السؤال الأول:- أجب عن **أثنين فقط** مما يلي: (٢٠ درجة)

أ- **تعتبر المقاومة الحيوية أحد وسائل المقاومة الامنة والتي أعطيت نتائج جيدة في الآونة الاخيرة. أشرح هذه العبارة موضحاً بإيجاز ما هو المقصود بالمقاومة الحيوية وما هي القوي التي تعمل على اساسها و ماهي مميزات المكافحة الحيوية.** (١٠ درجات)

الاجابة:

تعريف المقاومة الحيوية

تعرف المقاومة الحيوية بأنها استخدام الكائنات الدقيقة الطبيعية او المحسنة وراثيا فى مقاومة او القضاء على الكائنات الدقيقة الممرضة ، وتتم باستخدام كائنات من البيئة نفسها مباشرة او إحداث تغيير فى خصائصها مما يؤدى لانتشارها وزيادة فعاليتها او استخدام احد منتجاتها

و تعمل المقاومة الحيوية النباتية على اساس ثلاث قوي وهى:

١- خفض كثافة اللقاح للكائن الممرض بواسطة كائنات دقيقة مضادة لة تسمى مضادات الممرضات النباتية او الكائنات الصديقة قد تكون الكائنات دقيقة او مستوطنة فية.

٢- حماية سطح النبات بوضع لقاح مسبق preinoculum ضد عدو ممرض لهذا النبات.

٣- باستخدام الهندسة الوراثية يمكن احداث عدم توافق فسيولوجى بين العائل النباتى والكائن الممرض او باستخدام التطعيم بكائن دقيق ممرض اقل شدة او غير ممرض للعائل على الاطلاق.

مميزات المكافحة الحيوية:

تتميز المكافحة الحيوية بما يلي:

١- طريقة اقتصادية في مكافحة الآفات

٢- طريقة ذاتية التكاثر وتتصاعد فعاليتها دون تدخل يذكر وخاصة في الأشجار

٣- تنتشر الأعداء الطبيعية من مكان إطلاقها إلى مسافات بعيدة وتغطي مساحات شاسعة

٤- عدم وجود اضرر منها على الإنسان أو الحيوان أو البيئة

ب- في ضوء وضح إلي أي مدى نجحت المقاومة الحيوية في مقاومة الأمراض الكامنة فى التربة؟ (١٠ درجات)

الاجابة:

يوجد العديد من النتائج المبشرة فى مجال المقاومة البيولوجية فى التربة. ثبت نجاح الترايكودرما ***T. harzianum*** فى مقاومة ***R. solani*** المسبب لعفن الجذر السود فى الفراولة عندما إستخدمت مستحضرات الترايكودرما فى المشاتل وحقول الأثمار.

كما ان تزويد مستحضر الترايكودرما مع ردة القمح او إضافة الشيتين من نمو نباتات الفاصوليا فى الآراضى الغير ملوثة وقاوم ***S. rolfsii*** بكفاءة أكبر عن معلق الجراثيم لنفس الفطر وفى نفس الوقت فإن مستحضر ردة القمح بدون الفطر قد زود من نسبة حدوث المرض ، وبهذه الطريقة وبإستخدام لقاح الترايكودرما مع ردة القمح أمكن تقليل المرض الناتج عن كل من ***R. solani , S. rolfsii*** فى الفاصوليا.

وجد أن مستحضر ***T. hamatum*** على مخلوط من المواد النباتية النصف متفحمة وردة القمح قد قاوم فطر ***Pythium aphanidermatum*** فى البسلة والخيار والطماطم والفلفل والجيبسوفيللا وكذلك مقاومة ***S. rolfsii , R. solani*** فى الفاصوليا والخيار والبسلة المغطاه البذور عند الزراعة بالترايكودرما.

إستخدام مخلوط من العزلات يزيد الفعالية على مدى واسع من درجات الحرارة و. Ph . وقد وجد بعض العلماء ايضاً أن إستخدام ***T. harzianum*** قد قلل بكفاءة عفن التاج الفيوزاريومى فى الطماطم الناتج عن فطر ***F. oxysporum F. lycopersici*** كما أقر البعض الآخر نجاح ***T. viride*** فى مقاومة ذبول الكريزانثيمم. كما وجد أيضاً عزلة من الترايكودرما ***T. harzianum*** إستخدمت بكفاءة فى صورة بذور مغطاه بالكونيديات أو مستحضر الفحم والردة (١:١) فى الآراضى الملوثة طبيعياً وقد قللت العزلة الأمراض الناتجة عن ***F. oxy. f. melonis*** فى الشمام و ***F. oxy. f. vasinfectum*** فى القطن و ***F. culmarum***فى القمح وضد ***S. rolfsii , R. solani*** التى تهاجم البادرات.

