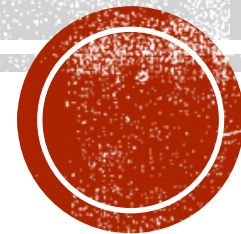


التنبؤ بالأمراض النباتية



■

مقدمة

- نظراً لما تتكلفه وسائل المكافحة من نفقات كما أنها قد تؤدي إلى تلوث البيئة و الإضرار بها ، بالإضافة إلى احتمال تواجد متبقيات كيماويات المكافحة في المنتج بتركيزات قد تشكل ضرراً على صحة المستهلك ، فإنه يجب استخدام التقنيات الممكنة والملائمة للسيطرة على المرض إذا كان له أهمية اقتصادية فقط و ذلك بالتنبؤ بالمرض ، أما استخدام تلك التقنيات دون ما يدعو إلى ذلك فإن ذلك يؤدي إلى خسائر للمزارعين والمستهلكين وربما إلى خسائر بيئية و أضرار صحية .
- يعرف التنبؤ بالمرض بأنه “القدرة على توقع متى يمكن للمرض أن يظهر بمستوى هام قبل أن يحدث ذلك بالفعل” .
- بالتنبؤ بالمرض يمكن التكهّن باحتمالات الإصابات الوبائية بالمرض وعلى ذلك فهو بمثابة المرشد لإتباع الوسائل المناسبة في الوقت المناسب فقط للسيطرة على المرض .



توجهات عامة في التنبؤ بالمرض

- يعتمد الوصول إلى تنبؤ مناسب لمرض ما على الخصائص الوبائية لذلك المرض ويمكن إدراج أنماط التنبؤ تحت ثلاثة فئات :
- **الأولى** تعتمد على حجم اللقاح الأولى و فعاليتها ففي بعض الأمراض قد يكون مجرد معرفة حجم اللقاح الأولى أو مدى فعاليتها هو المفتاح نحو تنبؤ صحيح ، وعادة ما يكون ذلك في الأمراض وحيدة الدورة كما أنه يكون من المفيد أخذه في الاعتبار في حالة التنبؤ بالأمراض عديدة الدورة إذا كان اللقاح الأولى غزيرا و كان عدد دورات الممرض خلال موسم النمو محدودا .
- **تعتمد الثانية** على سرعة دورات الممرض خلال الموسم أى قدرته على إنتاج لقاح ثانوى يجدد الإصابة خلال نفس موسم نمو العائل ، ومن ثم تزايد شدة الإصابة و الطبع فهو مفيد في حالة الأمراض عديدة الدورات مثل أمراض الفحة و تبقات الأوراق .
- **تعتمد الثالثة** على كل من حجم اللقاح الأولى لممرض عديد الدورة ، إذا ما كان اللقاح الأولى غزيرا و كذا على سرعة دورات الممرض كما في أمراض الأصداء في القمح و أمراض الاصفرار الفيروسية .



العوامل التي تؤدي إلى التوصل إلى توقع دقيق و قابل للتطبيق لمرض ما

- 1- المعلومات عن الممرض و ديناميكية المرض (اللقاح المتاح)
- 2- تفهم تأثير كل من البيئة و العائل على الممرض و على تكشف المرض
- 3- التقنيات المناسبة لتقدير كل من الممرض والمرض .
- 4- تقدير تأثير الطور النباتي في تطور المرض .



أولاً :المعلومات عن الممرض و ديناميكية المرض (اللقاح المتاح):

