عزل وتعريف فطريات التخزين في بذور صنفين من الفول السوداني (*Arachis hypogea* L.) واختبار قابليتها على إفراز السموم

ماجدة يونس القاضي[1] وزهرة ابراهيم الجالي*[2]

(1). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

(*للمراسلة: د. زهرة ابراهيم الجالي. البريد الإلكتروني: zahra.Ibrahim@omu.edu.ly).

تاريخ الاستلام: 2020/03/31 تاريخ القبول: 2020/05/21

الملخص

أُجريت الدراسة في سنة 2018– 2019 بمعمل أمراض النبات بجامعة عمر المختار، بهدف عزل وتعريف الفطريات على صنفين من الفول السوداني (Landraces، وVirginia) باستخدام طريقة الورق النشاف، وأطباق الآجار PSA، بالإضافة إلى الكشف عن قدرة الفطريات المعزولة على إنتاج السموم تحت بخار الأمونيا في الأوساط الصلبة PSA، CEA، وYEA . شملت الفطريات المعزولة *Aspergillus flavus*، *A. niger*، *A. terreus*، *Cladosporium cladosporioides*، *Fusarium* sp.، و *Penicillium italicum*. كان الفطر *A. niger* اكثر الأنواع تردداً بنسبة 30% متبوعاً بنسبة 29% للفطر *A. flavus* و15% للفطر *P. italicum* في حين كانت الفطريات الأخرى أقلها تردداً. تم تسجيل العدد الأكبر للفطريات بطريقة أطباق الآجار مقارنةً مع طريقة ورق النشاف. كانت البذور الكبيرة أكثر عرضة للتلوث مقارنةً بالبذور الصغيرة. وكشفت نتائج السموم حدوث تغير في ألوان الصبغات بكثافات مختلفة بعد التعرض للأمونيا السائلة، وكان الوسط PSA مناسباً لإنتاج السموم بواسطة الفطريات *A. flavus* و *A. niger* و *P. italicum*.

الكلمات المفتاحية: فطريات تخزين، اختبارات التحضين، إنتاج السموم، الفول السوداني، ليبيا.

المقدمة:

الفول السوداني (*Arachis hypogea* L.) محصول يتبع للفصيلة البقولية (Fabaceae)، وهو هام اقتصادياً ويستهلك على نحو واسع بين الناس في ليبيا وأجزاء مختلفة من العالم، يزرع في ليبيا في 22 محافظة على مساحة 10000 هكتاراً بإنتاجية بلغت 1800 كغ/هكتار. تحتوى بذوره على البروتين، وفيتامينات A، وB ويدخل في تركيب B_2 المكمل لغذاء الإنسان والحيوان. تستعمل قشوره كوقود، في حين يُؤكل اللب خام أو محمص او مُحلّى. ويدخل الزيت المستخرج منه في صناعة الصابون، ومواد التجميل، وزيوت التشحيم (الوكيل، 2018 ; Rami *et al.*, 2015).

يمكن أن تتعرض البذور لتلوث بفطريات البذور إما قبل أو بعد الحصاد، أثناء التداول وفي المخزن، ويحدث أن تهاجم أنواع فطريات تابعة للأجناس *Aspergillus* ، *Penicillium* و*Fusarium* بذور الفول السوداني وتكون سبباً في التعفن، والتدهور وانخفاض قيمتها الغذائية (Richard, 2007)، حيث أشارت دراسة أجراها Mohammed and Chala, (2014) إلى وجود الأنواع *A. flavus* ، *A. niger* ، *A. ochraceus* ، *A. parasiticus* وأنواع *Penicillium* spp. في عينات من بذور الفول السوداني في الحقل وتلك

المخزونة لدى المزارعين، هذا وكشف Tobin–West (2018) عن فطريات أعفان البذور في الفول السوداني الخام إلى سيادة أنواع *Aspergillus* spp. متبوعاً بـ*Fusarium* spp. ، ثم *Penicillium* spp.، *Mucor* spp. و*Rhizopus* spp. والتي كانت أقل ظهوراً على البذور.

