ا لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية عاوم الطبيعة والحياة
قسم :بيولوجيا و علم البيئة

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département :Biologie et Ecologie Végétale

مذكرة تخرج للحصول على شهادة الماستر
ميـــــدان : علوم الطبيعة والحياة
الفـــــرع :علوم البيولوجيا
التخصص : بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات
القواعد البيولوجية للإنتاج

الموضوع:

دراسة عامة حول فطريات التخزين في بعض الحبوب النجيلية والبقول الجافة

من إعداد الطالبـــة : فنيـــط خديجة

جامعة منتوري قسنطينة

لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة: أ.د بودور ليلى (أستـــاذة التعليم العالي بالإخوة منتـــوري قسنطينة)
المشـــــرف: د بوشيبي بعزيز نصيرة (أستاذة محاضرة بالإخوة منتوري قسنطينة)
الممتحنـــون: د شايب غنية (أستـــاذة محـــــاضرة بالإخوة منتـــــوري قسنطينة)

بتاريخ:25 جوان 2015

السنة الجامعيـــة: 2014 - 2015

شكر وعرفان

أحمد الله وأشكره على توفيقي في إنجاز هذا العمل

أتقدم بالشكر إلى أستاذتي المشرفة "بعزيز نصيرة" على النصح والتوجيه وعلى صبرها معي من أجل إتمام هذا العمل

وأشكر اللجنة المشرفة على تقييم هذا العمل

الاستاذة الرئيسة "بودور ليلى" و الاستاذة الممتحنة "شايب غنية"

و أشكر كل من ساهم معي في إثراء عملي من عمال الديوان الوطني والمهني للحبوب بقسنطينة

وكذلك عمال مركز مراقبة الحبوب بعين السمارة

وأشكر أساتذة بيولوجيا النبات على التوجيه و النصح طوال مساري الجامعي

أشكر كل من علمني حرفا وكان سببا في تعليمي ونضج فكري

إهداء

أهدي ثمرة جهدي إلى من قال فيهم عز من قال:

"وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا"

أمي الغالية رحمها الله وأبي العزيز أطال الله وبارك في عمره

الى نجوم وأنوار حياتي إخوتي وأخواتي وخالاتي وأبنائهم

الى من جمعتني بهم حسن الصحبة والرفقة الطيبة صديقاتي وزملائي

الى مرآة نصحي وتقويمي أساتذتي ومعلمي

الى كل من أوقد همته لينير للآخرين سبيل العلم

الى كل عزيز على قلبي

الى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي

خديجة

الملخص

تم جمع عينتين من الحبوب محلية ومستوردة تابعة للأصناف التالية:

بذور القمح اللين والصلب، العدس، الحمص، العلف والقمح اللين المعالج وتم عزل الفطريات داخليا وخارجيا. أظهرت النتائج وجود عدة أنواع من المستعمرات الفطرية في أوساط زراعية مختلفة، تمثلت في تسعة أجناس فطرية:

Rhizopus,Aspergillus ,Penicillium,Alternaria,Fusarium,cladosporium, Stemphyllium, Nigrospora, Monilia.

إضافة أن فطري *Fusarium* و*Nigrospora* شخصا فقط من العزل الخارجي.

تردد ظهور فطر *Penicillium* و*Rhizopus* في جميع الاصناف واكبر نسبة ظهور كانت لجنس الـ *Penicillium* بـ 23 %، أما أكثر الأجناس الفطرية ظهورا في العزل الداخلي والخارجي تمثلت في *Rhizopus, Alternaria Penicillium, Aspergillus* بنسبة 70% من المجموع الكلي للفطريات.

أظهرت نتائج المقارنة لنسبة ظهور الفطريات بين الأصناف المحلية والمستوردة تفاوتا في النسب، حيث كانت العينة المحلية أقل تضررا بالفطريات من العينة المستوردة، وتم إحصاء 138 عزلة من العينة المستوردة وذلك بظهور جميع الاصناف المذكورة، بينما أحصي 111 عزلة من العينة المحلية وبظهور نفس الأجناس ما عدا جنسي *Fusarium* و*Cladosporium* .

إنحصرت نتائج تقدير المحتوى الرطوبي لجميع الأصناف بين (8-11%) و هذا التقدير لا يتوافق مع المجال 14% الذي تنشط فيه الفطريات، وتبين ان نسبة الإنبات والمحتوى الرطوبي للحبوب لم يتأثر بالظهور الفطري.

الكلمات المفتاحية: فطريات التخزين، الحبوب النجيلية، البقول الجافة.

ABSTRACT

Two seed samples were collected from local and imported different varieties; common wheat, durum wheat, lentil, chickpea, treated wheat and forage seed.The isolation of fungi were performed on these seeds externally and internally.

The results showed the presence of different species of fungi isolated on different media. *Rhizopus, Aspergillus , Penicillium, Alternaria, Fusarium, Cladosporium, Stemphyllium, Nigrospora, Monilia.*

The *Nigrospora* and *Fusarium* were isolated only from the surface isolation.

The two species *Penicillium, Rhizopus* were isolated from all seeds and the *penicillium* was the hight ranging with 23% frequency of occurrence. However, *Penicillium, Aspergillus, Rhizopus, Alternaria were* found to be the most abundantly occurring fungal species associated with seed with 70% frequency of occurrence.

The results showed that high infestation of fungi was on the imported seeds with a higher number of 138 of fungal isolates in reverse to the local ones which was just (111).In addition, *Cladosporium* and *Fusarium* were only present on imported varieties.

The water content of all varieties was constrained between (8-11%) and this result was not in accordance with the optimum range (14%) of fungal growth. Moreover, the germination and water content of seeds were not affected by the presence of fungi.

Key words : Storage Fungs, Cereals， Dry Seeds.

Résumé

Deux échantillons de semences ont été collectés à partir de différentes variétés locales et importées ;Blé dur , Blé tendre , lentille, pois chiche, , Blé tendre traité ,semence fourragères.L'isolement des champignons a été effectués sur ces graines sur la partie externe et sur la partie interne.

Les résultats ont révélés la présence de différentes espèces de champignons isolés dans des différents milieux. *Rhizopus, Aspergillus , Penicillium, Alternaria, Fusarium, Cladosporium, Stemphyllium, Nigrospora, Monilia.*

Le *Nigrospora* et *Fusarium* ont été isolées qu'à partir l'isolement externe.

Les deux espèces *Penicillium et Rhizopus* ont été isolés à partir de toutes les graines et le *Penicillium* avait la fréquence d'occurrence la plus élevé de 23%.

Tandis que, les espèces fongique les plus abondant après l'isolement externe et interne sont *Penicillium, Aspergillus, Rhizopus, Alternaria* avec une fréquence d'occurrence de 70%.

Les résultats ont montrés que l'infestation la plus élevé des champignons était sur les semences importées avec un nombre de 138 isolats fongiques, comparativement au semence locales qui était juste (111). En outre, *Cladosporium et Fusarium* étaient présents uniquement sur les variétés importées.

La teneur en eau de toutes les variétés a été contraint entre (8-11%), et ce résultat n'a pas été en accord avec la plage optimale (14%) de la croissance fongique .En outre, la germination et la teneur en eau des graines ne sont pas affectés par la présence de champignons.

Mot clés : Champignon De Stockage, Les Céréales, Légumineuses.

الفهرس

الفصل الأول: الجزء النظري

المقدمة.....**01**

تمهيد **02**

1-البقول الجافة والنجيليات.....**03**

1-1 دور البقول الجافة والنجيليات في التغذية **03**

2-1 إنتاج ومردود البقول الجافة في العالم ومكانتها في الجزائر.....**03**

3-1 التركيب والقيمة الغذائية لمختلف الحبوب **04**

2-فطريات التخزين

1-2 الأمراض التي تسببها الفطريات **06**

1-1-2 في البقول الجافة و النجيليات **06**

2-2 تقدير السموم الفطرية.....**08**

3-2 الفطريات **09**

1-3-2 الوضع التقسيمي للفطريات.....**09**

2-3-2 تنمية الفطريات واحتياجاتها الغذائية **10**

3-3-2 الظروف المساعدة على نمو الفطريات وتكاثرها في الحبوب.....**11**

3-أهم فطريات التخزين

1-*3* جنس الـ *Penicillium* **13**

2-*3* جنس الـ *Aspergillus*.....**14**

3-3 جنس الـ *Fusarium* **15**

4-3 جنس الـ *Rhizopus* **15**

5-3 جنس الـ *Alternaria* **16**

الفصل الثاني: المواد وطرق العمل

1- جمع العينات **18**

2- حساب المجتوى الرطوبي للعينات..... **19**

3- حساب نسبة الإنبات..... **19**

4- تحضير الأوساط..... **19**

5- عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة للبذور **21**

1-5 العزل الخارجي..... **21**

2-5 العزل الداخلي..... **21**

6- تنقية الفطريات المصاحبة للبذور **23**

7- تشخيص الفطريات..... **23**

الفصل الثالث: النتائج والمناقشة

1- المحتوى الرطوبي والإنبات..... **25**

2- تشخيص الفطريات **26**

3- نسب الأجناس الفطرية المعزولة داخليا وخارجيا **31**

4- نسب ظهور الفطريات في العينتين **34**

الخاتمة..... **36**

المراجع..... **37**

الملحقات **43**

قائمة الجداول. **الصفحة**

جدول01.القيمة الغذائية للأصناف المختلفة **05**

جدول02.أهم السموم الفطرية..... **08**

جدول03. معلومات عن العينات المحلية والمستوردة المستعملة في الدراسة..... **18**

جدول04 نسبة المحتوى الرطوبي والإنبات في مختلف الأصناف..... **25**

جدول05.العزل الخارجي للفطريات **27**

جدول06.العزل الداخلي للفطريات..... **28**

جدول07.نسب الأجناس الفطرية المعزولة داخليا وخارجيا..... **32**

قائمة الصور والأشكال. **الصفحة**

صورة01.أهم فطريات التخزين.....***17***

صورة02.عملية العزل الخارجي للفطريات.....**22**

صورة03.عملية العزل الداخلي للفطريات.....**22**

صورة04.الفطريات المعزولة تحت المجهر الالكتروني بتكبير(10*40) **29**

شكل01.نسبة ظهور الفطريات في العزل الخارجي **33**

شكل02.نسبة ظهور الفطريات في العزل الداخلي.....**33**

شكل03.نسب ظهور الفطريات في الأصناف المحلية والمستوردة **35**

قائمة المختصرات

OAIC: Office Algérien inter professionnel des céréales.

CCLS: Coopérative de céréales et de légumes secs.

ELISA : enzyme-linked immunosorbent assay

FAO: Food and agriculture organization.

PDA: Potato dextrose agar.

%: Pourcentage.

المقدمة

إن طبيعة إنتاج الحبوب الموسمية المقترنة مع إحتياجات المستهلك طوال العام تجعل من الضروري تخزين الحبوب لمدة زمنية تتراوح بين شهور قليلة وعدة سنوات وثمرة الحبوب الغذائية (بُرة) مثل جميع حياة النباتات لها معدل أيضي وتخضع لتطور فسيولوجي لايمكن تفادية ويمكن أن يكون له تأثيرات مفيدة لكنه قد يؤدي إلى تدهور الحبة وإلى تغيرات وذلك عند الحد الأقصى لمحتوى الرطوبة أو أقل منه فتتعرض البذور للإصابة بالأحياء الدقيقة المسببة للأمراض قبل الحصاد أو بعد التخزين.

حيث تسبب هذه الفطريات المصاحبة للبذور (seed borne fungi) إختزال في حيوية البذور والمحصول الناتج **(18)** وتؤدي إلى خفض نسبة الإنبات وتلف للبذور المخزنة وكذلك رائحة غير مستساغة وتعد الفطريات المصاحبة للبذور المصدر الرئيسي للسموم الفطرية إذ تسبب تلوث المنتجات الزراعية خاصة البذور وزيوتها مما يؤدي إلى تواجد السموم الفطرية في سلسة غذاء الإنسان والحيوان**(19)**

تهاجم فطريات المخازن البذور المكسورة والمخدوشة بصورة أسرع من مهاجمتها للبذور السليمة الكاملة وقل ما تصيب البذور ذات الرطوبة الأقل من 12% **(2)**، وقد دلت الدراسات على أن البذور نادرا ما تكون مصابة بفطريات الخزن وهي في الحقل لذلك معظم إصابات البذور يكون مصدرها المخازن أو أثناء التداول،

فقد تتلوث بأجهزة النقل عند التفريغ والشحن وتزداد الإصابة عند الخزن إذا ما كانت الظروف ملائمة من حرارة ورطوبة **(23)** حتى لو كانت درجة التلوث بسيطة بفطريات الخزن فان لها القابلية السريعة على التكاثر إذا ما توفرت لها الظروف الملائمة، وتعود الفطريات التي تهاجم الحبوب في الحقول إلى جنس *Alternaria ,Fusarium ,Cladosporium* و*Helminthosporium*

إن مثل هذه الفطريات قد لا تظهر للعين المجردة على الحبوب عند الحصاد ولكنها تتكاثر وتسبب خسائر كبيرة في فترة الخزن أمّا أجناس فطريات المخازن فإنّ أكثرها يعود إلى أجناس *Penicillium,* *Aspergillus , Rhizopus*- **(31)** وتكون معيشتها رمية غالبا وبما أنها لا تستطيع مهاجمة الأنسجة الحية فتنمو وتعيش على الخلايا الميتة بأسطح البذور وتنتج مواد سامة وتسبب تحلل البذور **(1)** ولهذا تمت هذه الدراسة بهدف عزل وتعريف الفطريات المصاحبة للبذور المخزنة.