يوجد العديد من النتائج المبشرة فى مجال المقاومة البيولوجية فى التربة المبخرة أو التربة الملوثة طبيعياً تحت ظروف الصوبة وعلى سبيل المثال عوملت بذور الفول السودانى بمستحضر ***T. harzianum***فى ردة القمح عند تركيز ١٥جم مستحضر / م٢ وقد أعطت نتائج جيدة فى مقاومة ***S. rolfsii , R. solani***.

كما نجحت مقاومة ***R. solani*** فى الحقل المزروعة بالقطن حيث كانت نسب الإصابة للنباتات فى الآراضى الغير معاملة والمعاملة هى ٤٤ ، ٢٣ % على التوالى بعد ٢٩ يوم من الزراعة ، ونجحت أيضاً مقاومة ***S. rolfsii*** على الطماطم فى الأرض الملوثة طبيعياً عند إستخدام ***T. harzianum*** لتخفيض نسبة النباتات المصابة بحوالى ٢٠% .

وفي الفول السودانى فإن فطرى ***A. niger, A. flavus*** هما مسببان مرضيان هامان فى الفول السودانى ويظهر معهما مجموعة أخرى من الأسبرجلس ومنها الممرض ومنها المنتج للأفلاتوكسينات ومعاملة التربة أو البذرة بالترايكودرما ***T. harzianum*** قللت بصورة كبيرة وبدرجة أفضل من إستخدام المبيدات المرض الناتج عن الإسبرجلس فى الفول السودانى.

ج- وضح دور الميكروهيزا في المقاومة الحيوية؟ **(١٠ درجات)**

الاجابة:

وجد أن الميكورهيزا الخارجية التى يكونها الفطر ***P. tinctorius*** على بادرات أحد أنواع الصنوبر يزيد من درجة مقاومتها وعدد البادرات التى تظل حية فى وجود الفطر ***R. solani*** الذى يصيب جذورها. و وجد باحث آخر أن بادرات أحد أنواع الصنوبر المحقونة بفطر الميكورهيزا الخارجية ***Suillus granulatus*** تنمو جيدا بينما البادرات الأخرى المحقونة بالفطر ***Mycelium radicus atrovirnex*** الممرض للجذور ظهرت عليها أعرض الإصفرار والتقزم الشديد وعند حقن هذه البادرات بكلا من فطر الميكورهيزا الخارجية والفطر الممرض إختفى الإصفرار والتقزم التى يسببها الفطر الممرض ونمت هذه البادرات بنفس قوة البادرات المحقونة بفطر الميكورهيزا الخارجية بمفرده.

تحت ظروف الصوبة لوحظ أن الفطر ***Phytophthora cinnamomi*** يسبب تلون شديد وموت الجذور لبادرات أحد أنواع الصنوبر الشديدة القابلية للإصابة به و وصلت نسبة البادرات الحية إلى ٤٠% بعد شهرين من حقنها بهذا الفطر الممرض بمفرده. وقد أظهرت تلك البادرات درجة عالية من المقاومة عند حقنها بالفطر الممرض فى وجود فطر الميكرهيزا الخارجية ***P. tinctorius*** وقد وجد أن وجود الميكورهيزا الخارجية على ٢٥% فقط من جذور البادرات قد رفع نسبة البادرات السليمة إلى ٧٠% عند حقنها بالفطر الممرض.

وفى دراسات مماثلة وجد أن بادرات أحد أنواع الصنوبر قصير الأوراق والمتكون عليها الميكورهيزا الخارجية لم تتأثر بالفطر ***P. cinnamomi*** بينما أدت الإصابة بهذا الفطر الممرض فى غياب فطر الميكورهيزا الخارجية إلى حدوث نقص معنوى فى الأوزان الجافة لكل من المجموع الخضرى والجذرى وتكون عدد قليل من الجذور الجانبية مقارنة بالبادرات الغير ميكورهيزية التى لم تتعرض للإصابة بالفطر الممرض. ولقد وجد أن بادرات هذا النوع من الصنوبر والمتكون عليها ميكرهيزا خارجية بالفطريات ***Conoccum graniformae*** or ***P. tictorius*** لم يظهر عليها الأعراض السابقة عند تعرضها للفطر الممرض فى حالة عدم تكون الميكورهيزا الخارجية. كما ظهر بوضوح أن تكون الميكورهيزا لخارجية بنسبة عالية (٧٠-٨٩%) على تلك البادرات يقلل من كميات الأنسجة القابلة للإصابة والتى يهاجمها الفطر ***P. cinnamomi*** مع نقص فى كثافة مادة لقاح الفطر الممرض وتطور المرض. ولقد أوضحت لدراسات السابقة أن النباتات التى يتكون عليها الميكورهيزا الخارجية لا يظهر عليها نقص فى النمو أو إصفرار أو ضعف تكون الجذور أو الموت فى النهاية وتكون عادة أكثر مقاومة للطفيليات الممرضة للجذور بالمقارنة مع النباتات عديمة الميكورهيزا الخارجية. وظهر بجلاء أنه بزيادة تكون الميكورهيزا الخارجية يحدث نقص واضح فى كمية الجذور القابلة للإصابة بالطفيليات الممرضة للجذور.

