قسم :النبات الزراعي **الفرقة**: الرابعة **الشعبة**: أمراض النبات **المادة**: الفيروسات والأمراض الفيروسية

امتحان الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٢/ ٢٠١٣ **الزمن : ساعتان**

السؤال الأول: (١٥ درجة)

قارن بين <u>اثنين فقط</u> من العناصر الآتية:

١ - الأنتجينات والهابتين.

٢ - مميزات وعيوب الإصابة المختلطة بالفيروسات النباتية.

٣ - الأساس العلمي <u>فقط</u> لكل من تفاعلات ELISA و PCR.

الإجابة:

١- الهابتين	الأنتيجينات
لا يكون أجسام مضادة عند حقنه ولكنه له نشاط سيرولوجي في أنبوب الاختبار ومنه نوعان هابتين معقد وهابتين بسيط ، المعقد له القدرة على الاتحاد مع الأجسام المضادة و تعطي راسب أو تفاعل جزئي أما البسيط فلا يكون راسب بل يمنع الترسيب باتحاده مع الجسم المضاد.	عبارة عن مادة بروتينية قد تحتوي على عديدات التسكر والدهون وغيرها ، تؤدي إلى إنتاج أجسام مضادة في جسم الحيوان المحقون بها كما يمكنها التفاعل معها في الاختبارات السيرولوجية.
٢- مميزات الإصابة المختلطة بالفيروسات	**عيوب الإصابة المختلطة بالفيروسات**
إصابة النبات الدخان بسلالة لفيروس الموزايك الأخضر تحميه من الإصابة بسلالة الموزايك الأصفر حتى ولو تكرر الحقن بالثاني عدة مرات وهذه الظاهرة تسمى المناعة المكتسبة Acquired Immunity أو تسمى تضاد أو الحماية المتبادلة Cross-protection.	أو تكون الإصابة بسبب وجود فيروسين أو أكثر مختلفة عن بعضهما البعض فإن ذلك يؤدي إلى زيادة أو نقصان تركيز أو البقع الموضعية الناتجة من أحدهما عن الآخر ، كذلك قد يغير وجود فيروسين في نبات واحد من شدة المرض ونوعية الأعراض التي تظهر على النبات نتيجة للإصابة. (يذكر الطالب أمثلة عن كل حالة)
Enzyme Linked Immunsorbent Assay (ELISA)	**Polymerase Chain Reaction (PCR)**
طريقة الإليزا: - (ELISA) تستخدم هذه الطريقة بصورة كبيرة في تحاليل المناعة والهرمونات وكذلك الفيروسات. الأساس العلمي: - طريقة تشخيص تعتمد على التركيب الخارجي لجسيم أو عضي الميكروب مثل الغلاف البروتيني في حالة الفيروسات وما يحمله من انتيجينات.	طريقة تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) الأساس العلمي: - طريقة تشخيص تعتمد على التركيب الجزيئي للحمض النووي DNA أو RNA المحور إلى DNA (أي أنها تعتمد في فحصها على الأحماض النووية) وفيها يتم إكثار جزء من الحمض (جين) ومعه يتم تضاعف الحمض كله.

أجب عن الأسئلة الآتية:

١ – عرف الفيروس في ضوء البيولوجيا الجزيئية؟.

٢ – لا تنتقل الفيروسات النباتية خلال بذور جميع النباتات لكنها تنتقل خلال البذور التي تتوافر فيها شروط –ناقش هذه الشروط وتأثيرها على عملية الانتقال؟.

٣ –ما هي أشهر الطرق المستخدمة في التشخيص السيرولوجي للأمراض الفيروسية؟ تخير واحدة منها ووضح كيفية إجراؤها؟.

الإجابة:

١- **الفيروس**: عبارة عن مادة وراثية ، جينوم genome (حمض نووي RNA أو DNA) في كبسولة محاطة بغلاف أو أكثر من البروتين (النقي أو الذي تتخلله بعض الدهون Lipids أو السكريات العديدة Polysaccharides) مشكلاً جسيمات Virions ذات أشكال كثيرة (عصوية مختلفة الأطوال – أو كروية مختلفة الأقطار – أو متباينة الأشكال) متناهية الصغر لذا تقاس بالنانوميتر ولا ترى إلا بالميكروسكوب (المجهر) الإلكتروني ، وتسبب أمراض خطيرة لجميع الكائنات الحية.