الفصل الأول

استرجاع المعلومات

تمهيد

تحتل المحاصيل الزراعية أهمية كبرى عند شعوب العالم، بصفة عامة ودول العالم الثالث بصفة خاصة أهمها زراعة الحبوب (حبوب جافة ونجيليات)، لأنها الغذاء الأساسي لأزيد من 90% من سكان العالم، وبلغ المتوسط السنوي لاستهلاك الفرد الواحد في الجزائر 185 كلغ من الحبوب **(10)**.

فهي المصدر الغذائي اليومي للمجتمعات الغنية والفقيرة على حد سواء لزيادة محتواها البروتيني وما توفره من سعرات حرارية بدرجة عالية.لذا خصصت لها مساحات شاسعة قدرت بـ 1,5 مليون هكتار من ضمن 7 ملايين هكتار من المساحات المزروعة في العالم. و 600الف هكتار من المساحات المسقية إلى غاية 2014 في الجزائر(**8**).

لكن المشكل الذي تواجهه هذه الزراعات هو تعرضها للإصابة بأمراض ترجع إلى عوامل حيوية، كالإصابة بالبكتيريا، الفطريات والفيروسات، وباقي الكائنات الحية الدقيقة الأخرى، وحتى العوامل اللاحيوية مثل الظروف البيئية. تعتبر الإصابة الفطرية هي الأكثر شيوعا وتلويثا للنجيليات مسببة في ذلك تغيرات في القيمة الغذائية النوعية والصحية **(22).** هذه الإصابة قد تكون في الحقل مكونة ما يسمى بـ فلورا الحقل(Micro-Flora)، أو بعد الحصاد داخل صوامع الغلال عند تخزينها وتحت ظروف غير ملائمة كدرجة الحرارة والرطوبة **(23)**.

و تجدر الإشارة إلى أنّ هذه الفطريات تفرز ملوثات في الحبوب تعرف بالسموم الفطرية (Mycotoxins)، التي تشكل خطرا كبيرا على الصحة العامة.

إذ بينت الأبحاث المختلفة التي أجريت منذ عام 1960 حتى الآن، أنّ الخطر الرئيسي الناتج عن نمو هذه الفطريات هو إنتاج السموم الفطرية التي تختلف باختلاف السم والعائل مسببة الحالات السرطانية المختلفة والتهابات كبدية، كما تعمل على إعاقة بعض العمليات الحيوية كالإنبات **(28).**

1- النجيليات والبقول الجافة :

1-1 دورهما في التغذية: تحتل البقول الجافة والنجيليات ومنذ القدم مكانة هامة في التغذية، فقد عرفت كيف تفرض نفسها مع مختلف أنواع الأغذية على مستوى العالم، وهذا راجع إلى تركيبها وقيمتها الغذائية.

رتبة النجيليات *Graminales* أو الفصيلة النجيلية *Graminacea* وتعرف بالفصيلة الكلئية *Poaceae* وتضم هذه الفصيلة من 7500الى 10.000نوع أي حوالي 700 جنس، تأخذ أشكالا متنوعة جدا خاصة في المناطق المدارية وشبه المدارية حيث تكون أعشابا معمرة أو حولية وتتفق الصفات العامة لرتبة النجيليات مع صفات فصيلتها الواحدة (**11**).

أما البقوليات فتشير إلى الحبوب القابلة للاستهلاك أشهرها العدس الحمص والفاصوليا والأعلاف الحيوانية تنتمي البقول الجافة إلى الفصيلة القرنية *leguminosae*، رتبة الورديات قسم النباتات ذوات الفلقتين، وتضم 600 جنس و12 نوع، وهي من أهم الفصائل النباتية اقتصاديا وتعود أهميتها إلى أن:

- لها القدرة على النمو في مناطق مختلفة الظروف البيئية.
- لها قابلية للنقل و التخزين لمدة طويلة تحتفظ فيها على قيمتها الغذائية وقدرتها الإنتاشية
- لها قيمة غذائية مرتفعة للإنسان، الحيوان حيت تمد الإنسان بحوالي 75% من الوحدات الحرارية
- الكلية وحوالي 67% من البروتينات الكلية الازمة**(38).**

2-1 إنتاج ومردود البقول الجافة في العالم :

تنتج البقول الجافة في كامل أنحاء العالم تقريبا، فإنتاجها يحتل المرتبة الثانية بعد النجيليات**.** إضافة إلى خصائصها الغذائية فالبقول الجافة لها دور أيضا في الميدان الزراعي، وذلك في زيادة إنتاج النبات حيث تستعمل في تخصيب التربة وحسب تقديرات الـ F.A.O**(41)** فإنه ينتج في العالم حوالي 2509 مليون طن سنويا من البقول الجافة **(36).**حيث تنتج الفاصولياء بنسب كبيرة في اسبانيا، ايطاليا، فرنسا، أما الحمص أكبر منتج له هي فرنسا، في حين أن العدس ينتج بكثرة في اسبانيا (**51**) **.**على المستوى العالمي يمكن إنتاج 8.5 مليون طن من بروتينات البقول الجافة من حمص، عدس، فول وفاصولياء، بمردود سنوي يقدر بحوالي (500-700كغ) من بروتينات البقول الجافة في العام للشخص الواحد ويقارب (80كلغ) بالنسبة لبروتينات اللحوم (**50**) .ومن أكثر الدول استهلاكا لها نجد: الهند، البرازيل، المكسيك. وتعتبر دول شمال إفريقيا وبالخصوص شرق إفريقيا أكثر استهلاكا للعدس والفول في حين أن أمريكا الوسطى والجنوبية ودول جنوب إفريقيا تميل إلى استهلاك الفاصولياء والفول والاستهلاك في هذه الدول يتجاوز(15كلغ) في السنة للشخص(**50**) .

- **مكانة الحبوب في الجزائر :**
- في الجزائر وكغيرها من بلدان العالم تحتل البقول الجافة والمحاصيل الزراعية مكانة هامة في التغذية، وهذا راجع لسببيين أساسيين:
- **أول الأسباب:** سعرها المعقول وفي متناول جميع شرائح المجتمع.
- **ثانيها**: غناها بالبروتينات الضرورية التي تعوض تلك الموجودة في اللحم الباهض الثمن**(51).**

حيث إنه متوقع زراعة ما يقارب 3,4 مليون هكتار من حبوب لهذا الموسم الزراعي وقدر الإنتاج المحقق لموسم 2014 بحوالي 30 مليون قنطار حسب الديوان الوطني المهني للحبوب.

أنواع الحبوب المزروعة في الجزائر حسب (OAIC, 2013)**(6).** هي:

- *Lentil (Lens Culinaris)*
- *Chickpea (Cicer Arietinum)*
- *Haricots (Phaseolus Vulgaris)*
- *Pois (Pisum Spp)*
- *Common Wheat(Triticum Aestivum)*
- *Durum Wheat(Triticum Durum)*
- *Barley(Hordeum Vulgare)*
- *The Oats(Secale Cereale)*
- *Forage Seeds (La Vesce Vicia Sativa)*

1-3-التركيب والقيمة الغذائية لمختلف الحبوب

البقول الجافة مركبات غنية بالبروتينات(**11**).و فقيرة من الدسم، مع ذلك تحتوي على سكريات، فيتامينات، أملاح معدنية، كل هذه العناصر تدخل في تركيب البذرة **جدول01**.

جدول 01. القيمة الغذائية لحبوب المستعملة في الدراسة

الصنف	الماء	البروتين	الدسم	سعرات حرارية
القمح	9%	11.5%	2,5%	339
العدس	8,5%	23,5%	1,9%	370
الحمص	9%	19.5%	6%	364
العلف	8.6%	6%	4.5%	340

2- فطريات التخزين Storage fungi

هي الفطريات التي تنمو على الحبوب والمنتجات المخزونة، ومعظمها له القدرة على النمو في غياب الماء الحر، وقد تم حصر 85 نوعا من فطريات التخزين من حبوب القمح والشعير والذرة الرفيعة والذرة **(12)**.تتبع الأجناس الثمانية الآتية مرتبة طبقا لأكثرها شيوعا: *Curvularia,Derchslera,Alternaria,Mucor,Fusarium,Rhizopus,Penicillium, Aspergillus*

وحسب تقديرات الـ FAO**(41)** حوالي 5% من الإنتاج العالمي للحبوب المستهلكة تفقد سنويا بسبب فطريات التخزين حيث أن البلدان المتطورة لا تفقد الا 1-2 % على عكس البلدان التي لا تستعمل التكنولوجيا فهي تفقد حوالي 25 -30%.

تسبب فطريات التخزين إنخفاض معتبر في حيوية البذور المخزنة تؤدي هذه التغيرات المتنوعة إلى خسائر كمية ونوعية شديدة، خاصة في الدول ذات المناخ الملائم لحدوث النمو السريع لعوامل الفساد والتي ليس لديها تقنيات تخزين متطور كالدول النامية في الأقاليم الإستوائية الرطبة ولعّل الأسباب الرئيسية للخسائر النوعية والكمية هي التغيرات الحيوية للحبة ومهاجمة الكائنات الحية الدقيقة من فطريات وبكتيريا بسبب سوء الخزن**(24)**. ويعكس تسليط الضوء على هذه الأرقام من الخسائر الحاجة إلى تطوير سريع لتقنيات الحفظ والتخزين في كل مكان من العالم.

و قد تبين أن فطريات التخزين تصل إلى معدلات كبيرة في الحبوب ذات المحتوى المائي العالي، وهي تصيب عادة قبل الحصاد على مستوى الحقل **(44)**. ولكنها قد تتواجد على البذور بأعداد قليلة وقد توجد كمسيليوم ساكن داخل أنسجة الحبة.

إنّ هذه الفطريات ليست خاصة بالحبوب تحت هذه الظروف ولكنها منتشرة كثيرا في حياتنا اليومية فهي أكثر انتشارا من أي كائن حيّ، لذا وجب إيقاف نموها لأنّها تؤثر على القيمة التجارية والصناعية للحبوب المخزونة.

1-2 الأمراض التي تسببها فطريات التخزين

1-1-2 البقول الجافة والنجيليات:

بدء الاهتمام بدراسة ظروف الحبوب، وتخزينها منذ أن ظهرت أعراض التلف والفساد والإصابة بالتسمم، فتركزت جهود الباحثين على تحديد المسببات وأثارها على المحاصيل ومضاعفاتها الناتجة عن استعمالها أكثر من 150 نوعا من الفطريات أغلبها عزلت من الحبوب المخزنة.

هذه الفطريات نتجت من نمو العزل الفطري والأبواغ المحمولة تحت أغلفة البذور، ولكل نوع من الفطريات تخصص في إصابة أنسجة خاصة دون غيرها، وهذه المميزات تحدد نوعية وعلاقة المسبب بالعائل في كونه رميا أو طفيليا يصعب تعداد الأضرار التي تحدثها الإصابات الفطرية على الحبوب وذلك لتشعبها وكثرتها وخاصة التخوف من سمومها، ومن أهم الأضرار التي تسببها فطريات التخزين على الحبوب نذكر :

- ✓ تؤثر على القيمة التجارية والصناعية للحبوب المخزونة.
- ✓ إفراز سموم ضارة وظهور الروائح الكريهة في المخازن
- ✓ اسوداد الجنين أو جميع الحبة مما يقلل قيمتها الاقتصادية والتجارية
- ✓ تغيرات كيمائية وفيزيائية في الحبوب المخزنة **(10)**.

1-1-1-2 ظاهرة تلون أجنة الحبوب عند الخزن

- **الكائن المسبب :**

يعود ذلك إلى جنس Aspergillus وكذا جنس Penicillium حيث تعتبر فطريات هذين الجنسين هي المسؤولة عن مهاجمة جنين الحبوب وإظهار الإسوداد فيه، في الحالات الشديدة وتنمو هذه الفطريات إذا كانت نسبة الرطوبة في الحبوب 14-18% ونسبة الرطوبة للهواء المحيط بالحبوب(الخارجية) بين (70-90%).**(10)**

- **الاصابة وأعراض المرض**

من ظواهر تلف الحبوب المخزونة تلون أجنتها بصبغة بنية اللون وخاصة إذا مرّت الحبوب في ظروف الرطوبة والحرارة العالية وبصورة عامة فإن الجنين يصبح قاتم اللون بدرجات مختلفة حسب درجة الإصابة **(29)** وهذه قد تكون دلالة على فقدان الأجنة لحيويتها أثناء الخزن وفي كثير من الأحيان لا يكون هذا التلون واضحا للعين المجردة الا إذا رفعت الطبقة التي تغلف الجنين ولقد شخصت أسباب هذه الظاهرة في خزن الحبوب وأكّد بعضهم بأنّ الفطريات تفرز بعض المركبات السمية وهي السبب الرئيسي لهذه الظاهرة**(10).**

- **التغيرات الكيميائية:**

تتعرض دهون الحبوب لبعض التغيرات أثناء التخزين وهذه التغيرات قد تكون أكسيديه مؤدية إلى ظهور رائحة ونكهة الزيت المتزنخ أو تحليل منتجةً أحماض دهنية حرة، وتتعرض فيتامينات الحبوب للفقد أثناء التخزين فقد يُفقد حوالي 30% من فيتامين B1 بعد التخزين لمدة 5 أشهر وفي حالة التخزين الدقيق فإن التعرض للضوء الشديد يؤدي إلى زيادة في فقدان الريب فلأفين Riboflavine.

