مجلة المختار للعلوم 35 (4): 352-360، 2020

تطبيق أفضل التقنيات لخفض نسبة فطريات التخزين المحمولة في بذور الفول السوداني *Arachis hypogaea*

زهرة ابراهيم الجالي* وماجدة يونس القاضي

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

تاريخ الاستلام: 15 نوفمبر 2020 / تاريخ القبول: 31 ديسمبر 2020

Doi: https://doi.org/10.54172/mjsc.v35i4.345

المُسْتخلص : أُجريت الدراسة خلال الموسم 2019-2020 بهدف اختبار كفاءة بعض تقنيات المعالجة لإبادة أو خفض نسبة التكرار بفطريات التخزين *Aspergillus flavus*، و *A. niger*، و *Penicillium italicum* الملوثة طبيعياً لبذور الفول السوداني. عُوملت عينة البذور بالنقع في الماء الساخن (50م°، 60م°، 70م°)، والنقع في الماء المالح بتركيزات 10%، 15%، 20%، والتحميص بالفرن العادي عند 150م° لمدة 10، 20، 30 دقيقة، والتحميص بفرن الميكروويف عند 100م° لمدة 1، 3، 5، 7 دقائق، وقُدِرت نسبة تكرار ظهور الفطريات في البذور المُعالجة بالتحضين في الوسط المغذي آجار البطاطس والسكروز (PSA). أشارت النتائج إلى كفاءة كل التقنيات المُسْتخدمة في خفض تكرار الفطريات في البذور المُعَالجة، كما كان الفطر *P. italicum* أكثر الفطريات حساسية تحت التقنيات جميعها، وأثبتت الدراسة تفوق المُعَالجة بالتحميص في الميكروويف على باقي التقنيات، حيث قتلت كل الفطريات المحمولة في البذرة بنسبة 100% عند الزمن 5دقائق.

الكلمات المفتاحية: الماء الساخن، الماء المالح، الحرارة الجافة، الميكروويف، الفطريات المحمولة بالبذور، الفول السوداني.

المقدمة

تُعد كثير من المحاصيل الزراعية والمواد الغذائية والأعلاف أوساطا غذائية ملاءمة لنمو الفطريات التي تلوثها بالإضافة إلى قدرة بعضها على إنتاج السموم (Youssef وآخرون، 2012)، و بذور الفول السوداني (*Arachis hypogaea* L.) واحدة من المواد الغذائية المُعَرضة للإصابة بالفطريات المُنْتجة لهذه السموم، حيث يواجه الفول السوداني مشاكل كثيرة أثناء الجني وبعد التخزين، والنقل من أهمها الإصابة بمجاميع الفطريات *Aspergillus* و *Penicillium* و *Fusarium* المُنْتجة للسموم (القاضي والجالي، 2020)، ونظراً لما تشكله الفطريات المُنتجة للسموم من خطورة على صحة الإنسان والحيوان بسبب تأثيراتها المسرطنة، وانتقال سمومها عبر السلسلة الغذائية، أُجريت دراسات عديدة بهدف التقليل من التلوث الميكروبي في المحاصيل الزراعية ونواتجها الغذائية عن طريق تطبيق بعض المُعَالجات للقضاء على الميكروبات المحمولة بالبذرة سواء على سطحها أو بداخلها (Agrios, 2005 ؛ عبد العالي، 2016). تُعد المُعَالجة بالماء الساخن من الطُرق التي سجلت نجاحاً في دراسات عديدة، حيث ثبت بالتجربة كفاءة مُعَاملة النقع في الماء الساخن ضد *Alternaria* ، *Curvularia* spp. ، *Fusarium* spp. ، *Colletotrichum graminicola* و *Bipolaria* spp. على بذور الذرة السكرية، وزاد في إنبات البذور وتطور النباتات الناتجة عنها (Masum وآخرون، 2009)، كما أوضح Farahani و Chaichi (2012) أن نقع بذور الشعير في الماء الساخن عند 50م° لمدة 30دقيقة خفض معنوياً *Penicillium* spp، *Alternaria* و *Fusarium* spp. نتائج واعدة تحصل عليها Agusti-Brisach وآخرون (2012) بخفض الفطر *Fusarium circinatum* في بذور الصنوبر *Pinus radiate* بعد نقعها في الماء الساخن 51-52°م لمدة 30دقيقة. عن استخدام المُعَالجة بالنقع في الماء المالح أُجريت عدة دراسات استندت

