المبيدات الفطرية *Fungicides*

- يطلق تعبير مبيد فطري على كل مادة كيميائية أو حيوية لها تأثير فعال في مكافحة مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية وفي بعض الحالات النادرة مسببات الأمراض الفيروسية والميكوبلاسمية.
- تتصف معظم المبيدات الفطرية بكونها ضعيفة السمية للإنسان وذوي الدم الحار.
- و بصورة عامة غير ملوثة للبيئة ماعدا بعض التأثيرات السلبية على ديدان الأرض عند تكرار المعاملة.

1

تقسيم المبيدات والمضادات الفطرية

- بحسب طريقة تأثيرها وآلية عملها:

1- مبيدات سطحية التوضع تلامسية أو يطلق عليها مبيدات واقية, تؤثر احياناً علاجيا على الفطريات السطحية كالتبقع.

2- مبيدات نفاذة أو اختراقية ويكون تأثيرها وقائياً أو علاجياً في موقع نفاذها فقط (لا تنتقل مع العصارة النباتية).

3- مبيدات جهازية تنتقل مع العصارة النباتية ويكون تأثيرها علاجي بشكل رئيسي إضافة للتأثير الوقائي.

2

آلية عمل المبيدات الفطرية

- بعضها وقائي يمنع إنتاش الأبواغ.
- بعضها علاجي يمنع نمو الفطر وتطوره.
- بعضها له تأثير استئصالي يمنع تشكل الأبواغ.

- توجد علاقة بين طبيعة المبيد سطحي أو جهازي وآلية تأثيره الوقائي أو العلاجي ونميز هنا بين حالتين هما :

آ- المبيدات السطحية تتصف بالتأثير الوقائي لمعظم الأمراض, وفي بعض الحالات النادرة يكون لها تأثير علاجي وخاصة عندما يكون نمو الفطر على سطح النبات فقط.

ب- كون المبيدات الجهازية تنفذ إلى داخل الأنسجة النباتية وتتوزع في كافة أجزاء النبات فيكون لها تأثير وقائي وعلاجي في آن واحد .

3

- قد يكون تأثير المبيدات الفطرية بشكل مباشر على الفطر بتثبيط نموه وقتل خلاياه.
- أو قد يكون تأثيرها بشكل غير مباشر عن طريق النبات العائل, حيث لا يكون للمبيد تأثير قاتل على الفطر مباشرة, ولكنه يتحول إلى مركب أخر ضمن الأنسجة النباتية مؤثر على الفطر.
- البعض الآخر من المبيدات الفطرية ذات التأثير غير المباشر تعمل على تحريض النبات لإنتاج مواد كيميائية من مشتقات الفينول ذات تأثيرات مثبطة على الفطريات وتسمى هذه المواد بالاكسينات النباتية (***phytoalexines***) كما في حالة المبيد فوستيل الألمنيوم (أليبت).

4

آ- مبيدات فطرية ذات تأثير مباشر وفي مكان واحد

1- إحداث خلل في معدل تنفس الفطر:

أ- قد تمنع التنفس نهائياً بإبطال عمل أنزيم ***Succinate Dehydrogenase*** (الضروري لانتقال الالكترونات خلال عملية التنفس), من هذه المبيدات الكربوكسين والبينودانيل.

ب- قد تزيد من معدل التنفس ولكن بدون إنتاج Adenosine Triphosphate ***ATP*** (نقل وتخزين الطاقة), ومثالها المشتقات الفينولية ومنها الدينوكا.

5

2- التأثير على طبيعة الغشاء الخلوي وإحداث خلل في تركيب الارغوسيترول (***Ergosterol***)

أ- أحدث خلل في تركيب وشكل الممصات فلا تستطيع الفطريات المتأثرة بالحصول على المادة الغذائية وتموت .

- يمثل هذه المجموعة مشتقات التريازول ومشتقات الايميدازول ومشتقات البيريميدين .

ب- مبيدات أخرى تعمل على تعطيل منشطات النمو الطبيعي مثل الجبريليك ومنها مبيد تريماريمول ومبيد فيناريمول .

6

3- تمنع تركيب الجدر الخلوية للفطر مثل مبيد البيرازوفوس .

4- التأثير على الانقسام الخلوي بمنع تشكل المغزل ومنع حدوث الانقسام الخلوي, ومن المبيدات التي تمتلك مثل هذا التأثير مشتقات البنزيميدازول مثل الكربندازيم والبينوميل.

5- إحداث الخلل في تركيب الميلامين (***melamine***) الموجود في بعض الفطريات مثل فطر ***pyricularia rizae***ومثالها مبيد التريسكلوزول (***Tricyclazol***) .

6- منع تركيب الأنزيم لتشكل أعضاء الالتصاق وهو ***Adonosine desaminase***, فبعض مشتقات 2-أمينو بيريميدين مثل الايثيريمول و الديمثيل ريمول.

7

ب- مبيدات ذوات تأثير في عدة أماكن

- تشكل المبيدات الفطرية عديدة التأثير حوالي 80-90 % من مجموع المبيدات الفطرية.
- وتؤثر بشكل غير متخصص على المواد الكبريتية والأمينية في الخلية.
- فالمبيد مانيب يمنع إنتاش الأبواغ بتأثير معاكس لإضافة الحمض الأميني ***Cysteine***.

8

دراسة المبيدات الفطرية حسب مجموعتها الكيميائية

I- المبيدات الفطرية اللاعضوية *Inorganic fungicides*

- تعود سميتها على خلايا الفطر لشاردة المعدن.
- يعتقد بأن سمية كاتيون المعدن ترتبط بقوة روابطها المشتركة في المعقدات الكيميائية التي يحدثها المبيد على سطح خلية الفطر.
- قد توقف استخدام أغلب المركبات المعدنية ولم يبقى منها في الاستخدام العملي سوى مركبات الكبريت ومركبات النحاس.