كما ان إضافة الجراثيم البازيدية للفطر ***Laccaria laccata*** إلى التربة المحقونة بالفطر ***Fusarium oxysporium*** أدى إلى تقليل موت بادرات أحد أنواع الأشجار الخشبية بنسبة ١٠٠% تقريبا. وكان تأثير فطر ***Laccaria laccata*** واضحا حتى من قبل تكون الميكورهيزا الخارجية.

السؤال الثاني:- أجب عن **أربعة فقط** مما يلي **(٢٠ درجة)**

١- وصح أهمية كلا من السايدفورز والمركبات المتطايرة في المقاومة الحيوية؟ (٥ درجات)

الاجابة:

١-السايدروفورز Siderophores:

هناك مركبات غير المضادات الحيوية, تدخل ايضا فى المقاومة الحيوية للكائنات الممرضة النباتية,تفرز ايضا بواسطة الكائنات الحية الدقيقة واكثر هذه المواد دراسة هى مادة **Siderophores** هى مركبات خارجة من الخلايا ,ذات وزن جزيئى منخفض لها جاذبية عالية للحديد المخلبى فى التكافؤ الثلاثى (حديديك) الذى ينقل الحديد الى الخلايا البكتيرية وان المقدرة على فصل الحديد من مركباتة تعطى فائدة كبيرة للكائن الدقيق فى المنافسة وهناك ما يثبت بان مركبات السايروفورز يمكن ان تلعب دورا نشيطا فى تثبيط بعض الكائنات الدقيقة الممرضة بواسطة كائنات دقيقة اخرى تفرزها بحيث تجعل الحديد اقل اتاحة للمرضات.

اول من اجرى ابحاث على هذة المركبات هو Kloepper (1980) وذكر اهمية انتاجها فى عمل المقاومة الحيوية ,ثم ذكر ان هذة المركبات تدخل فى تثبيط انواع واشكال من الفطريات منها *Fusarium oxysporum* وانواع *Fusarium Sp.* ونظرا لان السايدروفورز تفصل كمية الحديد الثلاثى المتوفرة فى الريزوسفير وترتبط بها ,وبالتلى فانها تحدد توفرها للكائنات الممرضة وتثبط نموها.

١- المركبات المتطايرة Volatile Substances

لم تدرس المركبات المتطايرة واثرها فى المقاومة الحيوية ولكن وجد *Entrobacter cloacae* عامل هام فى المقاومة الحيوية لامراض البادرات تعتمد على المركبات المتطايرة. وجد فى المعمل ان هذا الكائن , يثبط تثبيطا متناسقا النمو الاشعاعى للفطريات الممرضة النباتية ,مثل:

R. solani & V. dahliae & Pythium ultimum .

اهم المركبات المتطايرة :

١- ايثانول ٢- ايزوبروبانول ٣-ايزوامايل الكحول ٤- ايزوبيوترك اسد

اهم الفطريات التى تنتج مركبات متطايرة:

Enterobacter cloacae, T. harzianum, Boletus varigatus

وجد ان الايثانول بشكل عام يسبب تشجيع الفطر *Phytophthora cinnamomi* , والفطر *Fomes annosus* فى المعمل ,بينما المركبات الاخرى تثبط هذة الكائنات الممرضة بتركيزات معينة.

٢- ماهي الاسباب التي دعت العلماء إلي الاتجاه إلي المقاومة الحيوية؟ (٥ درجات)

الاجابة:

١- تلوث البيئة هناك الاف الاطنان من المبيدات الكيماوية تستعمل سنويا على المنتجات الزراعية وهذه المبيدات لها تكاليف اقتصادية عالية وبغض النظر عن ذلك فانها تقوم بتلويث البيئة من حيث الهواء والتربة والماء ولها اثرها تدريجيا حيث انها تتراكم فى جسم الانسان وتصل الى الحد الفعال فيبداء ظهور الاعراض تدريجيا.

