وحدة ضمان الجودة
كلية الزراعة جامعة بنها
QAUFABU

المادة: بيئة الآفات الحشرية والأمراض النباتية الفرقة: الثالثة برنامج: وقاية النبات

امتحان الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 2013/ 2014 الزمن : ساعتان

السؤال الاول:

أ- بما تفسر

1- مراعاة بعد المسافة بين المناحل وبساتين التفاح والكمثري

حيث تعمل حشرة النحل علي نقل مرض اللفحة النارية في التفاح والكمثري وبذلك يمكن الحد من انتشار المرض

2- عدم انتقال الكثير من الفيروسات عن طريق البذور ويرجع ذلك

أ- حالة تأثير مضاد (Antibiotic)

تحدث هذه الحالة فبذور الكاملة النضج لضعف العمليات الحيوية كما تتجمع في البذور الناضجة بعض المواد التي تؤثر على بعض الفيروسات.

ب- عدم وجود نقر (Pits) في جدران الخلايا المرستيمية في جنين الذرة وبالتالي عدم وجود خيوط بلازمية (Plasmodesmata) التي تصل بين الخلايا ببعضها والذي يجعل الفيروس غير قادر على الانتقال إليها.

ج- عدم تمكن الفيروس من الادمصاص ببروتين البذور يسبب عدم قدرة الفيروس على التكاثر.

3- الاقلال من التسميد بالأسمدة الفوسفاتية في حاله الإصابة بالأمراض الفيروسية

لان زيادة عنصر الفوسفور يقلل مقاومة القرع لفيروس MV والموالح لفطر*Thielaviopsis*

4- زيادة انتشار مرض التفحم الكاذب في النخيل في الدلتا ويكاد يكون منعدم في جنوب مصر

لتوافر الرطوبة العاليه و درجات الحرارة المعتدلة في الدلتا والمناسبة لانتشار المرض وعدم توافرها في جنوب مصر

5- مكافحة الحشرات تعمل علي الحد من انتشار مرض صدأ الساق في القمح

لان الحشرات تعتبر عوامل للتهجين بين بعض الفطريات المعينة، فالجراثيم البكنية لمعظم فطريات الأصداء تخرج على هيئة قطرات سائلة من الأوعية البكنيدية في محلول سكري ذي رائحة جميلة تجذب الحشرات، ولأن فطريات الأصداء التي تكون أوعية بكنية كلها متباينة الميسيليوم، فإن الحشرات تنقل الجراثيم البكنية من أحد الأوعية البكنية إلى هيفا استقبال في وعاء بكني مخالف له في الجنس لتتزاوج معها وتكون ميسيليوم ثنائي النوايات تنتج عنه الجراثيم الأسيدية.

ب- وضح دور كلا من العوامل التالية في انتشار الأمراض النباتية (أكتب في أثنين فقط):

1- الهواء

تنتشر معظم الجراثيم الفطرية وإلى حد ما بذور معظم النباتات المتطفلة بواسطة التيارات الهوائية التي تحملها كأجزاء خاملة إلى مسافات مختلفة. تلتقط التيارات الهوائية الجراثيم والبذور معاً بعيداً عن الحوامل الجرثومية أو أثناء قذفها بقوة أو لدى سقوطها عند النضج. وهذا يعتمد على سرعة واضطراب الهواء وبذلك يمكن أن تحمل الجراثيم إلى أعلى أو أفقياً بطريقة تشبه الجزيئات الغبارية الموجودة في الدخان. بينما يكون الهواء حاملاً للجراثيم فإن بعض الجراثيم يمكن أن تلامس سطوحاً رطبة وبذلك تلتصق بها وعندما تقف حركة الهواء أو عند حدوث أمطار فإن الجراثيم الباقية تسقط أو تنقل إلى أسفل من الهواء بواسطة قطرات المطر. معظم الجراثيم تسقط على أي شيء ولكن إذا وقعت الجراثيم على سطوح كبيرة غير النباتات القابلة للإصابة فإنها تفقد وتضيع. الإنتشار الناجح للجراثيم يمكنه الاحتفاظ بحيويته والبقاء حياً لبعض مئات آلاف من الأمتار، وجراثيم فطريات أخرى خاصة أصداء الحبوب تكون عالية القدرة على الاحتمال وتظهر بشكل عام على كل المستويات وعلى ارتفاعات عالية فوق الحقول المصابة لذا فإن جراثيم هذه الفطريات غالباً ما تكون محمولة إلى مسافات بعيدة تبلغ كيلومترات عديدة، وقد وجدت جراثيم صدأ الساق على ارتفاع 41 ألف قدم فوق الحقول المصابة، كما وجدت جراثيم فطريات مختلفة على ارتفاع كبير فوق سطح البحر على مسافة 600 ميل من الشاطئ ، ويختلف معدل سقوط الجراثيم نتيجة الجاذبية الأرضية حسب كثافة الجرثومة ودرجة تشبع الجو بالرطوبة ودرجة حرارة الجو . ففي الجو الرطب يزداد وزن الجرثومة نتيجة امتصاصها للماء وتقل الكثافة النوعية للهواء عند ارتفاع درجة الحرارة فيزداد معدل سقوط الجراثيم وتأثير الجاذبية الأرضية على الجراثيم خصوصاً المتناهية الصغر يكون ضعيفاً نسبياً ومن المحتمل أن مثل هذه الجراثيم تبقى معلقة في الهواء لمدة طويلة مما يساعد على نقلها إلى مسافات شاسعة.

