امراض تعفن حبوب عرانيص الذرة الصفراء وكيفية التخلص منها

د. محمد عبد الخالق الحمداني
دائرة البحوث الزراعية
وزارة العلوم والتكنولوجيا

يبدو أن الذرة الصفراء **Zea mays** حساسة لعدد غير قليل من أمراض تعفن العرانيص والحبوب التي ينتشر وجودها في معظم مناطق زراعة هذا المحصول الاقتصادي المهم. وعلى الرغم من أن الذرة الصفراء معرضة خلال وجودها في الحقول في العروة الربيعية أو الخريفية إلى مهاجمة مسببات ممرضة مختلفة كالفطريات والبكتريا والفيروسات سواء على الأوراق أو على السيقان، إلا إن المسببات التي تهاجم الحبوب والعرانيص قد تكون الأكثر ضررا لأن الخسارة غالبا ما تكون مباشرة على كمية ونوعية الحاصل مع أرجحية الضرر النوعي.

تعتمد مستويات الأضرار المتوقعة في الذرة الصفراء على الظروف البيئية المحيطة بالنباتات المزروعة، إذ تزداد الأضرار في المناطق الدافئة المصحوبة بالرطوبة العالية خلال الموسم أو خلال المدة الواقعة بين خروج الخيوط الشعرية **(Silking)** والحصاد. كما تزداد الإصابات بالتعفنات من خلال جروح الحشرات أو الطيور على العرانيص أو الحبوب وكذلك جروح السيقان وتعفنها **(Stalk Rot)** التي تؤدي إلى اضطجاع النباتات وبالتالي حدوث تماس بين العرانيص والتربة الذي يمثل مصيدة لكل الأحياء المجهرية بشكل عام وفطريات الأعفان بشكل خاص لتوفر عنصرين مهمين من عناصر ديمومة الحياة وهما الرطوبة والغذاء المتوفرة في حبوب تلك العرانيص.

ومن العوامل المساعدة على حدوث التعفنات ونمو الأعفان على الحبوب وهي لازالت داخل العرانيص وعلى النباتات، تركيب الغلاف المحيط بها والذي يطلق علية بـ **Husk**، حيث تزداد فرص الإصابة عندما يكون التغليف غير كامل في بعض أصناف الذرة الصفراء، أو يكون اتجاه نضج حبوب العرانيص من الأسفل للأعلى.

تهاجم العرانيص مجموعة من الفطريات المسببة لأمراض تعفن العرانيص **(Ear Rot Diseases)** والتي قد تكون ذات احتياجات بيئية متماثلة ومتوفرة خلال مواعيد نضج المحصول في العروتين الربيعية والخريفية. ومن بين ١٠٠ مسبب ممرض يهاجم سنويا نباتات الذرة الصفراء، نستعرض في المقالة الحالية أدوار بعض الفطريات المهمة في إحداث أمراض تعفن الحبوب وتشمل:

أولا: الأمراض التي يتطور ضررها في المناطق أو الأجواء الباردة الرطبة:

١. تعفن الفطر **Fusarium** **graminearum** المعروف سابقا بـ **F. roseum** وطوره الجنسي **Gibberella zeae**. وعلى الرغم من قدرة الفطر على إحداث تعفن سيقان الذرة الصفراء ولفحة

البادرات (Seedling Blight)، إلا إنه يهاجم الحبوب وهي داخل العرانيص. تبدأ الإصابة بظهور غزل فطري (Mycelium) ابيض اللون في قمة العرنوص، يتحرك بنموه باتجاه أسفل العرنوص، ثم يتحول لونه إلى الوردي المحمر في الحبوب المصابة (شكل ١). ومن المخاطر الكبيرة الناجمة عن وجود هذا الفطر على حبوب الذرة الصفراء قدرته على إفراز سموم فطرية (Mycotoxin) مثل Deoxynivalenol و Zearalenone و Zearalenole ذات التأثير السام في حيوانات المزرعة عند تناولها الحبوب المصابة بشكل مباشر أو عند استخدام تلك الحبوب في صناعة الأعلاف.

شكل (١) اصابة الفطر G. zeae

٢. المعقد المرضي للتبقع الجيري Tar Spot Complex Disease يسببه الفطران Phyllachora maydis و Monographella maydis واللذان يهاجمان الأوراق أيضا. تنتشر إصابة الفطرين من الأوراق إلى العرانيص وبذلك تصاب الحبوب الموجودة في طرف العرنوص. تؤدي إصابة الحبوب إلى انباتها وهي لازالت في العرنوص (شكل ٢)، كما تبدو العرانيص المصابة خفيفة الوزن مع تخلخل أو عدم انتظام ترتيب الحبوب في العرانيص المصابة.

شكل (٢) اصابة مسببات المعقد المرضي للتبقع الجيري.

