الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة منتوري قسنطينة
كلية العلوم
قسم علوم الطبيعة و الحياة

رسالـــــــة:

قدمت للحصول على شهادة الماجستير

تحت عنوان :

كيفية تجارب نباتات العائلة النجيلية المزروعة للسموم الفطرية Mycotoxines خلال المراحل الأولى من النمو

إعداد : بوزيان زهيرة

تحت إشراف : دهيمات العيد

2006

المقدمة---------- ---------
Erreur ! Signet non défini.

I- الجزء النظري
الفصل الأول: النجيليات ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
1- محتوى الحبوب ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
1.1- حبوب النجيليات في العالم :---------- **Erreur ! Signet non défini.**
2.1- حبوب النجيليات في الجزائر: ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
2 - تصنيف حبوب النجيليات ---------- 3
2.1- القمح Tritucium.---------- 3
2.2- الشعير *Hordium vulgar* :---------- 4
3.2- الخرطال Avena : ---------- 5
3 - الأمراض التي تصيب الحبوب---------- 6
1.3- الأمراض المسببة للأعراض متمركزة على الأوراق (بقع ورقية): ---------- 7
2.3- الأمراض الطفيلية التي تصيب قاعدة الساق و الجذور ---------- 9
3.3- الأمراض الفيروسية: ----------
10 4.3- الأمراض غير
الطفيلية:----------10

الفصل الثاني: الفطريات---------- **Erreur ! Signet non défini.**
1-تعريف الفطريات: ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
2-العوامل الفيزيائية التي تؤثر على نمو الفطريات----------13
1.2- درجة الحرارة: ----------13
2.2-الرطوبة ----------13
3.2- درجة الحموضة----------13
4.2- الأكسجين----------14
5.2-الإضاءة----------14
3-التكاثر في الفطريات ----------14
1.3- الفطريات البيضية Oomycètes: ----------14
2.3- الفطريات الزيجية Zygomycètes----------15
3.3- الفطريات الآسكية Ascomycètes ----------15
4.3- الفطريات البازيدية Basidiomycètes ----------15
5.3- الفطريات الناقصة Deuteromycètes ----------16
6.3–التصنيف----------16
4- الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات----------16
5- السموم التي تفرزها الفطريات في الحبوب ----------19
1.5- تعريف السموم الفطرية----------19

الفصل الثالث ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
1-التغيرات التي تحدث في الحبوب بفعل الفطريات ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
2 - السموم الفطرية الملوثة لحبوب النجيليات ----------24
3 - تأثير السموم الفطرية على حبوب النجيليات ----------28
4 - مكافحة أمراض النجيليات ----------31

4 - 1 - الأمراض التي تصيب الأوراق ---------- 31
4 - 2 - الأمراض التي تصيب قاعدة الساق و الجذور ---------- 32
4 - 3 - التخصيب ---------- 32

II- الوسائل والطرق ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
1- جمع العينات ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
2 – فرز العينات ---------- 36
3 – السلالات البكتيرية ---------- 36
4 – بيئات الزرع ---------- 36
5- البينات الغذائية ---------- 37
5 .1- بينة الآجار الآجار ---------- 37
2.5 - بيئة دوكس الصلبةCzapeck-Dox ---------- 38
3.5 - بيئة التخمر ---------- 38
4.5 - بيئة مستخلص البطاطا Potatos Dextros Agar (PDA) ---------- 38
5.5 - بيئة الآجار المغذي Gélose nutritive (GN) ---------- 39
6.5 - بيئة الحساء المغذي Bouillon nutritive (BN) ---------- 39
6 - المحاليل و الكواشف ---------- 40
1.6 - محلول HCl ---------- 40
2.6- محلول كلوريد الزئبق $HgCl_2$ ---------- 40
3.6 - صبغة اللاكتوفينول Lactophénol ---------- 40
7- عزل الفطريات المصاحبة للحبوب ---------- 40
1.7- فحص العينات : ---------- 40
2.7 -عزل الفطريات : ---------- 41
8 - مرحلة تنقية الفطريات ---------- 41
1.8- طريقة الجرثومة الفردية: ---------- 41
2.8- طريقة طرف الهيفا : ---------- 41
9 – تعريف: ---------- 42
1.9 - الخصائص الماكروسكوبية Macroscopique ---------- 42
2.9 - الدراسة الميكروسكوبية Microscopique ---------- 42
10- تعريف العزلات الفطرية ---------- 42
11- الاختبار البيولوجي لتحديد قدرة الفطر على إفراز السموم ---------- 42
1.11- تحضير المعلق البكتيري ---------- 43
2.11 - تحضير مزارع الاختبار ---------- 43
12- تقدير الكتلة الخلوية لفطر *Aspergillus fumigatus (11)* ---------- 43
13- استخلاص و تنقية سموم فطر*Aspergillus fumigatus* ---------- 43
1.13 -الإستخلاص بالمذيبات العضوية ---------- 43
2.13 - كروماتوغرافيا العمود ---------- 44
14- تقدير نسبة الإنبات ---------- 46
2.14-نقع بذور عينات النجيليات في تراكيزمن السموم الخام لفطر *A.fumigatus(11)* ------- 46
3.14- زراعة البذور ---------- 46
14 .4- تقدير النسبة المئوية للإنبات ---------- 47
5.14- الدراسة المرفولوجية ---------- 47
15-تأثير سموم (11) *Aspergillus fumigatus* على إنبات حبوب القمح الصلب « Vitron » - 47

1.15- إختبار الإنتاش ----------47
2.15 - زراعة البذور ----------48
3.15- الخصائص المرفولوجية ----------48
15-4- الخصائص الفيسيولوجية----------49