9

1- مركبات الكبريت *Sulphur compounds*

- يستعمل الكبريت لمكافحة فطريات البياض الدقيقي بشكل أساسي وله تأثير على البياض الزغبي وأمراض الجرب والمونيليا.
- يؤثر الكبريت على الخلايا الفطرية بمنافسة الأوكسجين كمستقبل للهيدروجين فيؤدي إلى إحداث خلل قاتل للخلايا الفطرية نتيجة تحول معظم الكبريت داخل الخلايا إلى **H_2S**.
- من مشتقات الكبريت مغلي الكلس والكبريت ويستخدم بعد تخفيفه بالماء لمكافحة البياض الدقيقي بتركيز 0.2-0.5%.
- يؤخذ عليه سميته النباتية المرتفعة.
- يعد الكبريت اختياري في تأثيره بسبب مقدرته على اختراق الأغشية الخلوية الفطريات والأكاروسات وبعض الحشرات، في حين تكون سميته للثدييات معدومة لعجزه عن اختراق أغشية خلاياها.
- تزداد فعاليته بوجود المواد التي تسهل اختراقه لخلايا الفطر كاليوريا والصابون.

10

- يفضل أن تكون الحرارة أقل من 32 مْ عند استخدام الكبريت في المكافحة.
- ويحذر من مزجه مع الزيوت أو استعماله بفترات زمنية تقل عن شهر من موعد استخدام الزيوت لأنه يحدث أضراراً كبيرة للنباتات على شكل حروق وتساقط للأوراق والثمار.
- بعض النباتات تظهر حساسية لمركبات الكبريت مثل القرعيات والأجاص والمشمش.
- وتكون أضرار الكبريت للنباتات إما مباشرة عند قتل الأنسجة النباتية وتظهر على شكل حروق.
- أو غير مباشرة عبر تدخله بالعمليات الفيزيولوجية ضمن الخلايا النباتية محدثاً تقزماً للنبات والنموات الجديدة وتساقطاً مبكراً للأوراق والثمار.
- وقد ثبت بأن الكبريت يجعل ثمار التفاح والحمضيات أكثر قدرة على امتصاص ضوء الشمس فتصاب بتلف جزئي على السطوح المعرضة للشمس يدعى لطخة الشمس **Sun Scald**.
- كما أن رشه وقت الإزهار في بساتين التفاحيات يقلل من عقد الثمار كونه يمنع إنتاش حبوب الطلع على المياسم.

11

ومن مستحضراته التجارية الشائعة الاستخدام

- ثيوفيت *Thiovit*:

- مركب ميكروني يستخدم في مكافحة أمراض البياض الدقيقي والجرب والتبقع ويمتلك فعالية على أكاروسات حلم الصدأ وحلم البراعم والأكاروسي الفضي.

- كومولث (د.ف) *Kumulus D F*:

- مكون من حبيبات كبريت ميكروني سريعة الذوبان في الماء يستعمل لمكافحة البياض الدقيقي والتجعد والجرب وأنواع عديدة من الأكاروسات خاصة الحلم الدودي

12

2- مركبات النحاس Copper compounds

- يقتصر الاستخدام على المركبات النحاسية غير الذوابة في الماء محدودة التأثير على النباتات، لأن مركبات النحاس الذوابة بالماء ذات سمية مرتفعة للنباتات.
- تستعمل المركبات النحاسية في حقول الأشجار المثمرة والخضار رشاً أو تعفيراً أو تعامل بها البذور مباشرة.
- تستخدم لمكافحة عدد كبير من مسببات الأمراض الفطرية ومنها البياض الزغبي تجعد وتثقب اللوزيات، اللفحة المبكرة والمتأخرة على البطاطا والبندورة، أمراض تبقع الأوراق مثل التبقع الشوكولاتي على الفول، التبقع السبتوري والتبقع السيركوسبوري وبعض الأمراض البكترية.
- كما أن لها تأثير طارد لبعض الحشرات مثل العثة وذبابة ثمار الزيتون.
- المركبات النحاسية عموماً غير قابلة للمزج مع أغلب المبيدات الحشرية والفطرية والأكاروسية لأنها قاعدية التأثير وتسبب تفكك المبيدات الممزوجة معها.
- يؤثر النحاس على الفطريات الممرضة عن طريق تكوين مركبات معقدة مع السلفهيدريك والكربوكسيل والهيدروكسيل ومجموعات الأمينو، مما يؤدي إلى إيقاف نشاط الأنزيمات الهامة التي تحتوي على هذه المجموعات.

13

من أهم المركبات النحاسية المستخدمة كمبيدات فطرية

1- مزيج بوردو Bordeau mixture

- يحضر من كبريتات النحاس والكلس الحي والماء.
- يحدث تفاعلين بين هذه المكونات ينتج عنهما معقد كيميائي يترسب على النبات وهو كبريتات النحاس القاعدية ويمثل المادة الفعالة.
- يجب أن يكون المزيج معتدلاً أو مائلاً للقلوية كي لا تحرر أملاح نحاسية ذائبة تحرق النبات فيضاف إلى المحلول ماءات الكالسيوم لتعديل حموضته.

. **طريقة تحضير مزيج بوردور:**

أ- إذابة $CuSO_4$ في نحو (10) ليتر ماء دافئ.

ب- يطفأ الكلس الحي بكمية قليلة من الماء ثم يضاف الماء المتبقي إلى الكلس ليتحول إلى لبن الكلس.

ج- يمزج المحلولان معاً قبل الاستعمال مباشرة.