وانتقال مسببات الأمراض بواسطة الرياح إما أن يكون محدود المدى كما في حالة مرض التفحم السائب في القمح والشعير وكذا في مرض الندوة المتأخرة في البطاطس والطماطم. أو يكون بعيدة المدى كما في حالة صدأ الساق في القمح ، فقد ثبت من التجارب التي أجريت في مصر خلال شهر مارس أن الجراثيم اليوريدية للصدأ توجد بكثرة في الوجه البحري على ارتفاع يزيد على 1000 قدم.

2- الأنسان

الإنسان هو أحد العوامل الهامة لنقل العدوى بمرض فيروس موزايك الدخان لأن الفيروس لا ينتقل عن طريق الحشرات تحت ظروف الحقل، ولكن إذا مسحت سطوح الأوراق للنباتات السليمة بعصير النباتات المصابة باليد تنتقل الإصابة وتظهر الأعراض على النباتات السليمة وهذا الفيروس له قدرة غير عادية تمكنه من مقاومة تأثير الحرارة المرتفعة والجفاف والزيادة في العمر، ويمكنه البقاء حياً حتى في أوراق الدخان المعاملة وأيدي المدخنين الملوثة وبذلك يمكنهم نقل الإصابة الفيروسية لنباتات الدخان بسهولة، وكما هو الحال بالنسبة لإنتشار الإصابة بهذا الفيروس في نباتات الباذنجان بالرغم من عدم زراعة نباتات الدخان في مصر و كذلك فيروس اكس البطاطس و القادر على احداث العدوى لفترة تزيد عن 6 اسابيع. وتنتقل كائنات ممرضة أخرى عن طريق الأدوات، مثال ذلك بكتيريا العفن الحلقى فى البطاطس الانتقال عن طريق السكاكين الملوثة و المستعملة فى تقطيع التقاوى و ينتج عن ذلك تلوث اعداد كبيرة من الدرنات المستعملة كتقاوى و بالتالى ينتشر المرض بشدة و لذا نجد أن درنة واحدة مصابة تعمل على نقل المرض الى درنات أخرى عديدة. او عن طريق مقصات التقليم الملوثة عند استعمالها على نباتات مريضة (مثل الكمثرى المصابة بمرض اللفحة النارية البكتيري) ثم تستعمل على نباتات سليمة.

وينقل الإنسان الكائنات الممرضة عن طريق نقل التربة الملوثة على أقدامه أو أدواته الزراعية أو على الأجزاء النباتية المصابة المنقولة مثل البذور وأصول المشاتل والبراعم الخشبية، وأيضاً باستعمال حاويات ملوثة. وينشر الإنسان المرض عن طريق استيراد أصناف جديدة إلى المنطقة. حيث أن تلك الأصناف قد تكون حاملة للكائنات الممرضة والتي تدخل دون التعرف عليه.

وكذلك ينشر الإنسان الكائنات الممرضة عن طريق تنقلاته حول العالم واستيراده الغذاء ومواد أخرى قد تكون حاملة لكائنات ممرضة نباتية. ومن الأمثلة على دور الإنسان كناقل للكائنات الممرضة دخول فطر مرض لفحة الدردار

الهولندي إلى الولايات المتحدة وفطر مرض الصدأ البثري في الصنوبر الأبيض وبكتيريا تشقق الحمضيات. أما دور الإنسان في إدخال الأمراض إلى أوربا والمثال الواضح هو أمراض البياض الدقيقي والبياض الزغبي في العنب.

