

تأثير الحرارة والرطوبة وفترة الخزن في بعض أصناف الذرة الرفيعة Sorghum Bicolour (L) Moench والفطريات المصاحبة لها في بعض مديريات محافظة أبين

د. هدى أحمد محسن عبدالله د. سالم محمد علي الصملة د. ياسر الخضر ناصر حسين
قسم الوقاية، كلية العلوم الزراعية، قسم الأحياء، كلية التربية - عتق، جامعة قسم الأحياء، كلية التربية - لودر، جامعة
جامعة لحج شبوة أبين

المخلص

نفذت هذه التجربة في مختبر مركز بحوث الأغذية وتقنيات ما بعد الحصاد بخور مكسر في عدن خلال موسمي (2020/2019م و 2021/2020م)؛ لمعرفة تأثير حرارة المخزن ورطوبته وفترة الخزن على أعفان بذور صنف (سنيسلة وبيني) من الذرة الرفيعة، في أوعية خزن بلاستيكية (دبب زيت الطعام)، الأوعية الشائعة الاستخدام، حيث خزنت العينات في غرفة من البردين تحتوي على نوافذ تهوية (إحدى مخازن الحبوب لدى الباحث بمديرية لودر بمحافظة أبين)، ولقد خزنت البذور المدروسة للموسمين عند متوسط درجة حرارة خزن ومتوسط رطوبة نسبية في المخزن (24.7 - 30.3م) و(40-44.7%) على التوالي، ومن ثم تم فحصها مختبرياً كل ثلاثة أشهر، خلال (3، 6، 9، 12 شهراً) بعد الخزن للموسمين، وحلت النتائج إحصائياً للتجربة باستخدام التصميم العشوائي التام في أربعة مكررات لكل معاملة، وتشير نتائج الدراسة زيادة محتوى البذور من الفطريات بزيادة مدة الخزن للموسمين؛ إذ بلغ عدد الخلايا الفطرية، *Aspergillusflavus*، *Aspergillusniger*، *Penicillium*sp، بعد (3 أشهر) (1000,1052 خلية/جم بذور) للصنفين على التوالي، وبعد (6 أشهر) بلغت (1350,1418 خلية/جم بذور) للصنفين على التوالي، وأصبح بعد (9 أشهر) (2210,2301 خلية/جم بذور) للصنفين على التوالي، وبعد (12 شهراً) أصبح (2350,2676 خلية/جم بذور) لكلا الصنفين على التوالي، وكان صنف البيني أقل محتوى فطري من صنف السنيسلة.

الكلمات المفتاحية

أجناس فطريات
التخزين، أصناف الذرة
الرفيعة، ظروف بيئية

1. المقدمة Introduction:

تنتمي الذرة الرفيعة إلى العائلة النجيلية (*Graminae*) والاسم الجديد (*Poaceae*) وإلى جنس *Sorghum* ويحتوي على طرز عدة، هي: (ذرة الحبوب، ذرة المكناس، الذرة الرفيعة السكرية، وحشيشه السودان) (المجاهد، 1986، 86)، ويزرع في الجمهورية اليمنية عدد من الأصناف تتبع هذا الجنس، وأهمها: البيني، الصيفي، الغربية، البكر، الزعر، السنيسلة البيضاء والحمراء، الحيمر الأبيض والأحمر، الذرة، الصومي، أبو علي، الرباب، الغنيمي، با حمار، باقوير، الرباط، باعبيد، الكوري، العوبلي، التيمي والمنزلة، وهي أصناف

تتميز بطول مدة النضج، وكذا طول النبات، (المجاهد، 1986، 86)، كما أشار (السقاف، 2002، 200) إلى الأصناف: الجراعة، المنزلة، الغربية، السفاري، الذرة الصنعاني والذرة الحمراء.

وتُعدُّ حبوب الذرة الرفيعة من أهم محاصيل الحبوب؛ كونها تستعمل في معظم المناطق الريفية، وعلى وجه الخصوص المناطق المتوسطة الارتفاع والمرتفعة (الجبليّة)، وفي جزء لا يستهان به في المناطق الساحلية من المناطق الجنوبية والغربية، ويقل استعمالها الغذائي في العواصم والمدن الريفية الكبرى؛ إذ تأتي في المرتبة الثالثة بعد الأرز، ودقيق القمح (نعمان، 2014، م137-164).

وقد أشار المسح التشخيصي الذي قام به (صقران، 2001، م79) من محطة الأبحاث الزراعية بالكود خلال العام 2000/1999 إلى أهمية زراعة الحبوب من المناطق المتوسطة الارتفاع من محافظة أبين (مديرية لودر، مودية، الوضع)؛ إذ تحتل محاصيل الحبوب المرتبة الأولى في منطقة الدراسة، وتعود زراعة الحبوب إلى الزمن الماضي البعيد في تلك المناطق؛ إذ إن غالب سكانها يعدون الحبوب غذاءهم الرئيس، وقد بلغت المساحة المزروعة من الحبوب في م/أبين حوالي (3114) هكتارًا، محققة حوالي (3412) طنًا من الحبوب.

