

Received	2025/03/15	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/04/12	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/04/15	تم نشر الورقة العلمية في

عزل وتشخيص بعض الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة - الجبل الأخضر - ليبيا

رحاب ادريس بونعيجة¹، نجوى عبد الستار إبراهيم حمدا¹، فاطمة فرج محمد²

1. كلية الزراعة قسم وقاية نبات جامعة عمر المختار /ليبيا

2. كلية الزراعة قسم المحاصيل جامعة عمر المختار /ليبيا

rihab.edrees@gmail.com

الملخص

تم في هذه الدراسة حصر وتعريف الفطريات المصاحبة لحبوب القمح خلال فترة تخزين خمسة أشهر ابتداء من شهر يونيو الى شهر أكتوبر حيث تم أخذ عينات عشوائية في كل شهر وفحص الفطريات المصاحبة باتباع طريقة (Pitt & Hocking, 1997) لتقنية العزل المباشر وتركت الاطباق في التحضين وتم تتبع ظهور النموات الفطرية وحصر عدد المستعمرات الفطرية ثم إعادة عزل كل فطر على حده وتنميتها و الحصول على عينة نقية من الفطريات المعزولة. ولوحظ وجود عدة أنواع من الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة هي: *Alternaria Fusarium Aspergillus Penicillium* الفطر الأكثر ظهورا على الحبوب في بداية فترة التخزين (*Fusarium spp*) حيث سجل اعلى نسبة شهر يوليو ويونيو (33، 34) وكذلك فطر (*Alternaria spp*) ثم بدأت في التناقص بزيادة فترات التخزين ليبدأ في الظهور وبزيادة مضطرد عدد كلا من الفطريات *Penicillium, Aspergillus* بزيادة فترات التخزين، تزايدت عدد المستعمرات المعزولة بزيادة مضطردة بزيادة فترة التخزين حيث بدأت في بداية النخزين شهر يوليو (61) ووصلت الى (109) في نهاية فترة التخزين شهر أكتوبر. حيث سجل الفطر *Fusarium spp* أعلى نسبة عزل للفطريات المصاحبة لحبوب القمح بلغ % 34، يليه *Penicillium* بنسبة ظهور بلغت 26 % تم الفطر *Alternaria* بنسبة بلغت 20 %، يليها الفطر *Aspergillus* بنسبة عزل بلغت 20 % من الفطريات

الكلمات الدالة : حبوب القمح، فطريات التخزين، العزل، البذور

Isolation and Identification of Some Fungi Associated with Stored Wheat Grains - Al-jabal Alakhdar - Libya

Rihab Idriss Bounaija¹, Najwa Abdel Sattar Ibrahim Hama¹, Fatima Faraj Mohammed²

1. Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Omar Al-Mukhtar University, Libya

2. Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Omar Al-Mukhtar University, Libya
rihab.edrees@gmail.com

Abstract

Wheat grains are susceptible to various fungi during storage, leading to deterioration and reduced viability, which ultimately affects germination rates and nutritional value. This study aimed to identify and characterize the fungi associated with wheat grains over a five-month storage period, from June to October. Random samples were taken each month, cultured on nutrient media, purified, and examined for fungal presence. The following fungi were observed: *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, and *Alternaria*. The most prevalent fungus at the beginning of the storage period was *Fusarium* sp., with a rate of 33%. This was followed by *Penicillium* at 21%, and then *Aspergillus* and *Alternaria*, with lower rates of 4% and 3%, respectively. At the end of the storage period, the number of *Penicillium* colonies increased to 31, followed by *Fusarium* at 30. Given the risks posed by these fungi in damaging grains and releasing toxins during metabolic processes, it is recommended to study and isolate these toxins to understand their negative impacts.