* وللتأكد من عدم وجود $CuSO_4$ حرة (تحرق النبات) بالمزيج يغمس مسمار حديد لامع لفترة قصيرة فإذا تراكم النحاس عليه وجب إضافة كمية زائدة من الكلس.

14

2- عجينة بوردو

- تحضر بنفس طريقة مزيج بوردو من كبريتات النحاس والكلس الحي والماء.
- تستخدم لتعقيم جروح التقليم أو لمعالجة تقرحات اللفحة البكتيرية على أشجار التفاحيات وغيرها.

3- مزيج بورجندي *Burgundi mixture*:

- يحضر من مركبات النحاس وكربونات الصوديوم والماء.
- يستخدم برشه على النباتات بتركيز محلول الرش 1% وله نفس استعمالات مزيج بوردو وأكثر ثباتاً منه.

4- مركب أوكسي كلور النحاس *Copper Oxy chloride*

- أكثر المركبات النحاسية استعمالاً ويسوق بأسماء تجارية مثل ***Cobox*** أو ***Cupravit*** أو **50** ***Samaia***.
- بعض النباتات حساسة له مثل الجزر والبطاطا.

15

5- مركب تراي ميلتوكس *Tri-miltox*:

- مزيج متوازن من كربونات وكبريتات وأوكسي كلور النحاس مع المانكوزيب (مانيب + توتياء).

6- *Tri-miltox forte*:

- مزيج من المانكوزيب وأوكسي كلور النحاس والحديد.

7- كوبروزان: أوكسي كلور النحاس + فونيل.

8- كوبروزان سوبر: مانيب +زينيب +أوكسي كلور النحاس.

9- كوبرثيول: كبريت + مزيج بوردو.

16

II- المبيدات الفطرية العضوية

أولاً- مجموعة مركبات كاربامات

آ- مجموعة مشتقات حمض الكاربامیك ثنائي الكبريت ثنائي الميتيل

- تمتاز مركبات هذه المجموعة بما يلي:

1- جميعها مبيدات سطحية.
2- تستعمل رشاً على المجموع الخضري أو تعامل بها البذور.
3- سميتها للنباتات معدومة أو منخفضة جداً.
4- سميتها منخفضة لذوي الدم الحار.
5- تستخدم للوقاية أو لمكافحة أمراض جرب التفاح, تجعد وتثقب أوراق اللوزيات, العفن الرمادي, أمراض البياض الزغبي, اللفحة المبكرة والمتأخرة على البطاطا والبندورة, تبقع الأوراق.

17

1- ثيرام (*Thiram* (*Thianosan, Tripomal, Pomarsol*,..

- مبيد فطري واسع الطيف
- يستعمل على المجموع الخضري أو تعامل به البذور للوقاية من فطريات ممرضة كثيرة للأشجار المثمرة والخضار
- يستخدم كمادة طاردة للقوارض والغزلان والأرانب حيث تدهن به سوق النباتات أو الغرس.

2- زيرام *Zirame (pomarsol)*
3- فربام *Ferbame (Carbamate)*
3-ميتام الصوديوم *Sodium metamate (vapam)*

18

ب- مجموعات مشتقات الإتيلين لمضاعف حمض الكاربامیك ثنائي الكبريت

1- مانيب (*Manebne* (*Manex, Manecor, Manonite*
- مبيد فطري يؤثر على الأكاروسات.
- بعض أصناف التفاحيات والخضار تظهر في بداية نموها حساسية لهذا المبيد.

2-بروبينيب *Propineb (Antracol, Taifen, airone)*
- مبيد فطري ويؤثر بشكل ثانوي على الأكاروسات.
- يستعمل على المجموع الخضري لمكافحة الاحتراق الأحمر (الفيتوفورا) على البطاطا والعفن الأزرق على التبغ.

1. زينيب Zineb (Aspor)
2. مانكوزيب Mancozeb (Nemispor)
3. مبترام الزنك Zinc mitrame (Polyram DF)
4. نابام Nabam (Parazate)

19

ثانياً- مجموعة مشتقات البنزيميدازول Benzimdazol comps

- تمتاز مركبات هذه المجموعة بما يلي:

1- تمتلك فعالية واسعة على الفطريات الأسكية والبازيدية والناقصة ولا تؤثر على الفطريات البيضية *Oomycetes*.
2- جميعها مبيدات جهازية ذات تأثير وقائي وعلاجي.
3- تستعمل رشاً على المجموع الخضري، أو عن طريق ري التربة، كما تعامل بها البذور والثمار المعدة للتخزين ويمكن حقنها في جذوع الأشجار.
4- أدى استخدامها المتكرر إلى ظهور سلالات فطرية مقاومة (المقاومة العبورية).
5- تتمثل آلية تأثير مركبات البنزيميدازول فيزيولوجياً:

بخفض معدل التنفس والتأثير على إنتاج الطاقة وخفض معدل بناء البروتينات والأحماض النووية RNA, DNA في خلايا الفطر ومنع تشكل خيوط المغزل أثناء عملية الانقسام الخلوي فيتوقف الانقسام الخلوي.

أما مورفولوجياً: فتبدو مظاهر التأثير الحيوي بوقف أنبوبة الإنبات لجراثيم الفطر وإنتاج خلايا كبيرة ومشوهة.

