

الفصل الثانى

النباتات الزهرية المتطفلة ومكافحتها

النباتات الزهرية المتطفلة هى - كما يُستدل من اسمها - نباتات راقية تُنتج أزهاراً وبذوراً ، 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 بها أضراراً 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 جوهريّة ؛ مثل (عن Russell ١٩٧٨) :

الجنس	الاسم العربى	الاسم الانجليزى	العائلة التابع لها
<u>Cuscuta</u> spp.	الحامول	doddor	Cuscutaceae
<u>Orobanche</u> spp.	الهالوك	broomrape	Orobanchaceae
<u>Striga</u> spp.	العدار	witchweeds	Scrophulariaceae
<u>Arceuthobium</u> spp.	الدبق	mistletoes	Loranthaceae

الهالوك

الوضع التقسيمى ، والانواع ، والعوائل

يتبع الهالوك Broomrape العائلة الهالوكية Orobanchaceae والجنس Orobanche ، ويعرف منه نحو ١٢٠ نوعاً 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 وصفاً تفصيلياً لكل نوع من الهالوك والأنواع النباتية التى يصيبها . ومن أهم عوائل الهالوك فى مصر كل من البطاطس ، والطماطم ، والبرسيم ، والبسلة ، والفول ، والحمص ، والتمرس ، والجزر ، والكرنب ، والبادنجان ، وعدد كبير من الحشائش (Al-Menofi ١٩٧٨) .

ومن أهم المحاصيل التى يصيبها نوع الهالوك O. crenata (الذى يعرف باسم هالوك الفول) كل من الفول (شكل ٢ - ١ ، يوجد فى آخر الكتاب) والعدس ، والبطاطس ، والبسلة ، والجزر ، والقرطم .

ويصيب النوع O. cernua عباد الشمس ، والبادنجان ، وخاصة الطماطم ، والبادنجان ، والتبغ .

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

ومن محاصيل الخضر الأخرى التى يصيبها الهالوك : فجل الحصان ، وكرنب أبو ركة ، واللفت ، والبقول الرومى ، والخس (شكل ٢ - ٢) (عن Wilhelm وآخرين ١٩٦٥ ، و Parker & Wilson ١٩٨٦) .

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



شكل (٢ - ٢) : نبات خس مصاب بشدة بالهالوك .

الوصف النباتى والتطفل

يتكون نبات الهالوك من ساق أرضية شحمية تحمل شمراخاً سميكاً ، يظهر فوق سطح التربة ، ويحمل أزهاراً كثيرة العدد تميل إلى الاصفرار (شكل ٢ - ٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) . أوراقه مختزلة إلى حراشيف صغيرة ، وقاعدة الشمراخ الزهرى متدربة ، تخرج منها جذور صغيرة متحورة إلى محصات ، 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 نموا 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
تدرجيا ، وتكون عليه حراشيف ورقية هى أصل الشمراخ الزهرى لنبات الهالوك ،
كما تظهر عليه بشرات صغيرة تعطى ممصات أخرى ، تتصل - بدورها - بجذور
العائل . ويعقب ذلك استطالة الجسم الكروى ؛ ليكون شمراخاً زهرياً أو عدة شماريخ
زهريّة .

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

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

ونظراً لأهمية العلاقة البيولوجية بين الهالوك وعائله فى تحديد طرق المكافحة المناسبة ، فإننا نبرز أهم جوانب تلك العلاقة فيما يلى :

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

٢ - قد تنبت البذور للإنبات - أحياناً - 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 خالياً تماماً من الكلورفيل ؛ حيث يحصل على كل غذائه من عائله .

٥ - ينتج نبات الهالوك الواحد نحو ربع مليون بذرة .

المكافحة

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

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

١ - تعقيم التربة بالمبيدات ؛ مثل بروميد الميثايل ؛ وهى طريقة مضمونة النتائج ، إلا أن استعمالها يقتصر على الزراعات المحمية نظراً لكثرة تكلفتها .

٢ - تعقيم (بستر التربة) بواسطة الإشعاع الشمسى ؛ وهى طريقة فعالة كذلك ، ولها مزايا أخرى كثيرة أسلفنا بيانها ، 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 حرارتها في التربة قبل أن يتكون جيل جديد من البذور ، إلا أن فاعلية هذه الطريقة محدودة ؛ لأن بذور الهالوك الموجودة في التربة لا تنبت جميعها في وقت واحد ؛ حيث يتبقى دائماً مخزون كبير منها ساكناً في التربة .

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

٦ - نزع نباتات الهالوك يدويا ، ولكن هذه الطريقة مكلفة ، وغير اقتصادية ، وغير فعالة . كما أنها تؤدي إلى انتزاع العائل مع نبات الهالوك .

٧ - غمر الأرض الموبوءة بالهالوك بالماء ؛ وهي طريقة تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء ، ربما لا تكون متوفرة . وتفيد زراعة الأرز في مكافحة الهالوك ؛ نظراً 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 في الزراعة ؛ لتجنب الفترات المناسبة لإنبات بذور الهالوك .