٢- الاثر المتبقى على المنتجات الغذائية واستعمال المبيدات على المنتجات الزراعية يؤدى الى بقاء نسبة معينة تقدر باجزاء فى المليون تبقى داخل الثمرة او على الاجزاء الخضرية التى يتغذى الانسان عليها وهذه النسبة الضئيلة عندما تدخل جسم الانسان تحدث اثرها الضار على الصحة العامة للمستهلك.

هناك بعض الدول تمنع استيراد المنتجات الزراعية حتى لو كانت نسبة الاثر المتبقى من المبيدات عليها منخفضة جدا وكذلك بالنسبة لمواد الاعلاف للحيوانات حيث انة فى الحالة الاخيرة ينتقل تاثير المبيدات الى المنتجات الحيوانية التى يتغذى عليها الانسان.

٣-هناك كثير من الامراض النباتية يصعب مقاومتها كيماويا اما لعدم فعالية المبيدات الكيماوية المكتشفة ,او لصعوبة تطبيق واستعمال هذة المبيدات من الناحية العملية اوالاقتصادية.

٤- فى كثير من مسببات امراض النبات تظهر سلالات جديدة من الكائنات الممرضة وتكون مقاومة للمبيدات الكيماوية وبالتالي يلزم استعمال مبيدات كيماوية جديدة لمقاومة السلالات الجديدة وبعد فترة تظهر سلالات جديدة اخرى من المسبب المرضى تكون مقاومة لهذة المواد الكيماويةوهكذا الا ان سرعة ظهور السلالات المرضية الجديدة المقاومة للمبيدات الفطرية اسرع بكثير من ظهور المبيدات الكيماوية الجديدة وبالتالى تبقى الحالة راجحة باتجاة السلالات الممرضة الجديدة وانتشارها.

٥- اما الطريقة الكلاسيكية لتربية النباتات المقاومة للامراض فان الاصناف الجديدة المقاومة سرعان ما تنكسر مقاومتها عند ظهور طفرة او سلالة جديدة من الكائن الممرض وبالتالى تعاد الكرة ثانية لإيجاد اصناف مقاومة وهذا يحتاج الى وقت طويل.

٦- هناك انواع عديدة من النباتات لايتوفر فيها الاصناف المقاومة للامراض مما يضطرالى استعمال المقاومة الحيوية.

٣- ماهي صفات الكائن المضاد المثالى الذى يستعمل فى المقاومة الحيوية لأمراض بعد الجمع؟ (٥ درجات)

الاجابة:

١- أن يكون ثابتاً وراثياً.
٢-أن يكون فعالاً على تركيزات منخفضة.
٣-ألا يكون شديد الحساسية فى متطلباته الغذائية.
٤-أن يكون ذا مقدرة على البقاء حياً فى الظروف البيئية المعاكسة (تشمل الحرارة المنخفضة وجو مخزن متحكم به).
٥- أن يكون فعالاً ضد مدى واسع من الكائنات الممرضة على ثمار وخضروات مختلفة.
٦- أن يكون سهل الانقياد لإنتاج كميات كبيرة على بيئة غذائية غير غالية الثمن.
٧- أن تكون لديه القدرة وبسهولة لتكوين مكونات ذات سقف حياة مرتفع.
٨- أن يكون سهل الانتشار أثناء الاستعمال.
٩- ألا يكون منتجات أيضية تكون ضارة بصحة الانسان.
١٠- أن يكون مقاوماً لمبيدات الافات ومتوافق مع الاجراءات التجارية وألا يكون ممرضاً للمنتجات الزراعية التى يستعمل عليها.

٤- ما هي استراتيجيات استخدام المكافحة الحيوية بالحقل؟ (٥ درجات)

الاجابة:

أولا : تشجيع نمو الكائنات المضادة النافعة وتسمى " بالمكافحة الحيوية الطبيعية " من خلال:

١- الدورة الزراعية

وفيها يسمح للكائنات الحيوية بالنمو وفعل التضاد فى تطهير التربة من تكاثر الكائنات الممرضة .

٢- حرث وتقليب التربة

وهى هامة لبعض النظم البيئية لعدد من الكائنات الحيوية وفى نفس الوقت ضارة للمسببات المرضية . والحرث العميق يعمل على تهوية الأرض وتحسين الصرف الذى يعمل على إزالة الأملاح وتقليل الرطوبة وزيادة التهوية حول الجذور .