III - النتائج والمناقشة ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
1-عزل و تعريف الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات--------**Erreur ! Signet non défini.**
2- الاختبار البيولوجي لتحديد قدرة الفطريات على إفراز السموم ---------- 60
3- الدراسة العزلة*Aspergillus fumigatus(11)* *من الناحية* المورفولوجية و الفزيولوجية----- 72
4- إختبار العزلة الفطرية ---------- 74
5- تنقية سموم فطر *Aspergillus fumigatus(11)*---------- 75
6- تأثير تراكيز مختلفة من السم الخام لفطر*(11) Aspergillus fumigatus* على حبوب النجيليات. 75
1.6 –على النسبة المئوية لإنبات حبوب النجيليات---------- 75
2.6 - تأثير سموم فطر *A. fumigatus* على الصفات المورفولوجية لعينات البحث --------- 81
7- تأثير سموم قطر *Aspergillus fumigatus(11)* على الصفات المورفولوجية لنبات القمح الصلب Vitron بعد 30يوما من المعاملة ---------- 85

الخلاصة ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
الاقتراحات ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
المراجع ---------- **Erreur ! Signet non défini.**
الملحق ---------- 113

المقدمة

تعتبر حبوب النجيليات الغذاء الأساسي للبلدان النامية ، لما تملكه من قيـــمة غذائيـــة هامـــة وتضمن للإنسان احتياجاته من الطاقة ، البروتينات ، الكاربوهيدرات ، الدهون والأملاح ، كما تستخدم غذاء للحيوان . بلغت إنتاجية حبوب النجيليات سنة1991 حوالي 9.2 مليون هكتار أي ما يعادل 50% من الأراضي الزراعية في العالم وإذا كان المظهر الكمي لهذا الإنتاج مهما جدا ، فإن المظهر النوعي والصحي لا يقل أهمية ، لذا أولت مختلف الدول اهتماما خاصا بتطوير وتحسين إنتاج أنواع الحبوب،و السهر على الوقاية من الإصابات الميكروبية و ما تنتجه من سموم.تتعرض قشرة الحبوب إلى عوامل خارجية ،تؤدي إلى إتلافها مما يحفز دخول المسبب المرضي إلى داخل البذرة، ويجعلها عرضة للإصابة الفطرية . كما أن الإصابات و الأضرار الميكانيكية للحبوب، تعتبر عنصرا مساعدا لنمو وتطور الفطريات أثناء التخزين. تسبب الفطريات والسموم الفطرية مشاكل إقتصادية على طول السلسلة الغذائية لمنتجي الحبوب ،لمربي الدواجن و الماشية و للصناعات الغذائية الموجهة للإستهلاك من طرف الإنسان والحيوان.

يهدف هذا البحث إلى دراسة مدى تجاوب النباتات النجيلية للإصابة بالسموم الفطرية خلال المراحل الأولى من النمو وتتمثل في :

- عزل الفطريات من مختلف حبوب النجيليات المزروعـــة في مناطق تحـــت الظروف المناخية (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) .
- دراسة التأثير المضاد للفطريات على نمو البكتريا .
- دراسة مدى تجاوب حبوب النجيليات للسموم الخام و النقية لفطر *A. fumigatus* على :

الصفات المرفولوجية (القياسات الطولية للنمو لكل من الجذر،الساق والورقة ،تقدير الوزن الطازج و الجاف لهذه الأعضاء) .

الصفات الفيسيولوجية للنباتات النجيلية (النسبة المئوية للإنبات ، تقدير الكلوروفيل).

الفصل الأول: النجيليات

1- محتوى الحبوب

تعتبر حبوب النجيليات أغذية سكرية و تلعب دورا هاما في إنتاج الطاقة. يتغير محتوى البروتينات من نوع لآخر، يكون في حدود (11-14) % في القمح الصلب، تفتقر الحبوب إلى الكالسيوم بينما تكون غنية بالفسفور. تزرع حبوب النجيليات من أجل بذورها لتغذية الإنسان والحيوان، تضم : القمح، الذرة، الشعير، الخرطال و الأرز. تتميز حبوب النجيليات بانتشارها الواسع، حيث تمثل 35% من الأراضي الزراعية

يتغير التركيب الكيميائي للحبوب حسب اختلاف الأنواع و الأصناف، من محصول لآخر. يصل متوسط السكريات (Glucides) بالحبوب (65-85) % ، (8-14) % للبروتينات (Protéines)، (2 - 5) % مواد ذهنية (Lipides)، (10- 15)% ماء و قليل من المواد المعدنية (1 -3)% . **(Anonyme a., 2003)**

1.1- حبوب النجيليات في العالم :

يعتبر استهلاك حبوب النجيليات في العالم مؤشرا للنمو الاقتصادي، حيث فاق إنتاج الحبوب 02 مليار طن في السنة **(Ribier, 2002).** بلغ متوسط إنتاج حبوب النجيليات سنة 2000 في العالم (605، 597، 589، 134، 88) مليون طن في السنة بالنسبة لـ (الأرز، القمح، الشعير). على الترتيب حسب **(Yves and buyser, 2000 ; Charvet,2003).**

2.1- حبوب النجيليات في الجزائر:

إن إنتاج حبوب النجيليات في الجزائر غير ثابت من سنة إلى أخرى. يتراوح إنتاج الحبوب على المستوى الوطني بين (15- 60) % **(FAO, 2002).** يقارب إنتاج الحبوب في السنوات المطيرة ب 20 مليون قنطار، و في السنوات قليلة الأمطار ب 1.5 مليون قنطار. بلغ إنتاج حبوب النجيليات في الجزائر سنة 2000 (2.01، 5.73، 1.5، 0.3) ألف طن بالنسبة لـ (القمح، الشعير،الذرة و الأرز) على الترتيب. تجاوز استهلاك حبوب النجيليات سنة 1976 في

الجزائر 150كغ للفرد الواحد، أما سنة 2001 فقد بلغ 224 كغ للفرد الواحد **Anonyme a., (2003).**

من أهم المواد المستهلكة في الجزائر الدقيق، عجينة القمح الصلب و اللين، تحتوي هذه المواد على النشاء و البروتينات، الدهون و العناصر المعدنية **(Selelet, 1990) (Ugronovits and al., 1994).**

2 - تصنيف حبوب النجيليات

تنتمي حبوب النجيليات إلى شعبة النباتات الزهرية Spermatophytes

- صف كاسيات البذور Angiospermes
- رتبة Graminales
- عائلة النجيليات Graminées
- القمح Triticum
- الشعيرHordeum
- الخرطال Avena
- الأرز Oryza

حسب (Feillet, 2002)

2.1- القمح Tritucium.

