



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية



الحقية التعليمية



القسم العلمي: تقنيات الانتاج النباتي

اسم المقرر: مقاومة حيوية

المرحلة / المستوى: المستوى الرابع

الفصل الدراسي: الفصل الاول

السنة الدراسية : ٢٠٢٥-٢٠٢٦



معلومات عامة

اسم المقرر:	مقاومة حيوية
القسم:	تقنيات الانتاج النباتي
الكلية:	الكلية التقنية الزراعية
المرحلة / المستوى	المستوى الرابع
الفصل الدراسي:	الاول
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري ٢ عملي ٣
عدد الوحدات الدراسية:	٣
الرمز:	PLP453
نوع المادة	نظري عملي كلهما نعم
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	لا
اسم المقرر النظير	
القسم	
رمز المقرر النظير	

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	الاء يونس ذنون
اللقب العلمي:	مدرس
سنة الحصول على اللقب	٢٠٢٤
الشهادة :	دكتوراه
سنة الحصول على الشهادة	٢٠٢٤
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	٩ سنوات

الوصف العام للمقرر

يهدف هذا المقرر عند اتمام الطالب دراسته بنجاح الى ان يكون قد استوعب المهارات التالية تعريف الطالب واكسابه المهارات والمعارف المتعلقة ببرنامج المقاومة الحيوية وعلى موقع المفترسات والطفيليات من المملكة الحيوانية وتركيب المفترسات والطفيليات والمسببات المرضية الخارجي والداخلي واسباب نجاحها وانتشارها وكذلك من الجانب العملي طرق جمع عناصر المقاومة الحيوية ومقارنة الاجزاء الخارجية والداخلية .

الاهداف العامة

- ١- فهم الأسس العلمية: تعزيز المعرفة بالمفاهيم الأساسية في علم الأحياء، خاصة المتعلقة بالمقاومة الأحيائية.
 - ٢- تطوير المهارات العملية: تقديم التجارب المخبرية التي تساعد الطلاب على تطبيق المفاهيم النظرية في سياقات عملية.
 - ٣- تحليل البيانات: تعليم الطلاب كيفية جمع وتحليل البيانات المتعلقة بالمقاومة الأحيائية وفهم النتائج.
 - ٤- تعزيز التفكير النقدي: تشجيع الطلاب على التفكير النقدي حول القضايا البيئية والصحية المرتبطة بالمقاومة الأحيائية.
 - 5- توعية صحية: زيادة الوعي بأهمية المقاومة الأحيائية في مجالات مثل الطب والزراعة.
 - ٦- البحث العلمي: تشجيع الطلاب على المشاركة في الأبحاث والمشاريع المتعلقة بالمقاومة الأحيائية.
 - ٧- تعزيز التعاون: تشجيع العمل الجماعي والتعاون بين الطلاب في دراسة الموضوعات البيئية.
- الأهداف الخاصة

• الاهداف الخاصة لمادة المقاومة الحيوية

- ١- فهم أسس المقاومة الحيوية: تعلم المبادئ الأساسية للمقاومة الحيوية للحشرات، بما في ذلك كيفية استخدام الكائنات الحية (المفترسات، الطفيليات، ومسببات الأمراض الطبيعية) للسيطرة على تجمعات الحشرات الضارة.

٢- التعرف على الكائنات المستخدمة في المقاومة الحيوية: دراسة الأنواع المختلفة من الأعداء الطبيعية للحشرات (مثل الحشرات المفترسة والطفيليات والفطريات والبكتيريا والفيروسات) وفهم دورها في تنظيم تعداد الحشرات الضارة

٣- تطبيقات المقاومة الحيوية في الزراعة: استكشاف الطرق التي يمكن من خلالها لتقليل (IPM) استخدام المقاومة الحيوية كجزء من برامج الإدارة المتكاملة للآفات الاعتماد على المبيدات الكيميائية والحفاظ على التنوع الحيوي

٤ - تقييم فعالية المقاومة الحيوية: تعلم كيفية تقييم فعالية الكائنات الحية المستخدمة في المقاومة الحيوية في مكافحة الحشرات عبر التجارب والدراسات الميدانية

٥- التكامل مع تقنيات أخرى: فهم كيفية دمج المقاومة الحيوية مع طرق مكافحة الأخرى، مثل مكافحة الكيميائية أو الزراعية، لتحقيق نظام متوازن ومستدام

٦ - التقليل من تأثيرات المبيدات الكيميائية: استكشاف دور المقاومة الحيوية في تقليل الأضرار البيئية والصحية الناتجة عن الإفراط في استخدام المبيدات التقليدية

٧- التعرف على التحديات: فهم العقبات التي تواجه تطبيق المقاومة الحيوية بشكل واسع، مثل محدودية المعرفة بالأعداء الطبيعية المحلية أو التفاعلات المعقدة بين الحشرات وأعدائها الحيويين

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

1-الفهم المعرفي .

أن يتمكن الطالب من تعريف المقاومة الحيوية للحشرات وشرح مفهومها وأهميتها في إدارة الآفات

أن يميز بين أنواع الأعداء الطبيعية المستخدمة في المقاومة الحيوية مثل المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض

أن يصف الطالب دورة حياة بعض الكائنات المستخدمة في المقاومة الحيوية ودورها في مكافحة الآفات

2-التطبيق:

أن يقوم الطالب بتحديد أنواع الآفات التي يمكن مكافحتها باستخدام المقاومة الحيوية.

أن يشرح الطالب كيفية تطبيق برامج المقاومة الحيوية ضمن الإدارة المتكاملة للآفات

أن يطبق الطالب تجارب ميدانية أو مختبرية لتقييم فعالية المقاومة الحيوية في مكافحة الحشرات.
٣- مهارات تطبيقية: أن يكون الطالب قادراً على تصميم وتنفيذ برامج مقاومة حيوية للحشرات .
في الحقول الزراعية أو البيئات الطبيعية

٤-وعي بيئي: أن يطور الطالب وعياً بيئياً حول أهمية استخدام المقاومة الحيوية كبديل مستدام
وآمن مقارنة بالمبيدات الكيميائية

٥-حل المشكلات: أن يتمكن الطالب من التفكير النقدي في التحديات المرتبطة بتطبيق المقاومة
الحويية وتقديم حلول مبتكرة

المتطلبات السابقة

- يحتاج الى زيارات علمية وميدانية للاطلاع على واقع ملموس لعناصر المقاومة الحيوية

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	المعرفة والفهم في نهاية هذه المقرر سيكون الطالب قادرا على التعرف ● تاريخ تصنيف عناصر المقاومة الحيوية طرق التصنيف الحديثة والتقليدية للحشرات والمفاتيح التصنيفية المستخدمة	الاختبارات الكتابية : ١- استخدام الاختبارات القصيرة والامتحانات النهائية لتقييم فهم الطلاب لمفاهيم عناصر المقاومة الحويية وتصنيفها . العروض التقديمية : ٢- تقييم مهارات العرض

والتقديم من خلال تقديم الطلاب لتقاريرهم أمام الزملاء والمشرفين، مع التركيز على وضوح العرض وقدرتهم على الدفاع عن أفكارهم. ٣- . الواجبات المنزلية والمشاريع : - تقديم مهام دورية تتعلق بتحديد مشكلة البحث في علم تصنيف الحشرات الطفليات والمفترسات ، تصميم الدراسات، جمع البيانات، الخاصة بالتصنيف ، مع تقييم كل مرحلة على حدة.		
تقديم عرض تقديمي يتضمن التعرف على الشكل الخارجي لعناصر المقاومة الحيوية ومكونات محتوى التعلم	التعرف على الشكل الخارجي لعناصر المقاومة الحيوية وتحوراتها بالانواع المختلفة	2
عرض فيديو تعريفي يمكن من خلالها الاطلاع على الاجهزة الداخلية لعناصر المقاومة الحيوية	التعرف على الاجهزة الداخلية لعناصر المقاومة الحيوية	3
تقديم عروض تقديمية للدراسات السابقة والحالية للطفليات والمفترسات	التعرف على الشعب التابعة للطفليات والمفترسات	4

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
١. المحاضرات التفاعلية	الاختبارات النظرية والعملية والتكليف والمناقشات الشفهية
٢. ورش العمل التطبيقية والمناقشات الجماعية	توفير بيئة عملية للتدرب على جمع المعلومات واستخدام الاساليب الحديثة
٣. التعلم القائم على المشاريع	تطبيق المعرفة النظرية والعملية في مشاريع حقيقية
٤. التعلم الذاتي المستقل	تشجيع الطلاب على العمل المستقل واستكشاف الموضوعات بشكل اعمق
٥. العروض التقديمية عن طريق استخدام DATASHOW	تعزيز مهارات التواصل واستخدام التكنولوجيا الامثل ومهارة فن الاقناع والدفاع عن الفكرة وتكون توضيح اكثر للمحاضرة
٦. التعلم التعاوني	حل المشكلات العمل ضمن فريق واحد وتشجيع روح المشاركة

الفصل الاول من المحتوى العلمي (اهمية المقاومة الحيوية)

عنوان الفصل					الوقت		التوزيع الزمني
العنوان الفرعي					العملي	النظري	
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس					
	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة	مقدمة عن المقرر، أهداف التعلم، محتوى المقرر				
العصف الذهني	مناقشة جماعية حول	١-جلسات النقاش ٢-اسلوب حل المشكلات ٣-العمل في مجموعة داخل المختبر ٤- التشجيع على حضور الندوات والاجتماعات العلمية بالكلية	الطرق المستخدمة في برامج المقاومة الحيوية	اهمية المقاومة الحيوية .	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع الأول
التعليم التعاوني	عرض المحاضرة على جهاز DATSHOW	محاضرة	الطرق المستخدمة في ادخال الاعداء الحيوية	المقاومة الطبيعية للحشرات .	٣ ساعة	٢ ساعة	الاسبوع الثاني
العصف الذهني	مناقشة جماعية حول الصفات الحيوية لبالغات الطفليات	١-جلسات النقاش ٢-اسلوب حل المشكلات ٣-العمل في مجموعة داخل المختبر ٤- التشجيع على حضور الندوات والاجتماعات العلمية بالكلية	الصفات الحيوية لبالغات الطفليات سلوك البالغات .	المتطفلات الحشرية ، انواعها ، تكاثرها	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع الثالث
التعليم الجماعي	محاضرة توضيحية ، دروس تفاعلية	محاضرة		تكملة محاضرة المتطفلات	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع الرابع

الفصل الثاني (المقاومة الجرثومية للافات)							
				الوقت		عنوان الفصل	
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان الفرعي	العملي	النظري	التوزيع الزمني	
	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة	العناوين الفرعية				
التعليم الجماعي	محاضرة توضيحية ، دروس تفاعلية	محاضرة	الصفات الحيوية للمفترسات ، استراتيجياتها	المفترسات الحشرية .	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع الخامس
الاختبارات النظرية والعلمية والتكليف والمناقشات الشفهية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة تفاعلية	. الصفات الحيوية للمفترسات ، استراتيجياتها	تكملة المفترسات .	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع السادس
محاضرة تفاعلية عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	اختبارات قصيرة، كتابة تقرير عن المقاومة الجرثومية .	محاضرة تفاعلية، عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	الفايروسات المسببة للأمراض الحشرية	المقاومة الجرثومية للافات.	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع السابع
اختبارات شفوية تقييمات زملاء	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة تفاعلية	البكتريا المسببة للأمراض الحشرية	المقاومة الجرثومية للافات	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع الثامن

الفصل الثالث (مقاومة المتطفلات الحشرية لوسائل دفاع العائل)

عنوان الفصل					الوقت		التوزيع الزمني
العنوان الفرعي					نظري	عملي	
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس					
	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة	العناوين الفرعية				
العصف الذهني	مناقشة جماعية	محاضرة تفاعلية	الديدان الثعبانية المسببة للأمراض الحشرية	المقاومة الجرثومية للافات	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع التاسع
اختبارات شفوية عن طريق اشراك الطلبة في المناقشات	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة تفاعلية		تكملة المحاضرة الديدان الثعبانية	٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع العاشر
الاختبارات النظرية والعلمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	١- جلسات النقاش ٢- اسلوب حل المشكلات ٣- العمل في مجموعة داخل المختبر	الفطريات المسببة للأمراض الحشرية	المقاومة الجرثومية للافات			الأسبوع الحادي عشر
الاختبارات القصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة تفاعلية			٣ ساعة	٢ ساعة	الأسبوع الثاني عشر

الفصل الرابع (طرق مقاومة حيوية الافات)

الفصل الرابع (طرق مقاومة حيوية الافات)							
					الوقت		عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس			عملي	نظري	التوزيع الزمني
	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	محاضرة	العناوين الفرعية	العناوين الرئيسية			
الاختبارات الشهرية والفصلية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	محاضرة	الخارجية والداخلية	ميكانيكية الدفاع في الحشرات	ساعة٣	ساعة٢	الأسبوع الثالث عشر
الاختبارات المختبرية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	محاضرة.	المباشرة والغير مباشرة	ميكانيكية الفاع في الحشرات	ساعة٣	ساعة٢	
الاختبارات المختبرية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	محاضرة			ساعة٣	ساعة٢	الأسبوع الخامس عشر

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

عدد الفقرات	الأهداف السلوكية					الأهمية النسبية	عناوين الفصول	المحتوى التعليمي
	التقييم	التحليل	التطبيق	الفهم	المعرفة			
٤٠	٨	٢	١٠	١٠	١٠	٤٠ %	اهمية المقاومة الحيوية	الفصل الاول
٤٠	١٠	٥	١٠	٥	١٠	٤٠ %	المقاومة الجرثومية للافات	الفصل الثاني
١٠	٢	١	٣	٢	٢	١٠ %	المقاومة الجرثومية للافات	الفصل الثالث
١٠	٢	١	٣	٢	٢	١٠ %	ميكانيكة الدفاع في الحشرات	الفصل الرابع
١٠٠	٢٢	٩	٢٦	١٩	٢٤	١٠٠ %		المجموع

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

اهمية المقاومة الحيوية	رقم المحاضرة: ١
الاء يونس نون	عنوان المحاضرة:
المستوى الرابع	اسم المدرس:
سيتعلم الطالب الاهمية الاقتصادية لعناصر المقاومة الحيوية	الفئة المستهدفة :
١- ان يعرف الطالب التطور التاريخي لعناصر المقاومة الحيوية . ٢- ان يميز الطالب بين أنواع واصناف واجناس عناصر المقاومة الحيوية ٣- ان يفهم الطالب مميزات المقاومة الحيوية	الهدف العام من المحاضرة : الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
لقاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الداتشو	استراتيجيات التيسير المستخدمة
معرفة انواع مختلفة من الطفليات والمفترسات والمسببات المرضية المستخدمة في برامج المقاومة الحيوية	المهارات المكتسبة
العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات	طرق القياس المعتمدة

أهمية المقاومة الحيوية ... الطرق المستخدمة في برامج المقاومة الحيوية

تتواجد الكائنات الحية تحت الظروف الطبيعية في حالة تعرف بالتوازن الطبيعي (Natural Balance) وهو محصلة لمجموعة عوامل تعرف بالكفاءة الحيوية (وهي العوامل التي تساعد النوع على النمو والتكاثر والانتشار) من جهة يقابلها مجموعة أخرى من العوامل تعرف بالمقاومة البيئية (وهي العوامل غير الحيوية كفعل الظروف الجوية غير المناسبة , و العوامل الحيوية كالمنافسة بين أفراد النوع الواحد أو الأنواع المختلفة , وكفعل الأعداء الطبيعية) من جهة أخرى.

@ ينتج عن تطاحن عوامل الكفاءة الحيوية من جانب وعوامل المقاومة البيئية من جانب آخر في الطبيعة ((حالة التوازن الطبيعي)) إذا ما تساوت الكفتان أو رجحت كفة المجموعة الأخيرة.

