المقاومة الزراعية Cultural Control

تعرف بأنها استخدام العمليات الزراعية و تطبيقاتها لغرض تحوير بيئة الآفة لجعلها غير ملائمة أو غير مفضلة من قبل تلك الآفة و جعلها مفضلة من قبل الأعداء الحيوية للآفة (متطفلات و مفترسات) بما يؤدي الى زيادة فعالية هذه الأعداء(زيادة كفاءتها) للسيطرة على الآفة بمعنى أخر هي طريقة غير موجهة مباشرة ضد الآفة و أنما هي بالأساس لخدمة المحصول و العناية به و تعد بمثابة طريقة وقائية للحد و التقليل من أضرار الآفة و يمكن الاستفادة منها بالتكامل مع طرق المكافحة الأخرى في تخطيط و تطبيق برنامج للإدارة المتكاملة للآفات الزراعية **IPM .**

تهدف المكافحة الزراعية الى:

1. خفض كثافة الآفة والحد من أضرارها
2. زيادة كفاءة الأعداء الحيوية
3. خدمة المحصول والعناية به وحمايته بما يعود على المزارع او الفلاح برفع إنتاجيته الزراعية وتحسين نوعية الإنتاج دون اللجوء الى استخدام المبيدات الزراعية.

ميزات المكافحة الزراعية

1. سهلة التطبيق
2. اقتصادية (قليلة التكاليف) حيث أننا لا نحتاج الى معدات أخرى في المكافحة لأنها أجريت أصلا لخدمة المحصول والعناية به.
3. ليس لها تأثيرات جانبية ضارة Side effects كما في المبيدات الكيمياوية.
4. متوافقة مع الطرق الأخرى وتتكامل معها في خفض الكثافة العددية للآفة الى ما دون الحد الاقتصادي الحرج.

سلبيات المكافحة الزراعية

1. أن بعض العمليات الزراعية تتم قبل فترة قصيرة من موعد الزراعة وهذا يعطي فرصة لعودة الآفة الى الحقل ولهذا يجب أن تتم قبل فترة ليست بقريبة من موعد الزراعة فمثلا تتم الحراثة في شهري تموز وأب أو حتى شهر أيلول لغرض تعريض الأطوار الحشرية والمسببات المرضية الى حرارة وأشعة الشمس

وللمفترسات والمتطفلات لكي تكون جاهزة للزراعة الشتوية كزراعة الحنطة بإصابة خفيفة من الحشرة القشرية الرخوة.

2. لا تستطيع هذه الطريقة لوحدها أن تكافح الآفة بشكل فعال وتام (في معظم الحالات) وإنما تحتاج الى التكامل مع الطرق الأخرى لتحقيق هذا الهدف. ولكن في حالات معينة أعطت الطرق الزراعية نجاحا في مكافحة بعض الآفات مثل الحشرة القشرية الرخوة التي تصيب الحنطة والشعير (متخصصة) التي انتشرت في محافظة نينوى بشكل وبائي في أوائل التسعينات وتم مكافحتها زراعيا من خلال ما يلي:

أ- الحراثة العميقة والتنعيم الجيد ب-الدورة الزراعية ج-التبوير

ومن العمليات الزراعية التي يمكن الاعتماد عليها في خفض كثافة الآفة الزراعية:

أ- الحراثة Tillage

للحراثة العميقة دورها في طمر بيض الحشرات وبعض الأطوار تحت سطح التربة فيما تفيد أحيانا في تعريض الأطوار التي تحت سطح التربة الى حرارة الشمس العالية القاتلة وللأعداء الطبيعية والطيور وأن الحراثة العميقة والتنعيم الجيد تفيد في قتل أطوار الحشرة وسحقها ميكانيكا كما في حالة الحشرة القشرية الرخوة التي تبقى أطوارها الساكنة تحت سطح التربة.