يعتبر القمح نبات حولي، ينتمي إلى النباتات الزهرية وحيدة الفلقة monocotylédones، يزرع نوع Triticum الذي يتبع العائلة النجيلية Graminées في الخريف، و هو من نباتات النهار الطويل، يعتبر أول الحبوب المزروعة بكثرة و المستهلكة في العالم و الجزائر. يتغير لون الحبوب من الأبيض إلى البني حسب النوع، سواء كان القمح صلبا أو لينا. يتأثر إنبات بذور القمح بعوامل داخلية (الكمون الداخلي) و عوامل خارجية، تتطلب عملية الإنبات رطوبة التربة، الأكسجين و درجة الحرارة الكافية.

تصل درجة حرارة إنبات القمح الصلب6 م° أما درجة إنبات القمح اللين (12- 20) م°.
(Anonyme b., 2001)

يتأقلم نبات القمح مع كل الظروف المناخية, يزرع دون سقي، يتحمل البرودة، غني بالـ *gluten*، تدوم مرحلة الإنبات من 13 إلى 20 يوما.**(Yves and Buyser , 2000)**

بذورالقمح عبارة عن ثمارجافة تسمىCaryopse، يعتبرالقمح اللين*(Triticum oestivum)* و القمح الصلب (*Triticum durum*) أكثر الأنواع زراعة. توجد عدة أنواع من القمح التي تختلف من حيث العدد الكروزومي، منها ثنائي العدد الكروزومي(*diploides*) ، الرباعي (*tetraploides*)، و السداسي (*hexaploides*).

تتكون حبوب القمح من ثلاث طبقات :

أ- السوداء(المادة النشوية): تتكون من خلايا خاصة مملوءة بحبيبات النشاء المنتشرة في وسط بروتيني وعلى الغشاء السيلولوزي (تكون غيرمرئية). تشمل طبقة اللأليرونAlerone (80 –85)% من الحبة.

ب- الأغشية (Enveloppes): تتكون أغشية الحبة أو الثمرة من(06) أنسجة مختلفة هي: البشرة épiderme nucelle، غشاء séminal أو testa ، خلايا tubulaires، خلايا متشابكة، mésocarpe و épicarpe. تمثل البشرة (13- 17)% من الحبة.

جـ- الجنين(germe): يمثل الجنين 3% من الحبة يتكون من: gemmule, coliptide coiffe, . coleorhyze, radicule **(Fiellet, 2002)**.

2.2 - الشعير *Hordium vulgar* :

يضم نوعين رئيسين:

أ- ذو (06) صفوف *Horduim hexastichum* :

تحتوي السنبلة على (06) صفوف من الحبوب، يزرع في الشتاء، يعطي مردودا عاليا على خلاف الأنواع الأخرى، يوجه كغذاء للحيوانات.

ب- ذو صفين *Horduim distichum*:

يزرع في الربيع، مخصص لتغذية الحيوانات، يحتاج هذا النوع من الحبوب الى درجة حرارة أقل من المتطلبات الحرارية للقمح، يعتبر من نباتات النهار الطويل. **(Ugrinovits, 1994)**

عملية إنبات حبوب الشعير سريعة، درجة الحرارة المثلى (16 – 20) م°، له نظام جذري هام على خلاف نبات القمح (مقاوم للجفاف)، يزرع في المناطق الجافة و الشبه جافة، متطلباته من الماء قليلة نظرا لنظامه الجذري الذي يتغلغل في أعماق التربة. **(Charvet, 2003)** .

3.2- الخرطال Avena :

ينتمي إلى العائلة النجيلية، تحمل الحبوب في عنقود (*panicule*)، توجد عدة أنواع من الخرطال حسب تلون الحبوب (الأبيض، الأصفر، الأخضر أو الأسود). بضم النوع Avena عدة أصناف ، تقسم تبعا للعدد الكروزومي إلى: diploides ،tetraploides و hexaploides، النوع الأكثر زراعة هو hexaploides منها (*Avena sativa*، *Avena byzantia*). **(Charvet, 2003)**; (Anonyme c., 2004).

تحتوي حبوب الخرطال على السيليلوز، يوجه كغذاء للحيوانات، يزرع في المناطق الباردة و الرطبة، كما يتأقلم في المناطق المعتدلة، يتطلب تربة رطبة و حامضية.
(Ugrinovits., 1994).

3 - الأمراض التي تصيب الحبوب

تنقسم الأمراض التي تصيب الحبوب تبعا للأعراض التي تحدثها إلى:

1.3 - الأمراض المسببة للأعراض متمركزة على الأوراق (بقع ورقية):

تتمثل في الأمراض الفطرية التي يظهر فيها الفطر مباشرة على الأوراق (feuillage)، حيث يلاحظ ميسليوم أو جراثيم العائل الممرض منها:

أ- **الأمراض الفطرية ذات الأعراض على الأوراق:**

أ.1- **صدأ الحبوب Rouille :** يظهر المرض على السيقان و الأوراق، يشكل بثرات برتقالية، هذه الأخيرة تتكون من جراثيم يوريدية urédospores ، تصبح هذه االبثرات في نهاية فصل النمو سوداء اللون و تشكل جراثيم تيليتية téleutospores.