تواجه البذور بعد إصابتها بفطريات التخزين خطر تلوثها بالسموم الفطرية التي تنتجها تلك الفطريات، مثل Aflatoxins الناتجة بواسطة أنواع الجنس *Aspergillus*، أما سموم الـdeoxynivalenol، Zearalenone، T–2 toxin، وfumonsins تنتج بواسطة أنواع الجنس *Fusarium*، في حين تفرز الأنواع الفطرية التابعة للجنس *Penicillium* سموم Patulin وPR toxin (Whitlow and Hagler, 2007)، ونظراً لما تشكله فطريات التخزين المنتجة للسموم من خطورة على صحة الإنسان والحيوان بسبب تأثيراتها المسرطنة وانتقال سمومها عبر السلسلة الغذائية، أُجريت هذه الدراسة بهدف تحديد فطريات بذور الصنفين (Landraces وVirginia) من الفول السوداني المتداولة في ليبيا، وكشف قدرتها على إنتاج السموم.

مواد البحث وطرائقه:

عزل الفطريات:

استخدم في هذه الدراسة صنفان من بذور الفول السوداني، والمباعة محلياً في ليبيا، وهما الصنف Landraces بذوره صغيرة، والصنف Virginia بذوره كبيرة. وعزلت الفطريات باستخدام:

طريقة الورق النشاف:

زرع عدد 5 لبذور بعد تعقيمها سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم HCOl تركيز 10% في أطباق بتري حاوية على 3 أوراق نشاف (Whatman No.1) مبللة بالماء، ومعقمة كغرفة رطبة، وحُضنت في درجة حرارة 25 م° لمدة 7 أيام.

طريقة أطباق الآجار:

تم زراعة 5 بذرة/ طبق على وسط آجار البطاطس والسكروز PSA (Potato Sucrose Agar) بعد تعقيمها سطحياً وغسلها 3 مرات بالماء المعقم وتجفيفها. حُضنت كما سبق. فُحصت البذور في الطرق السابقة وتم حساب تكرار الفطر بالمعادلة:

تكرار الفطر (%)= [عدد عزلات الجنس أو النوع/ العدد الكلي للبذور المختبرة] × 100

زُرعت الفطريات كلاً على حدة بأخذ جزء من العفن بواسطة إبرة تلقيح معقمة ونُقله مباشرةً إلى طبق PSA المدعم بالمضاد الحيوي streptomycin sulphate (0.3 غ/لتر)، وحُضنت الأطباق في درجة حرارة 23 ±2م°. بعد التحضين، فُحصت المزارع الفطرية النامية والمستعمرة بالجراثيم، من حيث اللون، والحافة، طبيعة النمو وإنتاج الصبغات. لإجراء التعريف تم تحميل جزء من النمو الفطري على شرائح زجاجية مغطاة بفيلم رقيق من صبغة أزرق اللاكتوفينول لدراسة الصفات الشكلية مثل الحامل البوغي والأبواغ الكونيدية (Conidia). فُحصت الشرائح تحت المجهر الضوئي، وباستخدام الشريحة الميكرومترية أُخذت قياسات الرأس الكونيدي، الحامل البوغي، الفياليدات، والأبواغ (40 بوغة)، ووُصفت بدقة استناداً على المراجع المعتمدة (CMI, 1966 ; Ellis, 1997 ; Barnett and Hunter, 1998).

اختبار القدرة على إنتاج السموم باستخدام محلول الأمونيا:

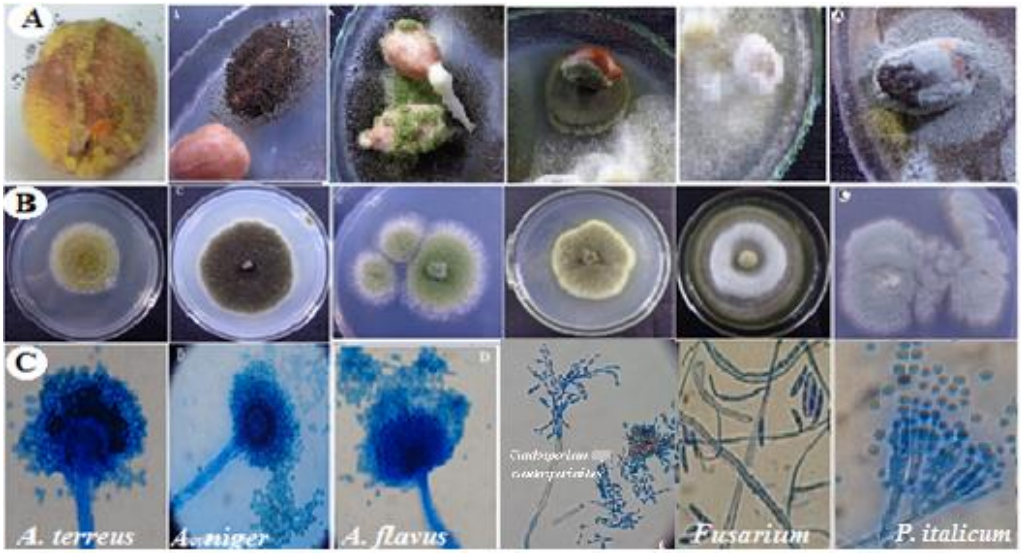
نُميت الفطريات الأكثر تكرراً *A. flavus*، *A. niger* ، *Penicillium italicum* على أوساط الزرع PSA ، مستخلص آجار جوز الهند CEA (Coconut Extract Agar) ومستخلص الخميرة والآجار YSA (Yeast Sucrose Agar) لمدة 7 أيام. قُلبت الأطباق وأُضيف في غطاء كل طبق 01 مل هيدروكسيد الأمونيوم Ammonium hydroxide تركيز 25% وتُركت لمدة 24 ساعة في درجة حرارة المعمل (25 م°). فُحصت مزارع الفطريات من قواعدها، وصُورت لتوثيق تغير اللون إلى الأحمر القاتم أو الأحمر الوردي كدليل على إنتاج السموم (Saito and Machida, 1999).

التحليل الإحصائي:

نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي التام في تجربة عاملية من عاملين: العامل الأول ضم الأصناف، والعامل الثاني شمل ستة أنواع من الفطريات. النسب المئوية حولت زاوياً قبل التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Co stat واختبار LSD عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) للمقارنة بين متوسطات المعاملات.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج العزل من بذور الفول السوداني تسجيل أربعة أجناس *Aspergillus* ، *Cladosporium* ، *Fusarium* و *Penicillium* تبعها ستة أنواع *A. flavus*، *A. niger*، *A. terreus*، *Cladosporium cladosporioides*، *Fusarium* sp.، و *Penicillium italicum* (الشكل 1). سجلت دراسات عديدة وجود الأنواع الفطرية التابعة للأجناس *Aspergillus* spp.، *Fusarium* spp، *Penicillium* spp على بذور الفول السوداني (Syed *et al.,* 2013; Salau, *et al.*, 2017 ; Tobin-West, *et al.*, 2018).



الشكل 1. الفطريات المعزولة من بذور الفول السوداني. A: نمو الفطر من البذور، B: مزرعة الفطر على الوسط PSA، C: تعضيات الفطر تحت المُجهر (40x).

الجدول 1. الصفات المزرعية والمجهرية للفطريات المعزولة من بذور الفول السوداني.

نوع الفطر	الصفات المزرعية	الصفات المجهرية
A. flavus	النمو في البداية أبيض، لاحقاً يصبح أخضر	الحامل الكونيدي منتصب، خشن، طويل (0.9مم)، والرأس كبير كروي

