



## المحاضرة الرابعة

# وقن (2092) المبيدات الحيوية

المبيدات الحيوية المشتقة من النبات ومن الكائنات الحية  
لطلاب الساعات المعتمدة برنامج التكنولوجيا الحيوية الزراعية  
(المستوى الثانى)

إعداد

أ.د/ أحمد أحمد سلام

د. على أحمد عبدالله

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

مجموعة مبيدات الحشرات - ذات الأصل النباتي - هي مركبات طبيعية مستخلصة من النباتات. هذه المجموعة من أقدم مجاميع المبيدات استخداماً باستثناء مركب الكبريت. استخدمت علي نطاق واسع في فترة ما قبل التطور في مجال مبيدات الحشرات العضوية المصنعة. يتحصل عليها بتجفيف الأجزاء النباتية المختلفة مثل الأزهار والثمار والأوراق والجذور، المحتوية علي المادة الفعالة وطحنها واستخدامها علي صورة مسحوق، أو يتم استخلاص المادة الفعالة السامة بواسطة المذيبات

من أهم المبيدات المتحصل عليها من النباتات

(أ). نيكوتين Nicotine

(ب). بيرثرينات Pyrethrins

(ج). روتينون Rotenone

(د). أزاديراختين Azadirachtin

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

#### (أ). النيكوتين Nicotine



❖ عرف نبات الدخان كمبيد للحشرات عام 1690 ميلادية، استخدم المستخلص المائي لهذه النباتات كمادة قاتلة للحشرات الثاقبة الماصة علي نباتات الحدائق.

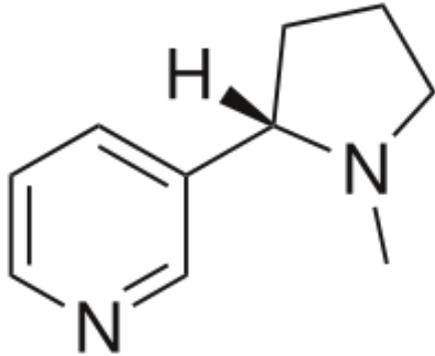
❖ عرف عام 1890 أن مادة النيكوتين هي المادة الفعالة الرئيسية في هذا المستخلص، بالإضافة إلي بعض أشباه القلويدات: القلويدات Alkaloids الأخرى الأقل أهمية مثل مادة الأناباسين Anabasine. عرفت منذ ذلك الوقت مادة النيكوتين كمبيد للحشرات.

❖ عزل النيكوتين من 18 نوعاً من نباتات الدخان التابعة للعائلة الباذنجانية *Solonaceae*. من أهم هذه الأنواع، النوع *Nicotiana rustica* - يحتوي علي 18% من مادة النيكوتين والنوع *Nicotiana tabacum* يحتوي علي 6%. تستخلص مادة النيكوتين من النوع الأول.

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

#### (أ). النيكوتين Nicotine



❖ النيكوتين مادة من أشباه القلويدات لها تركيب حلقي غير متجانس يحتوي علي النيتروجين من خواصها، أنها توجد علي هيئة سائل زيتي عديم اللون، له طعم لاذع غالباً عديمة الرائحة.

❖ **كيفية تأثير النيكوتين Mode of Action** : يؤثر النيكوتين ومثابهاته علي الجهاز العصبي لكل من الحشرات والثدييات عن طريق إحداث فعل مشابه لفعل مادة الأسيتايل كولين (ACh) (أي أن له فعل تشابهي Agoniste)

❖ فعال على كل الافات الحشرية استخدم اساسا ضد المن ويرقات حرشفية الاجنحة.

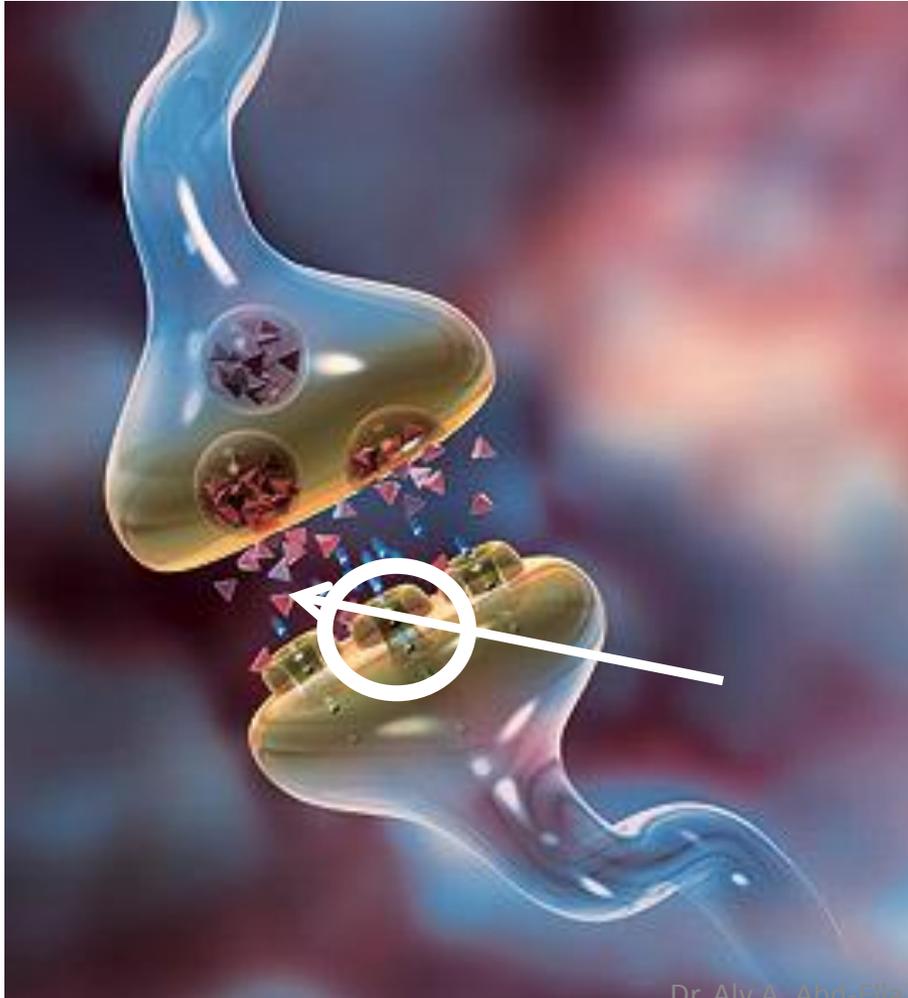


## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات Botanical Insecticides

### (أ). النيكوتين Nicotine

ميكانيكية التأثير للنيكوتين ومشا بهاته

يعمل على الارتباط بمستقبلات الاسيتيل كولين **n AChRs** في العقد العصبية ويسبب زيادة في النشاط العصبي وارتعاشات و تشنجات ثم موت الحشرة.



**nAChRs**

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

#### (ب). البيرثرينات Pyrethrins



➤ تستخلص البيرثرينات من زهرة نبات البيرثرم  
*Pyrethrum (Chrysanthemum cinerariaefolium)*.

➤ من المرجح نشأة هذا النبات في Persia (حالياً إيران).  
ينمو في بعض بلدان أفريقيا (كينيا وتنزانيا) وأمريكا الجنوبية  
(الإكوادور) واليابان.

➤ هذه المركبات من أقدم مبيدات الحشرات المنزلية من أصل  
نباتي.

➤ استخدم مسحوق الأزهار الجافة في القرن السابع عشر  
لمكافحة قمل الجسم أثناء حروب نابليون.

➤ زرع في منتصف القرن التاسع عشر في يوغوسلافيا. بيع  
عام 1914 حوالي 1500 طن من أزهار هذا النبات الجافة  
إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

➤ استخدم كمبيد حشري وكانت اليابان الدولة المنتجة الأولى  
في العالم خلال الحرب العالمية الأولى وكينيا الدولة المنتجة  
الأولى خلال الحرب العالمية الثانية

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (ب). البيرثرينات Pyrethrins

البيرثرينات الطبيعية ذات فائدة عظيمة عند استخدامها داخل المنازل في مجالات الصحة العامة والمجالات الطبية ومجال صحة الحيوان. حيث تعمل علي مكافحة القمل والبراغيث في المنازل والمباني العامة. تستخدم أيضاً في مكافحة الذباب المنزلي والبعوض ومختلف الحشرات الأخرى الناقلة للأمراض لكل من الحيوان والإنسان. تمثل هذه المركبات في الولايات المتحدة الأمريكية علي سبيل المثال حوالي 20% من قيمة المبيدات المباعة لجميع الأغراض، نظراً لأهمية استخدامها في المجالات السابقة



برغوث الانسان

قمل الانسان



الذباب المنزلي



البعوض



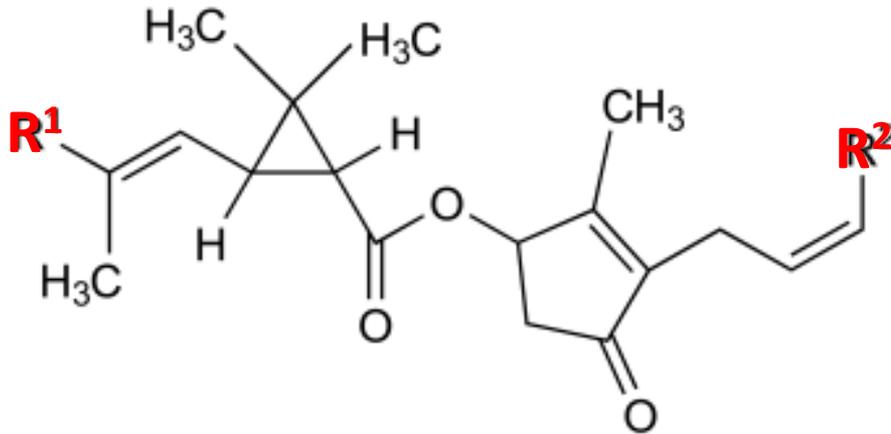
## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (ب). البيرثرينات Pyrethrins

❖ يعتبر كل من Acetone و Petroleum ether من أهم المذيبات التي تستخلص مخلوط هذه المركبات من الزهور الجافة.

❖ يستخلص من زهرة نبات البيرثرم أربعة مركبات أساسية: Pyrethrin I ، Cinerin II و Cinerin I ، Pyrethrin II



	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>
Pyrethrin-I	CH <sub>3</sub>	CH=CH <sub>2</sub>
Pyrethrin-II	COOCH <sub>3</sub>	CH=CH <sub>2</sub>
Cinerin-I	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>
Cinerin-II	COOCH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (ب). البيرثرينات Pyrethrins

□ **كيفية تأثير البيرثرينات Mode of Action :** لهذه المركبات تأثير صاعق -Knock down علي الحشرات الطائرة نتيجة تنشيطها لقناة الصوديوم على محور الخلية العصبية. وذات تأثير منخفض علي الحيوانات ذات الدم الحار، لذا يوصي باستخدامها ضد كل من الحشرات الزاحفة والطائرة من قبل وكالة حماية البيئة.

□ تحدث هذه المركبات فعلها السام بإحداث خلل في نظام مضخة الصوديوم في الغشاء العصبي - يؤدي إلي زيادة مستوي نفاذ كل من أيونات الصوديوم والبوتاسيوم. فيتكرر إطلاق الشحنات Repetitive discharges، فتحدث إثارة للعصب فتسبب رعشة شديدة ثم الشلل.

□ للمركبات معامل حراري سالب Negative temperature coefficient مثل مركب DDT بمعنى أن فاعليتها تزداد بانخفاض درجة الحرارة - هذا يفسر درجة فاعليتها العالية علي الحشرات (من ذوات الدم البارد) مقارنة بالثدييات (من ذوات الدم الحار). **علل**

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (ب). البيرثرينات Pyrethrins

ميكانيكية التأثير البيرثرينات

تؤثر على الجهاز العصبي وتؤدي الي خلل في النقل الكهربى للإشارات العصبية على محور الخلية العصبية بتأثيرها على عمل قنوات الصوديوم.



## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (ب). البيرثرينات Pyrethrins

- تستخدم علي صورة محاليل رش أو أيروسولات للاستخدام المنزلي
- يمكن استخدامها علي محاصيل الخضر والفاكهة لقصر فترة بقاء متبقياتها، وسرعة تحطمها عند تعرضها للطهي أو بفعل العصارة المعدية الهاضمة Digestive juice عند وجودها في الغذاء بكميات صغيرة أو كملوث في أصابع الأطفال أو أرجل الحيوانات.
- تتحطم هذه المركبات عند استخدامها في المناطق المكشوفة بفعل الضوء .Photodecomposition

□ عرفت مركبات Methylene dioxyphenyl اعتباراً من عام 1940 كمواد منشطة للبيرثرينات تؤدي إلي زيادة الفعل السام لها. علي سبيل المثال يؤدي خلط جزء واحد من البيرثرينات الطبيعية مع جزئين من مركب البيبرونيل بيوتوكسيد Piperonyl buotoxide إلي زيادة الفاعلية بمقدار ما تسببه سبعة أجزاء من البيرثرينات منفردة. بعض مستحضرات البيرثرينات تحتوي علي هذه النوعية من المنشطات. من أمثلة هذه المنشطات بالإضافة إلي البيبرونيل بيوتوكسيد مركب Sesamex (Sesoxane®) تؤدي هذه المواد فعلها في حقيقة الأمر عن طريق تثبيط نظم إنزيمات Microsomal mono-oxygenases المؤكسدة، التي تحطم جزيئات البيرثرينات.

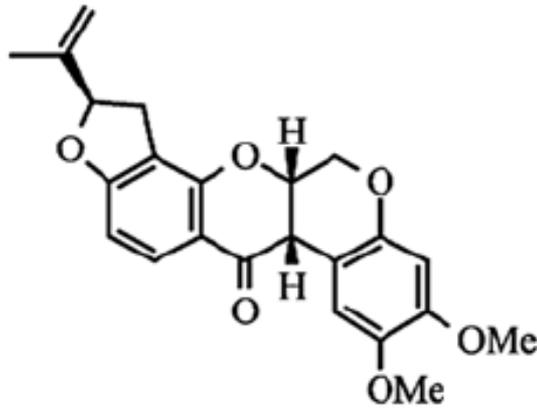
## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (ج). الروتينون Rotenone



توجد هذه المركبات في جذور نباتات بعض أجناس العائلة البقولية خاصة الجنس *Derris spp.* (ينمو في جزر الملايو وغرب الهند وبعض بلدان أمريكا الجنوبية). أكتشف سكان هذه المناطق التأثير السام لهذه المركبات واستخدموها في صيد الأسماك. عرف خواصها كمبيد حشرات عام 1848. استخدم مخلوط مسحوق النباتات مع الطين كمبيد حشرات. تم فصل المادة الفعالة من جذور نبات *Derris chinensis* وتعريفها عام 1912 أطلق عليها اسم الروتينون Rotenone.



Rotenone

**كيفية تأثير الروتينون Mode of Action : تثبط هذه**  
المركبات إنزيمات التنفس، في سلسلة النقل الإلكتروني الموجودة في الميتوكوندريا. يقع المكان المحتمل لتأثير هذه المركبات بين  $NAD^+$  (المرافق الإنزيمي في سلسلة عمليات الأكسدة والإختزال) والمرافق الإنزيمي (للإنزيم المسئول عن نقل الإلكترونات في عملية التنفس)، مما يؤدي إلى فشل وظائف عملية التنفس والحصول على الطاقة.

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

#### (د). أزاديراكتين Azadirachtin



شجرة النيم *Neem* نبات طارد للحشرات. انتشرت حديثاً في مصر، تستخدم مستخلصاتها لمكافحة الحشرات والأمراض النباتية الناتجة عن الفطر *B. theobromae* ، *A. flavus* ، *Fusarium spp.* يثبط مستخلص النيم النمو الميسليومي ويقتل نسبة إنبات الجراثيم لفطريات *F. moniforme* ، *R. stolonifer* ، *A. flavus* ، *A. alternate* و *C. lunatus* في الحبوب المخزونة وفي ثمار الكمثري



ازهار النيم

اوراق النيم

مستخلص النيم *Azadirachta indica*

عبارة عن مستخلص لبذور وأوراق اشجار النيم



بذور النيم

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (د). أزاديراكتين Azadirachtin



المادة الفعالة لمبيدات النيم Azadirachtin

توجد في بذور وأوراق اشجار النيم

### مميزات استخدام مبيدات النيم

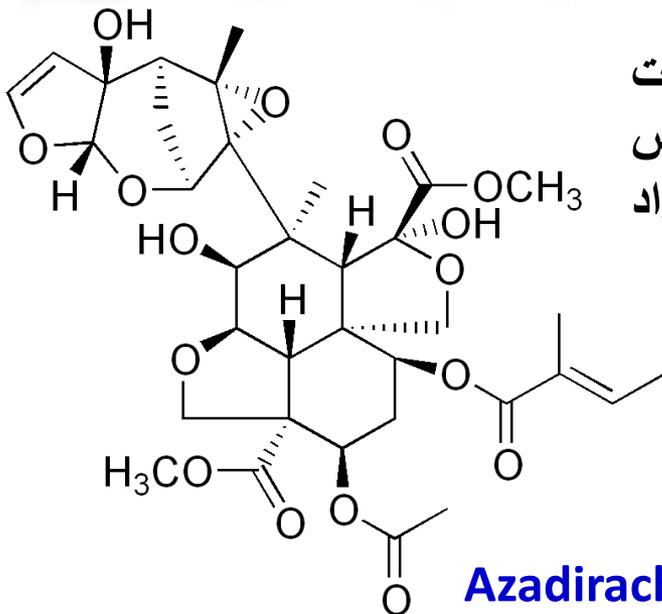
الزيوت المستخلصة من أشجار النيم لها درجة من الفاعلية كمبيدات للحشرات وكمواد مانعة للتغذية ومثبطة للنمو ووضع البيض والخصوبة لأنواع عديدة من الحشرات، كما أن لها فاعلية كمواد مضادة للفطريات، الفيروسات والنيماتودا

- سم معدى ضد يرقات وحوريات الحشرات

- مادة طاردة ومضاد تغذية ضد عديد من حشرات رتب نصفية-

غمدية- حرشفية الاجنحة.

- له سمية منخفضة على النحل والأعداء الحيوية والثدييات



Azadirachtin

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

#### (د). أزاديراكتين Azadirachtin



من اهم المركبات المسجلة فى مصر مركب اشوك **EC %0.15** مركز قابل للاستحلاب يستخدم ضد **الذبابة البيضاء** على الطماطم بمعدل 750 سم<sup>3</sup>/ فدان  
PHI فترة ما قبل الحصاد 1 يوم



كما يستخدم لمكافحة البياض الدقيقى (مرض فطرى) بمعدل 250 سم<sup>3</sup>/ 100 لتر ماء على العنب  
فترة ما قبل الحصاد 3 يوم

## 2. مبيدات آفات مشتقة من النباتات

### Botanical Insecticides

### (د). أزاديراكيتين Azadirachtin

#### كيفية تأثير مبيدات النيم علي الحشرات

- لها تأثير طارد للحشرات ومانع للتغذية؛ حيث لا تستطيع الحشرات أن تأكل أوراق النيم أو الأوراق المرشوشة بمستخلص النيم،
- كما أنها مانعة للانسلاخ وتطور الحشرة، فهي تؤثر على هرمون معين في دم الحشرات هو هرمون "الشباب"، وتحدث تشوهات في الأطوار المختلفة للحشرات

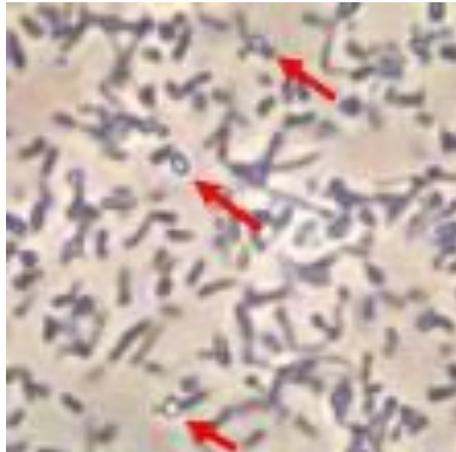


ملحوظة: يؤدي استخدامها في مكافحة الآفات خاصة في مجال الزراعات العضوية إلي عدم الاعتماد بشكل كامل علي المبيدات الصناعية، والمحافظة علي البيئة بالإضافة إلي أن لها مردوداً إقتصادياً. تقدر تكاليف استخدام هذه المركبات في مكافحة بعض الآفات الحشرية "بعشر" تكاليف استخدام مبيد الملاثيون لنفس الغرض.

### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (أ) مبيدات الافرمتينات Avermectins

عزلت الأفيرمكتينات Avermectins لأول مرة من بعض المستعمرات البكتيرية التابعة لبعض أنواع الأكتينومييسيتات *Actinomycetes*. تتكون عائلة مركبات Avermectin من مجموعة من المشتقات من أهمها مشتقي  $B_{16}$  و  $B_{18}$ .  
وهي عبارة عن نواتج تخمر بكتريا *Streptomyces avermitilis*



### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (أ) مبيدات الافرمتينات Avermictins

من أمثلة المبيدات التابعة لهذه المجموعة مبيد الأمامكتين

خواص الابامكتين:

مبيد جهازى حشري واكاروسى يستخدم فى مكافحة المن والذباب الابيض واكاروس العنكبوت الاحمر.



حشرات المن



الذبابة البيضاء



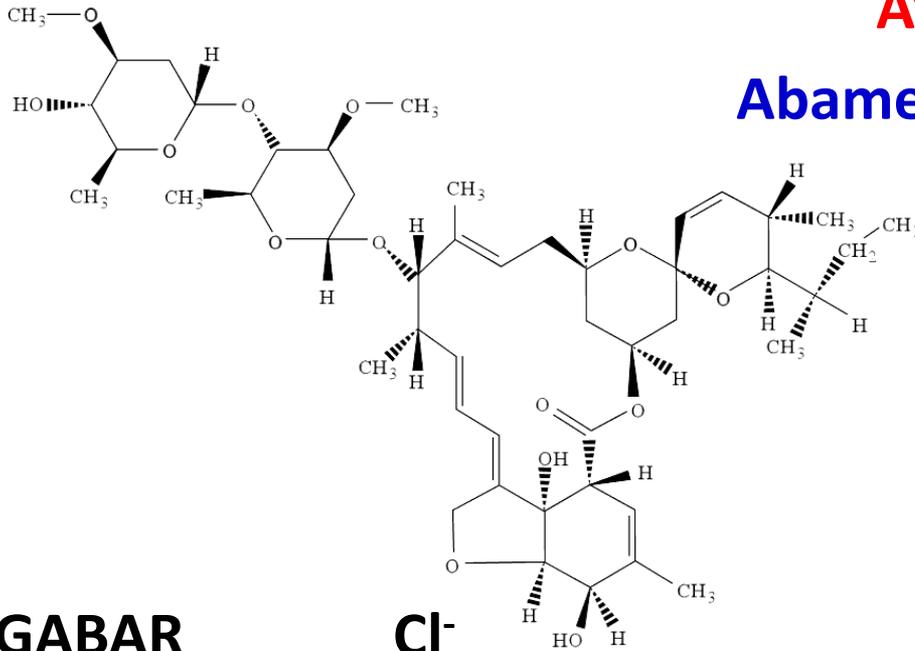
العنكبوت الاحمر



### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

(أ) مبيدات الافرمتينات Avermictins

التركيب الكيماوي لمبيد الابامكتين Abamectin

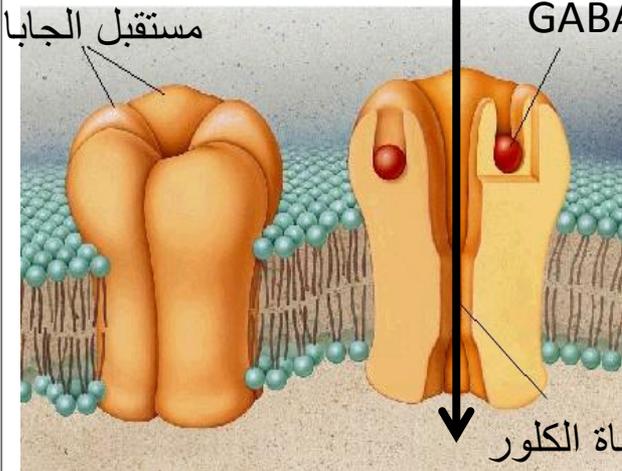


GABAR

Cl<sup>-</sup>

GABA

قناة الكلور



كيفية التأثير علي الحشرات

يؤدي الي تنشيط قنوات الكلور وكذلك مستقبل الجابا GABAR في الجهاز العصبي للحشرات ثم شلل يليه موت الحشرة.

### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (ب) مبيدات الاسبينوسات

يطلق عليها إسم "Spin-OH-Sid"، خليط من المركبات النشطة بيولوجياً تسمى Spinosyns أهمها مركبي Spinosyn A و Spinosyn D. مشتقة طبيعياً من بكتريا تابعة لمجموعة *Saccharopolyspora spinosa* – *Actinomycets* تعيش في التربة أكتشفت أول مرة عام 1982. في عينات من التربة في منطقة البحر الكاريبي. تحضر في بيئات سائلة نتيجة تخمر هوائي بواسطة بكتريا *S. spinosa*



*Saccharopolyspora spinosa*

### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (ب) مبيدات الاسبينوسات

من أهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة **مبيد تريسر 24% SC** مركز قابل للاستحلاب المادة الفعالة تسمى الاسبينوساد Spinosad يستخدم لمكافحة دودة درنات البطاطس بمعدل 30 سم/100 لتر ماء وفترة ما قبل الحصاد 10 ايام كذلك يستخدم في مكافحة دودة ورق القطن بمعدل 50 سم/فدان وفترة ما قبل الحصاد 3 ايام

#### خواص الاسبينوساد:

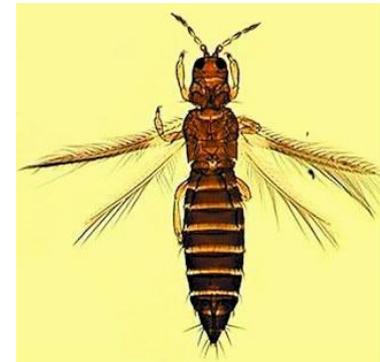
- مبيد يستخدم بمعدلات منخفضة
- مبيد معدى ضد يرقات حرشفية الاجنحة - صانعات الانفاق- التريس
- تأثيره منخفض على الاعداء الحيوية



يرقات حرشفية الاجنحة



صانعات الانفاق



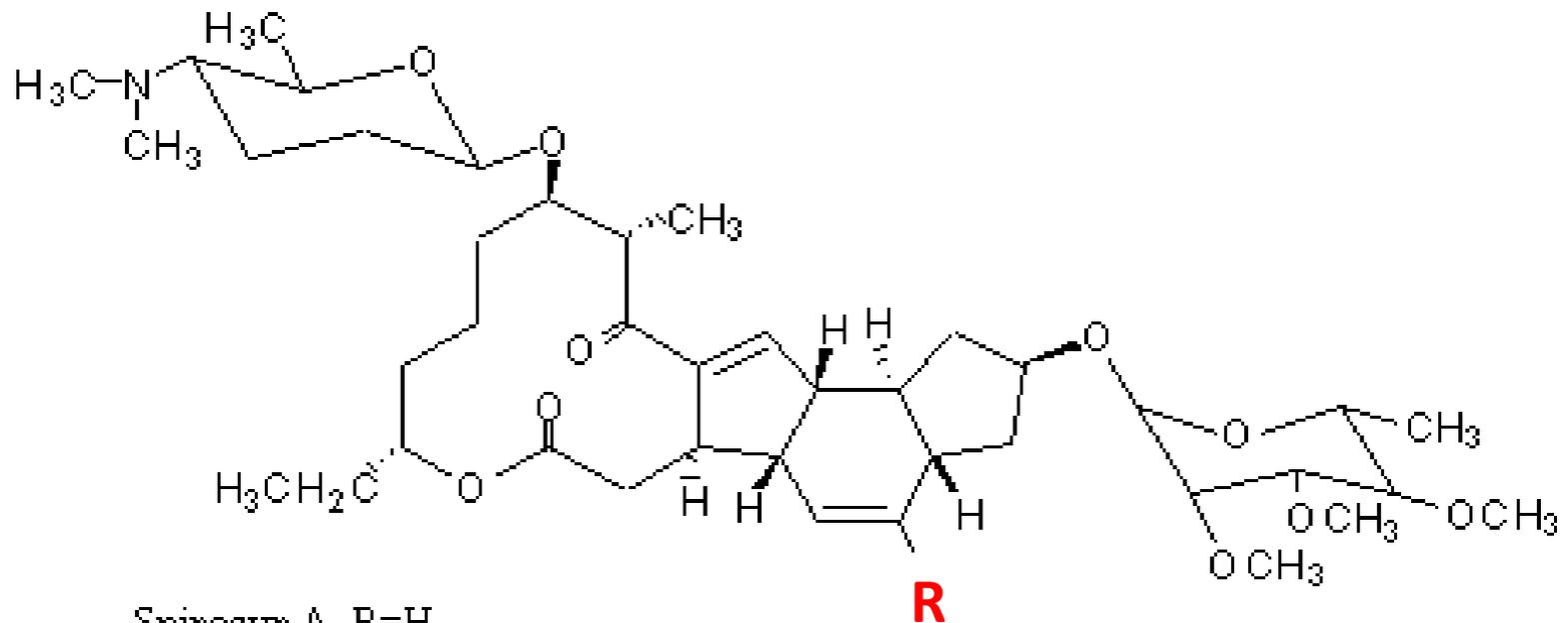
التريس



### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (ب) مبيدات الاسبينوسات

التركيب الكيماوي لمبيد الاسبينوساد



Spinosyn A, R=H

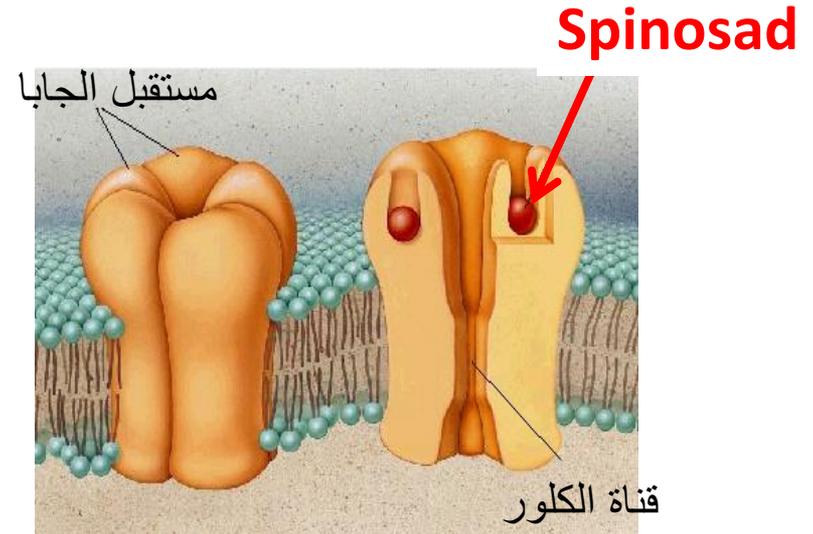
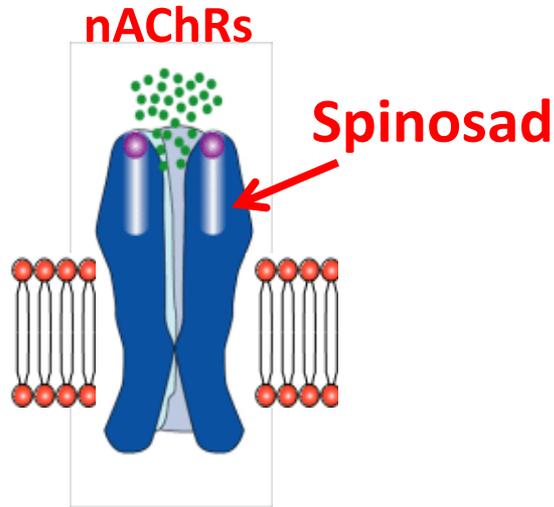
Spinosyn D, R=CH<sub>3</sub>

# 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

## (ب) مبيدات الاسبينوسات

كيفية تأثير Mode of Action مبيد الاسبينوساد علي الحشرات

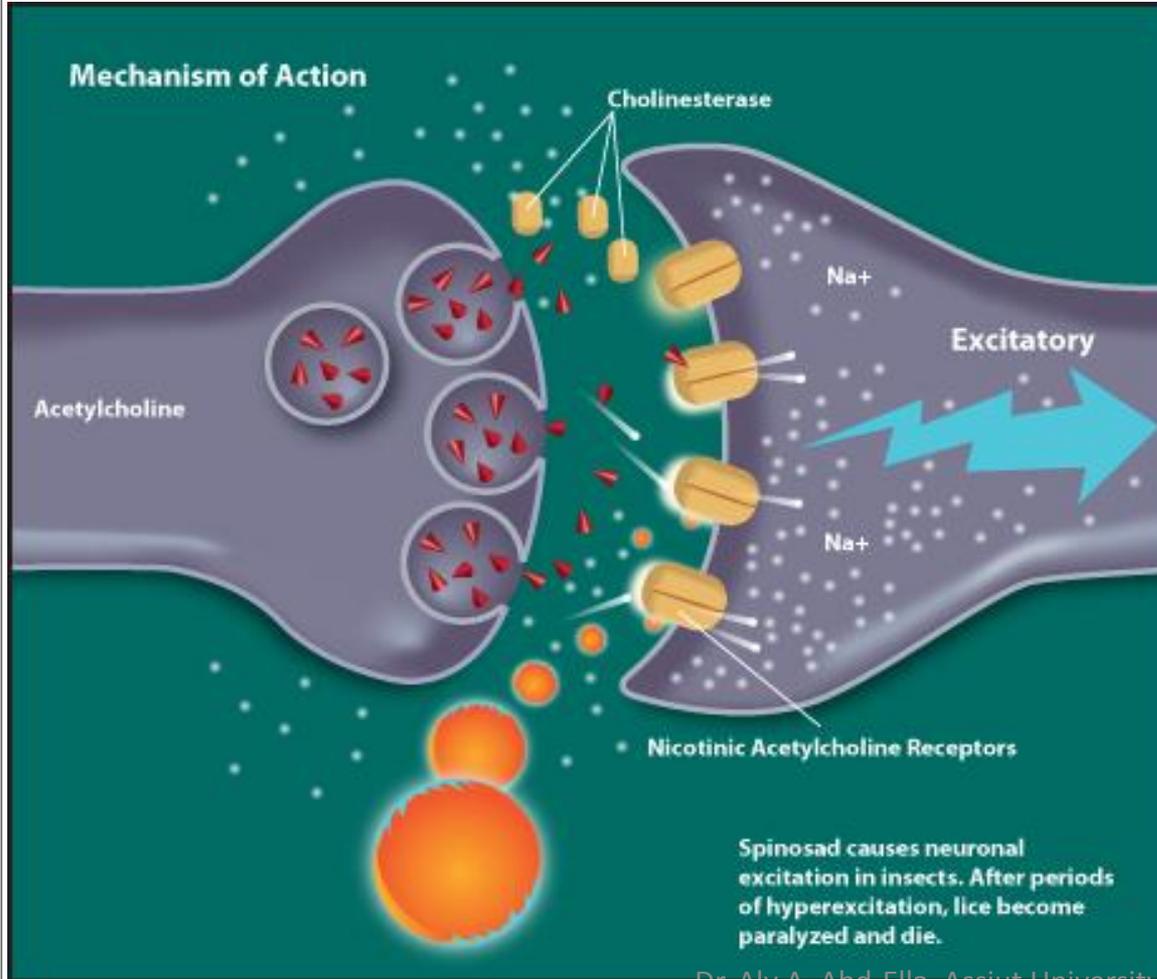
يؤدي الي تنشيط مستقبلات الاستيل كولين **nAChRs** ومستقبل الجابا **GABAR** في الجهاز العصبي للحشرات ثم شلل يليه موت الحشرة



# 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

## (ب) مبيدات الاسبينوسات

كيفية تأثير Mode of Action مبيد الاسبينوساد علي الحشرات



يؤدي الي تنشيط مستقبلات الاستيل  
كولين nAChRs

### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (ج) توكسينات بكتريا البسيلس Bt

- تعتبر الأكثر انتشارا واستخداما في التطبيق و خاصة المجهزة من أنواع و سلالات بكتيريا باسيلس ثورنجينسيس ( Bt ) *Bacillus thuringiensis* و كل سلالة من هذه البكتيريا تنتج مخلوط من بروتينات مختلفة ،
- متخصصة في قتل أنواع أو عدد قليل من الأنواع المتقاربة من يرقات الحشرات المهاجمة للنبات أو يرقات الذباب و البعوض .
- وبصفة عامة فإن فعالية المكافحة للأنواع الحشرية المستهدفة يحددها مقدار ارتباط بكتيريا الـ ( Bt ) المنتجة للتوكسين بالمستقبل الحيوي في معدة اليرقة ، و بالتالي توقفها عن التغذية و الموت كنتيجة للجوع و تسمم الدم.

- هناك مجموعة من توكسينات الـ ( Bt ) التي تؤثر على أنواع متباينة من حشرات رتبة غمدية الأجنحة مثل الخنافس Coleoptera و رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera مثل الفراشات و أبو دقيقات ، ورتبة ذات الجناحين Diptera مثل الذباب و البعوض . وبعض توكسينات الـ ( Bt ) لها درجة من السمية قد تتساوى مع المبيدات الفسفورية واسعة الانتشار ، و لكنها لا تتشابه معها من حيث التأثير العام على البيئة و مكوناتها ، و ذلك لأن توكسينات الـ ( Bt ) تكون أكثر خصوصية على بعض الحشرات الضارة ، و لهذا فإنها تكون أكثر أمانا على غالبية الحشرات النافعة و الحيوانات الأخرى . و بالإضافة لذلك فإن توكسينات الـ ( Bt ) قابلة للهدم أو التحلل الحيوي و ليس لها ثبات في البيئة.

# 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

## (ج) توكسينات بكتريا البسيلس Bt

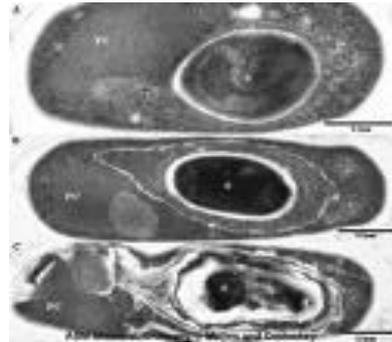
عبارة عن توكسينات تتحرر من جراثيم بكتريا

*Bacillus thuringiensis*

*Bacillus thuringiensis*



توكسينات



Bt spore and crystal

### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

(ج) **توكسينات بكتريا البسيلس Bt**

أهم انواعها

1- *Baiclus thuringiensis* var *Krustaki*

الاسم التجاري: دايبيل 2 اكس 6.4 % WP

مسحوق قابل للبلل

الآفة : دودة ورق القطن

المحصول: الطماطم والقطن

المعدل: 200 جرام/فدان

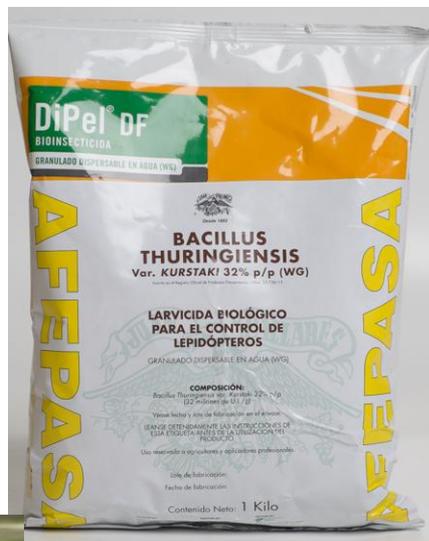
فترة ما قبل الحصاد: لا توجد

2- *Baiclus thuringiensis* var *israelensis*

يستخدم في مكافحة يرقات البعوض

3- *Baiclus thuringiensis* var *sandiego*

يستخدم في مكافحة الخنافس والسوس



### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

#### (ج) توكسينات بكتريا البسيلس Bt

#### مميزات استخدام توكسينات بكتريا *Bacillus thuringiensis*

- سمية منخفضة على الثدييات
- لها اختيارية على بعض الحشرات
- تستخدم لمكافحة البعوض ويرقات حرشفية وغمدية الاجنحة
- تستخدم على صورة مستحضرات تجارية ( سائلة - جافة)
- يمكن خلطها بالمبيدات التقليدية



يرقات حرشفية الاجنحة



يرقات الباعوض

#### عيوب استخدام توكسينات بكتريا *Bacillus thuringiensis*

- سرعة التحلل في ضوء الشمس
- عدم الوصول الى جميع الاوراق
- يلزم لنجاحها توفر نسبة عالية من الرطوبة
- ليس لها تأثير فوري

### 3. مبيدات آفات مشتقة من الكائنات الحية

(ج) **توكسينات بكتريا البسيلس Bt**

**كيفية تأثير توكسينات بكتريا *Bacillus thuringiensis* علي الحشرات**

- تؤدي الى تحلل خلايا القناة الهضمية الوسطي ويتبعه شلل للأمعاء ثم موت الحشرة

- او تدخل هذه التوكسينات الى الدم وتغير من حموضته ويحدث تسمم للحشرة

# اسئلة على المحاضرة

- 1- ما هي أهم المبيدات ذات الأصل النباتي **Botanical insecticides**؟
- 2- ما هو النبات الذي يستخلص النيكوتين مع ذكر كيفية تأثيره على الحشرات؟
- 3- ما هي أهم المركبات التي تستخلص من نبات الكريزانتيم مع ذكر كيفية تأثيرها على الحشرات؟
- 4- ما هي أهم المركبات التي تستخلص من نبات الدريس *Derris chinensis* مع ذكر كيفية تأثيرها على الحشرات؟
- 5- لشجرة النيم أهمية حيوية أذكراهم المركبات التي تستخلص منها مع ذكر كيفية تأثيرها على الحشرات؟
- 6- اذكر نوع البكتريا الذي يستخلص منها الأفرميكيتينات مع ذكر مبيد يتبع هذه المجموعة وكيفية تأثيرها على الحشرات؟

## اسئلة على المحاضرة

7- ما هي البكتريا المنتجة للاسبينوسات مع ذكر مبيد يتبع هذه المجموعة وطريقة تأثيره على الحشرات؟

8- ما هي أهم انواع البكتريا المنتجة للتوكسين مع ذكر الآفات التي تستخدم في مكافحتها وكيفية تأثيرها؟

9- ما هي مميزات وعيوب استخدام توكسينات بكتريا *Bacillus thuringiensis*

- كذلك يمكن وضع بعض الأسئلة في صورة اختيار من متعدد أو أكمل أو صح وخطأ؟