- لا يمكن التوصل إلى تنبؤ صحيح للمرض ما لم تكون العلاقة بين الممرض والمرض مفهومة ومدروسة جيداً. وربما تكون أكثر الأخطاء الشائعة في التنبؤ بمرض عديد الدورة هي الاعتماد على الحد الذي بدأ به الوباء دون النظر إلى معدل تزايد الوباء الذي يعتمد على سرعة الممرض في إنتاج لقاح ثانوي. أما إذا أخذ ذلك في الاعتبار فإن برنامج العلاج الكيماوي يبدأ عندما يصل المرض عند حد معين. ولقد سبق أن علمنا أن المرض المرئي ربما لا يكون معبراً عن مقدار المرض الكلي، وعلى سبيل المثال إذا ما أجرى برنامج العلاج الكيماوي لمرض ما بناء على تقدير المرض المرئي فإنه يفيد إذا كان المرض المرئي لا يختلف كثيراً عن الكلي أو كان معدل إنتاج لقاح ثانوي بطيئاً أما إذا أجرى العلاج الكيماوي في مرض آخر يكون فيه إنتاج اللقاح الثانوي سريعاً، مثل التبقع البني في الفول، اعتماداً على تقدير مرئي للمرض فإن المعاملة لن تعطى نتيجة جيدة في خفض الوباء إلى مستوى معقول . وعلى ذلك فمن الضروري عند التنبؤ بالأمراض عديدة الدورة أن تؤخذ سرعة الدورات الثانوية للممرض في الاعتبار .



ثانيا : تأثير البيئة والعائل على الممرض وعلى تكشف المرض :

- تتطلب بعض الأمراض ظروفا محددة لحدوث العدوى وتكشف المرض ، وذلك مثل توفر حد أدنى من فترات ابتلال الأوراق مصاحبا في ذات الوقت لدرجات حرارة محددة ومثل هذه الأمراض يكون من السهل نسبياً الوصول إلى توقع دقيق لها ومثال عليها مرض جرب التفاح كما سنورد ذلك لاحقاً .



ثالثاً : تقنيات تقدير المرض و الممرض :

■ تؤدي صعوبة تقدير اللقاح القليل من الممرض أو تقدير الإصابات القليلة بالمرض إلى الحد من القدرة على الوصول إلى توقع دقيق للمرض. وعلى ذلك ففي كثير من الحالات يكون التوصل إلى توقع معقول للمرض اعتماداً على تأثير كل من البيئة والعائل على الممرض. و ذلك بافتراض أن الممرض موجود بالفعل. ورغم صعوبة تقدير لقاح الممرض إلا أنه قد يتطلب الأمر تقديره و يمكن بالفعل تقديره سواء بالنسبة للممرضات المحمولة بالتربة أو المحمولة بالهواء. فممرضات التربة يمكن استخلاص أو اصطياد لقاحها و تقديره بطرق مختلفة وكذا أبواغ الفطريات المحمولة بالهواء يمكن تقديرها باستخدام مصائد الأبواغ، أما في حالة الممرضات المحمولة بناقلات حشرية فيمكن استخدام جاذبات معينة لاصطياد الحشرات و من ثم يمكن عدها. وتصلح مثل هذه الطرق في تقدير اللقاح إذا كان حجم عشيرة الممرض متوسطاً أو قليل إلى حد ما ، لكن تقديرها لا يكون بنفس الدقة إذا كان حجم لقاح الممرض صغير جداً. ونظراً لأهمية اللقاح الأولى مهما قلت كميته في المحاصيل التي تزرع بمساحات كبيرة فإن التصوير الجوي يكون مفيداً في التوصل إلى تنبؤ بالمرض. يستعان على تقدير المرض بالتصوير الجوي باستخدام الأفلام الحساسة للأطوال الموجية القريبة من تحت الحمراء Near- Ifrared التي يتراوح طولها الموجي بين 700 – 1300 ميكرون ثم تحليل تلك الصور. يرجع استخدام تلك الأطوال الموجية إلى عدم صلاحية الصور المأخوذة في الأطوال الموجية للضوء المرئي إذ يمتص قدر من الأشعة الواقعة في المنطقة الزرقاء (400 – 500 ميكرون)