@ بينما تحدث حالة تزايد مطرد لأعداد الآفة (تعرف بالفورانات Out breaks) وبالتالي الأضرار الناتجة عنها إذا ما رجحت كفة المجموعة الأولى .

@ يعتبر الإنسان من اشد العوامل المقلقة للبيئة لمسؤوليته المباشرة وغير المباشرة في الإخلال بالتوازن الطبيعي الموجود أصلا بين الكائنات الحية وبعضها في منطقة ما ...

فقد أدى تدخله لزيادة الرقعة الزراعية بتحويل الصحارى أو الغابات إلى أراضي زراعية إلى نقل كثير من الآفات من موطنها الأصلي (الطبيعي) إلى أماكن جديدة لم تستوطنها من قبل , وغالبا لا تنتقل

معها أعدائها الطبيعية إلى الموطن الجديد مما يتيح لهذه الآفات الفرصة للزيادة المطردة مسببة أضرار بالغة مما يتطلب تدخلا سريعا غالبا ما يكون باستخدام المبيدات الكيماوية لوقف هذه الزيادة .

\$\$ ونظراً لما تتميز به هذه المبيدات من سهولة في الاستعمال وسرعة بالتأثير فقد جذبت أنظار العديد من القائمين على مكافحة الآفات وغيرهم من المزارعين والمستثمرين مما صرف الأنظار عن طرق مكافحة الأخرى وفي مقدمتها المكافحة الحيوية , والتي تعتمد على فعل ونشاط الأعداء الطبيعية من حشرات وحيوانات وطيور .

\$\$ وقد تحولت كثير من الأنظار في السنوات الأخيرة إلى المكافحة الحيوية للآفات على إنها الأمل وعودة أخرى إلى المكافحة الطبيعية للخروج من المشاكل الناجمة عن الاستعمال غير الواعي والموسع للمبيدات الكيماوية وما سببته من تلوث للبيئة وإضرار بالتوازن الطبيعي .

@ وتعرف **المقاومة الحيوية** ((بأنها إعادة التوازن الطبيعي بين الكائنات الحية إلى ما كانت عليه من خلال إكثار الأعداء الحيوية الموجودة في البيئة أو استيرادها وأقلمتها وإمكانية نشرها وإطلاقها في الحقول . بهدف خفض كثافة الآفات الزراعية إلى مستوى اقل من **الحد الاقتصادي الحرج**)
(**Economic Threshold of Pest**)..)

وتعرف **المكافحة الحيوية أيضا**: هي فعل الكائنات الحية (الأعداء الطبيعية) للتقليل من كثافة أعداد الكائنات الحيوانية والنباتية الضارة (الآفات) إلى مادون حد الضرر الاقتصادي .

&& العالم (سميث) عام ١٩١٩ أول من استخدم كلمة **المقاومة الحيوية (Biological control)** وتطلق (المقاومة الحيوية) أيضا على استخدام المفترسات والطفيليات والمسببات المرضية في مكافحة الآفات الزراعية.

تحقق المكافحة الحيوية كنتيجة لدور الأعداء الطبيعية بطريقتين :

إما طبيعياً وهي إحدى طرق **المقاومة الطبيعية** أو بتدخل الإنسان بالعمل على تشجيع وإكثار هذه الأعداء وفي هذه الحالة تعرف بالمكافحة الحيوية التطبيقية.

يتطلب استخدام أسلوب المكافحة الحيوية للآفات إلى ١ - معرفة تامة بتاريخ حياة الآفة المراد مكافحتها ٢ - دراسة للأعداء الطبيعية المصاحبة لها بالفعل في مناطق انتشارها ٣ - كذلك تقييم الدور الذي تلعبه هذه الأعداء .

ولذلك يتطلب استخدام هذا الأسلوب في المكافحة لبعض الوقت والجهد قبل الحصول على نتائج مرضية . وهناك أمثلة كثيرة ناجحة يتفوق فيها أسلوب المكافحة الحيوية عن غيره من وسائل المكافحة الأخرى التي يستخدمها الإنسان.

ومع ذلك وعلى الرغم من المزايا العديدة للمكافحة الحيوية فانه ليس من الحكمة عند التعامل مع آفة هامة اقتصاديا في مساحة كبيرة أو في مناطق جديدة إن يتم الاعتماد كلياً على المكافحة الحيوية في حل المشكلة

كذلك لا يمكن الاعتماد عليها بنجاح ضد كل الآفات ولا يمكن اعتبارها السلاح الوحيد من وجهة النظر التطبيقية .

ولذلك تطورت وتكاملت نظم مكافحة الآفات الحديثة إلى ما هو معروف بالمكافحة المتكاملة أو برامج إدارة الآفات.

{ وهي تطبيق لكل أساليب المكافحة المتاحة منفردة أو مجتمعة في برنامج واحد يحقق أكبر استفادة من جميع الطرق في خفض أعداد الآفات وفي نفس الوقت يحقق ترشيد استخدام المبيدات ويحافظ ويدعم دور الأعداء الطبيعية والأهم هو تقليل فرص تلوث البيئة والحاصلات الزراعية والحيوانية }.

مميزات المكافحة الحيوية:

١- أمانة... لا تضر بالإنسان والبيئة.

٢- مستدامة... حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً.

٣- اقتصادية... رخيصة التكاليف مقارنة بطرق المكافحة الأخرى

٤- سهولة التطبيق... ولا تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة

رقم المحاضرة: ٢	عنوان المحاضرة:
اسم المدرس:	المقاومة الطبيعية للحشرات
الفئة المستهدفة :	الاء يونس نون
الهدف العام من المحاضرة :	المستوى الرابع
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	سيتعلم الطالب الاهمية الاقتصادية لعناصر المقاومة الحيوية
استراتيجيات التيسير المستخدمة	١- يعرف التطور التاريخي لعناصر المقاومة الحيوية .
المهارات المكتسبة	٢- يميز بين أنواع واصناف واجناس عناصر المقاومة الحيوية
طرق القياس المعتمدة	٣- يحلل عناصر المبيدات المستخدمة في المكافحة
	لقاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني
	والعصف الذهني عرض المحاضرة على الداتشو
	معرفة انواع مختلفة من الطفليات والمفترسات والمسببات المرضية
	المستخدمة في برامج المقاومة الحيوية
	العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات

المقاومة الطبيعية للحشرات (Natural Control of Insects)

تعتبر المقاومة الطبيعية جزء من علم البيئة والهدف من دراستها... هو لمعرفة الكيفية التي يتم بواسطتها الحد من الزيادة في مجتمع الآفة ضمن حدود متوازنة بفعل عوامل المحيط الذي تعيش فيه .

وقد عرّف (Baul DeBach) (١٩٦٤) المقاومة الطبيعية بأنها (أبقاء التذبذب في الكثافة العددية لكائن معين ضمن حدود رئيسية منظمة عليا ودنيا خلال فترة معينة من الزمن بفعل العوامل الطبيعية حيوية (Biotic) كانت أم غير حيوية (A biotic)

وتقسم عناصر المقاومة الطبيعية إلى قسمين حسب تأثيرها بحجم مجتمع الآفة :-

أ-العوامل المستقلة عن الكثافة العددية (Density independent factors)

هي العوامل التي يسود تأثيرها على مجتمع الآفة دون اعتبار لكثافته العددية سواء كانت كثيرة أم قليلة مثل الظروف الجوية .

ب-العوامل المعتمدة على الكثافة العددية (Density dependent factors)

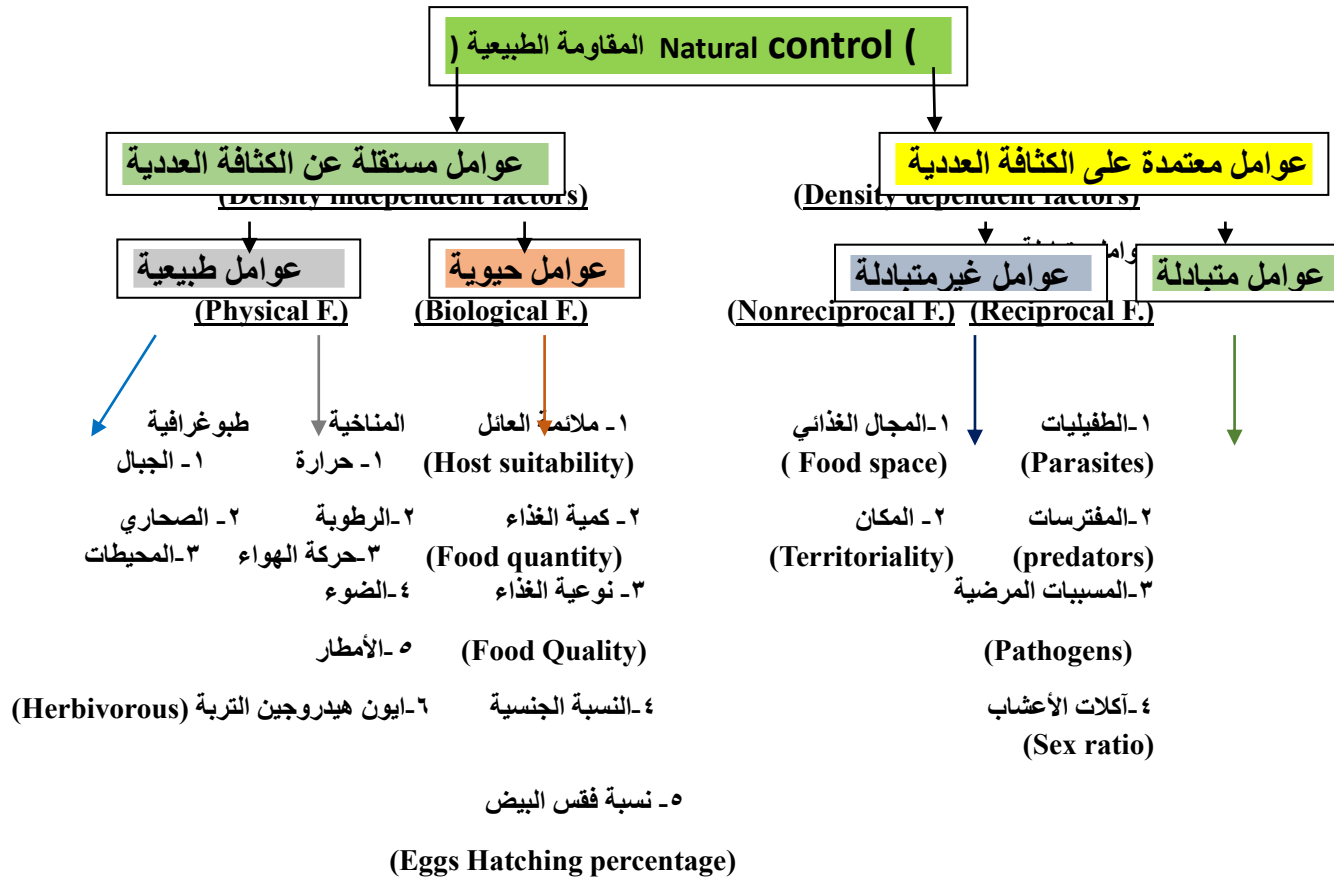
وتشمل مجموعة العوامل التي يتناسب تأثيرها طرديا مع حجم مجتمع الآفة , فكلما ازدادت الكثافة العددية للآفة زاد تأثيرها والعكس صحيح مثل الأعداء الحيوية كالطفيليات والمفترسات .

@ تعمل الطفيليات والمفترسات بالأسلوب الذي يعتمد على الكثافة العددية للآفة ففرص التطفل والافتراس تزداد كلما كبر حجم مجتمع الآفة وتقل بانخفاض ذلك المجتمع .

والظروف الجوية رغم أنها تعمل بصورة مستقلة عن الكثافة العددية للآفة إلا أن الجو يمكن أن يعمل بطريقة تعتمد على الكثافة العددية .

@ فقد تُهلك الظروف الجوية مثلا نسبة اكبر من أفراد مجتمع الآفة الكبير عنه في مجتمع صغير , لأن الأفراد في المجتمع الكبير قد تضطر للعيش في مواقع مكشوفة , بينما تكون فرصة الاختفاء والحماية اكبر في المجتمعات الصغيرة.

@ استخدام أي تصنيف للعوامل التي تؤثر على مجتمع الآفة سواء كانت معتمدة أو مستقلة بأنها غير ثابتة وقد تتغير من مكان لآخر ومن جيل لآخر ويمثل الجدول التالي... العناصر الرئيسية للمقاومة الطبيعية.



أولاً: العناصر المستقلة عن الكثافة العددية للآفة

وتشمل مجموعة العوامل الحيوية (Biotic) وغير الحيوية (A biotic) وجميعها لا تعتمد على الكثافة العددية للأفة وأهمها :
أ-العوامل الطبيعية (Physical F) :- تعتبر العوامل الجوية من أهم عناصر المقاومة الطبيعية وأكثرها فاعلية في تنظيم الكثافة العددية للحشرات وتشمل العوامل الطبيعية ما يلي

١-درجة الحرارة(Temperature):-

تعتبر الحشرات بصورة عامة من ذوات الدم البارد (Poikilothermic) وتعتمد على درجة حرارة المحيط الذي تعيش فيه لديمومة حياتها ونشاطها.. وتؤثر الحرارة على معدلات الأيض (المتابولزم) (Metabolic ratios) من خلال تغيير نشاطها الأنزيمي و نفاذية أغشيتها , فكلما ارتفعت درجات الحرارة عند حدود معينة يرتفع الأيض مؤديا إلى الإسراع في النمو وزيادة بالنشاط التكاثري وبالتالي زيادة العدد....

@ وتتباين الحشرات في مقدرتها على تحمل درجات الحرارة . فبعضها تتحمل درجات حرارة بين (١٢ - ٥٠)°م وتموت عند (٣, ٥١)°م... وبصورة عامة لا يمكن لأي حشرة أن تتحمل درجات الحرارة بين (٦٠ - ٦٥)°م.
وتموت معظم الحشرات عند تعرضها لدرجة (٥٢ - ٥٥)°م لمدة ٣ - ٤ ساعات لذلك يمكن لدرجات الحرارة في المناطق الاستوائية أن تلعب دوراً مهماً في الحد من انتشار الآفات .

وللحشرات عادة ثلاث مراحل حرارية وهي:-

أ- **مرحلة النشاط الحراري:** وتقع في أغلب الأحيان بين (١٥ - ٢٧)°م وهي المرحلة التي يزداد فيها نشاط الحشرات وتوجد ضمن هذه المرحلة درجة حرارية يكون نشاط الحشرة عندها في أوج عظمتها من حيث سرعة النمو ومعدل عدد البيض الذي تضعه الأفة وتعرف بدرجة الحرارة المثلى (Optimum Temperature).

ب- **مرحلة السكون الحراري:** وتقع مدياتها فوق مرحلة النشاط الحراري.. ويقل فيها نشاط الحشرة بدرجة ملحوظة مما يضطرها إلى التوقف عن التغذية واللجوء إلى أماكن مظلة لغرض السبات الذي يعرف بالسبات الصيفي (Aestivation) وتعاود الحشرة نشاطها عند تحسن درجات الحرارة .

ج- **مرحلة الموت الحراري:** (Thermal death) وتقع فوق مرحلة السكون الحراري وتموت الحشرة عندها خلال فترة قصيرة نتيجة للآثار الضارة التي تحدثها درجة الحرارة المرتفعة على الصفات الفسلجية للأغشية التي يمكن أن **تغير من طبيعة بعض الأنزيمات المهمة في العمليات الأيضية** (Metabolic activities)

@@ **فالحشرات لا تستطيع أن تخفض من درجة حرارة جسمها عن الجو المحيط** , إلا أن كثير منها قادر على خفض درجة حرارة جسمها عن طريق تبخر الماء . غير أن التبريد بتبخير الماء يؤدي حتماً إلى الجفاف السريع ما لم يكن الماء سهل المنال .

