثيل الغذاء اللازم لبقائها. ويمكن للبادرة أن تبقى ساكنة — دون اتصال بيولوجى بعائلها — لمدة تصل إلى ٤–٥ أسابيع.

ويتم الاتصال البيولوجى بين نبات الحامول وعائله — عادة — فى غضون ٢–٦ أيام من إنبات بذوره.

تمتد ساق بادرة الحامول — بمجرد إنباتها — فى دائرة واسعة نسبيًّا فى كل الاتجاهات إلى أن تلامس أى شئ؛ حيث تبدأ — على الفور — الالتفاف حوله فى عكس اتجاه عقرب الساعة. فإذا كان هذا الشئ عائلاً مناسبًا .. فإنها تبدأ فى تكوين ممصات haustoria على السطح الداخلى المواجه لساق العائل؛ مخترقة إياه، إلى أن تصل إلى النسيج الوعائى للعائل؛ حيث تبدأ فى الحصول على احتياجاتها من الماء والغذاء، ثم تفقد صلتها بالتربة سريعًا بعد ذلك؛ حيث تذوى ساق نبات الحامول وتموت أسفل موقع اتصالها بالعائل، كما يموت الجذير الذى يكون سميكًا وقصيرًا.

وإن لم تجد بادرة الحامول عائلاً مناسبًا لها، فإنها تفقد قدرتها على التطفل خلال حوالى سبعة أيام، إلا إذا تمكنت من البقاء ساكنة، وأقصى مدة لذلك هى ٤–٥ أسابيع.

وبمجرد اتصال نبات الحامول بيولوجيًّا بعائله فإنه ينمو بقوة؛ إذ إن الممصات التى يُرسل بها إلى أنسجة العائل الوعائية ذات قدرة عالية على سحب الغذاء وتوجيهه إلى الطفيل.

ويحدث الضرر نتيجة لامتصاص نبات الحامول للغذاء المجهز من العائل، ولتكوينه شبكة كثيفة من النمو تحجب عنه الضوء (عن Ashton & Santana ١٩٧٦).

## المكافحة المتكاملة

إن من أهم طرق مكافحة الحامول ما يلى:

١– استعمال بذور نظيفة خالية من بذور الحامول، وخاصة فى المحاصيل التى تتشابه بذورها مع بذور الحامول؛ مثل البرسيم، والبرسيم الحجازى.

٢- اتباع دورة زراعية تتضمن محاصيل مقاومة للحامول؛ مثل الحبوب الصغيرة، ولكن الدورة لا تفيد كثيرًا؛ نظرًا لطول فترة بقاء البذور ساكنة فى التربة، والتى تصل إلى ١٠ سنوات.

٣- نادرًا ما يفيد نزع نباتات الحامول من على العوائل المصابة به؛ نظرًا لقدرة أى جزء من الطفيل على استعادة نموه من جديد طالما كان متصلاً بالعائل بممص. ولكن يفيد قطع النباتات المصابة - من تحت سطح التربة - وجمعها فى أجولة، ثم حرقها بعيدًا عن الحقل.

٤- تفيد الحراثة المبكرة فى التخلص من بادرات الحامول النابتة قبل أن تتصل بيولوجيًا بعائلها.

٥- زراعة الأصناف المقاومة إن وجدت.

٦- عدم استعمال آلات زراعية فى حقول مصابة، ثم نقلها إلى حقول سليمة.

٧- لوحظ ارتفاع محتوى النباتات المقاومة للحامول فى عنصر الكالسيوم، وتبين أن الكالسيوم يثبط عمل الإنزيمات الضرورية لعملية اختراق ممصات الحامول للعائل. وتأييدًا لذلك .. وجد أن الرش المتكرر بأملاح الكالسيوم البسيطة يحمى النباتات القابلة للإصابة من الطفيل.

٨- استعمال مبيدات الحشائش:

نجحت مكافحة الحامول بعديد من مبيدات الحشائش؛ مثل (عن Ashton & Santana ١٩٧٦):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Amitrole | CEPC | Chloramiben | Chlorbufam |
| Chorpropham | 2,4-D | Dazomet | DCPA |
| Dinoseb | Diphenamid | Diquat | Pronomide |
| Propham | Trifluralin | Propyzamide | |

٩- المكافحة البيولوجية بالاستعانة بالسوسة *Simcronyx* spp. التى تتطفل على نباتات الحامول. ومن أنواعها المفيدة فى هذا المجال *S. noridus*، و *S. tartaricus*، و *S. jungermaniae* (عن Parker & Wilson ١٩٨٦).

## العدار

### الوضع التقسيمي، والأنواع، والعوائل

يعرف العدار أو الستريجا في الإنجليزية باسم witchweed، وهو ينتمي إلى الجنس *Striga*، وعائلة حنك السبع Scrophulariaceae، التي تحتوى نباتاتها — ومنها العدار — على الكلوروفيل.

ينتشر العدار في المناطق الاستوائية؛ لذا .. فإنه يعد قليل الأهمية في منطقة الشرق الأوسط، ولكنه يعتبر من الآفات الخطيرة في الدول العربية الاستوائية؛ مثل السودان والصومال.

ومن أهم أنواع العدار *Striga* spp. ما يلى:

| | |
|---|---|
| *S. angustifolia* | *S. asiatica* |
| *S. densiflora* | *S. gesnerioides* |
| *S. hermonthica* | *S. latericea* |

ويعد النوع *S. hermonthica* هو الوحيد الذى قد يُحدث بعض المشاكل الزراعية في مصر.