ب- الدورة الزراعيةCrop rotation

ويقصد بها تتابع زراعة محاصيل حساسة ومحاصيل غير حساسة للإصابة بآفة زراعية معينة أي تتابع محاصيل مفضلة من قبل الآفة مع محاصيل غير مفضلة من قبل نفس الآفة. وتتلخص الغاية من ذلك في عدم زراعة محصول معين في نفس القطعة سنة بعد أخرى وإنما يستبدل بمحصول أخر (تتابع زراعة محاصيل مختلفة في نفس المنطقة سنة بعد أخرى) لكيلا تكرر الإصابة فضلا عن زيادة كثافة الآفة سواء كانت حشرات او مسببات مرضية فمثلا وجد زيادة في أعداد سبورات الفطر فيوزاريم في منطقة الحويجة نتيجة للزراعة المتكررة لمحصول الطماطة هناك. كما وجدت زيادة في كثافة الحشرة القشرية الرخوة في محافظة نينوى نتيجة تكرار زراعة الحنطة والشعير في نفس الأرض خلال حقبة التسعينيات من القرن

الماضي ولذلك يفضل كسر هذا التكرار بتبادل زراعة الحنطة والشعير مع زراعة البقوليات او اية محاصيل أخرى لا تصيبها الحشرة. أن كفاءة الدورة الزراعية في مكافحة الآفات الزراعية يعتمد على:

1- دورة حياة الآفة (لها جيل واحد في السنة أو يتواجد أحد أطوارها في التربة) مثل الديدان السلكية، دودة جذور الذرة، الحشرة القشرية الرخوة).
2- درجة التخصص (كلما كانت الحشرة متخصصة على عائل واحد أو عوائل قليلةMonophagous،Oligophagous كلما كانت الدورة الزراعية ناجحة معها) فمثلا الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*لها مدى عوائلي واسع جدا (الباذنجانية، القرعية، الخبازية...الخ) ولهذا لا تنجح معها الدورة الزراعية.
3- سرعة الحركة: حيث كلما كانت الحشرة بطيئة الحركة كلما كان نجاح الدورة الزراعية أفضل.

نجحت هذه الطريقة مع:

الحشرة القشرية الرخوة على الحنطة (اللؤلؤة الحمراء في سوريا)

الديدان السلكية

دودة جذور الذرة

خنافس الجعول (أبو جعل)

ت- تغيير مواعيد الزراعة والحصاد Planting and harvesting date change

التقديم والتأخير في مواعيد الزراعة والحصاد للمحاصيل يفوت الفرصة للإصابة بالحشرات وهذا ما يسمى بالهروب الزماني. وتعد هذه الطريقة ذات أهمية بالغة في تقليل أو تلافي الضرر الذي تحدثه بعض الآفات والأمثلة على ذلك كثيرة:

- ذبابة هيشان على الحنطة *Mayetiola destructer*

أن تأخير موعد زراعة الحنطة والشعير يقلل الإصابة بها لأن الكاملات تظهر في وقت واحد وعندما لا تجد المحصول لتضع بيضها سوف تموت من دون أن تتمكن من وضع البيض.

- السونة على الحنطة: الحصاد المبكر للحنطة يقلل من ضرر السونة وخاصة عند استخدام أصناف حنطة مبكرة النضج أي تتصلب البذور وتنضج بسرعة ويقلل ذلك من أضرار حشرة السونة (مرور الفترة الحساسة بسرعة).
- سوسة جوز القطن Cotton boll weevilزراعة القطن مبكرا أو حصادة مبكرا (أن التبكير في الزراعة يجعلنا نحصل على جوز ناضج في مرحلة مبكرة من النمو وبذلك يتخلص النبات من سوسة الجوز لأن القطن سوف يمر بالفترة الحساسة بسرعة وقبل انتشار الآفة بشكل كبير.
- ديدان جوز القطن (دودة جوز القطن الشوكية والقرنفلية)

زراعة القطن مبكرا تقلل من الضرر والإصابة بهذه الديدان لأن الجوز سوف ينضج بسرعة قبل الوصول الى أب وأيلول التي تشتد بها الإصابة.