Keywords: Wheat grains, fungi storage, insulation, seeds

المقدمة

القمح هو المصدر الأساسي للكربوهيدرات ويعتبر غذاءً مستهلكًا على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم نظرًا لتكوينه وبنيتة البيولوجية، فإن حبوب القمح هي واحدة من أكثر مصادر الغذاء قيمة والتي يمكن تخزينها واستخدامها لفترة طويلة. تعتبر منتجات الحبوب من المصادر الغذائية المهمة كما أن تركيبها الكيميائي مستعمر من قبل الفطريات والبكتيريا (Pitt & Hocking, 2009) تمثل الفطريات أحد العوامل المقيدة لتوافر البذور عالية الجودة وزيادة إنتاج المحاصيل الغذائية ولديها القدرة على التأثير على معايير جودة

البذور وخاصة صحة البذور وقد تقطع مراحل نمو النبات عن طريق إحداث تغيير في تركيب العناصر الغذائية والتكنولوجيا الحيوية للبذور فضلاً عن كونها مصدراً للتلقيح في ظروف التخزين والحقل (Ali, 2017).

الفطريات المسببة للأمراض النباتية مسؤولة عن خسارة تصل إلى 20% من محصول المحاصيل العالمي، وهو ما يكفي من الغذاء لإطعام ما يصل إلى 600 مليون شخص سنوياً (Anonymous, 2017) تشير التقديرات إلى أن الأمراض الفطرية للمحاصيل الغذائية الخمسة الأكثر زراعة في جميع أنحاء العالم تدمر ما لا يقل عن 125 مليون طن من المنتجات سنوياً (Fisher et al., 2012)، تتسبب الفطريات المسببة للأمراض النباتية في خسائر للاقتصاد العالمي تقدر بمئات المليارات من الدولارات سنوياً، كما تسبب بؤساً لا يوصف لقطاع الزراعة ((Birrenetal., 2002 بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤدي الأعلاف الحيوانية الملوثة بالفطريات إلى انخفاض بنسبة 5-10% في إنتاج الحليب من الماشية بسبب تكوين السموم الفطرية (Simion, 2018).

تغزو فطريات التخزين البذور التالفة بسهولة وتتمو بسرعة، أثناء ظروف تخزين البذور غير المناسبة. يمكن أن تظل عدة أنواع من الفطريات متغيرة مما يتسبب في تدهورها أو تظل نشطة لتصيب الشتلات المنبثة. وقد تم حصر 85 نوعاً من فطريات التخزين من حبوب القمح والشعير والذرة الرفيعة والذرة تصاب حبوب القمح أثناء الحصاد أو النقل أو الخزن بالعديد من الفطريات التابعة لأجناس *Alternaria*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *penicillum*, *Trichoderma*، وفطريات أخرى (ميخائيل وآخرون، 1981، Hamad, 2020). بعض الفطريات المعزولة من الحبوب المخزنة مسؤولة عن انخفاضاً في إنبات البذور، كما أنها تسبب سمية للنبات والانسان (Abdullah, & Atroshi, 2014). حيث تسبب هذه الفطريات خسائر اقتصادية كبيرة لتأثيرها علي حيوية الحبوب وتقليل نسبة إنباتها، مما يؤدي إلي تقليل الإنتاج الزراعي عند استخدام مثل هذه الحبوب في الزراعة وكذلك لقدرة بعض الأنواع التابعة للفطريين *Aspergillus*, *penicillum* علي إنتاج السموم الفطرية *Mycotoxins* ومن أبرز هذه السموم وأكثرها خطورة الافلاتوكسينات والتي تعد من أخطر الملوثات الغذائية في الوقت الحاضر لما هو من تأثيرات مرضية مسرطنة لإنسان والحيوان (Hasan وآخرون 2005 (Hamad, 2020)). تهدف هذه الدراسة لتعريف وحصر الفطريات المصاحبة لحبوب القمح خلال فترات التخزين.