يمكن تشخيص عدة أنواع من الصدأ الحبيبي:

- الصدأ الحبيبي المكلل (Rouille couronnée): ينتج عن إصابة فطر

(*Puccinia caronata*) للخرطال.

- الصدأ الحبيبي الأسود (Rouille noire) : الصدأ الحبيبي للسيقان، ينتج عن إصابة فطر (*Puccinia graminis*) للقمح، الخرطال و الشعير.

- الصدأ الحبيبي للأوراق (Rouille des feuilles): يعرف بالصدأ الحبيبي الأسمر، ينتج عن إصابة فطر(*Puccinia recondita*) للقمح.

- الصدأ الحبيبي القزم(Rouille maine) : ينتج عن إصابة فطر
(*Puccinia horder*) للشعير.

أ-2- **البياض Blan :**عبارة عن زغب بلون أبيض إلى رمادي، يتوزع على مناطق محدودة في الجهة العليا للأوراق، يغطي جزء أو كل المساحة الورقية، يتكون هذا الزغب من ميسليوم و جراثيم الفطر. يعتبر فطر *Erysiphe graminis* المسبب الرئيسي للبياض لدى الحبوب، حيث يلاحظ أن الشعير و القمح حساسين جدا لهذا المرض، في حالة تتابع الزراعات أثبتت الدراسات التطبيقية أن البياض لا يصيب الخرطال.

أ.3- **طفيليات الإضعاف Parasites des faiblaisse :** تغطي الأوراق الجافة بصبغة سوداء عند نهاية فصل النمو، هذه الأخيرة ناتجة عن نمو فطريات رمية (*Cladosporium, Torula, Steuphylium, Alternaria*) .

ب- الأمراض الفطرية عديمة الأعراض على الأوراق منها :

- تخطيط شبكي .....Rayure réticulé (*Drechslera-teres)*.....

-ريتشوسبوريوز .....Rhynchosporiose(*Rhynchosprium sealis)*.....

- بقع مكللة. .....Tache auréolée (*Drechslera tritici-repentis*)

- التبقع الهلمنتوسبوري .....Tache Helminthosporium(*Bipolaire sorakiniana*)

Tache ovoïde (*Stagnospora avenae.f.sp avenaria*)

- التبقع السبتوري ...Tache septennal(*Septoria tritici, Stagonospor nodurum*)

إن تمييز الأعراض المرضية الفطرية صعب جدا و لذا يجب الاعتماد على بعض المعطيات و التوضيحات الموجودة في المراجع العلمية، و التي تسهل التعرف على الأمراض المسؤولة على البقع الو رقية (tache foliaires) كما هو موضح في الجدول (01).(**Lacroix, 2002**)

جدول (01): الأمراض التي تصيب أوراق مختلف النجيليات.حسب(Lacroix ,2002)

الأمراض	الحبوب المصابة	الأعراض
بقع دودية طفيلية Tache helminthosporium (*Bipolaire sorakiniana)*	الشعير و القمح، تكون إصابة الشعير خطيرة	بقع اهليليجية، ذات لون أسمر قاتم بانتظام،طولها من mm (2- 10) ممكن أن تكون محاطة بهالة صفراء. تتطاول البقع و تكون محدودة من طرف العروق و لكن بشكل مخطط أو تخطيط ضيق.
تحزيزأو تخطيط شبكي Rayure réticulé	الشعير	بقع إهليليجية سمراء داكنة، تستطيل لتشكل تخطيطا ضيقا و طويلا (5mm أو أكثر) تتطور على العروق أو النتوءات، في وسط هذه الجروح تظهر خطوط صغيرة جدا، أفقية، أكثر قتامة مشكلة لشبكة. اصفرار ممكن أن يتطور حول التخطيط.
بقع متوجة أو مكللة Tache auréolée (*Drechslera tritic-repentis*)	القمح	بقع سمراء اللون بيضوية الشكل محاطة بهالة صفراء مميزة. تصبح هذه البقع بيضوية الشكل سمراء فاتحة طولها يتراوح بين05 و 13 mm محدودة بهالة صفراء، عكس الجروح المتسببة من طرق *Septoria tritici*، البقع المكللة Tache auréolée بيضوية الىعدسية الشكل (حادة في الأطراف). تكون نقطة سوداء في وسط البقع.
التبقع السبتوري Tache septorienne (*Sepckledleaf bbtch, Septoria bbtch)* *Septoria tritici, Stagonospora nodurum*	القمح	بقع صفراء إلى سمراء محمرة، تكون في البداية سمراء رمادية، يتراوح طولها ما بين 5 و15mm محدودة بهالة صفراء، تتطور هذه البقع طوليا، تظهر البقع موازية لبعضها البعض، محدودة بالعروق و النتوءات.
بقع بيضوية Tache ovoïde *(Septoria avenea bbtch)* (*Stagnospora avenae.f.sp avenaria)*	الخرطال	بقع صغيرة سمراء داكنة، دائرية إلى اهليليجية تصبح سمراء الى رمادية، طولها 10mm محدودة بهالة صفراء. بمساعدة العدسة يمكن رؤية بروزات صغيرة سوداء على البقع الهرمة.
السوس Rhynchosporiose (Scab) (*Rhynchosporium Secalis)*	الشعير	بقع اهليليجية، رمادية مع وجود هامش أسمر قاتم، يتراوح طولها ما بين mm (10-15) يجف النسيج في وسط البقعة و يبيض.