وأيضاً إنتقال مرض اللفحة المتأخرة الناتج عن *الفطر* ***Phytophthora infestans*** من أمريكا الجنوبية إلى أغلب أنحاء العالم عن طريق درنات البطاطس المستوردة، وكذلك مرض البياض الزغبي المتسبب عن الفطر ***Plasmopara viticola*** الذي انتقل من أمريكا الشمالية إلى فرنسا على بعض أصول العنب الأمريكي المعروفة بمقاومتها لحشرة ***Phylloxera.***

3- المخلفات النباتية

المخلفات النباتية ولو أنها ليست في أهمية الأجزاء والمنتجات النباتية من حيث تداولها إلا أن تراكمها قد يكون عاملاً هاماً في إنتشار مسببات الأمراض، فأكوام درنات وعروش البطاطس المصابة بمرض الندوة المتأخرة تحمل مسبب المرض إلى الموسم التالي خاصة إذا كان الشتاء معتدلاً فتتكون جراثيم تعمل كمصدر لعدوى المحاصيل المجاورة القابلة للإصابة، وكذلك في مرض البياض الزغبي في البصل فإن بعض أطوار المسبب توجد مع بقايا المحصول.

ومخلفات التقليم والأوراق المتساقطة من النباتات المصابة يمكن اعتبارها من العوامل الهامة في نشر مسببات الأمراض حيث تمكن المخلفات النباتية ولو أنها ليست في أهمية الأجزاء والمنتجات النباتية من حيث تداولها إلا أن تراكمها قد يكون عاملاً هاماً في إنتشار مسببات الأمراض، فأكوام درنات وعروش البطاطس المصابة بمرض الندوة المتأخرة تحمل مسبب المرض إلى الموسم التالي خاصة إذا كان الشتاء معتدلاً فتتكون جراثيم تعمل كمصدر لعدوى المحاصيل المجاورة القابلة للإصابة، وكذلك في مرض البياض الزغبي في البصل فإن بعض أطوار المسبب توجد مع بقايا المحصول.

ومخلفات التقليم والأوراق المتساقطة من النباتات المصابة يمكن اعتبارها من العوامل الهامة في نشر مسببات الأمراض حيث تمكن الأمراض من الإنتشار والبقاء حية في موسم النمو التالي كما في البياض الزغبي في العنب وصدأ الورد وجرب الكمثرى وتجعد أوراق الخوخ. لذا ينصح بالتخلص من المخلفات بجمعها وحرقها.

و فى أحيان أخرى تتجرثم بعض الفطريات و تزداد فى العدد على المخلفات النباتية كما فى حالة فطر ***B. cinerea*** أو ***Penicillium*** spp. كما تنمو بعض الفطريات المتطفلة الإختيارية على المخلفات النباتية لحين وجود العائل التى يصيبها مثل ***Rhizoctonia solani*** و تبقى كثير من الطفيليات على المخلفات النباتية لحين زراعة أو ظهور عوائلها و المثال على ذلك أوراق النباتات المتساقطة للأشجار الحولية حيث تبقى عليها الطفيليات للموسم التالى مثل مرض جرب التفاح و البقعة السوداء فى الورد و المتسبب عن الفطر ***Diplocarbon rosae.***

من الإنتشار والبقاء حية في موسم النمو التالي كما في البياض الزغبي في العنب وصدأ الورد وجرب الكمثرى وتجعد أوراق الخوخ. لذا ينصح بالتخلص من المخلفات بجمعها وحرقها.

السؤال الثاني:

أ- وضح ما هي محددات التنبؤ الجيد بالأمراض وما العوامل الواجب دراستها لفهم إمكانية التنبؤ بمرض ما. مع شرح مثال يوضح التنبؤ المبنى علي نشاط اللقاح اولي

محددات التنبؤ الجيد بالأمراض:-

لكي يكون التنبؤ معقولاً ومجدياً يجب توفر العوامل الأربعة الأتية كما أوضحها (Bourke 1970) .

1- يكون التنبؤ فعالا و هاما كلما كان المرض ذو أهمية اقتصادية كبيرة . إذ أن الوصول إلى تنبؤ جيد يحتاج إلى وقت وجهد الكثير من الباحثين وما يستنتج ذلك من نفقات. ولن يكون العائد الاقتصادى كبير إذا كان المحصول أو المرض قليل الأهمية .

2- يكون التنبؤ ضرورياً إذا كان المرض يظهر فى حالات طارئة . حيث إذا كان المرض خطيراً ويظهر بصفة دائمة فإن المزارعين يطبقون وسائل المكافحة دون انتظار أى تنبؤ .

3-يمكن الاستفادة من التنبؤ فى حالة تيسر تقنيات المكافحة فقط . وعلى سبيل المثال وجود المبيد الفطرى المناسب كما فى حالة جرب التفاح والذى يجب أن يتخلل الكيوتيكل ليقضى على أعضاء الاختراق قبل تكشف المرض.