٢- لا تنتقل الفيروسات النباتية خلال بذور جميع النباتات لكنها تنتقل خلال البذور التي تتوافر فيها شروط معينة – ناقش هذه الشروط وتأثيرها على عملية الانتقال؟

تختلف الفيروسات النباتية عن بعضها في إمكانية انتقالها عن طريق البذور ومعظم الفيروسات النباتية لا تنتقل عن طريق البذور ولكن يحدث النقل بنسب مختلفة في بعض النباتات البقولية والقرعية لفيروسات معينة وتعرف هذه الفيروسات باسم الفيروسات المنقولة عن طريق البذور بـ Seed born viruses ويفسر عدم انتقال الكثير من الفيروسات النباتية عن طريق البذور بتفسيرات عديدة منها:

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.

جـ –**عدم تمكن جزيئات الفيروس من الادمصاص على بروتين البذور**، فيتسبب ذلك في عدم مقدرة الفيروس على التضاعف.

٣ –ما هي أشهر الطرق المستخدمة في التشخيص السيرولوجي للأمراض الفيروسية؟ تخير واحدة منها ووضح كيفية إجراؤها؟.

الاختبارات السيرولوجية : واهم هذه الطرق ما يلي:

١- اختبار التجمع **Agglutination Test** :

٢- اختبار الترسيب **Precipitation Test**

أ – الترسيب في الأنابيب Tube Precipitation Test

ب – الترسيب الدقيق Micro Precipitation Test

٣- الانتشار المزدوج في الأجار **Agar Double Diffusion Test**

٤- طريقة الإنزيم المرتبط **ELISA**: **Enzyme Linked Immunosorbent Assay**
و هي الطريقة الأحدث والأحسن لما يلي:

- أكثر حساسية من كل الطرق السيرولوجية السابقة حيث يتم باستخدامها الكشف عن الفيروسات الموجودة بتركيز صغير أو منخفض في النبات المصاب

- تتم العملية باستخدام كمية صغيرة جدا من الانتيبودي
- سهل الإجراء رغم خطواته العديدة
- يمكن أن يتم الفحص على عدد كبير من العينات وسوف اشرح عنها فيما بعد

٥- الكشف سيرولوجيا باستخدام الميكروسكوب الالكتروني.

و الطرق السيرولوجية عموماً لها ميزات عديدة أهمها

- يمكننا الاحتفاظ بالأجسام المضادة لفترات طويلة حيث يمكننا الاحتفاظ به لمدة عام في الثلاجة العادية
- يمكننا الكشف عن المرض قبل ظهور أعراضه
- يمكننا من دراسة العلاقات الانتيجينية بين الفيروسات والعزلات المختلفة وهذا يفيد في تقسيم الفيروسات
- يفيد في تقدير كمية البروتين النووي أو البروتين
- تعيين موقع الفيروس في أنسجة النبات

ويختار الطالب أحد هذه الطرق ليذكر تفاصيل أجراؤها في صورة خطوات

★★★★★★★★★

السؤال الثاني: (١٥ درجة)

الإجابة:

أجب عن **اثنين فقط** من العناصر الآتية

١- منذ اكتشاف الفيروسات النباتية أواخر القرن التاسع عشر وقع العلماء في حيرة بسبب تسمية الفيروسات – ما هي أسباب الحيرة؟ وهل عندك حل تقترحه؟

نظراً لإمكانية تأقلم الفيروسات النباتية مع عوائل جديدة مختلفة تماماً في تركيبها الكيمائي عن النباتات التي اكتشفت فيها لأول مرة فإن الفيروس يعطي أعراضاً مختلفة بل ويبدأ بالتحور عن أصله مع مداومة تتابع انتقاله داخل العائل الجديد عدة سنوات حتى تنتج سلالة جديدة تختلف عن أصلها في جميع الخواص فتوضع لها تسمية جديدة وهكذا مع الكثير من الفيروسات.