وبلغ إنتاجية اليمن من الذرة الرفيعة (412) ألف طن عام (2013)، وبحسب إحصائية وزارة الزراعة بلغت المساحة المزروعة من المحصول (460) ألف هكتار، وجاءت محافظة الحديدة في المركز الأول في إنتاج الذرة الرفيعة، تلتها حجة، ثم عمران (كتاب الإحصاء الزراعي 2013، م3-46). وتعد الذرة الرفيعة نموذجًا لنباتات المنطقة الاستوائية الممطرة صيفًا، فهي تحتاج إلى حرارة عالية لكي تنمو جيدًا؛ إذ تتراوح درجة الحرارة المثلى بين (27-28 م)، كما أنها تتميز بقدرة عالية على مقاومة الحرارة مقارنة بالمحاصيل الأخرى. وتتباين الأصناف من حيث احتياجاتها المائية، وللحصول على أعلى محصول تكفي كمية أمطار تتراوح بين (500-600 ملم). تنمو الذرة الرفيعة في الأراضي الرطبة، وتتميز كثير من أصنافها بدرجة مقاومة عالية للبرودة والجفاف، وترجع مقاومتها للجفاف إلى انخفاض معدل النتح وغازة المجموع الجذري وتعمقه في التربة، فضلًا عن الكفاءة العالية في تبادل العناصر المغذية والتوقف المؤقت عن متابعة النشاط الحيوي تحت الظروف غير الملائمة للنمو (السيد، 2006، م99)، (الشبيحي، 2001، م132).

تصيب فطريات الأعفان ومنها: *Aspergillusniger*, *Aspergillusflavus*, *Penicilliumsp* مدى واسعًا من العوائل النباتية، ومنها العائلة النجيلية *Poaceae*، وتحدث أضرارًا للثمار والأوراق والجذور، مسببةً أعفان البذور في المخازن (Agrios, 2005, p.57).

وتعمل الفطريات التي توجد على البذور في أثناء تخزينها على تدهور حيويتها، وصفاتها الأخرى، ولقد قام عدد من الباحثين بدراسة التغييرات الكيميائية التي تحدث في البذور المصابة بالفطريات فجدوا زيادة في سرعة التنفس، وزيادة في الأحماض الدهنية، ونقصًا في السكريات المختزنة نتيجة الإصابة بالفطر، ومن أهم أنواع الفطريات جنس *Penecilliumsp, Aspergillussp, Rhizopussp* على حبوب الذرة غير أنها لا تكون مشكلة في التخزين للاحتياجات المرتفعة من الرطوبة للفطر، ولتجفيف حبوب الذرة قبل تخزينها لدرجة لا تسمح لنمو الفطر (ميخائيل، 2000، م2)، وتعد الفطريات من جنس *Aspergillussp* من الفطريات الشائعة ومن أهمها الفطرين *A. niger*, *A. flavus*، ونموهما على المواد الغذائية يؤدي إلى تعفنهما (Saleemulla., et. al. (2006.98).

إن فساد الحبوب المخزونة بفطريات العفن *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp يجعلها غير صالحة للاستهلاك الآدمي أو الحيواني أو حتى استعمالها كبذار (رويشد، وآخرون، 2001م، 70-74). وتبلغ درجة الحرارة الصغرى لنمو فطريات التخزين (5م°)، وتتراوح الدرجة المثلى بين 30-35م° (Sharon., et.al.2002,257)، وتنمو فطريات التخزين ببطء شديد عند درجات حرارة من 12-15م° (ميخائيل، 1992، 47)، وعند وضع البذور على درجة حرارة حوالي (20م°) فإن الرطوبة النسبية في الجو يجب ألا تزيد عن (60%)، في حين درجة الحرارة من (4-10م°) التي تكون مناسبة لتخزين غالب أنواع البذور، ولا بد من بقاء الرطوبة النسبية على مستوى يفضل أن يكون (50%) ولا يزيد عن (70%) (نيرجارد، 1995، 95). وجد (ميخائيل، 1992، 17) و (Sharon.et.al.2002,257) أن الفطريات التي تنمو على الحبوب بعد تخزينها أن غالبها يستطيع النمو دون توفر رطوبة عالية، وتنتمي أغلب تلك الفطريات إلى الأجناس *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Fusarium* sp، وتوجد على هيئة ميسيليوم كامن داخل أنسجة القصرة. تنمو فطريات التخزين عند محتوى رطوبي متوازن مع الرطوبة النسبية في المخزن، التي تتراوح بين (65-90%)، ويسمح هذا المدى بنمو أنواع مختلفة من (*Aspergillus* , *Penicillium*) (Sharon.et.al.(2002,104)). لهذا تهدف الدراسة لمعرفة تأثير مدة الخزن على حيوية إنبات بذور صنف الذرة الرفيعة (سنيسلة وبيني)، والمحتوى الفطري المصاحب لها في ظروف المخزن.

2. مواد البحث وطرقه **Materials and Methods**:

2.1. موقع تنفيذ التجربة ومدتها:

زرعت نباتات تجربة لصنفي الذرة الرفيعة (سنيسلة وبيني) للموسم الأول في شهر يونيو 2019، وتم الحصاد بشهر سبتمبر 2019، وتمت فترة التخزين من شهر أكتوبر 2019 إلى شهر سبتمبر 2020، وتمت زراعة الموسم الثاني في شهر مايو 2020، وتم الحصاد بشهر سبتمبر 2020م، وتمت فترة التخزين من شهر أكتوبر 2020 إلى شهر سبتمبر 2021. زرع المحصول بمياه الأمطار، والغرض من التخزين هو استخدام البذور للتقاوي. خزنت العينات في أوعية خزن بلاستيكية (دبب زيت الطعام)، الأوعية الشائعة الاستخدام، ثم خزنت العينات في غرفة من البردين تحتوي على نوافذ تهوية (إحدى مخازن الحبوب لدى الباحث بمديرية لودر في محافظة أبين). لقد تم خزن الحبوب المدروسة لموسم 2020/2019 عند متوسط درجة حرارة مخزنية (24.7م°)، ومتوسط رطوبة نسبية في المخزن (40%)، وكذلك موسم 2021/2020 عند متوسط درجة حرارة (30.3م°)، ومتوسط رطوبة نسبية في المخزن (44.7%).