مواد وطرق البحث

أعداد الحبوب للعزل:

تم حصر وتعريف الفطريات المصاحبة لحبوب القمح خلال فترة تخزين خمس شهور ابتداء من شهر يونيو الى شهر أكتوبر حيث تم اخذ عينات عشوائية في كل شهر وفحص الفطريات المصاحبة بأتباع طريقة (Pitt & Hocking, 1997) لتقنية العزل المباشر بتعقم سطح البذور في محلول الهيبيوكلوريت الصوديوم (1% من الكلور) لمدة 1-5 دقائق وتم وضع 25 حبة و على أبعاد متساوية باستخدام الملقط المعقم في كل طبق تحتوي على الوسط (PDA) potato dextrose agar .

تحضير البيئة:

حضرت البيئة بإذابة 39 غم من مسحوق وسط PDA في لتر ماء مقطر وضعه على النار حتى الغليان، ثم عقم بجهاز Autoclave بدرجة حرارة 121°م تحت ضغط 1.5 جو لمدة 20 دقيقة.

العزل من حبوب القمح:

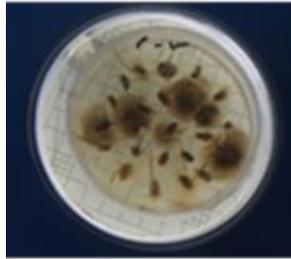
لضمان جعل سطح الحبوب في تماس مباشر مع الوسط الغذائي فقط ضغط على الحبوب بواسطة ملقط بحيث أصبح معظم سطحها مغمورا في مادة الأجار ولقد خصص لكل عينة ثلاثة أطباق بتري صورة رقم (1) وبعد الانتهاء من الزرع وضعت الأطباق جميعها في الحضانة على درجة حرارة 25°م تحت دورة ضوئية تبادلية لمدة 12 ساعة بين إضاءة وظلام بالتعاقب وبعد سبع أيام من الزرع استخرجت الأطباق صورة (2). تركت الاطباق في التحضين وتتبع ظهور النموات الفطرية وحصر عدد المستعمرات الفطرية الصورة (3) ثم إعادة عزل كل فطر على حده في طبق مفرد في المركز المحتوي على الوسط الغذائي g cork borer PDAG وتم بأخذ قرص واحد فقط بقطر 5 مم بواسطة ناقل معدني تحت شروط التعقيم و التحضين كما في الخطوة السابقة و ذلك لغرض تمييزها و الحصول على عينة نقية من الفطريات المعزولة الصورة (4).



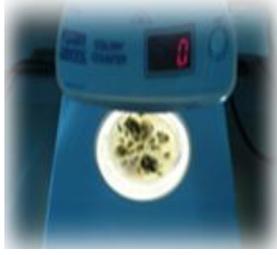
صورة (2)



صورة (1)



صورة (4)



صورة (3)

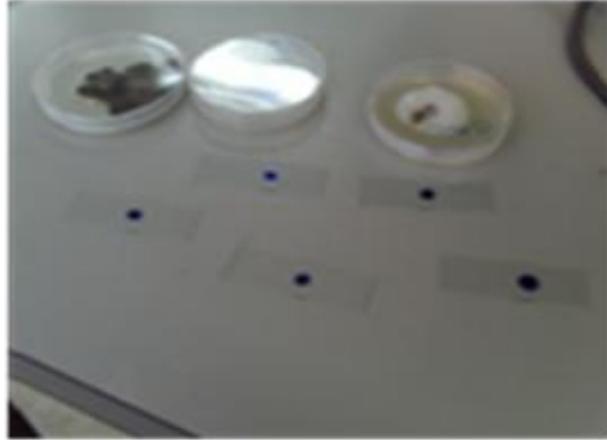
الفحص المجهرى وتشخيص الفطريات

بعد انتهاء مدة التحضين 7 أيام لوحظ نمو المزارع الفطرية المختلفة حول حبوب القمح وباستعمال المجهر الضوئي (OPTIKA)) تم فحصها باستخدام قطرة من صبغة Lacto phenol Cotton Blue تم وضعها على شريحة زجاجية نظيفة تنقل اليها مسحة فطرية من الغزل الفطرية النامية باستخدام إبرة معقمة needl تم فحصها تحت الميكروسكوب للتعرف على نوع الفطريات النامية و ذلك اعتمادا التراكيب الجرثومية، الحوامل الجرثومية الجرع والخيوط الفطرية (Samson، 2010) حيث تم تشخيص العزلات و ذلك حسب المفاتيح التصنيفية لـ (Desmaziere، Link، Pittt، 2013). صورة (5).