	ليموني وكريمي من الخلف في اتجاه القاعدة.	(300-400µ) والسلاميات مرتبة في صفين، الفياليدات (3µ × 7)، والأبواغ كروية إلى بيضاوية ملساء بقطر(3.5-5µ)
A. niger	النمو في البداية أبيض، لاحقاً يصبح أسود بسبب سرعة التبوغ. يتلون بالأصفر الشاحب من جانب القاعدة.	الحامل الكونيدي طويل منتصب (1.5-3µ) والرأس كروي كبير (800µ-750)، والذنيبات مرتبة في صفين، الفياليدات (2µ × 5.5)، والأبواغ بيضاوية سميكة الجدار داكنة اللون (9µ- 2.5).
A. terreus	النمو في البداية أبيض، لاحقاً يصبح طوبي مشوب بصفرة (لون القرفة) مع أصفر شاحب من الخلف	الحامل الكونيدي قصير ناعم شفاف (100-200µ) منتصب والرأس الكونيدي على شكل القبة (10-20µ) والسلاميات مرتبة في صفين، الفياليدات (2µ × 5.5)، والأبواغ كروية إلى إهليجية شفافة (1.5-2µ)
C. cladosporioides	المزرعة بطيئة النمو خضراء مخملية زيتونية بسبب غزارة التبوغ. الحواف بيضاء متموجة. ينتج صبغات داكنة سوداء من القاعدة.	الحامل الكونيدي متفرع مقسم منتصب بطول يفوق 90µ، والأبواغ صغيرة في سلاسل متفرعة بكل الإتجاهات بيضاوية الشكل تشبه حبة القمح زيتونية داكنة اللون مكونة من خلية واحدة أوخليتين بأبعاد (3-16µ × 2- 4).
***Fusarium* sp.**	النمو أبيض قطني غزير	الخيوط مقسمة، يكون نوعين من الأبواغ الصغيرة غير مقسمة، والكبيرة منحنية قليلاً ومقسمة من2-3 خلايا (4-6µ × 18-25).
P. italicum	النمو في البداية ابيض يتحول إلى اللون الأخضر الباهت المخملي مع غزارة التبوغ، وأصفر من جانب القاعدة.	حامل كونيدي أملس مقسم شفاف وسميك، يحمل فريعات أحادية الصف، تحمل سلاميات بيضاوية طويلة تترتب عليها الأبواغ في سلاسل بيضاوية الشكل أحادية الخلية (2.9µ×1.7).

أثبتت اختبارات التحضين أن التعفن بالفطريات ظهر في كلا الاختبارين، الورق النشاف، وأطباق الآجار. العدد الأكبر للفطريات تم تسجيله بطريقة أطباق الآجار مقارنةً بالورق النشاف. دراسات أخرى عديدة أثبتت تفوق طريقة أطباق الآجار عن الورق النشاف في عزل الفطريات (Embaby and Abdel–Galel, 2014 ; Al–Amodi, 2016 ; Aslam, *et al*., 2017). يعود السبب إلى أن الوسط يمتاز بتركيبته البسيطة وقدرته على تشجيع النمو الميسليومي لتشكيلة واسعة من الفطريات وانخفاض التبوغ (Jkncc, 1998). سجل الفطر *A. niger* أكثر تكرار25% و30% متبوعاً بـ21% و29% للفطر *A. flavus* و15% للفطر *P. italicum* ، في كلا الاختبارين على التوالي (الجدولين 2 و3). أثبتت دراسات عديدة أن *Aspergillus* spp.، *Fusarium* spp.، و *Penicillium* spp. من أكثر الفطريات شيوعاً وتكرراً على البذور المخزونة (Youssef *et al*., 2008 ; Syed *et al*., 2013 ; Aslam *et al*., 2017).

من النتائج (الجدول 2) يتضح أن الفطر *Fusarium* sp. ظهر على الورق النشاف أكثر من أطباق الآجار، نتيجة مطابقة ذكرها Gachomo, *et al*., (2014) على الفول السوداني، كما أوردها Dawar *et al*., (2015) على بذور اللوبيا، ويعزى ذلك إلى أن الفطر *Fusarium* من الفطريات المحللة للسليلوز والتي تعمل على الورق النشاف (Niaz and Domsch, *et al*., 1980 ;Dawar, 2009)، في حين تحول وسط الآجار إلى بيئة تضاد أو منافسة بين الفطريات على المادة المغذية (Niaz and Dawar, 2009)، حيث ذكر El–Gali (2003) أن كفاءة طريقة العزل تعود إلى نوع الفطر المعزول.