للطالب الحرية في الإتيان بأمثلة توضيحية للموضوع حسب قدراته البحثية

٢- الأجسام المحتواة أحد الأدلة على الإصابة بالأمراض الفيروسية؟ كيف تتكون ؟ وما أنواعها؟ مع أمثلة لفيروسات تكونها؟

- تعتبر أحد العلامات على حدوث إصابة فيروسية دون غيرها من الأمراض.
- أجسام أميبية (أمورفية) Amebois – Amorphous – X bodies دليل الإصابة بفيروسات Tobamoviruses مثل فيروس موزايك الدخان TMV وتوجد بالقرب من النواة.
- أجسام بللورية Crystalline بأشكال مختلفة دليل على الإصابة بـ TMV أو تبرقش البسلة أو تبرقش الخيار.
- أجسام صفائحية أو مروحية Pinwheel-shaped or laminated وهي دليل الإصابة بأحد فيروسات مجموعة Potyviruses مثل PVY أو THV.

٣- للظروف البيئية تأثير ملحوظ على درجة وضوح أعراض الأمراض الفيروسية؟ اشرح كيفية تأثيرها مع أمثلة؟

تتأثر درجة وضوح أعراض الإصابة بالأمراض الفيروسية ببعض العوامل منها:

١ – الضوء: Light

وضع النبات المراد إصابته في الظلام قبل إجراء عملية العدوي بالفيروس تزيد من قابلية النبات للإصابة بعديد من الفيروسات . في كثير من الحالات يصعب إجراء العدوى صيف (شدة إضاءة مرتفعة) فإذا ما أجريت عملية تظليل للنباتات فإن ذلك يزيد من قابليتها للعدوى بالفيروس. من المحتمل أن الزيادة في قابلية النبات للإصابة ترجع إلي حد ما إلي النباتات المحفوظة على درجة إضاءة منخفضة تكون لها أدمة (كيوتيكل) رقيقة عن النباتات النامية في الضوء، وبالتالي فإنه من السهل إحداث الجروح اللازمة للعدوى في مثل هذه الأوراق. هذا التحليل ليس كافياً لشرح تأثير الظلام في جميع الحالات ، فمثلاً في حالة فيروس الشجيرة القزمية tomato stunt virus فإن النباتات المحفوظة في الظلام قبل العدوى تزداد عليها البقع المتكونة وهذا لا يتعارض مع التعليل السابق ، ولكن هذا التعليل لا يعطى تفسير لما وجد من أن انتشار هذا الفيروس في النبات يكون أسرع من انتشاره في نباتات المقارنة. كذلك فإنه قد وجد أن المعاملة بالظلام لفترات قصيرة لمدة ٢٤ ساعة فقط (أو أقل في بعض الحالات) قبل العدوي لها تأثير على زيادة الإصابة ، وبدون شك فإنه خلال هذه المدة القصيرة لا حدث تغيرات أساسية في تركيب أنسجة الورقة . بعض العلماء يرى أنه تحدث بعض التغيرات الفسيولوجية وخاصة فيما يتعلق بالتمثيل الضوئي ، إذ يعتقد أن التمثيل الضوئي يسبب تجمع منتجات تقلل الإصابة ، وقد أيد ذلك التجارب التي أثبتت أن المعاملة بالظلام قبل إجراء العدوى أو المعاملة بالضوء في غياب ثاني أكسيد الكربون وبالتالي غياب التمثل الضوئي لهما تأثير متساوي البيانات في الظلام قبل إجراء عملية العدوي هو الذى له تأثير على زيادة البقع المحلية أما حفظها بعد العدوي فعادة ليس له تأثير.

شدة الإضاءة المرتفعة عادة ما تقلل من تكشف أعراض العديد من الأمراض ولكن في بعض الحالات مثل مرض تجعد القمة في بنجر السكر فإن الأعراض تكون أشد تحت الظروف الطبيعية بعكس الحال إذا ما ظللت هذه النباتات.

٢ - درجة الحرارة: Temperature

درجة الحرارة لها تأثيرات مختلفة على القابلية للإصابة ، ويتوقف ذلك على ما إذا كانت المعاملة بالحرارة قبل أو بعد العدوى الميكانيكية. . فقد وجد أن النباتات المحفوظة لمدة ١ -٢ يوم على درجة ٣٦°م تزداد عليها البقع المحلية بشكل ملحوظ جداً وذلك مع أربعة فيروسات مختلفة ، وكان هناك ارتباط بأثر المعاملة بالظلام ، فكلاهما يقلل المواد الكربوهيدراتية في النبات، وهذا يزيد من القابلية للعدوى. وقد ظهر أن الدخان يفقد ٤٠٪ من كربوهيدراته الكلية بعد ٢٤ ساعة على درجة ٢٦°م . بعض العلماء يرى أن الحرارة المرتفعة تشبه الضوء المنخفض في تقليل مقاومة النبات للأمراض الفيروسية عن طريق منع عمليات التمثيل في الخلية.