2.2. أخذ عينات البذور للفحص:

حددت عينات الدراسة (200-400) بذرة لكل مكرر بصورة عشوائية حسب توصيات الجمعية العالمية لفحص البذور وفقاً للقواعد الدولية لفحص البذور (ISTA, 1976, 3-28). وقد استعمل قلم العينات للأوعية المعدنية والبلاستيكية.

3.2. أدوات مختبرية:

أطباق بتري بلاستيكية، شرائح زجاجية، أغطية شرائح، أنابيب اختبار (pyrex)، حامل أنابيب، دوارق زجاجية (500مل)، ورق نشاف، ماء مقطر، ورق ترشيح، ورق ألومنيوم، سدادات فلين، قنينات زجاجية ملونة.

4.2. الأجهزة المختبرية:

جهاز قياس الرطوبة والحرارة (Temperature and Thermo hygograph) Humidity) إنتاج شركة هندية (Readmell touch)، ميكروسكوب، أوتوا كلاف (جهاز تعقيم البخار تحت ضغط 15 رطل/ بوصة مربعة) Autoclave، حضانة Incubator.

5.2. البيئات الغذائية المستخدمة للفحص الميكروبيولوجي:

في هذه الدراسة تم استعمال البيئات الغذائية مسحوق جاهز من إنتاج شركة هندية (Haimedia)، وتتكون هذه البيئات من: - البيئة المستعملة للفطريات (PDA) Potato Dextrose Agar وهي مكونة من: 20 gm 250gm Potato, Dextrose 20gm Agar ماء مقطر 1000 ml.

6.2. تحضير بيئة PDA:

وضعت (39gm) من البيئة الغذائية المستخدمة في لتر ماء مقطر، في دورق زجاجي بيركس (500 مل)، وسد فوهة الدورق بورق ألومنيوم، ثم وضعت في (أوتوا كلاف) حتى درجة 121م، وتحت ضغط 15 رطلاً / بوصة مربعة للأوتوكلاف لمدة 15 دقيقة، وبعد التعقيم حفظت البيئة في الثلاجة إلى حين الاستعمال، بعد إسالتها، وتبرد إلى درجة 45م.

7.2. رصد درجة حرارة والرطوبة للمخزن:

لقد تم قياس الرطوبة والحرارة يوميًا صباحًا ومساءً بواسطة جهاز (Thermohygrograph) في المخزن، ثم أخذ متوسط درجة الحرارة والرطوبة للمخزن كل ثلاثة أشهر (12,9,6,3) لمدة عام من مدة الخزن، وكان متوسط درجة الحرارة في المخزن يتراوح بين (24.7-30.3م)، ومتوسط الرطوبة النسبية في المخزن يتراوح بين (34%-44.7%) للموسم الأول، وفي الموسم الثاني كان متوسط درجة حرارة المخزن (30.3-30.4 م)، ومتوسط رطوبة المخزن (28.7%-44.7%).

8.2. طريقة العمل:

جمعت عينات من صنف الذرة الرفيعة — (سنيسلة، بيني *Sorghum bicolor*) على أساس وزن العينة الواحدة (60 كجم) من صنف (سنيسلة، بيني) من منطقة الدراسة مديرية (لودر، مودية، الوضيع) بمحافظة أبين، وبلغ وزن جميع العينات لجميع المعاملات بـ (120كجم)، وتم تخزين بذور صنف سنيسلة والبيني من الذرة الرفيعة الشائعة زراعيًا لمدة عام كامل لموسمين، وتم فحصها كل ثلاثة أشهر الفحوصات المختبرية (المحتوى الفطري خلية/جم للبذور)، تحت ظروف بيئية موحدة حرارة، رطوبة، وتتضمن الفحوصات أربعة مكررات لكل صنف، تمت الفحوصات المختبرية (المحتوى الفطري) في مختبر مركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد خور مكسر/ عدن.

9.2. العد الكلي للمحتوى الفطري:

استخدمت طريقة العد الكلي للمحتوى الفطري بحسب الطريقة التي وصفها (Refai, 1979, p.39).

- 1- عُقِّمَت الأدوات الزجاجية في فرن كهربائي عند درجة حرارة 150-160م لمدة ساعة.
- 2- أخذ لكل تكرار (100) حبة لكل مكرر بعد تطهيرها سطحياً باستعمال الماء المقطر المعقم ولمدة 3-5 دقائق.
- 3- زرعت البذور على ورق نشاف الترشيح، في أطباق بتري قطر (25 سم) بمعدل.
- 4- للحصول على تخفيف أولي 10:1، أضيف 9 مل ماءً مقطراً إلى (1جم بذور) من أوعية الخزن، وكررت أربعة مكررات لكل فحص، بحيث وضعت البذور المستهدفة للفحص من كل معاملة في أربعة أنابيب اختبار.
- 5- رجت الأنابيب جيداً، ثم تم نقل من كل أنبوبة (1مل) بواسطة ماصة معقمة إلى أنبوبة أخرى، تحتوي (9 مل) ماءً معقماً، تكررت هذه الخطوة مراتٍ عدَّة، حتى حصل على تخفيفات عدَّة (10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} - 10^{-4}).
- 6- عُقِّمَت الأطباق البتري، ووضعت بها 10 مل من البيئة الغذائية المسالة، ثم تركت لتبرد إلى درجة (45م) للفطريات Potato Dextrose Agar، وأضفنا لكل طبق بتري (1 مل) من العينات المخففة (10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} - 10^{-4}) والمستهدفة للفحص.
- 7- خُطت محتويات كل طبق (البيئة الغذائية والتخفيف) بتحريكه للأمام وللخلف تحريكاً دائرياً، وبعد ذلك تركت حتى يتصلب.
- 8- وضعت الأطباق في حضانة وهي مقلوبة، عند درجة حرارته (22-28م) درجة مئوية، وعادة كانت مدة التحضين (3-10) أيام للفطريات.
- 9- تم اختيار التخفيف المناسب الذي تظهر فيه عدد من المستعمرات تتراوح بين 20-200 مستعمرة في الطبق الواحد وعدها، وقسم الطبق البتري على أربعة أقسام بخطين متعامدين؛ وذلك حتى لا يتم التداخل في عد الخلايا، وتم عد الخلايا في كل قسم بصورة منفصلة، ثم جمعت الأقسام الأربعة وحسبت كالاتي:
عدد الخلايا الحية في (1جم) من البذور = متوسط عدد المستعمرات × مقلوب التخفيف
(Refai, 1979, p.38)