ثانيا : استخدام الأعداء الطبيعية المضادة

٢- الكائنات الدقيقة التى تستخدم فى المكافحة الحيوية

يوجد العديد من الكائنات الدقيقة التى تستخدم فى معاملات المقاومة الحيوية كالفطريات والبكتيريا والخمائر والأكتينوميستات والميكروهيزا .

ثالثاً :المقاومة المستحثة

تعرف على أنها التفاعلات المضادة للكائنات الحيوية المضادة نتيجة عوامل وظيفية تتم داخل أنسجة النبات – كما تعرف على أنها المقاومة المضادة. استخدام العزلات غير الممرضة من الفطر *Fusarium* (*oxysporum* V. lycopersici) أو استخدام العزلات المضادة مثل *Pseudomonas* (*fluorescens*) لحماية نباتات الطماطم من الفطر المسبب لذبول الفيوزاريومى .

أنواع عديدة من الفطريات نذكر منها الأتى:

فطر. (*Trichoderma* spp) مثل *T.viridae*) و (*T.harzianum* فطر (*Gliocladium*) .

ومجموعة كبيرة من الخمائر Yeast النافعة والتى لم يثبت حتى الآن اكتشاف أى أضرار لها سواء على صحة الإنسان أو البيئة وذلك فى جميع الأبحاث التى نشرت فى العالم وكثير من هذه الخمائر يندرج تحت أسم (Industrial Yeast) وهى مجموعة من الخمائر التى تدخل فى مجال الصناعات الغذائية مثل العجائن أو المشروبات الروحية وكثير منها أيضا يندرج تحت أسم (Yeast Fruit) وهى الخمائر التى تعيش مترممة (Saprophytic) على أغلفه الثمار والخضروات الطازجة وكذلك تعيش على أفرع وأوراق هذه الأشجار والبعض منها يعيش ويقطن التربة .

٥- تكلم عن دور التضاد الحيوى في المقاومة الحيوية؟ **(٥ درجات)**

الاجابة:

تعتبر ظاهرة التضاد الحيوى من اهم الظواهر التى تستعمل فى المقاومة الحيوية لامراض النبات ,فهى تسبب تثبيط نمو الكائن الحى الممرض او تقضى علية كلية او انها توقف نشاطة او انبات الوحدات التكاثرية له وتعتمد هذه الظاهرة على مقدرة احدى الكائنات الدقيقة المضادة (الكائن الصديق) على انتاج مضادات حيوية تتكون من مواد سامة وهى نواتج ثانوية يطلق عليها Secondary products للايض الغذائى او انها تنتج توكسينات (مواد سامة) مثل تلك التى يطلق عليها المضادات البكتيرية (التریاقات البكتيرية) و هذه المواد السامة تسبب وقف النمو الخضرى وموت ميسليوم الفطر الممرض بطريقة مباشرة.

وقد اعتبرت البكتيريا الوميضية المفرزة للفلورسنس من مجموعة Pseudomonales من العناصر الهامة فى المكافحة البيولوجية لممرضات النبات, عن طريق انتاجها لمواد سامة ناتجة عن الايض الغذائى او بقيامها بنشاط ميكروبى مضاد, اذ تنتج انواع من هذه البكتيريا مضادات حيوية مثل مادة التروبولون التى تمنع وتقتل مدى واسع من البكتريا الممرضة للنبات كما لها القدرة على الهدم السريع للمستعمرات الفطرية الكامنة فى التربة.

وجد ان بعض المضادات البكتيرية لاتوثر الاعلى الانواع البكتيرية لبقربية تقسيميا .كان اول استعمال للبكتيريا فى المقاومة الحيوية هو استعمال **البكتيريا** *Agrobacterium radobacter* لمقاومة مرض التدرن التاجى فى الحلويات *Agrobacterium tumefaciens*.

تنتج المقاومة عن طريق انتاج مضاد حيوى Agrocine 84 الا انه اخيرا ظهرت سلالات مقاومة من الكائن الممرض مقاوم للمضاد الحيوى الناتج من البكتريا المضادة اما بالنسبة للفطريات فقد لوحظ ان الفطريات الاكثر انتشار واستعمالا فى التضاد الحيوى ولها دورا فى المقاومة الحيوية لامراض النبات حيث تفرز المضادات الحيوية وهى ذات تأثير على حياة الكائن الممرض ومن هذة الفطريات.

١- فطر *Gliocladium virens* يقاوم فطر *Pythium ultimum* .

٢- فطر *Athelia bombacina* يفرز مضاد حيويا ضد الفطر *Venturia inaequalis* .

