٩. طرائق المكافحة العصرية

Modern methods in pest control

استمرت المحاولات الحثيثة من قبل دول العالم المتقدم في أمريكا و اوربا في البحث عن طرق بديلة للمكافحة الكيمياوية بفعل أمكانياتها العلمية والمالية الضخمة التي يمكن أن توظفها في تسخير البحث العلمي لهذا الغرض وكذلك الإرث العلمي المتوفر لديها حول مختلف الآفات الزراعية. ومن الطرق العصرية في مقاومة الآفات التي سنتناولها بالعرض في هذا السياق هي الطريقة الجرثومية، طريقة المعقمات الكيمياوية، طريقة الفورمونات الحشرية وكذلك طريقة المقاومة الوراثية وغيرها. لقد حاولت بعض دول العالم الثالث أن تجاري دول العالم المتقدم في هذا المضمار الأ أنها أصطدمت بحقيقة قصور المعلومات الفنية المتوافرة لديها سواء بالجانبين الحيوي والبيئي المتعلقين بتذبذب الكثافة العددية للآفات والضرورية لأي تقدم علمي في هذا المجال.

أن تناول هذه الطرق بالعرض والتقييم لا يعني أنها دخلت المجال التطبيقي الواسع في المكافحة الحقلية للآفات بل يمكن القول أن الكثير منها لا يزال في مرحلة البحث العلمي و القليل منها هو الذي زج به في حيز التطبيق الحقلي على نطاق واسع. أن الطرق العصرية التي سنتاولها بشئ من التفصيل يمكن أعتبارها طرقا متقدمة و متخصصة في مكافحة الافات و ذلك لأن بعض منها يعد ناجحا لمقاومة آفة معينة و لا يعد كذلك بالنسبة لآفات أخرى.كما يجب أن نذكر أن أستخدام المبيدات الكيمياوية بأنواع و أساليب معينة يعد ضروريا لنجاح الجانب التطبيقي للكثير من هذه الطرق بهدف تقليل عدد الافات المستهدفة تمهيدا لأشتغال هذه الطرق عليها بكفاءة كما هو معروف مع تطبيقات الأشعاع و المعقمات الكيمياوية لهذا الغرض تستخدم بعض هذه الطرق الى أستقدام و توجيه أفراد الافات الى المكانات التي يوجد فيها المبيد الكيمياوي بهدف قتلها كما في حالة أستعمال الكيمياويات الجاذبة و الفورمونات الحشرية. أن استخدام الطرائق العصرية يمكن ادخاله في سياق التطبيقات العملية للآدارة المتكاملة للافات لكونه يأتلف مع أكثر من طريقة واحدة في أستهداف آفة معينة. ومن هذه الطرائق: –