20

1- بينوميل (*Benomyl* (*Benlate*, *Chenoin*, *Bill*, *Fundazol*

- مبيد فطري جهازي ينتقل ضمن الأوعية الخشبية للنبات وتدوم فعاليته طويلاً.
- يتحول داخل النبات وفي التربة إلى مبيد فطري آخر هو الكاربندازيم.
- تكرار الاستخدام يشجع ظهور سلالات فطرية مقاومة.
- يستعمل لمكافحة أمراض البوتراتيس, تبقعات الأوراق, البياض الدقيقي والذبول (فرنسيليوم وفيوزاريوم).
- تعامل به ثمار التفاح والحمضيات لحمايتها من الأمراض التخزينية.
- تعامل به درنات البطاطا لمكافحة الريزوكتونيا بطريقة النقع وتجري معاملة البذور للقضاء على مسببات البوتراتيس، والريزوكتونيا والسيكليروتينا والأنتراكنوز.

21

2-كربنذازيم (*Carbendazim* (*Bavistin*, *Delsen*, *Dimazim*

- مبيد فطري واسع التأثير تمتصه الأوراق والجذور، يستعمل لرش المجموع الخضري لمكافحة مسببات الأمراض التي يكافحها البينوميل.
- تنقع فيه البذور للوقاية من الريزوكتونيا- الفوما- والأنتراكنوز.

3-ثيوفانات _ ميتيل (Thiophanat – methyl (Acopsin-M

- مبيد فطري جهازي أكثر فعالية من البينوميل، حيث يؤثر على بعض الفطريات الطحلبية كأمراض البياض الزغبي وأمراض التفحم.
- يكسب الأوراق المعاملة اللون الأخضر الزاهي، واستعمالاته مشابهة للبينوميل.
- يمتلك تأثيراً جانبياً على بعض أنواع نيماتودا التربة وعلى بعض أنواع الأكاروسات الحمراء.

22

ثالثاً- مجموعة المركبات البنزينية والفينولية
Benzene and phenol comps

- يتضمن التركيب الكيميائي لهذه المبيدات على حلقة بنزينية أو مجموعة فينولية.
- هي متفاوتة في آلية تأثيرها.

1- كلورتالونيل *Chlorothalonil (Bravo, Daconil, Fungistop)*

- مبيد سطحي واسع المدى يؤثر على عدد كبير من الفطريات بشكل وقائي.
- يمنع التفاعلات الأنزيمية ضمن أبواغ الفطر ويؤدي إلى موتها.
- يستعمل للوقاية من أمراض اللفحة المتأخرة وتبقعات الأوراق والبياض الزغبي.

2- داي فينيل *Diphenyl (limonene)*

- مبيد فطري سميته مرتفعة للنباتات
- ينحصر استخدامه لمعاملة ثمار الحمضيات للوقاية من أمراض التخزين.
- يستعمل في تشميع الأوراق ولف الثمار، وتعقم به الأدوات الزراعية وصناديق التعبئة.

23

3- دينوكاب (Dinocap (Karathane

- مبيد فطري يتبع المشتقات الفينولية، وهو سطحي التأثير.
- متخصص للوقاية من أمراض البياض الدقيقي.- كما يعيق تكاثر الأكاروسات الحمراء ويؤثر على حشرات المن.
- يحدث سمية نباتية على بعض أصناف الورد في الزراعة المحمية.

4. كينتوزين (Quintozene (Trifusol
5.كلورونيب Chloronebe (Demosan)
6.بينسيكرون Pencycron (Monceren)

24

رابعاً- مجموعة مركبات الثيوميتل ثلاثي الكلور (الفتالاميد)
Thrichloro- Thiomethyl comps

- تتصف مركبات هذه المجموعة بالتالي:

1- تعامل بها البذور وترش على المجموع الخضري للنباتات.
2- جمعيها مركبات سطحية تستخدم بشكل وقائي غالباً.
3- تستعمل لمكافحة الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي, العفن الرمادي, اللفحات, تبقعات الأوراق- تجعد أوراق اللوزيات.
4- تنخفض فعاليتها تحت تأثير الضوء والأشعة فوق البنفسجية.

25

1- كابتان (..Captane (Captnol, Sepicap

- مبيد فطري سطحي واسع المدى، وله تأثير علاجي على عدد كبير من الفطريات.
- يستعمل لمكافحة الفطريات المسببة لمرض الجرب والبياض الزغبي على الكرمة وتجعد وتثقب أوراق اللوزيات واللفحة المبكرة والمتأخرة على البندورة والبطاطا والعفن الرمادي (بوترايس) وأمراض تبقع الأوراق على الأشجار المثمرة والخضار.
- أن الاستخدام المتكرر لهذا المبيد يشجع ظهور الأكاروسات الحمراء.
- لا ينصح بمزجه مع الزيوت، المركبات النحاسية ومشتقات الباراثيون.

2. فولبيت (Folpet (Folpan, Mollano
3. كابتافول (Captalfol (Difeltan

26

خامساً- مجموعة مركبات الكربوكساميد والدي كربوكساميد
Carboximide and dicarboximide comps

- تمتاز مركبات الكربوكساميد بكونها جهازية التأثير.
- أما مركبات الداي كربوكساميد فهي سطحية التأثير عند معاملة البذور أو التربة.
- تؤثر على الفطريات بمنع نشاط أنزيم ***Succinate dehydrogenase*** فتحدث خلل في عملية التنفس.

27

1- الكربوكسين (*Vitavax, cormaison*) *Carboxine*

- مبيد فطري جهازي، من مشتقات الكربوكساميد.
- غير قابل للمزج مع المركبات القلوية والحامضية.
- يستعمل لمكافحة الفطريات البازيدية وخاصة المسببة لمرض التفحم ويؤثر على فطريات أخرى مثل الفيوزاريوم والريزوكتونيا.

2- أوكسي كربوكسين Oxy carboxine (Pluntavax)

- من مشتقات الكربوكساميد أو الأوكساثين.
- يؤثر بشكل جهازي على عدد من الفطريات البازيدية وخاصة مسببة للأصداء.
- يرش على المجموع الخضري وتعامل به البذور.