10.2. عزل الفطريات:

عُرِفَت الفطريات التي لم يُتعرَّفَ عليها بالعين المجردة بعد عزلها وتنقيتها بتجهيز غشاء من المستعمرة النامية في الأطباق البتري على البيئات الغذائية (PDA) على شريحة زجاجية، تم وضع غطاء على الشريحة بصورة مائلة؛ تجنباً لتكوين فقاعات هوائية وباستعمال الميكروسكوب الضوئي على قوة 40 مرة، وتحديد جراثيم الفطريات وشكلها ومواصفاتها المزرعية؛ إذ ينتج أعداد كبيرة من الجراثيم سوداء اللون، وفطريات ذات خيوط نسيجية بيضاء تحمل أكياساً ذات لون مصفر فاتح، وفقاً للمراجع الآتية: (السيد، 2006، 29)، (المجاهد، 1986م، 63)، (بايونس و السندي، 2008م، 233-243)، (صقران و كراد، 2001م، 99-103)، (ميخائيل، 2000م، 165).

3. التحليل الإحصائي:

حللت النتائج إحصائياً حسب التصميم العشوائي التام Completely Randomize Desige وباستخدام برنامج Genstat5 حيث إن لكل معاملة أربعة مكررات، وعرضت البيانات المتحصل عليها لتحليل التباين (ANOVA) في اتجاه واحد عند مستوى 5%، ولقد تم اختبار جميع الفروقات لجميع المتوسطات الداخلة في

هذه الدراسة من البيانات المتحصل عليها باستخدام اختبار معنوية الفروق بين المتوسطات باستعمال اختبار Least Significant Difference (L.S.D.) عند مستوى معنوية 0.05 لبيان معنوية النتائج (الراوي وخلف الله، 2000، 17).

4. النتائج والمناقشة Results and Discussion:

1.4. نتائج فحص البذور قبل الخزن:

لقد أظهر الفحص الميكروبيولوجي لعينات عشوائية قبل البدء بعملية التخزين للموسم الأول وجود فطر *Aspergillusniger* بكثافة 18,20 خلية/جم بذور للصنفين السنيصلة، والبيني على التوالي، وبالنسبة للموسم الثاني لا وجود للفطريات في كلا الصنفين جدول (1).

جدول (1) محتوى *Aspergillusniger* (خلية/جم) للبذور قبل التخزين لصنفي الذرة الرفيعة لموسمي -2021/2020 و 2020/2019

الموسم	2020/2019	2021/2020
الصفة	خلية/جم بذور	خلية /جم بذور
الصنف		
السنيصلة	20	—
البيني	18	—

2.4. نتائج فحص البذور بعد (3) أشهر من الخزن:

من نتائج جدول (2) لوحظ أن عدد الخلايا الفطرية يزداد بعد (3) أشهر من الخزن في الأصناف المدروسة، وتحت ظروف مخزنة (حرارة، رطوبة) في الموسم الأول لصنفي السنيصلة، والبيني، بمتوسط درجة حرارة المخزن (24.7م)، وبتوسط رطوبة المخزن (40%)، بلغ عدد الخلايا الفطرية (995,1109 خلية /جم بذور) على التوالي بفارق L.S.D (14.89)، وفي الموسم الثاني لصنفي السنيصلة، والبيني عند متوسط درجة حرارة المخزن (30.3م)، وبتوسط رطوبة المخزن (44.7%) خلال (3 أشهر) الأولى من الخزن بلغ عدد الخلايا الفطرية (910,1090 خلية /جم بذور) على التوالي بفارق L.S.D (14.74) عند مستوى 5%.

كما لوحظ انخفاض نسبة إنبات البذور بعد (3) أشهر من الخزن للأصناف المدروسة في الموسم الأول لصنفي السنيصلة، والبيني خلال (3 أشهر) الأولى من الخزن كانت أعلى نسبة إنبات (96.70%، 96.36%) على التوالي بفارق L.S.D (0.2650)، وفي الموسم الثاني كانت أعلى نسبة إنبات (97.6%، 97.8%) لكلا الصنفين على التوالي بفارق L.S.D (0.2799) عند مستوى 5%.

جدول (2) محتوى *AspergillusflavusAspergillusniger* , *Penicillium*sp (خلية/جم بور) ونسبة الإنبات للبذور بعد (3) أشهر من الخزن لصنفي الذرة الرفيعة لموسمي -2021/2020 و 2020/2019

الموسم	2020/2019	2021/2020
فترة الفحص	أكتوبر - ديسمبر 2019	أكتوبر - ديسمبر 2020
متوسط رطوبة التخزين	40%	44.7%

30.3 [°] م		24.7 م		متوسط درجة حرارة التخزين
نسبة الإنبات %	خلية/جم بذور	نسبة الإنبات %	خلية/جم بذور	الصفة الصف
97.60%	1090	96.36%	1109	السنيسلة
97.80%	910	96.70%	995	البيني
0.2799	14.74	0.2650	14.89	L.S.D عند مستوى 5%

3.4. نتائج فحص البذور بعد (6) أشهر من الخزن:

من جدول (3) لوحظ زيادة عدد الخلايا الفطرية بعد ستة أشهر من التخزين وذلك بالمقارنة بعدد الخلايا الفطرية بعد (3) أشهر من الخزن، وعند متوسط درجة حرارة المخزن (27.7م)، ومتوسط الرطوبة المخزنية (34%) بلغ عدد الخلايا الفطرية للموسم الأول (1375,1462 خلية/جم بذور) لكلا الصنفين على التوالي بفارق L.S.D (17.46)، وفي الموسم الثاني عند متوسط درجة حرارة المخزن (26.2م)، ومتوسط الرطوبة المخزنية (31.6%) بلغ عدد الخلايا الفطرية (1300,1400 خلية/جم بذور) للصنفين على التوالي بفارق L.S.D (16.58) عند مستوى 5%.