وتعاني الحشرات من عواقب مختلفة عندما تنخفض درجات الحرارة عند مرحلة نموها أو نشاطها فتصبح مشلولة/الحركة عند درجات حرارية أعلى من التجميد خاصة الحشرات غير المعتادة على التشتية .

وبعض الأجناس تتعرض لمخاطر الموت بنسبة (٩٠ - ١٠٠%) جراء البرودة الشديدة في الشتاء, إذ تمزق البلورات الثلجية خلايا الجسم ميكانيكياً أو أن نقص الماء يتكون البلورات الثلجية يسبب خلافاً في مركز مواد الدم الكيماوية وفي سوائل الخلايا.

ويعود الفضل في تحمل الحشرات ذات السبات الشتوي (Hibernation) للانجماد إلى وجود مادة الكليسيرول (Glycerol) و الدهون ذات الوزن الجزيئي المنخفض خاصة في اليرقات والعذارى .

وجد إن (٢٥%) من وزن يرقة الطفيلي (Bracon cephi) عبارة عن كليسيرول . وقد يكفي ذلك إلى خفض نقطة التجمد إلى (- ١٥ °م) . أما الحشرات الكاملة فغير معروف عنها أنها تتحمل الانجماد .

\$ \$ ينشأ السبات الشتوي عادة عند إعاقة المنبه الهرموني للنمو في الأطوار غير الكاملة للحشرة أو للتكاثر في الحشرات الكاملة وغالباً ما يكون من نوع السبات الطويل أو السكون (diapause) ...

لذلك استخدمت درجة الحرارة المنخفضة (- ٢٢ °م) في مكافحة آفات المخازن و درجة الحرارة المنخفضة (- ٩ °م) لمدة أربعة أيام لقتل مستعمرات الأرض في الأخشاب الجافة المستخدمة في صنع الأثاث المنزلية .

٢- الرطوبة :- (Humidity)

تؤثر الرطوبة على نشاط وتوزيع الحشرات وعلى طول فترة حياتها وإخصابها وسرعة تطورها .

فالماء عامل مهم لحياة الحشرات ولا بد من أن تحافظ على محتواها الداخلي من الماء عند حدود معينة طالما إن الماء الداخلي للحشرة يتأثر بالعوامل الجوية الخارجية

والحشرات **مقاومة نوعاً للجفاف** بسبب احتوائها على الطبقة الشمعية غير المنفذة (impermeable) عند الجزء السطحي للكيوتكل , وكذلك وجود أجهزة غلق الثغور التنفسية التي تنظم فقدان الرطوبة من الجهاز القضي .

وتتباين الحشرات في مدى تحملها للرطوبة من **المناطق الجافة إلى المناطق الرطبة** .

فالمن وقفات الأوراق والبعض تموت بسهولة في الأماكن التي تنخفض فيها الرطوبة النسبية .

وكثير من آفات الحبوب المخزونة كأنواع السوس لا يمكنها البقاء على قيد الحياة إذا انخفضت نسبة الرطوبة في الحبوب عن ٧٣% في حين تحتاج يرقات (leaf miners) محيطاً رطباً لحد درجة الإشباع بحكم وجودها داخل أنفاقها المغلقة . وإذا ما تعرض النفق إلى التمزق فسيؤدي إلى هلاكها .

٣- ضوء الشمس (Sun light) : تحدث الأنشطة المختلفة للحشرات أثناء فترات معينة من اليوم للبحث عن الغذاء وتجنب الأعداء الطبيعية أو إيجاد مكان مناسب لوضع البيض .

ويختلف نشاط الحشرات اليومي باختلاف الأنواع فإذا ازداد نشاطها أثناء النهار سميت **نهارية النشاط (diurnal)** مثل نحل العسل وأبي دقيقات والمتطفلات..

وتسمى **ليلية النشاط (nocturnal)** عندما يزداد نشاطها ليلاً مثل أنواع الفراشات والمفترسات .

وكثير من الحشرات تهرب من الضوء وتختفي داخل الأنفاق في التربة أو تحت الأوراق المتساقطة ,

كما يؤثر ضوء الشمس على الأحياء المجهرية خاصة المسببات المرضية التي تصيب الحشرات , نظراً لاحتوائه على الأشعة فوق البنفسجية القصيرة الموجة ذات التأثير المميت لتلك الأحياء .

لذلك يكون نشاط المسببات المرضية محدداً في المناطق المشمسة والجافة في العالم .

مما يؤثر سلباً على الأحياء المجهرية المستخدمة في برامج مكافحة لجرثومية.

٤ - الرياح وسقوط الأمطار (Winds & Rainfall)

تعد الرياح من العوامل المؤثرة في مكافحة الحشرات خاصة الصغيرة الحجم و الرهيفة منها كالمن والبق ألدقيقي والبعض , كما تؤثر الرياح على الأعداء الطبيعية كالمفترسات والطفيليات .

فقد تنقلها إلى مسافات بعيدة وبيئات غير مناسبة لها سواء بينياً أو غذائياً .

والأمطار الغريزة تغرق الأراضي وتهلك الملايين من الحشرات كما إن لها تأثير ميكانيكي عن طريق غسل الأجزاء النباتية وإزاحة ما عليها من بيض وأطوار أخرى .

ب - العوامل الحيوية (Biotic factors) :

١- نوع الغذاء (Food quality)

جميع الكائنات الحية تحتاج إلى الغذاء لكي تستمر بالنمو والتكاثر وتختلف كمية ونوعية الغذاء تبعاً لنوع الكائن فقد يكون الغذاء من مصادر حية سواء كانت نباتية أم حيوانية

أو من مصادر غير حية كالمواد العضوية والمواد غير العضوية .

فان سلسلة غذائية من ٤-٦ مراحل تبقى متصلة بلا نهاية

@ ف النبات هو المنتج الأول (Primary producer) والحشرات التي تتغذى على النبات هي المستهلك الأولى (Primary consumer) ,

@ بينما تعرف الحشرات المفترسة أو المتطفلة والتي تهاجم الحشرات التي تتغذى على النبات بالمستهلك الثانوي (Secondary consumer) ,

@@ أما الكائنات التي تتغذى على مصادر حيوانية أو نباتية في نفس الوقت تدعى مستهلكات مختلفة متباينة التغذية (Hetero trophic consumer) .

ولكي تتمكن الحشرات من النمو والتكاثر فإنها تحتاج إلى كميات كافية من غذائها المفضل وبما يحتويه من عناصر أساسية , لذلك نوعية الغذاء وما يحتويه من مركبات أساسية يؤثر على طول عمر الحشرات وخصوبتها وسرعة نموها.

٢- كمية الغذاء Food quantity

تشكل الحشرات كاملة التطور (Holometabolous) حوالي ٨٥ ٪ من مجموع الحشرات المعروفة , إذ تختلف طريق التغذية بين أطوارها اليرقية والبالغات مما يجنبها التزامم على الغذاء وهذا التخصص أيضا يقلل فرص التزامم على المكان أيضا.

أما الباقي من الحشرات والذي يمثل ١٥ ٪ فهو عبارة عن حشرات ناقصة التطور (boloushemimeta) حيث أطوارها غير الكاملة (الحوريات) تشبه البالغات من حيث مورفولوجي الجسم والبيئة الغذائية وفي مثل هذه الحالة فإن نقص الغذاء قد يؤدي إلى تنافس ضمن أفراد النوع الواحد .

٣- النسبة الجنسية ونسبة فقس البيض (Sex ratio and eggs hatching Percentage)

تعتبر معظم الحشرات من الحيوانات ثنائية المجموعة الكروموسومية الناشئة من التزاوج الجنسي لذلك فإنها تعد من واضعات البيض (oviparous)

@ وكل من البيض والحيوانات المنوية أحادية المجموعة الكروموسومية ,

تمتاز أغلبية الأنواع بالنسبة الجنسية المتكافئة (١:١) إلا إن عددا غير محدد منها تتفاوت فيه النسبة الجنسية لصالح الذكور أو لصالح الإناث.

كما تتباين نسب فقس البيض في الحشرات حسب الأجناس والأنواع لأسباب فسلجية علاوة على تأثرها بالظروف الخارجية الأخرى.

ثانيا: العوامل المعتمدة على الكثافة العددية (Density dependent factors)

هي من العناصر المهمة في الحد من انتشار الآفات وركن أساسي من أركان المقاومة الطبيعية. وتقسم هذه العوامل إلى قسمين طبقا لتأثيرها بحالات تغير أعداد العائل:-

أ- عوامل غير متبادلة (Non-reciprocal F.)

هي العوامل التي لا يتناقص تأثيرها بتأرجح مجتمع العائل نحو الزيادة أو النقصان.

فالمجال الغذائي أو الحيز (Space) يستطيع أن يؤثر على أعداد مستخدميه من الأفراد , لكن لا يمكن للأفراد أن تغير وحدة المساحة أو الحيز الذي تستوطنه.

((بعض آكلات الأعشاب من الحشرات يمكن أن تتحدد بكمية الغذاء (العائل نباتي) المتيسر لها في المنطقة فهي لا تستطيع أن تؤثر على عدد النباتات الموجودة في تلك المنطقة أو تغير من أصنافها.))

ب- عوامل متبادلة (Reciprocal F.)

هي العوامل التي تستجيب للتغيرات في الكثافة العددية للعائل , فتتأثر بها وتؤثر فيها مثل الأعداء الحيوية كالتفيليات والمفترسات الحشرية التي تتغذى على الحشرات الأخرى خاصة الضارة منها.

فإذا ارتفعت الكثافة العددية للعائل أو الفريسة ازداد عدد الطفيليات أو المفترسات تبعاً لذلك والعكس صحيح , فالأعداء الحيوية تنظم أعداد العائل كما يتمكن العائل من تنظيم كثافة أعدائه وتشمل الأعداء الحيوية للحشرات على ما يلي:

١ - الطفيليات والمفترسات الحشرية .

٢ - المفترسات من شعبة مفصليّة الأرجل كالعناكب والحلم وذوات السبع والسبعين والألف رجل .

٣ - المفترسات من الفقريات (كالأسماك والضفادع والسحالي والطيور). ومن الثدييات (الخلد والضربان والخفافيش)

وجد إن خمسة غذاء الأسماك من مختلف الأنواع كانت من الحشرات.

وتشكل الحشرات حوالي ٦٠% من غذاء الضفادع , إذ يستهلك ضفدع الطين من الحشرات يومياً أربع مرات بقدر سعة معدته وتأتي الطيور بالدرجة الثانية بعد الطفيليات والمفترسات الحشرية من حيث الأهمية.

٤ - مسببات الممرضة (Pathogen) وتمثل البكتيريا والفطريات والفيروسات والريكتسيا و النيماتودا والبروتوزوا وغيرها من الأحياء المجهرية التي تلعب دوراً مهماً في مقاومة الآفات .

رقم المحاضرة: ٣+٤	
عنوان المحاضرة:	المتطلبات الحشرية ، انواعها ، تكاثرها
اسم المدرس:	الاء يونس نون
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	سيتعلم الطالب الاهمية الاقتصادية لعناصر المقاومة الحيوية
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	١- ان يعرف الطالب اهم الصفات الحيوية لبالغات الطفيليات . ٢- ان يميز الطالب مظاهر في سلوك إناث الطفيل ٣- ان يفهم الطالب خطوات انتخاب العائل
استراتيجيات التيسير المستخدمة	القاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الداتشو
المهارات المكتسبة	ان يميز الطالب بين ذكور واناث الطفيليات
طرق القياس المعتمدة	العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات

أهم الصفات الحيوية لبالغات الطفيليات

١ - فترة ما قبل التزاوج (Pre mating Period)

إن فترة ما قبل التزاوج بعد خروج بالغات الطفيليات من طور العذراء ليست بالصفة الأساسية في الحياة الطفيلية. ومعظم الطفيليات التي تتبع رتبة غشائية الأجنحة وثنائية الأجنحة تتزاوج حال خروجها من العذراء وبمجرد وجود الجنس الآخر , وعلى ما يبدو فإن طول فترة ما قبل التزاوج الإجبارية غير موجودة في الأنواع الطفيلية .

٢ - عادات التزاوج (Mating Habits)

لوحظ وجود نوع من المغازلة (Courtship) ضمن التصرف الذي تبديه الذكور ولعدة أنواع ,

فقد لوحظت طرود (Swarms) من ذكور الطفيليات وهي تطير فوق مساحات محدودة حيث تبقى الإناث غير المجنحة على النباتات التي تحتها لحين إبداء استعدادها للتزاوج .

كما لوحظ إن الذكور تلتقط الإناث غير المجنحة وتحملها إلى بعض المسافات وبعد التزاوج تعيدها إلى نفس المكان الذي نُقِطت منه , والمعروف إن إناث الطفيليات قد تتزاوج مرة واحدة خلال فترة حياتها لإنتاج البيض المخصب , بينما يحتاج البعض الآخر للتزاوج أكثر من مرة واحدة .

٣- تأثير التزاوج على سلوك الإناث (Effect of mating on female behavior)

يبدو إن للتزاوج أو وجود القابلة المنوية (Spermatheca) تأثيراً كبيراً على سيكولوجية إناث الطفيليات ,

فقد لوحظ تغير سلوك الإناث من حيث انتخاب العائل (Host selection) أو طريقة وضع البيض , حيث تسلك الإناث غير الملقحة أسلوب التطفل الثانوي في العائل الذي سبق التطفل عليه من قبل أنثى نفس النوع أو الأنواع الأخرى , وفي هذه الحالة يتطور الذكر على هيئة طفيل ثانوي على الأطوار غير الكاملة لنوعه أو الأنواع الأخرى , ويمكن لهذه النزعة (Tropism) أن تتغير بعد التزاوج .

٤- فترة ما قبل وضع البيض (Preoviposition Period)

تعرف الفترة ما بين خروج الإناث البالغة ووضعها لأول بيضة بفترة ما قبل وضع البيض , وتختلف هذه الفترة بالنسبة لطفيليات الحشرات , فهي غير موجودة في بعض الأنواع أو تكون اختيارية (Facultative) أو إجبارية (Obligatory) في الأنواع الأخرى , وتحدد تلك الفترة عوامل فسلجية معقدة بالاشتراك مع الاحتياجات الغذائية لبالغات الحشرات .

فبعض إناث الطفيليات تصل إلى طور البلوغ مع نضج تام لبيضها الذي قد يوضع بأكمله خلال فترة قصيرة , دون أن يتطور بيض آخر في مبايضها , مثل هذه الإناث تدعى (Pro ovigenic)

ويعتمد إنتاج البيض في مثل هذه الأنواع كلياً على المواد الغذائية المخزونة خلال طورها اليرقي , في حين نجد كثير من الطفيليات يستمر إنتاجها للبيض خلال فترة حياة الإناث البالغة التي تدعى في هذه الحالة (Syn ovigenic) , وهذا النوع من الطفيليات يعتمد في إنتاج البيض على تغذية الإناث البالغة وليس على المخزون من المواد الغذائية خلال أطوارها غير كاملة .

٥- تغذية البالغات (Adult nutrition)

٦- امتصاص البيض (Ovisorption)

قد لا تتمكن إناث الطفيليات نوع (Syn ovigenic) من الحصول على المواد البروتينية من مصادر الطبيعة أو عدم تمكنها من إيجاد العائل , سواءً لغرض التغذية أو لوضع البيض ,

وفي مثل هذه الحالة فإن البيض الناتج في الأنابيب المبيضية (Overioles) لا يُطرح للخارج بل يُعاد امتصاصه من قبل الأنثى , ونتيجة لذلك فإن سلسلة تعاقب إنتاج البيض يمكن أن تتبع إحدى الطريقتين :-

أ- سلسلة دورية (Cyclic Chain) :- { تكوين البيض (Ovigenesis) --- امتصاص البيض (Ovisorption) --- تكوين البيض ثانية (Ovigenesis) } .

