الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية

تطوير طرائق للكشف الجزيئي المبكر عن تفحمات الذرة البيضاء *Sorghum* sp.

Development of Molecular Early detection Methods of Sorghum Smuts

إعداد: ردينا أحمد غانم

المشرف: أ.د. محمد فواز العظمة المشرف المشارك: أ.د. جودة توفيق فضول

الملخص

تصنف الذرة البيضاء من بين محاصيل الحبوب الرئيسية الخمسة في العالم، ولا تزال أمراض التفحم من بين أهم العوامل الحيوية المؤثرة في إنتاجها ولما كانت النباتات المصابة لا تبدي أعراضاً للمرض إلا في نهاية الموسم فإن وجود طريقة سريعة ودقيقة للكشف المبكر عن الإصابة مفيداً جداً، لقد هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء إلى هذا المحصول المهمش والتعرف على مسببات التفحم محلياً وتقديم اختبار جزيئي يسمح بالكشف عن الإصابة بالتفحم في مرحلة البادرة، إضافةً لتقييم قابلية بعض الأصناف المحلية والمدخلة للإصابة كذلك تقييم الأثر المثبط لمصل اللبن الحامضي والزيوت العطرية لبعض نباتات العائلة الشفوية على إنبات أبواغ التفحم التيلية في المختبر.

القسم النظري

تزايد الاهتمام عالمياً بالمحاصيل المتكيفة مناخياً في ظل التبدلات الحالية في عوامل الطقس والنمو السكاني العالمي وقلة الموارد المائية فبرزت أهمية الذرة البيضاء كأحد محاصيل الأمن الغذائي بسبب خصائصها البيئية والزراعية واستخداماتها المتعددة. يعتبر الكشف المبكر والتعريف الدقيق للفطريات الممرضة للنبات وفطريات التفحم بشكل خاص إحدى أهم الاستراتيجيات المتبعة كوقاية أولية فهي تساعد في تجنب دخول وانتشار الممرض في المناطق المزروعة حيث لم تكن موجودة سابقاً كما تخفف من مصادر العدوى للموسم التالي، إضافةً لكونها تسرع من اختبارات تقييم قابلية الأصناف للإصابة أو تقييم كفاءة معقمات البذار أو لانتخاب هجن مقاومة ضمن برامج التربية لهذا المحصول. نفّذت الدراسة في مخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية وكلية الزراعة في جامعة دمشق حيث عزلت الأنواع الفطرية المسببة للتفحم على الذرة البيضاء ثم اختبرت قابلية عدة طرز من الذرة البيضاء للعدوى بفطريات التفحم المنقولة بالبذار وهي ***S. sorghi*** و ***S. cruentum*** و ***S. reilianum***، حقلياً خلال ثلاثة مواسم زراعية 2016-2017-2018، استخدمت تقنية ISSR للكشف عن وجود مؤشرات جزيئية مميزة لأنواع تفحمات الذرة البيضاء بهدف تصميم مرئسات خاصة بها واستخدامها لاحقاً في الكشف عنها في النبات المصاب، كما تم اختبار كفاءة شفع المرئسات **G3pD1096F/G3pD2020R** في الكشف عن الدنا الفطري في القمة النامية للنباتات المصابة. كذلك تم تقييم الأثر المثبط لمصل اللبن الحامضي والزيوت العطرية لكل من المردقوش والخزامى والنعنع على إنبات الأبواغ التيلية للتفحم المغطى مخبرياً.

النتائج والمناقشة

بينت الدراسة وجود 4 أنواع من التفحمات وهي التفحم المغطى ***Sporisorium sorghi*** الذي عزل من ذرة المكانس، والتفحم الرأسي ***Sporisorium reilianum*** والسائب ***Sporisorium cruentum*** من نباتات الرزين المصابة وأخيراً التفحم الطويل ***Sporisorium ehrenbergii*** من نباتات الذرة البيضاء السكرية والحبية المصابة، وقد أظهرت نتائج الاختبارات الحقلية خلال ثلاثة مواسم نمو اختلاف الطرز المختبرة في الاستجابة للعدوى حيث ظهرت أعراض الإصابة بالتفحم المغطى على نباتات الصنف رزينية 17 وذرة المكانس فقط بينما لم تبد نباتات الذرة البيضاء السكرية خلال المواسم الثلاث أي أعراض للإصابة بأبواغ انواع التفحم الثلاثة المختبرة وقد يكون السبب كما أظهرته عدة أبحاث إلى أن أصناف الذرة البيضاء تتباين كثيراً في استجابتها للعدوى بأبواغ التفحم (**Mahmoud *et al.*, 2018**) خاصةً وأن الذرة السكرية المختبرة قد خضعت لانتخاب طويل الأمد في المركز الذي وردت منه **ICRISAT** (حيدرأباد/الهند). طبقت 12 مرئسة من نوع **ISSR** على **DNA** لسبع عزلات من الأبواغ التيلية لفطريات التفحم للكشف عن وجود مؤشرات جزيئية مميزة لهذه الأنواع بهدف تصميم مرئسات خاصة بها وقد بلغ العدد الكلي للحزم المتشكلة 99 بنسبة تعددية شكلية بلغت 95.25%، لكن لم تظهر حزم مميزة لأنواع من عينات التفحم المدروسة دون غيرها الأمر الذي حال دون تصميم مرئسة خاصة بتتابعها النوكليوتيدي واستخدامها لاحقاً في تمييز النباتات المصابة عن السليمة، بالمقابل أمكن كشف النباتات المصابة بفطريات التفحم المغطى والسائب والرأسي عند اجراء تفاعل **PCR** لشفع المرئسات **G3pD1096F/G3pD2020R** مع **DNA** المستخلص من القمة النامية لنباتات مصابة وسليمة من الذرة البيضاء (صنف رزينية) والرزين(**Moharam *et al.*, 2012**). وأظهرت نتائج التقييم المخبري للأثر المثبط لعدة تراكيز من كل من الزيوت العطرية للخزامى والنعنع والمردقوش كذلك مصل اللبن الحامضي 80% ومبيد **Benzimidazol** على إنبات أبواغ التفحم المغطى (العينة **MS**) أن الزيوت العطرية للمردقوش بالتركيزين (**2 µl/ml -3.125µl/ml**)، وللخزامى بتركيز (**6.25 µl/ml**)، ولمصل اللبن الحامضي 80% أفضل نسبة تثبيط لإنبات الأبواغ دون فروق معنوية فيما بينها (**James and Ikani, 2023**).

المراجع

1. James, *S.* A. and Ikani, P. E. (2023). A review of the antifungal activities of mint plant extracts against fungal isolates. BioResearch. 21(2):2031-2057.
2. Mahmoud A.A.A., Moharam, M.H.A., Asran, M.R., and Al-Asuity, E.M.M. (2018). Factors affecting development of covered kernel and long smut diseases and yield losses of grain sorghum. Journal of Sohag Agriscience (JSAS). (2): 1-22.
3. Moharam, M.H.A., Leclerque, A., and Koch, E. (2012). Cultural characteristics of *Sporisorium sorghi* and detection of the pathogen in plant tissue by microscopy and polymerase chain reaction. Phytoparasitica. 40:475-483.