28

3- بروسيميدون (Procymidone (Sumisclex

- من مشتقات الداي كربوكساميد، ويؤثر على الفطريات بالملامسة.
- له تأثير وقائي يمنع إنتاش الفطر ونمو المشجية الفطرية
- كما أنه يملك تأثيراً علاجياً بمنع تطور المرض.
- متخصص في مكافحة العفن الرمادي (بوتراتيس) والعفن البني (مونيليا).
- يؤثر على السلالات الفطرية المقاومة لمجموعة البنزيميدازول.

4- ايبروديون Iprodione (roval,Kidan,..)

- من مشتقات الداي الكربوكساميد،يؤثر بالملامسة وقائياً وعلاجياً حيث يمنع إنتاش أبواغ الفطر ويمنع نمو الخيوط الفطرية.
- يستعمل لمكافحة فطريات المونيليا والبوتراتيس.
- وهو مبيد جهازي عن طريق الجذور ،وسطحي عن طريق الأوراق.
- تعامل به البذور وتنقع به ادرنات البطاطا لمدة (5) دقائق للوقاية من الريزوكتونيا وفصوص الثوم للوقاية من العفن الأسود.

29

سادساً- مجموعة مركبات البيريميدين *Pyrimidine comps*

- <u>مبيدات هذه المجموعة تمتاز بما يلي:</u>

1- جمعها جهازية تمتص من قبل الأوراق والجذور.

2- متخصصة بمكافحة فطريات البياض الدقيقي وتؤثر أيضاً على عدد من الفطريات الناقصة والأسكية.

3- تمنع عمل أنزيم **Adenosine desaminase** وتركيب الأرجوسيترول فتعيق تشكل أعضاء الالتصاق.

4- تتحلل ببطء في التربة

30

1- فيناريمول (*Fenarimol* (*Rimidin*, *Rubigan*,..

- مبيد فطري جهازي وله تأثير وقائي.
- فعال ضد فطريات البياض الدقيقي والجرب.
- استعماله الزائد يشوه الأوراق ويكسبها اللون القاتم.

2-بروبريمات Buprimate (Nimrod)

- مبيد فطري جهازي يؤثر علاجياً ووقائياً على بعض أنواع الفطريات المسببة للبياض الدقيقي.
- يتحول في التربة إلى مركب آخر هو الأيثيريمول الفعال أيضاً على الفطريات.
- يؤثر على نواة الخلية ويتميز بقدرته على تحريض المقاومة العبورية السالبة.

3- بيرازوفوس *Pyrazophos (Afugan,curemil,..)*

- مبيد جهازي يمتص عن طريق الأوراق و الجذور،ويؤثر بالملامسة أيضاً.
- يتميز بتأثيره الوقائي ويمكن أن يؤثر عالجياً.
- متخصص لمكافحة أمراض البياض الدقيقي.

31

سابعاً- مجموعة مركبات التريازول *Triazole comps*

- <u>تمتاز مركبات هذه المجموعة بما يلي:</u>

1- تستخدم بتراكيز منخفضة جداً

وجميعها لها تأثير وقائي وعلاجي.

2- فاعليتها كبيرة وسريعة على عدد من الفطريات الأسكية والبازيدية والناقصة.

3- تمنع تركيب الأرجوستيرول وتتحكم بنفاذية المواد بما ينعكس سلباً على نشاط الفطر وتؤدي إلى موته في النهاية.

1- هكساكونازول Hexacona Zole (Anvil,..)

- مبيد جهازي ويؤثر بشكل وقائي وعلاجي على عدد كبير من الفطرات الناقصة والأسكية والبازيدية.
- يستعمل لمكافحة البياض الدقيقي ،المولينيا، تبقعات الأوراق والأصداء.

32

2- تريباديميفون (*Triadimefone* (*Amiral*, *Bayleton*)

- مبيد جهازي يؤثر بشكل وقائياً وعلاجياً على فطريات البياض الدقيقي والأصداء.
- يستعمل رشاً على المجموع الخضري كما يستعمل بعض مستحضراته لدهن الأشجار في أماكن التقليم.
- لا يكون التريباديميفون فعالاً قبل إرجاعه إلى مركب آخر هو التريباديمينول وتحدث هذه العملية في خلايا فطريات البياض الدقيقي دون سواها وهذا يعطيه صفة التخصصية بهذه الفطريات.

3- بيترتانول *Bitertanol (Baycor, Sibutol)*

- مبيد جهازي وقائي وعلاجي.
- يستخدم لمكافحة فطريات الجرب والبياض الدقيقي وتبقعات الأوراق و الأصداء والعفن البني (المونيليا).

33

4- فلوزيلازول (*Flusilazol* (*Nustar, Punch, Capitan*)

- مبيد جهازي وقائي وعلاجي وفعاليته طويلة.
- يستعمل لمكافحة البياض الدقيقي والجرب وتبقعات الأوراق والأصداء.

5- سيبروكونازول (Cyproconazole (Atemi

6- فلوتريافول (*Flutriafol* (*Ipact Spore*

7- دينيكونازول (*Diniconazol* (*Sumi* 8

8- تريباديمينول (*Triadimenol* (*Bayton*

9- ديفنوكونازول (*Difinconazol* (*Score*

10- بروبيكونازول (*Propiconazol* (*fongirose*

11- توبيكانازول (*Tobucanazol* (*Horizon*

12- داي كلوبيترازول (*Dichlobutrazol* (*Vigol*

13- مايكلوبوتانيل (*Myclobutanil* (*Systhane*

34

ثامناً- مجموعة مركبات الإيميدازول Imidazol comps

- تتشابه مركبات هذه المجموعة في تركيبها وطريقة عملها مع مجموعة مركبات التريازول، والفارق الوحيد هو استبدال حلقة التريازول الثلاثية الآزوت بحلقة ايميدازول ثنائية الآزوت.
- مبيدات الإيمدازول جهازية تمنع تركيب الأرجوستيرول وتؤثر على فطريات عديدة.