ب- سلسلة خطية (Linear Chain) :- { تكوين البيض (Ovigenesis) --- نضج البيض (Ovulation) --- وضع البيض (Oviposition) } .

سلوك البالغات في انتخاب العائل

إن العلاقة التطفلية التي تؤدي إلى كيفية تحديد هجوم الطفيل على العائل المناسب , وكيفية تصرف إنثا الطفيليات البالغة عند بحثها عن العائل , وكيف تخصصت بعض الطفيليات على عوائل محددة دون غيرها في الطبيعة.

فقد قسم (Salt)(١٩٣٧) تلك العمليات المتعلقة بانتخاب العائل ضمن ثلاثة أبواب رئيسية وحسب التسلسل التالي:

- ١- الانتخاب البيئي (Ecological selection) ويعني به إيجاد العائل.
 - ٢- الانتخاب السيكلوجي (النفسى) (Psychological selection) ويعني به انتخاب العائل.
 - ٣- الانتخاب الفسلجي (Physiological selection) ويعني به ملائمة العائل وقبول العائل.
- خطوات انتخاب العائل تتضح في :-

١- إيجاد موطن العائل (Host habitat finding)

٢- إيجاد العائل (Host finding)

٣- قبول العائل (Host acceptance)

٤- ملائمة العائل (Host suitability)

١- إيجاد موطن العائل (Host habitat finding):- الطفيل قبل كل شيء يبحث أولاً عن بيئات معينة دون اعتبار إلى وجود العائل, وهناك علاقة لحاسة الشم التي تؤثر في استجابة أنثى الطفيل إلى الوسط الذي يعيش فيه العائل دون الاعتبار إلى وجود أو عدم وجود العائل , كما تؤثر فترة ما قبل وضع البيض على جذب بالغات الطفيل تجاه موطن العائل.

ولنوع النبات تأثيراً كبيراً على انجذاب الطفيليات حتى عند عدم وجود العائل المفضل للطفيل الذي قد يهمل العائل المناسب على نبات لا ينجذب إليه أصلاً.

٢- إيجاد العائل (Host finding):- حيثما يكون الطفيل في بيئة العائل وجب عليه إيجاد العائل بطريقة عشوائية (Random) أو بطريقة مباشرة (Direct).

إنثا الطفيليات تتبع آثار العائل باستخدام الحواس اللمسية (Tactile) والحواس الشمية (Olfactory),

كما إن للتنبه البصري (Optical stimulation) دور في إيجاد العائل ولو على نطاق محدود ,

ويؤثر اللون الأحمر القاتم على انجذاب إنثا الطفيليات لعوائلها. والكثير من الطفيليات تجد عائلها عن طريق تتبع آثاره أو أي دليل له في المنطقة التي يتم البحث فيها عنه ككتل براز الحشرات التي تشير إلى وجود فتحه لحفر يرقات العائل

أو تتحسس أنثى الطفيل أنفاق ناخرات الأوراق (Leaf miner) بواسطة قرون استشعارها والشعيرات الحسية الموجودة عند نهاية آلة وضع البيض,

كما تتبع إنثا الطفيليات آثار الرائحة المنبعثة من أماكن سير العائل.

٣- قبول العائل (Host acceptance) حتى لو وجدت إناث الطفيليات عائلها المناسب فقد لا تهاجمه, وتمثل هذه المرحلة الانتخاب الحقيقي للعائل . ويمكن تصور هذا التصرف الذي يصف هذه المرحلة من خلال وضع أنثى الطفيل في طبق بترى وبداخله عذراء الذباب المنزلي (*Musca domestica*) عندما تقترب منها لمسافة ٢ - ٣ ملم فإنها تستدير نحوها وتبدأ بملامستها بواسطة قرون الاستشعار , وبعد لحظات تتسلق جسم العذراء حيث تتحرك إلى الأمام ببطيء موجهة قرون استشعارها في وضع عمودي اتجاه العائل , ثم تحركها إلى الأعلى والأسفل بحيث يلمس جسم العائل وهذا التصرف يدعى التطبيل (Drumming).

أما الخطوة الثانية فهي مرحلة المسح (Tapping) , إذ تقوم الأنثى بثني جسمها وبنهاية بطنها تبدأ بمسح منطقة من سطح جسم العذراء, لغرض وضع نهاية آلة وضع البيض في موقع الحفر المناسب , ثم تبدأ الأنثى بثقب جلد العائل, لذلك سُميت بمرحلة الحفر (Drilling), فإذا كان العائل ملائماً فإنها تضع بيضة واحدة فيه , وان لم يكف لذلك فإنها تسحب آلة وضع البيض وتتغذى على سوائل جسمه مباشرة أو عن طريق أنبوب التغذية (Feeding tube) .

ويمكن تمييز أربعة مظاهر في سلوك إناث الطفيل...هي:-

- ١- إيجاد مكان العائل (Finding the host area)
- ٢- إيجاد العائل (Finding the host)
- ٣- الاستجابة للتطبيل والحفر (Drumming and Drilling)
- ٤- الاستجابة لوضع البيض والتغذية (Oviposition and Feeding)

عدة اعتبارات بموجبها تقرر إناث الطفيليات قبول العائل... هي :-

- ١- رائحة العائل (Host Odor)
- ٢- حركة العائل (Host Movement)
- ٣- استخدام المستقبلات الكيماوية (Chemo receptors)
- ٤- ملائمة العائل (Host Suitability)

١- رائحة العائل.....والتي يرثها أبناء الطفيل من الآباء بالفطرة.

٢- حركة العائل....الكثير من إناث الطفيليات تتحاشى التطفل على العائل المخدر أو العائل الميت , وتُثيرها حركة العائل القوية وتستجيب لها بشدة لغرض وضع البيض , كما إنها تتحسس حركة العائل في الأماكن المخفية كصانعات الأنفاق أو حفارات السيقان, ولها القدرة على التمييز بين العائل الحي والعائل الميت عن طريق تحسس ضربات القلب للعائل.

٣- استخدام المستقبلات الكيماويةالموجودة على آلة وضع البيض لتحديد مدى صلاحية العائل لوضع البيض, كما إن العديد من إناث الطفيليات يمكنها التميز بين العائل المُتطفل عليه والعائل السليم بواسطة تلك المستقبلات, وبذلك تتجنب حالات التطفل الأخرى.

٤- ملائمة العائل...في كثير من الأحيان تُهاجم إناث الطفيليات عائلها المفضل وتُدخل آلة وضع البيض فيه ثم تسحبها منه بعد فترة دون أن تضع بيضها, مما يفسر عدم صلاحيته أو ملائمته.. وتعزى أسباب عدم الملائمة إلى نوعين من العوامل :-

أ- **عوامل طبيعية (Physical Factors):** - تشمل مقاومة العائل ضد حالات التطفل عن طريق
١- صلابة غشاء البيضة أو جدار جسم اليرقة..٢- وجود عدة أشواك أو شعيرات على جسم العذراء أو صلابة جلدها... مما تعيق عملية اقتحام آلة وضع البيض خلالها.

ب- **عوامل كيماوية (Chemical Factors):** - بعد نجاح أنثى الطفيل في إقحام آلة وضع البيض داخل جسم العائل, فإن العائل يستطيع أن يتجنب حالة التطفل إذا كان قادراً على منع أو تثبيط (Inhibition) نمو بيضة الطفيل التي وُضعت بداخله, كذلك فإن للعائل وسائل دفاعية ضد يرقات الطفيل الفاقسة إذا ما نجحت بيضة الطفيل في النمو والتطور.

رقم المحاضرة: ٦+٥	
عنوان المحاضرة:	المفترسات
اسم المدرس:	الاء يونس نون
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	سيتعلم الطالب اهمية المفترسات في خفض اعداد الحشرات الضارة
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	١- ان يعرف الطالب اهم الصفات الحيوية لبالغات المفترسات ٢- ان يفرق الطالب بين الطفيليات والمفترسات ٣- ان يفهم الطالب إستراتيجية الحشرات المفترسة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	القاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الدانتشو
المهارات المكتسبة	ان يميز الطالب بين الطفيليات والمفترسات
طرق القياس المعتمدة	العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات

الصفات الحيوية للمفترسات

١) على العكس من الطفيليات , فإن الطور اليرقي للأنواع المفترسة يضطر إلى إيجاد عدة أفراد من فرائسه قد تصل المئات , لذلك فإن إستراتيجية البحث عن الفريسة من قبل يرقة المفترس وكذلك الحشرة البالغة لها أهمية كبيرة في العلاقة الديناميكية بين الفريسة والمفترس , إذ يجب عليها تكرار البحث عن الفريسة والتغلب عليها , كما يتوجب على المفترس أن يكون نشط الحركة لتأمين احتياجاته الغذائية.

٢) عموماً يزداد نشاط بالغات المفترس أثناء الليل أو الغسق , لذا فهي تعتبر من حيث النشاط اليومي غسقية (Crepuscular) وليلية (Nocturnal) النشاط, على خلاف الطفيليات التي يزداد نشاطها بصورة عامة أثناء النهار (Diurnal).

٣) غالباً ما تتغذى بالغات المفترس على نفس نوع الفريسة التي تتغذى عليها يرقاتها, إلا إن المفترسات الأخرى يكون غذاء البالغات فيها مختلفاً عن غذاء أطوارها اليرقية , إذ يقتصر على الندوة العسلية والرحيق كمصدر مهم للبروتين.

٤) تباين التنوع الغذائي (Food diversity) للأنواع المختلفة من المفترسات, فبعضها وحيدة الغذاء (Monophagous) تتغذى على نوع واحد من الفرائس, والبعض الآخر محدود الغذاء (Oligophagous) حيث تتناول بضعة أنواع الفرائس , وهناك المتنوع الغذاء (Polyphagous) التي تهاجم عدداً أكبر من أنواع الفرائس ,

و عندما تظهر المفترسات وحيدة الغذاء بأعداد كثيرة في الطبيعة وتنفر بنوع واحد من الفرائس , فبإمكانها تنظيم أعداد الفريسة إلى مستوى متدنٍ لا يمكن أن تفعله المفترسات متنوعة الغذاء , لذلك فإن هذا النوع من المفترسات له أهمية كبيرة في برنامج المقاومة الحيوية التطبيقية.

٥) تحتاج المفترسات بعد خروجها من طور العذراء إلى فترة ما قبل التزاوج ولو أنها غالباً فترة محدودة.

٦) على خلاف الطفيليات, فالمفترسات لا يبدو فيها وجود للمغازلة (Courtship) من قبل الذكور قبل التزاوج, إلا إن بعض المفترسات الصغيرة يُقدم الذكر عادة فريسة إلى الأنثى كهدية قبل التزاوج.

٧) تختلف طريقة تحديد الجنس والنسبة الجنسية بين الطفيليات والمفترسات بسبب ميكانيكية تحديد الجنس المختلفة بين الاثنين ,

فالتوالد البكري (Parthenogenesis) نادراً ما يحصل في الأنواع المفترسة من الحشرات إن لم يكن موجوداً أصلاً , ومن النادر أيضاً أن تضع الإناث غير الملقحة بيضاً, وإن فعلت ذلك فإن البيض غير المخصب لا يفقس عادة.

٨) وبصورة عامة فإن ظاهرة الافتراس في الحشرات هي طريقة بدائية من طرق الحياة مقارنة بظاهرة التطفل , فالأول يعتبر قليل الذكاء ويعتمد على قواه البدنية في التغلب على فريسته, إذ يتمتع بفكوك قوية معدة للافتراس أو أرجل قوية ومسنة, كما يمتاز المفترس بكبر حجمه وسرعة حركته مقارنة بجسم الضحية,

أما التطفل فإنه الحالة الأرقى طالما أن حجم الطفيل يتناسب مع حجم العائل وتواجهه مخاطر عديدة من قبل العائل خاصة عند التطفل الداخلي, لذلك فإن بقائها وانتشارها في الطبيعة يعتمد على حدة ذكائها في البحث عن العائل

وعلى التحورات العديدة التي رافقت أطوارها غير الكاملة لمواجهة دفاعات العائل المختلفة, كما تمتاز الطفيليات بإدراكها الحسي الواسع والذي يفوق المفترسات.

إستراتيجية الحشرات المفترسة

تمارس الحشرات المفترسة استراتيجيات عدة في بحثها عن الفريسة والقبض عليها وهي:-

١- البحث العشوائي (Random Searching)

٢- القنص (Hunting)

٣- التردد (Ambushing)

٤- الصيد بنصب الشراك (Trapping)

(١) المفترسات عشوائية البحث (Random Searching Predators) غالباً ما تنجذب إلى العوائل النباتية التي توجد عليها فرائسها عن طريق رائحة النبات أو إفرازات الفرائس ذاتها, وهي إما أن تكون وحيدة الغذاء أو متعددة ,

وإذا ما قبلت الحشرة المفترسة فريستها عن طريق الاستشعار الذي تقوم به المستقبلات الموجودة على الأرجل الأمامية أو الشعيرات الحسية الموجودة على أجزاء الفم أو قرون الاستشعار , فإنها تهاجمها في الحال وتلتهمها, وطالما نجح المفترس في صيد فريسته فإنه يُعاود التفتيش العشوائي في نفس المكان بحثاً عن فرائس أخرى.

والتفتيش العشوائي هو الأكثر شيوعاً بين الحشرات المفترسة ويندرج تحته عدد كبير من الأنواع الشديدة الفاعلية في تنظيم الكثافة العددية للآفات.

(٢) الحشرات القناصة (Hunting Insects) تختلف عن المفتشات العشوائية عند بحثها عن الفريسة

حيث تتصف بقوة بصرها (Optical Stimulation) للتوجه إلى مكان الفريسة ,

ولهذا النوع من المفترسات عيون مركبة ضخمة ذات مجالات واسعة للرؤية تمكنها من تحديد الهدف عن بعد وغالباً ما يحمل هذا النوع من المفترسات فرائسه التي يصطادها في الجو إلى أماكن إقامته أو أعشاشه , مثل الرعاشات (Odonata) والذباب السارق (Robber Flies) وأنواع الزنابير المفترسة (Predator Wasps) والتي تتمكن من حمل فرائسها بعد أن تحقنها بآلة اللسع ببعض المواد الكيميائية التي تسبب لها الشلل.

(٣) الحشرات المترصدة (Ambushing Insects) تبقى في أماكنها متربصة حتى تقترب منها الفريسة ,

ثم تندفع في تقفي أثرها بقوة مثل أنواع فرس النبي (Praying mantis) , والأرجل الأمامية لهذه المفترسات تكون مزودة بأشواك قوية على منطقة الفخذ الذي يوجد بداخله تجويف يمكن للساق أن يستقر فيه لإحكام عملية مسك الفريسة.

(٤) الحشرات الناصبة للشرك (Trapping Insects) شائعة بعدد محدود مثل يرقات أسد النمل (Ant Lions) التي تحفر حفراً مخروطية الشكل في الأرض وتبقى اليرقة في قاع الحفرة المخروطية **دون حراك** لحين دخول الحشرة الهدف (الفريسة) في مدخل الحفرة أو تسقط فيها عن طريق الصدفة أثناء سيرها،

وبعض الديدان التي تبعث الضوء عند انعكاسه عليها مثل الدودة المتوهجة التي تعيش في الكهوف المظلمة الرطبة، حيث تغزل أنسجة رطبة تتدلى من السقف وتوهج هذه اليرقات في الظلام فينجذب الذباب إلى الضياء المنبعث منها ويلتصق بالأنسجة الرطبة ثم تتغذى عليه.