٣- فطر *Chaetomium globosum* يفرز مضاد حيوى (الكيتونين) ضد فطر جرب التفاح السابق.

٤- فطر *Scytalidium sp* يفرز المضاد الحيوى اسكيتاليدين ضد الفطر *Lentinus lepideus* .

٥- فطر *Penicillium chrysogenum* يفرز مضاد حيوى ضد الفطر *Verticillium albo-atrum*.

السؤال الثالث:- في ضوء دراستك اكتب باختصار في **أربعة فقط** مما يلي: **(٢٠ درجة)**

١- وضح مفهوم الوقاية المستنيرة لأمراض ما بعد الجمع؟ **(٥ درجات)**

الاجابة:

يكون المنتج المثالى لعامل المقاومة الحيوية عبارة عن تركيب، يشمل جراثيم أو الأجزاء التكاثرية للكائن المضاد محمولة فى عامل معين كما سبق وذكرنا. هذا التركيب يعمل بمفرده ويستطيع أن يثبط الأعراض المرضية دون الاعتماد على شدة المرض. وعلى أية حال، أحياناً ولأسباب مختلفة يكون عامل المقاومة الحيوية غير قادر على الايفاء بهذه المتطلبات بنفسه. فى الأماكن ذات شدة المرض العالية، فإن الاقتراح فى هذه الحالة يكون عبارة عن استعمال اتحاد بين عامل المقاومة الحيوية ذى التأثير الوقائى وعامل المقاومة العلاجى، حيث إن المعاملة العلاجية تعتمد على استعمال المبيدات الكيماوية فقط. هذا الإجراء المستنير قد تقدم بهEckert سنة ١٩٨٩، الذى ذكر أن مقاومة الكائنات الممرضة الجرحية يجب أن تمر فى سلسلة من الإجراءات هى:

١- تطهير سطح الثمرة والبيئة المحيطة به.
٢- استئصال أو كبح الجراثيم النابتة فى موقع الجرح، عن طريق اتحادات من المبيدات الفطرية.
٣- خفض قابلية الجرح للإصابة باستعمال مبيد فطرى وقائى مثل عوامل المقاومة الحيوية.

إن اقتراح الوقاية المستنيرة للآفات IPM يعتمد على مزج (خلط) المبيدات الفطرية الحيوية بكميات ذات تأثير قوى من المبيدات الفطرية المختلفة مثل Thiabendazole(TBZ) للحمضيات أو Mertec و Captan لمنتجات الأشجار متساقطة الأوراق. تضاف المبيدات الفطرية الكيماوية دائماً ١٠ /١ أو أقل من الجرعة الموصى باستعمالها.

عند تطبيق الوقاية المستنيرة للآفات نحصل على فائدتين: الأولى وقاية فعالية للآفة والثانية، جعل الأثر المتبقى للكيماويات فى أقل مستوى. ولقد ظهرت فائدة هذه الطريقة عند مزج منتجات الخميرة مع ١٠/ ١ المعدل الموصى باستعماله من TBZ فى مقاومة – *P. digitatum* & *P. expansum* على الحمضيات، والمبيد Mertec على التفاح.

٢- وضح إلي أي مدي نجح استعمال الخميرة الأرجوانية مع البكتريا الوميضة فى مقاومة العفن الأزرق فى التفاح؟ **(٥ درجات)**

الاجابة:

لقد وجد أن استعمال الكائنين المضادين، البكتريا الوميضة *Pseudomonas syingae* والخميرة الأرجوانية *S. roseus* ضد العفن الأزرق المتسبب عن الطفر *P. expansum* على التفاح يكون أكثر كفاءة عند خلط هذين المضادين بنسب متساوية ٥٠ : ٥٠ عن استعمال كل منهما بمفرده. إن تركيز الكائنين المضادين يؤثر فى شدة حدوث العفن الأزرق. كلما زاد تركيز المضادين، انخفضت شدة وحدوث المرض. كذلك فإن نسبة كل منهما إلى الآخر وتركيز كل منهما يؤثر على تكشف البقع وعلى النسبة المئوية للجروح المصابة.

عند استعمال الحمض الأمينى L- asparagines، فإنه يزيد من كفاءة المقاومة الحيوية فى كل من *P. syrinfae* وبالتالى يزيد فى خفض شدة العفن على الثمار المصابة ولكنه لا يزيد من كفاءة *S. roseus* وليس له تأثير معنوى عند اتحاد الكائنين مع بعضهما. ولقد وجد أن هذا التشجيع لنشاط *P. syringae* يكون بسبب زيادة مقدرة البكتريا على التنافس ضد الكائن الممرض الفطرى، على مصدر النتروجين، وهذا يؤدى إلى تشجيع النمو البكتيرى فى موقع الجرح.