ث- **المحاصيل الصائدة(الجاذبة)Trap Crops أو المصائد النباتية Botanical traps**

و هي زراعة محاصيل أكثر تفضيلا و جاذبية للآفة من المحصول الرئيسي المراد حمايته أذ تزرع بجوار المحصول الرئيسي فتتجه هذه الآفات نحو المحاصيل المفضلة من قبلها تاركة المحصول الرئيسي الاقتصادي الأقل تفضيلا و بذلك تنخفض الكثافة العددية للآفة على المحصول الرئيسي و ينخفض ضررها و تبقى متركزة على المحاصيل الجاذبة مما يسهل من مكافحتها على هذه النباتات بأقل كمية من المبيدات كمناطق قتل و عدم استخدامها على المحصول الرئيسي الذي سيكون أتناجه خاليا من متبقيات المبيدات بالنتيجة و لذلك فأن هذه الطريقة تتكامل مع الطرق الأخرى في مكافحة الآفة و الحصول على منتج أو حاصل عضوي. ومن الأمثلة الجديرة بالذكر في هذا السياق:

- يزرع الخيار كمحصول صائد وبشكل سياج أو متداخل حول أو بين حقول الطماطة (كمحصول رئيسي) لأن نباتات الخيار أكثر تفضيلا من قبل حشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*وبذلك تتجه نحو نباتات الخيار تاركة المحصول الرئيسي (الطماطة) والمهم في هذه العملية هو حماية الطماطة من فايروس تجعد واصفرار أوراق الطماطة الذي تنقله الذبابة البيضاء وخاصة في البيوت المحمية حيث يزرع الخيار في مقدمة البيت البلاستيكي من جهة الباب 2-3 متر من الجهتين والباقي يزرع بالمحصول الرئيسي(الطماطة).
- زراعة الجت كمحصول صائد قرب أو مع حقول القطن كمحصول رئيسي او بين سطور محصول القطن وذلك لحماية القطن من حشرة بق الأزهار *Lygus*

spp التي تتغذى على الأزهار وتسبب تساقطها أذ تتجه حشرة بق الأزهار (اللا يكس) الى الجت كمحصول مفضل لها تاركة المحصول الرئيسي(القطن) وبذلك تنخفض أعدادها بشكل كبير على محصول القطن.

- زراعة الذرة (كمحصول صائد) مع قصب السكر (محصول رئيسي) لحماية قصب السكر من حشرة حفار ساق الذرة.
- زراعة الذرة الحلوة مع الذرة الاعتيادية (كمحصول رئيسي) لحمايتها من حشرة الهليوثس.
- أحيانا تكون بعض النباتات صائدة Trapping plantsوقاتلة Killers مثلا نبات عنيب الذيب تجذب النيماتودا وتساعد على فقس بيوضها الى يرقات وتقتلها بواسطة إفراز جذورها لمواد سامة. أو يزرع الأسبركس (كمحصول قاتل) بتبادل مع النباتات لأن جذوره تفرز مادة طاردة أو سامة.

ج- الحش الشريطي (القطع المتناوب لبعض المحاصيل) Strip Cutting

القطع بشكل أشرطة Strips فمثلا في محصول الجت يقسم الحقل الى سطور عريضة ومتساوية نظريا او عمليا ويتم حش الجت على فترات متعاقبة ومتساوية بشكل أشرطة أي حش بي سطر وأخر (اي عدم حش حقل الجت بالكامل). يتم اللجوء الى الحش الشريطي للأسباب التالية:

1- لتقليل هجرة الحشرات من الجت الى المحاصيل الرئيسية الاقتصادية كالقطن وزهرة الشمس مثل بق اللايكس *Lygus* لأنه لو تم حش الجت كله فأن هذه الحشرات المفضلة للجت ستهاجر الى الحقول المجاورة ذات المحاصيل المهمة والاستراتيجية ولذلك فأن هذه الحشرات ستبقى في هذه الأشرطة غير المحشوشة من الجت وبالتالي ستكون غذاء للمتطفلات والمفترسات الأمر الذي يعزز وجودها وكثافة أعدادها في حقل الجت وانتقالها (أي الأعداء الحيوية) الى حقول القطن لتسيطر وتكافح الآفات الحشرية الموجودة على القطن.