تابع ثالثاً : تقنيات تقدير المرض و الممرض

■ بينما تنعكس الأشعة الواقعة في المنطقة الخضراء (500 – 600 ميكرون). من ناحية أخرى فإن المجموع الخضري للنبات السليم يعطى انعكاساً عالياً للأشعة القريبة من تحت الحمراء إذ أنه يعكس حوالي 96% من تلك الأشعة. أما النباتات التي تتعرض لأي عامل من عوامل الإجهاد سواء كان هذا الإجهاد راجع لأحد عوامل البيئة أو للإصابة بمرض أو لآفة فإن أنسجتها تمتص جزءاً من تلك الأشعة، يختلف الطول الموجي الذي يحدث عنده أقصى امتصاص تبعاً لعامل الإجهاد و تتوقف درجة الامتصاص تبعاً لمقدار الضرر الواقع على النبات. و على ذلك فإن النباتات المصابة تعطى انعكاساً مختلفاً عن ذلك الذي تعطيه النباتات السليمة كما أن الطول الموجي الذي يحدث عنده أقصى امتصاص و درجة الامتصاص يعبران عن المرض الذي يعاني منه النبات و درجة المعاناة . يتم أخذ تلك الصور باستخدام الطائرات أو من خلال الأقمار الصناعية ونظراً لبعثرة الأشعة القريبة من تحت الحمراء بفعل الضباب فعند التصوير يستعان بمرشحات تحجب الأشعة التي تميل للأزرق وذلك لجعل الصورة أكثر وضوحاً .



تابع ثالثاً : تقنيات تقدير المرض و الممرض

ما زال الاستخدام التطبيقي للاستشعار عن بعد في التنبؤ بالأعراض محدوداً.

وهو يفيد في حالة الأمراض التي تعتمد شدتها على عوامل البيئة ولقد أصبح الآن من الضروري الاستفادة من الاستشعار عن بعد إذ يسمح لنا بتقدير الإصابات القليلة بالمرض وعلى ذلك فإذا كانت الظروف البيئية تناسب تطور الإصابة وجب إجراء المكافحة باستخدام الكيماويات. وعلى سبيل المثال فإن برامج التنبؤ بمرض عفن سكليروتينيا في الكانولا في الولايات المتحدة و الذي سنتناوله بالدراسة .



رابعاً : تقدير تأثير الطور النباتي في تطور المرض:

- تتميز غالبية الأمراض النباتية بحدوث الإصابة خلال مرحلة محددة من حياة النبات فبعض الأمراض تحدث في مرحلة البادرة دون ما سواها و البعض يحدث خلال مرحلة الشيخوخة و أهم الأمراض هي ما يحدث الإصابة في منتصف حياة النبات و خاصة مرحلة الإزهار و الإثمار. من ناحية أخرى فإن بعض الممرضات يمكن أن تحدث الإصابة في النبات في أي مرحلة من مراحل النمو إلا أن بعض المراحل تعتبر حرجة و يترتب على حدوث المرض خلالها إلى خسائر كبيرة في المحصول ، مثل تلك المراحل هي ما يجب أخذه في الاعتبار عند عمل برامج تنبؤ .



أولا التنبؤ بالأمراض بناءً على اللقاح الأولى

- هناك ثلاث أنماط من الأمراض يمكن التوصل إلى تنبؤ معقول لها بناءً على المعلومات عن اللقاح الأولى وهي :-
 - الأمراض وحيدة الدورة .
 - الأمراض عديدة الدورة التي يكون فيها الممرض عدداً محدوداً من الأجيال
 - الأمراض عديدة الدورة التي يكون فيها حجم اللقاح الأولى كبير بدرجة فعالة .
- ويعتمد التنبؤ بمثل هذه الأمراض على التقدير المباشر أو الغير مباشر لحجم اللقاح الأولى وعلى بيانات الظروف الجوية التي تنبئ بمدى كفاءة اللقاح الأولى .