ويستدل من الدراسات المختبرية لـ Abu-Irmaileh (١٩٩٤) على أن زيادة النيتروجين تدريجياً من صفر إلى ١٠٠ جزء في المليون - سواء في الماء المقطر ، أم في محلول هوجلند المغذى - أحدث نقصاً تدريجياً - بعلاقة خطية - في كل من نسبة إنبات بذور نوع الهالوك *O. ramosa* وطول جذيره ، وذلك في وجود بادرات أى من : الكتان ، أو العدس ، أو الفلفل ، أو الطماطم ، أو القمح .

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 (الروند أب 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 . تؤدي هذه المعاملة إلى موت نباتات الهالوك - وهى فى بداية مراحل تطورها - 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 (الهكتار = ٢,٤ فداناً) .

هذا .. إلا أن الطماطم التى تعامل بتركيز منخفض من الجلايفوسيت (٥٠ جم للهكتار) 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 سلاسلات 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 أُكتُشف 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) .

وتوصى وزارة الزراعة بمكافحة الهالوك في حقول الفول بالرش باللانسر ٣٦ Lancer 36 بمعدل ٧٥٠ مل / ٢٠٠ لتر ماء للفدان في الرش الواحدة ، على أن يجرى الرش ٣ مرات ، الأولى مع بداية التزهير ، ثم كل ٣ أسابيع بعد ذلك . كما يحسن الرش بسماد ورقي في الوقت نفسه ؛ لتشجيع نمو النباتات . ويعمل المبيد على منع إنبات بذور الهالوك .

كذلك وجد أن مبيد بروناميد Pronamide من المبيدات العالية الكفاءة في مكافحة الهالوك في حقول الفول ، وهو يستعمل رشا على سطح التربة بعد ٣ - ٥ أسابيع من زراعة الفول .

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

وقد وجد أن مادة سترايجول Strigol المستخلصة من جذور القطن شديدة الفاعلية في تحفيز بذور الهالوك والستراجا على الإنبات . وأعقب ذلك الاكتشاف تخليق عديد من المركبات الكيميائية الشبيهة بالسترايجول ؛ مثل المركبين GR7 ، و GR24 ، اللذين يظهر تأثيرهما على مختلف أنواع الهالوك في جدول (٢ - ١) .

وجدير بالذكر أن المركب لا يتأثر بقلوية التربة .

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

جدول (٢ - ١) : تأثير شببهات السترايجول GR7 ، و GR24 على إنبات بذور أربعة أنواع من الهالوك (عن Foy & Jain ١٩٨٦) .

المعاملة	(جزء في المليون)	التركيز				% الإنبات في :			
		<i>O. aegyptiaca</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. crenata</i>	<i>O. cernua</i>				
المقارنة		٨,٠	٦,٦	صفر	صفر				
GR 7	٠,١٠	١٧,٧	١٩,٨	١,٠	صفر				
GR 7	١,٠٠	٢١,٣	٢٩,٦	٤,٦	صفر				
GR 7	١٠,٠	٢٢,٠	٢١,٩	١٧,١	صفر				
GR 24	٠,٠١	١٠,٨	٣١,٢	٠,٧	صفر				
GR 24	٠,١٠	٢٠,٥	٣٢,٨	٦,٠	صفر				
GR 24	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 في منطقة الشرق الأدنى (عن Cubero ١٩٨٣ ، و Parker & Wilson ١٩٨٦) .

الحامول

الوضع التقسيمي ، والاتواع والعوائل

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

C. monogyna

C. reflexa

C. campestris

C. chinensis

C. planiflora

C. pedicellata

C. palaestina

C. epithymum

C. epilinum

C. pedicellata

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

وقد تعرف Al-Menoufi & Hassan (١٩٧٦) على خمسة أنواع من الحامول تنتشر في مصر ، وتتطفل على ٢٤ نوعاً نباتياً تنتمى إلى تسع فصائل مختلفة . وقد تواجد نوع واحد من تلك الأنواع صيفاً ؛ وهو *C. pedicellata* ، أما باقى الأنواع فإنها وجدت منتشرة خلال فصل الشتاء ، وهى :

C. hyalina 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 التى يتطفل عليها الحامول كلٌ من : الخبيزة ، والذرة ، والبرسيم بأنواعه ، والزمير ، والكتان ، وحشيشة برمودا ، والرجلة ، والبصل ، وبنجر السكر ، والطماطم ، والفاوون ، والهليون ، والموالح ، وعديد من الحشائش (وخاصة العليق) ، ولكنه نادراً ما يصيب النجيليات .

الوصف النباتى والتطفل

يعد الحامول من النباتات الزهرية المتطفلة التى تكون سيقاناً 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 نظراً لأن معدل العملية يكون منخفضاً ؛ فإن نبات الحامول يظل معتمداً على عائله لإكمال دورة حياته (عن Ashton ١٩٧٦) .

قد يغطى نبات الحامول الواحد مساحة تزيد على المتر المربع من الأرض (شكل ٢ - ٤ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ويحمل النبات عديداً 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 عائلا مناسباً .