1. المقاومة الجرثومية Microbial control

ويقصد بها أستخدام الأحياء الدقيقة كالفايروس والبكتيريا والفطريات والبروتوزوا والديدان الثعبانية في مقاومة الآفات الزراعية. لقد أحرزت هذه الطريقة في الأونة الأخيرة نجاحات تطبيقه جديرة بالذكر تجاوزت معها مرحلة البحث العلمي الى حيز التطبيقات الحقلية الناجحة التي نافست بنجاحاتها المبيدات الكيمياوية الكفؤة و خاصة فيما يتعلق بمقاومة يرقات الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera و حشرات غمديه الأجنحة Coleoptera حيث طور الباحثون من هذه الجراثيم مستحضرات تجارية شبيهه بمستحضرات المبيدات و تستخدم بطرق معاملة شبيهه بتلك المستخدمة في معاملة المبيدات و لقد ظهرت بالفعل في أسواق العالم مستحضرات لمبيدات حيوية مثل المستحضر البكتيري *Bacillus thuringiensis* الذي يقضي على الحشرات بعد 24 ساعة من تعرضها له و قد سبق أن صنع هذا المستحضر وطنيا في العراق تحت أسم "النصر" و أستخدم على نطاق واسع في مكافحة الإصابتين الوباءتين السنويتين بحشرتي الحميرة على النخيل و حفار ساق الذرة كما أثبت كفاءته في التخلص من الإصابات بحشرات حرشفية الأجنحة التي تصيب اللهانة و القرنبيط كفراشة اللهانة *Pieris rapae* رشا على الأوراق كما تم تصنيع مستحضر الفطر *Paecilomyces lilacinus* تحت اسم " التحدي" لمكافحة نيماتودا العقد الجذرية عن طريق التطفل و انتاج المواد السامة ضد كتل البيض للنيماتودا المذكورة مما يمنع فقسها. كما وجد الباحثون أن الكثير من الفايروسات من نوع Granulosis و Polyhedrosis يمكن استخدامها في مقاومة الآفات الحشرية كذلك مثل مقاومة دودة عرانيس الذرة ويرقات فراشة اللهانة وغيرها حيث تسبب هذه الفايروسات موت هذه اليرقات بعد 4–12 يوما من تعرضها للنباتات المعاملة بها. أن التخصص العالي لهذه الكائنات الحية الدقيقة الممرضة وعدم استجابة جميع الحشرات التي تصيب المحصول الزراعي الواحد للإصابة بها أدى الى قيام المعالجون بخلط مستحضراتها التجارية مع مستحضرات المبيدات الكيمياوية طمعا بتحقيق مكافحة شاملة بأقل الجهود والتكاليف وقد أشرت هذه التطبيقات الميدانية ومعها تجارب الباحثين الى وجود توافق تام بين

المستحضرات البكتيرية والمبيدات الكيمياوية. أن أستخدام هذه الطرق يتطلب مستلزمات بيئية معينة من درجات حرارة ورطوبة مناسبتين فقد يكون أستخدامها في الشتاء ناجحا لتوفر الرطوبة الكافية وغير ذلك في الصيف بسبب الحرارة العالية والجفاف الشديد. بالرغم من الصعوبات التي تعترض تطبيقات هذه الطريقة الا أنه يؤمل لها مستقبل واعد في مقاومة الآفات الزراعية من خلال تكاملها مع المبيدات الكيمياوية في تقديم حزمة ناجحة لتطبيقات الأدارة المتكاملة ضد الآفات المستهدفة.

2- طريقة الفورمونات الحشرية Phermonal control

تعرف الفورمونات بأنها مواد كيمياوية طيارة تعمل كهورمونات خارجية تطرح الى المحيط الخارجي من أحد جنسي الحشرة لتحفز الجنس الأخر عند تسلمها للأمتثال الى تصرف معين. تلعب هذه المواد دورا مهما جدا في تنظيم سلوك الحشرات الاجتماعية كالنحل وتساعد على التقاء الجنسين لغرض التزاوج في معظم الحشرات المعروفة. هناك نوعان من الفورمونات الحشرية، نوع يطلق من قبل جنس واحد ولكنها تسبب تجمع جميع أفراد النوع الواحد من كلا الجنسين وتسمى **بفورمونات التجمع.** Aggregation pheromones**و** منها ما يطلق **من** أحد الجنسين لغرض جلب الجنس الأخر للتزاوج و تسمى **بالفورمونات الجنسية** Sex **pheromones.** بناءا على خصائص الفورمونات هذه بدأ الباحثون بالتفكير في أمكانية أستخدام هذه الفورمونات في مقاومة الحشرات وخاصة الجنسية منها للحد من أضرار الحشرات. حيث تم أولا دراسة التراكيب الكيمياويه لعدد من هذه الفورمونات في عدد من الحشرات المختلفة بهدف تصنيعها والحصول على مركبات مصنعة شبيهة بتلك الطبيعية المستخرجة من الحشرات سميت بالفورمونات المصنعة Synthetic pheromones. لقد نجحت بعض التطبيقات الحقلية لأستخدام الفورمونات المصنعة في التقليل من أضرار الحشرات المستهدفة بها كدودة جوز القطن القرنفلية. يمكن الاستفادة من هذه التقانة سواء الفورمونات الطبيعية أو الصناعية في مقاومة الحشرات الضارة بطريقتين هما:

أ- **الطريقة غير المباشرة:Indirect method :** كأستخدامها لأغراض تقدير نسبة الاصابة والكثافة العددية في منطقة معينة حيث يمكن من خلال ذلك التعرف على الوقت الأمثل لأستخدام المبيدات الكيمياوية.

ب-**الطريقة المباشرة Direct method** : يتم بموجب هذه الطريقة أستخدام الفورمونات في توجيه أفراد الحشرات المستهدفة الى مصائد فورمونية تحوي مواد سامة و غالبا ما تكون أحد المبيدات الكيمياوية لقتلها أو تستخدم كذلك لمنع التقاء الجنسين و بالتالي تقليل فرص التزاوج وتحديد الذرية بالنتيجة و ذلك من خلال رش الفورمون المصنع بالتركيز المناسب في الحقول المراد حمايتها بحيث يغطي جو تلك المنطقة بما يؤدي الى صعوبة أهتداء الذكور الى المكان الذي تتواجد به الأناث و تسمى هذه التقانة بطريقة أرباك الذكور Male Confusion Technique التي نجح أستخدامها في مقاومة دودة جوز القطن القرنفلية. أن أستخدام الفورمونات الحشرية في مقاومة الحشرات ليست بالسهولة التي قد يتصور البعض كونها عملية فنية يلزمها توافرالكثير من المعلومات المتكاملة عن الآفات المراد مقاومتها كتحديد وقت ظهور أفراد الافة، الكثافة العددية لها، مدى الطيران الذي تمكنه، مدى تكرار عملية التزاوج خلال الموسم وبالتالي كمية الفورمون المصنع اللازم للتحضير. كما يظاف الى صعوبات هذه الطريقة ما وجده الباحثون من أن الفورمونات المصنعة لا تؤدي الوظيفة المرجوه منها بنفس المستوى الذي تؤديه الفورمونات الطبيعية. أن هذه الطريقة يمكن أعتبارها من الطرق المتخصصة جدا في مقاومة الحشرات لكون الفورمون الواحد لا يعمل الا نوع واحد من الحشرات وفي حالات نادرة جدا على عدد محدود من الحشرات.

3- طريقة الهورمونات الحشرية Hormonal control

يمكن للهورمونات أن تلعب دورا مهما في مقاومة الحشرات بسبب أهميتها الحاكمة في العديد من العمليات الحيوية الأساسية بالنسبة للحشرات كا الأنسلاخ والتطور والتكاثر والسبات أو السكون الفسلجي .Diapause و من الحقائق المتفق عليها علميا بأن لا يمكن للحشرة أن تنمو بدون أن تنسلخ و ذلك لصلابة طبقة الكيوتكل المحيطة بهيكلها