- تتحلل الدهون وتنتج الحوامض الدهنية ومادة الكلسترول ودرجة التحلل هذه تتأثر بدرجة الفطريات وباقي آفات الخزن، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع مقدار تحللها بزيادة الإصابة بالفطريات .

- زيادة رقم الحموضة في الحبوب بزيادة التلف فيها بواسطة الفطريات في الحبوب المكسورة والملفحة بـ *Aspergillus glancus, Aspergillus.restrictu* ***(53-10)***.

- **الوقاية والمقاومة :**
  - الحفاظ على النظافة في مخازن الحبوب وأروقتها.
  - توفير التهوية لمخازن الحبوب عند الحاجة وترك فراغا في أعلى المخازن لفحص الحبوب بين الحين والأخر.
  - الفحص المستمر على الحبوب المخزونة أو المستوردة وذلك بالمراقبة المستمرة لها لمعالجة الحالات الناتجة عن التلف الفطري.
  - السيطرة على المحتوى المائي للحبوب المخزونة مع ملاحظة الرطوبة النسبية في الهواء المحيط .
  - الابتعاد عن خزن الحبوب مكشوفة للأمطار والهواء والحشرات.

- التقليل من إحداث الأضرار الميكانيكية في الحبوب أثناء النقل، الحصاد، الخزن والتداول، فالتضرر الميكانيكي يساعد على تلوث الحبوب ومنتجاتها بالفطريات ويجعلها أكثر عرضة للإصابة بها.
- عدم خلط الحبوب المتضررة الملوثة بالفطريات مع السليمة.
- الفحص الدوري لدرجة حرارة الحبوب في المخزن .
- غالبا ما يتم معالجة البذور المخزونة بالمبيدات لمنع نمو الفطريات .

2-2 تقدير السموم الفطرية

تعتبر الفطريات من الكائنات الحية التي تعيش على الحبوب في الأحوال البيئية والتخزينية غير المناسبة من ارتفاع نسبة الرطوبة والحرارة، وتفرز الفطريات الضارة أثناء نموها على المواد الغذائية التي تحتويها مواد أيضية هي بقايا تمثيل غذائي لهذه الفطريات، يطلق عليها السموم الفطرية Mycotoxines، ومن أهمها التي يفرزها فطر *Aspergillus* مثل Aflatoxine وOchratoxine وكذلك فطر *Fusarium* الذي يفرز سموم Fumenzine .

وهناك أنواع أخرى كثيرة ويتم استخدام اختبارات كيفية لتعيين سلبية أو إيجابية العينة وكذلك طرق كمية لتعيين نسب السموم كل على حدى باستخدام جهاز(ELISA).

جدول02.أهم السموم الفطرية(48).

السموم	الفطريات	التأثير
Ergotamines	*Claviceps purpurea*	**الإنسان والأغنام**
Aflatoxines	*Aspergillus parasiticus* *Aspergillus flavus*	**الدواجن، الأغنام، الإنسان**
Ochratoxines	*Aspergillus.ochraceus* *Penicillium viridicatum*	**الدواجن**
Zéaralenone	*Fusarium*	**أغنام**
Patuline	*Penicillium expansum* , *Penicillium patulum*	**أغنام**
Trichothécenea	*Fusarium*	**أغنام**

3-2 الفطريات

الفطريات كائنات حية متواجدة بالتربة والماء والهواء، وتعتبر غير ذاتية التغذية Heterotrophic تتغذى بالامتصاص، جسدها غير هلامي في الغالب خيطي Filamentous ومنها ما هو وحيد الخلية مثل الخميرة، ومعظمها عديد الخلايا، تتجمع هذه الخيوط لتكون الميسليوم ومفردها يسمى الهيفا التي قد تكون مقسمة أو غير مقسمة septate or non septate وهى نموذجيا غير متحركة في ما عدا الجراثيم السابحة لبعض أنواع من الفطريات حقيقية النواة والميسليوم عديد الأنوية وقد تكون متماثلة الأنوية أو متباينة وهي أحادية الصيغة الصبغية في الغالب وفى بعض الأحيان ثنائية **(48).**

تتكاثر الفطريات جنسيا أو لا جنسيا لها جدار خلوي محدد وتحوي الخلية جميع العضيات ما عدا البلاستيدات الخضراء وتتميز الخلايا الفطرية بال Misosom وهي عضيات توجد بين الغشاء البلازمي والجدار الخلوي وهي المسؤولة عن بناء الجدار .

1-3-2 الوضع التقسيمي للفطريات

بدأت دراسة الفطريات بدراسة الأنواع كبيرة الحجم المرئية مثل فطريات عيش الغراب ولهذا أشتق إسم العِلم Mycology من إسم هذه الفطريات حيث Mykes هو إسمها باليونانية

وفي بداية تصنيف الكائنات الحية على يد العالم السويدي 1753 Carlus lemeaus تم وضع الفطريات مع النباتات حيث فسمت الكائنات الحية إلى مملكتان هما نباتية وحيوانية وظل هذا التقسيم إلى منتصف هذا القرن وظلت الفطريات تابعة للمملكة النباتية تحت قسم النباتات الثالوثية S.Div Thallophta وذلك للتشابه بين الفطر والنبات في التركيب الخلوي والجدار المحدد ولكنها تختلف في عدم وجود المادة الخضراء " الكلوروفيل " وهى في ذلك تشبه الحيوان في كونها غير ذاتية التغذية لكنها تختلف في أسلوب تغذيتها حيث إنها تهضم الغذاء خارجيا بإفراز الأنزيمات المحللة ثم تتغذى بامتصاصه ولا تقوم بعملية الابتلاع كما في الحيوان **(48).**

الأسس التقسيمية لتقسيم الفطر الحديث:

في العشر سنوات الأخيرة ثمة تغيرات حدثت في تقسيم الفطريات وما تم إدخاله من نتائج وثمار التقدم العلمي في الوراثة الجينية والبيولوجية الجزيئية وكذلك ما تم إدخاله من معايير مختلفة جديدة تشمل نظريات النشوء والتطور ونتائج علم الحفريات وكذلك مدى انتشار الفطريات ووضعها الأيكولوجي ومن ثم تم كسر نظرية مملكة الحيوان والنبات والأخير التي كانت توضع تحتها الفطريات حيث تم وضع الأحياء عامة في خمس ممالك وهي**(48).**

Kingdom: Protista

Kingdom: Stramenopila

Kingdom: Fungi

Kingdom: Planta

Kingdom: Animalea

2-3-2 التنمية والاحتياجات الغذائية للفطريات

تحتاج الفطريات أن تتغذى كسائر الأحياء الأخرى من أجل حصولها على الطاقة وعلى العناصر الغذائية اللازمة لبناء البروتوبلازم والتراكيب الخلوية وللنمو والتكاثر أيضا، ولكي تعيش الفطريات يجب أن يتوفر في محيطها جميع متطلباتها من العناصر الغذائية ومصادر الطاقة. لقد دلت التجارب عند التحليل الكيمياوي لجسم الفطريات الرمية والطفيلية الاختيارية بأن الماء يؤلف (80-90%) من مجموع الوزن الجاف، بينما تؤلف البروتينات والكربوهيدرات معظم الوزن الجاف. ويتألف الرماد من نسبة كبيرة من البوتاسيوم والمغنسيوم والصوديوم والكبريت والحديد والكلور...الخ. إلا أن وجود هذه العناصر المعدنية لا يعني أنها مطلوبة جميعا لصنع البروتوبلازم الخلوي (**8**) فالوسط الغذائي الذي يتم تصنيعه يجب أن يحتوى على الهيدروجين، الأوكسجين، الكربون العضوي، النتروجين، الفوسفور والكبريت وعلى بعض الأملاح المعدنية، وأحيانا على بعض الفيتامينات، على أن تكون مكونات الوسط الغذائي هذا في حالة من التوازن وبتراكيز معلومة ومحددة لكي ينمو الفطر بالشكل الملائم، تخزن الفطريات مادة الفائض من الطعام على هيئة جليكوجين أو زيت، وعليه نلاحظ تباين الفطريات المختلفة من حيث الاحتياجات الغذائية، فمثلا يستطيع البعض المعيشة على أي شيء يحتوى على مادة عضوية، في حين يوجد عدد قليل من الطفيليات الإجبارية لا تتطلب فقط البروتوبلازم الحي للغذاء بل تكون شديدة التخصص من حيث نوع أو حتى صنف العائل الذي تتطفل عليه.(**8**)

وتستعمل فطريات أوساط من نوع خاص، تزيد من النمو ولها خاصية إظهار المميزات المزرعية والفيزيولوجية الثابتة ومن هذه الأوساط

-Malt extrait agar(MEA)

-Gzapeck agar(CA)

-Yeast extrait (YEA)

-Potato dextrose agar (PDA)

3-3-2 الظروف المساعدة على نمو الفطريات وتكاثرها في الحبوب

- نسبة الرطوبة في الحبوب.
- درجة حرارة الخزن.
- مدة الخزن.
- درجة تلوث الحبوب بالفطريات عند خزنها.
- درجة إصابة الحبوب المخزونة بالحشرات.

- **العوامل البيئية المساعدة على تكاثر الفطريات**

إن توفر المقومات الغذائية كمصدر للطاقة وللبناء الخلوي والتكاثر لا تكف بحد ذاتها إذا لم تكن بعض العوامل البيئية الفيزيائية متوفرة وبصورة ملائمة كالحرارة، الرطوبة، الأكسجين، التركيز الأيوني للهيدروجين وثاني أوكسيد الكربون.

هذه العوامل يتداخل بعضها مع بعض من حيث التأثير، فلكل نوع من الفطريات المعروفة في خزن الحبوب حد أدنى من الرطوبة الملائمة لنموها وتكاثرها، وهذه النسبة تتغير حسب نوعية الحبوب، إذا كانت نشوية أو زيتية أو غيرها، وكذلك إذا كانت نسبة الرطوبة في هذه الحبوب أقل من الحد الأدنى فليس هناك خطر من الإصابة بفطريات الخزن إذا كانت الظروف الأخرى في المخزن ملائمة لنموها، وإذا كانت نسبة الرطوبة في الحبوب المخزونة أعلى من 14% **(45)** فلابد من أخذ العينات من هذه المخازن بين مدة وأخرى من مختلف الارتفاعات للتأكد من سلامة الخزن.

❖ **درجة الحرارة**

إن درجة الحرارة التي يتعرض لها الفطر تؤثر على جميع مراحل دورة حياته من الإنبات وتكوين الغزل الفطري إلى إنتاج الجراثيم..

وتعتبر درجة الحرارة ما بين 25- 30 م مثلى لنمو الاغلبية العظمى من الفطريات، وغالبا ما تكون الدرجة المثلى لنمو قريبة من الدرجة المشجعة على انتاج السموم **(27).**

تعيش الفطريات في مجال حراري واسع، فبعضها ينموا في درجة حرارة 35-37° م

و قد تنمو بعض الفطريات في درجة 60° م وفي المقابل ينمو البعض الاخر منها ببطء في درجات حرارة منخفضة تتراوح ما بين –5 و–10 ° م، لهذا تعتبر درجة الحرارة عاملا محددا لنمو فطريات التخزين على الحبوب ***(10)***. وينشأ ارتفاع درجة الحرارة في الحبوب نتيجة احد العاملين

:

1. تنفس الحبوب
2. الإصابة البكتيرية أو الحشرية أو الفطرية.

ويكون نشاط الحبوب مصحوبا بزيادة في إنتاج ثاني أكسيد الكربون، وزيادة تركيزه في أماكن التخزين يعد أيضا علامة من علامات تدهور الحبوب.

❖ **المحتوى المائي للحبوب Moisture content of grains**

تعتبر الرطوبة هي المفتاح الرئيسي للتخزين السليم إذ لا يحدث أي نشاط بيولوجي الا في وجود الرطوبة، فإنبات البذور يحتاج لكمية كبيرة من الرطوبة (الماء) وحسب أن الفطريات تتطلب نسبة بسيطة من الماء حتى يمكنها القدرة على غزو أي مادة غذائية، وذلك في حدود 14- 18% لأغلب أنواع *Aspergillus, Penicillium , Fusarium , Rhizopus* .**(45)**

وتقسم الفطريات حسب الاحتياج الرطوبي إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى: تنشط فطريات هذه المجموعة عند محتوى رطوبي بين 22-25%

المجموعة الثانية: وهي التي تنشط أثناء تخزين المحاصيل الزراعية بين 13-18%

المجموعة الثالثة: تتطلب أكثر من 18 وأقل من 22 وهي فطريات التحلل المتقدم**(19).**

ورطوبة الحبة نوعان:

ماء يدخل في تركيب خلايا الحبة، وماء حر ينتشر على السطح، وهناك علاقة بسيطة بين المحتوى المائي للحبة وبين الرطوبة النسبية في الجو المحيط، ويحدث بين الاثنين حالة من الاتزان، فإذا كانت الرطوبة النسبية للهواء مرتفعة كثيرا فان الحبة تمتص الرطوبة من الجو، وإذا كان العكس فان الحبة تفقد نسبة من رطوبتها، ولكل نوع من الحبوب اتزان خاص.