أهمية الظروف الجوية في تطور وظهور الأمراض والآفات النباتية

■ تلعب الظروف الجوية السائدة في مناطق زراعة المحاصيل المختلفة دوراً أساسياً في التوزيع الجغرافي لتلك المحاصيل والتوزيع الجغرافي للأمراض النباتية وفي موسمية ظهور هذه الأمراض حيث تسمح البيئة الطبيعية بتطور وظهور الأمراض النباتية إذا تلازم وجود كلا من العائل القابل للإصابة مع المسبب المرضي القادر على إحداث المرض وهو ما يسمى بمثلث المرضية ، وقد ظهر دور التأثير الأساسي للبيئة في نمو وتطور المسبب المرضي في الارتباط الوثيق بين ظهور أمراض معينة تحت ظروف جوية معينة في مناطق الزراعة المختلفة ، والذي زاد من فهمنا للوبائية هو تحليل تأثير البيئة علي فاعلية المسبب المرضي وفي بعض الحالات مكنا التنبؤ بالطقس من معرفة حدوث زيادة فجائية في المرض ولكي يتم إجراء مكافحة متكاملة مناسبة للمرض يجب فهم التأثيرات الهامة للبيئة علي العائل والمسببات المرضية ومن معرفة تأثيرات البيئة الكمية علي كل مرض في تصميم نظم دقيقة للتنبؤ بتطور المرض ، وجد أن العديد من العوامل الطبيعية تتحكم في معدل تطور المرض لأن تكرار المرض ناتج من تتابع واختلاف مراحل تطور المسبب.

■ وفي الأرصاد الجوية الزراعية فإن تأثير الجو والمناخ في حدوث الأوبئة أو انتشار مرض ليس موضوع شيق للبحث فقط ولكنه موضوع في غاية الأهمية الاقتصادية وبالبحث عن العوامل الجوية التي تصاحب انتشار الأوبئة المرضية فإنه يمكن تحصين وتنقيح التنبؤ بحدوث هذه الأوبئة لذا يجب أن تعطي هذه التنبؤات الوقت الأمثل لمقاومة هذه الأوبئة.

التنبؤ بالأمراض النباتية كتقنية فعالة في الحد من خطورة الأمراض

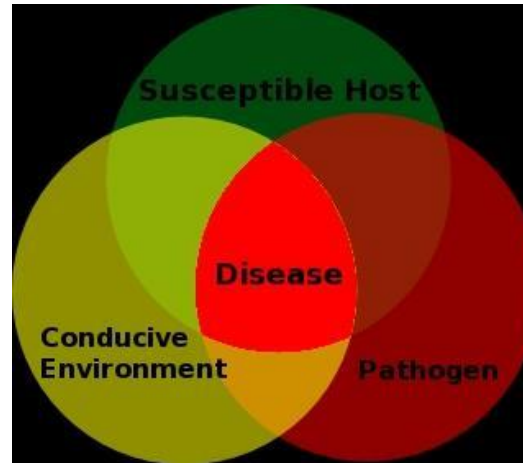
■ يستطيع التنبؤ بالأمراض النباتية أن يساعد المزارعين في تحديد الوقت الذي يتم فيه تطبيق تقنيات مكافحة للمرض النباتي ، ومع التقدم في تطوير النظم الجديدة للتنبؤ والفهم الجيد للنظم القديمة يمكن من خلال ذلك عمل تنبؤات ناجحة وإجراء التطبيقات الخاصة بالأمراض الوبائية ومع انتشار المبيدات زادت تكاليف المقاومة بالنسبة للمزارعين ومع تقدم العلوم والوعي الكافي بتأثير المبيدات على البيئة والصحة العامة ومع الأخذ في الاعتبار أن هدف المزارع أو المنتج هو تعظيم الكفاءة الإنتاجية بالتالي فإن التنبؤ بالأمراض ما هو إلا تقنية حديثة تقوم بالمساعدة للمزارعين في كيفية اتخاذ قراراتهم وخاصة في استخدام المبيدات أو عدم استخدامها حيث تمكن المزارع من جعل الخيارات في يده بالنسبة للمكافحة والتي سوف تزداد أهميتها في المستقبل والقائمون بعملية التنبؤ لهم القدرة على التنبؤ بالوباء أو الزيادة في الكثافة المرضية اعتمادا على معلومات الطقس ، المحصول ، المسبب المرضي ، والتنبؤ يعتبر طريقة محسنة من تقنيات مقاومة الأمراض النباتية.