35

1- الإيمازاليل (Imazalil (Bromacil

- مبيد جهازي ينتقل ضمن النبات عبر الأوعية الخشبية واللحائية
- يؤثر بشكل وقائي وعلاجي على بعض الفطريات مثل بنسيليوم، فوما، سبتوريا مارسونينا (مسبب مرض تبقع أوراق الجوز).
- يستعمل بشكل متخصص في مكافحة أمراض البياض الدقيقي.
- كما يستعمل في معاملة ثمار الحمضيات قبل التخزين.

3- بروكلوراز (Prochloraze (Sportak, Sporgon,..

- مبيد جهازي وقائي و علاجي.
- يستخدم لمكافحة فطريات الفيورازيوم، السبتوريا والبياض الدقيقي ، كما وتعامل به البذور.

36

تاسعاً- مجموعة مركبات المورفولين والبيبرازين
Morpholine and piperazin comps

- تتصف مركبات هذه المجموعة بكونها:

- 1- متخصصة بمكافحة فطريات البياض الدقيقي وتؤثر على فطريات الأصداء وتبقعات الأوراق.
- 2- جهازية التأثير.
- 3- تمنع تركيب الأرجوستيرول.

37

1- فينبروبيمورف Fenpropimorphe (Mistrol, carbel)

- مبيد جهازي من أحد مشتقات المورفولين.
- يمتص عن طريق الجذور والأوراق، وينتقل عبر الأغشية السيتوبلاسمية للخلايا كما ينتقل ضمن الأوعية اللحائية.
- يستعمل في مكافحة البياض الدقيقي والأصداء.

2- تريفورين Triforine (Saprol, funginex)

- مبيد جهازي يتبع مشتقات البيبرازين.
- يستعمل لمكافحة الأصداء، جرب التفاح والبياض الدقيقي.
- كما ويؤثر على الأكاروسات الحمراء.
- استخدامه المتكرر يشجع ظهور السلالات المقاومة.

38

عاشراً- مجموعة مركبات السلفاميد Sulfamide comps

- مركبات هذه المجموعة سطحية
- تؤثر على مسببات أمراض العفن الرمادي والبياض الدقيقي والجرب وأمراض التخزين
- وتؤثر بشكل جانبي على الأكاروسات الحمراء

39

1- دايكلوفلونيد Dichlofluanide (Euparene)

- مبيد ملامسة يؤثر بشكل وقائي وعلاجي.
- يستعمل لمكافحة فطريات كثيرة كالعفن الرمادي، البياض الدقيقي وتقرح ساق الكرمة.
- يؤثر بشكل ثانوي على الأكاروسات النباتية.
- له سمية نباتية على اللوزيات ونباتات الزينة.

2- توليل فولوانيد *Tolyl fluanid (Euparen M,..)*

- مبيد ملامسة،يؤثر وقائياً وعلاجياً على مجموعة من الفطريات مثل العفن الرمادي،البياض الدقيقي،تقرح ساق وأمراض تخزين الثمار.
- كما يؤثر على الأكاروسات الحمراء.
- وليس له سمية نباتية.

40

إحدى عشر- مجموعة مشتقات الأوكسازوليدين والأوكسازول
Oxazolidin and Oxazole comps

- تختلف مركبات هذه المجموعة فيما بينها من حيث آلية التأثير، فبعضها سطحي وقائي، وبعضها الآخر جهازي وقائي علاجي.
- وتتفاوت في تخصصها على فطريات مختلفة

1- أوكسادكسيل Oxadixyl (Recoil, Sandofan)

- مبيد جهازي، يؤثر بشكل وقائي وعلاجي على الفطريات البيضية.
- يستعمل لمكافحة أمراض البياض الزغبي والفحات على الكرمة والبطاطا والخضار المختلفة.

41

2- فينوكلوزولين Vinchlozoline (Ronilan, Vorlan)

- مبيد تلامسي وقائي.
- يؤثر على فطر العفن البني (مونيليا) ومرض العفن الرمادي (بوترايتس)
- تعامل به فصوص الثوم لمكافحة العفن الرمادي والعفن الأبيض.

3- هيماكسازول Hymexazol (Tachiguren,..)

- مبيد جهازي.
- يؤثر على فطريات التربة (البيثيوم والفيوزاريوم).
- تعامل به البذور أو يضاف إلى التربة.

42

إثنا عشر- مجموعة المشتقات الأميدية Amide comps

- يتبع إليها أنواعاً مختلفة من الأميدات (ألانيليد- أستيل آلانين اسيتاميد والفينيل أميد).
- جميعها مبيدات جهازية فعالة على الفطريات البيضية لأمراض البياض الزغبي واللفحات.
- يكون تأثيرها على خلايا الفطر بمنع تركيب الـ RNA.

43

1- ميتالاكسيل Metalaxyl (Ridomil, Apron,..)

- من مشتقات الفينيل أميد، مبيد جهازي وقائي علاجي، يمتصه المجموع الخضري
- يستعمل في مكافحة الفطريات المسببة للبياض الزغبي، اللفحة المتأخرة ومرض تصمغ الحمضيات، وتعامل به البذور لمكافحة فطر البيثيوم.

2- سيموكسانيل Cymoxanil (Curzate,..)