تنتمى معظم عوائل العدار للعائلة النجيلية Graminae؛ مثل: السورجم، والأرز، والذرة، وقصب السكر، وبعض النجيليات الأخرى البرية.

كذلك يصاب التبغ، والطماطم، والقرعيات، واللوبيا (التى تصاب بالنوع *S. gesnerioides*)؛ وعباد الشمس، ومحاصيل أخرى، خاصة من العائلة العليقية Convolvulaceae، والعائلة السوسبية Euphorbiaceae.

### الوصف المورفولوجى والتطفل

ينتج نبات العدار أزهارًا واضحة ذات ألوان زاهية، وهو يتشابه مع الهالوك — إلى حد كبير — في تكاثره وتطفله.

بذور العدار صغيرة جدًا، لا يزيد طولها على ٠,٢٥ ملليمترا، وهى تلتصق —

بسهولة — ببذور المحاصيل المزروعة، وتحمل مع الرياح ومياه الرى لمسافات طويلة. وتحتفظ البذور بحيويتها فى التربة لمدة ٥–١٠ سنوات.

تنبت بذور العدار استجابة لمحفز يفرز من جذور أحد العوائل المناسبة المجاورة لها. وبعد أن يحدث الاتصال البيولوجى — تحت سطح التربة — بين العدار وعائله. فإن النبات يعتمد فى بقائه على التطفل الكامل على العائل، إلى أن يظهر فوق سطح التربة؛ حيث يمكنه تكوين جزء من احتياجاته الغذائية؛ نظرًا لاحتوائه على الكلوروفيل؛ ولذا .. فإن نبات العدار يوصف بأنه نصف متطفل Hemiparasitic.

هذا .. إلا أن كفاءة العدار فى البناء الضوئى لا تزيد على ٢٠٪ من كفاءة النبات العادى؛ ولذا .. يستمر النبات فى الحصول على جانب كبير من احتياجاته من الغذاء المجهز من عائله؛ الأمر الذى يؤثر كثيرًا فى نموه، إلى درجة نقص المحصول بنسبة ٢٥٪–٥٠٪.

## المكافحة المتكاملة

إن من أهم وسائل مكافحة العدار ما يلى:

١– استعمال بذور غير ملوثة ببذور الطفيل فى الزراعة.

٢– عدم زراعة المحاصيل القابلة للإصابة بأنواع العدار المنتشرة فى منطقة الزراعة.

٣– اتباع دورة زراعية طويلة؛ بهدف خفض أعداد بذور العدار فى التربة.

٤– زراعة المحاصيل الصائدة trap crops التى تفرز جذورها مواد محفزة لإنبات بذور العدار دون أن تكون قابلة للإصابة بها؛ مثل القطن، وفول الصويا.

٥– زراعة محصول قابل للإصابة ثم قلبه فى التربة قبل أن ينتج الطفيل (العدار) محصولاً جديدًا من البذور.

٦– تقل أضرار العدار عند إعطاء المحصول كفايته من مياه الرى والتسميد الجيد. وخاصة الأسمدة الآزوتية، وكذلك عند زيادة كثافة الزراعة.

٧– العزيق الجيد مع استئصال نباتات العدار — التى تظهر — قبل أن تكون بذورًا، وتتطلب المكافحة الجيدة إجراء هذه العملية كل أسبوعين.

٨- استعمال مبيدات الحشائش، مثل الباراكوات فى النجيليات، و bromoxynil، و nametryne مع البقوليات، وكذلك مبيد Oxfluorfen.

٩- زراعة الأصناف المقاومة؛ وهى تتوفر فى كل من: السورجم، والذرة، واللوبيا.

١٠- استعمال غاز الإيثلين بمعدل ١-٢ كجم/هكتار لتحفيز "الإنبات الانتحارى" للبذور.

تحقن المادة الفعالة المنتجة للغاز على عمق ١٥-٣٠ سم فى خطوط تبعد بعضها عن بعض بمسافة متر واحد. تؤدى المعاملة إلى إنبات ٨٠٪-٩٠٪ من بذور العدار التى توجد فى التربة، وهى أفضل وأسهل طرق المكافحة. ويستخدم الإثيفون لهذا الغرض؛ لأنه ينتج عند تحلله غاز الإيثيلين.

١١- كذلك يفيد استخدام نظائر الستريجول strigol analogues المحضرة صناعيًا - مثل GR7، و GR24 - فى تحفيز الإنبات الانتحارى لبذور العدار.

١٢- تفيد فى المكافحة الحيوية فراشة *Eulocastra argentisparsa*، وسوسة *Smicronyx* spp. (عن Parker & Wilson ١٩٨٦).

هذا .. وبينما تُصاب الحبوب الاستوائية بالنبات المتطفل *Striga hermonthica*، فإنه يمكن لبكتيريا من الجنس *Azospirillum* استعمار المحيط الجذرى لتلك الحبوب كذلك. وقد تبين أن كلاً الكائنين - الـ striga والـ *Azospirillum* - يتفاعلان أثناء استعمارهما لجذور الحبوب. وبالدراسة .. وجد أن سلالتين من *A. brasilense* - عزلتا من جذور المحيط الجذرى لسورجم أفريقى منعتا إنبات بذور الـ striga على الرغم من أنها نُبِّهت للإنبات فى وجود جذور السورجم. وتبين لدى اختبار إنبات بذور العدار، فى وجود خلايا الـ *Azospirillum* معلقة فى منبه للإنبات مُحضَّر صناعيًا - هو GR24 - أن البكتيريا لم توقف إنبات بذور العدار، ولكنها أوقفت استطالة جذيره الذى ظهر بشكل غير طبيعى (Miché وآخرون ٢٠٠٠).