معاملة الأوراق قبل العدوي لمدة بسيطة بالحرارة المرتفعة يزيد من القابلية للإصابة في بعض الحالات، إذ أن معاملة أوراق الفاصوليا بالماء الساخن على درجة ٤٥°م لمدة دقيقة واحدة أعطي زيادة كبيرة في عدد البقع المحلية الناتجة عن العدوي بفيروس موزايك الدخان.

تؤثر درجة الحرارة كذلك على مقاومة النبات للفيروس فمثلاً فإن *N. glutinosa* النامي على درجة ٢٢ °م تقريباً يعطي بقعاً محلية عند الإصابة بفيروس موزايك الدخان ولكن إذا حفظ النبات على درجة ٢٦°م فإنه يصاب كيانياً . كلك فإن نباتات السبانخ التي تقاوم الإصابة بفيروس موزايك الخيار على درجة حرارة تتراوح بين ١٦ -٢٠°م تظهر موت كياني Systemic necrosis إذا ما نمت وأعديت على درجة ٢٧°م ، أي أن المقاومة هنا تتوقف على الحرارة.

إذا عرض النبات بعد العدوي إلي حرارة مرتفعة فإن الأثر الناتج يختلف بإختلاف الفيروس وبإختلاف درجة الحرارة المستعملة ، ففي بعض الحالات يزداد إنتشار الفيروس داخل النبات وفي البعض الأخر قد يقل هذا الانتشار.

كذلك فإن لدرجة الحرارة المستعملة تأثير على سرعة تضاعف الفيروس داخل النبات ، فدرجة الحرارة المثلى لتضاعف فيروس موزايك الدخان تختلف إلي حد ما بإختلاف سلالاته . فبعض السلالات تكون أقصى سرعة لتضاعفها حوالى٢٤°م وفي البعض الأخر تكون ٢١°م ، كما أن الدرجة المثلى لتضاعف فيروس الشجيرة القزمية في الطماطم

وفيروس موزايك الخيار تكون ٢٢°م ، عموما فإن لأي فيروس مجال معين من درجات الحرارة التي يتضاعف فيها، فيكون له درجة كحد أدني وأخرى كحد أقصى وثالثة مثلى يتضاعف عليها الفيروس بأقصى سرعة.

في بعض الحالات تستعمل طريقة تعريض النباتات المصابة إلي درجة حرارة عالية بغرض شفاء النباتات من بعض الأمراض الفيروسية.

تؤثر الحرارة على الأعراض المرضية الناتجة على النبات درجات الحرارة المرتفعة عادة ما تقلل من شدة أعراض الموزايك كما قد تختفي الأعراض في بعض الحالات. كذلك فإنها قد تغير من نوع الأعراض المرضية إذا أنه كما سبق فإن فيروس موزايك للدخان يعطي بقعاً موضعية على دخان جلوتينوزا على درجة حرارة حوالي ٢٠°م ويعطي إصابة جهازيه على درجة حرارة ٣٦°م.

تؤثر درجة الحرارة على طول الفترة اللازمة لظهور الأعراض المرضية فعموماً تزداد فترة الحضانة ويقل معدل ظهور الأعراض تحت تأثير درجات الحرارة المنخفضة في حين تقل طول فترة الحضانة ويزداد معدل ظهور الأعراض تحت تأثير للحرارة المرتفعة.

٣ - الإصابة بمسبب مرضى آخر:

من العوامل التي تؤثر على التفاعل بين الفيروس والعائل هو أن يكون هذا العائل مصاباً بأمراض أخرى فطرية أو فيروسية.