2.3 - الأمراض الطفيلية التي تصيب قاعدة الساق و الجذور

يكون أثر الإصابات الفطرية على الجذور و قاعدة الساق واضحا على المظهر العام للنبات منها:

أ - **اضمحلال البذور Fonte de semis:**

يصيب هذا المرض القمح، الشعير و بصفة أقل االخرطال، يؤدي إلى إتلاف الشتلات كلها، و إذا نجت من دلك، تبقى النباتات قزمة أو قصيرة، و الأعراض الأكثر تمايزا هي وجود بقع سمراء على الجذور و قاعدة الساق.

ب - **التعفن الكلي Piétin échaudage**:

يلاحظ هذا المرض على القمح، الشعير و أقل شيوعا على الخرطال، تكون الإصابة في مرحلة الشتيلة plantules ، لا يلاحظ هذا المرض إلا بعد تشكل السنابل، حيث تحتوي هذه الأخيرة على الحبوب غير متطورة أو عقيمة و فيما يخص النباتات المصابة فإنها قليلة الجذور، ذات لون أسود. إن تلون قاعدة الساق باللون الأسود الساطع، الذي يظهر جيدا في حالة نزع الغمد الذي يغطي القاعدة دلالة على وجود المرض.

ج - Piétin fusarien:

يتكون هذا المرض على الخرطال، القمح و الشعير، يلاحظ في كل مراحل التطور، يتسبب في تلوين غير عادي أسمر محمر للجذور و قاعدة الساق.

د - Piétin brun:

الأعراض الأكثر تمايزا هي فساد النظام الجذري و ذلك على المستوى الأطراف.

3.3- الأمراض الفيروسية:

من أهم الأمراض الفيروسية المصاحبة للحبوب نجد فيروس الاصفرار القزمي للشعير (Virus de la jaunisse nanisant)، الذي يسبب تلوين غير عادي و إبطاء النمو في حبوب النجيليات منها:

أ - الخرطال:

تظهر الأوراق لون غير عادي، يتغير من الأصفر إلى الأحمر الرمادي، نكون النباتات المصابة غالبا قزمة، ذات سنابل مبيضة و عقيمة.

ب - **القمح و الشعير:**

يبدأ اصفرار الأوراق من الأطراف و يمتد إلى قاعة النصل، إذا كانت الإصابة مبكرة، تبدي النباتات نموا محدودا و تبقى السنابل صغيرة و غير مثمرة.

4.3- الأمراض غير الطفيلية:

زيادة على الإصابة بالكائنات الحية الطفيلية، هناك مجموعة من العوامل اللاحيوية ممكن أن يكون لها أثر سلبي على النمو منها:

- نقص في المواد المعدنية، يؤدي نقص الفوسفور إلى تطور ضعيف للمجموع الجدري، قد يسبب نقص الأزوت إلى اصفرار الأوراق.
- يجعل الـ pH الحمضي للتربة عنصر الألمنيوم أكثر وفرة حيث يسبب هذا العنصر نموا غير كاملا للجذور.
- يحفز الماء الزائد اسمرار و تلف الجذور، كذلك يؤدي إلى الاختناق (نقص الأكسجين).**(Lacroix, 2002)**

5.3- الأمراض غير الطفيلية المسببة لبقع ورقية:

أ- بقع رمادية في الخرطال (gray speek):

تنتج البقع الرمادية في الخرطال نتيجة نقص المنغنيز (manganèse). يتميز هذا المرض بوجود بقع غير منتظمة رمادية إلى سمراء فاتحة ،متمركزة في النصف الأول العلوي للنصل، كما يلاحظ تجمع للبقع، هذا ما يترجم بجفاف أطراف الأوراق.

يرجع نقص المنغنيز إلى وجود كمية ضعيفة منه في التربة، أو إلى أكسدته من طرف الكائنات الحية الدقيقة التي تجعله غير متوفر أي غير ميسر للنبات، يرتبط هذا

التفكك غالبا بالتربة الغنية بالمواد العضوية. لا تظهر البقع الرمادية على الخرطال المزروع في التربة ذات pH أقل من 06.

ب- بقع ذات مصدر فسيولوجي Tache d'origine physiologique:

يظهر هذا المرض في القمح و الشعير في شكل علامات صفراء أو سمراء، كذلك وجود بقع سمراء عريضة، يبقى أصل هذه الأعراض غير معروف .

ج- لفائف بيضاء على الأوراق D'étranglement chlorotique:

يظهر هذا المرض على الحبوب في مرحلة الإنبات (stade plantule) عندما تكون درجة الحرارة على سطح التربة عالية جدا.

د- الأمراض المسببة لأعراض تنسيقية على الأوراق:

تؤدي عدة أمراض غير طفيلية إلى اضمحلال البذور، الاصفرار، تلوين غير عادي (أرجواني) أو ذبول الأوراق، كذلك نقص في الاشطاء، تصبح الحبوب غير مؤهلة و بالتالي ضعف في النمو. **(Lacroix, 2002).**

الفصل الثاني: الفطريات

1- تعريف الفطريات:

الفطريات كائنات حية حقيقية النواة (Eucaryotes)، تحاط النواة بغلاف نووي، تحتوي على العديد من الكروموزمات. لا تستطيع القيام بعملية التركيب الضوئي لعدم إحتوائها على الكلوروفيل، تحصل على غذائها من المادة العضوية الموجودة في المحيط الخارجي. يحتوي جدار خلاياها على السيليلوز والكتين.