العوامل الهامة في إنشاء التنبؤ:

توجد ثلاث عوامل مهمة في دقة عملية التنبؤ:

1. الفهم التام للظروف البيئية وتأثيرها على المسبب المرضي والعائل.
2. توافر التقنيات الحديثة لاكتشاف المسبب المرض وعمليات حصر المرض
3. ضمان وسيلة اتصال سريعة بين القائمين بعمليات التنبؤ والمزارعين أو المرشدين الزراعيين للعمل على الحد من انتشار الأمراض النباتية



من اهم الامراض

■ مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس التي يسببه فطر phytophthora infestans

■ تعد البطاطس رابع أهم محصول غذائي من حيث الاستهلاك البشري. منذ أوائل التسعينيات ، كانت هناك زيادة كبيرة في إنتاج البطاطس والطلب عليها في آسيا وإفريقيا وأمريكا اللاتينية ، حيث ارتفع الإنتاج من أقل من 30 مليون طن في أوائل الستينيات إلى أكثر من 388 طنًا في عام 2017 ، تمنح بعض الصفات المتأصلة البطاطس ميزة تنافسية على المحاصيل الغذائية الرائدة (الأرز والقمح والذرة) ، نظرًا لقدرتها على إنتاج المزيد من البروتين والكربوهيدرات لكل وحدة مساحة أكثر من أي محصول حبوب خلال فترة قصيرة.



من اهم الامراض

- يعد مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس ، التي تسببها Phytophthora infestans من أكثر الأمراض تدميراً التي تهدد منتجي البطاطس . ليس من النادر أن يفوت مزارعو البطاطس العلاجات الحاسمة أو يطبقون علاجات غير ضرورية خلال مواسم النمو. ولمعالجة هذا الوضع ، يجب أن يؤدي إدخال نظام دعم قرار قائم على أساس علمي إلى تحسين استراتيجيات إدارة المرض وتقليل التكاليف المتزايدة للمزارعين والمستهلكين .
- يصيب العامل الممرض البراعم عند ظهور النبات أو بعد الري بالرش أو الندى المستمر في الصباح ، أو الأمطار العاصفة في المساء ؛ كثيراً ما ترتبط الإصابة بمستويات عالية من الرطوبة النسبية (< 90٪)
- في هذه الظروف البيئية المواتية ، ينتج العامل الممرض سبورانجيا محمولة جواً والتي تعتبر المرحلة الأولية لانتشار العوامل الممرضة. قد تنتشر *P. infestans* المتكونة على أجزاء النبات الهوائية بفعل الرياح أو المطر إلى العوائل الجديدة ، حيث قد تنبت مباشرة أو تطلق الأبواغ لبدء العدوى ، مما يؤدي إلى انتشارها على مسافات طويلة.
- وباستخدام الاجهزه الحساسه Sensors المتوفره في محطات الارصاد الجوية المتقدمه يمكن بواسطتها رصد العوامل البيئيه المختلفه المحيطه بكل من المجموع الخضري والمجموع الجذري للنبات العائل للتنبؤ بحدوث الامراض النباتيه المختلفه وخاصه البوائيه.
- وفيما يلي وصف دقيق لتلك الاجهزه الحساسه التي تستخدم في دراسه العوامل الفسيولوجيه وامكانياتها للتوقع بحدوث الامراض النباتيه المختلفه .



محطة ارصاد جوية متقدمة WS GP2 ADVANCED WEATHER STATION

■ محطة الطقس _ قوية ومرنة للغاية مصممة للاستخدام في الظروف الجوية القاسية بها مجموعه واسعه من اجهزه الاستشعار بما في ذلك رطوبه التربه . قد تم تصميم هذه المحطة للاستخدام في ظروف الطقس القاسية والموقع النائية والمعرضه للخطر .

■ والمحطة الكامله تاتي مزوده باجهزه الاستشعار عاليه الجوده لقياس كل من:

- المطر
- الاشعاع الشمسي
- سرعه الرياح واتجاهها
- درجه حراره التربه الرطوبه النسبيه
- درجه حراره الهواء.