بالنسبة للفيروسات فهناك تداخل بين السلالات الفيروسية لنفس الفيروس وبين الفيروسات المختلفة وبعضها. إصابة النبات بسلالة الفيروس ما تحمي النبات عموما من الإصابة بسلالة أخرى لنفس الفيروس ، وهذه الظاهرة يطلق عليها اسم الوقاية المتبادلة cross protection . في حالة بعض الفيروسات قد لا يوجد وقاية متبادلة كاملة بين سلالاتها كما في حالة بعض الفيروسات قد لا توجد وقاية متبادلة كاملة بين سلالاتها كما في حالة سلالات فيروس تجعد قمة البنجر إذا أصيب النبات بفيروسين مختلفين فإن النتيجة تنحصر في الاحتمالات التالية:

١ - لا تتداخل الفيروسات مع بعضها وينتج كل منهما أعراضه الخاصة.

٢ - زيادة في شدة الأعراض عما لو أصيب العائل بشكل منهما على إنفراد ويسمي هذا بالتأثير المشترك أو الجماعي synergism

٣ - قد يتعارض أحد الفيروسين مع تضاعف (أو الأعراض المرضية) لفيروس أخر ويعرف هذا بالتضاد أو التعارض antagonism

بالإضافة إلي الوقاية المتبادلة بين السلالات والتضاد بين الفيروسات المختلفة فإن النبات قد يكتسب مناعة أخرى ضد بعض الفيروسات عقب الشفاء من هذه الأمراض التي بسببها هذه الفيروسات ، ويطلق عليها إسم المناعة المكتسبة immunity acquired من أمثلة الأمراض الفيروسية التي عندما يشفى منها النبات فإنه يكتسب مناعة مرض البقعة الحلقية في الدخان tobacco ringspot ومرض البقعة الحلقية في الطماطم tomato ringspot ومرض اصفرار وتقزم البطاطس potato yellow dwarf النباتات المعداة بالفيروس تعطي أعراضا شديدة في أول الأمر ثم تقل هذه الأعراض تدريجياً وتصبح متوسطة على الأنسجة والأعضاء النباتية الجديدة وفي النهاية تكون الأوراق الجديدة خالية من الأعراض تماما أو قريبة من ذلك ويظهر عليها الشفاء من المرض. رغم زوال المرض فإن الفيروس ما يزال موجودا داخل أنسجة النبات ولكن بتركيز منخفض جداً. إذا أعيدت عدوي النبات (بعد شفائه) بنفس الفيروس أو بإحدى سلالاته فإنه لا ينتج عنها تكوين أعراض جديدة. العقل المأخوذة من تلك النباتات التي شفيت يصعب تميزها عن السليمة . وتحت ظروف معينه من درجات الحرارة قد تظهر الأعراض مرة أخرى.

بالنسبة للتداخل بين الفطر والفيروس فإن Yarwood عام ١٩٥٠ ، والحادي عام ١٩٦٨ قد وجدوا أن هناك تأثيراً متزايدا synergistic effect بين صدأ الفاصوليا *Uromyces phascoli* وفيروس موزايك الدخان في أوراق الفاصوليا .

الأوراق المصابة بالصدأ تحتوي على تركيز نسبى للفيروس أكثر بكثير من تركيزه في أوراق النباتات السليمة . كذلك فإن الإصابة بالصدأ قد أعادت قابلية الأوراق الكبيرة في العمر للإصابة بالفيروس . بالإضافة إلي ذلك فإن الفاصوليا صنف Bonntifull المقاومة للإصابة بفيروس موزايك الدخان تصبح قابلة للإصابة إذا ما أعديت بالصدأ . على نقيض ذلك وجد بعض العلماء تعارضا antagonism بين فيروس موزايك الخيار وبين البياض الدقيقي في الخيار.

٤ - عمر وتركيب النبات الوراثي:

تختلف قابلية أوراق النبات للإصابة تبعاً لعمرها وعموما فإن الأوراق الأصغر تكون أكثر قابلية للإصابة عن الأوراق الأكبر في العمر. في بعض الحالات قد تصاب الأوراق الأكبر بدرجة كبيرة وتعطي بقعا موضعية أكثر من الأوراق الصغيرة.

كذلك فإن لتركيب النبات الوراثي أثر كبير على القابلية للإصابة بالأمراض وتختلف النباتات في درجة مقاومتها للإصابة بالفيروسات المختلفة ، كما توجد درجات متفاوتة من قابلية أو مقاومة النبات للإصابة.