*زهرة ابراهيم الجالي Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

على استخدام ملح الطعام أو ملح المائدة المعروف كيميائياً بكلوريد الصوديوم (NaCl) في خفض نسبة نقل الفطريات بالبذور، ففي دراسة عن الفطريات المُلوثة لبذور الفول السوداني المُمَلحة وغير المُمَلحة وجد Rostami وآخرون (2009) أن تمليح البذور خفض كثيراً من كثافة الفطريات المحمولة بالبذور وأنها يُمكن أن تُستعمل في وقاية البذور في المخزن، كما استخدم Enikuomehin (2010) ملح الطعام بتركيزات 2% ، 5% ، 10% و 15% في فرز البذور السليمة، والمصابة لصنفين من السمسم بالإضافة إلى خفض نسبة التلوث بالفطريات التي تحملها، وبينت التجربة أن البذور غير المنقوعة في محلول الملح احتوت نسبة عالية من الفطريات مُقارنةً بالبذور المُعَاملة.

التحميص بالفرن العادي أو التعريض للحرارة الجافة معروفة للقضاء على الميكروبات المحمولة داخل البذور، حيث تم تلقيح بذور القطن صناعياً بالفطر *Fusarium oxysporum visinfectum* وعُرِضت لدرجة حرارة 60°م ، 70°م ، 80°م لمدة 2- 14يوما، وأكدت النتائج نجاح درجات الحرارة المُرْتفعة في خفض الفطر داخل البذرة (Bennett و Colyer، 2010). كما تم القضاء على الفطر *Bipolars sorokiniana* عند تعريض بذور الشعير للحرارة الجافة 90م° لمدة ساعة (Couture و Sutton، 1980)، وأثبت Umechuruba وآخرون (2013) أنه بتعريض بذور *Solanum gil* لدرجات حرارة 90م° لمدة 20، 40، و60ثانية تم التخلص من الفطريات المحمولة بها، واستطاع Yanxia وآخرون (2016) إبادة الفطريات *Cladosporium cucumerinum*، *Colletotrichum orbiculare* و *Didymella bryoniae* داخل بذور الخيار وعلى سطحها بعد تعريضها لدرجة 70م° لمدة 40- 120 دقيقة. عن التحميص بفرن الميكروويف، درس كل من Basaran و Akhan (2010) تأثير المُعَاملة بالميكروويف على بذور البندق hazelnuts الملوثة صناعياً بالفطر *A. parasiticus* في كثافة الفطر، وسجلا حدوث انخفاض معنوي بعد التعرض لمدة 60ثانية، و يزداد الانخفاض بزيادة درجة الحرارة واقترابها من 50- 55م لمدة 120ثانية.

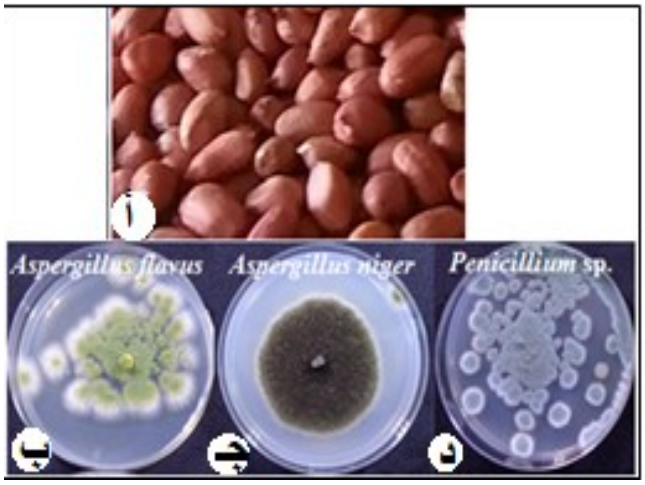
وفي دراسة أخرى اختبر Knox وآخرون (2013) التأثير الإبادي لاستخدام الميكروويف لمدة 0، 15، 30 و45ثانية في خفض كمية الحمل الجرثومي في بذور القمح، ووجد أن المُعَاملة خفضت معنوياً أعداد الفطريات المُترممة والمُمْرضة مثل spp *Fusarium* و *Microdochium nivale* في البذور، وأظهرت نتائج تعريض بذور البازلاء السليمة والمصابة لطاقة الميكروويف انخفاض تكرار الفطريات في البذور المصابة، والسليمة ظاهرياً (عبد العالي، 2016)، وفي بحث آخر أُجري من قبل Motallebi (2016) قام فيها بتعريض البذور الزيتية لمحاصيل فول الصويا، دوار الشمس، و الكانولا لطاقة الميكروويف لدراسة تأثيرها على حيوية البذرة وبقاء الفطر *A. niger* ، أثبتت النتائج أن الطاقة الحرارية المُنْتجة قتلت جراثيم الفطر.