محطة ارصاد جوية متقدمة WS_GP2 ADVANCED WEATHER STATION

• وتشمل الانجازات استشعار اضافيه اختياريه لقياس كل من:

• الضغط الجوي.

• رطوبه التربه (بما في ذلك خصائص التربه).

• الاشعه فوق البنفسجيه .

• الاشعاع الصافي .

• الاشعاع الكلي والمنتشر.

• تبخر الرطوبه السطحيه .

• تحتوي المحطة ايضا على حاسب الي يقوم بعمليات جمع البيانات المبتكره، ومعالجه البيانات والتحكم بالاضافه الى قيامه بوظائف معقده مثل التنبؤ بالمرض النباتي ، نقطة الندى ، عامل البرد والرياح وحساب البخر والنتح والتحليل.



جهاز الارصاد الجوية اللازم لدراسة الامراض النباتية الوبائية :

WATCHDOG PLANT DISEASE WEATHER STATION



- وبواسطته يمكن قياس كل من: بلل الورقة النباتية ، ودرجة حراره الجو والرطوبة النسبيه وكميه المطر،
- يستخدم في دراسه كل من امراض :
- ❖ المجموع الخضري : التي تتطلب معرفه كل من
- درجة بلل الورقة النباتية .
- درجة حراره الجو.
- الرطوبة النسبيه RH مثل امراض اللفحات وتبقعات الاوراق.
- ❖ المجموع الجذري التي تتطلب معرفه كل من:
- رطوبه وحراره التربه لدراسه امراض موت البادرات واعفان الجذور.



3 محطه ارساد جويه WATCHDOG MODEL 2700 WEATHER STATION



- تستخدم في قياس كل من:
 - سرعه الرياح واتجاهها.
 - درجه حراره الجو.
 - الرطوبه النسبيه RH
 - كميه سقوط الامطار .
 - وقتوات حساسه لقياس:
 - رطوبه التربه .
 - درجه حراره التربه .
- درجه بلل الاوراق النباتيه

محطة ارساد جويه WATCHDOG MODEL 2700 WEATHER STATION

- لذا تستخدم لدراسة كل من امراض:
- المجموع الخضري التي يلزمها قياس *: سرعه واتجاه الرياح ، درجة حراره الجو، الرطوبه النسبيه ، درجة بلل الورقه النباتيه (وذلك لدراسه امراض الاصداء والمجموع الخضري).
- المجموع الجذري والتي يلزمها قياس : درجة حراره التربه - وذلك للدراسه امراض البياض واعفان الجذور والذبول.



4- اجهزه قياس درجه بلل الورقه النباتيه LEAF WETNESS ELECTRIC SENSORS



جهازان حساسان لقياس بلل الاوراق
النباتيه يستخدمان في دراسه الامراض
النباتيه التي تصيب المجموعه
الخضري ويلزم وجود فيلم من المياه
يغطي سطح الاوراق كما يحدث في
معظم الامراض الفطريه والبكتيرييه
التي تصيب المجموع الخضري.



٥ جهاز قياس درجة حموضة ورطوبة التربة SOIL PH- METER



لتجنب كل من:

امراض نقص
العناصر
الغذائية .

مرض الجرب
العادي في
البطاطس .