٥ - عوامل أخرى:

هناك عديد من العوامل المختلفة التي تؤثر على الإصابة وعلى مظاهر الأعراض منها:

أ - الأمداد المائي:

بوجه عام فإن النباتات النامية في أمداد مائي قليل تكون متقزمة وصلبة وهذا يؤدى تقليل الأعراض الظاهرية كما في حالة أمراض الموزايك. الرطوبة المرتفعة تزيد من شدة مرض التخطيط في الطماطم الناشئ عن احدي سلالات فيروس موزايك الدخان ، كذلك فإن زيادة ماء التربة يزيد من حدوث مرض التلون البني الداخلي في الطماطم.

في عديد من الحالات ، فإن غسيل الأوراق بعد إجراء العدوي الميكانيكية يزيد من عدد البقع المتكونة.

ب - التغذية والتسميد:

وبوجه عام فإن العناصر الغذائية تؤثر تأثيراً متوازيا على كل من النبات والقابلية للإصابة ، فمعاملات التغذية التي تكون أكثر ملائمة لنمو النبات تكون عادة هي نفسها الملائمة لزيادة القابلية للإصابة . زيادة الكالسيوم يؤدى إلي تقليل شدة الإصابة في حين أن أيون الفوسفات يزيد منها . الأسمدة المحتوية على كلوريد تزيد من مظاهر الإصابة ببعض الفيروسات مثل فيروس التفاف الأوراق وفيروس Y في البطاطس

جـ - الوقت خلال اليوم والوقت من السنة:

عدد البقع المحلية المتكونة نتيجة للعدوي الميكانيكية ببعض الفيروسات على بعض العوامل تزداد مع فترات النهار حتى تصل إلي نهايتها عند إجراء العدوي بعد الظهر ثم تقل إلي أن تصل إلي أقل عدد من الليل وعادة قبل الفجر مباشرة.

كذلك فإن لفصول السنة تأثير على الإصابة وعلى مظاهر الأعراض فمثلاً العديد من أصناف الفاصوليا تكون منيعة عادة للإصابة بفيروس موزايك الخيار صيفاً في حين تعطي عديداً من البقع المحلية شتاءاً. بصفة عامة فإن الفيروسات التي تسبب اصفرار أو التفاف أوراق تكون أعراضها أشد في الصيف أما الفيروسات التي تسبب بقعا حلقية أو موزايك فتكون أعراضها أوضح في الربيع.

٥ - العصارة الخام المستخدمة في العدوي الميكانيكية:

عند إجراء العدوي الميكانيكية فإن هناك عديداً من العوامل التي يجب مراعاتها عند تحضير مادة اللقاح inoculum . عادة ما تحضر مادة اللقاح من الأوراق الصغيرة لنباتات مصابة جهازياً . وبوجه عام فإنه يجب أن يجهز من الأجزاء النباتية التي يكون فيها تركيز الفيروس أعلى ما يمكن ومحتواها من المثبطات أقل ما يمكن. تثبيط الفيروس في العصارة

المعدية قد يكون راجعا لوجود بعض المركبات مثل التانينات tannins أو لعدم ملاءمة تركيز أيون الأيدروجين في العصارة . عموماً يجب التخلص بقدر الإمكان من فعل هذه المثبطات وهناك بعض الطرق الخاصة التي قد تتبع في مثل هذه الحالات.

يكتفى من الطالب بإيجاز هذه العناصر

★★★★★★★★

السؤال الثالث: (١٥ درجة)

أ- قوباء الموالح من الأمراض الفيروسية واسعة الانتشار عالمياً وتصيب جميع أصول وهجن الموالح المعروفة –أذكر سلالات القوباء وأعراض الإصابة المميزة وكيف يمكن الوقاية منها؟

الإجابة: أ-

مرض قوباء الموالح

قوباء (A):

- لا يتمزق القلف إلى على الأشجار عمر ١٠ – ١٥ سنة ويقتصر على الجذع الأصلي والأفرع الكبيرة.
- لا تبدو أي أعراض على الأوراق المسنة إنما تظهر نقط صفراء على الأوراق الحديثة.
- يبدو النمو الخضري ضئيل متناثر مع موت الأفرع المثمرة وانخفاض محصول الأشجار.