4- ضرورة وجود وسائل الاتصال المناسبة لتحقيق الاستفادة من تشخيص المرض . بعض التنبؤات يجب أن يعقبها إجراء سريع لمكافحة المرض ويتطلب ذلك إمكانية الاتصال الهاتفى بين المزارع وجهة الاختصاص، أو أن تقوم جهة الاختصاص بالإبلاغ عن طريق الإذاعة أو التلفزيون أو من خلال شبكة المعلومات .

العوامل الواجب دراستها لفهم إمكانية التنبؤ بمرض ما

1- اللقاح الأولى:

من المؤكد أن الظروف البيئية ذات تأثير فعال فى تحول الاصابة بمرض ما الى حالة وبائية و لكنها ليست وحدها المسئولة عن حدوث المرض بل لابد من وجود الطفيل نفسه داخل النطاق الذى ينمو فيه العائل و كلما زادت كمية اللقاح زادت فرصة حدوث الاصابة و بالتالى وصولها الى حد الخطورة.

و بمعنى آخر فإن كمية اللقاح الذى يحدث الاصابة الابتدائية (الأولية) لها أهمية كبيرة و يجب العناية بتقديرها جيداً و عادةً ما يكون اللقاح الابتدائى باقياً من اصابة المحصول السابق و لذلك فالملاحظ أنه فى السنوات التى تكون فيها الاصابة وبائية تكون الاصابة فى الموسم التالي شديدة بنفس الطفيل و هذا يفسر الاصابة الشديدة التى تعرض لها محصول البطاطس بالندوة المتأخرة خلال أربعينات القرن الماضي فى ايرلندا. فتكرار الاصابة الشديدة بالمرض يؤدى الى زيادة كمية اللقاح الاولى فى الموسم التالي و هكذا يكون ارتفاع و انخفاض الاصابة راجعاً الى اثر الظروف البيئية على الطفيل نفسه خلال فترة التشتية و بالتالى الكمية منه التى تصل الى النبات فى أول الموسم.

و قد يحدث أن يتخذ الطفيل لنفسه مأوى فى الأشهر الباردة كما يحدث للبكتيريا المسببة لمرض الذبول فى الذرة و التى تقضى فصل الشتاء داخل أجسام الحشرات الناقلة لها مثل الخنافس البرغوثية و لما كانت أشهر الشتاء الدافئة تزيد من حيوية هذه الحشرات فهى بالتالى تتسبب فى زيادة فرص حدوث المرض بحالة وبائية.

أما فى حالة مرض التفحم المغطى فى القمح و الشعير فإنه يمكن التنبؤ بمدى خطورته فى الموسم التالي و ذلك باختبار وجود الفطر فى الحبوب بالفحص الميكروسكوبى لعينة ممثلة منه كما أن ملاحظة الظروف البيئية فى موسم التزهير و مدى توافقها مع الظروف الملائمة لحدوث الاصابة يساعد أيضاً على معرفة النسبة المتوقعة للإصابة بالمرض.

و فى حالة فطريات التربة مثل الفرتيسيليوم فإنه يمكن معرفة كمية اللقاح الموجودة بالتربة و فاعليتها و ذلك باختبار زراعة نباتات الطماطم فى كمية معلومة من هذه التربة ثم مقارنة نسبة موت البادرات بالجداول

المعروفة. أما فيما يختص بنيماتودا التربة فإن تقدير عددها أو بويضاتها يمكن أن يساعد فى التنبؤ بمقدار ضررها.
و قد يحث أحياناً أن يؤثر فصل الشتاء فى منطقة ما تأثيراً ضاراً على الطفيل الى الحد الذى يؤدى الى القضاء عليه تقريباً و فى هذه الحالة فإن فرصة تجدد الاصابة فى الموسم التالي تتوقف على كمية اللقاح التى تحملها الرياح من الدول المحيطة و التى يظهر فيها المرض مبكراً و على ذلك يصبح دراسة اتجاه هذا الرياح و شدة المرض فى المناطق المحيطة و مقدار ما تحمله من جراثيم مؤثراً للدلالة على مدى خطورة المرض فى هذا الموسم.
مما سبق يمكننا القول بأن تقدير كمية اللقاح الاولى تعتبر ذات أهمية كبيرة فى التنبؤ بالأمراض النباتية حيث أن اعطاء تحذير مبكر يمكن على أساسه وضع خطة لمقاومة المرض و ذلك إما بزراعة محصول آخر أو التحكم فى العمليات الزراعية أو اللجوء الى المقاومة الكيماوية و ذلك تبعاً لطبيعة المرض و نوع المحصول.