مرض الجذر
الصولجاني في
الصلبيات

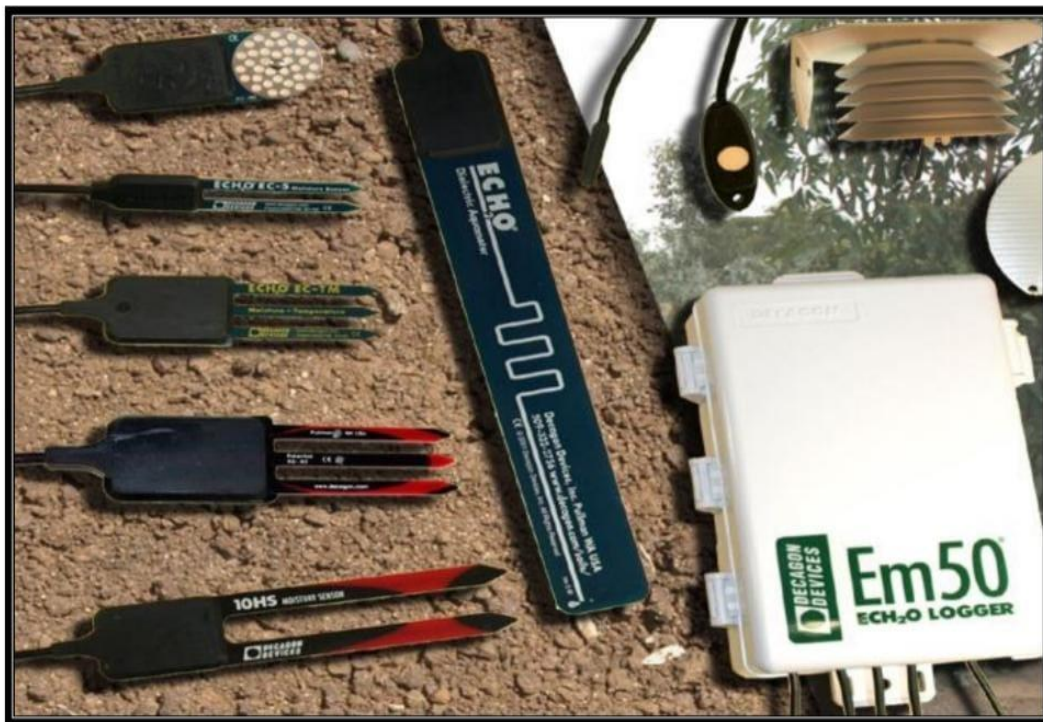


٦. جهاز قياس الرطوبة الارضية SOIL MOISTURE METER



يستخدم في قياس درجة
الرطوبة الارضية وذلك
لدراسه الامراض النباتيه
التي تصيب المجموع
الجذري مثل موت
البادرات ، اعفان الجذور ،
الذبول وتشقق ثمار
الطماطم

7- اجهزه حساسه لقياس رطوبه التربه MODEL 2400 EXTERNAL SENSOR STATION SHOWN WITH WATCHDOG SOIL MOISTURE SENSORS



تستخدم في دراسه
الامراض النباتيه التي
تصيب المجموع الجذري



8- جهاز LUX METER لقياس الاضاءة في المكان الموجود به الجهاز
A LUX METER FOR MEASURING ILLUMINATION IN WORK
PLACES



هام في تقدير الاضاءة التي تتعرض
لها النباتات داخل المنازل
Indoors



9 جهاز قياس رطوبة التربة - درجة حراره التربة - ملوحة التربة

ML3- THE TAPROBE SOIL MOISTURE, SOIL SALINITY AND SOIL TEMPERATURE SENSOR



جهاز حساس يستخدم في:

- قياس رطوبة التربة Soil Moisture مع دقه +1 -1 .
- قياس درجة حراره التربة .
- تحسين معايير لملوحة التربة.

ذو كابل قابل للتمديد وجسمه الابيض اللون يقلل من التدفئة الاشعاعية .

يستخدم في الابحاث الخاصه بدراسة علاقته رطوبة التربة بكل من الامراض الفسيولوجية و المعدية . التي تتاثر برطوبة _ حراره _ وملوحة التربة

١٠ اجهزه استشعار الرطوبه النسبيه وحراره الجو

RELATIVE HUMIDITY AND TEMPERATURE SENSORS



اجهزه هامه في الالبحاث الخاصه
بدراسه الامراض النباتيه التي تصيب
المجموع الخضري للنبات والتي تتاثر
بالرطوبه النسبيه وحراره الجو.



محطة ارصاد جويه WatchDog 2400



بها اجهزه حساسه لقياس كل من:

درجه الحراره ، رطوبه التربه ، بلل الورقه النباتيه.