- مبيد فطري يتبع مشتقات الأسيتاميد، وهو نفاذ جزئياً
- يؤثر بآليات مختلفة فهو يمنع إنتاش الأبواغ ويحد من عدد الأبواغ الكونيدية المتشكلة على النبات المصاب ويعمل على إيقاف الإصابة بقتله لمكونات الفطر.
- يؤثر على الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي على الكرمة, اللفحة المتأخرة على البطاطا والبندورة.

3- فور الاكسيل Furalxyl (Fongarid)

4- بينالاكسيل Benaloxyl (Gallen)

5- ميبرونيل Mepronil (Basitac)

6- أوفوراس Ofurace (Caltan)

44

ثلاثة عشر- مجموعة الجوانيدين Guanidine comps

- توجد بشكل أسيتات أو أملاح لأحماض معدنية، وهي مبيدات فطرية سطحية أو اختراقية ذات مجال تأثير واسع على عدد كبير من الفطريات
- تؤثر على نفاذية الأغشية الخلوية، وتتأثر فعاليتها بدرجة الـPH وتبلغ عند PH=8 ثمانية أضعاف فعاليتها على الدرجة PH=5، وهذا مرتبط بسرعة اختراق المبيد ضمن خلايا الفطر.

1- دودين Dodine (Carpene)

مبيد اختراقي وقائي يستخدم للوقاية من الإصابة بجرب التفاح بإيقاف تطور الفطر ضمن الأنسجة النباتية

2- اسيتات الجوازاتين Triacetate guazatine (Kenopel)

45

أربعة عشر- مشتقات كيميائية مختلفة

1- بيريماثانيل Pyrimethanil (Scala)

- مبيد جهازي عالي الكفاءة لمكافحة العفن الرمادي على الكرمة والفريز والخضار.
- ذو فعالية جيدة ضد جرب التفاح واللفحة المبكرة على البندورة.
- يؤثر على السلالات الفطرية المقاومة للمبيدات، حيث يثبط إفراز الأنزيمات عند الفطريات ويميتها.

2- بيريفينوكس *Pyrifenox* (*Dorado*,..)

- مبيد فطري من مشتقات البيريدين، جهازي يؤثر بشكل وقائي وعلاجي.
- يستعمل لمكافحة فطريات الجرب والبياض الدقيقي.
- يمنع تركيب الأرجوستيرول ويعيق تشكل الأبواغ.

46

3- بروباموكارب هايدروكلورايد (*Previcur*)

- مبيد جهازي فعال ضد الفطريات البيثيوم، الفيتوفتورا، البيرونوسبورا، والبيضية.

4- تريفلوميزول *Triflomizol (Trifmine)*

- مبيد فطري جهازي يؤثر بشكل وقائي علاجي على فطريات الجرب، البياض الدقيقي، الأصداء، العفن البني وأمراض التبقع على التفاحيات والكرمة واللوزيات والفريز والخضار ومحاصيل الحبوب والتبغ ونباتات الزينة.
- فعاليته طويلة، ويتميز بمنعه تشكل أبواغ الفطر وتأثيره في تركيب الجدر الخلوية
- يتميز بفعاليته ضد الفطريات المقاومة للمبيدات وخاصة لمركبات البنزيميدازول.

5- ترايفاكس (Trivax 750)

- معقم بذار جهازي ويؤثر بالملامسة، ويحتوي مادتين فعاليتين (كاربوكسين+ثيرام)
- يستعمل لمكافحة التفحم المغطى والسائب على محاصيل الحبوب، أمراض الخناق (ريزوكتونيا) على القطن والبطاطا ولفحة الأسكوكيتا على الحمص.

47

6- سويتش (Switch 62.5)

- مبيد جهازي يؤثر بالملامسة، يحوي مادتين فعاليتين (سايبردينيل+فلوريوكسونيل) الأولى جهازية والثانية سطحية.
- يستعمل لمكافحة أمراض العفن البني والرمادي والأبيض، لفحة الأسكوكيتا، اللفحة المبكرة والبياض الدقيقي على الكرمة واللوزيات والأجاص والفريز.

7- شينوميثيونات Chinomethionate (morestan)

- من مشتقات الكينوالكسين، وهو فعال في مكافحة أمراض البياض الدقيقي
- له تأثير جيد على الأكاروسات الحمراء وبسيلا الأجاص.
- يستخدم قبل الإزهار على متساقطات الأوراق، وتدخيناً في الزراعة المحمية.
- يحدث سمية نباتية لبعض نباتات الزينة.

8- ديثيانون Dithianon (Delan, Thynon)

- مبيد فطري مفيد في مكافحة الجرب على التفاح والبياض الزغبي على الكرمة.

48

9- ريبوست بيبت Ripost pepite

- يدخل في تركيبه ثلاثة مواد فعالة (*mancozeb+cymoxanil+oxadixyl*)
- يؤثر بالملامسة وجهازياً مع فعالية 14 يوم، وهو مخرش للجلد ولجهاز التنفس.
- يستعمل لمكافحة فطريات اللفحة المتأخرة على الخضار، البياض الزغبي على الكرمة، والعفن الأزرق على التبغ، ويؤثر بشكل جزئي على اللفحة المبكرة.

10- فوستيل الألومنيوم Phosethyl-AL (Aliette)

- مبيد فوسفوري جهازي تمتصه الجذور والأوراق.
- فعال حقلياً وغير مؤثر داخل المختبر ويكون تأثيره على الفطر بشكل غير مباشر فهو يحرض النبات على المقاومة بتحرير مواد سامة فطرية تسمى ألكسينات.
- يستعمل وقائياً وعلاجياً ضد البياض الزغبي،اللفحة المتأخرة وتصمغ الحمضيات.