وقد يكون نصب الشرك بواسطة الأمواج المائية لبعض الحشرات المائية الصيد،

حيث تعمل ذبذبات تنتشر على سطح الماء، وعند سقوط حشرة ما على الماء، فإنها تستطيع الاهتداء أليها بسهولة من خلال إدراكها الحسي (Perception) بالموجات التي تولدها وبالتالي تحديد مصدر الاهتزاز الناتج عن ارتطام الحشرة بسطح الماء.

@@ وقد يستعمل البعض الآخر من المفترسات الشرك التي تضعها العناكب (Spiders)

حيث تبقى متربصة بالقرب من أنسجة العنكبوت لتهاجم الفرائس التي تسقط في الفخ.

وبعض اليرقات الشبيهة بالفطر تفرز أنسجة سامة تصطاد بها فرائسها.

رقم المحاضرة: ٧	عنوان المحاضرة:
المقاومة الجرثومية للآفات الفايروسات المتغذية على الآفات	الاء يونس نون
اسم المدرس:	المستوى الرابع
الفئة المستهدفة:	سيتعلم الطالب اهمية الفايروسات في خفض اعداد الحشرات الضارة
الهدف العام من المحاضرة:	١- ان يعرف الطالب تعريف المقاومة الجرثومية ٢- ان يفهم الطالب مميزات المقاومة الجرثومية ٣- ان يميز الطالب بين انواع الفايروسات
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	القاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الداتشو
استراتيجيات التيسير المستخدمة	ان يفر بين الفايروسات النافعة المستخدمة في مكافحة الحيوية والفايروسات الضارة
المهارات المكتسبة	العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات
طرق القياس المعتمدة	

المقاومة الجرثومية للحشرات

(Microbial Control of Insects)

تعرف المقاومة الجرثومية بأنها دراسة استخدام المسببات الممرضة (Pathogenic Agents)...مثل (البكتريا Bacteria و(الفطريات Fungi و(الفيروسات Viruses) و(الريكتسيا Rickettsiae و(البروتوزوا Protozoa) و(النيماتودا Nematodes) في مقاومة الآفات.

((الصفات الواجب توفرها في المسبب الممرض الناجح))

١ - الفاعلية العالية (High Activity)

لكي تُخفض أعداد الآفة النشطة خلال فترة سريعة , يجب على المسبب المرضي يتمتع بكفاءة عالية خاصة عند استخدامه في مكافحة الحشرات التي تصيب المحاصيل سريعة التلف .

٢- التخصص (Specify)

يعتبر التخصص من الشروط الأساسية الواجب توفرها بالمسبب المرضي الذي يُستخدم في مجال المقاومة الجرثومية , بحيث لا تتعدى إصابته نوعا واحدا أو أنواعا قريبة الصلة من الآفة المراد مكافحتها .

٣- سهولة الإنتاج (Easy of Production)

من أسباب نجاح المسبب المرضي هو سهولة تربيته وإكثاره على بيئات صناعية (Artificial media) ضمن التراكيز المطلوبة .

٤- تحمل ظروف الخزن (Storage tolerance)

الكثير من المسببات المرضية لا تتحمل ظروف الخزن غير الملائمة التي تسبب فقدان حيويتها وكفاءتها , لذلك فإن المسبب المرضي الذي نهدف إليه هو الذي يتمتع بقدرة التحمل العالية لظروف الخزن المختلفة ولفترات طويلة وربما كان هذا هو السبب في نجاح البكتيريا المكونة للابواغ (Spore former bacteria) التي يمكنها مقاومة ظروف الطبيعة القاسية لفترة طويلة .

٥- سهولة عمل المستحضرات (Easy of formulation)

يُشترط في نجاح المسبب المرضي عدم تأثره بأشكال المستحضرات المصنعة سواء كانت مساحيق قابلة للذوبان أو مستحضرات زيتية أو في حالة خلطه مع بعض المبيدات الكيميائية , كما يشترط عدم تأثره بأجهزة ومعدات الرش المختلفة

أهم فوائد المقاومة الجرثومية

- ١- لا تترك متبقيات سامة في الطبيعة .
- ٢- لها قدرة عالية على التخصص ضد الآفات المراد مكافحتها وبذلك يمكن الحد من انتشار الآفة المستهدفة خلال فترة زمنية وجيزة نسبيا .
- ٣- يمكن استخدامها بجرعات قليلة جدا وبذلك تكون كلفتها الاقتصادية منخفضة
- ٤- مناعة أو مقاومة العائل ضدها بطيئة عادة .
- ٥- تنسجم الكثير من المسببات المرضية مع المواد الكيميائية السامة , و أحيانا يمكن خلطها مع تلك المواد دون أن تؤثر على حيويتها وفعاليتها .

إلا انه يؤخذ على المقاومة الجرثومية جملة حقائق أهمها :-

- ١- تحتاج إلى عناية فائقة , ويجب اختيار الوقت الملائم للرش إذ إن بعضها يحتاج إلى فترة حضانة (Incubation Period)

٢- قد تكون الأحياء المجهرية على درجة عالية من التخصص ضد طور من أطوار العائل مما يجعل الأطوار الأخرى محصنة من الإصابة

٣- قد تفقد مسببات الممرضة فعلها الممرض (Virulence) إثناء عمليات التصنيع المختلفة

٤- لكل مسبب ممرض (حد عددي) حرج (Population threshold) من أفراد العائل دونه لا يمكن للمسبب الممرض أن ينتشر ضمن أعداد الآفة التي يجب أن تكون أكبر من ذلك الحد , لكي تُظهر المسببات الممرضة مفعولها المؤثر في برنامج مكافحة .

٥- العديد من المسببات الممرضة تحتاج إلى ظروف مناخية باردة نوعا ما ورطوبة , لكي تنتشر بكفاءة خلال أعداد الآفة المراد مكافحتها , كما يتأثر البعض منها بالبكتيريا و الفيروسات بأشعة الشمس فوق البنفسجية

٦- على خلاف الطفيليات والمفترسات فإن المسببات الممرضة لايمكنها الانتشار لوحدها في الطبيعة بل تعتمد على الإنسان في توزيع الرشة الأولى في الحقل على الأقل , كما تعتمد على حركة عائلها وسرعة انتشاره في الطبيعة لكي تنتقل العدوى من عائل لآخر .

٧- بالرغم من عدم سميتها للمستهلك (Consumer) إلا إن رائحة أجسام الحشرات المصابة بها قد تكون كريهة مما يجعل النباتات التي توجد عليها غير مستساغة من قبل حيوانات الراعي .

٨- إن التوسع باستخدام المسببات الممرضة وتوزيعها بكميات كبيرة في العالم , وبالرغم من عدم ثبوت مخاطرها على الإنسان أو ممتلكاته في الوقت الحالي إلا إنها قد لا تخلو من المخاطر في المستقبل , خاصة إذا أخذنا في نظر الاعتبار سرعة تكاثرها وإمكانية حدوث الطفرات الوراثية التي تؤدي إلى إنتاج سلالات جديدة من شأنها أن تفتك بالبشرية .

تقسيم المسببات الممرضة التي تصيب الحشرات , حسب طريقة دخولها إلى جسم العائل :-

١- (Ingested microbial) :- وهي الميكروبات التي تدخل جسم الحشرة عن طريق الفم أثناء تناول الطعام الملوث بها خاصة عند رش الأطوار المقاومة منها للجفاف (Drought resistant stages) على النباتات ومثل هذه الكائنات تكون في الغالب قليلة الاعتماد على الرطوبة الجوية مثل البكتيريا والفيروسات والنيماطودا .

٢- (Contact microbial) :- وهي الميكروبات التي تدخل الجسم عند ملامستها للسطوح المعاملة بها , حيث تخترق جدار جسم الحشرة من الخارج وهي من صفات الفطريات عادة , وتحتاج الفطريات عادة إلى رطوبة عالية نوعا ما قبل مرحلة تكوين وانتشار للابواغ الفطرية (Sporulation) .

الأمراض الفيروسية (Viral Diseases)

الفيروسات هي مسببات ممرضة لا تنمو إلا في الأنسجة الحية , وهي اصغر حجما من البكتيريا تتكون من البروتين وحامض نووي واحد , إما أن يكون (RNA) أو (DNA) وليس الاثنان معا , هذا باستثناء بعض الفيروسات التي توجد بشكل حامض نووي عار أي بدون غلاف بروتين والتي يطلق عليها (Viroid) تتميز لها عن الفيروسات الاعتيادية التي يكون موقع الحامض النووي داخل جسيمة الفيروس محاطا من جميع جوانبه بالغلاف البروتين الذي يعقد بأنه الغطاء الواقي للحامض النووي من تأثير الأنزيمات خاصة الأنزيمات المحللة للأحماض النووية مثل إنزيم (Nuclease) وقد يتكون الفيروس من جسيمة واحدة أو عدة جسيمات حسب نوع الفيروس ويطلق على جسيمة الفيروس الكاملة (كلمة فيريون) (Virion) .

تُصنف الفيروسات التي تصيب الحشرات إلى أربعة مجاميع تبعا إلى :-

- ١- وجود أو عدم وجود غطاء واق لجسيمة الفيروس .
- ٢- شكل جسم الفيروس المحدد .
- ٣- نوع الحامض النووي الذي يتكون منه .
- ٤- المنطقة التي ينمو ويتطور فيها الفيروس داخل العائل .

أولا (فيروسات البولي هيدروسيز (Poly hedrosis Viruses)

توصف مجموعة البولي هيدروسيز بصورة عامة بتكوين أجسام حبيبية ذات شكل يشبه البولي هيدرون (Poly hedron) في أنسجة العائل المصاب , حيث توجد مطمورة داخل الخلايا وتكون جسيمة الفيروس إما عصوية (Rod shape) أو كروية (Spherical) الشكل ويوجد نوعان من فيروسات البولي هيدروسيز هما :- (النوعية والسائتوبلازمية)

أ- فيروسات البولي هيدروسيز النووية (The nuclear Poly hedrosis Viruses)

يتكاثر هذا النوع من الفيروسات في نوى الخلايا (نواة الخلايا) المصابة للعائل خاصة خلايا البشرة (Epidermis) ولم تُشاهد في خلايا الغدد اللعابية (Spittle glands) أو أنابيب مالبيجي (Malpighian tubules) وجسيمة الفيروس ذات شكل عصوي أما البولي هيدرا فهي متعددة الأوجه وتتركب كيميائيا من البروتينات النووية (Nucleoproteins) وهي غير قابلة للذوبان بالماء أو الكحول أو الأسيتون, لكنها تذوب بسرعة في المحاليل الحمضية والقلوية, ويختلف عدد جسيمات الفيروس (Virus Particles) التي بداخلها بين العدد المحدود جدا إلى ١٠٠ جسيمة حسب النوع .

تحتوي جسيمة الفيروس على حامض نووي نوع (DNA) ولم يوجد لحد الآن الحامض النووي الرايبوزي (RNA) فيها ويمكن للفيروس أن يحافظ على حيويته داخل البولي هيدرا لعدد من السنين قد تمتد إلى أكثر من ٢٥ سنة أو أكثر, حيث يوفر جدار البولي هيدرا البروتيني الحماية الكافية لها من فعل المواد الكيماوية أو الجفاف أو أشعة الشمس أو الحرارة المرتفعة وكذلك من فعل الإنزيمات الضارة, في حين لا يمكن لجسيمة الفيروس الحرة تحمّل تلك العوامل , وتختلف فترة حضانة الفيروس باختلاف العائل إذ تتراوح بين ٥-٢٠ يوما , حيث تُشاهد على شكل حبيبات صغيرة داخل النواة المصابة ثم تكبر تدريجيا في الحجم حتى تشغل معظم جسم النواة الذي يكبر في الحجم مما يؤدي إلى تمزق الغشاء النووي , ومن ثم غشاء الخلية وبذلك تتحرر الفيروسات لتصيب خلايا أخرى .

وبلاحظ أن اليرقات المصابة تكون حركتها بطيئة وتتوقف عن التغذية , كما يتغير لونها إلى الأصفر أو الشاحب وقد ينتفخ جسمها قليلاً , وقبل موتها يصبح جدار الجسم رقيقاً جداً , سهل التمزق لتسبب منه محتويات الجسم المليئة بحبيبات البولي هيدرا البلورية الشكل إلى الخارج , ويلاحظ تعلق اليرقات الميتة بواسطة أرجلها البطنية الخلفية بينما يتدلى باقي الجسم إلى الأسفل.

وتعد هذه المجموعة من الفيروسات الأكثر شيوعاً في برنامج المقاومة الجرثومية وأكثرها عدداً .

ب- فيروسات البولي هيدروسيز الساييتوبلازمية

(Cytoplasmic Polyhydroses Viruses)

تصيب هذه المجموعة من الفيروسات ساييتوبلازم خلايا الطبقة الطلائية للقناة الهضمية الوسطى (Mid gut) ويبدو إنها متخصصة على هذا النوع من الخلايا دون غيرها . وتُعد بأنها أقل شهرة وتفشيًا من النوع السابق.

@@ جسمية الفيروس كروية الشكل , وتحتوي على حامض نووي نوع (RNA) بدلاً من الحامض النووي (DNA) الذي يحتويه النوع السابق, يتحول لون اليرقات المصابة إلى الأبيض أو الأبيض المعتم أوالى الأصفر, كما يكون الجسم رخواً إلا أنه لا ينفجر كما هو الحال في فيروسات البولي هيدروسيز النووية .

ثانياً) الفيروسات الحبيبية (Granulosis Viruses)

تصيب خلايا البشرة والقصبات الهوائية وكريات الدم , ولا يزال هناك نوع من عدم الاتفاق فيما إذا كانت تصيب نوى أو ساييتوبلازم الخلايا , ويعتقد البعض الآخر أنها تصيب الاثنين معاً (Dichotomy), لذلك يُطلق عليها أحياناً الفيروسات الحبيبية النووية (Nuclear Granulosis Viruses) أو الفيروسات الحبيبية الساييتوبلازمية (Cytoplasmic Granulosis Viruses) ويلاحظ وجود أجسام حبيبية صغيرة في الخلايا المصابة, يُطلق على مفرداتها كلمة (كبسولة Capsule) تحتفظ كل كبسولة بداخلها على جسيمة فيروس عسوية الشكل واحده تشبه الفيروسات النووية , أما الكبسولة ذاتها فهي بيضاوية الشكل (Oval) وقد تتجمع على هيئة فقاعات .

ولهذا النوع من الفيروسات دوراً منشطاً (Synergetic) لفيروسات البولي هيدروسيز النووية عند وجودها معاً, حيث تزداد حساسية العائل للإصابة بالفيروسات النووية عند إضافة الفيروسات الحبيبية, كما تزداد شدة المرض.

ثالثاً) الفيروسات اللامجتمعة أو عارية الغلاف (Non inclusion Viruses)

تتكاثر هذه الفيروسات وتنمو في ساييتوبلازم الخلايا الدهنية , حيث يمكن مشاهدة أعداد كبيرة من الأجسام الكروية أو غير المنتظمة داخل الساييتوبلازم , وللفيروس القدرة على الانتقال بواسطة الأمشاج Gametes, لذلك فإن الأصناف المصابة يمكنها نقل العدوى إلى ٢٢% من ذريتها خلال فترة وجيزة من حياتها, يصب هذا النوع من الفيروسات يرقات نحل العسل ويسبب لها مرض الحضنة الكيسي (Sac Brood), وهناك نوعاً آخر من الفيروسات اللامجتمعة يصيب بالغات النحل ويسبب لها الشلل Paralysis, بينما يتسبب نوع آخر من هذه الفيروسات واسمه Sigma Virus الذي يصيب ذبابة

الدروسوفيليا في زيادة حساسيتها لغاز CO₂ الذي تتحمله الحشرات السليمة عادة , كما يسبب لها الشلل أيضا , وتموت الحشرات المصابة خلال مدة ٦-١٤ يوما من الإصابة

رقم المحاضرة: ٨	عنوان المحاضرة:
المقاومة الجرثومية للآفات البكتيرية المتغذية على الآفات	اسم المدرس:
الاء يونس نون	الفئة المستهدفة :
المستوى الرابع	الهدف العام من المحاضرة :
سيتعلم الطالب اهمية المقاومة الجرثومية في خفض اعداد الحشرات الضارة	الأهداف السلوكية أو مخرجات التعلم:
١- ان يعرف الطالب تعريف البكتيريا	
٢- ان يفهم الطالب تصنيف البكتيريا	
٣- ان يميز الطالب بين انواع البكتيريا	
القاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الدانتشو	استراتيجيات التيسير المستخدمة
ان يفرق بين انواع البكتيريا وطريقة عمل كل نوع	المهارات المكتسبة
العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات	طرق القياس المعتمدة

الأمراض البكتيرية (Bacterial Diseases)

تُصاب الحشرات في الطبيعة بأنواع مختلفة من البكتيريا , التي تقضي على مجاميع كبيرة منها , خاصة عند توفر الظروف الملائمة لنموها وانتشارها .