تزداد تجمعات *P. syringae* و *S. roseus* عندما يستعمل كل منهما لوحده بمقدار عشرة أضعاف بعد ٧٢ ساعة من الاستعمال، ثم تبدأ بعد ذلك فى الانخفاض. كذلك فإن تجمعات *P. syringae*

فى المخلوط (٥٠ : ٥٠)، تزداد أيضاً أكثر من عشرة أضعاف بعد ٩٦ سعاة، وتكون هذه الزيادة مشابهة لتجمعها عند استعمالها بمفردها. أما الخميرة *S. roseus*، فإن تجمعاتها عندما تكون فى المخلوط، تزداد خمسة أضعاف، إلا أنها تكون أقل عند استعماله لوحدها.

ولقد تبين من الدراسة أن المواد الكربوهيداتية ليست هى العامل المحدد لاستعمار الجروح بواسطة الكائن المضادة غالباً بأكثر من الضعف، وهذا يبين أن للنتروجين دوراً إيجابياً فى المقاومة الحيوية بواسطة الكائن المضاد المذكور؛ لأنه يشجع تكاثر وزيادة أعدادها هذا الكائن، وبالتالى فإن زيادة الكائنات المضادة يزيد من كفاءة المقاومة الحيوية.

٣- المقاومة الحيوية لأمراض ما بعد الجمع في البرتقال. **(٥ درجات)**

الاجابة:

وجد بعد تخزين ثمار البرتقال لمدة أسبوع على درجة حرارة ١٦ ْم ورطوبة نسبية ٩٠% فإن *Pichia gulliermondii* سلالة US7 الموضوعة على غلاف Methyl cellulose (MC)، تكون فعالة في تخفيض العفن في البرتقال Pineapple. أما بعد أسبوعين فإن الثمار المغلفة بمادة Imazalil والمخلوط معها السلالة US7، تكون أكثر فعالية من أي غلاف آخر. كذلك فإن ثمار البرتقال المعاملة بالسلالة نفسها من الخميرة، يكون تكشف العفن فيها، بشكل عام، أقل من الثمار المغلفة بمادة Methyl cellulose – لوحدها، وأن هذا النوع من الأغلفة ليس له دور في منع التحلل مع أن الغلاف SH والمعتمد على أساس راتنيجات قلوية ذائبة، يقلل من حدوث التحلل إلى حد ما. إن السلالة المضادة US7 الموجودة في غلاف Methyl cellulose، تكون أكثر فعالية في خفض التحلل خلال الأسبوعين الأوليين من المعاملة، وكذلك فإن السلالة ٢٣٠ من الخميرة نفسها عند وضعها في الغلاف نفسه يكون تأثيرها أكثر في الأسبوع الثاني من المعاملة.

يحدث خفض في كفاءة الكائنات المضادة خلال التخزين، وهذا يمكن أن يعزى إلى التغيرات في الاستجابة المرضية للتحلل. في الأسبوع الأول فإن الفطر *Penicillium sp.* يكون مسئولاً عن جميع التعفنات. بعد أربعة أسابيع من التخزين فإن ٦١% من التعفن الحاصل يمكن أن يعزى إلى عفن طرف الساق المتسبب عن *Phomopsis citri* وعلى العكس من الفطر *Penicillium*، فإن هذا الفطر لا يتكشف في الجروح ولكنه يؤثر على قاعدة الثمرة (بقايا الكاس/ الساق) قبل الجمع، ويتكشف كلما تقدمت قاعدة الثمرة في السن بعد الجمع. كما أن بقايا SOPP الناتج من اجراءات عمليات غسل غرف التعليب، إذا وجد في أماكن الجروح يمكن أن يكون له تأثير على الخميرة، بالإضافة إلى تجمعات الكائن الممرض.

كذلك فإن استعمال الغلاف MC لوحده لا يساعد ولا يخفى فعالية السلالة المضادة من الخميرة. وهذا يختلف عنه في حالة استعمال المبيدات الفطرية الكيماوية اللازمة لكي تتحد مع شمع الثمرة لتساوى كمية المقاومة في التحلل الناتجة من استعمال المبيد الفطري لوحده.