11- كازومين بورد Kazomin pord

- مبيد فطري وبكتيري جهازي يؤثر بشكل وقائي وعلاجي.
- ويستعمل لمكافحة البياض الدقيقي والزغبي، وتبقع الأوراق، اللفحة المبكرة والمتأخرة، التبقع البكتيري، تقرح الأغصان والعفن.

III- المضادات الحيوية Antibiotic

- هي المركبات الكيميائية التي تنتجها الأحياء الدقيقة وتكون ذات سمية جيدة على الكائنات الممرضة من فطريات وبكتريا.
- تؤثر المضادات الحيوية بشكل جهازي حيث تمتصها الأوراق والجذور ويكون تأثيرها على الفطريات بمنع تركيب البروتين داخل الفطر.
- كما تعيق تحول الأحماض الأمينية من الشكل **tRNA** إلى الشكل **mRNA**
- وهي تثبط تركيب الـ **DNA** فيتشابه تِأثيرها إلى حد كبير مع آلية مركبات البنزيميدازول.

1- كاسيوكامايسين Kasugamycin (Kasumin,..)

- مضاد حيوي تنتجه البكتريا ***Stryptomyces Kasugaensis***.
- يؤثر جهازياً على الفطريات المسببة لجرب التفاح، تعفن الأوراق والتبقع السبتوري، والأمراض البكترية للجنس ***Pseudomonas***.
- تعامل به البذور أو يرش على المجموع الخضري وتستمر فعاليته حوالي شهر.

2- سيكلوهيكساميد Cycloheximide (Actispray)

- مضاد حيوي تحرره البكتريا ***Streptomyces grisens***، ويسمى نارامايسين (***Naramycin***).
- مبيد جهازي تمتصه الأوراق والجذور، ويمتلك فعالية ضد الفطريات المسببة لأمراض الصدأ الأسود وتبقعات الأوراق والبياض الدقيقي.
- استخدم في مكافحة العديد من فطريات التربة: ***Fusarium, Pythium, Sclrotium, Verticillium, Rhizoctonia, Thielaviopsis***

3- أغريمايسين 100 *Agrimycin*

- مضاد حيوي يحتوي على السترابتومايسين وعلى التتراسيكلين (ترامايسين).
- يستخدم لمكافحة الأمراض البكترية، المايكوبلازما والفطرية.
- مثل تبقع الأوراق البكتيري، التقرح البكتيري، اللفحة البكتيرية، التصمغ البكتيري واللفحة النارية (بكتيرية). وفطريات البياض الزغبي، العفن الأزرق، التبقع الزاوي، العفن الطري والساق الأسود على الحمضيات والتفاحيات واللوزيات ونباتات الزينة والخضار والتبغ.

4- بلاستيسيدين ***Blasticidin***.

5- بيومايسين ***Piomycine***.

6- بولي أوكسين ***Polyoxin***.

7- فاليفامايسين ***Valivamycine***.

8- جريزوفاليفن ***Griseofulvin***.

9- ريموسيدين ***Rimocidine***.

IV-المبيدات الحيوية Biologic Pesticides

- عبارة عن كائنات حية دقيقة تستخدم لمكافحة الآفات والمسببات المرضية.
- تؤثر من خلال إفراز مواد تقتل أو تثبط نمو الآفة.

تستخدم عن طريق التربة، وتؤثر بواحدة أو أكثر من الطرق التالية:

1- منافسة الفطريات الممرضة.
2- تحريض النبات على مقاومة الفطريات الممرضة.
3- إفراز مواد سامة تقتل أو تثبط نمو الفطريات الممرضة.

- لكن استخدامها في برامج المكافحة لا يزال محدوداً بسبب:

1- شدة تأثرها بالظروف البيئية
2- وحاجتها إلى درجات حرارة ورطوبة ضمن مجال محدودة للتكاثر والانتشار والقيام بعملها
3- وتتأثر كذلك وبشكل كبير بدرجة (PH) التربة .

3- فطر (*Verticillium lecani* (*Vertalec*, *Mycotol*)

- سلالة فطرية غير ممرضة تمنع نمو عدد من فطريات التربة الممرضة.

4- بكتريا *Agrobacterium tumefacience* (*Radiobacter K84*, *Agrobacterium*)

- سلالة بكتيرية غير ممرضة، تم الحصول عليها بتعريض السلالة الممرضة لأشعة الشمس.
- تستعمل لمعاملة جذور غراس اللوزيات قبل زراعتها في المكان المستديم حيث تحرض الخلايا النباتية على مقاومة السلالة الممرضة.

1- فطر *Endothia Parasitica*

- يستخدم لمكافحة مرض تقرح ساق أشجار الكستناء المصابة بالفطر الممرض ***Endothia***
- يكون تأثيره من خلال تحريض النبات على تشكيل المناعة ضد السلالة الممرضة.
- يشترط لنجاح المكافحة دهن كامل السطح المصاب على الجذع الرئيسي والأفرع بمعلق الأبواغ للسلالة غير الممرضة.
- تتوقف الإصابة مباشرة بعد المعاملة وتنفصل الأجزاء المصابة عن الأجزاء السليمة بأنسجة متفلنة.

2- فطر Trichoderma (Bromot)

- سلالات فطرية نافعة وغير ممرضة تمنع نمو عدد من فطريات التربة الضارة بالنبات ومثالها *T.gviride*
- تستعمل في الزراعات الحقلية والمحمية لمكافحة بعض الأمراض الفطرية مثل الذبول (فيوزاريوم)، تعفن الجذور (كريزانثيم)، تقرح الجذوع والقشرة السوداء (ريزوكتونيا)، عفن أبيض (سكليروتيوم) وأمراض ليثيوم.