2- تزايد اللقاح:

عندما يتواجد اللقاح الأولى للطفيل داخل الاطار الذى ينمو فيه العائل فإن هذا الطفيل لكى يزيد من قدرته على إحداث العدوى يبدأ فى تكوين جراثيم أو خلايا أو وحدات تقوم بتكرار حدوث الاصابة و كلما تكررت دورة الطفيل و زادت كمية اللقاح التى ينتجها كلما زادت فرص انتشاره و تحوله الى حالة وبائية و بالتالى فإن على الباحث أن يضع فى اعتباره (نجاح تنبؤه بخطورة هذا الطفيل) العوامل المؤثرة على تكرار حدوث الاصابة و انتشار الطفيل خلال فترة وجود المحصول.
و مما لا شك فيه أن للظروف البيئية بجميع عناصرها المختلفة تأثيراً كبيراً على الطفيل فكثيراً من الأمراض مثل فطريات البياض الزغبى و الندوة المتأخرة يرتبط نشاطها بالطقس الرطب و على ذلك فقد بنى الكثير من الباحثين نظرياتهم عن التنبؤ بهذه الأمراض على رطوبة الجو و درجة الحرارة السائدة و التداخل بين فعل العاملين مجتمعين.
و لقد ذكر جروسير عام 1934 أن الفطر ***Phytophthora infestanse*** اذا وجد فى درجة حرارة منخفضة (من 5-15 درجة مئوية) لمدة نصف ساعة أو اكثر فإن هذا كافى لإنتاج الجراثيم الهدبية و تحدث العدوى خاصة اذا استمرت الظروف الرطبة لمدة أطول، كما أنه أوضح أيضاً أنه لا يكفى ان تكون ظروف الحرارة و الرطوبة مثالية لتكوين الجراثيم الهدبية بل يجب أن يكون هناك كمية من الأكياس الاسبورانجية بحالة جيدة و قادرة على الانبات و تكوين جراثيم هدبية.
و من المؤكد أن دراسة الظروف المثالية لتكوين اللقاح لابد و أن يوافقها دراسة الظروف المثالية لتحرر و انتثار اللقاح و وصوله الى العائل المناسب و من هذه العوامل الرياح و الماء و الحشرات و التربة و غيرها من العوامل المختلفة.

3- انتقال اللقاح:

عند تكوين اللقاح ينفصل عن الطفيل لتنتقل الاصابة الى العائل المناسب ، فإن هذا الانتقال يتم عادةً بوسائل لا يمكن للطفيل نفسه أن يتحكم فيها أو يؤثر عليها مثل الرياح أو الماء أو التربة. فى حين أنه يمكن لنا أن نتحكم فى هذه العوامل و بالتالى التنبؤ بأهمية هذه الأمراض. و على سبيل المثال فإنه اذا كان الانتقال عن طريق التربة فغن تقسيم الاراضى الى مناطق محدودة و عمل دراسة دورية لتحديد أنواع الطفيليات الموجودة بها و كثافتها يساعد على رسم طريقة تمكننا بالتنبؤ بالضرر الناتج عن زراعة محصول ما فى أى منطقة على الخريطة كما تساعد أيضاً على اتخاذ الإجراءات المناسبة لتقليل ضرر هذه الطفيليات أو القضاء عليها.
و اذا كان الانتقال بواسطة الحشرات مثل المن الناقل للكثير من الفيروسات فإن دراسة العوامل المؤثرة على زيادة و انتشار هذه الحشرات يساعد على التنبؤ بأضرار هذه الأمراض الفيروسية. و يلاحظ بصفة عامة أن انتشار مثل هذه الفيروسات يقل بدرجة كبيرة بزيادة المسافة بين أماكن تكاثر الحشرة و المنطقة التى يمكن أن تهاجر اليها و أيضاً بمدى قابلية الأصناف المنزرعة للإصابة بالفيروسات.
أما الانتقال بواسطة ماء الرى أو المطر فإن دراسته يحدد مدى الضرر الذى يمكن حدوثه عند الاصابة بأحد الطفيليات التى تنتقل بالماء و ذلك عند توفر طريقة انتقالها – أما بالنسبة للإنتقال بالهواء فالدراسات عليه كثيرة و عموماً فكلما زادت المسافة بين منطقة اللقاح و المنطقة المنقول اليها كلما قلت كمية و فاعلية هذا اللقاح.