و نظراً للأهمية الغذائية لمحصول الفول السوداني، أجريت الدراسة بهدف استخدام بعض تقنيات المُعَالجة مثل النقع في الماء المالح، والنقع في الماء الساخن، والتحميص (الحرارة الجافة) بالفرن العادي وفرن الميكروويف في خفض نسبة تكرار الفطريات المحمولة في بذور الفول السوداني.

مواد وطرائق البحث

مصدر العينة: استخدم في هذه الدراسة عينة من بذور الفول السوداني صنف Landraces، تم شراؤه من السوق المحلية، وثبت تلوثه بفطريات التخزين المُنْتجة للسموم *A. flavus*، *A. niger* و *P. italicum* (القاضي والجالي، 2020) كما في الشكل (1).

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178



شكل(1): أ: بذور الفول السوداني صنف Landraces، B: فطريات التخزين المعزولة من البذور (ب: *A. flavus* ، جـ: *A. niger* ، د: *P. italicum*)

طرائق المُعَالجة

الماء الساخن Hot Water: نُقِعت عينة عشوائية (150 بذرة) في ماء الصنبور لمدة 5 ساعات لحث أو تحفيز الفطر الساكن داخل البذرة على النمو، ثم غُمِرت في حمام مائي ساخن درجة حرارته 50م°، و60م°، و70م° لمدة 10 دقائق لقتل الميسليوم. وُضِعت البذور على ورق ترشيح، وتركت لتجف تماما (Masum وآخرون، 2009).

الماء المالح Salt Water : عُوملت 150 بذرة بنقعها في محلول ملح الطعام بالتراكيز 10 و15 و20% (وزن/حجم) لمدة ساعة، ثم تُركت على ورق ترشيح لتجف تماماً (Kazemi وآخرون، 2014).

التحميص العادي Ordinary Roasting: وُضِعت البذور في حاويات معدنية وجرى تحميصها في فرن كهربائي عادي في درجة حرارة 150°م لمدة 10، و20، و30دقيقة (شكل2). تم إخراج البذور من الفرن، وتركها لتبرد في درجة حرارة الغرفة (Ogunsanwo وآخرون، 2004).

شكل (2): تحميص بذور الفول السوداني بالفرن العادي في أزمنة مختلفة (أ: 10دقائق، ب: 20دقيقة، جـ: 30دقيقة)

التحميص بالميكروويف Microwave Roasting

استخدم فرن الميكروويف نوع Nikai (NMO-583) بقدرة 1400W– تردد 2450MHz. اختير عدد 150 بذرة بشكل عشوائي ووضعت في أطباق بتري زجاجية بقطر 9سم (شكل3) ونُقِلت إلى مركز الميكروويف على الطبق الدوار Tumtable. عُوِملت البذور بالحرارة الجافة القصوى 100م°، ثم أُخرجت من الفرن بعد 1، 3، 5 و7دقائق (Knox وآخرون، 2013)، وتُرِكت لتبرد.

شكل (3): تحميص بذور الفول السوداني بفرن الميكروويف في أزمنة مختلفة (أ: دقيقة، ب: 3دقائق، جـ: 5دقائق)

تقييم درجة التلوث: تَبِعَ عمليات المُعالجة السابقة تعقيم البذور سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl تركيز 10%، لمدة 2دقيقة، ثم غُسِلت بالماء المُعَقم، وجُفِفت بورق الترشيح. وُزعت بمعدل 5بذور/ طبق على وسط أجار البطاطس والسكروز PSA (Potato Sucrose Agar) في 3 مكررات، وحُضِنت في درجة حرارة 25±2م° لمدة 5أيام

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

لتشجيع ظهور الفطريات المحمولة بها. تم حساب نسبة تكرار الفطر بالمعادلة:

التكرار (%)= [عدد البذور المصابة بنوع الفطر / العدد الكلي للبذور المختبرة] × 100 (Neha و Razia، 2013).