تستخدم في دراسه النمو النباتي والتنبؤ بالافات
والامراض النباتيه مبكرا.



جهاز لقياس درجة الرطوبة النسبية ودرجة حراره الهواء

RELATIVE HUMIDITY AND AIR TEMPERATURE SENSOR



يستخدم في دراسه الامراض النباتيه
التي تصيب المجموع الخضري
ويلزمها معرفه كل من الرطوبه
النسبيه ودرجة حراره الهواء.



جهاز حساس لرطوبة الاسطح

SURFACE WETNESS SENSOR – SWS



جهاز الكشف عن وجود الندى او المطر **To detect the presence of dew or rain**
يستخدم في دراسه الامراض النباتيه التي تصيب
المجموع الخضري.



14_ جهاز حساس لقياس كميه مياه الامطار

RAIN GAUGES - RG1 AND RG2



يستخدم في دراسه امراض المجموع الخضري
التي يلزمها ارتفاع الرطوبه الجويه كاللفحات
وامراض البياض الزغبي والمجموع الجذري
التي يلزمها ارتفاع ارطوبه ارضيه بامراض
البادرات واعفان الجذور والذبول



جهاز حساس لقياس عمق المياه الارضيه
WATER DEPTH PROBE - WL1



يستخدم في دراسه الامراض النباتيه التي
تصيب البذور عند انباتها.



_ اجهزه حساسه لقياس درجه الحراره في كل من التربه والهواء ومياه البحر والمياه
: الاوراق TEMPERATURE SENSORS على سطح



تستخدم في دراسه الامراض
النباتيه التي تصيب المجموع
الخضري التي يلزمها معرفه
درجه الحراره الملائمه لنمو
الطفيل والاختراق وتطور المرض



جهاز حساس لقياس الضغط الجوي BS4 Barometric Pressure Sensors-



تحت درجه بين - 40 و + 60 درجه
مئويه على ارتفاعات منخفضه



جهاز قياس كميه البخار

Evaporation Pan and Gauge - EV2/P and EV2/G



يستخدم في دراسه الامراض النباتيه التي
تصيب المجموع الخضري التي يلزمها
ارتفاع الرطوبه الجويه مثل الفحات وتبقات
الاوراق والبياض الزغبى .



١٩ _ جهاز حساس لقياس سرعه الرياح واتجاهها Wind Speed and Direction Sensors



يستخدم في دراسه
امراض المجموع
الخضري وخاصه
الوبائيه كاللغات
وتبقات الاوراق
والاصداء
والنفحات.



20- مصيده الجراثيم الفطرية وحبوب اللقاح (الحامله للفيروس)

Hirst automatic Volumetric pollen and Fungal spore trap (carriers of virus)



استخدم تلك المصيده لصيد الجراثيم الفطرية
وحبوب اللقاح وتستخدم في دراسه الامراض
الوبائيه النباتيه كما في اصداء القمح والعديد من
الامراض الفيروسيه



جهاز الكترونى لقياس محتوى الرطوبه ببذور التقاوي قبل تخزينها لتجنب عفن التقاوي.



يستخدم لدراسه امراض التقاوي (البذور والحبوب) لتجنب عدم زياده الرطوبه كي لا يحدث لها انبات بالمخزن وكذلك لعدم ارتفاع درجه الحراره الناتجة عن تنفس التقاوي لتوفر الرطوبه.



جهاز الكترونى لقياس الكلوروفيل فى الاوراق النباتيه

Chlorophyll meter in plant leaves



للحكم على الصحه العامه للنبات وكفاءه
عمليه التمثيل الكلورفيلي به .



مقياس لتقدير نسبة الغبار السطحي Bloom Meter على درنات البطاطس.



للتحكم على درجة نظافة سطح درنات البطاطس
وسلامتها من الامراض النباتية التي تشوه
سطح الدرنات كمرض القشره السوداء
وغيرها وبذلك يمكن تقدير **Black scurf**
درجة كفاءه الدرنات للاستخدام والتصدير





Thank
you!!