4- اصطياد اللقاح:

عندما تمر كمية من اللقاح فوق مساحة معينة من الحقل أو النباتات فإن جزءاً منها يلتصق بالتربة أو بالنباتات و كلما زادت فرصة الالتصاق كلما زادت فرصة حدوث الاصابة و يؤثر على هذه العملية عوامل كثيرة منها كثافة اللقاح و كمية و سرعة الرياح و كمية بخار الماء بالهواء كما أن قابلية الجراثيم للإلتصاق بأسطح النباتات يحددها حجم الجراثيم و عرض ورقة النبات و سرعة الرياح و يؤثر أيضاً سقوط الأمطار على

زيادة فرص التصاق اللقاح بأسطح النباتات فمن المعروف أن المطر يتسبب فى غسل الجو و تخليصه من الجراثيم العالقة به لتسقط على أسطح النباتات أو التربة فى حين أنه يقلل كمية اللقاح الموجودة بالهواء اذا كانت آتية من مسافات بعيدة.

و بصفة عامة على الباحث أن يأخذ فى اعتباره مناطق تكوين اللقاح و المسافة التى يقطعها و العوامل المؤدية الى فقد اللقاح في الطريق معتمداً فى ذلك على خرائط الطقس التى توضح حركة الرياح على الارتفاعات المنخفضة و طبيعة النباتات المنزرعة و نوع الطفيل تحت الدراسة.

5- العدوى:

بعد أن يتخطى الطفيل كل ما يقابله من عقبات فى رحلته من الموضع الذى تكون عليه حتى يصل الى سطح النبات فإن عليه بعد ذلك أن يحدث العدوى بإنبات و كلما زاد عدد الجراثيم الموجودة كلما زادت الاصابة و ذلك على اساس وجودها بحالة حية و نشطة. و تحدد طبيعة الطفيل نفسه مدى مقاومته للظروف البيئية و وصوله لدرجة عالية من الحيوية الى أسطح العائل. مثلاً جراثيم الأصداء و الفيروسات التى تنتقل خلال الحشرات تكون حيويتها مرتفعة أو لا تكاد تفقد شيئاً من حيويتها بينما جراثيم فطريات البياض الزغبى فإنها تتأثر بالجفاف و أشعة الشمس الى الحد الذى قد يفقدها حيويتها تماماً – و هذا مما يجب وضعه فى الاعتبار عند التنبؤ بمرض ما.

<u>ثم يلى ذلك انبات الجراثيم حيث تؤثر العوامل البيئية المختلفة على ذلك كالآتى:</u>

<u>ا- تأثير الرطوبة:</u> تختلف احتياجات الفطريات لكمية الرطوبة فمثلاً تحتاج فطريات البياض الزغبى الى نسبة رطوبة عالية بعكس الحال فى فطريات البياض الدقيقى و يجب توافر الرطوبة الملائمة لمدة كافية فى الوقت الذى تكون فيه الجراثيم ملاصقة لأسطح النباتات و بحالة حية و بأعداد مناسبة.

<u>ب- تأثير الحرارة:</u> تحدد الحرارة الفترة اللازمة لبقاء الرطوبة فيها عند الحد الأمثل لإمكان اتمام الانبات للجراثيم – و بمعنى آخر فإن الفترة الحرجة من الرطوبة لإنبات الجراثيم يحددها أساساً درجة الحرارة.

<u>ج- وجود العائل المناسب القابل للإصابة بسلالة الطفيل الموجودة:</u> كما يحدث فى حالة أمراض الأصداء فى القمح فإن جراثيم الصدأ الموجودة بحالة حية و فى ظروف ملائمة لحدوث العدوى قد تفشل فى ذلك لعدم وجود سلالة القمح القابلة للإصابة. و بالنسبة لفطريات التربة فإن الاصابة تحدث عادة عند توافر الظروف البيئية المناسبة للمرض و أهمها درجة الحرارة – فبالنسبة لأمراض موت البادرات يمكن التنبؤ بحدوثها اذا ما عرف الطفيل المسبب فمثلاً تزداد الاصابة بالفطر بيثيم و فرتيسيليوم فى الجو البارد و بالفطر فيوزاريوم فى الجو الدافئ.

6- فترة الحضانة:

تعتبر مدة فترة الحضانة و هى الفترة التى يقضيها الطفيل داخل العائل منذ حدوث الاصابة (العدوى) حتى تكوين جراثيم جديدة ذات تأثير على عدد الدورات التى يكون فيها نشيطاً قبل حلول الظروف البيئية الغير ملائمة و دخوله فى فترة التشتية.