التحليل الإحصائي: نُفِذت الدراسة باستخدام التصميم العشوائي التام في تجربة عاملية من عاملين: العامل الأول ضم 4 معاملات لكل طريقة مُعَالجة، والعامل الثاني شمل 3 فطريات. النسب المئوية حُولت زاوياً قبل تحليلها إحصائيا باستخدام برنامج Co Stat واختبار LSD تحت مستوى المعنوية ($P \leq 0.05$) للمُقَارنة بين متوسطات المُعَاملات.

النتائج والمناقشة

أظهرت التجربة وجود اختلافات في نسب ظهور الفطريات باختلاف طرق المُعَالجة، حيث بينت نتائج نقع البذور في الماء الساخن (جدول1) انخفاض نسبة تكرار الفطريات في المستويات الثلاثة لدرجة الحرارة، فكانت 13.3% و 46.7% في بذور الشاهد للفطرين *A. flavus* و *A. niger* على الترتيب وانخفضت إلى 6.7% لكلا الفطرين تحت تأثير ارتفاع الحرارة من 50م° وحتى 70م°، مع عدم تسجيل وجود الفطر *P. italicum* عند درجة الحرارة نفسها. نتائج التحليل الإحصائي أشارت إلى تسجيل اختلافات معنوية في تأثير درجة الحرارة على وجود الفطر داخل البذرة. نجاح نقع بذور المحاصيل المختلفة في الماء الساخن لخفض المسببات المرضية الفطرية، البكتيرية وحتى الفيروسية لوحظ من قبل الباحثين في دراسات عديدة(Rahman وآخرون، 2008 ، عبد العالي، 2016). يُعزى انخفاض تكرار الفطريات في البذور إلى تأثير درجات الحرارة المُرتفعة التي تخترق طبقات البذرة وتقتل الفطريات الكامنة أعمق فيها، وتتسبب في فقدان الغشاء الخلوي لوظيفته الحيوية أو تحطيم المكونات السيتوبلازمية وتحلل الخلايا (De Maranon وآخرون، 1999)، كما لخص Baker (1962) تأثيرات الحرارة المُرتفعة في تغيير طبيعة الإنزيمات والبروتينات وإطلاق أو تحرير الدهون، وتختلف هذه الخصائص باختلاف المضيف والطفيل، والتي تضر بمكونات خلية الطفيل كالنواة، والريبوسومات والميتوكوندريا.

جدول(1): المعالجة بالنقع في الماء الساخن بدرجات حرارة مختلفة لمدة 10 دقائق

درجة الحرارة (م°)	*A. flavus*		*A. niger*		*P. italicum*	
	*	التكرار (%)	*	التكرار (%)	*	التكرار (%)
0	2	13.3 (21.39)	7	46.7 (43.11)	7	46.7 (43.11)
50	1	6.7 (15.00)	3	20.0 (26.56)	1	6.7 (15.00)
60	1	6.7 (15.00)	1	6.7 (15.00)	0	0.0
70	1	6.7 (15.00)	1	6.7 (15.00)	0	0.0
LSD at 5%	الحرارة: 6.8 الفطريات: NS الحرارة × الفطريات: NS					

القيم في الجدول ناتج 3 مكررات

*: عدد البذور المصابة بالفطر

الأرقام بين القوسين النسبة المؤية للتكرار محولة زاويا

NS: Non Significant (لا توجد فروق معنوية).

نجح تطبيق أسلوب مُعَالجة البذور بالنقع في تركيزات مختلفة من كلوريد الصوديوم 0% ، 10% ، 15% و20% في خفض وجود الفطريات معنوياً(جدول2)، فكانت نسبة الإصابة 13.3% في بذور الشاهد، وانخفضت إلى 6.7% للفطر *A. flavus* ، وكانت 46.7% لكلا الفطرين *A. niger* و *P. italicum* في بذور الشاهد، واختفى تماما (0%) ظهورهما في البذور المعاملة بالتركيز 20%، وهذا يتفق مع نتائج دراسات أخرى أشارت إلى كفاءة التركيزات العالية من محلول NaCl في خفض نسبة الإصابة بالفطر *A. flavus* في بذور الذرة (Thamaboripat وآخرون، 1992)، وفطريات *Cercospora cruenta* و *S. vignicola* في بذور الأرز (Kawube وآخرون، 2005)، والفستق الملوث بالفطرين *A. flavus* و *A. niger* (Nawar، 2008)، بسبب أن المحلول الملحي يحدث تغيرات مورفولوجية على الفطر تقود إلى تغيرات فسيولوجية تؤثر على النمو (Aboul-Nasr،

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

2014)، كما أن التركيز 20% ثبط نمو الفطر *A. niger* بنسبة 100% ويتطابق هذا مع ما ذكره Nawar (2008) عن فعالية كلوريد الصوديوم في تثبيط نمو الفطرين *A. flavus* و*A. niger* بنسبة 100%.