قوباء (B):

أشد خطورة من A يحدث تمزق القلف بصورة أشد ، الأفرع رفيعة عن السليمة ، وتظهر قبل موعدها مع تبقع الأوراق المسنة أو ظهور بثرات عليها ، وتظهر على الثمار أحيانا تبقعات حلقية. تتسبب قوباء B في حدوث تدهور سريع للأشجار قد يفضي إلى موتها.

يمكننا أن نحمي الموالح بإتباع الإجراءات التالية:

- استخدام براعم تطعيم موثوق في خلوها من المرض مع استخدام أصول مقاومة للمرض.
- يجب فحص الأشجار التي تؤخذ منها براعم التطعيم بشكل دوري للتأكد من خلوها من المرض. ويتم استبعاد الأشجار التي تعاني تنقر الخشب بشدة أو المتقزمة من عمليات الإكثار.
- يجب إنتاج الأشجار الخالية من الفيروس بتطعيم القمة النامية أو بالمعاملات الحرارية. ثم زراعة النباتات في تربة خالية من الإصابات السابقة بالفيروس.
- يمكن حقن الأشجار التي تستخدم براعمها في التطعيم بالسلالة الغير ضارية من فيروس CTV قبل أربعة إلى ستة أشهر على الأقل من استخدامها في الإكثار. وللمحافظة عليها تحفظ في صوب خاصة لا تدخلها حشرات المن الناقلة للمرض.
- توصية منتجي الشتلات الصغيرة من تجنب الحشرات الناقلة للمرض. أو رش النباتات الصغيرة بالمبيدات الحشرية لمقاومة حشرات المن.

ب- يتأثر محصول البطاطس بعدد كبير من الأمراض الفيروسية التي تؤثر في الإنتاج والتصدير – وتزداد الخسائر إذا اجتمع في النبات إصابة مختلطة بأكثر من فيروس – في ضوء ما درست وضح هذه العبارة؟

من الأمراض الفيروسية التي درسناها في منهج الأمراض كممرضات لنبات البطاطس:

١ -مرض التفاف أوراق البطاطس **Potato Leaf-Roll Virus (PLRV)**

٢ -مرض Y البطاطس Potato Y Virus (PYV)

٣ -مرض X البطاطس Potato X Virus (PXV)

يذكر الطالب أعراض الإصابة لكل مرض ثم يذكر بعدها أن

كل فيروس منها إذا أصاب محصول البطاطس وحده فإن نسبة الخسائر تكون قليلة ، وتصل إلى أشدها عندما تجتمع هذه الأمراض معاً على نفس المحصول (تتراوح بين ٤٠ -٨٠٪) ، ولا تتوافر هذه الصفة إذا أصيبت البطاطس بخليط من فيروسات البطاطس الأخرى.

❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖

السؤال الرابع: (١٥ درجات)

أ- ما هي أهم وسائل انتشار **خمسة فقط** من الفيروسات الآتية وما هي الأعراض المميزة لها؟

موزايك الطماطم -التدهور السريع في الموالح -الموزايك المتورد في الخوخ – تورد القمة في الموز -الموزايك الأصفر في القرع (زوكيني) -موزايك اللوبيا -الموزايك المخطط في القمح -الذبول المتبقع في الطماطم.

الإجابة:

أ-

م	اسم المرض	وسيلة الإنتقال	أهم الأعراض
١	موزايك الطماطم	عصير -بالتطعيم – بالحامول	-تبرقش الأوراق مصحوب ببثرات خضراء داكنة. - قمة الوريقات مستدقة أو سرخسية المظهر أو خيطية. - النباتات الصغيرة المصابة يقل إنتاجها من الثمار وتخرج الثمار مشوهة. - تتقزم النباتات ويظهر لون أحمر على الساق. - تبدو الثمار سليمة ظاهرياً ولكن قد تتلون داخلياً بلون بني إذا أصيبت وهي صغيرة.
٢	التدهور السريع في الموالح	ينتقل ميكانيكياً – بالتطعيم ينتقل بحشرات المن ومنها: *Toxoptera citricidus* *Toxoptera aurantii* *Aphis gossypii,* *A. spiraecola*	من أكثر السلالات انتشاراً CTV-SY مسببة اصفرار البادرات و CTV-T مسببة التدهور. عندما تصاب أشجار الموالح البالغة بخليط منهما تتحول فجأة للون الأصفر وتذبل بسرعة ثم تموت خلال أعوام قليلة. أما الأشجار المصابة إذا أطعمت على أصول مقاومة للمرض مثل البرتقال الثلاثي أو اليوسفي فإنها تشفى بعد التطعيم مباشرة
٣	الموزايك المتورد في الخوخ	بالعصير – وبالبذور – بالتطعيم – وبنيماتودا: *Xiphinema americanum,* *Longidorus diadecturu*	-تكون الأعراض أوضح على الأوراق الحديثة. -تبدأ بشفافية عروق ثم شحوب أو اصفرار اللون. -تجمع الأوراق المصابة على الأفرع بشكل متورد. -قلة محصول الثمار أو عدمه حسب شدة الإصابة
٤	تورد القمة في الموز	لا ينتقل ميكانيكي – بواسطة من الموز *Pentalonia nigronervosa*	تقزم النباتات المصابة – اختزال نصل الورقة وتصلبها وسهولة كسرها واصفرار حوافها – تشوه السباطة – ظهور خطوط داكنة متقطعة أو متصلة على ظهر العرق السفلي للأوراق
٥	الموزايك الأصفر في القرع (زوكيني)	عصير – ينتقل بحشرات المن منها:	-على أوراق الكوسة تظهر بقع موضعية ملونة مع اصفرار العروق.

		Acyrthosiphon pisum, *Aphis craccivora* *Myzus persicae*	-اصفرار الأوراق وتبرقشها وتشوهها. حتى تتخذ الأوراق شكل رباط الحذاء. -تقزم النباتات المصابة بشدة وتشوه شكل الثمار وصغر حجم البذور.
٦	موزاييك اللوبيا	ينتقل ميكانيكي – بالبذور بنسبة ١ – ٥٪ - بواسطة الكثير من خنافس اللوبيا	موزايك على الأوراق مصحوب باصفرار العروق وتشوه شديد للأوراق
٧	الموزايك المخطط في القمح	ميكانيكياً بسهولة – نادرا ما ينتقل بالبذور– ينتقل بحلم تجعد القمح *Aceria tulipae*	-تتقزم النباتات المصابة بشدة. -تظهر خطوط صفراء متقطعة بطول الورقة قد تتداخل لتعم معظم الأوراق.
٨	الذبول المتبقع في الطماطم	ميكانيكياً بصعوبة – لا ينتقل بالبذور – ينتقل ببعض أنواع التربس مثل: - *Thrips tabaci,* *Frankliniella occidentalis*	-تغطي الأوراق بقع أو خطوط برونزية حتى تعمها وتميل الأوراق للالتواء لأسفل. -خطوط داكنة على أعناق الأوراق والساق وقد تموت القمة النامية. -النباتات المصابة تتقزم – وتموت النباتات إذا أصيبت وهي صغيرة. -قد تظهر على الثمار الناتجة بعد الإصابة مناطق لونها أحمر باهت أو أصفر أو أبيض تختلف في شكلها من تبرقش إلى دوائر متداخلة.

ب -بعض الفطريات الممرضة للنبات تنتشر من خلال التربة بواسطة جراثيمها الهدبية مثل فطريات *Polymyxa graminis* و*Synchytrium endobioticum* و *Olpidium brassicae* علاوة على ذلك تقوم جراثيمها الهدبية بنقل بعض الأمراض الفيروسية –أذكر الأمراض الفيروسية التي تنقلها تلك الجراثيم؟ ثم تخير واحداً من تلك الأمراض وتناولها بالتفصيل؟

الإجابة:

ب- الفيروسات التي ذكر في المنهج أنها تنتقل بالجراثيم الهدبية لفطريات ممرضة للنبات هي:

الفيروس	الناقل
١- فيروس X البطاطس	*Synchytrium endobioticum*
٢- فيروس العرق الكبير في الخس	*Olpidium brassicae*
٣- فيروس موزايك القمح	*Polymyxa graminis*

وللطالب الحرية أن يختار واحداً من تلك الأمراض ليذكر كل التفاصيل التي تخصه.

مع أطيب أمنياتنا بالتوفيق والنجاح،،،

د/ محمد السيد حافظ