الفطريات كائنات هوائية، تحتاج إلى الأكسجين، و كمية عالية من الرطوبة و مصدر كربون عضوي، تستعمل أغلبية الفطريات السكريات البسيطة مثل (Fructose, glucose) في تغذيتها ، كما يحتاج العديد منها إلى الازوت بشكل أيونات معدنية(NO_3^-) أو أمونيا (NH_4^+)، أو الاثنين معا، لكي تركب جزيئات أزوتية مثل الأحماض الأمينية أو النووية. يتطلب نمو بعض الفطريات وجود الأحماض الأمينية أو النووية في البيئة

(Kendriok, 1999) ، (Anonyme e., 2000)،(Anonyme d., 2003)

تحتاج الفطريات الى عناصر غذائية ضرورية لتطورها، الكربون، الهيدروجين، الأكسجين،الأزوت ، الكبريت، البوتاسيوم، المغنزيوم وأثار من بعض العناصر (الحديد، الزنك، النحاس، المنغنيز). في بعض الحالات يكون عنصر الكالسيوم و القليل من الفيتامينات مهما في التغذية **(Anonyme d., 2003) .**

تضم الفطريات مجموعة متنوعة من الكائنات الحية الدقيقة وحيدة الخلايا (الخمائر levures) و متعددة الخلايا (moisissures)هي فطريات ميكروسكوبية، متعددة الخلايا، تحتوي على نواة تحاط بغشاء نووي، تنمو على الأوساط المحتوية على المواد الغذائية،الماء و العناصر المعدنية الضرورية لتركيب المواد الخاصة بها، تمتصها عن طريق اغشية جهازها الخضري، فهي « Absorbotrophe » **(Roquebert, 1997)**.

تتطفل بعض الفطريات على النباتات و الحيوانات، أغلبيتها مترممة على الفضلات أو تعيش في تكافل مع جذور النباتات **(Anonyme d., 2004)**.

2- العوامل الفيزيائية التي تؤثر على نمو الفطريات

1.2- درجة الحرارة:

أشار **(Roquebert, 1997) ;(Scheff, 2000)**أن لدرجة الحرارة دورا هاما في نمو ميسيليوم الفطريات، و إنبات الجراثيم، وقسمت الفطريات حسب درجات الحرارة الدنيا، المثلى و القصوى إلى (03) مجموعات:

- فطريات محبة لدرجة الحرارة المعتدلة (20 – 30) م° Mésophile.
- فطريات محبة لدرجة الحرارة المرتفعة (35 – 40) م° Thermophiles.
- فطريات محبة لدرجة الحرارة المنخفظة (0 – 17) م° Psychrophiles.

2.2- الرطوبة

بين**(Moreau, 1996)** أن الرطوبة تساعد على نمو الميسيليوم و الترجثم تتطلب غالبية الفطريات معدل رطوبة مرتفع 80%، حيث تنمو الفطريات على المواد ذات رطوبة معتبرة، درجات حرارة متوسطة 25م° و درجة حموضة معتدلة. تستطيع بعض أجناس الفطريات النمو على نشاط مائي أقل من 75% منها *Aspergillus glaucus*،*Aspergillus halophilus*. تحتاج الفطريات الملوثة لحبوب النجيليات و مشتقاتها إلى نشاط مائي مرتفع.

3.2- درجة الحموضة

أوضح **(Moreau, 1996)**، **(Holmquivist and al., 1983)** أن أغلبية الفطريات تتطور على المواد التي تتراوح درجة حموضتها (4- 8) = pH ، يفضل البعض منها الأوساط الحامضية أو القاعدية، كما أن درجات الحموضة المرتفعة تساعد على إنتاج السموم نسبيا.

4.2- الأكسجين

أعتبر **(Keller and al., 1997)**،**(Paster and Bullerman, 1988)** أن الأكسجين عنصرا جد هاما لتطور الفطريات، أغلبيتها هوائية، يفضل البعض الآخر كميات قليلة من الهواء مثل فطر *Byssochlamy*.إن أقل تركيز من الأكسجين 1 % أو الزيادة في معدل ثاني أكسيد الكربون CO_2 فعالة لتطور الفطريات و إنتاج السموم بينما غياب الأكسجين يثبط نمو الفطريات.

5.2-الإضاءة

أشار **(Boiron, 1996)** أن الاضاءة تعمل على تحطيم المكونات الكيميائية الضوئية photochimique لمحتوى الوسط المغذي، تحرض على بناء الأصبغة، حيث يتلون ميسيليوم بعض الأجناس الفطرية باللون البرتقالي *Fusarium aquaeductum*, *Neurospora crassa*.

3- التكاثر في الفطريات

بين **(Anonyme c., 2002)** أن الفطريات تتكاثر جنسيا أو لا جنسيا. ينتج عن التكاثر الجنسي الجراثيم البيضية Oospores، الزيجية Zygospores، الآسكية Ascospores، البازيدية Basidiospores.المعتمد أساسا في تصنيف الفطريات كما يلي :

1.3- الفطريات البيضية Oomycètes:

يكون ميسيليوم هذه المجموعة غير مقسما، يحتوي على العديد من الأنوية، تتكاثر بطريقة جنسية أولا جنسية، البعض منها مترمم و يكون العديد من الأجناس متطفلا على النبات، مسببة أمراض الصدأ الأبيض Rouille blanche والعفن mildiou، أو يتطفل على الحيوان كالأسماك **(Botton and al.,1990)**.

2.3- الفطريات الزيجية Zygomycètes

يكون جسمها الخضري غير مقسما خيطيا، تتكاثر لا جنسيا بواسطة جراثيم تتكون داخل أكياس تسمى الجراثيم السبورانجية Sporocyste، أو لا جنسيا باتحاد خيوط جنسية لتكون Zygospore. العديد منها مترمم و بعض الأنواع متطفلة على الانسان و الحيوان. تضم هذه المجموعة رتبتين:

- رتبة Mucorales منها فطر *Rhizopus nigricans* مترمم على الخبز.
- رتبة Entomophtorales منها فطر *Entomophtora muscae* متطفل على الحشرات**(Joly and Nicott,2003)**.