2- لحماية الأعداء الحيوية (المتطفلات والمفترسات) لأن الحش بشكل أشرطة يبقي جزء من مجتمع الآفة الحشرية في الأشرطة غير المحشوشة تتغذى عليها الأعداء الحيوية. وبذلك تكون الغاية من الحش بشكل أشرطة هو للمحافظة على التوازن البيئي الطبيعي وعدم الأخلال به. ولذلك تستخدم المبيدات فقط على الجزء المحشوش من الجت وتترك الأعداء الحيوية في الجزء غير المحشوش بحيث يكون هناك تكامل Integrationبين الطريقتين في المكافحة (مكافحة

حيوية + مكافحة كيمياوية). يزرع الجت مجاورا لحقل القطن لأن سوسة الجت وبق الأزهار *Lygus* تفضلان الجت وهذا مما يوفر للأعداء الحيوية أن تتغذى وتتكاثر على هذه الحشرات في حقل الجت وبالتالي هجرة هذه الأعداء الحيوية الى حقول القطن أو حتى العصفر المجاورة لتتغذى على الحشرات الضارة بكل أطوارها وخاصة البيوض، اليرقات، الحوريات، العذارى وأحيانا حتى البالغات.

ح- التنويع في زراعة المحاصيل (الزراعة المختلطة) Intercropping

لوحظ أن خلط أكثر من محصول يساعد على خفض الإصابة مقارنة بحالة زراعة المحصول لوحده. أن الزراعة المختلطة تقترب من النظام البيئي الطبيعي في استقراره وتوازنه. أن الزراعة المختلطة تزيد من فاعلية الأعداء الحيوية واستمرار وجودها وتكاثرها أذ توفر المأوى والحماية ومصادر للرحيق وحبوب اللقاح. فاذا ما أنتهى التزهير في محصول ما فان المحصول الأخر يبدأ التزهير فيه مما يوفر الرحيق على مدار السنة وبالتالي استمرار تواجد الأعداء الحيوية.

خ- أزالة العوائل النباتية الثانوية (البديلة) ومكافحة الأدغال

Removal of alternative hosts and weed control

مثلا من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* يصيب الخوخ ومحاصيل أخرى مختلفة كالبطاطا والفجل وغيرها فضلا عن أصابته للأدغال (كعوائل ثانوية) فتهاجر الأفراد المجنحة للمن الأخضر من هذه الأدغال حاملة معها فايروسات البطاطا مثل فايرو س التفاف أوراق البطاطا فتنقله الى محصول البطاطا ولهذا يجب أزالة هذه الأدغال التي هي مصدر لمن الخوخ الأخضر حامل الفايروس. في بعض المناطق في أوربا يتعاملون مع هذه الحشرة بشكل أوسع ليس فقط بإزالة العائل الثانوي البديل (الدغل) وإنما يزيلون العائل الرئيسي للآفة اذ يزيلون أشجار الخوخ والمشمش لأن الحشرة تقضي الشتاء البارد بشكل بيوض على أشجار اللوزيات (الخوخ والمشمش) والبيض يبقى ساكنا (يدخل السكون الفسلجي Diapause) خلال فترة الشتاء البارد الى الربيع اللاحق حيث يفقس ويخرج جيل جديد من الخوخ الأخضر يتكاثر على هذه الأشجار ثم تظهر الأفراد المجنحة وتهاجر الى الحقول الزراعية.

تعد الأدغال Weeds المكان الملائم في دورة حياة كثير من الآفات الحشرية لإكمال دورة حياتها ولذلك يجب مكافحتها بكافة الطرق الميكانيكية والفيزيائية والحيوية والكيميائية وغيرها. فمثلا قفاز أوراق البنجر السكري يتكاثر على نبات التشباب Russian thistleو نباتات صحراوية أخرى و كذلك المحاصيل

الزراعية، و في نفس الوقت تعد هذه الأدغال عائل ثانوي لفايروس تجعد القمة Curly Top Virus(CTV) الذي ينتقل بواسطة قفازات أوراق البنجر الى البنجر و البقوليات و خضروات أخرى لذلك وجب مكافحة نبات التشباب. ومن جهة أخرى فأن هذه الأدغال قد تكون مأوى للحماية وتوفير الغذاء للمتطفلات والمفترسات (رحيق وحبوب لقاح ورطوبة...) لذلك يجب أن نوازن بين أزالة العوائل الثانوية والأدغال وبين أبقائها كمصدر غذائي للأعداء الحيوية.