جدول (2): المعالجة بالنقع في تركيزات مختلفة من الماء المالح لمدة ساعة

التركيز %	*A. flavus*		*A. niger*		*P. italicum*	
	التكرار (%)	*	التكرار (%)	*	التكرار (%)	*
0	13.3 (21.39)	2	46.7 (43.11)	7	46.7 (43.11)	7
10	20.0 (26.56)	3	13.3 (21.39)	2	13.3 (21.39)	2
15	6.7 (15.00)	1	0.0	0	13.3 (21.39)	2
20	6.7 (15.00)	1	0.0	0	0.0	0
LSD at 5%	التركيز: 6.3 الفطريات: NS التركيز × الفطريات: 10.9					

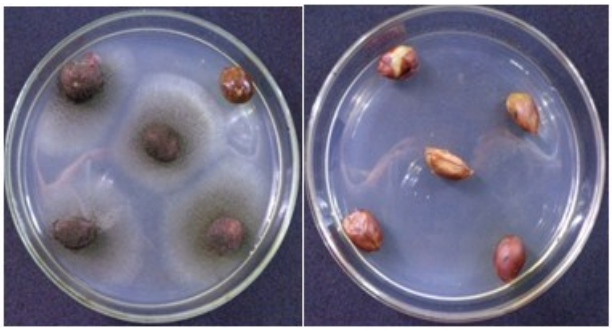
القيم في الجدول ناتج 3 مكررات

*: عدد البذور المصابة بالفطر

الأرقام بين القوسين النسبة المؤية للتكرار محولة زاويا

NS: Non Significant (لا توجد فروق معنوية).

حققت مُعَاملة تحميص بذور الفول السوداني الملوثة طبيعياً بفطريات التخزين باستخدام الفرن العادي وفرن الميكروويف اختلافات ظاهرية في فعالية كلا الطريقتين (شكل4)، حيث كانت البذور خالية تماماً من الفطريات بعد تحميصها بالميكروويف (100م° لمدة 5د)، وتحضينها على الوسط الملائم للنمو، في حين تمكن الفطر *A. niger* من الظهور على البذور التي جرى تحميصها في الفرن العادي (150م° لمدة 30 د).



شكل (4): تحضين البذور بعد المعالجة. على اليمين (فرن الميكروويف 100م° لمدة 5د) وعلى اليسار (الفرن العادي (150م° لمدة 30د)

أشارت النتائج المُدونة في الجدول (3) إلى أن تعريض البذور لدرجة الحرارة 150م° تحت أزمنة مختلفة قللت معنوياً من وجود الفطريات وكان التحميص لمدة 3دقائق الأفضل في خفض نسبة تكرار الفطرين *A. flavus* و *P. italicum*، في حين لم تتأثر نسبة تكرار الفطر *A. niger* تحت المعاملة نفسها، حيث سجل وجوده بنسبة 26.7%. نتائج مطابقة أوردها Bennett و Colyer (2010) عند معاملة بذور القطن بالحرارة الجافة 70°م ، 80°م و90°م لم تقضي تماماً على الفطر *Fusarium ox.* f. sp. *vasinfectum* في البذور بالرغم من انخفاض نسبة الإصابة، وفي دراسة أخرى سجل Alam وآخرون، (2014) إبادة كاملة للفطرين *Colletotricum capsici* و *F. Moniliforme* إضافة إلى خفض وجود *Curvularia lunata* و *Rhizopus stolonifer* في حين لم يتأثر وجود الفطر *A. flavus* تحت درجة الحرارة نفسها.