الجدول 2. نوع وتكرار فطريات البذور المرافقة للصنفين المدروسين من الفول السوداني بطريقة الورق النشاف

الصنف	نوع الفطر						**LSD5%**
	A. flavus	*A. niger*	*A. terreus*	*C. cladosporioides*	*Fusarium* sp.	*P. italicum*	

0.96* **	14	0	0	0	16	14	Landraces
	16	16	0	0	34	28	Virginia
						0.4* **	**LSD5%**
	15	8	0	0	25	21	المتوسط
						0.7* **	**LSD 5%**

الجدول 3. نوع وتكرار فطريات البذور المرافقة للصنفين المدروسين من الفول السوداني بطريقة أطباق الآجار

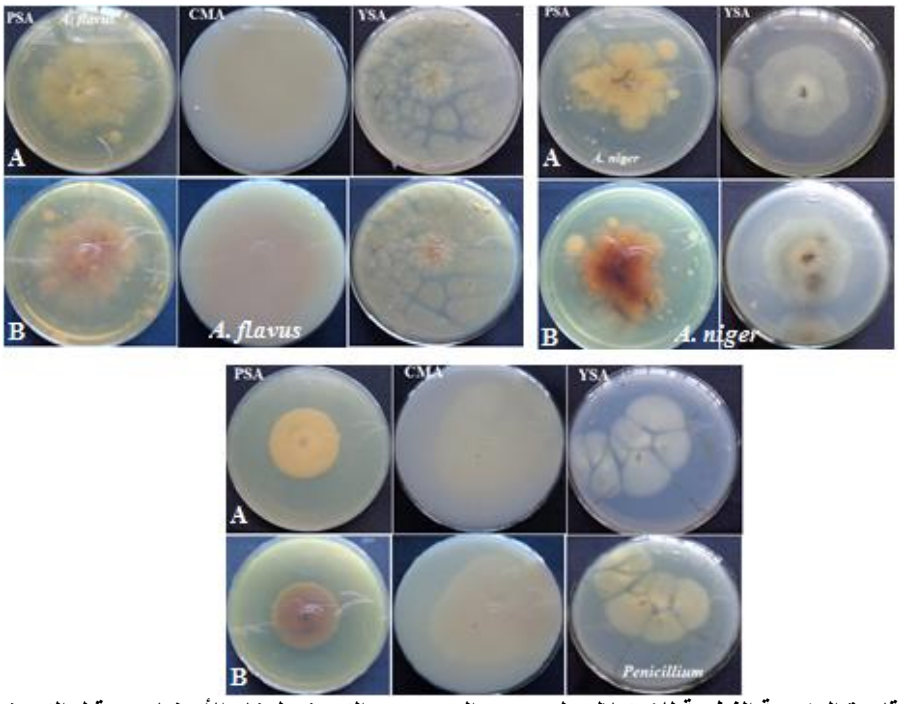
LSD5%	نوع الفطر						الصنف
	P. italicum	*Fusarium* sp.	*C. cladosporioides*	*A. terreus*	*A. niger*	*A. flavus*	
1.9* **	10	0	2	0	20	30	Landraces
	20	6	4	4	40	28	Virginia
						0.8* **	**LSD5%**
	15	3	3	2	30	29	المتوسط
						1.4* **	**LSD 5%**

من الجدولين (2 و3) يتضح أن نسب تكرار الفطريات اختلفت باختلاف الصنف المدروس. نتائج مماثلة تحصل عليها Ibam and Egwu, (2011) و Al–Amodi, (2016) على أصناف مختلفة للفول السوداني. يعزى اختلاف الحمولة البوغية بين الأصناف إلى سلامة الغلاف الخارجي وبالتالي عدم تمكن الفطر من دخول البذرة (Mixcon and Rogers, 1973)، أو ربما تعود إلى صفات الصنف نفسه، فالأصناف ذات الإندوسبرم الطري تساعد على دخول الفطر وغزوه للأنسجة أكثر مما تفعل الأصناف ذات الإندوسبرم الصلب (Priyadarshini and Tulpule, 1978)، كما أن النمو المشيجي يزيد في الأنواع ذات الإندوسبرم السكري وينحسر أو يتناقص في الأنواع ذات الإندوسبرم النشوي (Bhatangar *et al.*, 1992)، بالإضافة إلى أن بذور بعض المحاصيل القادرة على المقاومة تمتاز بفتحة نقير صغيرة ومغلقة بعكس الأنواع القابلة للإصابة تكون فتحة النقير فيها كبيرة ومفتوحة (El–Gali, 2003).