ولا يمكن القول بوجود درجة رطوبة مأمونة للحبوب من جهة التخزين، ولكن توجد درجات من الرطوبة يمكن أن تخزن عليها الحبوب دون حدوث أنواع معينة من التلف، وتتوقف هذه إلى حد كبير على درجة الحرارة، إذ كلما ارتفعت درجة الحرارة وجب إن ينخفض المحتوى المائي للحبة، وكي لا تتعرض الحبوب للتلف أو العطب إثناء التخزين يجب الا تتجاوز رطوبة الحبة 12% قبل التخزين.

❖ **العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع المحتوى المائي للحبة**

1. لحصاد قبل إتمام النضج أو بعد أيام ممطرة أو عالية الرطوبة
2. تعرض الحبوب لماء الندى أو المطر أو الضباب
3. النقل البحري للحبوب
4. نقل الحبوب من منطقة جافة إلى أخرى رطبة.
5. عدم تجانس الحبوب كأن تكون خليطا من أنواع مبكرة وأخرى متأخرة النطق
6. وجود حشائش مع الحبوب بكثرة.

3- أهم فطريات التخزين

1-3 جنس الـ *Penicillium*

يضم جنس الـ *Penicillium* حوالي 250 نوعا تنتشر عادة في المناطق المعتدلة والباردة من العالم ويندر وجودها في المناطق الحارة تعيش غالبيتها بصورة رمية أو طفيلية اختيارية ضعيفة ويشبه ال *Penicillium* قريبه *Aspergillus* من حيث التركيب الجسدي والتكاثر الجنسي وقدراته الإنزيمية وسعة انتشاره وتسببه في بعض الأمراض المعدية، وتعتبر معظم أنواع جنس الـ *Penicillium* من الفطريات الناقصة، ومن أنواعه المهمة والشائعة لدى العامة كل من العفن الأخضر Green mould المسمى *Penicillium digitatum* والعفن الأزرق Blue mould المسمى ب *P. italicum*، وكذلك العفن الوردي mould Pink المعروف باسم *P* . expansum وغيرها ٠

يكون لبعض أنواع الـ *Penicillium* فوائد اقتصادية كبيرة لذلك تربى في المختبرات للحصول على بعض مشتقاتها الايضية كالمضادات الحيوية، يربى الفطر *Penicillium chrisogenu* *P. notatum* للحصول على المضاد الحيوي المعروف بالبنسيلين Penicillin ويستخدم كل من الفطر

P. comemberti وفطر *P. roqueforti* في صناعة بعض الاجبان المعروفة بطيبة طعمها مثل جبن روك فورت وكمبرتي وهناك بعض الأنواع تنتج نوعا من السموم Phytotoxin في الأطعمة والحبوب والأعلاف التي تنمو عليها فتسبب تسممها ٠

من الخصائص المميزة لجنس ال*Penicillium* انه ينتمي إلى عائلة Moniliaceae رتبة Moniliales قسم الفطريات الناقصة Deuteromycetes يتكون جسم الفطر من هيفات مقسمة متفرعة، ينمو بعضها ليعطي حوامل كونيدية مقسمة متفرعة في نهايتها إلى عدة أفرع قصيرة تسمى ميتو لات Metulae، تتفرع كل

متولا إلى عدة أفرع قصيرة تسمى Phialides، تحمل في أطرافها الابواغ الكونيدية في سلاسل ويطلق على الحامل الكونيدي Conidiophores، ولقد استعمل الحامل الكونيدي كمقياس أساسي في تقسيم جنس *Penicillium*، تكون الابواغ الكونيدية في جنس *Penicillium* كروية إلى بيضوية الشكل يختلف لونها بين الأخضر والأزرق والأصفر، حيث تعطي اللون الظاهري للمستعمرة الفطرية **(9) صورة 01.**

2-3 جنس الـ Aspergillus

تعتبر فطريات *Aspergillus* من الفطريات الخيطية والتي تلعب دورا هاما في إنتاج الإنزيمات وميسيليوم هذه الفطريات يكون متجزئ مقسم بحواجز بين خلوية مزودة بصمامات، يخرج منه العديد من الحوامل الكونيدية Conidiophores ذات الشكل المستقيم أو الملتوي، شفافة وغير مفرعة، ينمو الحامل الكونيدي عموديا على الميسيليوم مكونا انتفاخا ذو لون قاتم في القمة يدعى Vesiculeهذه الأخيرة تكون حاملة لحويصلات كروية أو دبوسية الشكل تدعى فياليدات (Phialide) التي تكون حاملة للخلايا البوغية (*Spores*)، وفي هذه الحالة تدعى الحوامل الكونيدية ذات الطبقة الواحدة لمخارج الابواغ Uniseriees و يمكن أن تكون هذه الفياليدات غير محمولة على Vesicule مباشرة محمولة على سلسلة من الأغصان تدعى متلات Metulae وهذه الاخيرة تكون محمولة على Vesicules وفي هذه الحالة فإنها تدعى بالحوامل الكونيدية ذات الطبقتين لمخارج الابواغ Biseriees (**52**).

تنتشر *الAspergillus* على نطاق واسع في الطبيعة وتنتج خلال تكاثرها الجنسي أعدادا هائلة من الكونيدات صغيرة الحجم خفيفة الوزن ولعصيرها الخلوي ضغط أسموزي عالي نسبيا، وتنتشر بسهولة بالرياح وتستطيع النمو في محاليل مركزة من السكر والأملاح أما الأماكن الجافة فتعتبر بيئات غير ملائمة لنمو مختلف الأنواع ٠

تمتاز أنواع *الAspergillus* بقدرتها الإنزيمية في تحليل المركبات الكربوهيدراتية المعقدة وتحويلها إلى بعض الإنزيمات والكحوليات وبعض الأحماض العضوية بصورة تجارية كاستخدام *A. Oryzae*للحصول على نوع من الكحول يعرف لدى الصينين بـ soky، في حين يستعمل فطر A-*niger* للحصول على بعض الأحماض العضوية Acidoxalic أو Acidcitricمن مواد سكرية رخيصة الثمن مثل مولاس وقد عرف لهذا الجنس حوالي 180نوع موزعة على 18 مجموعة مهمة مميزة على بعضها البعض وذلك حسب خصائص الجهاز التكاثري عدد كبير من *Aspergillus* التربة تعتبر من العوامل المهمة في هدم Cellulase وهي محبة للماء والأملاح، تتحمل تراكيز عالية من ماء البحر (**52**).

إن جنس *الAspergillus* يعتبر أحيانا ممرضا للإنسان والحيوان وأيضا النبات بما يفرزه من منتجات أيضية ثانوية سامة والتي تدعى بالسموم الفطرية Mycotoxine **صورة 01**

3-3 جنس الـ *Fusarium*

ينتمي هذا الجنس إلى عائلة Tuberculaeaceae، رتبة Moniliales تصنف ضمن الفطريات الناقصة Deutomycetes، ومن مميزات هذا الجنس انه يكون ثلاث أنواع من الجراثيم الكونيدية الصغيرة Microconidio والكبيرة Macroconidio والكلاميدية Clamydospores.

معظم فطريات*Fusarium* تعيش في التربة وذات انتشار واسع جغرافيا بعضها يكون متطفل على النباتات (تعفن الجذور، الجذع والثمار)، تسبب أحيانا أمراضا وعائية خطيرة، تنمو بعض الأنواع على المواد المخزنة وتفرز سموم بها مثل : *F. Sporotrichioides, F .Poae, F . Tricinctum, F .nivale, F.Culmarine, F.Graminearum*.

تعتبر الأوساط (water agar ومستخلص البطاطا PDA) أكثر ملائمة لتجرثم الـ *Fusarium* و من الخصائص المستعملة لتحديد جنس *Fusarium* حضور أو غياب الجراثيم الدقيقة (شكل وكيفية تجمعها)، حضور أو غياب الجراثيم الكلاميدية، وشكل وأبعاد الجراثيم الكبيرة، هيئة ولون المزرعة بعد انتشار الصبغة في الوسط**(9) صورة 01.**

4-3 جنس الـ *Rhizopus*

يوجد تقريبا في كل مكان في الطبيعة ينمو عادة مترمما وفي بعض الأحيان متطفلا على الأعضاء المخزونة من النباتات، الميسيليوم عالي الجدر العرضية وينتج Sporangiospores، هوائي، طويل، في نهاياته تتطور Sporongie كروية سوداء حاوية على الف Sporangiospores تتحرر Sporangiospores في الهواء أو تسقط على السطح، عند نمو الميسليوم على السطح تنتج *Stolons* أي هيفا تتقوس على السطح، وفي نقطة اتصالها بالسطح مرة أخرى تنتج من هيفا على السطح مرة أخرى هيفا تشبه الجدور hyphe like rootتدعى Rhizordes وSporangiosphores هوائية حاوية على سبورونجية .

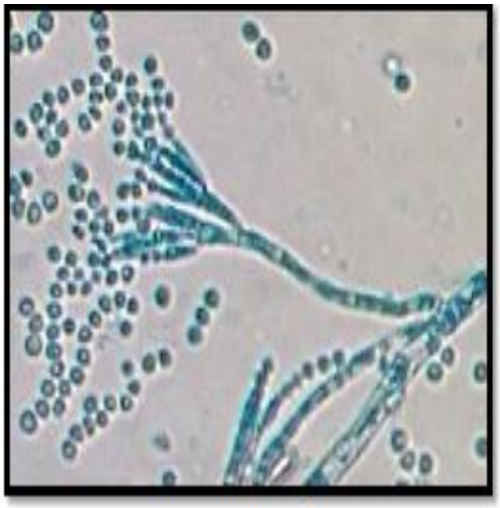
في كل نقطة اتصال بالسطح ينتج Stolons في كل الاتجاهات تنتج الهيفا المتجاورة فروع قصيرة تسمى Sprogametamgie التي تنمو باتجاه بعضها البعض وعند اتصالهما تفصل كل نهاية كل هيفا عن Progametamgium بجدر عرضية لتكون الـ Gametangie تندمج الخليتين، وتختلط البروتوبلاست وتتزاوج النواتين، الخلية الناتجة من اندماج هذا السور الناتج جنسيا يدعى Zygospores ويعتبر عضو البيات الشتوي أو مرحلة البيات الشتوي للفطر، عند انباته ينتج *Sporangiophores*الحاوي على Sporangiumالمملوء بـ Sporangiophores. **(9) صورة01.**

3-5 جنس الـ *Alternaria*

يعتبر من الأمراض الشائعة على أنواع عديدة من النباتات في جميع أنحاء العالم، تصيب الاوراق، السيقان، الأزهار والثمار والخضروات والحبوب في التخزين، لكنه يمكن أن يصيب أجزاء من الأشجار مثل الليمون، التفاح ....الخ.

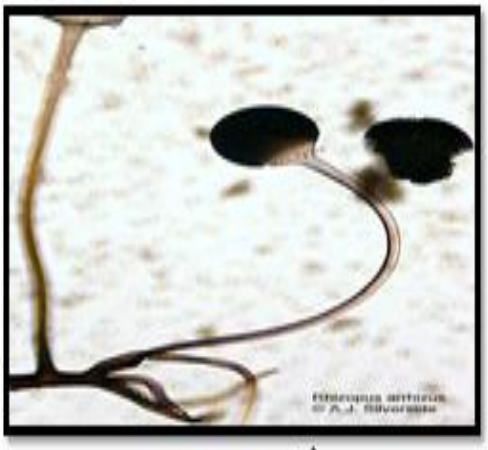
Alternaria ينتج ميسليوم ذو لون أسود، وفي الأنسجة المسنة المصابة ينتج *Conidiophores* قائمة قصيرة وبسيطة الذي يعطي سلاسل وحيدة أو متفرعة من *Conidie* .هذه الاخيرة عريضة، سوداء، طويلة أو ايجاصية الشكل وعديدة الخلايا بجدر عريضة وطويلة مع بعض .تتفصل الكنيديا بسهولة وتنتشر بالهواء .تتواجد سبروات الـ *Alternaria* في الهواء وفي الغبار في كل مكان تنمو أيضا سبروات *Alternaria* في المخابر كملوثات الاوساط الزراعية لأحياء دقيقة أخرى وعلى أنسجة نباتية ميتة من طرف عوامل ممرضة أخرى أو أسباب أخرى وبالتالي تعيش أنواع عديدة من جنس *Alternara* بطريقة ترميمية أي لا تستطيع إصابة أنسجة حية بل تنمو على أنسجة نباتية ميتة أو فضلات ومعظمها، أوراق مسنة بتلات مسنة، ثمرة ناضجة وبالتالي من الصعب معرفة إن كان المسبب الحقيقي للإصابة أو عبارة عن ملوث ثانوي .

يكون البيات الشتوي لهذا الفطر على الفضلات النباتية كمسليوم أو سبورات على أو في البذور .اذا كان الفطر محمول مع البذور فانه يصيب البادرات بعد الانبثاق ويسبب ذبول Damping off أو أعراض على السيقان .السبورات المنتجة حرة خاصة في جو ممطر، أو ندى كثيف، تثبت وتنفذ الأنسجة الحساسية اما مباشرة أو من خلال الخدوش وتنتج *Conidie* التي تنتشر فيما بعد بالرياح أو المطر، الادوات.....الخ.(**9**)**صورة01.**



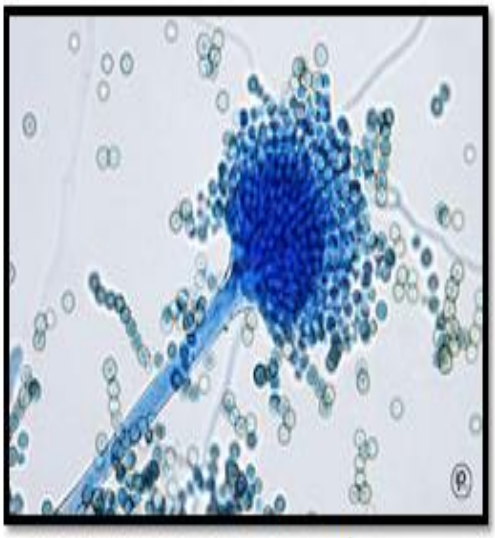
فطر *Penicillium*

فطر *Alternaria*



فطر *Rhizopus*

فطر *Fusarium*



فطر *Aspergillus*

صورة01.أهم فطريات التخزين (52).