و تؤثر درجة الحرارة بشكل أكثر وضوحاً من الرطوبة على المدة التى تستغرقها هذه المرحلة و ذلك لأن الطفيل يكون موجوداً داخل أنسجة العائل الغضة و اذا اخذنا الفطر *Phytophthora infestans* كمثال لوجدنا أن انخفاض درجتى الحرارة القصوى و الصغرى (من 23 و 15 درجة مئوية) الى (20 و 10 درجة مئوية) على الترتيب فإن فترة الحضانة تزيد بمقدار 25% أى أن الطفيل يتزايد بمقدار 5 مرات بدلاً من 6 مرات خلال الشهر الواحد كما أن رفع درجة الحرارة القصوى من 23 و 15 درجة مئوية الى 35 و 25 درجة مئوية يؤدى الى القضاء تماماً على الطفيل داخل انسجة العائل.

و هناك العديد من الأمثلة على تأثير ارتفاع و انخفاض الحرارة على إطالة أو تقصير فترة الحضانة للطفيليات المختلفة- و يساعد معرفة هذه الفترة الباحث فى التعرف على فرص انتشار الطفيل خلال موسم زراعة المحصول و كذلك يستفاد من تتبع الظروف البيئية و مدى تأثيرها على انتاج الطفيل لجراثيمه و أيضاً على حدوث العدوى.

فلو كانت الظروف البيئية ملائمة لإنتاج الجراثيم و الإسراع من فترة الحضانة ثم أعقب ذلك ظروف ملائمة لحدوث العدوى فإن ذلك يختلف تماماً لو حدث العكس أى توافرت ظروف حدوث العدوى قبل أن يكون هناك جراثيم لإحداث العدوى.

مثال يوضح التنبؤ المبنى علي نشاط اللقاح اولي

**جرب التفاح المتسبب عن الفطر *Venturia inequalis*

قد يكون لقاح أحد الأمراض كثيفاً إلا أن الإصابة قد تتباين من موسم لآخر ويرجع ذلك إلي اختلاف تأثير الظروف البيئية علي عملية حدوث المرض. والتنبؤ بهذه الأمراض يعتمد علي تقدير تلك العوامل الجوية لتحديد مدي ملائمتها لنشاط اللقاح الأولي. والمثل علي ذلك هو التنبؤ بمرض جرب التفاح المتسبب عن الفطر ***Venturia inequalis*** وهو فطر عديد الدورة إلا أن اللقاح الأولي عادة يكون موجوداً بكثافة كبيرة وهناك عدد محدود الدورات الثانوية وعلي ذلك فإن الظروف البيئية تلعب دورا هاما في تكشف الإصابات الوبائية بالمرض. ويعطي التنبؤ المبني علي مدي ملائمة الظروف البيئية لفعالية اللقاح الأولي نتائج دقيقة ومناسبة.

اللقاح الأولي للفطر هو الجراثيم الأسكية المتكونة داخل الثمار الأسكية التي تعبر الشتاء علي أوراق التفاح المتساقطة. عند نضج الجراثيم الأسكية فإنها تنطلق بقوة من الثمار الأسكية إذا ما صادف تلك الثمار درجة مناسبة من الابتلال. وتكون ثمار أوراق التفاح قابلة للإصابة لفترة وجيزة. وعلي ذلك فإن الأنسجة الغضة فقط هي التي يجب حمايتها. تستغرق الثمار الأسكية وقتاً طويلاً لكي تنضج وتنطلق الجراثيم الأسكية علي مدي فترة طويلة من الزمن، بذلك تكون الجراثيم الأسكية متاحة خلال شهر إلي شهرين من فترة النمو السريع للشجرة عند حدوث الإصابة فإن الفطر لا يستوطن النسيج سريعاً إذ أن عملية الاختراق تستغرق فترة ويبقي الفطر عدة أيام في طبقة الكيوتيكل وبذلك يمكن مكافحة المرض خلال هذه الفترة بالمعاملة بأحد المبيدات التي تتخلل الكيوتيكل ويعتمد التنبؤ بالمرض خلال هذه الفترة بالمعاملة بأحد المبيدات التي تتخلل الكيوتيكل ويعتمد التنبؤ بالمرض علي فترة العدوي **Infection period** والتي تعتمد بدورها علي فترة ابتلال الأوراق ودرجة الحرارة. فإذا كانت فترة ابتلال سطح الأوراق **20** ساعة عند درجة حرارة **56°ف** فإن الإصابة تكون متوسطة، بينما إذا كانت درجة الحرارة **46°ف** فقط فإن الإصابات تكون قليلة جداً. وعلي ذلك يستطيع المزارع أن يقدر مدي الحاجة إلي إجراء المعاملة بالمبيد في الوقت المناسب. أجريت حديثاً تحسينات في نظام التنبؤ بوضع أجهزة قياس دقيقة لتقدير فترات الابتلال وما يتخللها من جو جاف أو رطوبة أكثر من **90%** وكذا درجات الحرارة وتتصل أجهزة القياس بحاسب آلي مبرمج ليعطي التنبؤ بالإصابة بالمرض. وقد أصبح نظام التنبؤ بمرض جرب التفاح دقيقاً وشائعاً في معظم المناطق التي تزرع التفاح ويشكل فيها هذا المرض أهمية كبيرة.