كان عدد الفطريات أكبر وتكرارها مرتفعاً في الصنف Virginia ذو البذور الكبيرة مقارنةً بالصنف Landraces ذو البذور الصغيرة. نتيجة مماثلة تحصل عليها Tobin–West *et al.*, (2018). ربما يعود عدد الفطريات الأكبر في البذور الكبيرة إلى حجم البذرة والذي يشكل حيزاً أكبر تتعايش فيه الفطريات (Olayinka *et al.*, 2016) أو بسبب الرطوبة المرتفعة ونسبة الدهون العالية فيها (Atasie *et al.*, 2009).

أشارت نتائج التحليل الاحصائي إلى وجود فروق معنوية في الحمل الجرثومي بين الأصناف، وأيضاً بين الفطريات ونسب تكرارها في الصنف وكذلك عند التداخل بين الصنف والفطر المعزول.

وعند الكشف عن قدرة الأنواع *A. flavus*، *A. niger* و*P. italicum* على إفراز السموم ظهر خلال التجربة أن لها القدرة على إنتاج السموم عند نموها على الأوساط PSA، CEA وYEA والذي ظهر في تغيير لون قواعدها بعد التعرض لبخار الأمونيا مقارنةً باللون في الشاهد قبل التعرض للبخار (الشكل 2).



الشكل 2. تغير لون قاعدة المزرعة الفطرية للاستدلال على وجود السموم بعد التعرض لبخار الأمونيا. A: قبل التعرض، B: بعد التعرض

تبين من النتائج الموضحة في الجدول (4) اختلاف قدرة الفطريات على انتاج السم حسب الوسط المستخدم، فكان الوسط PSA أكثرها ملائمة لإنتاج السموم بسبب تغير لون قواعد المزارع الفطرية إلى اللون الأحمر القاتم أو الأحمر الوردي (الشكل 2)، ثم جاء وسط CEA ثانياً، وأخيراً إنتاج السموم على الوسط YEA. نتائج مماثلة أشارت إلى قدرة فطريات التخزين على إنتاج السموم على وسط آجار البطاطس أكثر من وسط مستخلص الخميرة والسكروز (صالح وآخرون، 2009). قد يعزى سبب اختلاف قدرة الفطريات في انتاج السموم حسب الأوساط المستخدمة إلى طبيعة المواد التي يتكون منها الوسط والتي تساعد على إنتاج السم. كما اتفقت هذه النتائج مع ما وجده عبود (2006) الذي درس تأثير الأوساط الغذائية المختلفة على قابلية الفطر على إنتاج الأفلاتوكسين ووجد أن الفطريات التي لها القدرة على إنتاج السم أعطت كشفاً موجباً ودرجات ألوان متباينة على الوسطين PDA وCEA.

الجدول 4. كشف قابلية الفطريات على إنتاج السم في الوسط الصلب مختبرياً

نوع الوسط / نوع الفطر	PSA	CEA	YSA
A. flavus	أحمر وردي+++	وردي++	وردي غامق+++
A. niger	أحمر قاتم+++	-	بني مصفر+++
P. italicum	وردي غامق+++	وردي فاتح+	اصفر+
+++: قابلية الفطر على انتاج السم عالية، ++: قابلية الفطر على انتاج السم معتدلة، +: قابلية الفطر على انتاج السم قليلة -: عدم قابلية الفطر على انتاج السم			

الاستنتاجات:

أثبتت الدراسة أن كلا صنفي الفول السوداني (Landraces وVirginia) يحملان أنواعاً من فطريات التخزين المنتجة للسموم على الوسط الصلب شملت *A. flavus* ، *A. niger* و *P. italicum*. العدد الأكبر للفطريات تم عزله على أطباق الآجار، وكانت البذور الكبيرة أكثر عرضة للتلوث مقارنةً بالبذور الصغيرة.