د- العزق Cultivation

تفيد في مكافحة بعض حشرات التربة (الثربس-الجعول-الديدان القارضة-الجراد) ويفيد العزق في أزالة الأدغال وتهوية التربة في المنطقة الجذرية ولكن الشيء السلبي على العزق هو أنه قد يهيئ ظروفا مناسبة لآفات أخرى لأن تصيب المحصول مثلا تفكيك التربة قريب من درنات البطاطا يساعد على تكشف الدرنات مما يسهل على أنثى حفار درنات البطاطا لأن تضع البيض عليها محدثة الإصابة بعد فقس البيض الى يرقات تتغذى وتحفر داخل الدرنات.

ذ- حرق بقايا المحصول Burning

بعد انتهاء الحصاد تجمع بقايا المحصول وتحرق أو يحرق كل الحقل. تستخدم هذه الطريقة في المنطقة الوسطى من العراق حيث يتم الحرق بعد الرعي. أن ذلك يؤدي الى قتل كل الأطوار الحشرية او الآفات والمسببات المرضية بفعل الحرارة العالية. تعد طريقة تطبيقية جيدة في البلدان المتقدمة أذ يتم ربط حارقات مع المحراث أو مربوطة بجرار(تراكتور) وتوجه النار المتولدة من الحارقات الحاوية على وقود كاز او غاز بروبان نحو بقايا المحصول والأدغال وحرقها الا أن منظمات حماية البيئة هناك لا تسمح بتلويث البيئة بالدخان. لا تحرق بقايا المحصول أحيانا أذا وجدت بعض المتطفلات متشتيه مع يرقات وعذارى الآفة المتشتية فعلى سبيل المثال توجد يرقات وعذارى المتطفلات على يرقات وعذارى حفار ساق الذرة الموجودة داخل السيقان لذا قد تتخذ قرارا بعدم حرق بقايا المحصول.

ر- التبوير Fallowing

ترك الأرض بدون زراعة (Crop free) وهي طريقة ذات تأثير واسع في كثير من الحالات في مكافحة أفات اقتصادية معروفة. ترك الأرض بدون زراعة ولفترة معينة فعند ظهور الحشرة وعدم أيجاد العائل تموت خاصة الحشرات المتخصصة على

محصول معين. فمثلا في شمال العراق لمكافحة الحشرة القشرية الرخوة (لها جيل واحد في السنة) أفضل مكافحة لها هي:

1- ترك الأرض بور لمدة سنة
2- أجراء حراثة عميقة مع التنعيم الجيد، تضع البالغات بيضها تحت سطح التربة في أكياس يبقى خلال الصيف والشتاء الى الربيع القادم.

ز- الاعتدال في الري Balanced Irrigation

تنظيم وتقليل الري في الحقول يقلل من تكاثر بعض الحشرات مثل الذبابة البيضاء والهاموش في حقول الرز وكما تتكاثر الفطريات البيضية بزيادة الرطوبة. كما أن الري بالرش يسقط الحلم والمن والحشرات الرهيفة الأخرى.

و-**التسميد المتوازن واستخدام الأسمدة العضوية** Balanced fertilization and Organic manure use

أن استخدام السماد النتروجيني مثل اليوريا بشكل مفرط يجعل المحاصيل أكثر حساسية للإصابة بالأمراض والحشرات ويؤدي الى تأخر النضج أي يجعل أوراق وسيقان النبات غضة وجدران الخلايا ضعيفة وغير صلبة(هشة) يسهل اختراقها وتتعرض النباتات للاضطجاع.

K^+, ca^{+2} -تعطي الصلابة و النضج للخلايا النباتية و يجعل جدرانها صلبة صعبة الاختراق كما أن المادة العضوية الخضراء و الدبالية تزيد من النشاط الميكروبي المضاد للفطريات او تعمل المادة العضوية (الدبالية) على تنشيط الفطريات المتطفلة على النيماتودا.