الكثافة العددية للفطريات النامية:

تم اختيار 25 حبة من العينات من بذور القمح على PDA وذلك بمتوسط 4 مكررات لمدة 7 أيام في 25-28 درجة مئوية. وتم حساب كثافة السكان الفطري لكل الفطريات المعزولة وفقاً لـ (Hussain & Ming-Yi، 2013) على النحو التالي:

$$\text{كثافة الأعداد الفطرية} = \frac{\text{المجموع الكلي للمستعمرات فطرية} - \text{عدد مستعمرات الفطر}}{100 \times \text{المجموع الكلي للمستعمرات الفطرية}}$$



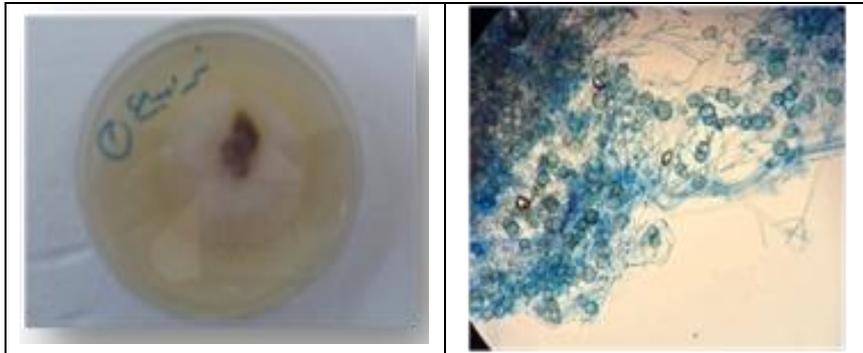
صورة (5)

النتائج

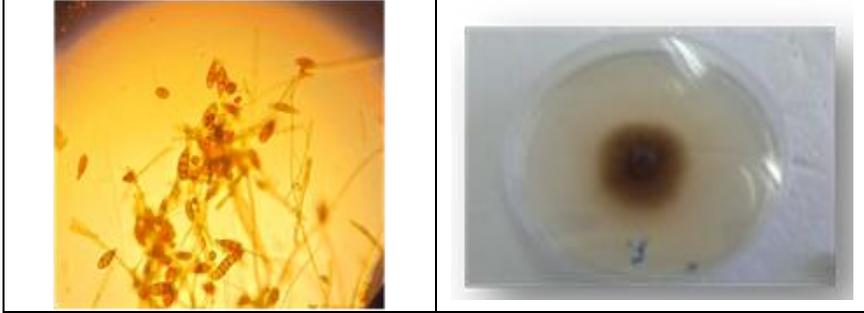
التعريف بأنواع الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة:

بعد تنقية العزلات الفطرية المعزولة من بذور القمح وتعريفها، بناءً على الصفات المورفولوجية والمجهريّة. وفقاً لذلك، تم تحديد العزلات التي تم الحصول عليها من بذور القمح على النحو التالي:
المستعمرة على البيئة العزلة تحت المجهر