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 - معملياً - بالمعاملة بحامض الكبريتيك . وقد ذُكرَ أن البذور يمكنها الإنبات وهى على عمق ١٠ سنتيمترات ، ولكن الجدير لا يمكنه النمو لأكثر من سنتيمتر واحد .

تعتمد البادرة الصغيرة النابتة (شكل ٢ - ٥ ، يوجد فى آخر الكتاب) - فى بداية حياتها - على الغذاء المخزن فى البذرة ، ولكنها تموت بعد فترة إن لم تتصل بيولوجياً 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 نسبياً فى كل الاتجاهات إلى أن تلامس أى شئ (شكل ٢ - ٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) ؛ حيث تبدأ - على الفور - الالتفاف حوله فى عكس اتجاه عقرب الساعة (شكل ٢ - ٧ ، يوجد فى آخر الكتاب) . فإذا كان هذا الشئ عائلاً مناسباً . . فإنها تبدأ فى تكوين محصات

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 سريعاً بعد ذلك ؛ حيث تذرى ساق نبات الحامول وتموت أسفل موقع اتصالها بالعائل ، كما يموت الجذير الذى يكون سميكاً وقصيراً (شكل ٢ - ٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

وإن لم تجد بادرة الحامول عائلاً مناسباً 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 بيولوجياً بعائله فإنه ينمو بقوة ؛ إذ إن الممصات التى يُرسل بها إلى أنسجة العائل الوعائية ذات قدرة عالية على سحب الغذاء وتوجيهه إلى الطفيل (شكل ٢ - ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

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

المكافحة

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 كثيراً ؛ نظراً لطول فترة بقاء البذور ساكنة فى التربة ، والتى تصل إلى ١٠ سنوات .

٣ - نادراً ما يفيد نزع نباتات الحامول من على العوائل المصابة به ؛ نظراً 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 بعيداً عن الحقل .

٤ - تفيد الحراثة المبكرة فى التخلص من بادرات الحامول النابتة قبل أن تتصل بيولوجيا 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 يشبط عمل الإنزيمات الضرورية لعملية اختراق ممصات الحامول للعائل . وتأيدا لذلك . . وجد أن الرش المتكرر بأملاح الكالسيوم البسيطة يحمى النباتات القابلة للإصابة من الطفيل .

٨ - استعمال مبيدات الحشائش :

نجمت مكافحة الحامول بعدد من مبيدات الحشائش ؛ مثل (عن Ashton وآخرين 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. jungermanniae* (عن Parker & Wilson ١٩٨٦) .

العدار

الوضع التقسيمى ، والانتواع ، والعوائل

يعرف العدار أو السترايجا فى الإنجليزية باسم witchweed ، وهو ينتمى إلى الجنس *Striga* ، وعائلة حنك السبع Scrophulariaceae ، التى تحتوى نباتاتها - ومنها العدار - على الكلوروفيل .

ينتشر العدار فى المناطق الاستوائية ؛ لذا . . فإنه يعد قليل الأهمية فى منطقة الشرق الأوسط ، ولكنه يعتبر من الآفات الخطيرة فى 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 فى 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 أزهاراً واضحة ذات ألوان زاهية (شكلاً ٢ - ١٠ ، و ٢ - ١١ ، يوجدان فى آخر الكتاب) ، وهو يتشابه مع الهالوك - إلى حد كبير - فى تكاثره وتطفله .

بذور العدار صغيرة جداً ، لا يزيد طولها على ٠.٢٥ ملمتراً ، وهى تلتصق - بسهولة - ببذور المحاصيل المزروعة ، وتحمل مع الرياح ومياه الري لمسافات طويلة . وتحفظ 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 بقاءه على التطفل الكامل على العائل ، إلى أن يظهر فوق سطح التربة ؛ حيث يمكنه تكوين جزء من احتياجاته الغذائية ؛ نظرا 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 كثيرا فى نموه ، إلى درجة نقص المحصول بنسبة ٢٥٪ - ٥٠٪ (شكل ٢ - ١٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

المكافحة

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) محصولا جديدا من البذور .
- ٦ - تقل أضرار العدار عند إعطاء المحصول كفايته من مياه الري والتسميد الجيد ، وخاصة الأسمدة الأزوتية ، وكذلك عند زيادة كثافة الزراعة .
- ٧ - العزيق الجيد مع استئصال نباتات العدار - التى تظهر - قبل أن تكون بذورا وتتطلب المكافحة الجيدة إجراء هذه العملية كل أسبوعين .
- ٨ - استعمال مبيدات الحشائش ، مثل الباراكوات ، والـ 2,4-D فى النجيليات ، و bromoxynil ، و ametryne مع البقوليات ، وكذلك مبيد Oxfluorfen .

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

١٠ - استعمال غاز الإيثيلين 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 الإيثفون لهذا الغرض ؛ لأنه ينتج عند تحلله غاز الإيثيلين .

١١ - كذلك يفيد استخدام نظائر السترايوجول strigol analogues المحضرة صناعيا - مثل GR 7 و GR 24 - فى تحفيز الإنبات الانتحارى لبذور العدار .

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