كما لوحظ تناقص نسبة الإنبات بعد (6) أشهر من التخزين للموسم الأول وذلك بالمقارنة بنسبة الإنبات بعد فترة (3) أشهر من التخزين؛ إذ بلغت نسبة الإنبات (93.97%, 93.83%) لكلا الصنفين على التوالي بفارق L.S.D (0.2648)، وفي الموسم الثاني بلغت نسبة الإنبات (95.9%, 95.7%) للصنفين على التوالي بفارق L.S.D (0.2798) عند مستوى 5%.

جدول (3) محتوى *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp، (خلية /جم بذور) ونسبة الإنبات (%) للبذور بعد (6) أشهر من الخزن لبذور صنف الذرة الرفيعة لموسمي 2020/2019-2021/2020

2021/2020		2020/2019		الموسم
يناير - مارس 2020		يناير - مارس 2019		فترة الفحص
31.6%		34%		متوسط رطوبة التخزين
26.24 [°] م		27.7 م		متوسط درجة حرارة التخزين
نسبة الإنبات %	خلية/جم بذور	نسبة الإنبات %	خلية/جم بذور	الصفة الصف
95.70%	1400	93.83%	1462	السنيسلة
95.90%	1300	93.97%	1375	البيني
0.2798	16.58	0.2648	17.46	L.S.D عند مستوى 5%

4.4. نتائج فحص البذور بعد (9) أشهر من الخزن:

من جدول (4) وبعد (9 أشهر) من الخزن وعند متوسط درجة حرارة المخزن (30.3م) ومتوسط رطوبة المخزن (39.8%) أصبح عدد الخلايا الفطرية بالمقارنة مع فترة (6) أشهر من الخزن (2134,2468 خلية/جم بذور) للصنفين على التوالي بفارق L.S.D (31.58)، وفي الموسم الثاني عند متوسط درجة حرارة المخزن (28.7م)، ومتوسط رطوبة المخزن (28.7%) بالمقارنة مع فترة (6) أشهر من الخزن بلغ عدد الخلايا الفطرية (2030,2390 خلية/جم بذور) لكلا الصنفين على التوالي بفارق L.S.D (30.48) عند مستوى 5%، ومن نتائج جدول (4) بعد (9 أشهر) من الخزن بلغت نسبة الإنبات للموسم الأول مقارنة بفترة (6) أشهر من التخزين (92.91%، 92.90%) لكلا الصنفين على التوالي بفارق L.S.D (0.2647)، والموسم الثاني بلغت نسبة الإنبات (94.5%، 94.7%) للصنفين على التوالي بفارق L.S.D (0.2797) عند مستوى 5%.

جدول (4) محتوى *Aspergillusflavus*, *Aspergillusniger*, *Penicillium* sp, (خلية /جم بذور) ونسبة الإنبات (%) للبذور بعد (9) أشهر من الخزن لبذور صنف الذرة الرفيعة لموسمي 2020/2019-2021/2020

2021/2020		2020/2019		الموسم
أبريل - يونيو 2021		أبريل - يونيو 2020		فترة الفحص
28.7%		39.8%		متوسط رطوبة التخزين
28.7°م		30.3م		متوسط درجة حرارة التخزين
نسبة الإنبات%	خلية/جم بذور	نسبة الإنبات%	خلية/جم بذور	الصفة الصنف
94.50%	2390	92.90%	2468	السنيسلة
94.70%	2030	92.91%	2134	البيني
0.2797	30.48	0.2647	31.58	L.S.D عند مستوى 5%

5.4. نتائج فحص البذور بعد (12) شهرًا من الخزن:

من نتائج جدول (5) وبعد (12 شهرًا) من الخزن وعند متوسط درجة حرارة المخزن (30.3م) ومتوسط رطوبة المخزن (44.7%) بلغ عدد الخلايا الفطرية بالمقارنة بفترة (9) أشهر من التخزين للموسم الأول (2478,2875 خلية/جم بذور) لكلا الصنفين على التوالي، وفي الموسم الثاني وعند متوسط درجة حرارة المخزن (30.4م) ومتوسط رطوبة المخزن (37.5%) أصبح عدد الخلايا الفطرية (2300,2400 خلية/جم بذور) لصنفي السنيسلة والبيني على التوالي، وذلك بالمقارنة بفترة (9) أشهر من الخزن؛ إذ إن صنف البيني كان أقل من حيث عدد الخلايا الفطرية مقارنة بصنف السنيسلة للموسمين بفارق معنوي L.S.D (32.56, 33.89) على التوالي عند مستوى 5%، وبلغت نسبة الإنبات (91.96%، 91.86%) للصنفين على التوالي للموسم الأول، في حين كان في الموسم الثاني بلغت نسبة الإنبات (92.9%، 92.9%) لكلا الصنفين على التوالي بفارق معنوي L.S.D

(0.2645)، وفي الموسم الثاني (94.7%، 94.9%) على التوالي بفارق معنوي L.S.D (0.2795) عند مستوى 5 %.