والبكتيريا هي كائنات حية مجهرية , وحيدة الخلية صغيرة الحجم لا يتعدى قطرها (١ مايكرون) , بعضها متحرك بأسواط (Flagella) والآخر غير متحرك عديم الأسواط ,

وتصنف البكتيريا ضمن مجموعة الأحياء بدائية النواة (primitive nucleus) أو (Prokaryotic) بسبب افتقارها إلى الغلاف النووي الذي يعزلها عن باقي سايتوبلازم الخلية , كما لا تحتوي على نوية (Nucleolus) مقارنة بالخلايا ذات النواة الحقيقية (real nucleus) أو (Euocaryototic) كالطحالب والفطريات والبروتوزوا والنبات والحيوان .

(البكتيريا ليس لها نواة حقيقية محددة ، ولكن فيها جهاز نووي عبارة عن حببيات كروماتينية صغيرة)

وتتكاثر البكتيريا بالانشطار الثنائي البسيط (Simple Binary Fission) عادة , وان عملية تكوينها للابواغ (Spores) تعتبر وسيلة من وسائل الحفاظ على النوع عندما تواجهها ظروف غير مناسبة وليس طريقة من طرق التكاثر .

وتُعد البكتيريا المكونة للابواغ من أفضل الأنواع المستخدمة في برامج مكافحة الجرثومية....

بسبب " إمكانية خزنها لفترات طويلة دون أن تفقد حيويتها" . والابواغ البكتيرية هي: أجسام جافة تتميز بشدة مقاومتها للحرارة والضوء والمواد الكيميائية , ويمكنها البقاء بصورة حية في الطبيعة لعدة سنوات .

وتختلف الابواغ عن الخلية الأم فيما يلي:-

بالرغم من كونها أجسام حية إلا أنها تمتاز بقلة أو انعدام الفعاليات الحيوية (الأيض) فيها.. (بنائية أو هدمية).

قلة احتوائها على الماء الذي لا تتجاوز نسبته (٥-٢٠%) كما تمتاز بشدة انعكاسها للضوء.
احتوائها على حامض (Dipicolinic) الفريد من نوعه , وكذلك على كميات كبيرة من الكالسيوم.

@@ تتكون السبورات بأشكال وأحجام متباينة, ضمن مواقع مختلفة لكنها ثابتة حسب نوع البكتريا.
وينحصر تكوينها في جنسين مهمين من البكتريا العصوية, هما جنس *Bacillus* و جنس *Clostridium*.

&&& درست أمراض الحشرات البكتيرية لأول مرة من قبل العالم الفرنسي لويس باستور عام ١٨٧٠,
حيث تم عزل المسببات البكتيرية المسؤولة عن مرض الفلاجير Flacherie لدودة الحرير.
&&& كما درس كل من Cheshire و Cheynes سنة ١٨٨٥ مرض الحضنة الأوربي على النحل.
وكانت تلك الدراسات بداية لمعرفة دور البكتريا في إصابة وقتل الحشرات , مما سهل في إمكانية
استخدامها في مكافحة الحشرات الضارة.

وقد قسم (Steinhaus), (١٩٥٩) البكتريا التي تصيب الحشرات إلى ستة مجاميع..هي:-

- ١- بكتيريا غير حشرية (Non Entomogenous Bacteria):- وهي التي تعيش بصورة منتظمة في محيط الحشرة الخارجي.
- ٢- بكتيريا غير ممرضة:- تعيش بصوره مؤقتة أو دائمة في القناة الهضمية للحشرات السليمة.
- ٣- بكتيريا ممرضة مكونة للابواغ , معظمها اختياري التطفل (Facultative).
- ٤- بكتيريا ممرضة مكونة للابواغ , إجبارية التطفل (Obligatory).
- ٥- بكتيريا ممرضة مكونة للابواغ والبلورات (Crystalliferous Spore Forming) (Bacteria).
- ٦- بكتيريا ممرضة لا بوغية (Non Spore Forming Bacteria), بعضها اختياري التطفل.

كما قسم (Bucher), (١٩٦٠) البكتريا الممرضة والتي تُصيب الحشرات إلى المجاميع الأربعة التالية:-

- ١) مسببات ممرضة إجبارية التطفل (Obligate Pathogens)
- ٢) مسببات ممرضة اختياري التطفل (Facultative Pathogens)
- ٣) مسببات ممرضة مكونة للسبورات والبلورات البروتينية (Crystalliferous Spore Forming Pathogens)
- ٤) مسببات ممرضة كامنة (Potential Pathogens)

ويعتبر مرض الإسهال (الدايزنتري Dysentery) ومرض فساد الدم (Septicemia) للجراد الصحراوي من أولى الدراسات الرئيسية للأمراض البكتيرية التي تصيب الحشرات الضارة.

ومن أشهر الأمراض البكتيرية المعروفة هي:-

١- الأمراض اللبنية (The milky diseases) :- يسبب هذا النوع من الأمراض البكتيرية عدة أنواع تتبع الجنس *Bacillus* الذي يعتبر من أشهر الأجناس البكتيرية الممرضة للحشرات , وأكثرها استخداما في برامج مكافحة الجراثومية , حيث تم تشخيص نوعين من الإصابة بالأمراض اللبنية هما النوع (أ) و النوع (ب).

بكتريا النوع (أ) :- عبارة عن عُصية اسطوانية الشكل , بالإضافة إلى تكوين السبور فإن جسمها شديد الانعكاس , يتكون عند احد نهايتي الخلية الخضرية *Sporangium* , يتحمل الظروف الهوائية *Aerobic* واللاهوائية *Anaerobic* علما بأنه يُفضل الظروف اللاهوائية بصورة عامة , \$\$\$\$ أما تنمية السبور على الأوساط الغذائية الاصطناعية فإنها تتم بصعوبة عادة.

أما البكتريا المسؤولة عن النوع (ب) من الأمراض اللبنية فتمتاز بشكلها العصوي , والجسم الخضري شكله مغزلي ولا يحتوي على الجسم شديد الانعكاس *Refractive Body* مقارنة بالنوع (أ).
ويصعب التمييز بين اليرقات المصابة بالنوعين من الأمراض اللبنية (أ , ب) , إلا عند تشيئية تلك اليرقات , حيث يتغير لونها إلى اللون البني عند إصابتها بالنوع (ب) بدلا من اللون الأبيض الحليبي في حالة إصابتها بالنوع (أ).

وبالرغم من أوجه التشابه بين النوعين (أ , ب) من حيث نشأة المرض *Pathogenesis* , إلا إن النوع (ب) علاوة على نموه في دم العائل فإنه يغزو أنسجة الجسم ويتسبب في حدوث جلطة دموية (Blood clot) لونها اسود أو بني في زوائد جسم الحشرة مما يُعيق سريان السائل الدموي فيها.

٢- الأمراض التي تسببها البكتريا البلورية (Crystalliferous Bacteria) :- يمتاز هذا النوع من البكتريا بتكوين بلورة بروتينية عند مرحلة تكوين السبور , ذات اثر سام جداً لبعض أنواع الحشرات وبالأخص يرقات رتبة حرشفية الأجنحة.

تنتمي هذه البكتريا إلى جنس *Bacillus* وتتميز بوجود بلورة *Crystal* في الجسم الخضري الأم , والتي يعود لها الفضل في نشوء المرض.

والبلورة أو ما تسمى بـ (الجسم جار سبور *Parasporal Body*) تتكون من قبل الخلية الأم عند مرحلة تكوين السبور , وهي شبيهة ببلورة الماس المعينية الشكل.

وقد تأخذ أشكال أخرى , (المكعب , الموشور , السداسي) , وعادة ما تحتوي الخلية الخضرية من البكتريا على بلورة واحدة , حيث تتحرر من جدار الخلية البكتيرية مع السبور عند موت الخلية الأم , ولها القدرة على البقاء في الطبيعة لفترة طويلة جدا ,

والبلورة هذه بروتينية الصفات , تتكون من ١٧% نيتروجين وعلى الأقل من ١٧ حامض أميني (Amino Acids) لكنها خالية من الفسفور.

تلعب البلورة البروتينية دورا هاما في تسمم الحشرات كما تسبب لها الشلل , خاصة بعد دخول الخلية الأم القناة الهضمية وغزوها لتجويف وأنسجة الجسم مما يُزيد من سرعة قتلها للحشرة.

تختلف شدة السُّمية التي تحدثها البكتريا البلورية باختلاف الأنواع وسلالات البكتريا, كما تعتمد على نوع الحشرة التي عُزلت منها.

حيث تختلف الطريقة التي تفتك بها البكتريا البلورية عائلها اعتمادا على العائل ,

وقد قسمها (Angus) و(Heimple) إلى ثلاثة أنواع هي:-

النوع الأول (Type 1):- يُحدث الشلل في القناة الهضمية الوسطى (Mid gut) خلال ٥-٢٠ دقيقة من ابتلاع الحشرة للبكتيريا , ثم يتبعها خلال ٧ ساعات شلل عام لجميع أجزاء جسم الحشرة المصابة , ويرافق ذلك زيادة في تركيز ايون هيدروجين (PH) الدم , مما يشير إلى انسياب المحتويات القاعدية للمعدة إلى الدم, ومثل هذه الطريقة من القتل شوهدت في جنس الحشرة Bombyx من رتبة حرشفية الأجنحة.

النوع الثاني (Type 11):- يُحدث الشلل في القناة الهضمية الوسطى للحشرة لكن بدون زيادة في تركيز ايون هيدروجين الدم , وتموت الحشرة المصابة خلال ٢-٤ أيام دون إن يرافق ذلك شلل عام للجسم , ومن جنس الحشرات التي تُقتل بهذه الطريقة هي *Anisota*.

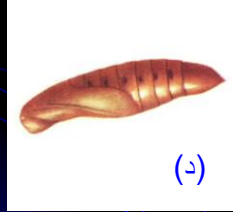
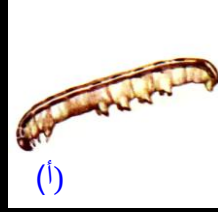
النوع الثالث (Type 111):- عُرفت هذه الطريقة فقط في حشرة فراشة الطحين *Anagosta* التي تموت خلال ٢-٤ أيام دون أية أعراض لشلل الجسم العام. والحشرة لا تُقتل بالتوكسين (السم) عند غياب السبور كما في النوعين (١ , ٢) أعلاه.

إذ لا بد من إنبات السبور (بوجود التوكسين) ونموه في القناة الهضمية الوسطى قبل أن يتسبب في موت الحشرة.

التأثيرات المتأخرة *B. thuringiensis*

التأثيرات على التعذير

- زيادة فترة الطور البرقي
- فشل اليرقات في التعذير
- تتكون عذاري مشوهة



التأثيرات المورفولوجية لبكتريا الباسيلس ثيورنجنسيس على يرقات دودة ورق القطن
 (أ) يرقة عمر سادس طبيعية (ب) يرقة عمر سادس فشلت في التعذير
 (ج) طور مشوه بين اليرقة والعذراء (د) عذراء طبيعية

التأثيرات المتأخرة

الحشرة الكاملة

- تتكون فراشات مشوهة
- إنتاج فراشات عقيمة
- وضع بيض غير مخصب



التأثيرات المورفولوجية لبكتريا الباسيلس ثيورنجنسيس على الحشرة الكاملة لدودة ورق القطن

(أ) فراشة طبيعية (ب) فراشة مشوهة الأجنحة وقرون الاستشعار
 (ج) فراشة ليس لها أجزاء فم كاملة ومشوهة الأجنحة (د) فراشة فشلت في الخروج من جليد العذراء



رقم المحاضرة: ٩+١٠	
عنوان المحاضرة:	المقاومة الجرثومية للآفات الديدان الثعبانية المتغذية على الآفات
اسم المدرس:	الاء يونس نون
الفئة المستهدفة:	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة:	سيتعلم الطالب اهمية الديدان الثعبانية في خفض اعداد الحشرات الضارة
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	١- ان يعرف الطالب تعريف الديدان الثعبانية ٢- ان يفهم الطالب تصنيف الديدان الثعبانية ٣- ان يميز الطالب بين انواع الديدان الثعبانية
استراتيجيات التيسير المستخدمة	القاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الداتشو
المهارات المكتسبة	ان يفرق بين انواع الديدان الثعبانية وطريقة عمل كل نوع
طرق القياس المعتمدة	العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات

النيماتودا هي ديدان اسطوانية الشكل, القليل منها تعيش بصورة حرة Free Living أما الغالبية العظمى فتعيش متطفلة , لذلك نجد أن بعضها مُميتاً أو مُسبب للعقم Sterilizing أو مُضعفاً Debilitating لأنواع مختلفة من الحشرات.

تعود الديدان الثعبانية إلى شعبة (Nematohelminthes) التي تضم ثلاثة صفوف Classes تتطفل على الحشرات هي :-

Nematodes و Nematomorpha أما الصنف الثالث **Acanthocephala**.

فبعض أفرادها يعيش طورها اليرقي متطفلاً على الحشرات , بينما تطفل البالغات على اللبائن .

وبالرغم من تشابه الأنواع الطفيلية مع بعضها من حيث مظهر الجسم الخارجي ذات الشكل الاسطوانى المستدق الطرفين والخالي من التقسيم الحلقي (Unsegmented) إلا إن حجم الجسم يتباين كثيرا حسب الأنواع المختلفة , إذ يتراوح طوله بين (10-0,5) ملم, لذلك من الصعب وضعها ضمن مجموعة مسببات الممرضة الدقيقة للحشرات (Microbial Pathogens of Insects) كالبكتريا والفطريات والبروتوزوا ,

و يقترح البعض وضعها ضمن مجموعة الطفيليات الكبيرة (Macrobial Parasites)

والبعض منها تحمل البكتريا داخل جسمها ثم تطلقها في السائل الدموي للعائل مما يتسبب في تسمم الدم (Septicemia) وموت العائل , كما إن بعض أنواع النيماتودا يحمل أنواع الفيروسات التي تصيب الحشرات أيضا.

وتتمثل دورة حياة النيماتودا بوجود ثلاثة أطوار رئيسية هي البيضة (Egg) واليرقة (Juvenile) والطور البالغ (Adult) ولليرقة أربعة أعمار تعيش الصغيرة منها بصورة حرة لفترة قصيرة , أما الأعمار اليرقية الأخرى وأحيانا البالغات فإنها تعيش متطفلة داخل جسم العائل , إذ تُهاجم أجزاء الجسم المختلفة , ك القناة الهضمية أو تجويف الجسم , حيث تحصل على الأحماض الامينية والمواد الغذائية الأخرى مباشرة من السائل الدموي (Haemolymph) للحشرة المضيفة.

وتمتاز النيماتودا بأنها ثنائية الجنس (Bisexual), وتنتج الإناث البيض المخصب بعد عملية التزاوج .