الاخلاقيات البحثية:

هذا البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول، وتحت إشراف الباحث الثاني، كما أن جميع البيانات والصور أصيلة وليست مقتبسة.

المراجع:

الوكيل، محمد عبدالرحمن (2018). الفول السوداني. https://www.researchgate.net/publ9355657,1-2pp.

صالح، طلال حسين وعلي عبدالقادر قاسم وغسان مهدي داغر (2009). تشخيص أنواع الأسبرجلس في بذور الذرة والرز والحنطة في ميسان واختبار قدرتها على إفراز الأفلاتوكسين على أوساط مختلفة. مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، 8(15): 200-210.

عبود، ميثاق ستار (2006). دراسة بعض الجوانب البيولوجية للفطريات والخمائر الانتهازية المعزولة في عينات سريرية من مستشفى الناصرية العام. محافظة ذي قار. رسالة ماجستير، جامعة ذي قار، العراق.

Al-Amodi, M.O. (2016). Fungi associated with seeds of Ashford variety of groundnut grown in Yemen and its disinfection in vitro using sodium hypochlorite. J. Global Biosci., 5(1): 3414-3422.

Aslam, M.F.; G. Irshad; H.M. Khan; S. Ghuffar; and F. Azam (2017). Identification of seed-borne mycoflora associated with peanut (*Arachis hypogea* L.) in Pothwar, Pakistan. Plant Prot., 1(2): 91-95

Atasie, V.N.; T.F. Akinhanmi; and C.C. Ojiodu; (2009). Proximate analysis and physicochemical properties of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Pakistan J. Nutri., 8: 194-197.

Barnett, H.L.; and B.B. Hunter (1998). Illustrated genera of imperfect fungi. 4th ed. APS press. 218 pp.

Bhatangar, D.; E.B. Lillehoj; and D.K. Arora (1992). Handle book of Applied Mycology. Volume 5.Mycotoxins in Ecological Systems. Marcel Dekker, Inc. New York 433p.

CMI (1966). Commonwealth mycological institute description of pathogenic fungal and bacteria. Kew Survey, England. No: 91: 94- 95.

Dawar, S.; M. Kulsoom; and S. Rahim (2015). Seed borne fungi associated with cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Walp. Int. J. Biol. And Biotech., 12(4): 565-569.

Domsch, K.H.; W. Gams; and T.H. Anderson (1980). Compendium of soil fungi. Vol.1, London: Academic Press. 859 pp.

El-Gali, Z.I. (2003). Histopathological and Biochemical Studies on Bean Seeds Infected by Some Seed-Borne Fungi. PhD. Thesis, Alexandria University, Alexandria, Egypt. Pp. 293.

Ellis, M.B. (1971). Dematiaceous Hyphomycetes. CMI, Kew, Surrey, England. 608 pp.

Embaby, E.M.; and M.M. Abdel-Galel (2014). Detection of fungi and aflatoxins contaminated peanut samples (*Arachis hypogaea* L.). International Journal of Agricultural Technology. 10(2):423-437.

Gachomo, E.W.; E.W. Mutttu; and O.S. Kotchoni (2004). Diversity of fungal species associated with peanuts in storage and levels of aflatoxins in infected samples. Int. J. Agric. And Biol, 6(6): 955-959.

Ibiam, O.F.A.; and B.N. Egwu (2011). Post-harvest seed-borne diseases associated with with the seeds of three varieties of groundnuts (*Arachis hypogaea* L.) Nwakara, Kaki, and Campalla. Agric. Biol. J. N. Am., 2(4): 598-602.

Mixcon, A.C.; and K.M. Rogers (1973). Peanut accessions resistant to seed infection by *Aspergillus flavus*. Agron. J., 65: 560-562.

Mohammed, A.; and A. Chala (2014). Incidence of *Aspergillus* contamination of groundnut *(Arachis hypogaea* L.) in Eastern Ethiopia. Afr. J. Micro. Res., 8(8): 759- 765.