الخارجي و أن هناك نوعان من الهورمونات تتحكم في عملية الأنسلاخ هذه هما **هورمون الأنسلاخ Ecodyson hormone** الذي يفرز من الغدة الصدرية للحشرة Prothoracic gland و **هورمون الشباب Juvenile hormone** الذي يفرز من غدة صماء في الرأس تدعى Corpora- allatum gland.أن هرمون الأنسلاخ سالف الذكر يلعب دورا في هضم الكيوتكل القديمة و تكوين طبقة الكيوتكل الجديدة أما الهرمون الثاني فهو يلعب دورا في منع تحول الأطوار اليرقية للحشرة الى الأطوار البالغة، و في نهاية الطور اليرقي يجب أن يتوقف أنتاج هورمون الشباب لتتحول اليرقة الى عذراء ثم يبدأ أنتاجه مرة اخرى عند وصول الحشرة الى الطور البالغ حيث يلعب دورا مهما أخر يتمثل بنمو مبيض الحشرة و تكوين مادة المح في بيض الحشرات. تم دراسة الطبيعة الكيمياوية لهذه الهورمونات و عرف تركيبها الكيمياوي و بدأ تصنيع هذه الهورمونات للزج بها في تطبيقات المقاومة الحقلية و التي عرفت بالهورمونات المصنعة و قد وجد بأن أستخدام هذه الهورمونات المصنعة في معاملة الأطوار غير البالغة(اليرقة-الحورية-العذراء) أدى الى تكوين مخلوق غريب يحمل صفات مختلطة و يموت بسرعة.كذلك وجد بأن يمكن أستخدام هذه الهورمونات في كسر طور السكون الفسلجي الذي تمر به بعض الحشرات في وقت غير مناسب و بذلك تتعرض الحشرات الى ظروف بيئة غير مناسبة تؤدي الى موتها.اما معاملة الحشرات الكاملة بهذه الهورمونات فتنتج عنها عقم الحشرة بحيث لا يمكن للبيض الذي تضعه أن يتطور فيه الجنين و يموت في طوره هذا. أن مختصي وقاية المزروعات يعلقون أمالا كبيرة على أستخدام هورمون الشباب في مقاومة الآفات الحشرية. كما في طريقة الفورمونات فأن هذه الطريقة تواجه صعوبات جدية تتمثل بعدم أستجابة بعض الحشرات للهورمونات المصنعة بالأضافة الى أختلاف أستجابة الأطوار المختلفة للهورمونات كما أن الكلفة العالية لتصنيع الهورمونات يعد من المعوقات الجدية التي تحدد أستخدام هذه الطريقة حيث أن من الصعب جدا مع هذه التكاليف أن تكون المكافحة أقتصادية في الوقت الحاظر مهما بلغت أضرار الآفات المستهدفة.

4 - طريقة أحداث عقم الحشرات بالأشعاع أو المواد الكيمياوية

Radiation and Chemosterilant Control

أن المبدأ الذي تستند عليه هذه الطريقة في المقاومة هو استخدام الحشرات في ابادة نفسها وذلك عن طريق أحداث العقم باستخدام الأشعاع والمواد الكيمياوية ويعد العالم Knipling أول من أقترح فكرة المقاومة عن طريق أدخال ذكور عقيمة في مجموعة حشرية. لقد سجل هذا الأسلوب نجاحا مشهودا له في أبادة الدودة اللولبية في جزيرة معزولة تقع في الجنوب الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، و من مميزات هذه الطريقة المهمة هو أن الذكور العقيمة لها القدرة على التكاثر بشكل طبيعي و منافسة الذكور الطبيعية و بالتالي يقلل من فرص التكاثر الحقيقية و على هذا الأساس يجب أن لا تؤثر تقانة أحداث العقم بالأشعاع و المواد الكيمياوية على خاصية التزاوج Matching behaviorللذكور أو على طول فترة الحياة ، و لنجاح طريقة أ

لاستخدامها في أغراض المقاومة. وقد تم أحراز تقدم مرضي في هذا الأتجاه عن طريق أحداث طفرات وراثية غير ضارة بحياة الحشرة في المختبرات والتي يمكنها أن تعيش في الطبيعة لفترة كافية مما يمكن من أستغلالها في المقاومة إذا ما أقترنت بنقل بعض الصفات الوراثية ذات الأهمية الحيوية في هذا الشأن. فعلى سبيل المثال تمكن العلماء من نقل

الكيمياوية. هناك بعض الصعوبات العملية التي تعيق الأساليب الوراثية في المقاومة تتمثل في الحاجة الى أمكانات ضخمة في مجال التربية وأحداث العقم الوراثي كما تتطلب خبرات فنية متقدمة في البيئة والأشعاع الحيويRadiobiology.