العلاقات الحيوية بين النيماتودا والحشرات

تختلف صيغ التعايش بين النيماتودا والحشرات اختلافا واضحا عن تلك العلاقات التي تنتجها الكائنات الإجبارية التطفل الأخرى وبصورة عامة يمكن تحديد ثلاثة مجاميع من العلاقات هي :-

١-علاقات تعايشية (Commensally Association)

٢-علاقة شبه طفيلية (Semi Parasitic Association) , وتشمل أنواع النيماتودا ذات العادات الطفيلية (Parasitic) والمترمة (Saprophytic) معاً .

٣-علاقة طفيلية إجبارية (Obligatory Parasitic Association), وتشمل الأنواع التي تعيش في تجويف جسم العائل وتتطفل على أنسجته الحية المختلفة .

١-النيماتودا التعايشية (Commensally Nematodes)

تمتاز أنواع عديدة من النيماتودا بصفة التعايش مع الحشرات دون أن تؤثر على حيويتها, وقد يكون التعايش أحيانا من أجل الانتقال من محيط الى المحيط الآخر, وتسمى بالنيماتودا الانتقالية (Removal Nematode) ومثل هذه الأنواع ذات تأثير ممرض محدود على الحشرات الناقلة لها,

فبعضها يحمل على أجسام الحشرات من الخارج في طيات الجسم مابين الحلقات البطنية أو تحت الأجنحة , حيث تنقلها من بيئة الى أخرى وتغادر النيماتودا جسم الحشرة الى الوسط الجديد ذو المحتوى الرطوبي العالي , حيث تبدأ بمهاجمة أنواع الفطريات والبكتريا لغرض التغذية ,

وقد يُحمل البعض الآخر ١- داخل جسم الحشرة في القناة الهضمية الوسطى (Mid gut) أو ٢- في تجويف الدم (Haemocove) أو ٣- داخل أنابيب مالبجي .

٢- النيماتودا شبه الطفيلية (Semi Parasitic Nematodes)

تدخل يرقات النيماتودا (العمر الثاني) عائلها عن طريق الفم حيث تنمو وتتطور الى إناث وذكور كاملة وبعد التزاوج تضع الإناث البيض الذي يفقس الى طفيليات جديدة وبأعداد كبيرة تتسبب في موت العائل , وبعد موت العائل تُهاجم يرقات النيماتودا أجزاء الجسم المختلفة وتكمل جيلا أو أكثر في جثته حيث يستمر نموها الى أن يتحلل جسم الضحية كليا أو جزئيا عندئذ تغادر الى التربة وتبقى حرة المعيشة لحين تناولها من قبل عائل آخر وهكذا تستمر الإصابة .

\$\$ وقد أمكن تربية هذا النوع من الطفيليات على أوساط زراعية اصطناعية في المختبر واستخدمت بنجاح في مكافحة العديد من الحشرات .

إما النوع الثاني من النيماتودا شبه الطفيلية والذي عرف بـ (DD-136) فهو من النيماتودا الناقلة للبكتريا الممرضة , ويعتبر طوره اليرقي الثاني المغلف (ensheathed) هو الطور الممرض , حيث تخترق اليرقة بعد تناولها عن طريق الفم جدار معدة العائل ثم تطلق بكتريا في تجويف الجسم مسببة تسمم الدم وموت العائل خلال فترة وجيزة لا تتعدى ٢٤ ساعة من الإصابة.

وتستخدم البكتريا إضافة الى قتل العائل في إنتاج مضادات حيوية (Antibiotics) أيضا تمنع تفسخ الجسم , مما يسمح للنيماتودا بالنمو والتكاثر لفترة أطول لكي تكمل دورة حياتها ثم تهاجم النيماتودا بعد ذلك البكتريا لغرض التغذية وبذلك تدخر غذاءً إضافياً لها ,

ونتيجة لطبيعة طورها اليرقي الثاني المغلف (ensheathed), فإنها تستطيع أن تعيش لفترة طويلة بغياب العائل المفضل لها لمدة قد تصل الى (١١) سنة أو أكثر , كما تقاوم أنواع المبيدات المختلفة حشرية كانت أم فطرية .

لذلك فإن إمكانية خلطها مع المبيدات في برنامج مكافحة المتكاملة أمر محتمل طالما انه لم يثبت ضررها على الحيوان أو النبات .

٣- النيماتودا الطفيلية (Parasitic Nematodes)

تُعد الكثير من نيماتودا الحشرات الطفيلية إجبارية , فهي تبحث بنشاط عن عوائلها المفضلة وبمساعدة أجزاء فيها الرمحية (Stylets) فإنها تتمكن من اختراق جسم العائل خلال دقائق محدودة , يساعدها بذلك بعض الإفرازات الأنزيمية الغزيرة من غدتها البلعومية المتضخمة ,

وعند دخول النيماتودا تجويف جسم العائل فإنها تبدأ بالحصول على المواد الغذائية من السائل الدموي عن طريق الانتشار (Diffusion) عبر جُلْد جسمها أو عن طريق الزغيبات (Microvillus) .

وتستخدم النيماتودا الطفيلية نفس الأحماض الامينية واسترات الستيرول (Sterol Esters) التي تنتجها الحشرات لغرض تكوين البيض ونضجه , مما يتسبب في خفض إنتاجية الحشرة للبيض وقد تُسبب لها العقم أحيانا .

رقم المحاضرة: ١١	
عنوان المحاضرة:	المقاومة الجرثومية للآفات الفطريات المتغذية على الآفات
اسم المدرس:	الاء يونس نون
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	سيتعلم الطالب اهمية الفطريات في خفض اعداد الحشرات الضارة
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	١- ان يعرف الطالب تعريف الفطريات ٢- ان يفهم الطالب تصنيف الفطريات ٣- ان يميز الطالب بين انواع الفطريات
استراتيجيات التيسير المستخدمة	القاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الدانتشو
المهارات المكتسبة	ان يفرق بين انواع الفطريات وطريقة عمل كل نوع
طرق القياس المعتمدة	العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات

الأمراض الفطرية (Fungal Diseases)

الفطريات هي نباتات بدائية خالية من صبغة الكلوروفيل تنتسب عادة الى قسم **الثالوسيات** (Thallophyta) من المملكة النباتية الذي يضم أيضا **الطحالب** و **الاشنات**.

لذا ف **الفطريات** يجب أن تحصل على غذائها

إما عن طريق **التطفل** أو أن تعيش **مترمة** على **الأجسام الميتة** أو **المواد العضوية المتحللة في التربة** .
بعكس النباتات الخضراء التي تصنع غذائها بنفسها عن طريق التركيب الضوئي .

تبدأ **الفطريات** حياتها بصورة عامة من إنبات جسيمات ثمرية صغيرة , مختلفة حسب نوع الفطر

@@@ إما إن تكون أبواغ (Spores) أو كونيديا (Conidia) أو حافظات بوعية (Sporangia) أو أبواغ كلاميدية (Chlamydospores) أو غيرها والتي تنشا عن التكاثر الجنسي و اللاجنسي للفطر. وبعد إنبات تلك الأجسام ينتج عن كل منها نموات خيطية رفيعة تسمى بالخيطوط الفطرية (الهيافات) (Hyphae) ومفردها (Hypha) , حيث تنمو وتتشعب لتكون جسم الفطر الذي يعرف بالغزل الفطري (Mycelia) مفردة (Mycelium) والذي يُكوّن فيما بعد الأجسام الثمرية .

تصيب العديد من الفطريات أنواعاً مختلفة من الحشرات , وكما هو الحال في البكتريا فان غالبية الفطريات التي تصيب الحشرات عبارة عن مسببات ممرضة غير حقيقية أو قد تكون حقيقية عند ظروف معينة .

فكثير من الأنواع الفطرية تعيش بصورة رمية Saprophytic على أجسام الحشرات الميتة , إلا إن سبب الموت هو مسبب مرضي آخر غير الفطر,

وبعض الفطريات قد تكون طفيليات حقيقية إلا أنها غير مميتة للعائل , في حين يعيش البعض الآخر بتبادل المنفعة Mutualism مع أنواع من حشرة الأرضة أو الخنافس الصانعة للأنفاق في سيقان الأشجار.

وكثير من **الفطريات** تهاجم **الحشرات** من الخارج , حيث تخترق جدار جسم الحشرة عند أماكنه الضعيفة خاصة ما بين الحلقات البطنية أو عن طريق الثغور التنفسية , ثم تدخل تجويف الجسم حيث تبدأ بمهاجمة أنسجته المختلفة وتستمر بالنمو والتكاثر حتى يمتلئ جسم الحشرة المصابة بالنموات الخيطية (الهيافات) .

بعد ذلك يُرسل الفطر حوامل كونيدية Conidiophores الى الخارج , يتبعها تكوين الأجسام الثمرية التي تُمكن الفطر من إصابة حشرات أخرى عند ملاستها لتلك الأجسام .

ويلاحظ إن جسم الحشرات المصابة يكون مغطى بالغزول الفطرية الحاملة للكونيديات التي قد تحتوي على الأبواغ الساكنة المقاومة للظروف الجوية غير الملائمة عند غياب العائل المناسب.

تعتبر الرتبتان **Entomophthorales** و **Blastocladales** من أهم الرتب الفطرية التي تُصيب الحشرات , حيث تضم أجناسا ذات أهمية كبيرة في برامج المقاومة الحيوية .

ومن أشهر الأجناس التي تنتمي الى رتبة **Entomophthorales** هو الجنس **Entomophthora** خاصة الفطر **Entomophthora muscae** الذي يتطفل على الذباب المنزلي **muscae domestica**,

إذ لوحظ تعلق الذباب المصاب بعد موته على جدران المنازل والسقوف وستائر الشبائيك.

يرسل الفطر حوامله الكونيدية خارج جسم العائل حيث تتكون الأجسام الكونيدية على أطراف تلك الحوامل والتي تنطلق الى الهواء الخارجي بقوة تاركة حلقة الكونيديا على جسم العائل, وعند سقوط الكونيديوم الى الأرض وتلامسه مع العائل الحساس فانه يبدأ بالإنبات وإذا كانت الرطوبة مناسبة مرسلا نموات خيطية تخترق جدار جسم العائل ثم الى تجويف الجسم , حيث تنمو داخل أنسجته وتتسبب في موته. وعندما تكون درجات الحرارة والرطوبة غير ملائمة , فان الفطر يزد من تتخن جدرانه مكوناً أبواغ كلاميدية (Chlamydospores) للحفاظ على حيويته لحين عودة الظروف الملائمة علما إن الفطر يكون أبواغ جنسية ولا جنسية.

\$\$\$ الأمراض التي تسببها فطريات الرتبة Blastocladales

يتطفل افراد هذه الرتبة على يرقات البعوض بصورة رئيسة , وقد عُرف منها ٢٠ نوع تتبع الجنس **Coelomomyces**. ومن أجناس العوائل المصابة بها من البعوض (**Culex , Aedes , Anopheles**) وجدت في عدة مناطق من العالم وتتباين نسبة الاصابة بهذه الفطريات بين ١٠-٩٥ %.

يحدث تطور الفطر في بعض المناطق الرئيسية من تجويف جسم العائل , وقد تختص بالتجويف الدموي الذي يمتلئ بالأبواغ ومايسليوم الفطر. ويتغير لون اليرقات المصابة الى اللون الأبيض أو الأصفر البرتقالي وقد يكون لونها معتماً. يُكمل الفطر دورة حياته داخل يرقة البعوض وأحيانا يستمر خلال طور العذراء أو البالغات.

الأمراض التي تسببها الفطريات الكيسية Ascomycetes

يعتبر الجنس **Cordyceps** من الأجناس التي تضم مجموعة من الفطريات المعروفة بإصابتها للحشرات , وتمتاز أفرادها بـ **كبير حجم نمواتها ومظهرها الملون** , وقد عُرف منها حوالي ٢٥٠ نوعاً تنتشر في مناطق مختلفة من العالم , حيث تُصيب عدة رتب حشرية وبالأخص رتب **حشرية الأجنحة** , **ثنائية الأجنحة** , **نصفية الأجنحة** , **غشائية الأجنحة** ورتبة **غمدية الأجنحة**.

تكوّن أفراد هذا الجنس الأكياس البوغية في تجاويف داخل الحشوية Stroma التي تظهر من الجسم الحجري (سكليروشييم Sclerotium) داخل جسم العائل المصاب.

وفي نهاية الحشوية يوجد جزء خصب fertile يحتوي بداخله على جسم ثمري قاروري الشكل ذي فتحة صغيرة , يُعرف (بيريثيسيا Perithecia) وبداخل الجسم الثمري توجد أكياس اسطوانية الشكل ,

يحتوي كل منها على ثمانية سبورات كيسية (أسكية) , تنبت حال توفر الظروف الملائمة لها بعد أن تتحرر من أكياسها.

ومن أشهر فطريات هذا الجنس هو الفطر *Cordyceps militaris* , ومن الأجناس الأخرى للفطريات الكيسية هو الجنس *Sphaerostible* و *Lisea* و *Hypocrella* من رتبة *Hypocreales*

وكذلك الجنس *Myriangium* من رتبة *Myriangiales*

وجميع هذه الفطريات أستخدمت بنجاح في مقاومة الحشرات القشرية على الحمضيات في الـ USA

Beauveria bassiana (Balsamo)

العوائل :

- ١- الحشرات الثاقبة الماصة (المن – الثrips – الخ)
- ٢- الاكاروسات (العنكبوت الأحمر – اكاروس الحمضيات .. الخ)
- ٣- ناخرات الاوراق
- ٤- نطاطات الاوراق
- ٥- العديد من حرشفية الأجنحة مثل الثاقبات (ديدان الاوراق والثمار مثل دودة ورق القطن – دودة ثمار العنب)
- ٦- الخنافس و الجعال بالإضافة للعديد من غمدية الأجنحة
- ٧- أنواع البق الدقيقى



بقعة القمح مصابة بالبوفاريا



دودة البرسيم (دودة القطن الصغرى) مصابة بالبوفاريا



رقم المحاضرة: ١٣+١٤	عنوان المحاضرة:
الاء يونس نون	اسم المدرس:
المستوى الرابع	الفئة المستهدفة :
سيتعلم الطالب اهمية وسائل الدفاع في الحشرات	الهدف العام من المحاضرة :
١- ان يعرف الطالب وسائل الدفاع في الحشرات ٢- ان يفهم الطالب وسائل الدفاع المباشرة والغير مباشرة ٣- ان يميز الطالب بين انواع خلايا الدم في الحشرات	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
لقاء المحاضرة والمناقشة والاختبار القبلي والبعدي استخدام التعلم التعاوني والعصف الذهني عرض المحاضرة على الداتشو	استراتيجيات التيسير المستخدمة
ان يفرق بين اوسائل الدفاع الخارجية والداخلية	المهارات المكتسبة
العصف الذهني التعلم التعاوني حل المشكلات	طرق القياس المعتمدة

أولا :- ميكانيكية الدفاع الخارجي (Ecto defense mechanism)

لا تزال المعلومات قليلة حول وسائل تحاشي العائل فرص تتبعه من قبل الطفيليات باتخاذ بعض الاحتياطات .

فعادات التغذية داخل الأنفاق من قبل صانعات الأنفاق (Leaf-miners) أو الممرات كما في الارضه أو الحفر في أنسجة النبات من قبل حفارات السيقان (Stem borers) أو عادات التعذر (Pupation) في أماكن مخفية ربما يقع ضمن هذا الحقل من الاحتياطات . لكن المهارات الأكثر حيلة ودهاء والتي تمارسها الحشرات ضد أعدائها الطبيعية فهي بالتأكيد لازالت قائمة .