3.3- الفطريات الآسكية Ascomycètes

تحتوي هذه المجموعة على حوالي 2000 نوع، تضم الخمائر، فطريات البياض الدقيقي، منها من يعيش في الماء العذب أو المالح، مترممة على بقايا النباتات مثل *clavecep purpura*. تتكاثر جنسيا بالجراثيم الآسكية Ascospores الموجودة داخل أكياس (Asques). تحتوي على ميسيليوم مقسم، تعتبر من الفطريات الراقية و تختلف اختلافا كبيرا في الشكل، الحجم و التركيب،منها ما هو وحيدالخلايا مثل الخمائر و منها ما يكون ميسيليوم متعدد الخلايا. **(Anonyme d., 2002)**.

4.3- الفطريات البازيدية Basidiomycètes

يضم هذه المجموعة العديد من الفطريات، تتكاثر جنسيا، بتكوين جراثيم بازيدية Basidiospores، تتوضع على حوامل بازيدية Basides، على محيط الميسيليوم مشكلة جسم ثمري يسمىBasidiocarpes أو Carpophore . تشمل الفطريات البازيدية فطريات الأصداء و التفحمات...، تضم مجموعتين:

- Hétérobasidiomycètes (Protobasidiomycètes) : تكون الحوامل البازيدية مقسمة على أربع خلايا، تنتج كل خلية جرثومة، تتطفل على النبات.

- Homobasidiomycètes (Autobasidiomycètes):لها حامل بازيدي غير مقسم تضـــــــــــم : Gastéromycètes (Gastromycétes) و Hymenomycètes.

(Joly, 2003).

5.3- الفطريات الناقصة Deuteromycètes

فطريات غير قادرة على تكوين جراثيم جنسية، أو أنها لم يعرف عن تكاثرها الجنسي حتى الآن. تتكاثر لا جنسيا بجراثيم لاجنسية تسمى Conidies أو بواسطة انقسام الميسيليوم. اما ان تكون وحيدة الخلية أو لها ميسيليوم متعدد الخلايا. تنتشر الجراثيم بسرعة في الهواء، أغلبية الفطريات التابعة لهذا القسم ممرضة للانسان. **(AFNOR, 2000)**،

(Hart and al., 1997).

6.3–التصنيف

- شعبة : Ascomycètes
- قسم : Euascomycètes
- رتبة : Euroctiales
- عائلة : Tricomaceae
- جنس Aspergillus

(Anonyme f., 2002)

4-الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات

استطاع (**Christensen, 1965**) حصر الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات في (03) مجموعات رئيسية، حسب الرطوبة الملائمة لنموها:

أ- **فلورا الحقل**: تشمل الفطريات *Alternaria tenuisina*، *Fusarium poae*، *F. culmorum*، *Epicoccum nigrum*، *Helminthosporium sp*، *Septoria* و *Phoma*.

ب- فلورا الوسطية: تشمل الفطريات *Verticillium sp*، الخمائر *Candida sp*، *Cladosporium cladosporioides*، *Aureobasidium pullulon*، *Rhizopus nigricans*، *Mucor sp* و *Absidia sp*.

ج- فلورا التخزين: تشمل الفطريات *Aspergillus niger*، *A. repens*، *A.versicolor* ، *A.flavus*، *A.candidus*، *A.echinulatus*، *A.amstelodami*، *Eurotium*، *Penicillium cyclopium Wellenia*، *P.frequentens*، *P.puberulum*، *P.stoloniferum*، *Scopularipus* و *Byssochlamy*.

عزل **(Tuite and Christensen, 1957)** فطر *Aspergillus flavus*من الفول السوداني قبل الحصاد مباشرة.

بين **(Christensen, 1957)** أن حبوب النجيليات المخزونة قد تتلوث بفطريات التخزين، عندما يصل محتوى الماء إلى (13 – 18)%. كما درس نفس الباحث تطور فلورا الحقل مباشرة على النبات، بعد نضج البذور و قبل الحصاد وجد أن محتوى البذورمن الماء يكون مرتفعا حيث أن الأنسجة تكون في كامل نشاطها الأيضي، و أن فلورا الحقل الملوثة للبذور بطبيعتها طفيلية منها: *Alternaria*، *Fusarium*، *Helminthosporium*. إن تطور هذه الفطريات يحتاج الى محتوى الرطوبة النسبية 90% أو أكثر.

عزل (**Sttob and al., 1964**) فطرالـ *Fusarium* من حبوب الذرة.

أوضح **(Christensen, 1964)** أن فلورا الحقل يمكن أن تبقى عدة سنوات في الحبوب الجافة، قد تموت بسرعة في حالة توازن محتوى الماء في الحبوب مع الرطوبة النسبية التي تفوق 70%.

عزل نفس الباحث سنة 1964 فطر *Alternaria* من كل أنواع حبوب القمح مباشرة بعد الحصاد، أما فطريات *Cladosorium* و *Heminthosporium* أمكن عزلهما من أغلبية حبوب النجيليات المحصودة تحت ظروف رطبة. أما فطر الـ *Fusarium* يحتاج إلى معدل رطوبة (22 – 25)% لتطوره على النبات الفتي حتى مرحلة النضج.

عزل **(Schroeder, 1964)** قطر الـ *Fusarium roseum* من الذرة البيضاء، الذي يحدث مرض التعفن Mildiou و المنتج لكمية كبيرة من سم Zéralenone .

عزل **(Saharan, 1970 ; Christensen, 1967)** من القمح المخزون و المحتوي على معدل الرطوبة (13.5- 15) % الفطريات التالية: *Aspergillus amstelodami*، *A. ruber*، *A. repens*، *A.halophilus* ، *A.resticus*. أما عند زيادة محتوى الماء في حبوب القمح لأكثر من 15% تظهر فطريات *Aspergillus candidus* ، *A. ochraceus* ، *A. flavus*، *A. versicolor* ، *A. tamarie* و بعض عزلات *Penicillium*.