جدول (3): المعالجة بالتحميص بالفرن العادي (150م°)

الزمن (دقيقة)	*A. flavus*		*A. niger*		*P. italicum*	
	التكرار (%)	*	التكرار (%)	*	التكرار (%)	*
0	13.3 (21.39)	2	46.7 (43.11)	7	46.7 (43.11)	7
10	6.7 (15.00)	1	46.7 (43.11)	7	13.3 (21.39)	2
20	6.7 (15.00)	1	0.0	0	6.7 (15.00)	1
30	0.0	0	26.7 (31.11)	4	0.0	0
LSD at 5%	الزمن : 8.1 الفطريات: NS الزمن × الفطر: NS					

القيم في الجدول متوسط 3 مكررات

*: عدد البذور المصابة بالفطر

الأرقام بين القوسين النسبة المؤية للتكرار محولة زاويا

NS: Non Significant (لا توجد فروق معنوية).

بينت نتائج استخدام التحميص بالميكروويف في درجة حرارة 100م° لفترة زمنية 1 ، 3 ، 5دقائق خفض التلوث الطبيعي بالفطريات (جدول4) واختفاء الفطر *A. flavus* تحت جميع

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

الأزمنة، في حين سجل اختفاء ظهور الفطر *A. niger* عند 3د و5د، وأقتصر الظهور على الفطر *P. italicum* بتكرار بلغ 6.7% بعد مرور 3د من التحميص. كان زمن التحميص لمدة 5دقائق كافياً للقضاء على الأنواع الثلاثة للفطريات، في حين تحولت البذور إلى زيت بعد مرور 7دقائق من التحميص عند درجة الحرارة نفسها. أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود اختلافات معنوية بين أزمنة التحميص وتأثيرها على وجود الفطر، كما ظهرت الاختلافات المعنوية كذلك بين الفطريات تحت المعاملة نفسها. نتائج مطابقة تحصل عليها More وآخرون (1992) ذكر فيها أن درجة الحرارة 90°م أو أكثر بقليل كانت كافية للقضاء على الفطريات *A. candidus*، *A. niger*، *Eurotium* spp. و*Penicillium* spp. في بذور السورجم.

جدول (4): المعالجة بالتحميص بفرن الميكروويف (100م°)

الزمن (دقيقة)	*A. flavus*		*A. niger*		*P. italicum*	
	*	التكرار (%)	*	التكرار (%)	*	التكرار (%)
0	2	13.3 (21.39)	7	46.7 (43.11)	7	46.7 (43.11)
1	0	0.0	1	6.7 (15.00)	3	20.0 (26.56)
3	0	0.0	0	0.0	1	6.7 (15.00)
5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7	–	–	–	–	–	–
LSD at 5%	الزمن : 4.7 الفطريات: 4.1 الزمن × الفطر: NS					

القيم في الجدول ناتج 3 مكررات

*: عدد البذور المصابة بالفطر

الارقام بين القوسين النسبة المؤية للتكرار محولة زاويا

NS: Non Significant (لا توجد فروق معنوية).

–: عدم اتمام الكشف عن الفطريات بسبب تحول البذور الى زيت

في دراسة أخرى أجراها Motallebi (2016) أثبت فعالية طاقة الميكروويف في قتل جراثيم الفطر *A. niger* في بذور بعض المحاصيل الزيتية. دراسات عديدة وثقت فعالية استخدام الميكروويف في السيطرة على فطريات البذرة (Borgen، 2004 ؛ Basaran و Akhan، 2010؛ Knox وآخرون، 2013). ذكر Copson (1975) أن فعالية الميكروويف في إبادة الفطريات المحمولة في البذور تكمن في أن حرارة الميكروويف تمزق خلايا الميكروبات مباشرة، في حين عزى Mohapatra وآخرون (2016) السبب إلى زيادة التحلل الإلكتروليتي لجزيئات الكالسيوم والبروتين وتسرب الحمض النووي DNA من خلية الفطر مما يؤدي إلى هلاكه.

الاستنتاج

نستنتج من هذه الدراسة أن كلاً من الماء الساخن والماء المالح، الفرن العادي، وفرن الميكروويف أدى إلى الحد من نمو الفطريات *A. flavus*، *A. niger* و*P. Italicum* في بذور الفول السوداني، وأن المُعَالجة بالتحميص في فرن الميكروويف كانت الأفضل في القضاء على فطريات التخزين بنسبة 100% بعد مرور 5دقائق، والتي قد تكون مُبَشِرة بالخير في السيطرة على ملوثات البذور المُنْتجة للسموم.

الأخلاقيات البحثية

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

المراجع

القاضي، ماجدة يونس، زهرة إبراهيم الجالي. (2020). عزل وتعريف فطريات التخزين في بذور صنفين من الفول السوداني (*Arachis hypogea* L.) واختبار قابليتها على إفراز السموم. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 7(3): 392– 400.

عبد العالي، عازة علي. (2016). عزل وتعريف مسببات أعفان قرون البازلاء الفطرية ومُكافحتها بالطُرق الفيزيائية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة عمر المختار. البيضاء– ليبيا، صفحة 84.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Couture, L. and Sutton, J.C. (1980). Effect of dry heat treatments on survival of seed borne *Bipolaris sorokiniana* and germination of barley seeds. Canadian Plant disease Survey, 4: 59-61.

De Maranon, I.M., Chandanson, N., Joly, N. and Gervais, P. (1999). Slow Heat Rate Increase Yeast Thermotolerance be Maintainining Plasma Membrane Integrity. Biotechnol. Bioemg., 65: 176-181.

Enikuomehin, O.A. (2010). Seed sorting of sesame (*Sesamum indicum* L.) by salt density and seed-borne fungi control with plant extracts. Phytopathology and Plant Protection, 43(6): 573-580.

Farahani S.M. and Chaichi M.R. (2012). Effect of field treatments on barley seed sensitivity to organic seed sanitation (hot water). Research Journal of Seed Science, 5 (3): 96–105.

Kazemi A., Ostadrahimi A., Ashrafnejed F., Sargheini N., Mahdavi R., Farshchian M. and Mahluji S. (2014). Mold contamination of untreated and roasted with salt nuts (Walnuts, Peanuts and Pistachios) sold at markets of Tabriz, Iran. Jundishapur J Microbiol 7(1): 8751.

Kawube G.; Kanobe, C.; Edema, R.; Tusiime, G.; Mudingottop. J. and Adipala. E. (2005). Efficacy of manual seed sorting methods in reduction of transmission of rice and cowpea seed-borne diseases. African Crop Science Conference Proceedings, 7:1363-1367.

Knox, O.G.G., McHugh, M.J. Fountaine, J.M. and Havis, N.D. (2013). Effects of microwaves on fungal pathogens of wheat seed. Crop Protection 50: 12-16

More HG, Magan N, and Stenning BC (1992) Effect of microwave heating on quality and mycoflora of sorghum grain. Journal

Aboul-Nasr MB. (2014).Effect of sodium chloride on the growth and aflatoxins` production of *Aspergillus flavus* Link isolated from poultry feedstuff samples Journal of Basic and Applied Mycology, 5:75-81

Agrios, G. (2005). Plant Pathology. 5th ed. Elsevier Inc. EA. Press. Publication. USA, 290pp.

Agusti-Brisach, C. Perez-Sierra, A., Garcia-Jimenez, J., and Berbegal, M. (2012). Efficacy of hot water treatment to reduce the incidence of *Fusarium circinatum* on *Pinus radiata* seeds An International J. of Forest Research 85(5): 629-635.

Alam, M.Z. (2014). Effect of seed treatment on seedling health of chili. J. Environ. Sci. and Natural Resources, 7(1): 177- 181.

Baker K.F. (1962). Principles of heat treatment of soil and planting material. Journal of the Institute of Agricultural Science 28, 118-126.

Basaran, P. and Akhan, Ü. (2010). Microwave irradiation of hazelnuts for the control of aflatoxin producing *Aspergillus parasiticus*. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 11:113-117.

Bennett, R.S., and Colyer, P.D. (2010). Dry heat and hot water treatments for disinfesting cottonseed of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. Plant Dis. 94:1469-1475.

Borgen, A. (2004). Strategies for regulation of seed borne diseases in organic farming. Seed Testing International (ISTA News Bulletin), 127: 19–21.

Copson, D.A. (1975). Pages 455-459 in Microwave Heating. 2nd ed. AviPubl. Co., Westport, Connecticut. 615 p.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Borne Mycoflora of Maize. Int. J. Sustain. Crop Prod. 3(5): 5-9

Rostami R, Naddafi K, and Aghamohamadi A. (2009). Survey of peanut fungal contamination and its relationship with ambient conditions in the bazar of Zanjan. Iran J Env Health Sci. Eng.6(4): 295-300

Thamaboripat, D.; Ramunsri, W.; Apintanapong, M. and Chusanatasana, U. (1992). Effect of sodium chloride, propionic acid and ammonium hydroxide on growth of *A. flavus* on corn and aflatoxin production. ASEAN Food J.,7: 24-29.