Nagvi, S.D.Y.; G. Serekebrhan; and A. Mehertab (2013). Identification of seed-born fungi on farmer saved sorghum (*Sorghum bicolor* L.). pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.) and groundnut (*Arachis hypogaea* L.) seeds. Agric. Sci. Res. J., 3(4): 107-114.

Niaz, I.; and S. Dawar (2009). Detection of seed borne mycoflora in maize (*Zea mays* L.). Pak. J. Bot., 41(1): 443 – 451.

Olayinka, B.U.; S.O. Owodeji; and E.O. Etejere (2016). Biological productivity and composition of groundnut in relation to seed size. Environmental and Experimental Biology. 14: 9-14.

Priyadarshini, E.; and P.G. Tulpule (1978). Relationship between fungal growth and aflatoxin production in varieties of maize and groundnut. J. Agric. Food Chem., 26 (1): 249-252.

Pitt, J.I. (1991). Laboratory guide to common *Penicillium* Species. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Food Research Laboratory. N.S.W. Australia

Rami, J.F.; S.C.M. Leal-Bertioli; D. Fonceka; M.C. Moretzsohn; and J. Bertioli (2015). Groundnut. https://www.researchgate.net/publication/286307021, 253-279pp.

Richard, J.L. (2007). Some major mycotoxins and their mycotoxicoses: an overview. International Journal of Food Microbiology. 119(1-2): 3-10.

Salau, I.A.; K. Shehu; S. Muhammad; and R.A. Umar (2017). Determination of Aflatoxin levels in groundnut oils marketed in Sokoto State, Nigeria. Inter. Res. J. Biochem. and Biotech., 3(1): 051-054.

Saito, M.; and S. Machida (1999). A rapid identification method for aflatoxin producing strains *A. flavus* and *A. parasiticus* by ammonia vapor. Mycoscience. 40:205 -208.

Tobin-West, M. D.; S.O.N. Dimkpa; and J.A. Osakwe (2018). Isolation and Identification of Fungi Associated with Raw Groundnut Seeds Sold at Four major markets in Port Harcourt Metropolis, Rivers State. Journal of Biology. Agriculture and Healthcare. 8(6): 29-35.

Ukncc (1998). Growth and Media Manuals. Strain databases (www.ukncc.co.uk/)

Whitlow, L.W.; and W.M. Hagler (2005). Mycotoxins: A review of dairy concerns. Mid-South Ruminant Nutrition Conference. 47-58.

Youssef, M.S.; E. Maghraby; and Y.M. Ibrahim (2008). Mycobiota and mycotoxins of Egyptian peanut (*Arachis hypogeae* L.) seeds. Inter. J . Bot., 4(4): 349-360.

Isolate and Identify of Storage Fungi in Two Varieties of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) and Detection their Ability for the Toxins Secretion

Magida Younis El-Kadi[(1)] and Zahra Ibrahim El-Gali[*(1)]

(1). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University, Libya.
(*Corresponding author: Dr. Zahra Ibrahim El-Gali. E-Mail: Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly).

Received: 31/03/2020 Accepted: 21/05/2020

Abstract

In the present study, seeds of tow groundnut varieties viz. Landraces (local vs.) and Virginia were collected from different market places of El-Beida city, Libya, and seed mycoflora was isolated by standard blotter paper method and agar plate method, then identified and addition to be checked for toxin production on PSA, CMA and YSA solid media. The identified fungal isolates included *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. terreus*, *Cldosporium cladospoirides*, *Fusarium* sp. and *Penicillium italicum*. Data revealed that both varieties were affected by the fungal species however, 30 % of *A. niger* on agar plate method and 25 % on standard blotter paper, while *A. terreus* had the least percent incidence of up to 2% on agar plate method. Large seeds were more prone to fungal contamination than small seeds and higher numbers of fungi were isolated on agar plate method used as compared to standard blotter paper method. Results of the ability of fungal isolates for secretion toxins after exposure to liquid ammonia were recorded that color changed in pigment with different intensities, and PSA medium was suitable for toxin secretion by *A. flavus*, *A. niger* and *P. italicum*.

Keywords: Storage fungi, Incubation tests, Toxins secretion, Peanut, Libya.