الفصل الثاني

المواد وطرق العمل

1- جمع العينات

من أجل القيام بعمليات عزل الفطريات تم جمع عينات العديد من الأنواع النباتية من الحبوب:

محلية: من بقول جافة (حمص، عدس)، نجيليات (قمح صلب، قمح لين وقمح لين معالج) أعلاف للحيوان *(la vesce)* المتواجدة على مستوى المعهد الوطني المهني للحبوب (O .A.I.C) لبلدية الخروب لولاية قسنطينة.

وأخرى **مستوردة** متواجدة على مستوى مخبر معالجة البذور AXIUMالمتواجد في بلدية عين السمارة لولاية قسنطينة من:

بقول جافة (حمص، عدس)،نجيليات (قمح صلب وقمح لين)،أعلاف حيوانية (*la vesce*)**.(جدول3)**

وتم حفظ العينات في المخبر إلى حين الاستعمال.

جدول03.أصل العينات المحلية والمستوردة المستعملة في الدراسة.

العينات	النوع النباتي	الصنف	الأصل	مكان التخزين	مدة التخزين
العينة-1- المحلي	قمح صلب *Triticum durum*	*Cirta*	الخروب	(O.A.I.C) الخروب -قسنطينة-	سنة ونصف
	قمح لين *Triticum aestivum*	*Cim*	الخروب		سنة ونصف
	عدس *Lens culinaris*	*Syzis*	سوريا		سنة
	علف*Vicia sativa*	*La Vesce*	أولاد رحمون		6 أشهر
	حمص *Cicer arietinum*	*Pois Chiche*	عنابة		سنة ونصف
	قمح لين معالج Triticum aestivum(trété)	*Vitron*	بسكرة		سنة
العينة-2- المستورد	قمح صلب *Triticum durum*	*Collosseo*	إيطاليا	Axium شركة عين السمارة -قسنطينة-	ثلاث سنوات
	قمح لين *Triticum aestivum*	*Anapo*			
	عدس*Lens culinaris*	*Metropole*			
	علف*Vicia sativa*	*La Vesce*			

2- حساب المحتوى الرطوبي للعينات

تم وزن 10غ من كل نوع نباتي واختيرت الحبوب السليمة ثم وضعت في الحاضنة لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 100م° بعدها تم حساب المحتوى الرطوبي لكل نوع بالعلاقة التالية **(34).**

$$\text{المحتوى الرطوبي} = \frac{\text{الوزن الجاف} - \text{الوزن الرطب}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

النتائج المتحصل عليها مدونة في **الجدول 04**

3- حساب نسبة الإنبات

تم أخذ 20 حبة لكل نوع وعقمت في محلول HCl(3%) لمدة دقيقتين ثم غسلت بالماء المقطر المعقم ووزعت على أطباق بتري بمعدل 10 حبات ومكررين لكل نوع، تركت في الحاضنة 27م°

تحسب نسبة الإنبات ابتداء من اليوم الخامس بالعلاقة الموضحة**(34).**

$$\text{نسبة الإنبات} = \frac{\text{عددالبذورالتي لم تنبت} \times \text{العددالكلي}}{100}$$

النتائج النهائية مدونة في **الجدول 04**

4- تحضير الأوساط

1.4-بيئة الآجار المائي

تتكون البيئة من 20غ أجار مذابة في 1000 ملل ماء مقطر، تسخن في حمام مائي على درجة حرارة100°م لمدة ساعة. بعد أن تبرد يضبط الـPH عند 6,5، توزع البيئة في زجاجات نظيفة مسدودة. ثم تعقم في الأوتوكلاف على درجة حرارة 120°م، وتحت ضغط جوي 1,5 لمدة عشرين دقيقة. بعد انقضاء فترة التعقيم تحفظ على درجة حرارة منخفضة لحين وقت إستعمالها **(37).**

2-4 بيئة DOX الصلبة: Czapek Dox

تتكون البيئة من:

نترات الصوديوم	$NaNO_3$	2 غ
كلوريد البوتاسيوم	Kcl	0,5 غ
كبريتات المغنسيوم	$MgSO_47H_2O$	0,5 غ
فوسفات البوتاسيوم	KH_2PO_4	1 غ
كبريتات الحديد	$FeSO_47H_2O$	0,001 غ
السكروز	$C_{12}H_{22}O_{11}$	20 غ
أجار	Agar	20 غ

تتم إذابة مكونات البيئة في حجم 500 ملل من الماء المقطر، مع التسخين والتحريك الجيد، ثم إضافة الآجار بمقدار 20غ/ل .وتجدر الإشارة أن هذا الأخير تتم إضافته بالتدريج لتجنب تكوره في الماء. يكمل الحجم إلى 1000 ملل بالماء المقطر. يضبط الـpH عند 7، توزع البيئة في زجاجات بحجم 250ملل، وتعقم في الأتوكلاف تحت ضغط جوي يقدر بـ1,5، ودرجة حرارة 120°م لمدة 20 دقيقة. تحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال **(37).**

3-4 تحضير بيئة Potato DextroseAgar :PDA

تتكون البيئة من:

- بطاطا: 200غ
- سكروز: 20غ
- أجار: 20غ
- ماء مقطر: 1000ملل

تقشر وتغسل البطاطا ثم تقطع إلى شرائح صغيرة، يتم وزن200غ ثم تغّلى لمدة 30 دقيقة في 500ملل ماء مقطر، بعد ها تصفى. يؤخذ العصير ويكمل الحجم إلى 1000ملل بالماء المقطر، ويضاف الآجار مع التقليب على نار هادئة حتّى الذوبان. ويضبط الـPH عند 7، ثم توزع البيئة في زجاجات 250مل وتعقم في الأتوكلاف على 1,5 ضغط جوي لمدة 20 دقيقة **(37).**

5- عزل و تشخيص الفطريات المصاحبة للبذور

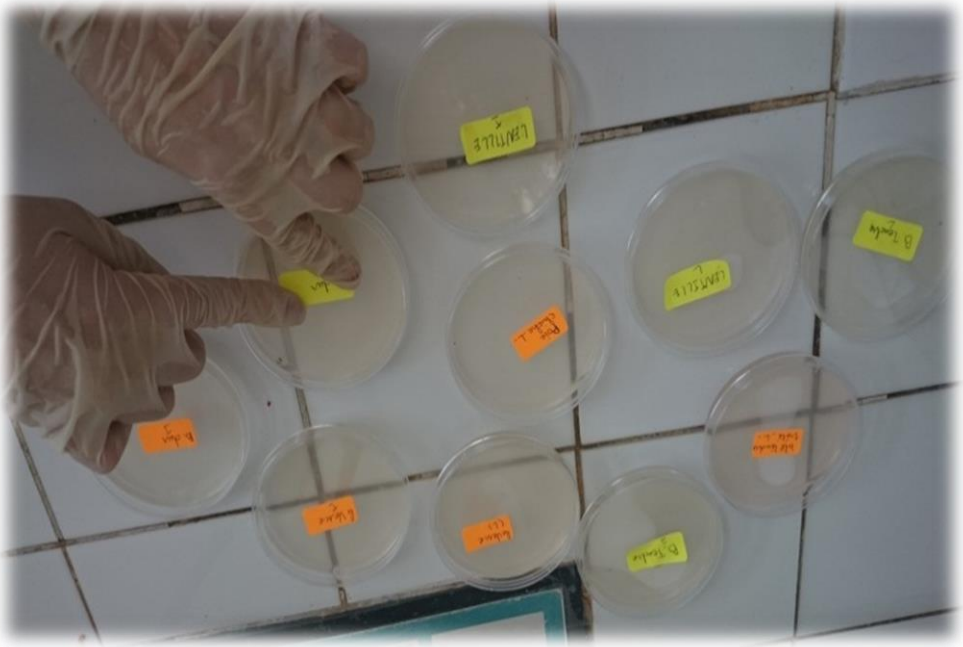
1.5. العزل الخارجي

أجري العزل الخارجي للبذور وذلك لمعرفة الفطريات الخارجية المصاحبة لها إذ إستخدمت طريقة أطباق الأجار Agar Plate Methodالمعتمدة من قبل المنظمة الدولية المتخصصة باختبار البذور International Seed Testing Association .

وذلك بأخذ 20 حبة من كل نوع نباتي اختيرت الحبوب الخالية من الشوائب، تخلط الحبوب في حوجلة ذات سعة 50مل وتضاف في كل حوجلة 20مل من الآجار المائي وترج لمدة دقيقتين ثم يفرغ الخليط المرج في أطباق بتري ويضاف في نفس الوقت 20 مل من(Potato Dextros Agar) بمعدل مكررين لكل نوع، توضع الأطباق في حاضنة على درجة حرارة 27°م لمدة أسبوع.**(35)،صورة(02).**

2.5.العزل الداخلي

عقمت البذور سطحيا بغمرها بمحلول (HCl) بتركيز(3%) ولمدة 1 دقيقة ثم غسلت بماء مقطر معقم ونشفت بورق معقم ثم توزع على أطباق بتري تحوي 20 مل من (Potato Dextrose Agar) بمعدل مكررين لكل نوع نباتي، تجرى عمليات العزل المختلفة تحت مكان العزل المعقم (la hôte) حضنت الأطباق في درجة حرارة 27م° لمدة 7أيام.**(35)،صورة(03).**



صورة02.العزل الخارجي للفطريات

صورة03.العزل الداخلي للفطريات

6- تنقية الفطريات المصاحبة للحبوب

بعد انتهاء فترة الحضن تتم الدراسة حسب المراحل التالية:

تفحص الأطباق في ظروف معقمة داخل la hôte، الطبق تلوى الآخر بالعين المجردة، والاستعانة بعدسة مكبرة (binoculaire) للتأكد من وجود الفطريات.

وبواسطة إبرة تلقيح معقمة يتم التقاط كمية من الفطر وتوضع على سطح البيئات المستعملة في التشخيص(Water Agar, Czapek Dox, PDA)الموجود داخل أطباق بتري.

وبنفس الطريقة يتم عزل باقي الفطريات النامية على عينات الحبوب المختلفة، تلف أطباق بتري جيدا بواسطة parafilm وتوضع في الحاضنة على درجة حرارة 27م° لمدة 7 أيام. مع العلم أن كل نوع من الحبوب تجرى له مكررين. وبعد انتهاء فترة الحضين تجرى عملية تشخيص الفطريات:

7- تشخيص الفطريات المعزولة

بعد تنقية الفطريات المعزولة يجرى لها تعريفا، إعتمادا على الدراسة المظهرية والمجهرية.

و حسب المفاتيح التصنيفية التي ذكرها Hocking and Pitt Raper**(25-26).**

7-1-الدراسة المظهرية: Etude macroscopique

تحت ظروف التعقيم الجيدة، بواسطة المجهر الضوئي، تأخذ الأطباق الحاوية على مزرعة الفطر، وتلاحظ .تدون النتائج اعتمادا على (شكل، حجم، لون، قوام) المستعمرة الفطرية **(25-26).**

7-2-الدراسة المجهرية: Etude microscopique

تحت ظروف تعقيم جيدة يتم تحضير شريحة نظيفة، بواسطة ماصة مدرجة أو ماصة باستور، يتم أخذ قطرة من صبغة lactophénol ووضعها على الشريحة الزجاجية. بواسطة إبرة تلقيح معقمة يتم أخذ مسحة من المستعمرة الفطرية ووضعها على الشريحة وتغطى الشريحة بساترة. وهكذا الشريحة جاهزة للدراسة المجهرية.

إن الدراسة المجهرية تمكن من دراسة الخواص التالية:

- الهيفا مقسمة (streptomycètes)، أو غير مقسمة (phycomycètes)
- الميسيليوم منتشر (خشن)، ملون، غير ملون.
- وجود ونوع الجراثيم الجنسية: oospore, zygospore, ascospore, basidiospore
- وجود الجراثيم اللاجنسية: نوع ومظهر النظام الكونيدي المرتب حسب الحوامل الكونيدية conidiophores والسبورونجية sporangiosphores المميزة للجراثيم اللاجنسية (اللون، القامة، وجود أو غياب الجدر العرضية septation).النتائج النهائية مدونة في **الجدول 05 و06.**

الفصل الثالث

النتائج و المناقشة

1-تعيين المحتوى الرطوبي والنسبة المئوية للإنبات في البذور المدروسة

تعتبر الرطوبة من العوامل الهامة لنمو الفطريات على الحبوب أثناء التخزين، مما يؤثر على حيويتها وإنباتها لذا أُدرج تعيين المحتوى الرطوبي ونسبة الإنبات لبذور الأصناف المحلية والمستوردة المستعملة للدراسة.