ثانيا: الأمراض التي يتطور ضررها في الأجواء الحارة الرطبة:

١. التعفن الفحمي للعرانيص Charcoal Ear Rot: تحدث إصابات الفطر المسبب Macrophomina phaseolina عند حدوث جفاف خلال طور التزهير. تتصف الحبوب المصابة في موعد الحصاد بلون أصفر شاحب مع وجود خطوط سود تحت غلاف الحبوب، وتكون العرانيص المصابة سائبة، سهلة الانتزاع وذات مظهر قشي، حبوبها غير مستقرة في أماكنها على الكوالح، تظهر عليها أجسام صغيرة جدا كرؤوس الدبابيس، سوداء اللون تمثل الأجسام الحجرية (Sclerotia) للفطر المسبب التي تعينه في تحمل الظروف البيئية غير الملائمة عبر المواسم (شكل ٣). ومما تجدر الإشارة إليه هو إن النباتات المصابة بتعفن الساق بالفطر نفسه قد لا يحدث بها تعفن العرانيص.

شكل (٣) اصابة الفطر M.phaseolina

٢. التعفن الرمادي للعرنوص Gray Ear Rot: يكثر حدوثه في المناطق الحارة والرطوبة العالية وخاصة لفترة عدة أسابيع بعد مرحلة التزهير. ينمو الغزل الفطر الأبيض أو الرمادي للفطر المسبب Physalospora zeae المعروف سابقا بـ Botryosphaeria zeae بين الحبوب وغلاف العرنوص، مما يجعل لون الحبوب شاحبا نتيجة لقصر لونها وغالبا ما تكون الحبوب ملتصقة مع بعضها. ولتماثل الأعراض المرضية لهذا الفطر مع أعراض الفطر Stenocarpella spp.، فإن التمييز بينهما قد يكون سهلا في الأطوار المتأخرة وعلى النحو التالي: تكون أعراض التعفن الرمادي سوداء اللون وكذلك الغزل الفطري يكون غامقا مع ظهور أجسام صغيرة سوداء اللون منتشرة في العرنوص (شكل ٤). أما أعراض تعفن الفطر

شكل (٤) عرانيص مصابة بالفطر Physalospora zeae

الأخر Stenocarpella فتتصف بتلون العرانيص المصابة بلون رمادي إلى بني مع غزل فطري أبيض وجود أجسام إثمارية من نوع البكنيديا (Pycnidia) على الكوالح والحبوب.

٣. تعفن الحبوب الأسود Black Kernel Rot: يسبب المرض الفطر Botryodiplodia theobromae الذي يستطيع أيضا إصابة الساق. يحدث هذا المرض أضرارا كبيرة وبشكل واسع وفي مديات بيئية واسعة في آسيا وأفريقيا

وفي قارتي أمريكا الجنوبية والشمالية. تتصف العرانيص المصابة بتلون الأغلفة باللون الأسود وغالبا ما تكون ممزقة، وأما الحبوب فتكون سود لماعة (شكل ٥).

شكل(٥) اصابة الفطر B. theeobromae

٤. تعفن الفطر Fusarium moniliforme وطوره الجنسي Gibberella fujikuroi وهو الأكثر شيوعا في إحداث تعفن العرانيص في معظم مناطق زراعة الذرة الصفراء. وعلى العكس من الأعراض المرضية لتعفن الفطر G. zeae، فإن الأضرار تكون على حبوب فردية أو في مناطق أو مساحات محدودة في العرنوص(شكل ٦). كما يتطور على الحبوب المصابة نمو قطني للفطر

شكل(٦) اصابة الفطر F.moniliforme

المسبب، أو خطوط بيض على غلاف الحبوب. تساعد الإصابات الحشرية وخاصة بحفار العرانيص (Earworms) على احداث تطور التعفن، ولذلك فإن جميع العرانيص المصابة بهذه الحفارات تكون أكثر استعدادا للإصابة بالتعفن المذكور. إن أضرار هذا الفطر لا تقتصر على التعفن بل بالسموم الفطرية التي ينتجها على البذور المصابة والتي تعرف بـ Fumonisis المؤذية لعدد كبير من الحيوانات وخاصة حيوانات المزرعة إذا ما تناولت الحبوب المصابة.

٥. تعفن الفطر Aspergillus spp.:وخاصة النوع A.flavus. تزداد خطورة الإصابة أو المرض الذي تسببه أنواع عديدة من الفطر المذكور عند خزن العرانيص المصابة في حاويات عالية الرطوبة أوخزنها وهي تحتوي على مستوى رطوبي عال. تستطيع عدة أنواع من هذا الفطر إصابة العرانيص في الحقل، إذ يعد النوع A. niger الأكثر شيوعا من خلال وجود كتل مسحوقية سوداء اللون تغطي كلاً من الحبوب والكوالح.