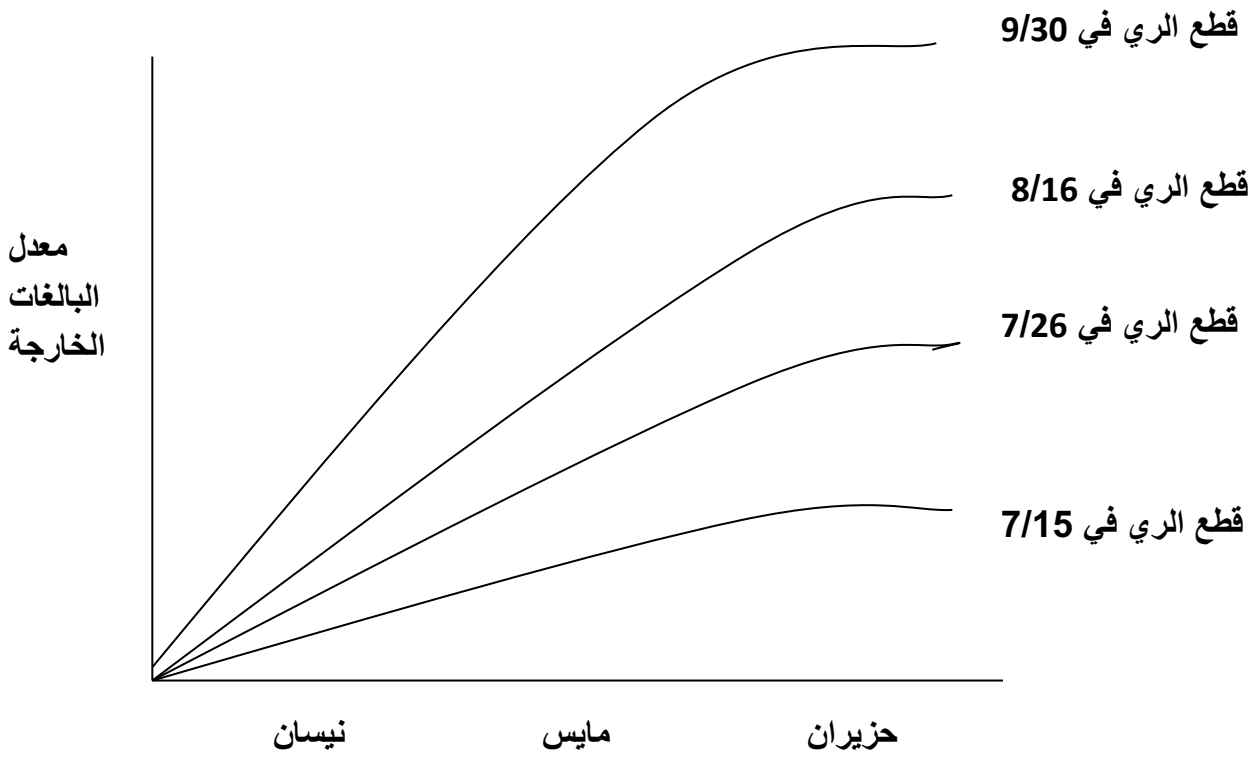
س-أنتاج تقاوي خالية من الإصابة الفايروسية (البذور-شتلات أصول – درنات بطاطا أو أزهار).

مثال: استخدام عمليات زراعية لمكافحة دودة جوز القطن الشوكية:

1. التخلص من بقايا المحصول.
2. أجراء الحراثة العميقة وتكرار الحراثة يؤدي الى زيادة نسبة الهلاك لليرقات المتشتية.
3. توقيت الري وتحديد كميات الماء المضافة مما يؤثر على نسبة خروج كاملات دودة جوز القطن الشوكية من العذارى وتحتاج الى رطوبة

15% وإذا ما زاد عن ذلك فأن نسبة هلاك العذارى تزداد بفعل نشاط الجراثيم التي تصيبها.

4. أنهاء عملية الري(السقي) بوقت مبكر لأنه كلما قطع الري مبكرا كلما كانت الحشرات الخارجة أقل وينعكس هذا على عدد اليرقات المتشتية وعدد البالغات في السنة القادمة الناتجة من اليرقات المتشتية.



شكل يوضح تأثير قطع الري المبكر على الحشرات الخارجة من التشتية