أظهرت نتائج تقدير المحتوى الرطوبي والإنبات في بذور الأصناف المحلية المستعملة أن رطوبة كل من القمح الصلب كانت **8%** و القمح اللين والعلف والحمص **10%** وفي العدس قدرت بـ **11%** والقمح اللين المعالج بنسبة **9%** كانت نسب إنباتها على التوالي، قمح صلب 90%،قمح لين وعلف وحمص بالنسب التالية**(100،% 95% و55%)و العدس 90%** أما بالنسبة للقمح اللين المعالج فكانت **85%.**

أما للعينات المستوردة فكان محتوى الرطوبة نفسه بالنسبة للأصناف الأربعة، قمح صلب ولين، عدس والعلف بنسبة **8%** أما الإنتاش فكان على التوالي:**95%- 95% - 85% - 100%. جدول 04.**

جدول04. نسب المحتوى الرطوبي والإنتاش في العينتين المدروستين

العينة	النوع النباتي	المحتوى الرطوبي(%)	نسبة الإنتاش (%)
العينة-1-	قمح صلب	8	90
المحلي	قمح لين	10	100
	عدس	11	90
	علف	10	95
	حمص	10	55
	قمح لين معالج	9	85
العينة-2-	قمح صلب	8	95
المستورد	قمح لين	8	95
	عدس	8	85
	علف	8	100

إن رطوبة الحبوب لها دور هام في نمو وانتشار الفطريات، فالبذور ذات الرطوبة المرتفعة تكون معرضة للفساد وتفقد حيويتها. أظهرت النتائج أن مجال المحتوى الرطوبي لجميع الأصناف انحصر بين

(8-11%) وبالتالي فإن ظهور الفطريات قد لا يكون له علاقة مع المحتوى الرطوبي للبذور و حسب الباحث Dept (**36**) فإن أفضل مجال رطوبي تنشط فيه الفطريات هو **14%.** أما نسبة الإنبات فإنها لم تتأثر بشكل كبير وملحوظ بالإصابة بالفطريات وهذا يوافق مع ما أشار اليه الباحث Golubchuk في أبحاثه أن الإنبات يتأثر بنسبة قليلة جدا عند وصول رطوبة الحبة إلى **(15-18%)** وهذا راجع لعدم مقدرة بعض الفطريات على إنتاج السموم الفطرية بسبب عدم توفر الظروف المناسبة لنشاطها.(**47**)

2-نتائج تشخيص الفطريات

أظهرت نتائج عزل الفطريات ظهور عدة أنواع من المستعمرات الفطرية على مستوى الأطباق في الأوساط الزراعة المختلفة (PDA ,Czapek ,Water Agar)،حيث تم التعرف عليها اعتمادا على دراسة المواصفات المورفولوجية تبعا للباحثين **Barnet and Hunter(41)**، وذلك حسب (لون، شكل وعدد المستعمرات). أظهرت النتائج في **العزل الخارجي** للحبوب المحلية والمستوردة تواجد العديد من الأنواع الفطرية الملوثة تمثلت في أجناس: **جدول (05)،صورة(04)**

Penicillium, Aspergillus, Rhizopus, Alternaria, Cladosporium, Fusarium, Nigrospoa , Monilia, Stemphylium.

أما بالنسبة **للعزل الداخلي** أظهرت النتائج للحبوب المستعملة تواجد الأجناس الفطرية التالية: **جدول (06)،صورة (04).**

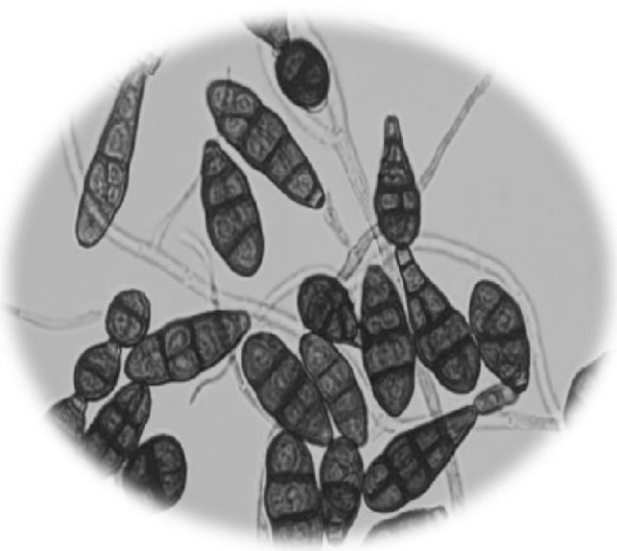
Alternari, Cladosporium , Monilia, Stemphylium, Penicillium, Aspergillus, Rhizopus.

الجدول05.العزل الخارجي للفطريات

العينة	الصنف	وسط العزل	الملاحظة	إسم الفطر
محلي	قمح صلب	Czapek	يصل قطر المستعمرة إلى 6.5 سم الهيفا عديمة اللون إلى مصفرة ثم تصبح المستعمرة سوداء اللون عند نمو الأبواغ.	*Aspergillus*
		PDA	مستعمرة بلون بني داكن برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية	*Alternaria*
	قمح لين	PDA	لون المستعمرة اخضر ذات حواف بيضاء.	*Penicillium*
	عدس	PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	مستعمرة صفراء مخضرة	*Monilia*
	علف	Czapek	مستعمرة على شكل بقع بنية	*Alternaria*
	حمص	Czapek	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكن	*Penicillium*
		Czapek	مستعمرة بيضاء قطنية	*Aspergillus*
	قمح لين معالج	Czapek	مستعمرة بلون بني داكن	*Stemphyllium*
		PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		PDA	مستعمرة بلون أسود داكن	*Nigrospora*
		Czapek	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
مستورد	قمح صلب	PDA	مستعمرة على شكل بقع بنيةبرؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
		Czapek	الثالوث ذو لون وردي يصل قطر المستعمرة إلى 7سم خلال 7 أيام عند 27°م	*Fusarium*
	قمح لين	PAD	لون المستعمرة اخضر ذات حواف بيضاء.	*Penicillium*
		Czapek	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	مستعمرة على شكل بقع وحلقات صفراء	*Cladosporium*
		Czapek	مستعمرة بيضاء قطنية	*Aspergillus*
	عدس	Czapek	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	يصل قطر المستعمرة إلى 7.5 سم لون الهيفات أبيض شفاف. لون المستعمرة أخضر داكن ذات حواف بيضاء مصفرة	*Penicillium*
	علف	Czapek	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
		Czapek	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*

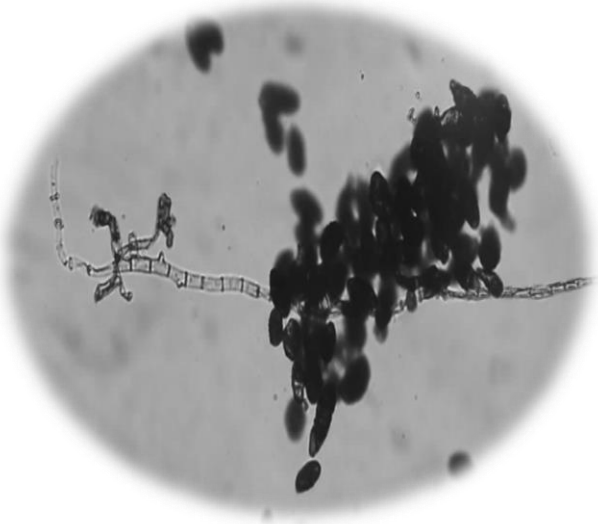
جدول06. العزل الداخلي للفطريات

العينة	الصنف	وسط العزل	الملاحظة	إسم الفطر
محلي	قمح صلب	Czapek	مستعمرة بيضاء قطنية	*Aspergillus*
		PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
	قمح لين	PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
	عدس	water agar	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		water agar	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
		water agar	مستعمرة بيضاء قطنية	*Aspergillus*
	علف	Czapek	مستعمرة بلون بني داكن	*Stemphyllium*
	حمص	water agar	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
	قمح لين معالج	PDA	مستعمرة صفراء مخضرة	*Monilia*
مستورد	قمح صلب	PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
	قمح لين	Czapek	مستعمرة بلون خضراء مزرق	*Penicillium*
		water agar	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	قطر المستعمرة يصل 9سم لونها أسود مخضر إلى أسود.	*Cladiosporium*
		PDA	مستعمرة صفراء مخضرة	*Monilia*
	عدس	PDA	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		Czapek	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
		water agar	مستعمرة صفراء مخضرة	*Monilia*
	علف	water agar	مستعمرة على شكل حلقات خضراء داكنة	*Penicillium*
		water agar	مستعمرة بلون بني داكن يصل قطرها الى9سم	*Alternaria*
		water agar	مستعمرة على شكل بقع بنية برؤوس سوداء	*Rhizopus*
		PDA	مستعمرة صفراء مخضرة	*Monilia*



01

02



03

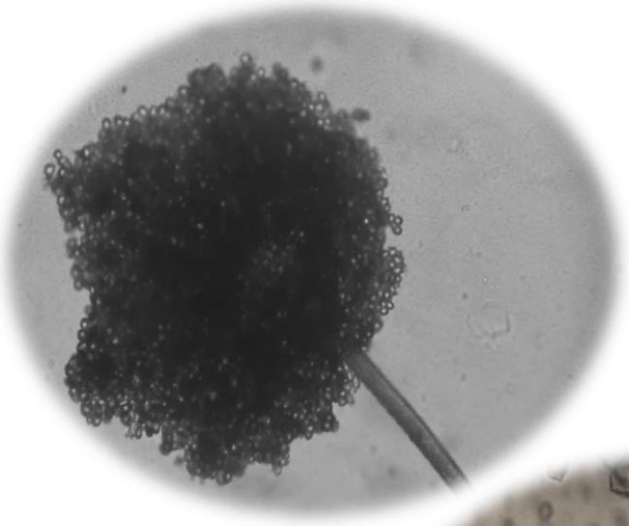
04

صورة04.الفطريات كما تبدو تحت المجهر بتكبير(10*40 G)

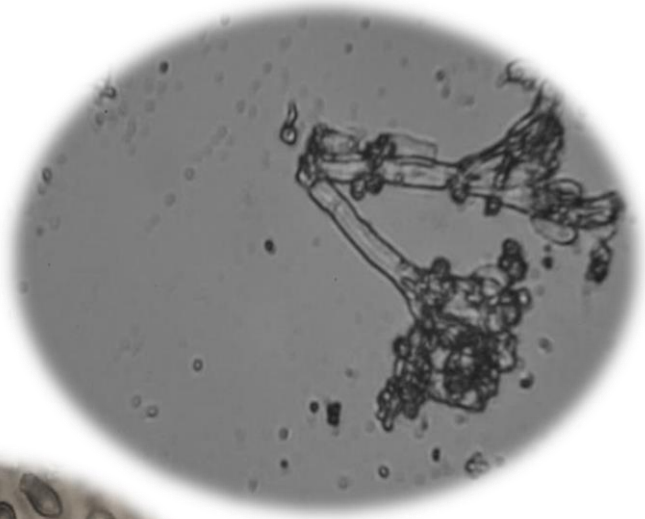
(01): Alternaria, (02): Monilia, (03):Nigrospora, (04):Stemphylium,

05

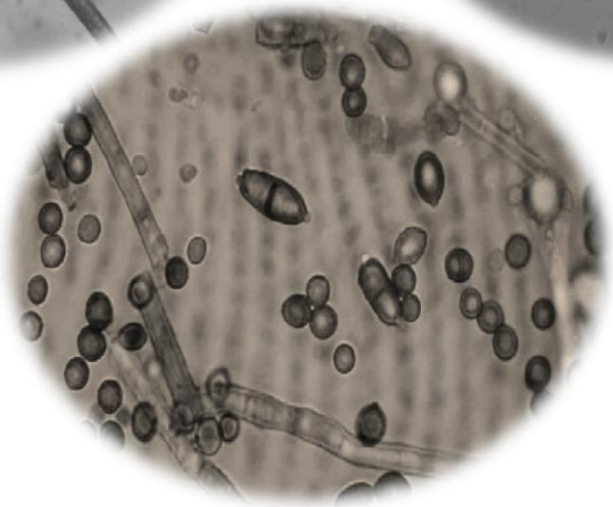
06



07



08



09

صورة04.الفطريات كما تبدو تحت المجهر بتكبير(10*40 G),

(05):Aspergillus, (06):Fusarium, (07):Rhizopus, (08):Penicillium, (09)Cladosporium

تم تشخيص في العزل الداخلي والخارجي عدة فطريات أهمها الـ *Alternaria* الذي أثبت **Bankol** أنه فطر من الفطريات التي تتواجد في الحقل وكذا المخازن **(42-33)**.وتواجد فطر الـ *Aspergillus* الذي يتفق مع ما وجده **Chatterje** في أبحاثه حيث أثبت أنه موجود أصلا في التربة وينقل إلى البذور ويتكاثر أثناء الخزن**(43).** شخصت أيضا أجناس الـ *Penicillium, Fusarium* و*Rhizopus* والتي تنقل من الحقول حسب ما أشار اليه الباحثين **(44)**. **WITHLOW and HAGLER**تشخيص فطر ***Nigrospora*** و***Stemphyllium*** يتفق مع ما وجده الباحث دهيمات العيد في أبحاثه (**10**).