Umechuruba, C.I.; Bassey, I.N.; and Harold, K.O. (2013). Effect of physical treatments on seed germination of *Solanum gilo* Raddi grown in Akwa Ibom State. Bull. Env. Pharmacol. ife Sci. 2(2): 27-30

Yanxia, S.; Shanshan, M.; Xuewen, X. and Ali, C. and Baoju, L. (2016). Dry Heat Treatment Reduces the Occurrence of *Cladosporium cucumerinum*, *Ascochyta citrullina*, and *Colletotrichum orbiculare* on the Surface and Interior of Cucumber Seeds. Hort. Plant J. 2(1): 35-40.

Youssef, O., Al-Masri S., Youssef H. and Nehlawi A. (2012). Investigation for Fungi That Produce Mycotoxins in Vegetative Forage. Persian Gulf Crop Protec. 2(2): 70-76

of Stored Products Research 28: 251–256.

Motallebi, A. (2016). Effect of microwave radiation on seed viability, survival of *Aspergillus niger* van Tieghem and oil quality of oilseeds crops canola, soybean and safflower. Acta Agric. Slovenica, 107(1): 73-80.

Masum, M.M.I.; Islam, S.M.M. and Fakir, M.G.A. (2009). Effect of seed treatment practices in controlling of seed-borne fungi in sorghum .Scientific Research and Essay 4: 022-027.

Mohapatra D, Kumar S, Kotwaliwale N, and Singh KK. (2016). Strategies for control of fungal invasion in stored food grains. Pp. 37–43. In: Navarro S, Jayas DS, Alagusundaram K, (Eds.) Proceedings of the 10th International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products (CAF2016), CAF Permanent Committee Secretariat, Winnipeg, Canada.

Nawar, L.S. (2008). Prevention and Control of Fungi Contaminated Stored Pistachio Nuts Imported to Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences 15 (1) 105-112

Neha P, and Razia K.Z. (2013).Comparative study of seed dressing fungicides and *Calotropis procera* latex for the control of seedborne mycoflora of wheat. Annals of Biological Research.4(4):1-6.

Ogunsanwo B.M., Faboya O.P. Idowu O.R., Lawal O.S and Bankole, S.A. (2004). Effect of roasting on the aflatoxin contents of Nigerian peanut seeds. Afr. J. Biotech. 3(9): 451-455.

Rahman M.M.E., Ali M.E., Ali M.S., Rahman M.M. and Islam M.N. (2008). Hot Water Thermal Treatment for Controlling Seed-

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0
ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178

Al-Mukhtar Journal of Sciences 35 (4): 352-360, 2020

Application of the Best Techniques to Reduce the Percentage of Storage Fungi in Peanut Seeds *Arachis hypogaea*

Zahra Ibrahim El-Gali*, and Magida Younis El-Kadi

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University.

Received: 15 November 2020/ Accepted: 31 December 2020
Doi: https://doi.org/10.54172/mjsc.v35i4.345

Abstract: This study was conducted during the season 2019-2020 with the aim of testing the efficiency of some techniques to eliminate or reduce the frequency of storage fungi, namely *Aspergillus flavus*, *A. niger*, and *Penicillium italicum* naturally contaminating peanuts seeds. The seed sample was treated by soaking in hot water (50˚c, 60˚c, 70˚c), soaking in salt water at concentrations 10%, 15%, 20%, roasting in an ordinary oven at 150˚c for 10, 20 and 30 min, and roasting in a microwave oven at 100˚c for 1, 3, 5 and 7 min. The frequency of fungi occurrence percentage was estimated in seeds after treatments and incubation on the nutrient medium Potato Sucrose Agar (PSA). The results indicated the efficiency of all the techniques used in reducing the frequency of fungi in the treated seeds, as the fungus *P. italicum* was the most sensitive fungus under all techniques, and the study proved the superiority of the treatment by microwave roasting over the rest of the techniques, as it eliminated all the fungi carried in the seed by 100% when the duration of time used is 5 minutes.

Keywords: Hot Water, Salt Water, Dry Heat, Microwave, Seed Borne Fungi, Peanut.

***Corresponding Author:** Zahra Ibrahim El-Gali *Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly*. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar Al Mukhtar University, Albayda - Libya.