2- أكتب في جدول الظروف البيئة الملائمة لانتشار الامراض التالية (في خمسه فقط):

1- التفحم السائب في القمح

ينتشر هذا المرض بشكل وبائى فى المناطق التى تمتاز بارتفاع نسبة الرطوبة فتشتد الإصابة بهذا المرض فى الدلتا بدرجة أكبر من الوادى ويرجع ذلك الى سرعة إنبات البادرات فى جو وادى النيل الحار مما يساعد على تفادى الإصابة بهذا المرض , حيث يلائم الفطر المسبب الجو الرطب على أن تتراوح درجة الحرارة ما بين 19 – 24 م و لا تحدث الإصابة إذا ارتفعت درجة الحرارة الى 29م حتى و لو توفرت جميع الظروف البيئية الأخرى .

2- صدأ الفول البلدي

يلائم ظهور وانتشار المرض الرطوبة الأرضية المرتفعة حيث تعمل على ارتفاع الرطوبة الجوية المحيطة بالنباتات والتى تساعد على نشاط وسرعة إنبات الجراثيم وخاصة إذا كانت درجة الحرارة ما بين 16 و 22 لذا تشتد الإصابة به فى مراكز دلتا النيل وبدرجة متوسطة فى شمال الوادى و لا يحدث هذا المرض أضراراً كبيرة فى جنوب الوادى

3- التبقع الشبكي في الشعير

يوجد المرض عامة فى مناطق زراعة الشعير ذات الجو الرطب نوعاً وفى مصر يكثر المرض فى الجهات الشمالية من الدلتا خاصة فى محافظة كفر الشيخ حيث تسبب الإصابة أحياناً القضاء على المحصول كله.
يلائم هذا المرض الجو الرطب المعتدل و أفضل درجة حرارة لنمو الفطر المسبب ما بين 10 – 20 م و لا تحدث الإصابة إذا ارتفعت درجة الحرارة عن 27 .
لذا ينتشر المرض بصورة شديدة فى دلتا النيل خاصة الجهات الشمالية منها ويقل كلما اتجهنا جنوباً ناحية الوادى

4- صدأ التين

يعتبر هذا المرض من اهم أكثر الأمراض التى تصيب اشجار التين إنتشاراً فى العالم ولو أن الأضرار الناتجة عنه تقل فى المناطق الجافة وتشتد الإصابة بالمرض فى زراعات التين المتاخمة لساحل البحر الأبيض المتوسط وذلك لتوفر الرطوبة الجوية المرتفعة وتقل الإصابة بالمرض كلما اتجهنا جنوباً حتى يكاد يندر وجوده فى محافظات الصعيد.

5-اللفحة وخناق الرقبة في الأرز

يلائم هذا المرض الجو الرطب المعتدل حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى ما بين 22- 27 م لذلك تشتد الإصابة به فى دلتا النيل خاصة فى الزراعات المتأخرة والأراضي رديئة الصرف ويقل انتشاره كلما اتجهنا جنوباً نظراً لارتفاع درجات الحرارة فى شهر يوليو و أغسطس وسبتمبر و انخفاض الرطوبة النسبية بدرجة كبيرة.

6-البياض الدقيقي في القرعيات

فطريات البياض الدقيقي تكون الاصابة بها شديدة عندما تتراوح الرطوبة النسبية بين 50-75% وفي درجات الحرارة المعتدله

7-الندوة المتأخره في الطماطم

ينتشر مرض الندوه المتاخره في الطماطم بصوره وبائيه في درجات الحرارة المنخفضة والمناطق غزيره الامطار وتقل خطورته في المناطق التي ينخفض فيها معدل سقوط الامطار ويندر يحدوثه في المناطق الجافه فيما عدا تلك التي تستخدم فيها وسائل الري المعروف. وقد يمكن تعليل ذلك بتاثير المطر علي العائل وجعله اكثر قابليه للاصابه وانا غزراه الامطار تساعد علي بناء وتكوين كميات كافيه من اللقاح المعدي للفطر الممرض

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح **د/جمال عاشور**