3- نسب الأجناس الفطرية المعزولة

3-1 نسب العزل الخارجي

عزلت من بذور الأصناف المحلية عدة أجناس فطرية تمثلت في جنس *Rhizopus* وهو السائد بنسبة **(30%)** يليه جنس *Penicillium* بـ**(16%)** وبعدهما يأتي فطر الـ *Aspergillus* بـ**(13%)** وفي المرتبة الرابعة جنس الـ *Alternaria* بنسبة **(7 %)**ثم الـ *Nigrospora* بـ **(6 %)**وفي الأخير تأتي الأجناس الثلاثة *Stemphylium ,Fusarium,Monilia* بنسبة **(2%).**

أما بالنسبة للعينة الثانية (المستورد) فقد عزلت نفس الأجناس الفطرية والإختلاف كان في النسب المئوية وفي زيادة فطر الـ *Cladosporium* الذي ظهر في بذور القمح اللين بنسبة (**2%**). النتائج موضحة في **الجدول 07،شكل01.**

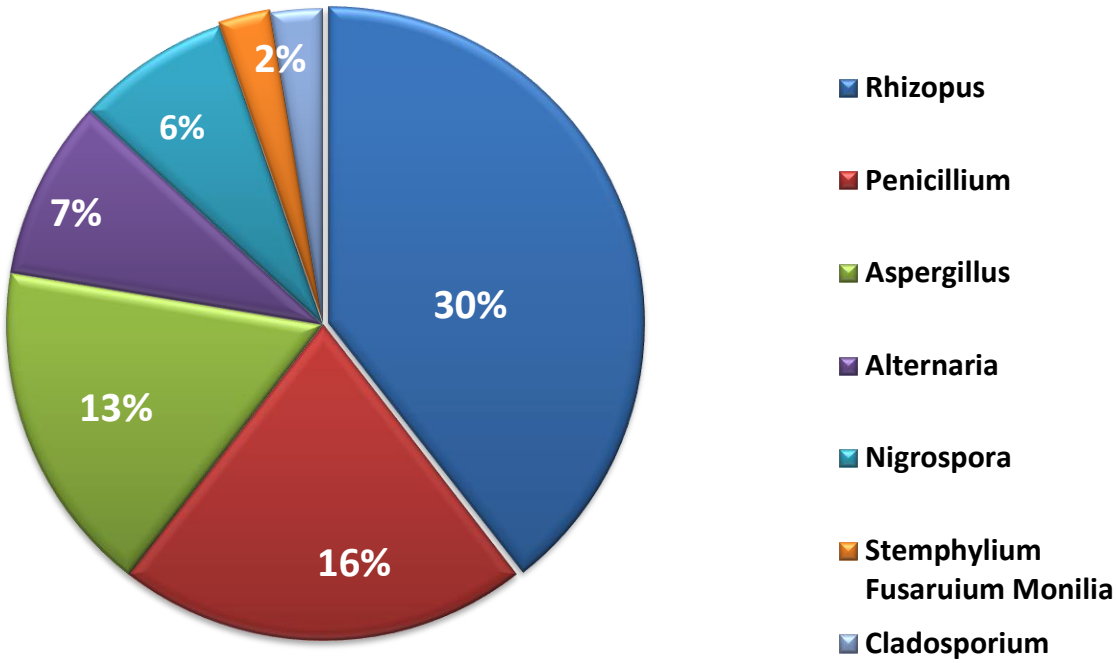
3- 2 نسب العزل الداخلي

تحصلنا في عزل البذور المحلية على سيادة لفطر الـ *Rhizopus* بنسبة(**26 %**) بعده جنس الـ *Monilia* بـ**(8%)** وفي المرتبة الثالثة يأتي الـ *Penicillium* (**6%**) وأخيرا كل من الـ *Stemphylium, Alternaria, Aspergillus* بنسبة (**2%**).

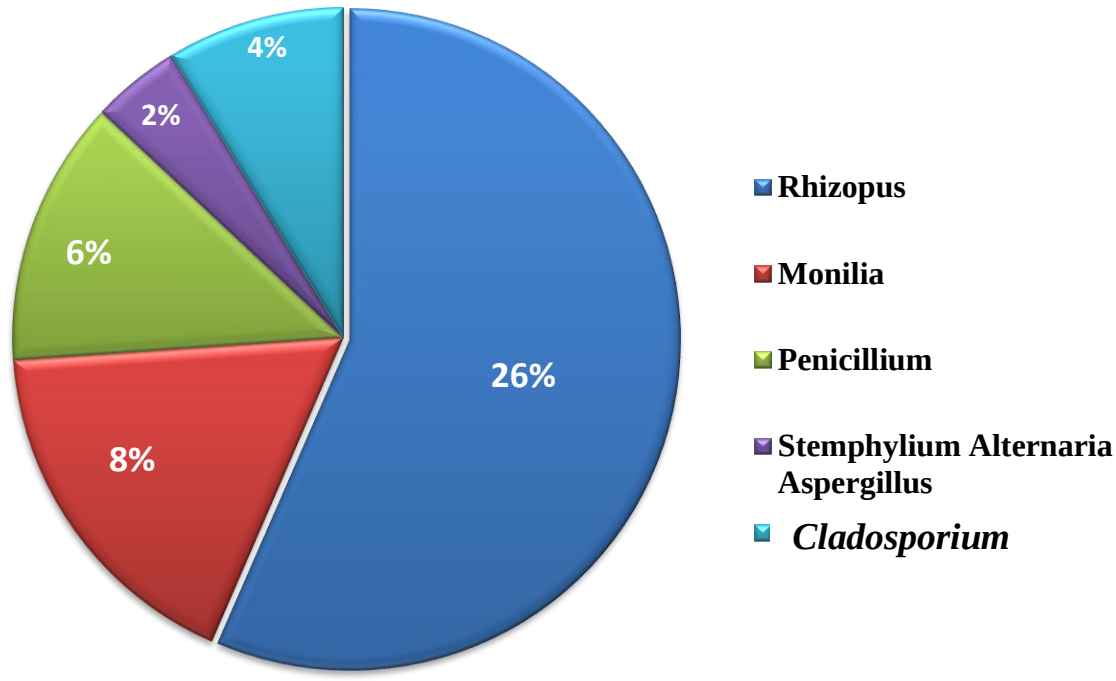
العينة الثانية للحبوب بينت نفس الأصناف التي ظهرت في المحلي مع ظهور فطر آخر هو الـ *Cladosporium* بنسبة (**4%**). **جدول 07،شكل02.**

جدول07.نسب الأجناس الفطرية الظاهرة في عملية العزل الداخلي والخارجي للأنواع النباتية

جنس الفطر	العزل الخارجي (%)	العزل الداخلي(%)
Rhizopus	30	26
Penicillium	16	6
Aspergillus	13	2
Alternaria	7	2
Nigrospora	6	0
Fusarium	2	0
Monilia	2	8
Cladosporium	2	4
Stemphylium	2	2



شكل01.نسب ظهور الفطريات في العزل الخارجي



شكل02.نسبة ظهور الفطريات في العزل الداخلي

إن الأجناس الأكثر إنتشارا داخليا وخارجيا عند جميع العينات هي:

Aspergillus, Alternaria, Rhizopus ,Penicillium, حيث مثلت هذه الأجناس نسبة **70 %**من المجموع الكلي للفطريات وإحتل جنس الـ ***Penicillium*** الصدارة بنسبة **(23 %)** و***Aspergillus*** بـ **(13%)** وظهر فطر الـ ***Fusarium*** بنسبة **5%** وهذا يتفق مع الأبحاث التي توصل اليها **حميتو مختار** في دراسته لأهم فطريات الحبوب البقولية **(3)**.إن ظهور فطر الـ ***Rhizopus*** بـ **(18 %)** ثم الـ ***Alternaria,*** بـ **(16 %)** والـ ***Cladosporium*** بنسبة **(7%)** يتفق مع أبحاث العالم **EL-Shaieb وأخرون** حيث بينوا أن الأجناس الفطرية الأكثر إنتشارا على حبوب الذرى والقمح والشعير والشوفان هي نفس الأجناس التي تم عزلها في هذه الدراسة **(48)**. أما نتائج عزل فطر الـ ***Nigrospora*** بنسبة **(6 %)** والـ ***Stemphillium*** بـ **(2%)** يتفق مع ما وجده **Riba** و **Mokrane(32)**.ويتفق أيضا مع ما وجده الباحث **دهيمات العيد** خلال عملية المسح الشامل للفطريات المصاحبة ل22 عينة من حبوب النجيليات والبقول الجافة المخزنة في صوامع الغلال بولاية البرج، قسنطينة وسطيف، حيث وجد أن أكثرها إنتشارا في مخازن قسنطينة(**4**) هي:

Alternaria, Aspergillus, Rhizopus, Penicillium, Fusarium, Stemphyllium, Nigrospora.

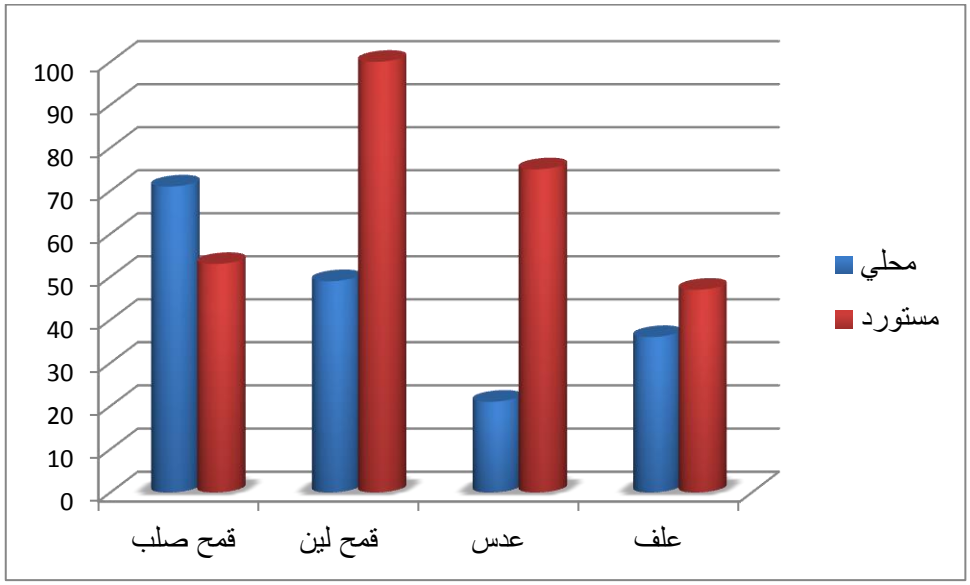
4- نسبة ظهور الفطريات في العينتين:

أظهرت نتائج المقارنة بين نسبة ظهور الفطريات في الأصناف المحلية والمستوردة تفاوتا في النسب حيث كانت العينة المحلية أقل تضررا بالفطريات من العينة المستوردة، إذ تم إحصاء 111 عزلة للفطريات من العينة المحلية وزعت على الأجناس التالية **شكل 03،الملحق.**

Aspergillus, Alternaria, Rhizopus , Penicillium, Stemphylium, Monilia Nigrospora

بينما عزلت من العينة المستوردة 138 عزلة تابعة للأجناس التالية:

Aspergillus, Alternaria, Rhizopus, Penicillium, Stemphylium, Monilia, Fusarium, Cladosporium, Nigrospora



شكل03.نسب ظهور الفطريات بين المحلي والمستورد

أظهرت نتائج عزل الفطريات المصاحبة للبذور أن العينة 1 هي الأقل تضررا وتلوثا بالفطريات وقد يرجع السبب لمدة التخزين وظروف التخزين وهذا ما أشارت اليه أبحاث **Joshaghani وآخرون** أن الفطريات ونسب ظهورها في الحبوب المخزنة تختلف حسب أماكن التخزين ومناخ المنطقة **(49)**.

أما البذور المستوردة قد تكون ملوثة أصلا من البلد المصدر(**39**) وكذلك ظروف النقل **(49)**. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه **Soulaimen** في أبحاثه حيث تحصل على نفس النتائج من إختلاف في نسب تلوث العينات المحلية والمستوردة (**40**).

الخاتمة

تمثل حبوب النجيليات والبقول أهمية حيوية في تغذية الشعوب، خاصة دول العالم الثالث ورغم اهتمام هذه الدول بالتّنمية الزّراعية وذلك بالتّركيز على تطوير العمليات الزراعية كاختيار البذور المحسّنة واستعمال الأسمدة ومكافحة الآفات في الحقول، بحيث تصرف الأموال الكثيرة والجهد بهدف زيادة الإنتاج الاّ أننا نلاحظ إهمالا واضحا للحفاظ عليه من فترة ما بعد الحصاد حتى وصوله مائدة المستهلك، إن المرحلة الخاصّة بخزن وتداول الحبوب لم تحظ بالاهتمام الواجب في معظم هذه البلدان، و بذلك تكون خطط التنمية مبتورة، فرغم زيادة المحصول نتيجة استعمال الأصناف الجيدة وفيرة الانتاج الا أنّ هناك مشاكل تؤدي إلى تلف نسبة كبيرة منه نتيجة غياب الامكانيات التخزينية المناسبة ولقلة المعرفة حتى بمبادئ الخزن الصحيحة.