والدفاع الخارجي نوعان:-

@@ أ:-الدفاع غير المباشر (Indirect (Passive) defense)

١ - بواسطة جدار الجسم / يعتبر جدار الجسم في الحشرات من اكبر الأعضاء من الناحية البنائية , ويتميز الى ثلاث طبقات أساسية هي

أ- الكيوتكل (الجليد) (Cuticle) وهو خارجي غير خلوي يتركب أساسا

من الكيوتكل الداخلي (Endocuticle) الذي يتركب من (الكيتين والبروتين)

والكيوتكل الخارجي (Exocuticle) الذي يتركب من (الكيتين والبروتين مشبعاً بمادة الكيوتكلين) التي تُعطي الكيوتكل صلابته المعروفة ,

ثم الكيوتكل السطحي (Epicuticle) الذي يشتمل على (طبقة الكيوتكلين وطبقة الفينولات وطبقة شمعية غير منفذة للماء والطبقة الإسمنتية) وهي من إفراز غدد خاصة بالجسم .

ب - البشرة الداخلية (Hypodermis) وهو طبقة خلوية تتركب من صف واحد من الخلايا المتخصصة .

ج- الغشاء القاعدي (Basement membrane) وهو طبقة من النسيج الضام.

يغطي الكيوتكل جدار الجسم من الخارج ويقوم بكثير من الوظائف فهو العائق الأساسي لفقدان الماء كما يمنع دخول مسببات الممرضة واختراق المواد الكيماوية , فضلا عن مناعته ضد هجوم الطفيليات والمفترسات سواء بفعل صلابته أو عن طريق ألوانه الخادعة .

٢ - وجود الأشواك المتحركة (Bristles) أو الشعر الكاسي (Clothing setae) أو كلاهما معا

:

تُعد من الزوائد المتحركة الموجودة على الجدار الخارجي لجسم الحشرة فبعض اليرقات من رتبة حرشفية الأجنحة , مثل دودة أوراق التين *Ocnogryia amanda* ودودة الربيع الناصجة *Ocnogryna loewii* يكسو جسمها شعر كثيف وطويل قد يحد من فرص التطفل عليها أو افتراسها من قبل الأعداء الحيوية .

٣ - الإفرازات الشمعية والقشرية .

تُفرز بعض حشرات رتبة نصفية الأجنحة إفرازات شمعية تغطي معظم مناطق الجسم ,

فأنواع البق الدقيقي ومن التفاح القطني وحوريات بسيليد الزيتون تُفرز إفرازات شمعية حول جسمها تشبه الكتل القطنية , بينما يعيش البعض الآخر تحت إفرازات قشرية كما في الحشرات القشرية , حيث توفر القشرة الصلبة الحماية المطلوبة لجسم الحشرة الرخو من الأعداء الطبيعية , وتُعد تلك الإفرازات عازلاً مهماً ضد تأثير العديد من المبيدات الكيماوية أيضا .

٤ - الألوان الخادعة أو التحذيرية (Concealing & Mimicry coloration)

ألوان الحشرات هي احد هبات الطبيعة المهمة والحشرات بصورة عامة نوعان منها

غير المستساغ (Impalatable) وهي المرفوضة أو غير الصالحة للأكل , ربما بسبب جسمها ألشوكي أو إفرازاتها اللزجة أو شعرها اللاسع أو عن طريق إفرازها لمواد كيميائية سامة أو منفرة , وتتلون مثل هذه الأنواع بألوان إما للتحذير (Admonition) أو للإنذار (Warning)

أما الأنواع المستساغة (Palatable) هي الصالحة أو المقبولة لصنف معين من المفترسات , وهذه الحشرات لن تطور الوسائل الفعالة للهروب أو التخفي أو الاثنين معا .
والتخفي وسيلتان شائعتان هما .

أ- التمويه أو التلوين التنكري

يعتبر التلوين التنكري القاعدة العامة لسلوك الحشرات المستساغة المعرضة للمفترسات النهارية .
فاليرقات والحوريات المائية تتخذ نماذج مموهة لتشابه بعض النباتات المائية أو الرواسب أو الحصى المبرقش . والحشرات غير الكاملة التي تسكن النباتات سواء كانت مفترسات أو آكلات نبات تكون خضراء اللون أو ملونة أو مبرقشة لتشابه الأوراق والأغصان أو القلف .

ب- المحاكاة (Mimicry) لنوع غير مستساغ لتنفادي هجوم الأعداء .

هـ- تكوين الشرائق (Cocoon formation)

إن الطفيليات والمفترسات التي تُهاجم العذارى المحصورة داخل شرائقها ((مثل عذارى الفراشات... لا تجد عادة صعوبة في إيجاد موطنٍ قدم على سطح الشرنقة الخشن غير المتحرك)) , لكنها تواجه عائقا إضافيا في الأنواع التي يكون نسيج الشرنقة فيها صلبا ومتماسكا الى درجة يصعب على الطفيل اقتحام آلة وضع بيض خلاله . في حين تواجه الطفيليات والمفترسات مشكلة حقيقية في إصابة العذارى التي تعيش داخل شرائق طينية .

@@ ب-الدفاع المباشر (Direct (Active) Defense) تمتلك العديد من الحشرات وسائل مباشرة للدفاع ضد أعدائها الطبيعية .

ويُعد الصراع العنيف (Violent struggle) احد تلك الوسائل الفعالة ضد الطفيليات الأصغر حجما من العائل .

فيرقات رتبة حرشفية الأجنحة , تلوي أجسامها بشدة عندما تُهاجم من قبل أعدائها لدرجة تثير الرعب فيها .

والمن الذي تُهاجمه طفيليات من تحت عائلة (Aphidiinae) يمارس الرفس (Kicking) بواسطة أرجله الخلفية الطويلة نوعا ما مما يؤدي الى إبعاد الطفيل أو إسقاطه من على الأوراق أو الى اضطرابه لوضع البيض في أرجل العائل , وهو مكان غير مناسب لتغذية أطواره النامية .

وبعض أفراد الحشرات مثل جنود النمل والنمل الأبيض (الأرضة) تمتاز بنمو الرأس نمواً خاصاً , حيث تستطيع فكوكها العلوية وتتضخم لغرض الدفاع.

وبعض الحشرات ذات البوز (Nasute) تُختزل الفكوك فيها , إلا أنها تدافع عن المستعمرة بإفراز سائل دفاعي من الغدة الجبهية.

تعتبر آلة اللسع في النحل والزنايبير وسيلة دفاعية من وسائل الدفاع لدى الحشرات , فبواسطتها تُحقن المواد السامة من غدة السم الموجودة في آلة وضع البيض, تستخدم أساساً في شلّ العائل أو قتله قبل وضع البيض فيه أو خارجه من قبل الزنايبير الطفيلية أو لغرض الدفاع عن الخلية عندما تُهاجم من قبل الأعداء الدخيلة , كما هو الحال في النحل أو الزنايبير غير الطفيلية مثل الزنبور الأحمر والأصفر وغيرها.

كما تفرز بعض الحشرات من رتبة نصفية الأجنحة مثل (أنواع البق) إفرازات ذات روائح مُنقّرة وكريهة عندما تُهاجم من قبل الأعداء.

ثانياً: ميكانيكية الدفاع الداخلي (الخلوي) { Endo(Cellular) Defense Mechanism }

تفعل وسائل الدفاع الخلوي في الحشرات فعلها ضد جميع الأجسام الغريبة (Foreign Bodies) التي تدخل التجويف الدموي (Haemocoel) للحشرة, وهذا يعتمد على حجم الجسم الغريب الذي من شأنه أن يُحفز رد الفعل المضاد للعائل.

توجد أربعة وسائل للدفاع الخلوي في الحشرات...هي:

- ١- الالتهام (البلعمه) (Phagocytosis)
- ٢- الكبسلة (التكبس) (Encapsulation)
- ٣- تكوين العقد (Nodule Formation)
- ٤- الحد من تكوين التوكسينات (السموم) (Elimination of Toxins)

١- الالتهام (البلعمه) (Phagocytosis)

هي عملية إحاطة ثم هضم وتدمير الطفيليات الداخلية وحيدة الخلية لا يتعدى قطرها (١٠٠ نانومتر) من قبل خلايا الدم الملتهمه (Phagocytes), فعلها بذلك فعل الاميبا عند تناولها الغذاء.

ويتم هضم الأجسام الغريبة من قبل خلايا دم الحشرات بثلاث طرق ..هي:

- أ- تكوين الحويصلات (الأكياس) الملتهمه (Pinocytotic vesicles) في غشاء الخلية التي تلتهم السوائل الحاوية على الأجسام الغريبة .
- ب- تكوين الأقدام الكاذبة (Pseudopodia) حيث تتم الإحاطة بالجزيئات الغريبة عن طريق امتدادات أنبوبية تكونها خلايا الدم تعرف بالأقدام الكاذبة مكونة فجوة لا يزيد قطرها عن (١-١ مايكرون).
- ج- عن طريق التلامس القريب (Close contact) أو امتداد غشاء البلازما نحو الجزيئات الصغيرة وفي النهاية يتم تناول الأجسام الغريبة مباشرة الى داخل سايتوبلازم الخلية بعملية الانتشار.

@ تحدث عملية الالتهام في الحشرات بواسطة خلايا الدم التي صنفها Jones (١٩٦٢) و Arton (١٩٧٤) الى الأنواع التالية :

- ١- **خلايا الدم الأولية (Prohaemocytes):** وتسمى بخلايا الدم **الأصل**. ويعتقد بأنها المصدر الرئيسي للأنواع الباقية. هي خلايا صغيرة مستديرة واهليجية الشكل بها نواة كبيرة حبيبية , لا تشترك بالدفاع (الأطوار اليرقية الأولى تكون نسبة التطفل عليها عالية؟؟؟)
 - ٢- **خلايا الدم البلازمية (الانتقالية) (Plasmatocytes):** أكبر حجماً من الخلايا السابقة , متعددة الأشكال إلا إن الدائري أو الدودي هو الأكثر شيوعاً , وغالباً ما تكون الأقدام الكاذبة .
 - ٣- **خلايا الدم الحبيبية (Granular haemocytes):** خلايا مستديرة أو قرصية الشكل فيها عدد كبير من الحبيبات عديمة اللون والتي تصطبغ بالصباغات الحامضية.
 - ٤- **خلايا الدم المتجلطة (Coagulocytes):** وتسمى أيضاً بالخلايا الحوصلية (Cystocytes) , تشبه الخلايا الحبيبية فهي تتحول بسرعة إلى الشكل الغشائي, سريعة التحلل, وظيفتها المساعدة في عملية تجلط الدم.
 - ٥- **خلايا الدم الفقاعية (Spherule Cells):** خلايا ذاتية الحركة , توجد بالقرب من خلايا الدم الحبيبية , تحتوي على عدد كبير من الفجوات ويُعتقد بأنها نوع من أنواع خلايا الدم البلازمية (الانتقالية).
 - ٦- **خلايا الدم الدهنية (Adipohaemocytes):** هي خلايا بيضوية أو كروية الشكل , غير متحركة , صغيرة النواة , تحتوي على قطرات دهنية واضحة مع جسيمات حبيبية.
 - ٧- **خلايا الدم الخمرية أو الإخراجية (Oenocytoids):** ذات أشكال متباينة , قريبة في أحجامها من خلايا الدم الحبيبية , نواتها صغيرة تتوسط كمية كبيرة من الساييتوبلازم الذي يحوي على حبيبات وبلورات مختلفة , وهذه الخلايا غير أميبية كما لا تكون أقدام كاذبة.
 - ٨- **خلايا الدم النجمية (Podocytes):** هي اصغر قليلاً من خلايا الدم الانتقالية , شكلها مفلطح ولها امتدادات ساييتوبلازمية طويلة متفرعة.
- \$\$ يعود الفعل الأكبر في التهام الأجسام الغريبة إلى خلايا الدم المتجولة (السباحة في الدم) مثل الخلايا البلازمية الصغيرة منها وخلايا الدم الحبيبية وخلايا الدم الدهنية وخلايا الدم النجمية , ولم يُسجل لخلايا الدم الأولية أو الخلايا الخمرية دور في عملية الالتهام.

وتؤثر عمليات الالتهام في حيوية الخلايا الملتزمة , وهذا يتوقف على عدد الأجسام الغريبة التي يتم تناولها . فعصيات الكوليرا (الهیضه) أو الجمرة الخبيثة Anthrax غالباً ما يرافق ابتلاعها تكون فجوات هوائية حولها , تكبر تدريجياً داخل ساييتوبلازم خلية الدم , مما يؤدي إلى انفجارها وموتها (قد يسبب ذلك في موت العائل نفسه أيضاً).

٢- **الكبسلة Encapsulation:** وتعرف أيضاً بالـ **التكيس (Encystment)** { الكبسولة عبارة عن غطاء يكونه العائل حول الجسم الغريب , وتُعد الكبسلة أحد وسائل الدفاع الخلوي المهمة في الحشرات ضد الطفيليات الحيوانية متعددة الخلايا والتي لا يمكن لخلية دم واحدة التهامها.

تتم عملية الكبسولة بإحاطة الجسم الغريب بالكبسولة الخلوية (Cellular Capsule) عن طريق التصاق خلايا الدم مع بعضها بشدة حول الجسم المستهدف مكونة نسيجاً متماسكاً من الخلايا، يتراوح سمكه (٥٠ خلية أو أكثر) .

يكتمل تكوين الكبسولة الخلوية في يرقة فراشة الطحين خلال ٧٢ ساعة.

بعد موت الهدف , فان العديد من خلايا الدم المكونة للكبسولة الخلوية تنسحب تجاه مجرى الدم.

&& في بعض أنواع الحشرات قد تختفي الكبسولة كلياً بعد القضاء على الجسم الغريب.

٣- **تكون العقد Nodule Formation:** يتم هذا النوع من الدفاع الخلوي ضد الكائنات الحية الدقيقة وغيرها من الجسيمات الصغيرة التي تكون على شكل مجاميع في تجويف دم الحشرة ,

ويُعدّ تكوّن العقد بأنه مزيجاً من الالتهام و الكبسولة معاً , حيث تتسلل خلايا الدم الى المجاميع البكتيرية أو الفيروسية , وتتجمع حولها ثم يباشر قسماً منها بابتلاع تلك الميكروبات بينما تُفلطح خلايا الدم الأخرى نفسها حول خلايا الدم الملتهمة ومجاميع البكتيريا معاً , كما في عمل الكبسولة , وبذلك فان هذا النوع من ردود فعل العائل يمنع الأجسام الغريبة من الهرب .

١- **الحد من تأثير التوكسينات (السموم) (Elimination of Toxins) :** إن تخلص الدم من الإفرازات السامة للإحياء المجهرية يمكن أن تحدث بعدة طرق , منها ما هو خلوي بتحويل المركبات السامة الى مواد غير سامة من خلال العمليات الكيموحيوية (Biochemical Processes) والتي تعرف بالزلزلة (Detoxification) أي إزالة مفعول السم.

@ أما الفضلات الزائدة عن الحاجة ويتم إزالتها من الحشرة بالعمليات الإخراجية (Excretion Processes) بواسطة أنابيب مالبجي وطرح هذه التوكسينات تُعتبر إحدى ميكانيكيات الدفاع الخلوي الإخراجي.

(Mycetomes) هي خلايا متخصصة في أجسام (الحشرات القشرية والّمن) والتي لا تحوي أنابيب مالبجي حيث تحوي هذه الخلايا على أحياء مجهرية تعايشية تقوم بتحويل المركبات السامة الى نواتج غير سامة لتخليص الجسم منها .

وقد وُجد إن الحشرات التي تكونها , في مراحلها الأخيرة تقوم بهضم (الخلايا + الأحياء الدقيقة) وبالتالي تحصل على بروتين إضافي مهم للنمو ونضج البيض في مبايضها.

في نهاية الحقيقة

• المصادر الأساسية :

• الزبيدي ، حمزة كاظم . (١٩٩٢). كتاب المقاومة الاحيائية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ٤٤٠ صفحة .

• المصادر المقترحة:

• (<https://uomustansiriyah.edu.iq/books/65309.html>)

• روابط مقترحة ذات صلة:

