

## الفصل الثاني عشر

### دراسة موسعة لبعض المضادات الحيوية

#### أولاً : Agri - Mycin 17

##### الصفات الكيميائية :

ينتج هذا المضاد الحيوي تحت اسم Agri - Mycin 17 Agricultural streptomycin ويأخذ رقم منتج صناعي A-10445 A . تبلغ نسبة المادة الفعالة فيه ٤, ٢٢٪ كبريتات الستربتومايسين .

##### الاسم الكيميائي :

O - 2 - deoxy - 2 - methylamino - alpha - L - glucopyranosyl - (1->2)  
- O - deoxy - 3 - C - formyl - alpha - L - lyxofuranosyl - (1->4) - N3 , N3  
- diamidino - D - streptomine - sulfate (2 : 3)

##### صفات المركب :

##### أولاً :

مضاد حيوي يستعمل في الزراعة ، لمقاومة الأمراض البكتيرية ، في النباتات . إذا تناوله الإنسان عن طريق الفم ، لا يؤخذ له مضاد للسم ولكن يمكن غسل المعدة ، وذلك عن طريق اعطاء المريض مادة مقيئة ، وإذا فقد المريض وعية ، يمكن استمرار اعطائه ماءً حتى تفرغ معدته . إذا دخل هذا المركب العين ، تغرق العين بالماء عدة مرات ولا يستعمل أي مواد طبية في العين . إذا حدث تلوث للجلد يغسل الجلد عدة مرات بالماء والصابون ، بحيث يتخلل الغسيل تحت الشعر وتحت الأظافر ولا يستعمل أي مادة طبية ، يجب استبعاد الملابس التي تلوثت بالمضاد الحيوي .

##### ثانياً : صفات أخرى :

١- اللون : أحوى Tan

٢- الرائحة : تشبه رائحة المواد المختمرة .

- ٣- نقطة الانصهار : لم تحدد بدقة لغاية ١٩٩٩ .
- ٤- نقطة الغليان : لم تحدد .
- ٥- الكثافة النوعية : ١ غرام / مل .
- ٦- درجة الحموضة : pH 4.67
- ٧- قابليته للذوبان في الماء : لم تحدد درجة قابليته للذوبان في الماء .
- ٨- سرعة التحول : ثابت .
- ٩- مدة التخزين : يجب أن يخزن في أوعية مقللة بعيداً عن الرطوبة وبعيداً عن الأحماض القوية والقواعد القوية .
- ١٠- السمية : غير سام للإنسان ولا للحيوان حتى بعد تناوله وهضمه .
- ١١- الجرعة المميتة ٥٠٪ : بالنسبة للفئران أكبر من خمسة غرام / كيلو غرام وزن .
- ١٢- الاضرار على الجلد : قليل السمية على الجلد .
- ١٣- الجرعة ٥٠٪ السامة للجلد : ٢ غرام / كيلو وزن بالنسبة للفئران .
- ١٤- تناوله عن طريق الاستنشاق : سام قليلاً .
- ١٥- السمية ٥٠٪ عن طريق الاستنشاق = أكبر من ٢,٧٢ ملغ / كيلو في مكان محكم لمدة ٤ ساعات .
- ١٦- سميته للعين : يسبب تهيج كبير للعين عند ملامستها ، وتهيج بسيط عن ملامسته الجفون .
- ١٧- الاحتياطات اللازمة عند الاستعمال : لا يضاف هذا المركب ضمن أى نظام ري ولا يستعمل بأى طريقة يكون بها ملامساً لأيدي العمال أو المراقبين بطريقة مباشرة أو غير مباشرة . يمكن وقاية الأيدي أثناء العمليات الزراعية بحيث تغطي الأيدي بلباس مطاوي . يجب أن يكون الرش بعيداً عن العامل مسافة ١٧٠ سم على الأقل . يجب عدم دخول أي شخص إلى البستان الذي قد تم رشه لمدة ١٢ ساعة على الأقل .

### طريقة التحضير :

- ١- للحصول على محضر بتركيز ٥٠ جزء في المليون ، يضاف ٢ أونس في ٥٠ جالون ماء أو ٤ أونس في ١٠٠ جالون ماء أو ٢٠ أونس في ٥٠٠ جالون ماء .
- ٢- للحصول على محضر بتركيز ٦٠ جزء في المليون ، يضاف ٢,٤ أونس في ٥٠ جالون ماء أو ٤,٨ أونس في ١٠٠ جالون ماء أو  $\frac{1}{3}$  ليبره في ٥٠٠ جالون ماء .
- ٣- للحصول على محضر بتركيز ١٠٠ جزء في المليون ، يضاف ٤ أونس في ٥٠ جالون ماء ، أو  $\frac{1}{3}$  ليبره في ١٠٠ جالون ماء أو ٢,٥ ليبره في ٥٠٠ جالون ماء .
- ٤- للحصول على محضر تركيز ٢٠٠ جزء في المليون يضاف ٠,٥ ليبره في ٥٠ جالون ماء أو واحد ليبره في ١٠٠ جالون ماء أو ٥ ليبره في ٥٠٠ جالون ماء .

### استعمال المركب فى العمليات الزراعية :

يبين جدول رقم ١٣٥ العمليات التي يستعمل فيها هذا المركب .

جدول رقم ١٣٨ : يبين استعمال المضاد الحيوي سترتوبومايسين يستعمل تجارياً تحت اسم Novartis أو Maxim ، يجب أخذ الاحتياطات اللازمة عند الرش كما هو الحال عند استعمال أي مبيد فطري .

| اسم المرض والنبات                         | التركيز الموصى به  | طريقة الاستعمال   |
|---|--------------------|---|
| ١- اللفحة البكتيرية في الكرفس             | ٢٠٠ جزء في المليون | ترش النباتات أول مرة عندما تكون البادرات تحمل ورقتين ، أو عندما تظهر الأوراق الحقيقية الأولى . بعد ٤ - ٥ أيام ترش النباتات ثانية وتكرر الرشاشات بعد خمسة أيام حتى تنقل النباتات إلى الحقل .     |
| ٢- عفن الورقة البكتيري في ال-Philodendron | ٢٠٠ جزء في المليون | يبدأ الرش عند ظهور أول أعراض البقع المائية على سطح الورقة ، ثم يكرر الرش كل ٤ - ٥ أيام حتى نهاية النضج . أما للمعالجة يجب إزالة جميع الأوراق المتعفنة عن النبات ، ثم يرش النبات كل ٤ أيام مرة . |

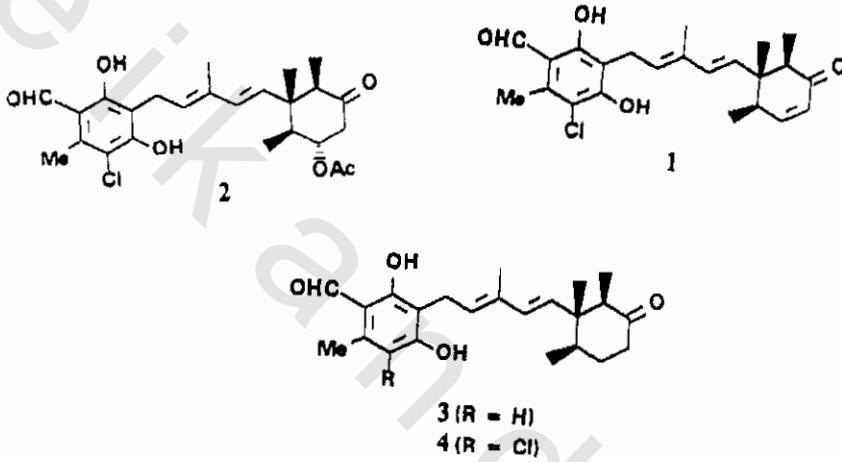
|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>تكون الرشوة الأولى عندما تصبح البادرات في الطور الورقي الثاني أو عندما تبدأ الأوراق الحقيقية في الظهور ، ثم بعد ذلك ترش البادرات كل ٤ - ٥ أيام مرة ويستمر ذلك حتى تنقل النباتات إلى الحقل .</p>   | <p>٢٠٠ جزء في المليون</p>                        | <p>٣- التبقع البكتيري في الطماطم والفلفل .</p>       |
| <p>تنقع العقل في محلول المضاد الحيوي ستربتومايسين لمدة ٢٠ دقيقة ثم توضع العقل في مراقد ذات بيئة معقمة للتجذير .</p>  | <p>٢٠٠ جزء في المليون</p>                        | <p>٤- تعفن الساق البكتيري في عقل Dieffenbach-hia</p> |
| <p>يستعمل لوقف إنتشار عفن الساق في نباتات الأصل . يستعمل هذا التركيز رشاً كل ٥ - ٧ أيام .</p>  | <p>١٠٠ جزء في المليون</p>                        | <p>٥- الذبول البكتيري في الأقحوان</p>                |
| <p>تنقع العقل النباتية في هذا المحلول لمدة ٤ ساعات ثم تزرع كالمعتاد .</p>  | <p>٥٠ جزء في المليون</p>                         | <p>٦- التدرن التاجي في الورد .</p>                   |
| <p>أولاً تستبعد النباتات المصابة . تقطع أنسجة التدرن ، ينقع الجهاز الجذري للنبات والسطوح المقطوعة من المناطق المصابة في محلول الستربتومايسين لمدة ١٥ دقيقة . يعاد زراعة الورد في الأراضي الخالية من مسبب المرض .</p>   | <p>٢٠٠ جزء في المليون</p>                        |  |
| <p>يستعمل هذا المحلول في ماء الري وفي الرش علي المجموع الخضري أسبوعياً ويبدأ بعد الزراعة بأسبوع ، وذلك كاجراء مساعد لهذه العملية .</p>   | <p>٥٠ جزء في المليون</p>                         |  |
| <p>ترش الأشجار عند ظهور ٢٠ - ٣٠٪ من الأزهار . ترش الأشجار بعد ذلك كل ٤ أيام خلال فترة التزهير . بعد سقوط بثلاث الأزهار كلية ترش الأشجار كل ١٢ يوم مرة وذلك لمنع اصابة الفريعات الصغيرة . هذا يعني أننا نحتاج من ٦ - ٨ رشات بعد تمام سقوط بثلاث الأزهار . يجب التوقف عن الرش قبل جمع الثمار بمدة ٣٠ يوم على الأقل .</p> | <p>٢٤ - ٤٨ أونس لكل أكار في المعاملة الواحدة</p> | <p>٧- اللفحة النارية في الكمثرى بشكل عام .</p>       |

- يستعمل محلول الستربتومييسين رشاً على المجموع الخضري والازهار ، تبدأ الرشة الأولى عند إبتداء فترة التزهير . يستمر الرش كل ٤ أيام خلال فترة التزهير . تجرى رشات مكاملة بمعدل رشة كل ٦ أيام بعد تمام فترة التزهير، عندما يكون الطقس ملائماً لانتشار مرض اللفحة النارية . يجب التوقف عن الرش بعد تمام تكون الثمار ووصولها إلى المرحلة الثانية من النمو .
- يبدأ الرش عند ظهور ١٠٪ من الازهار ، يكرر الرش على فترات كل ٥ أيام مرة حتى ينتهي الأزهار تماماً . هذا يعني أننا نحتاج إلى ١٣ رشة . ثم بعد ذلك يستمر الرش بمعدل رشة كل أسبوع وذلك لمقاومة إصابة الفروع الصغيرة والثمار . يجب التوقف عن الرش قبل جمع الثمار بمدة ٣٠ يوم على الأقل .
- تبدأ الرشة الأولى بعد تمام التزهير ، ثم بعد ذلك ترش الأزهار بعد سقوط البتلات ، ثم رشه أخرى في الطور المتأخر من التزهير ، يستمر الرش بعد ذلك كل ٦ أيام للمحافظة على مقاومة المرض ، يجب التوقف عن الرش قبل جمع الثمار بمدة خمسون يوماً .
- ترش الأشجار بعد ظهور الأزهار بنسبة ٢٠ - ٣٠٪ ثم بعد ذلك ترش الأشجار كل ٤ أيام خلال فترة التزهير . بعد سقوط بتلات الازهار ترش الأشجار كل ١٠ - ١٤ يوم مرة وذلك لمقاومة إصابة الفروع الصغيرة . هذا يعني أننا نحتاج ٦ - ٨ رشات في الموسم (بعد تمام الأزهار) . يجب التوقف عن الرش قبل جمع المحصول بمدة ٥٠ يوم على الأقل .
- ١٠٠ جزء في المليون
- ٢٨,٨ أونس لكل أكار في الرشة الواحدة
- ٢٨,٨ أونس لكل أكار في الرشة الواحدة
- ٤٨-٢٤ أونس لكل أكار في الرشة الواحدة
- ٨- اللفحة النارية في أفراد أخري من العائلة الوردية .
- ٩- اللفحة النارية في الكمثرى في المناطق الباردة .
- ١٠- اللفحة النارية في التفاح في المناطق الباردة .
- ١١- اللفحة النارية في التفاح في المناطق المعتدلة .

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>تنقع قطع تقاوي البطاطس في محلول الستريتومايسين لعدة دقائق ثم تزرع كالمعتاد . يمكن استعمال المبيد الفطري المناسب مثل ماكسم أو الكابتان وذلك لوقاية تقاوي البطاطس . تعتبر هذه المعاملة مكتملة لمعاملة استعمال المضاد الحيوي وذلك لمقاومة الأمراض الفطرية المرافقة لقطع تقاوي البطاطس .</p>   | <p>١٠٠ جزء في المليون</p>                | <p>١٢- العفن الطري والقدم السوداء في البطاطس .</p>  |
| <p>ترش النباتات بتركيز ١٠٠ جزء في المليون وذلك اجراء وقائي . تبدأ الرش الأولى عندما تكون النباتات في الطور الورقي الثاني أو عندما تكون في طول ١٠ سم ، أو عندما يبدأ ظهور العفن الأزرق في المنطقة . يكرر الرش على فترات ٥ - ٧ أيام حتى تستقر النباتات في الحقل . يمكن أن يكون هناك وقاية اضافية يمكن الحصول عليها عن طريق رش النباتات في الحقل بمحلول المضاد الحيوي تركيز ١٠٠ جزء في المليون أسبوعياً في المناطق التي تكون فيها اللفحة النارية في الدخان تسبب مشكلة ، في بعض السنوات الأخيرة ، أو عندما يتأخر الرش بالمضاد الحيوي حتى ظهور المرض . يجب استعمال محلول المضاد الحيوي بتركيز ٢٠٠ جزء في المليون . يستمر الرش اسبوعياً حتى يخفى المرض تماماً .</p> | <p>١٠٠ جزء في المليون<br/>معاملة منع</p> | <p>١٣- اللفحة النارية والعفن الأزرق في الدخان .</p> |
| <p>١٠٠ جزء في المليون أسبوعياً في المناطق التي تكون فيها اللفحة النارية في الدخان تسبب مشكلة ، في بعض السنوات الأخيرة ، أو عندما يتأخر الرش بالمضاد الحيوي حتى ظهور المرض . يجب استعمال محلول المضاد الحيوي بتركيز ٢٠٠ جزء في المليون . يستمر الرش اسبوعياً حتى يخفى المرض تماماً .</p>   | <p>٢٠٠ جزء في المليون<br/>للمعالجة</p>   |   |

## ثانياً: المضاد الحيوي Illicolins

يعزل هذا المضاد الحيوي من مزرعة المرق المختمر للفطر *Nectria sp.* السلالة HILY-903333 . يعزل هذا الفطر من التربة وتجري عليه عمليات الانبات والتنمية في المرق المختمر . ثم تجرى عمليات التحليل . ولقد تم فصل هذا المضاد الحيوي وعرف تركيبه الكيماوي بالتفصيل ويظهر كما هو في (شكل ٨٧) ، حيث أن له أربعة أشكال وذلك حسب قيمة الجذر R .



شكل رقم ٨٧ : الأوضاع الأربعة للمضاد الحيوي Illicolins

أجريت تجارب لمعرفة تأثير هذا المضاد على اصابة نباتات الطماطم بالفطر *Phytophthora infestans* . رشت نباتات الطماطم بالمادة المختمرة الذائبة (ماء + ميثانول بنسبة ١/١ بالجسم) مضافاً إليها مادة مبللة Tween 20 بنسبة ٢٥ غرام / لتر . بعد الرش بمدة ٢٤ ساعة حققت نباتات الطماطم بالجراثيم الاسبورانجية للفطر الممرض . وضعت النباتات المحقونة في الظلام لمدة ٢٤ ساعة على حرارة ١٧ - ١٨ م ورطوبة نسبية ١٠٠٪ ، ثم بعد ذلك نقلت إلى الصوباء الزجاجية على نفس درجة الحرارة ، ولكن خفضت الرطوبة النسبية إلى ٩٠٪ واضاءة ١٢ ساعة يومياً . قدرت شدة المرض بعد ٦ أيام من الحقن . استعمل مقياس كفاءة المضاد الحيوي من ١-٣ حيث أن رقم ١ ضعيف الكفاءة ورقم ٣ جيد الكفاءة . اعراض المرض تراوحت من تجعد في الأوراق إلى بقع نكروتك على الأوراق والساق .

أجريت تجارب على سبعة كائنات ممرضة نباتية باستعمال نفس المحلول ، إلا أنه في حالة الفطرين *B. cinerea* و *Plasmopara viticola* . استعمل تركيز بنسبة ( ٦ + ٤ ) ماء وايشانول ، ودرست النتائج .

أظهرت النتائج كما في جدول رقم ١٣٦ بأن هذا المضاد الحيوي ، أعطى كفاءة عالية في التأثير على فطر اللفحة المتأخرة ، وفي تجارب أخرى أظهر أن له تأثير على الفطريات البيضية لكثير من مسببات امراض النبات .

جدول رقم ١٣٦ : كفاءة المضاد الحيوي Ilicicolins بأشكاله الثلاثة ضد الفطر الممرض *P. infestans*

| كفاءة المضاد الحيوي بأشكاله الثلاثة |                |                | الجرعة<br>غرام / لتر |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| D <sub>4</sub>                      | F <sub>2</sub> | E <sub>1</sub> |                      |
| ٣                                   | ٣              | ٣              | ٥                    |
| ٣                                   | ٣              | ٣              | ٢,٥                  |
| ٣                                   | ٣              | ٣              | ١,٢٥                 |

ملاحظات على الجدول : تقدر كفاءة المضاد الحيوي على أساس ثلاثة درجات ١ = ضعيف ٢ = متوسط ، ٣ = جيد .

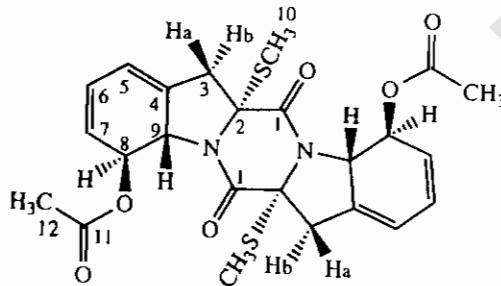
جدول رقم ١٣٧ : كفاءة نوعين من مركب Ilicicolins على فطريات مختلفة

| المضاد الحيوي<br>F | المضاد الحيوي<br>E | الجرعة<br>غرام/لتر | العائل | الكائن الممرض                            |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--|
| ٣                  | ٢                  | ٥, -               | طماطم  | <i>Phytophthora infestans</i>            |
| ٣                  | ٢                  | ٥,٥                | طماطم  | <i>Phytophthora infestans</i>            |
| ٣                  | ٣                  | ٥, -               | عنب    | <i>Plasmopara viticola</i>               |
| ٢                  | ٣                  | ٥,٥                | عنب    | <i>Plasmopara viticola</i>               |
| ١                  | ١                  | ٥, -               | قمح    | <i>E. graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> |
| ١                  | ١                  | ٥,٥                | قمح    | <i>E. graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> |
| ٢                  | ٢                  | ٥, -               | ارز    | <i>Magnaporthe grisea</i>                |
| ١                  | ١                  | ٥,٥                | ارز    | <i>Magnaporthe grisea</i>                |

|   |   |        |       |                             |
|---|---|--------|-------|-----------------------------|
| ١ | ٢ | ٥, -   | ارز   | <i>Pellicularia sasakii</i> |
| ١ | ١ | ٠, ٥   | ارز   | <i>Pellicularia sasakii</i> |
| ١ | ١ | ٥, -   | طماطم | <i>Botrytis cinerea</i>     |
| ١ | ١ | ٠, ٥   | طماطم | <i>Botrytis cinerea</i>     |
| ٢ | ٢ | ٥, -   | قمح   | <i>Stagonospora nodorum</i> |
| ١ | ١ | - ٠, ٥ | قمح   | <i>Stagonospora nodorum</i> |

### ثالثاً : Haematocin

يعزل هذا المضاد الحيوي من المزرعة المختمرة للفطر *Nectria haematococca* . هذا الفطر يسبب مرض لفحة بادرات بعض نباتات الزينة . العزلة المتخصصة من هذا الفطر هي (1-880701 a) . هذا المضاد الحيوي مضاد للفطريات وهو ذو تركيب كيميائي معقد كما (في شكل ٨٨) . ويتميز بالصفات الآتية : هو مسحوق أبيض اللون ينصهر على حرارة ٩٧,٥ - ١٠١,٢ م . تركيبه الكيميائي  $C_{24}H_{26}O_6N_2S_2$  وهو عبارة عن جزئ متناظر جانبياً . عند إجراء الاختبارات لمعرفة تأثير هذا المضاد الحيوي على الفطر *Pyricular-ia oryzae* ، تبين أن هذا المضاد يشبط إثبات الجراثيم وكذلك يشبط استطالة أنبوية الإنبات في الجراثيم بنسبة عالية . كذلك وجد بأنه يوقف إصابة بادرات الكرنب الصيني والارز بكثير من الأمراض وذلك في التجارب المعملية .



شكل ٨٨ : Haematocin

## رابعاً : تايمنتين Timentin

لقد استخدم هذا المضاد الحيوي بشكل واسع في معالجة الإنسان والحيوان ، وذلك لتنشيط أنواع مختلفة من البكتيريا السالبة والموجبة لصبغة غرام . وهو عبارة عن خليط من حمض Ticarcillin و Clavulanic . يستعمل عادة بمعدل ( ٥٠ : ١ ) جم / جم من الحمض الأول والحمض الثاني ، يعتبر المركب Ticarcillin مركب نصف مصنع من البنسلين ، وهو يشبه البنسلين من حيث حساسيته . يصبح غير فعال بواسطة B-lactamases المنتج بواسطة أنواع كثيرة من البكتيريا . يمكن تخطي هذه المشكلة عن طريق اضافة حمض Clavulanic ، حيث أن لهذا الحمض كفاءة عالية في تثبيط فعل B-lactamase . أثبتت التجارب العديدة على الانسان والحيوان أن الاتحاد بين كلا الحمضين Ticarcillin و Clavulanic acid فعال وتأثيره آمن ويستعمل ضد مجال واسع من الاصابة البكتيرية .

أما في النباتات ، فقد استعمل كل من الـ Ticarcillin والتايمنتين لتنشيط نمو البكتيريا الجهازية في مزارع النسيج ، ويثبط الجنس البكتيري أجروبيكتيريوم المحول وراثياً .

كما هو معروف فإن التايمنتين هو خليط من حمض Ticarcillin و Clavulanic . لقد وجد أنه على تركيز ٢٠٠ - ٥٠٠ ملغ / لتر بمعدل ٥٠ : ١ و ١٠٠ : ١ من هذين المركبين ( Cla : Tic ) فإن له تأثيراً قليلاً على اعادة توليد الأفرع في الدخان أو الدرار . إن كفاءة التايمنتين في تثبيط *A. tumefaciens* كما هو الحال فسي كفاءة كل من Carbenicillin و Cefatoxime بتركيزات شائعة .

إن السلالة البكتيرية LBA 4404 المحولة وراثياً والمنزوع منها جين القدرة المرضية من البكتيريا *A. tumefaciens* والموجودة في نسيج ورقة الدخان المحقونة ، أصبحت غير موجودة بعد ثلاثة مرات من معاملتها بالمضاد الحيوي تايمنتين بمعدل ٥٠٠ ملغ/لتر أو تايمنتين ٣٠٠ ملغ/لتر أو ٢٥٠ ملغ/لتر Carbenicillin .

يبقى المضاد الحيوي تايمنتين موجوداً وثابتاً في بيئة الاجار الصلب ويبقى فعال على الأقل لمدة ٧٠ يوم . يصبح هذا المركب غير ثابت إذا ما خزن كمزيج محلول أو على شكل Ticarcillin و Clavulanic acid منفصلين على حرارة ( -٢٠م ) أو ( -٨ ) لمدة ٤ أسابيع .

يمكن القول بان المضاد الحيوي تايمنتين مضاد حيوي بديل لتنشيط بكتيريا التدرن التاجي *A. tumefaciens* المحولة وراثياً .

## خامساً : Gopalamicin

هذا المركب مضاد حيوي ضد الفطريات ، يعزل من بيئة المرق المغذي المختمر للسلاطين *Streptomyces hygroscopicus* و MSU-616 و MSU-625 ، للكائن الكامن في التربة .  
الصيغة الكيميائية لهذا المضاد الحيوي هي :  $C_{54}H_{88}O_{18} \cdot 2 MeOH$  . درجة الانصهار ١٥٦ - ١٥٧ م .

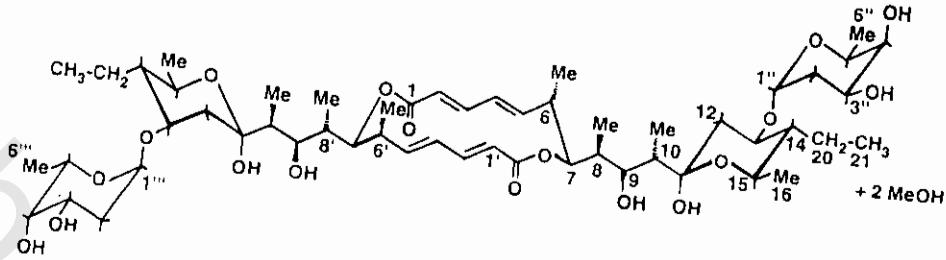
درس تأثير هذا المضاد الحيوي ضد كثير من الفطريات ، في المعمل وفي الصوبا الزجاجية . بالنسبة لتجارب المعمل وجد أن ١٦ ميكروغرام/مل من هذا المضاد الحيوي هو أقل تركيز يثبط كلية الفطريات الآتية (في البيئة الغذائية) :

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1- <i>Aspergillus fumigatus</i> . | 2- <i>A. flavus</i> .          |
| 3- <i>A. niger</i> .              | 4- <i>Candida albicans</i> .   |
| 5- <i>Alternaria solani</i> .     | 6- <i>Fusarium oxysporum</i> . |
| 7- <i>Fusarium moniliforme</i> .  |                                |

أما الفطريات الآتية فكان أقل تركيز لتثبيطها كلية هو ١٢ ميكروغرام/مل . هذه الفطريات هي :

- |                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1- <i>Pythium ultimum</i> .      | 2- <i>Phialophora graminicola</i> . |
| 3- <i>Leptosphaeria korrae</i> . |                                     |

أما بالنسبة لتجارب الصوبا الزجاجية ، يبين (جدول رقم ١٣٨) أن أفضل كفاءة لهذا المضاد الحيوي ، هي مقاومة مرض البياض الزغبى في عنب الخمر المتسبب عن الفطر *Plasmopara viticola* على تركيز ٥٠٠ جزء في المليون رشاً على الأوراق . أما على تركيز ٢٥٠ و ١٦ جزء في المليون فكان يحسب معدل الإصابة (٦ و ٣) على الترتيب . وبالمثل بالنسبة للفطر *Pyricularia oryzae* فقد تم تثبيط هذا الفطر بهذا المضاد الحيوي بتركيز ٥٠٠ و ١٦ جزء في المليون بمعدل ٥ ، ٤ بالترتيب رشاً .



شكل ٨٩ : المضاد الحيوي Gopalamicin

كانت تعامل النباتات بالمضاد الحيوي قبل أو بعد الحقن بالفطر الممرض . ثم بعد ثمانية أيام من الرش بالمضاد الحيوي ، كانت تخفن النباتات بالفطر الممرض ، وذلك عن طريق رشها بمعلق الجراثيم الهدية بتركيز ٣١٠ وحدة تكوين مستعمرات/مل ، ثم بعد ذلك توضع النباتات في الصوبا الزجاجية لمدة يومين على حرارة ٢٠ - ٢٣ م ورطوبة نسبية ٨٥٪ . بعد ثمانية أيام كانت تحسب درجة الاصابة (تقدر درجة الاصابة على مقياس من صفر - ٨) . حيث أن صفر اصابة كاملة اما ٨ بدون اصابة .

جدول رقم : ١٣٨ تأثير استعمال المضاد الحيوي جوبلاميسين بتركيز ألف جزء في المليون علي بعض أمراض النبات

| اسم الكائن الممرض             | اسم المرض      | المحصول | نوع المعاملة | درجة تأثير المضاد الحيوي |
|-------------------------------|----------------|---------|--------------|--------------------------|
| <i>Botrytis cinerea</i>       | العفن الرمادي  | الفلفل  | وقاية        | ٢                        |
| <i>Erysiphe cichoracearum</i> | البياض الدقيقي | الخيار  | معالجة       | ٢                        |
| <i>E. graminis tritici</i>    | البياض الدقيقي | القمح   | وقاية        | ٥                        |
| <i>Fusarium culmorum</i>      | العفن الفحمي   | القمح   | وقاية        | ٢                        |
| <i>Plasmopara viticola</i>    | البياض الزغبي  | العنب   | وقاية        | ٧                        |
| <i>Puccinia recondita</i>     | الصدأ البني    | القمح   | معالجة       | ٢                        |
| <i>Pyricularia oryzae</i>     | لفحة الارز     | الارز   | وقاية        | ٥                        |
| <i>Pyrenophora teres</i>      | البقعة الشبكية | الشعير  | وقاية        | ٢                        |

ملاحظات على الجدول : درجة تأثير المضاد الحيوي من صفر إلى ٨ حيث أن :

٨ = بدون اصابة كفاءة عالية جداً ، ٧ = كفاءة جيدة جداً حيث أن الاصابة ٥٪

٦ = اصابة ١٥٪ والكفاءة جيدة ، ٥ = الاصابة ٢٠٪ وكفاءة متوسطة ، ٤ = اصابة ٣٠٪ كفاءة

منخفضة ، ٣ = اصابة ٥٠٪ كفاءة متوسطة ، ٢ = اصابة ٧٠٪ وكفاءة منخفضة جداً = ١ اصابة ٨٠٪

كفاءة ضعيفة . صفر = اصابة ١٠٠٪ كاملة بدون كفاءة .

## سادساً: المضاد الحيوي Ao 58 A

## Glutarimide Antibiotic Streptimidone

## مقدمة :

يعزل هذا المضاد الحيوي من بيئة المرق المختمر ، للسلاية *Micromonospora coerulea* Ao 58 . اعتبر هذا الجنس من بداية التسعينيات بأنه واحداً من أهم المصادر في إنتاج المضادات الفطرية . هذا الجنس واسع الإنتشار في التربة في مختلف المناطق الجغرافية ، إلا أنه يبقى من أقل التجمعات التي تمثل الاكتينومايستس . كان أول اكتشاف بان هذا الجنس يكون مضادات حيوية سنة ١٩٦٤ ، حيث أثبت العلماء *Weinstein et al* ، أنه يمكن استخلاص المضاد الحيوي البكتيري Gentamicin من كل من *M. echinospora* ، *M. purpurea* . بعد ذلك استمرت الدراسة على هذا الجنس كمصدر للمضادات الحيوية . بعد ذلك اكتشف أن المضاد الحيوي Neomycin B ينتج بواسطة هذا الجنس وأنواع من الجنس *Streptomyces* .

يعتبر المضاد الحيوي Ao 58 A من مجموعة Glutarimide . تتميز هذه المجموعة بوجود حلقة Glutarimide حاملة سلسلة مفردة على الموقع رقم ٤ . حتى الآن لقد تم عزل حوالي عشرين مضاد حيوي من هذه المجموعة ، تابعة لأنواع مختلفة من الجنس *Streptomyces* . في معظم هذه الأفراد ، فان السلسلة الجانبية تنتهي بحلقة كاربوكسيل ، عادة تكون سايكلووهكساييل أو فينايل ، باستثناء المضاد الحيوي Streptimidone ، حيث أن سلسلته الجانبية تنتهي بـ Acyclic .

لقد ذكر بان هذه المجموعة فعالة ضد الفطريات ، حيث أنها تثبط بناء البروتين في مجال واسع من خلايا كثير من كائنات Eukaryotic ، لكنها لا تؤثر على أي من الـ Prokaryotes ولا الميتوكوندريا ولا الكلوروبلاست (من حيث بناء البروتين) . أكثر أفراد هذه المجموعة معرفة هو Cycloheximide ، الذي له تأثير كبير ضد الخمائر ، والفطريات الخيطية ، ويعطي فعالية كبيرة في مقاومة بعض أمراض النبات ، الا أن تأثيره السام على النبات (عند ارتفاع كمية الجرعة) قلل من استعماله كعامل معالج للأمراض النباتية . عزل المضاد الحيوي Ao 58 A من سلاية الاكتينومايستس Ao 58 ، من الأراضي الغدقة في

كوريا سنة ١٩٩٧ وتبين أن هذا المضاد الحيوي فعال مثل المضاد الحيوي Ao 58 ، المعزول سنة ١٩٨٤ من الأراضي الزراعية الطبيعية (شكل ٩١) .

### المضاد الحيوي :

التركيب الكيماوي لهذا المضاد الحيوي كما هو في (شكل ٩٠) ويكتب باختصار  $C_{16}H_{23}NO_4$  أما الاسم الكيماوي له فهو - 4 - (2 - hydroxy - 5,7 - dimethyl - 4 - oxo - 6 , 8 - nonadi - enyl) - 2,6 - piperidinedione . أقل تركيز من هذا المضاد الحيوي يثبط كلية (هذا الاصطلاح Minimum Inhibitory Concentration ويكتب باختصار MIC ) كما هو في جدول رقم ١٣٩ .

يتبين أن نمو الميسبلوم للفطريات الخيطية المختبرة ، باستثناء :

1- *Fusarium f.sp. cucumerinum* . 2- *Colletotrichum destructans* .

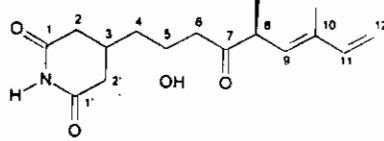
كان يثبط بشكل كبير جداً عند استعمال هذا المضاد الحيوي . بشكل خاص فان هذا المضاد الحيوي فعال جداً في تثبيط نمو الفطريات الآتية :

1- *B. cinerea* . 2- *D. bryoniae* . 3- *M. grisea* . 4- *P. capsici* .

أما الفطر *S. cerevisiae* فقد ثبت نموه على تركيزات منخفضة تصل ٣ ميكروغرام/مل . لقد وجد أن هذا المضاد الحيوي ليس له تأثير على كل من الكائنات الدقيقة الآتية (حتى على تركيز ٥٠٠ ميكروغرام/مل) .

1- *C. albicans* . 2- *B. subtilis* . 3- *P. solanacearum* .

4- *E. carotovora pv. carotovora* . 5- *X. campestris pv. vesicatoria* .

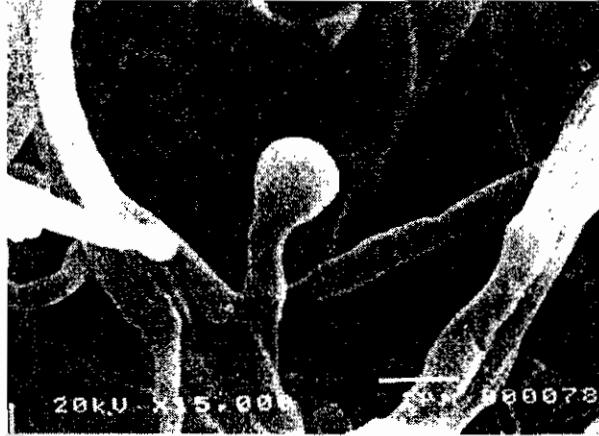


تركيب المضاد الحيوي Ao 58 A

شكل رقم ٩٠

جدول رقم ١٣٩ : أقل تركيز مشبط ، للكائنات الدقيقة المختلفة ، من المضاد الحيوي Ao 58 A بعد التحضين لمدة ٣ - ٥ أيام . يحسب التركيز المشبط ميكروغرام / مل .

| التركيز المشبط | الكائن الدقيق                          |
|----------------|--|
| ٥٠٠            | <i>Alternaria mali</i>                 |
| ١٠٠            | <i>Botrytis cinerea</i>                |
| ٣٠٠            | <i>Cladosporium cucumerinum</i>        |
| ٥٠٠            | <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>  |
| ٥٠٠            | <i>F. oxysporum f. sp. cucumerinum</i> |
| ٥٠             | <i>Magnaporthe grisea</i>              |
| ٣٠             | <i>Phytophthora capsici</i>            |
| ٥٠             | <i>Rhizoctonia solani</i>              |
| ٣, -           | <i>S. cerevisiae</i>                   |



شكل رقم ٩١ : صورة بالميكروسكوب الالكتروني للشكل الخارجى لجراثيم السلالة Ao 58 المزروعة على بيئة آجار شوفان لمدة ٢١ يوم مقياس الرسم (١) ميكرومتر

عند مقارنة تأثير المضاد الحيوي Ao 58 A مع المبيدات الفطرية التجارية مثل Meta-laxyl على مقاومة لفحة الفايثوثورا في نباتات الفلفل ، تحت ظروف الصويا الزجاجية . وجد أن المعاملة بتركيز ٥٠٠ ميكروغرام/مل من المركبين ، يشبط تكشف المرض على نباتات الفلفل ، مقارنة مع نباتات الكنترول . وجد أن معاملة نباتات الفلفل بتركيز ٥ ملغرام/مل من كلا المركبين لم يظهر أية اعراض للمرض على سيقان النبات . إن كفاءة مقاومة مرض الفايثوثورا على نبات الفلفل باستعمال المضاد الحيوي Ao 58 A ، بشكل عالم كان مقارباً إلى حد ما من كفاءة المبيد الفطري Metalaxyl . كذلك فإن المضاد الحيوي المذكور لم يسبب أية أعراض تسمم على نباتات الفلفل حتى عندما يستعمل بتركيز ٥ ملغرام/مل .

في الدراسة الحقلية على المضاد الحيوي Ao 58 A والمبيد الفطري Vinclozolin لمقاومة الفطر *B. cinerea* على نباتات الخيار ، تبين أن كلا المركبين يظهر وقاية ضد الاصابة بالفطر الممرض على تركيز ٥٠٠ ميكروغرام/مل . أما عند المعاملة بتركيز ١٠٠٠ ميكروغرام/مل ، فإن كلا المركبين خفضا الاصابة بمرض العفن الرمادي (المتسبب عن الفطر *B. cinerea*) خفضاً معنوياً بالقياس إلى معاملة الكنترول . لقد وجد أن نسبة الاصابة على أوراق الخيار قد إنخفضت من ١٠٠٪ في الكنترول إلى ٢٠٪ في المعاملة . لم يظهر أية اعراض على أوراق الخيار المعاملة بتركيز ٥٠٠٠ ميكروغرام/مل في كل من المركبين .

أما بالنسبة لمقدرة هذا المضاد الحيوي في تثبيط تكشف مرض لفحة أوراق الارز . تبين أن الأعراض النموذجية لهذا المرض ، تبدأ في الظهور على أوراق الارز بعد ثلاثة أيام من حقنها بالكائن المرض . عند استعمال المضاد الحيوي والمبيد الفطري Tricyclazole كل على إنفراد ، تبين أن كل منهما يثبط نمو الفطر المرض *M. grisea* ويخفض اصابة الارز . إن استعمال كل من المركبين بتركيز ٥٠٠ ميكروغرام لكل مل ، كل لوحدة ، فإنه يخفض بقع اللفحة على أوراق الارز ، الا أن التثبيط كان بنسبة اعلى في المعاملة بالمضاد الحيوي . لم يظهر أى أثر لاعراض المرض عند استعمال كل من المركبين (كل على حده) بتركيز ٥٠٠٠ ميكروغرام/مل . كما سبق وذكرنا فان المضاد الحيوي لم يسبب أية اعراض سامة للنبات .

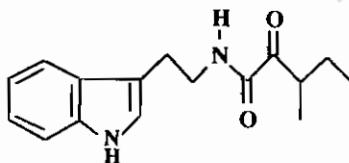
من هذه النتائج ، نستطيع أن نستخلص ، أن المضاد الحيوي Ao 58 A يعطي كفاءة جيدة في مقاومة بعض أمراض النبات ، خاصة امراض الارز ، وهو لا يقل كفاءة عن بعض المبيدات الفطرية . لذا ينصح باستعماله مباشرة في الحقل .

## سابعاً : نيماتوفين Nematophin

يعزل هذا المضاد الحيوي من السلالة BC1 *Xenorhabdus nematophilus*. كذلك فانه يعزل من جميع سلالات *X.nematophilus*. يعتبر هذا الجنس البكتيري من ساكنات التربة ويعيش بطريقة تبادل منفعة ، مع جنس النيماتودا *Steinernema*. تنتج هذه البكتيريا مدى واسع من نواتج التمثيل التي لها تأثير ضد الميكروبات ، وهذا ما ذكره Forst & Nealson سنة ١٩٩٦ ، عندما تتطفل على الحشرات والبيئة في المعمل .

هذه المضادات الميكروبية مجموعتين : الأولى تشمل إندولات ، Xenorhabdins ، والمركب Xenocoumacins . أما المجموعة الثانية فتشمل الشيتينيز والمركب Xenorhabdicin . المجموعة الأولى لها تأثير عال الفعالية ضد البكتيريا موجبة صبغة غرام وقليلة الفعالية ضد البكتيريا سالبة لصبغة غرام ، وبعضها يكون فعال أيضاً ضد الفطريات . أما المجموعة الثانية Xenorhabdicin عندها الخاصية الاختيارية ضد البكتيريا القريبة الشبه بالأنواع *Xenorhabdus sp.* أما مركب chitinase فهو فعال ضد الفطريات .

يتركب هذا المضاد الحيوي من (3 - methyl - 2 - oxo - indoleethyl - 3 - pentanamide) كما في شكل رقم ٩٢ . ويتميز هذا المضاد الآتي .



شكل رقم ٩٢ . المضاد الحيوي

### Nematophin

تركيب الجزيء  $C_{16}H_{20}N_2O_2$  . مظهره عبارة عن مسحوق أبيض إلى بني فاتح . يذوب في  $CHCl_3$  ,  $EtOAc$  ,  $Me_2CO$  ,  $MeOH$  ولا يذوب في الماء . له صفات أخرى فيزيائية وكيميائية كثيرة لا داعي لذكرها هنا . لهذا المضاد الحيوي تأثير قوي على الكائنات

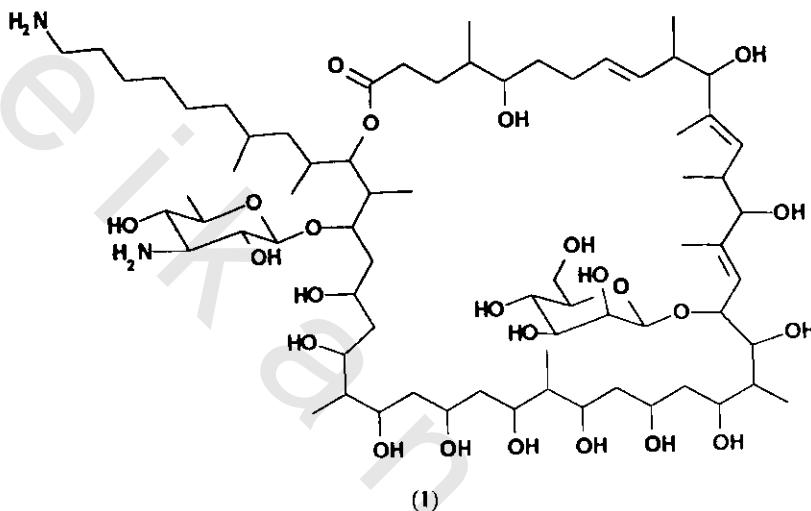
الدقيقة في المعمل ولغاية ١٩٩٩ لم تجرى عليه تجارب في الحقل لمقاومة امراض النبات .  
(جدول رقم ١٤٠) .

جدول رقم ١٤٠ : أقل تركيز مشبط كلية ، لبعض الكائنات الحية الدقيقة ، من المضاد الفطري نيماتوفين في المعمل ، بحسب التركيز ميكوغرام / مل .

| أقل تركيز من المضاد الحيوي لازم للتشيط الكلي | الكائن الحي                             |
|--|---|
| ١٢   | <i>Bacillus subtilis</i>                |
| ١,٥  | <i>Staphylococcus aureus</i> 0012       |
| أكبر من ١٠٠                                  | <i>Aspergillus fumigatus</i> ATCC 13073 |
| أكبر من ١٠٠                                  | <i>A. flavus</i> .                      |
| ١٢   | <i>Botrytis cinerea</i>                 |
| ١٢   | <i>Phytophthora infestans</i>           |
| أكبر من ١٠٠                                  | <i>Candida tropicalis</i> CBS 94        |
| أكبر من ١٠٠                                  | <i>Micrococcus luteus</i>               |

## ثامناً : مايثاميسن Mathemycin A

يعزل هذا المضاد الحيوي من أنواع الاكتينومايستس HIL/Y-862059 . التركيب الكيميائي كما في شكل ٩٣ . المضاد الحيوي ذو لون أبيض ، صلب ، يذوب في الماء ، هيدروكسيد المنغنيز و DMSO . درجة الانصهار ١٢٩ - ١٣١ م ، الوزن الجزيئي ١٣٩٦ (FAB - MS) الصيغة الكيميائية  $C_{71}H_{132}N_2O_{24}$  .



شكل رقم ٩٣. المضاد الحيوي

### Mathemycin A

درس تأثير هذا المضاد الحيوي على بعض الفطريات في المعمل . وجد أن لهذا المضاد الحيوي درجة كفاءة عالية في تثبيط نمو كثير من الفطريات الممرضة النباتية ، كما هو في جدول رقم ١٤١ . تتراوح أقل قيمة لازمة للتثبيط الكلي للكائن الدقيق من ٧,٨ - ٦٢,٥ ملغ/لتر . وجد أن تأثيره على الفطر الممرض *Phytophthora infestans* يكون بتركيز ٧,٨ ملغ/لتر ، وبذلك يكون تأثيره أفضل من المبيد الفطري مانيب حيث أن هذا الأخير يستعمل بتركيز ١٢٥ ملغ/لتر ، والمانكوزب بنسبة ٦٢,٥/لتر . عند استعمال هذا المضاد الحيوي رشاً على نباتات الطماطم في الصوبا الزجاجية ، وجد أنه ذو فعالية عالية في مقاومة هذا المرض عند استعماله بتركيز ٥٠٠ جزء في المليون ، ويقارب مفعول المبيدات الفطرية المذكورة . يجب اجراء تجارب أخرى على هذا المركب لمعرفة امكانية استعماله في مقاومة أمراض النبات بشكل تجاري .

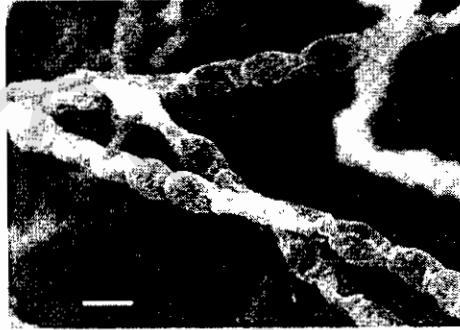
جدول رقم ١٤١ : تأثير المضاد الحيوي مايتمايسن A ، في المعمل ، على بعض الكائنات الحية الدقيقة .

| ملغ/لتر أقل تركيز يثبط نمو الكائن المرض كلية | الكائن الحي المختبر                     |
|--|---|
| ٣١,٢٥  | <i>Fusarium culmorum</i>                |
| ١٥,٦٠  | <i>Alternaria mali</i>                  |
| ١٥,٦   | <i>Botrytis cinerea</i>                 |
| ١٥,٦   | <i>Pellicularia sasakii</i>             |
| ٣١,٢٥  | <i>Leptosphaeria nodorum</i>            |
| ٣١,٢٥  | <i>Pyricularia oryzae</i>               |
| ٦٢,٥   | <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> |
| ٧,٨  | <i>Phytophthora infestans</i>           |

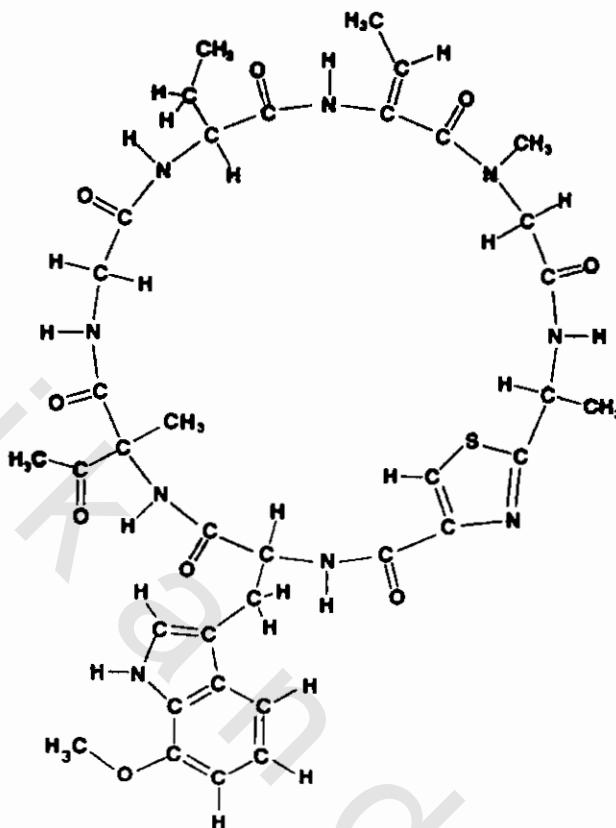
ملاحظات على الجدول : كانت تجرى التجارب على أساس استعمال قرص من السورق قطره ٦ ملم ويفرق في ٢٠ ميكولتر من محلول الاختبار ويجفف ويوضع في البيئة الغذائية . يظهر منطقة تثبيط بمقدار ١٠ ملم على الاجار . هذه طريقة قياس MAC .

## تاسعاً : زكوفاميسين *Zelkovamycin*

يعزل هذا المضاد الحيوي من مزرعة المرق المختمر للسلالة (K96 - 0670) من الجنس *Streptomyces* . تركيب هذا المضاد الحيوي يشبه تركيب المضاد الحيوي CP - 21.635 المعزول من مزرعة الكائن *S. olivaceus* ، وهو يتكون من حلقة بيتيدية تحتوي ثيازول وتربتوفان محور . (الشكل رقم ٩٤) يبين سلسلة من جراثيم السلالة K96 - 0670 . أما شكل ٩٥ يبين تركيب المضاد الحيوي زكوفاميسين .



شكل رقم ٩٤ . صورة بالميكروسكوب لسلسلة جراثيم السلالة K96 - 0670 النامية على بيئة غير عضوية من الاملاح ونشا وأجار لمدة ١٤ يوم . مسطرة القياس ١ ميكرومتر



شكل رقم ٩٥ . التركيب الكيميائي للمضاد الحيوي زركوفاميسين

يظهر هذا المضاد الحيوي فعالية ضد بعض الكائنات الحية الدقيقة مثل *Xanthomonas oryzae* حيث أن منطقة التثبيط Inhibition Zone تساوي ٢٦ ملم . أما في *Acholeplasma laidlawii* السلالة PG8 ، كانت منطقة التثبيط ١٩ ملم . أما في *Staphylococcus aureus* (FDA 209 P) كانت منطقة التثبيط ١٦ ملم . لم يكن هناك تأثير مضاد على كل من (جدول ١٤٢) .

- |                               |                                     |                         |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1- <i>Pycnospiza oryzae</i> . | 2- <i>Micrococcus luteus</i> .      | 3- <i>B. subtilis</i> . |
| 4- <i>E. coli</i> .           | 5- <i>Mycobacterium smegmatis</i> . |                         |
| 6- <i>S. cerevisiae</i> .     | 7- <i>Aspergillus niger</i> .       |                         |
| 8- <i>Candida albicans</i> .  | 9- <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .  |                         |
| 10- <i>Mucor racemosus</i> .  |                                     |                         |

وجد أن المضاد الحيوي يثبط بناء البروتينات في البكتيريا الموجبة لصبغة غرام .

جدول رقم ١٤٢ : يبين تأثير المضاد الحيوي على نمو بعض الكائنات الحية الدقيقة .

| % نسبة النمو مقاسة للكنترول في كل من الكائنات الحية |                  |                  |                  | تركيز المضاد الحيوي<br>ميكروغرام/مل |
|---|------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|
| <i>A. laidlawii</i>                                 | <i>S. aureus</i> | <i>P. oryzae</i> | <i>X. oryzae</i> |                                     |
| ١٠٠   | ٩٠               | ٩٨               | ٩٩               | ٠,٠١                                |
| ١٠٠   | ٩٥               | ٩٠               | ٨٠               | ٠,١                                 |
| ٩٠  | ١٠٠              | ٧٨               | ٥٠               | ١, -                                |
| --  | ٣٠               | ١٠               | ٢                | ١٠, -                               |
| --  | ٢٠               | ٢                | ١                | ١٠٠                                 |
| --  | --               | صفر              | صفر              | ٣٠٠                                 |

## عاشراً : فورماميسين Formamycin

يعزل هذا المضاد الحيوي من المرق المختمر لمزرعة السلالة MK 27 - 91 F2 من الجنس *Saccharothrix* . يلاحظ نموها كما في (شكل ٩٦) . لها هيفات هوائية بيضاء إلى بنية أما ميسيليومات التكاثر فهي صفراء باهتة إلى صفراء بنية . لها جراثيم مستديرة ناعمة السطح ذات قياسات (٠,٣ - ٠,٥) × (١,١ - ١,٩) ميكرومتر .

التركيب الكيميائي للمضاد الحيوي  $C_{44}H_{72}O_{13}$  وهو كما في (شكل ٩٧) . المركب لونه مصفر إلى باهت . درجة الانصهار ٢٠١ - ٢٠٢ م .

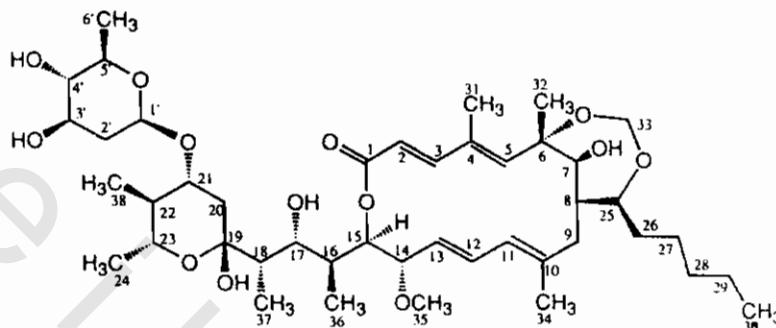
عند دراسة التأثير المضاد لهذا المضاد الحيوي ضد الكائنات الحية الدقيقة . يتبين من جدول رقم ١٤٣ تأثير هذا المضاد على البكتيريا ومن جدول رقم ١٤٤ يتبين تأثير هذا المضاد على الفطريات ومن جدول رقم ١٤٥ تأثيره على أنواع مختلفة من الخلايا .

يظهر هذا المركب فعالية عالية ضد مجال واسع من الفطريات الممرضة للنبات ولكن تأثيره متوسط على البكتيريا الموجبة لصبغة غرام . كذلك فإن هذا المضاد يؤثر على تكوين الاورام في النبات وهو يصنف ضمن مجموعة Bafilomycin - concanamycin . تتميز هذه المجموعة من المضادات الحيوية بأنها تؤثر على ATP ase الفجوة العنصرية .



شكل رقم ٩٦ : صورة بالميكروسكوب للسلالة *Saccharothrix* sp. MK 27-91F2 النامية على

بيئة سكروز - نترت - آجار لمدة ٤ أيام على حرارة ٢٧ م



شكل رقم ٩٧

Structure of formamycin

جدول رقم ١٤٣ : يبين تأثير المضاد الحيوي فورماميسين على أنواع مختلفة من البكتيريا .

| Test organisms                                       | MIC ( $\mu\text{g/ml}$ ) |
|--|--------------------------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> FDA 209P                | 6.25                     |
| <i>S. aureus</i> Smith                               | 12.5                     |
| <i>S. aureus</i> MS 9610                             | 12.5                     |
| <i>S. aureus</i> MS 1626 (MRSA)                      | 25                       |
| <i>S. aureus</i> TY-04282 (MRSA)                     | 12.5                     |
| <i>Micrococcus luteus</i> IFO 3333                   | 12.5                     |
| <i>M. luteus</i> PCI 1001                            | 12.5                     |
| <i>Bacillus subtilis</i> NRRL B-558                  | 50                       |
| <i>B. cereus</i> ATCC 10702                          | 6.25                     |
| <i>Corynebacterium bovis</i> 1810                    | 25                       |
| <i>Escherichia coli</i> NIHJ                         | > 100                    |
| <i>Shigella dysenteriae</i> JS 11910                 | > 100                    |
| <i>Salmonella enteritidis</i>                        | > 100                    |
| <i>Proteus mirabilis</i> IFM OM-9                    | > 100                    |
| <i>Providencia rettgeri</i> GN 466                   | > 100                    |
| <i>Serratia marcescens</i>                           | > 100                    |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> A3                     | > 100                    |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> PCI 602                 | > 100                    |
| <i>Mycobacterium smegmatis</i> ATCC 607 <sup>a</sup> | > 100                    |

Mueller Hinton agarr, 37°C, 18 hours.

<sup>a</sup> 37°C, 42 hours.

جدول رقم ١٤٤ : يبين تأثير المضاد الحيوي فورماميسين على أنواع مختلفة من الفطريات .

| Test organisms                                   | MIC (µg/ml) |
|--|-------------|
| <i>Alternaria kikuchiana</i>                     | 12.5        |
| <i>Cochliobolus miyabeanus</i> C-8               | < 0.39      |
| <i>Diaporthe citri</i>                           | < 0.39      |
| <i>Fusarium oxysporum</i> IFO 9761               | > 100       |
| <i>Gibberella fujikuroi</i>                      | 1.56        |
| <i>Pyricularia oryzae</i> P-2                    | < 0.39      |
| <i>Rhizoctonia solani</i>                        | 1.56        |
| <i>Penicillium digitatum</i> P-7                 | 1.56        |
| <i>Cercospora beticola</i>                       | 3.13        |
| <i>Botrytis cinera</i> B-22                      | 25          |
| <i>Colletotrichum lagenarium</i>                 | < 0.39      |
| <i>Ustilago maydis</i>                           | < 0.39      |
| <i>Candida tropicalis</i> F-1 <sup>a</sup>       | > 100       |
| <i>C. pseudotropicalis</i> F-2 <sup>a</sup>      | 100         |
| <i>C. albicans</i> 3147 <sup>a</sup>             | 100         |
| <i>C. YU - 1200</i> <sup>a</sup>                 | 100         |
| <i>C. krusei</i> F-5 <sup>a</sup>                | 6.25        |
| <i>Saccharomyces cerevisiae</i> F-7 <sup>a</sup> | 0.2         |
| <i>Cryptococcus neoformans</i> F-10 <sup>a</sup> | 0.39        |
| <i>Trichopylton asteroides</i> 429 <sup>a</sup>  | > 100       |
| <i>T. mentagrophytes</i> F-15 (833) <sup>a</sup> | > 100       |
| <i>Aspergillus niger</i> F-16 <sup>a</sup>       | 100         |
| <i>A. fumigatus</i> F-181 <sup>a</sup>           | 100         |

ملاحظات على الجدول :

- ١ - كانت تزرع الفطريات على بيئة بطاطس-سكرورز (-) آجار على درجة حرار ٢٧° لمدة أربعة أيام.
- ٢ - العلامة a تعني أن البيئة عبارة عن آجار مغذي + ١٪ جلوكوز على درجة حرارة ٢٧° لمدة ٤٢ ساعة .

جدول رقم ١٤٥ : التأثير السام للمضاد الحيوي فورماميسين على أنواع مختلفة من الخلايا

| IC50 ميكروغرام / مل | مجموعة الخلايا   |
|---------------------|------------------|
| ٠,٠٠٠١٥             | L 1210 leukemia  |
| ٠,٠٠٠١٣             | EL4 leukemia     |
| ٠,٠٠٠١٣             | P 388 leukemia   |
| ٠,٠٠٠٢٩             | IMC carcinoma    |
| ٠,٠٠٣٤٥             | S 180 sarcoma    |
| ٢٠,٧                | B 16 melanoma    |
| ١٢,٥                | FS3 fibrosarcoma |
| ٣,٦٢                | Hela             |