لقد مكنت هذه الدراسة من التعرف على الأنواع الفطرية المختلفة الملوثة لحبوب بعض النجيليات والبقول الجافة محلية ومستوردة المخزنة في أماكن مختلفة وظروف مختلفة إذ تبين أن البذور المستوردة أكثر تلوثا من المحلية لذلك وجب القيام بالتحاليل اللازمة للحبوب المحلية والمستوردة بالخصوص قبل الاستيراد أو الاستعمال. وجود الفطريات التي تم عزلها من العينات يمكن أن يشكل خطرا على الاستخدام الآدمي لقدرة هذه الفطريات على إفراز السموم أثناء التخزين خاصة إذا لم يتم التحكم بنسبة الرطوبة والحرارة أثناء التخزين. إن وجود مثل هذه الفطريات حتى ولو بنسبة قليلة قبل التخزين يعتبر نواة لازدياد نسبتها أثناء التخزين خاصة إذا كانت ظروف التخزين ملائمة بدرجة أو بأخرى لإنشارها لذلك وجب متابعة المسار التقني للحبوب من الحقل حتى أماكن التخزين وطيلة فترة التخزين وإتباع المعايير العالمية للتخزين الأمثل للحبوب والتحكم الأمثل في الرطوبة والحرارة واستعمال بعض طرق الحفظ كطريقة الحفظ تحت ظروف السد المحكم وتبقى أفضل طريقة في الحفظ ما ذكر في كتاب الله عز وجل على لسان سيدنا يوسف عليه السلام في قوله:

"تزرعون سبع سنين دأبا فما حصدتم فذروه في سنبله الا قليلا مما تأكلون"

سورة يوسف الآية (47).

المراجع العربية

1. خلف، أحمد صالح وعبد الستار سمير الرجبو (2006). تكنولوجيا البذور .دار ابن الأثير للطباعة والنشر /جامعة الموصل،967 صفحة.
2. ميخائيل. سمير حسني (2000).أمراض البذور. منشأة المعارف الإسكندرية .الطبعة الثالثة،42 صفحة.
3. حميتو مختار (1995). دراسة لأهم الفطريات الملوثة لبعض الحبوب البقولية، رسالة ماجستير في بيولوجيا النبات، تخصص علم أمراض النبات، جامعة قسنطينة.
4. دهيمات العيد (1990). دراسات على بعض السموم الفطرية التي تفرزها بعض الفطريات التي تصيب الحبوب المخزنة بالشرق الجزائري، رسالة ماجستير، معهد علوم الطبيعة. قسنطينة ص 157.
5. مهدي مجيد الشكري (1991). أساسيات الفطريات وأمراضها النباتية – الطبعة الأولى. صفحة (62-59-57-56).
6. مجلة L'algerie AgricoL العدد رقم 03 ديسمبر2014 -جانفي2015، مركز إستيراد ومراقبة البذور(axium) ببلدية عين السمارة، قسنطينة.
7. إبراهيم إسماعيل والجبوري، كركز محمد ثلج (1998). السموم الفطرية آثارها ومخاطرها. دار الكتب للطباعة والنشر المجلة العراقية لعلم الأحياء (العدد 2)، الموصل، العراق .
8. وفاء بغدادي (1992). بيولوجيا الفطريات ديوان المطبوعات الجامعية .(200) صفحة.
9. مصطفى كامل وزملائه (1969). أساسيات أمراض النبات. المطبعة التجارية الحديثة. صفحة (132-131-130)
10. دهيمات العيد (1991). دراسات على بعض الفطريات الملونة للحبوب المستوردة سنة 1991. الموجهة للاستهلاك بمنطقة قسنطينة. رسالة ماجستير في بيولوجيا النبات جامعة قسنطينة.
11. جورج. ه ولورانس. م. ترجمة أجمد مجاهد وتادرس منقريوس ومحمد أبوريا (1969). تصنيف النباتات الوعائية. دار الفكر العربي. القاهرة. 795ص.

المراجع الأجنبية

12. Abdel Hafez, S.I.I. ,(1984). Mycoflora Of Bean, Broad Bean, Lentil, Lupine And Pea Seeds In Saudi Arabia. Mycopath. 88(1): 45-49.

13. Pitt,J.I.; Hocking, A.D.; Bhudhasamai,K.; Miscamble, B. F.; Wheeler, K .A.; Tanboon-EK,P. ,(1993). The Normal Mycoflora Of Commodities From Thailand.1. Nuts And Oilseeds. Int J. Food Microbial. 20:211-226.

14. Alam S, Shah HU, Magan N.,(2009).Water Availability Affects Extracellular Hydrolytic Enzyme Production By Aspergillus Flavus And Aspergillus Parasiticus. *World Mycotoxin J*;2(3):313-22.

15. Gallo G, Lo Bianco M, Bognanni R, Saimbene G.,(2008).Mycotoxins In Durum Wheat Grain: Hygienic-Health Quality Of Sicilian Production. *J Food Sci*;73(4):T42-7.

16. Flannigan, B. ,(1978). Primary Contamination Of Barley And Wheat Grains By Storage Fungi. Trans. Br. Mycol. Soc. 7: 37 – 42.

17. Scott, P.M. ; H.L. Trenholm,And M.D. Sutton .,(1985). Mycotoxins: A Canadian Perspective. Publication, NRCC /CNRC, Ottawa , 185pp.

18. Sanchis, V. N.; Sale, A. ; Palomes, P. And Santamerina, P. A.,(1993). Occurrence Of Aflatoxin And Aflatoxigenic Fungi In Foods And Feed In Spain. J. Food Prot., 49(6): Pp. 445-448.

19. Macdonald S, Prickett TJ, Wildey KB, Chan D.,(2004).Survey Of Ochratoxin A And Deoxynivalenol In Stored Grains From The 1999 Harvest In The UK. *Food Addit Contam*; 21(2):172-81.

20. Tutelyan VA.,(2004). Deoxynivalenol In Cereals In Russia. *Toxicol Lett*;153(1):173-9

21. Logrieco A, Bottalico A, Moretti A, Et Al.,(2003). Epidemiology Of Toxigenic Fungi And Their Associated Mycotoxins For Some Mediterranean Crops. *Eur J Plant Pathol*; 109(7):645-67.

22. Moss MO. ,(1998).Recent Studies Of Mycotoxins. *Symp Ser Soc Appl Microbiol*; 27:62S-76S.

23. Placinta CM, D'Mello JPF, Macdonald AMC. ,(1999). A Review Of Worldwide Contamination Of Cereal Grains And Animal Feed With Fusarium Mycotoxins. *Anim Feed Scitech*;**78**(1–2):21-37.

24. Abdullah N, Nawawi A, Othman I.,(1998).Survey Of Fungal Counts And Natural Occurrence Of Aflatoxins In Malaysian Starch-Based Foods. *Mycopathologia*; 143(1):53-8.

25.. Pitt JI, Hocking AD. *Fungi And Food Spoilage.,(*1997). Fungi And Food Spoilage. Academic Press, London.Pp.583

26. Raper KB, Fennell DI. *The Genus Aspergillus.* ,(1965).*9*.

27. Alam S, Shah HU, Magan N. ,(2009).Water Availability Affects Extracellular Hydrolytic Enzyme Production By Aspergillus Flavus And Aspergillus Parasiticus. *World Mycotoxin J*;2(3):313-22.

28. Gallo G, Lo Bianco M, Bognanni R, Saimbene G.,(2008). Mycotoxins In Durum Wheat Grain: Hygienic-Health Quality Of Sicilian Production. *J Food Sci*; 73(4):T42-7.

29. Tyai, P. D. And Olugbemi ,L.B.,(1980). Rain-Fed Wheats In Nigeria As Influenced Fangal Pathogens And Adverse Weather Conditions. Samaru Miscelluneous Paper, 91,1-15.

30. Roige MB, Aranguren SM, Riccio MB, Pereyra S, Soraci AL, Tapia MO.,(2009). Mycobiota And Mycotoxins In Fermented Feed, Wheat Grains And Corn Grains In Southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Rev Iberoam Micol.* ;26(4):233-7.

31. Abdel-Hafez SI, Moubasher AH, Shoreit AA, Ismail MA.,(1990).Fungal Flora Associated With Combine Harvester Wheat And Sorghum Dusts From Egypt. *J Basic Microbiol*;30(7):467-79.

32. Riba A, Mokrane S, Mathieu F, Lebrihi A, Sabaou N.,(2008). Mycoflora And Ochratoxin A Producing Strains Of Aspergillus In Algerian Wheat. *Int J Food Microbiol*; 122(1-2): 85-92.

33. Barnett, H.L.; Hunter, B.B.,(1987) Illustroted Genera Of Imperfect Fungi Fourth Edition, Mecmillan Publish Company, New York.218p.

34. Moreno, E; Benavides, C. And Ramirez.,(1986).The Influence Of Hermetic Storage On The Behaviour Of Maize Seed Germination. Seed Science And Technology. 16:427-434.

35. Fernandez, A; Stroshine. A; And Tuil, J.,(1984).Mold Growth And Carbon Dioxide Production During Storage Of Hight Moisture Corn. Cereal Chemistery.62:137-144.

36. U. S. Dept. Agr., (1949)Production And Marketing Adm., Grain Branch.. Handbook Of Official Grain Standards Of The United States. 101 Pp. Govt. Printing Office, Washington, D. C

37. Botton,B.; Breton,A; Fevre,M; Gauthir,S ; Larpent, J.P.; Gay, PH; Reymond,P. ; Sanglier, J.J.; Vayssier,Y; And Veau,P.,(1990). Moisisseures Utiles Et Nuisibles Importance Industrielle 2eme Edition. Masson, Paris. Milan, Barcelone, Mexico. 512p.

38. Aykriyd, W,R Et Goyce, Doughty.,(1964).Les Grains De Legumineuses Dans L'alimentation Humaine. Etudes De Nutrition De La F.A .O.77p.

39. Davis, N.D. & Diener, U.L.,(1987) Mycotoxins, In: Food And Beverage Mycology, 2nd Ed, Van Nostrand Reinhold, New York, Pp. 517-570.

40. Soulaimen, E.D.,(1979).A Comprehensive Survey Of Fungi Associated With Stored Grains In Iraq With A Note On Pathogenicity And Control. College Of Agriculture And Foresty, Mosul University. Iraq.pp98-105.

41. Barnett, H.L. & Hunter, B.B.,(1972). Illustrated Genera Of Imperfect Fungi. 3thed, Burgess Publishing Company, Minnesota, Pp. 62- 197.

42. Bankol, S. A.,(1993). Moisture Content, Mold Invasion And Seed Germinability Of Stored Melon. Mycopathologia,122: Pp.123-126

43. Chatterjee, D.; Chattopadhay, B. K. And Mukherje, S. K.,(1990). Storage Deterioration Of Maize Having Pre-Harvest Infection With Aspergillus Flavus. Litters In Appl. Microbiol., 11: Pp. 11-14

44. Withlow, L.W. & Hagler, W.M.,(2001). Mycotoxin Contamination Of Feedstuffsan Additional Stress Factor For Dairy Cattle. North Carolina State University, Raleigh, NC. Symposium Sur Les Bovins Laitiers. Craaq Québec.

45. Tuite, J.F.,(1956). The Relation Of A~Pergillus Glaucus To The Deterio-Ration Of Stored Wheat. Ph.D. Thesis, Univ. Minnesota.755p

46. Golubchuk, M., H. Sorgzm- Dougnic~, L. S. Cuendrr, C. M. Chmstznsen, And W. F. G~Dzs.,(1956). Influence Of Mold Infesta-Tion And Temperature On The Deterioration Of Wheat During Storage At Approximately 12% Moisture. Cereal Chemistry 83: 45—5

47. El-Shaieb, M, Ktawfik, K,A And; Sejing, M.,(1984).Studies On Mycoflora Of Cereal Grains In The Southern West Region Of Saudi-Arabia: I, Fungi Associated With Some Cereal Grain At Post Harvest And During Storage. Annal. Of Agricu-Science Moshtohor.,22/281-297.

48. Joshaghani H, Namjoo M, Rostami M, Kohsar F, Niknejad F.,(2013)Mycoflora Of Fungal Contamination In Wheat Storage (Silos) In Golestan Province, North Of Iran. Jundishapur J Microbiol.; 6(4): E6334. DOI: 10.5812/Jjm.6334.

Web-Graphy :

49.FAO.(2014).Annuaire de la production .(2013-2014)
http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/fr/

50. http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D9%85%D8%AD

51. Storage Fungi http://www.kenanaonline.com http://www.arab-ency.com

الـمـلـحقـا ت

الـمـلـحقـا ت

جدول. التوزيع التكراري والنسب المئوية للأجناس الفطرية المعزولة من بذور العينات المستعملة

العينة	النوع النباتي	الفطر	عدد مرات الظهور	عدد الأطباق	نسبة الإصابة
محلي	قمح صلب	Rhizopus	7	7	%71
		Aspergillus	15		
		Alternaria	16		
	قمح لين	Rhizopus	10	3	%49
		Penicillium	16		
	عدس	Rhizopus	7	4	%21
		Aspergillus	1		
		Penicillium	1		
		Monilia	2		
	علف	Alternaria	7	5	%36
		Rhizopus	3		
		Penicillium	7		
		Stemphyllium	2		
	حمص	Rhizopus	11	5	%45
		Penicillium	13		
	قمح لين معالج	Rhizopus	2	5	%53
		Aspergillus	5		
		Penicillium	10		
		Stemphylium	2		
		Nigrospora	4		
		Monilia	5		

المستورد					
قمح صلب	*Rhizopus*	*13*	*4*	*%53*	
	Penicillium	*12*			
	Fusarium	*3*			
قمح لين	*Rhizopus*	*9*	*9*	*%100*	
	Aspergillus	*7*			
	Penicillium	*31*			
	Monilia	*2*			
	Cladosporium	*4*			
عدس	*Penicillium*	*16*	*5*	*%75*	
	Rhizopus	*16*			
	Monolia	*8*			
علف	*Alternaria*	*2*	*6*	*%47*	
	Rhizopus	*8*			
	Penicillium	*13*			
	Monolia	*2*			