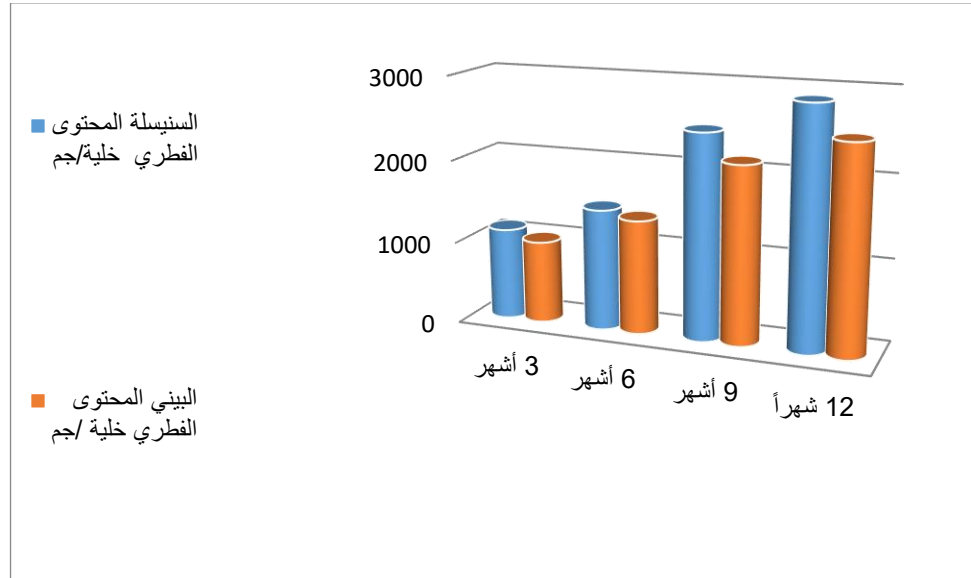
جدول (5) محتوى *AspergillusflavusAspergillusniger*، *Penicillium*sp، (خلية /جم بذور) ونسبة الإنبات (%) للبذور بعد (12) شهراً من الخزن لبذور صنف الذرة الرفيعة لموسمي 2021/2020-2020/2019

2021/2020		2020/2019		الموسم
يوليو - سبتمبر 2021		يوليو - سبتمبر 2020		فترة الفحص
37.5%		44.7%		متوسط رطوبة التخزين
30.4 م		30.3 م		متوسط درجة حرارة التخزين
نسبة الإنبات %	خلية/جم بذور	نسبة الإنبات %	خلية/جم بذور	الصفة الصنف
92.90%	2400	91.86%	2875	السنيسلة
92.90%	2300	91.96%	2478	البيني
0.2795	32.56	0.2645	33.89	L.S.D عند مستوى 5%

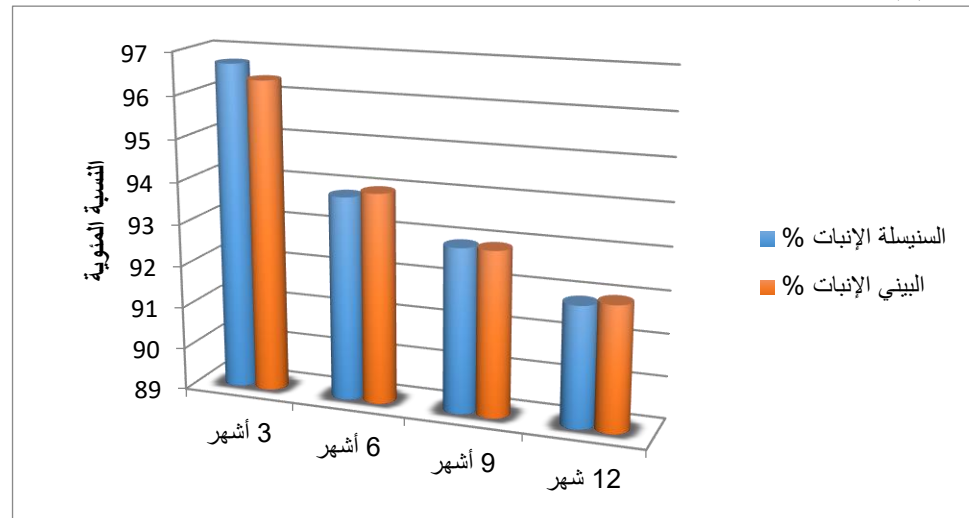
من خلال جدول (2,3,4,5) يمكننا ملاحظة أن زيادة محتوى البذور بالفطريات يزداد بزيادة مدة التخزين خلال الموسمين، وكان أقل محتوى (خلية /جم) في (3 الأشهر) الأولى من الخزن؛ فقد بلغت عدد الخلايا الفطرية (995,1109) خلية/جم بذور) على التوالي، في حين كان أعلى محتوى (خلية /جم) بعد (12 شهراً) من مدة الخزن؛ إذ بلغ عدد الخلايا الفطرية (2478,2875) خلية/جم بذور) على التوالي للصنفين في الموسم الأول، وفي الموسم الثاني بلغ عدد الخلايا الفطرية بعد (3) أشهر من الخزن (910,1090) خلية/جم بذور) على التوالي، وبعد (12) شهراً بلغ عدد الخلايا (2300,2400) خلية/جم بذور) على التوالي للصنفين، ولوحظ من نتائج جدول (2,3,4,5) أن نسبة إنبات بذور صنف (السنيسلة، والبيني) تتناقص كلما زادت مدة التخزين للموسمين؛ إذ أصبحت نسبة الإنبات بعد (12) شهراً من مدة التخزين (91.86%، 91.96%) على التوالي مقارنة بالأشهر (3) الأولى من الخزن فقد كانت نسبة الإنبات فيها (96.36%، 96.7%) للموسم الأول على التوالي، في حين أن الموسم الثاني أصبحت نسبة الإنبات بعد (12) شهراً (92.9%، 92.9%) على التوالي مقارنة بالأشهر (3) الأولى من الخزن؛ فقد كانت نسبة إنبات البذور (97.6%، 97.8%) للصنفين على التوالي.