1. الفيوزاريوم *Fusarium sp*



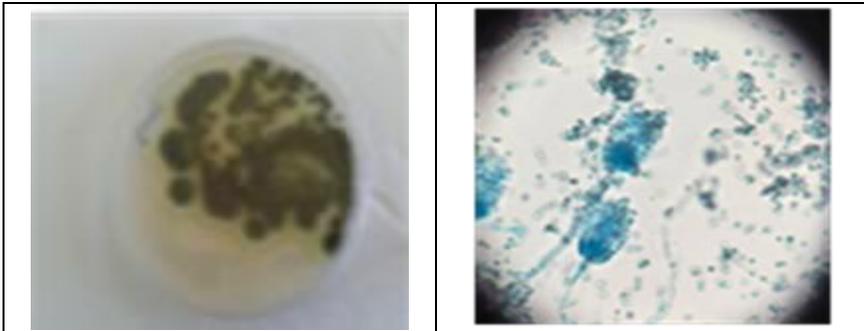
2. فطر الالترناريا *Alternaria spp*



3. فطر أسبرجيلس *Aspergillus spp*



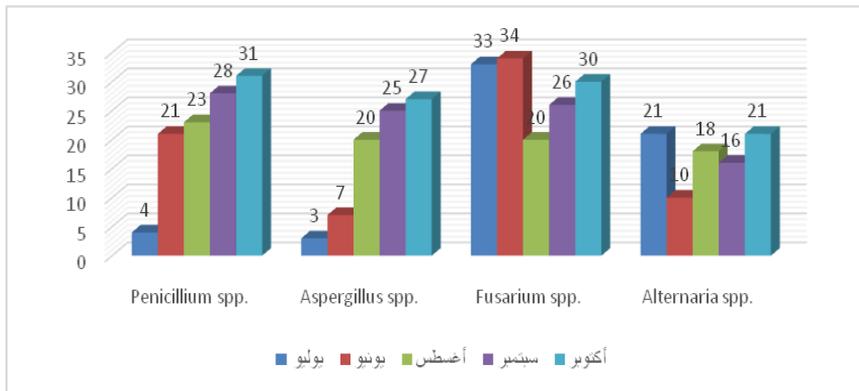
4. فطر البنسليوم *Penicillium spp*



2. الكثافة العددية لمستعمرات الأنواع المعزولة من حبوب القمح المخزونة

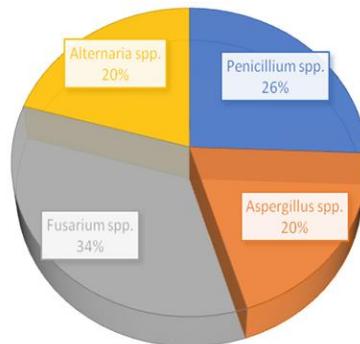
جدول (1) عدد المستعمرات الفطرية المعزولة من حبوب القمح المخزونة

fungi (*)					
المجموع	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Alternaria spp.</i>	
61	4	3	33	21	يوليو
72	21	7	34	10	يونيو
81	23	20	20	18	أغسطس
95	28	25	26	16	سبتمبر
109	31	27	30	21	أكتوبر
	107	82	143	86	المجموع



شكل (2) الكثافة العددية للمستعمرات المعزولة من حبوب القمح خلال شهور التخزين

2. النسبة المئوية لعزل الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة



شكل (3) النسبة المئوية لعزل الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة

الإستنتاجات

1. التعريف بأنواع الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة:

تم حصر وتعريف الفطريات المحمولة مع الحبوب المخزونة وتعريفها ، بناءً على الصفات المورفولوجية والمجهريّة وكانت اربع فطريات وهي