وعلى العكس من ذلك، فالأنواع A. glaucus و A.flavus و A. ochraceus غالبا ما تنتج كتل صفر إلى خضر من الابواغ (السبورات)، أما النوع A. parasiticus فيكون لون الكتل البوغية اخضر زيتونياً وهو اقل شيوعا على الذرة الصفراء. ومما تجدر الإشارة إليه إن نوعي الفطر المذكور A. flavus , A. parasiticus ينتجان سموماً فطرية تدعى أفلاتوكسين ذات تأثير ضار للحيوانات والطيور التي تتناول الحبوب المصابة بهما سواء بشكل مباشر أو من خلال الأعلاف المصنعة منها (شكل ٧)

شكل (٧) اصابة الفطر Aspergillus spp

٦. تعفن الفطر Penicillium spp.: وخاصة النوع P.oxalicum الذي يهاجم ويصيب العرانيص والحبوب وهي في الحقل أو في المخازن. تزداد مستويات التعفن عند وجود الجروح أو تكسر الحبوب. تنمو في العرانيص المصابة كتلة كثيفة من المسحوق الأخضر المزرق بين الحبوب وعلى سطوح الكوالح (شكل ٨أ)، وتؤدي إصابة الحبوب إلى قصر لونها وتخططها (شكل ٨ ب).

شكل (٨ أ) اصابة الفطر Penicillium spp.

٧. تعفن الفطر

Nigrospora oryzae المنتشر في معظم مناطق زراعة المحصول. العرانيص المصابة ذات مظهر قشي، خفيفة الوزن، ضعيفة الاتصال بالسيقان مع سهولة في تفريط الحبوب من الكوالح. وجود كتل من ابواغ الفطر المسبب السود عند قواعد الحبوب(شكل ٩).

شكل(٨ ب) اصابة الفطر Penicillium spp.

شكل (٩) اصابة الفطر Nigrospora zeae

٨. تعفن الفطر Acremonium strictum المعروف سابقا بـ Cephalosporium acremonium يمكن تمييزه من خلال وجود خطوط بيض في أغلفة الحبوب (شكل ١٠) وهو بذلك يماثل أعراض الإصابة بالفطر F. moniliforme.

شكل (١٠) اصابة الفطر A. strictum

٩. تعفن الفطر Hormodendrum cladosporoides المعروف سابقا بـ Cladosporium cladosporoides وكذلك النوع C.herbarum. تظهر أعراض الإصابة على الحبوب بهيئة تخطط بني إلى أخضر غالبا ما يبدا من قواعد العرانيص. تبدو العرانيص المصابة غامقة اللون وخفيفة الوزن. تزداد الإصابات مع زيادة الجروح والكسور في العرانيص والحبوب (شكل ١١).

شكل (١١) اصابة الفطر H. cladosporoides

١٠. تعفن الفطر Stenocarpella maydis المعروف سابقا بـ Diplodia maydis والنوع S.macrospora المعروف سابقا بـ D. macrospora. تتطور أعراض المرض في حبوب العرانيص بهيئة قصر لون الحبوب وغلاف العرانيص والذي غالبا ما يؤدي إلى جفاف العرانيص بشكل كامل، وقد تبدو أغلفة العرانيص خضراء اللون، لكن إزالة تلك الأغلفة غالبا ما يكشف وجود النمو القطني الكثيف للفطر المسبب بين الحبوب، مع قصر لون الحبوب ذات المظهر القشي (شكل ١٢أ). ينتج الفطر المسبب في نهاية الموسم أجساماً إثمارية من نوع البكنيديا على الحبوب والكوالح (شكل ١٢ب) والتي تعمل كمصادر تلويث في الموسم القادم. تبدأ الإصابة من الكوالح باتجاه الحبوب وتزداد شدة الإصابة بزيادة الجروح.

شكل (١٢ أ) اصابة الفطر Stenocapella spp.

شكل (١٢ ب) مقطع في حرنوص مصاب بالفطر Stenocarpella spp.

ومن دراسة الوضع الزراعي لمحصول الذرة الصفراء في العراق وخاصة الظروف المحيطة بنضج المحصول في العروتين الربيعية والخريفية يمكن القول إن هناك فرصاً كبيرة لحدوث بعض أنواع التعفنات على العرانيص أو الحبوب في الحقل من خلال الجروح التي تتعرض لها العرانيص والحبوب. إن المستويات الواطئة من الإصابة التي قد تحدث في الحقل الجيد غالبا ما تتضاعف بعد الحصاد وخلال تجميع ونقل الحاصل إلى المخازن التي قد تكون سببا رئيسا في تلف الحاصل إذا كانت ظروف الخزن غير جيدة. مما يوجب تجنب هذه المسببات لتجنب اضرار هذه الانواع المتعددة من التعفن، أن الحديث عن المقاومة مع مثل هذه الامراض قد يكون بعيد المنال لأن مسبباتها تعتمد بشكل اساسي على الجروح التي تحدث في العرانيص والحبوب بشكل عام، لذلك فأن تجنب احداث الجروح او منع حدوثها من خلال مكافحة الحفارات والقوارض والحصاد في الموعد المناسب ومنع تكديس العرانيص او تعرضها الى الرطوبة من العوامل المهمة لتقليل اضرار هذه الامراض. ولكون هذه التعفنات ذوات تأثيرات واسعة خلال مراحل طويلة (بدءاً من الحقل وحتى اخراج البذور من المخازن للأستخدام)، فأن برامج مكافحة هذه الامراض لا بد وان تكون عملية متكاملة واخطرها في أثناء الخزن.