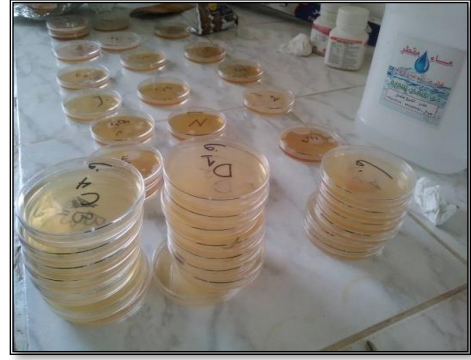
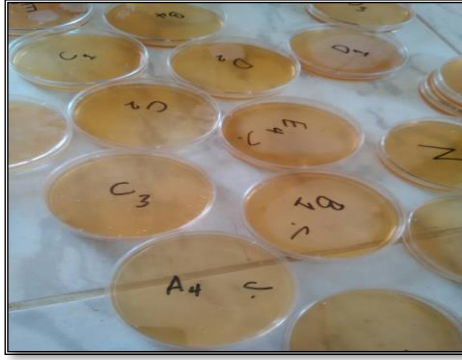
وقد أظهرت النتائج في الجداول أعلاه خلال عام وهي مدة التخزين للموسمين أن فطريات *AspergillumsflatusAspergillumsNiger*، *Penicillium* sp، تزداد بعد ستة أشهر من التخزين (12.9.6.3) شهراً) في صنف (السنيسلة، والبيني)؛ إذ يزداد محتوى البذور من الفطريات بزيادة مدة التخزين، وهو ما أكدته كل من (6,18)، بأن مدة التخزين تؤدي دوراً في زيادة فطريات المخزن؛ إذ وجد أن زيادة فترة التخزين من (2-6) أشهر قد أدى إلى زيادة فطريات المخزن خاصة الأجناس *Aspergillus*، *Penicillium*، كما أظهرت الدراسة أن نسبة الإنبات تتناقص خلال مدة الخزن كلما زادت شدة إصابة البذور بالميكروبات، هذا الانخفاض في نسبة

الإنبات وحيوية البذور ربما كان في اختلاف درجات الحرارة ورطوبة المخزن خلال فترة التخزين، أن الفطريات التي تنمو على الحبوب بعد تخزينها غالبها يستطيع النمو دون توفر رطوبة عالية، وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من (بايونس و السندي 2008، 20)، و(ميخائيل 1992، 92)، و(EL-Azab.2001).
شكل (1) المحتوى الفطري خلية/جم بذور خلال فترة الخزن لبذور أصناف الذرة الرفيعة.

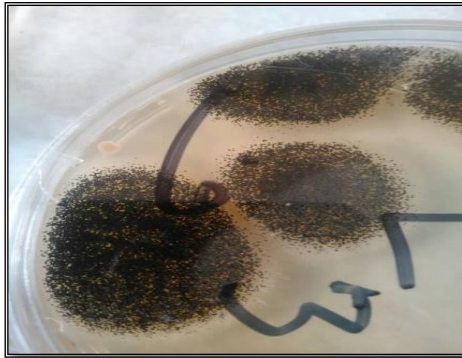


شكل (2) أصناف لبذور الذرة الرفيعة - نسبة الإنبات خلال فترة الخزن

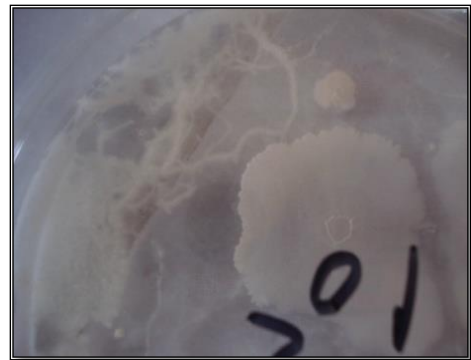
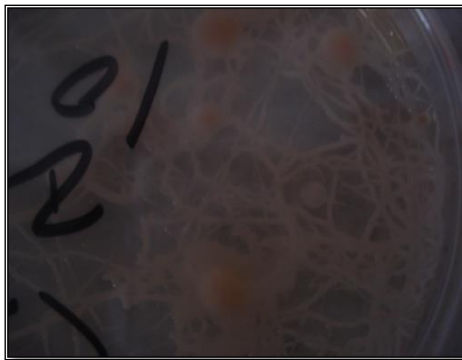




صورة (1) الفحص الميكروبيولوجي للفطريات في اصناف الذرة الرفيعة



Aspergillus sp



Pencillum sp

صورة (2) فطريات بذور الذرة الرفيعة كما ظهرت بالإطباق البتري

5. الاستنتاجات:

- 1- أوضحت الدراسة أن مدة التخزين لها أثر في زيادة فطريات المخزن *Aspergillus flavus* *Aspergillus niger* و *Penicillium* sp، إذ وجد أن مدة التخزين بعد (6) أشهر قد أدى إلى زيادة فطريات المخزن .
- 2- القاعدة الأساسية عند تخزين البذور هي أن تخزن جافة وباردة.