Penicillium spp., *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*

من خلال جدول و شكل (1) لوحظ وجود عدة أنواع من الفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة والأجناس المعزولة الأكثر شيوعاً وهي: *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* وهذا اتفق ما أشار اليه (Tuite, 1961) بأن فطريات المخزن تشمل عدة أنواع ولكن من أهمها *Aspergillus*, *Penicillium*، وكذلك أن الفطريات المصاحبة لحبوب القمح والشعير والذرة وجدت الأجناس الفطرية *Alternaria*, *Fusarium*، بكثافة نسبية من أكثر الفطريات انتشاراً في حبوب القمح من الداخل في حين كانت أكثر الفطريات انتشاراً في الحبوب لجميع العينات بي. *A. niger*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium moniliforme*, *Alternaria*, *Ulocladium* وأخيراً مع (Barkat et. al 2016)، تم إجراء مسح لتحديد البكتيريا الفطرية المرتبطة بالقمح المخزن في أربع ولايات في جميع أنحاء أستراليا بما في ذلك غرب أستراليا وجنوب أستراليا وفيكتوريا ونيو ساوث ويلز. تم عزل ما مجموعه 482 عزلة فطرية من 15 جنساً. كانت الأجناس المعزولة الأكثر شيوعاً هي *Alternaria spp.* و *Aspergillus sp.* و *Cladosporium spp.* و *Drechslera* و *sp.* و *Fusarium spp.* و *Mucor sp.* و *Nigrospora sp.* و *Penicillium sp.* و *Rhizopus sp.* و *Stemphylium sp.* و *Eutiarosporella spp.* و *Ulocladium sp.*

المستعمرات المعزولة خلال شهور التخزين

تزايدت عدد المستعمرات المعزولة زيادة مضطربة بزيادة فترة التخزين حيث بدأت في دبابة التخزين شهر يوليو (61) ووصلت الى (109) في نهاية فترة التخزين شهر أكتوبر وهذا اتفق مع ما ذكره (Daset al 2016)، (بأن نمو المحاصيل و إنتاجها يتأثر بشكل كبير بالعوامل المناخية مثل درجة الحرارة، الرطوبة، ارتفاع تركيز ثنائي أو كسيد الكربون والتغيرات في أنماط هطول الامطار وتردد ظواهر الطقس المتطرفة وسيتغير وجود المسببات المرضية في ظل هذه الظروف. و مع ما أشار اليه (Malaker 2008)

إلى ارتباط الحبوب بوجود أنواع الفطريات *Alternaria alternata*,
Aiternariatriticina, *Curvularialunata*، في الحقل ثم تبدأ في التناقص وتبدأ
في الظهور فطريات المخزن تحت الظروف الملائمة *Aspergillus*,
Chaetomium, *Nigrospora*, *Penicillium Rhizopus purpurascens*
Fusarium spp.

الكثافة العددية للمستعمرات المعزولة من حبوب القمح خلال شهور التخزين
سجل أعلى الأكثر ظهوراً على الحبوب في الحقل الـ (*Fusarium spp*) لوحظ ان الفطر
نسبة في بداية فترة التخزين شهر يوليو ويونيو (33.34) وكذلك فطر
(*spp Alternaria*) ثم بدأت في التناقص بزيادة فتران التخزين ليبدأ في الظهور وبزيادة
مضطرد عدد كلا من الفطريات *Penicillium*, *Aspergillus* بزيادة فترات التخزين حيث
بدأت بكثافة (3,4) في بداية التخزين شهر يوليو حتى وصلت الى (27، 31) لشهر
اكتوبر على التوالي وهذا اتفق مع *Polley et al*، (1991) عندما اشار الى ان
الفطر الأكثر ظهوراً على الحبوب في الحقل الـ *Fusarium* ثم يتطور في وقت لاحق
ومع (Petzinger and Weindenbach، 2002) الذي اخبر عن تواجد بعض
الفطريات أثناء الحصاد وقبل التخزين منها *Cladosporium*, *Fusarium*
Alternaria،. وبعض الأنواع مثل *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium*
تكون من الحقل أو لاحقاً أثناء التخزين تحت رطوبة وحرارة