٤- المقاومة الحيوية لمرض العفن الطري البكتيري في درنات البطاطس. **(٥ درجات)**

الاجابة:

نبات الأفوكادو قابل للإصابة بأمراض قبل الجمع، مثل مرض البقعة السوداء Black (BS) spot الذي يتسبب عن *Pseudocercospora purpurea*، وكذلك مرض البطش الهبابية (SB)، الذي يتسبب عن *Akaropeltopsis sp.* وهما أكثر الأمراض أهمية بالإضافة إلى مرض العفن الهبابى قبل الجمع. تقدر الخسائر من BS بحوالي ٦٩% في ثمار الأشجار غير المطلق عليها طرق المقاومة . فهو يؤدى إلى خفض القيمة التسويقية للثمار بسبب المنظر القبيح الناتج عن سوء التلون في القشرة. غالباً يستعمل المبيد الفطري الكلوراين بعد الجمع لإزالة اللون الأسود النامي على السطح من الفطر *Akaropletopsis*. هناك أضراراً كثيرة تكون مرافقة لاستعمال المبيدات الفطرية، ومنها صعوبة إزالة

الآثار المتبقية من مركبات النحاس في مصانع التعليب، ومقدرة الكائن الممرض على تكوين سلالات مقاومة للمبيدات الفطرية المستعملة، كذلك الأضرار على صحة الإنسان وتلوث البيئة.
أما أمراض بعد الجمع، فهي:
١- الأنثراكنوز . ٢- عفن طرف الساق (SE) .
٣- عفن الثمار المركب الذي يتسبب عن *Dothiorella / Colletotrichum* ويكتب (DCC) أهم الفطريات التي تسبب أمراض بعد الجمع، فهي:
١- *Colletotrichium gloeosporioides* يكون مترافقا مع الأنثراكنوز.
٢- *Dothiorella aromatrca* يسبب كلاً من مرض SE و DCC .

٥- المقاومة الحيوية لأمراض ما بعد الجمع في ثمار الأفوكادو. **(٥ درجات)**

الاجابة:

وجد أن استعمال سلالات من البكتريا *Pseudomonas* وإضافتها إلى أجزاء تقاوي البطاطس، ويخفض تجمعات البكتريا المسببة للمرض، على الجذور والدرنات المتكونة حديثاً، وبالتالي . عند انتقال هذه الدرنات إلى المخزن تكون حاملة نسبة بسيطة جداً من الكائن الممرض. كذلك وجد أن معاملة التقاوي قبل زرعها، بالبكتريا *Pseudomonas putida* يؤدى إلى مقاومة جيدة للمرض بعد الجمع .
لقد نشأت فكرة المقاومة الحيوية لمرض العفن الطري في البطاطس عن طريق إضافة عوامل المقاومة الحيوية إلى تقاوي البطاطس (التقاوي المكونة من درنات صغيرة أو أجزاء من الدرنات الكبيرة) قبل الزراعة كمعاملة بذور. وفقاً لذلك فإنه يمكن الحصول على المقاومة الحيوية عن طريق كبح جماح نمو ونشاط البكتريا الممرضة في التربة أو على سطح الدرنة . كذلك فإن وجود ظاهرة التنافس في المجال الجذري بين البكتيريا الوميضة (سلالات بسيدوموناس) ومقدرتها على إنتاج نواتج تمثيل ثانوية قادرة على إحداث تغيير في التجمعات مأخوذة من أفراد البكتيريا الوميضة .
وجد سلالة من الأندوفاتيك بكتيريا والمعزولة من ساق وأنسجة درنات البطاطس، وهى عوامل مقاومة حيوية فعالة ضد أنواع البكتيريا *Clavibacter michiganensis sub sp. Sepedonicus*، ووجد أن السلالة CICA 90 من البكتيريا الوميضة قادرة على استعمار الجذر والساق خارجياً وداخلياً وأن لها دورا كبيراً في المقاومة الحيوية عند إجراء التجارب على أصناف مختلفة من البطاطس في المعمل، وجد أن الصنف Sebago يعزل منه أكبر نسبة من البكتريا المضادة والمثبطة لنمو الجنس *Erwinia*. من أهم أنواع البكتريا المعزولة والتي لها تأثير مثبط على البكتريا الممرضة (Eca) هي بالترتيب حسب كفاءتها في تثبيط الكائن الممرض.

١- *Curtobacterium luteum* ٢- *Bacillus amyloliquefaciens*
٣- *Pantoea agglomerans* ٤- *Pseudomonas tolaasii*
٥- *Serratia liquefaciens* ٦- *Bacillus alcalophilus sub sp. Halodurans*

ولقد وجد أن تكشف مرض العفن الطري في البطاطس يتناسب عكسياً مع تجمعات البكتريا الاندوفانيك، والتي لها قدرة على تثبيط نمو Eca.