المراجع العربية:

- الزاوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية-كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل، العراق، دار الكتب للطباعة والنشر/ جامعة الموصل . 488 صفحة .
- السقاف، علي عيد روس (2002م). إنتاج المحاصيل الحقلية (الحبوب والبقول)، سلسلة الكتاب الجامعي (1)، دار جامعة عدن للطباعة والنشر (199 صفحة).
- السيد، عرفات محمد كامل (2006م). الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية، كلية الزراعة، جامعة أسيوط - مصر (460 صفحة).
- الشبيحي، هادي محمد، جمال علي النقيب، محسن محمد منصور ومحمد صالح فرج (2001م) تقييم أصناف الذرة الرفيعة والبقوليات تحت مستويات مختلفة من الرطوبة لمدى مقاومتها للجفاف. محطة الأبحاث الزراعية-الكود، مشروع الجزيرة والخليج، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي.
- المجاهد، عبد الله محمد (1986م). أسس زراعة وإنتاج المحاصيل الحقلية في الأراضي اليمينية، الجزء الثاني-الطبعة الثانية-قسم المحاصيل والإنتاج الزراعي - كلية الزراعة -جامعة صنعاء (300 صفحة).
- بايونس، عبدالله أحمد ومحمد علي محمد السنيدي (2008م). فعالية المساحيق النباتية في حماية بذور السمسم ضد فطر *Macrophomina phaseolina* في الصوبة، قسم الوقاية-كلية الزراعة- جامعة عدن/مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية-المجلد الثاني عشر-العدد الثاني، ص 233-243.
- رويشد، علي خميس، نجيب أحمد محسن وسالم السقاف (2001م). السلامة الصحية لبذور الأقماح المستخدمة في صناعة الخبز في اليمن. الندوة العلمية الثالثة حول أثر مدخلات الإنتاج وتقانات التصنيع على جودة الخبز، المكلا، اليمن 16 يوليو 2001م (ص 70-75).
- صقران، صالح سالم ومحمد علي كراد (2001م) دراسة اقتصاديات إنتاج الحبوب في المرتفعات الوسطى (مديريات لودر، مودية، الوضيع م/أبين) التقارير الفنية للموسم 2001/2000م-الجزء الثاني- النظام الإنتاجي المروي بالسيول-النظام الإنتاجي المطري محطة الأبحاث الزراعية /الكود، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة (ص 99-103) .
- كتاب الإحصاء الزراعي (2013). الإدارة العامة للإحصاء الزراعي، وزارة الزراعة والري-الجمهورية اليمنية (103 صفحة).
- ميخائيل، سمير (1992). أمراض البذور. النشر منشأة المعارف بالإسكندرية جلال حزي وشركاؤه (195 صفحة).
- ميخائيل، سمير (2000). أمراض البذور. منشأة المعارف - الإسكندرية - الطبعة الثالثة (334 صفحة).

نعمان, عبد الحكيم أحمد, درهم عبد المهدي نعمان (2014). تأثير انتخاب السلالة النقية على صفات النمو والإنتاجية لصنف الذرة الرفيعة المحلي (قيرع) Sorghumbicolor (L.) Moench, *المجلة اليمنية للبحوث والدراسات الزراعية*, مجلة علمية محكمة تصدر عن الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي, وزارة الزراعة والري, الجمهورية اليمنية, العدد التاسع والعشرون (ص137-164).

نيرجارد. (1995). *أمراض البذور* (المجلد الثاني) الطبعة الأولى (1995), جامعة عمر المختار, الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى, البيضاء, (670صفحة).

المراجع الأجنبية:

- Agrios, G.N. (2005). *Plant Pathology*. (5th ed.). New York: USA.
- El-Azab. M. M. A. (2001). *Pathological Studies on deterioration of sorghum stored grains in Yemen*. (Master's Thesis). Faculty of Agriculture, Sana'a University.
- ISTA, (1976). *International Seed Testing Association*. (pp3-49).
- Refai, M. K. (1979). *Manuals food quality control, microbiological analysis*. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION Rome 1979.
- Saleemulla, A. I., Khalil, I. A., Shah, H. (2006). Aflatoxin contents of stored and artificially inoculated cereals and nuts. *Food Chem*, 98, 699-703.
- Sharon, M. T., Phyllis, D. Coley, T., & Kursar, A. (2002). *The effects of weather on fungal abundance and richness among 25 communities in the intermountain West*. Center for Turbulence Research, Stanford University Stanford & Department of Biology, University of Utah. USA.

Effect of Temperature, Relative Humidity and Period of Storing on the Fungi for Seeds of some Varieties of Sorghum Bicolor (L.) Moench. in Some Districts of Abyan Governorate

Dr. Huda Ahmed Mohsen Abdulla

Dept. of Protection, Nasser
Faculty for Agricultural Sciences,
Lahj University

Dr. Salem Mohammed Ali Al-Semlah

Dept. of Biology, Faculty of
Education – Ataq, Shabwa
University

Dr. Yasser Al-Khedher Nasser Hussein

Dept. of Biology, Faculty of
Education – Lawdar, Abyan
University

Abstract

This experiment was achieved in the food and postharvest technicality center laboratory of center in Khawmaksar, Aden, during two seasons (2019/2020, 2020/2021) to know the effect of temperature and relative humidity and period of storing on the Fungi for Seeds in two varieties as (Sanisalah and Bini) of Sorghum bicolor seeds. The studied seeds were stored for two seasons at storing average temperature and with average humidity ranging (24.7-30.3C) and (40%-44.7%) respectively, the laboratory tests were done during (3,6,9,12 months) after storage for two season, results have been analysed by using Randomized Complete Block Design with four replications. The results indicated that the fungal content of seeds increases when the storing period extended in two seasons after (3) months was (1052,1000 cell/gm seeds) respectively, (6) months (1418,1350 cell/gm seeds) respectively, (9) months (2301,2210cell/gm seeds) respectively, and after (12) months became (2676,2350cell/gm seeds) respectively for two seasons. the fungus content of Bini was less than Sanisalah.

Paper Information

Received:20.03.2023

Accepted:21.05.2023

Keywords

varieties of fungi,
temperature, relative
humidity, varieties of
Sorghumbicolor
seeds