. النسبة المئوية للفطريات المصاحبة لحبوب القمح المخزونة

من خلال الشكل (3) سجل الفطر *Fusarium spp* أعلى نسبة عزل للفطريات المصاحبة
لحبوب القمح بلغ % 34، يليه *Pencillium* بنسبة ظهور بلغت 26 % تم الفطر
Alternaria بنسبة بلغت 20%، يليها الفطر *Aspergillus* بنسبة عزل بلغت 20 %
من الفطريات المعزولة وهذا اتفق مع (*Polley et al*، 1991) اشار الى ان الفطر
الأكثر ظهوراً على الحبوب في الحقل الـ *Fusarium* و مع ما وجدته Belkacem-
Hanfi، (2013) وفي درسه قام بها على التنوع البيولوجي لفطريات ما بعد الحصاد
لحبوب القمح الصلب و المخزن في خمسة مناطق مختلفة بتونس متمثلة في 127 عينة
بعد تنميتها على وسط PDA على

درجة حرارة 25-28م ولمدة 7أيام، أظهرت نتائج عزل 6035 عزلة تمثلت في
(*Penicillium* 14%، *Aspergillus* 19%، *Fuzarium* 19%، *Alternaria* 28%،
Rhizopus 7% و *Mucor* 8%)

وكذلك مع قائد مسعد الصلاحي، & كامل سلمان جبر. (2006). في دراستهما لتقييم
التلوث الفطري في ست عينات من حبوب الحنطة المستوردة اذ اوضحت النتائج عزل
30 نوعاً من الفطريات من العينات المدروسة. واحتل
الفطر *Alternariaalternate* الصدارة فقد ظهر في 83% من العينات المدروسة، يليه
الفطر *Aspergillusflavus*، ثم الفطر *Penicillium spp*. كما تم عزل الفطريات
Fusarium و *Cladosporiumcladosporioides* و *Chaetomiumglobosum*
spp. و *Nigrospora sp*. بتكرار عال وهذه من فطريات الحقل الشائعة في الحبوب.
بينما عزلت انواع اخرى بتكرار اقل.

المراجع

- ميخائيل سمير، عبد الحميد طربية، الزري عبد الجواد (1981). امراض البساتين و
الحضر. مؤسسة دار الكتب للطباعة و النشر جامعة الموصل، ص 281.
- قائد مسعد الصلاحي، كامل سلمان جبر. (2006). التحري عن الفطريات المرافقة لحبوب
الحنطة المستوردة للعراق. مجلة العلوم الزراعية، 37(1). 143-148
- الصفار، ر.س. (2011). دراسة تشخيصية للفطريات المصاحبة لحبوب أربعة أجيال من
الشعير (*Hordeum vulgare L*). المجلد 23، العدد 15، 2-22. كلية العلوم
جامعة الموصل القسم علوم الحياة.
- دغمان، ابراهيم محمد. (1998). دراسة بيئية وفسولوجية على بعض الفطريات المحمولة
على حبوب القمح والشعير بمنطقة مصراته وتأثيرها على الإنبات وتطور البادرات-
رسالة ماجستير، كلية العلوم-جامعة ناصر. ليبيا

Belkacem-Hanfi, N., Semmar, N., Perraud-Gaime, I., Guesmi, A.,
Cherni, M., Cherif, I., ... & Roussos, S. (2013). Spatio-temporal

analysis of post-harvest moulds genera distribution on stored durum wheat cultivated in Tunisia. Journal of stored products research, 55, 116-123.

Fisher, M. C., Henk, D. A., Briggs, C. J., Brownstein, J. S., Madoff, L. C., McCraw, S. L., & Gurr, S. J. (2012). Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. *Nature*, 484(7393), 186-194.

Hussain, A., & Ming-Yi, T. (2013). Germination pattern and inoculum transfer of entomopathogenic fungi and their role in disease resistance among *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae). *International Journal of Agriculture and Biology*, 15.(2)

Simion, V. E. (2018). Dairy cows health risk: mycotoxins. In *Ruminants—The Husbandry, Economic and Health Aspects*. IntechOpen online.

Birren, B., Fink, G., & Lander, E. (2002). *Fungal Genome Initiative: white paper developed by the fungal research community*. Cambridge, MA: Whitehead Institute Center for Genome Research.

Anonymous. (2017). Stop neglecting fungi. *Nat Microbiol*, 2, 17120.

Pitt, J. and Hocking, A. (2009). *Fungi and Food Spoilage*. 3rd ed. New York: Springer.

Ali, A.M, Activity of thuja (*Thuja orientalis*) alcoholic extract in inhibition *Aspergillus flavus* growth and detoxification of Aflatoxin B1 in contaminated corn seeds. *Pak. J. Biotechnol.* 14: 503-506(2017)

Abdullah, S.K and Atroshi, H.I.M (2014). New records of fungi on wheat grains from Iraq. *J. Univ. Zakho* 2(A):256-265.

Bretträger, M., Becker, T., & Gastl, M. (2022). Screening of mycotoxigenic fungi in barley and barley malt (*Hordeum vulgare* L.) using real-time PCR—A comparison between molecular diagnostic and culture Technique. *Foods*, 11(8), 1149.

- Chattha, S. H., Hasfalina, C. M., Mirani, B. N., Mahadi, M. R., & Lee, T. S. (2016). Food grain losses associated with indigenous storage methods and development of storage facilities for food security. *International Food research journal*, 23 .
- Das, T., Majumdar, M. H. D., Devi, R. T., & Rajesh, T. (2016). Climate change impacts on plant diseases. *SAARC Journal of Agriculture*, 14(2), 200-209 .
- Hasan, M. M., Chowdhury, S. P., Alam, S., Hossain, B., & Alam, M. S. (2005). Antifungal effects of plant extracts on seed-borne fungi of wheat seed regarding seed germination, seedling health and vigour index. *Pak. J. Biol. Sci*, 8(9), 1284-1289 .
- Malaker, P. K., Mian, I. H., Bhuiyan, K. A., Akanda, A. M., & Reza, M. M. A. (2008). Effect of storage containers and time on seed quality of wheat. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 33(3), 469-477.
- Hamad, N(2020). Inhibitory effect of some plant extracts on toxins production by mycotoxigenic rotting fungi in local and imported corn grains during storage. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements governing the award of the degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY IN AGRICULTURAL SCIENCES (PLANT PATHOLOGY) Department of Agricultural Botany. Faculty of Agriculture (Saba Basha)
- Petzinger, E., & Weidenbach, A. (2002). Mycotoxins in the food chain: the role of ochratoxins. *Livestock production science*, 76(3), 245-250 .
- Pitt, J. I. & Hocking, A. D. (1997). *Fungi and food spoilage*. Blackie Academic and Professional London.
- Poehlman, J.M. & Sleper, D.A. (1995). *Breeding Field Crops*. 4th ed. Iowa State University Press. pp. 259-262, 274 -277.
- Polley, R. W., Turner, J. A., Cockerell, V., Robb, J., Scudamore, K. A., Sanders, M. F., & Magan, N. (1991). Survey of *Fusarium* species infecting winter wheat in England, Wales and Scotland,

1989 &1990. Home-Grown Cereals Authority Project Report; No. 39 .

Samson, R. A.; Houbraken, J.; Thrane, U.; Frisvad J. C, & Andersen, B. (2010). Food and Indoor Fungi. CBS Laboratory Manual Series 2. CentraalbureauvoorSchimmelcultures, Utrecht, The Netherlands

Scudamore, K. A., & Wilkin, D. R. (1999). A study to determine whether on-floor ambient drying systems are conducive to the formation of ochratoxin A in grain. HGCA Project Report .

Srivastava, A. K., & Haridas Rao, P. (1994). Changes in the functional characteristics of wheat during high temperature storage. Journal of Food Science and Technology, 31(1), 36-39 .

Tuite, J. F. (1961). Low incidence of storage molds in freshly harvested seed of soft red winter wheat. Plant Dis. Repr, 43, 470 .

Uizijargal, E., Gorgo, Y. P. & Skorochood, I. O. (2019). Detection of Seedborne Mycoflora in Wheat, International Journal of Innovative Science and Research Technology, 4(10): 532-536.