درس **(Martinez, 1970)** انتشار الأجناس على حبوب الذرة ووجد اختلافا في نسبة التلوث تصل: 44% *Penicilium sp*، 31% *Fusarium moniliforme* ، *Aspergillus echnilatus* 10%، 7% *A.versicolor*.

وجد **(Moubasher and al., 1972)** أن حبوب الشعير بعد حصادها مباشرة و المعقمة سطحيا تحتوي على فطريات الـ *Fusarium*، *Cladosporium* و *Mucor*أما بعد تخزينها لاحظوا تطور فطريات *Aspergillus*، *Penicillium* و *Absidia* حيث بلغت نسبة الاصابة 80% و ظهرت الاجناس التالية *Penicillium cyclopium*، *P. roqueforti*، *A.dorymbifolia* ، *A. candidus* و *A.teareus*، أما الخمائر فظهرت بعد 03 أشهر من التخزين.

بين **(Boller and Schroeder, 1973)** أن تلوث حبوب النجيليات بفطريات *A.falvus*، *A.chevaliéri* تحدث عندما تكون الرطوبة النسبية 100%.

عزل **(Le Bars, 1976)** فطريات *Penicillium* و *Aspergillus fumigatus* من الحنطة الموجهة للإستهلاك من طرف الماشية.

بين (**Hesseltine, 1976**) أن فلورا الحقل مثل فلورا الوسطية ، تحتاج إلى رطوبة تتراوح ما بين (20-25) % لنموها . أشار **(Uneo, 1977)** أن حبوب الذرة الموجهة للاستهلاك الحيواني قد تتلوث بفطر *Fusarium graminearum* المنتج لسم Deoxynivalenol.

بين (**Richard and al., 1977**) أن فطر *Aspergillus fumgatus* أحد الفطريات السائدة في مخازن حبوب العلف .

كما بين (**Vesonder and al., 1977**) فساد حوالي 14% من محصول الذرة المخزونة سنة 75-1974 يرجع تلوثها بفطريات الـ *Fusarium*.

عزل (**Mislivec and al., 1979**) فطريات *Aspergillus glaucus, A. niger*،

A.flavus من الفرينة و حبوب القمح،الذرة، الأرز و الفول السوداني.

حسب تقرير (**FAO, 1984**) تتمثل فلورا التخزين في فطريات *Aspergillus* و *Penicillium* التي تحتاج إلى معدل رطوبة مرتفع، أما جنس الـ *Fusarium* الذي يعتبر من فلورا الحقل، يمكن ظهوره على الحبوب المخزونة عند درجات حرارة منخفضة.

تمكن (**Neslon and al, 1992**) من عزل فطر*Fusarium moniliforme* من الذرة مثل الذرة الذي يتكاثر على النبات الفتي دون أعراض مسبقة.

عزل (**Le Bars and Le Bars, 1995**) فطر *Fusarium monilforme* من الذرة و مواد أخرى مثل الذرة البيضاء وللفطر القدرة على إنتاج سم *Fumonisime*

لاحظ (**Martin, 2004**) أن فطر *Fusarium moniliform*e يظهر على حبوب القمح، الشعير، الخرطال، الذرة و الذرة البيضاء عند الظروف المثلى للنمو.

5- السموم التي تفرزها الفطريات في الحبوب

1.5- تعريف السموم الفطرية

السموم الفطرية عبارة عن منتجات أيضية ثانوية، تنتج من طرف بعض الفطريات : *Aspergillus, Penicillium*، *Fusarium*، *Claviceps* و *Alternaria* و غيرها (**Jouany, 2002**); (**Castegnaro and Leszkowicz, 2002**) ، أغلبية السموم ثابثة كيميائيا و مقاومة لتغير درجة الحرارة حسب ظروف التخزين و النقل . (**Quillien, 2002**). تتركب السموم الفطرية أساسا من الأحماض الأمينية (Aminoacides) و التربينات (Terpènes) ،ذات وزن جزيئي منخفض و غير مستقطبة (Polarisé) (**Millner and al., 1994**). توجد السموم الفطرية Mycotoxines داخل الميسليوم و الجراثيم ،كما تنتشر على مختلف المواد ،السموم عبارة عن مواد كيماوية تبقى داخل الجراثيم ثم تتحرر في المواد و تجتاحها ، أو تتحرر في الهواء المحيط كمركبات عضوية متبخرة (**D'halewyn and al., 2002**).

تسبب السموم الفطرية مشاكل صحية للإنسان ،الحيوان و النبات، بالرغم من عدم ظهور ضررها على الغذاء ،حيث تتسبب في حالات مرضية تؤدي إلى الموت هذه التأثيرات تسمى Mycotoxicoses (**Molinier and Leszkowicz ., 2003**).

ذكر (**Yiannikouris and Jounay, 2002**) أن الأيض الثانوي يختلف عن الأيض الأولي، حسب طبيعة النشاط و التغير حسب التركيب، غير مرتبط بنمو الخلايا ، و لكن يتجاوب مع محيط الفطر ، كما أن الأيض الثانوي خاص بكل عزلة فطرية و خصائصها الوراثية.

أشار(**Etzel, 2002**) أن الباحثين أحصوا حوالي 400 نوع من السموم الفطرية، لكن لم يثبت بعد العدد الصحيح لهذه السموم الملوثة لمختلف المواد و قسمت إلى مجموعات رئيسية من أهمها ما هو موضح في جداول (3,2)

بين (**CSHPF, 1990**) أن تكيف الفطر مع ظروف البيئة الغذائية و العوامل البيئة و خصائصه الوراثية تحثه على زيادة سميته Toxinogènes .

لا تعتبر كل الأجناس الفطرية منتجة للسموم،إلا أن فطريات ميكروسكوبية تنتج مختلف السموم منها: *Aspergillus*، *Fusarium* و *Penicillium* (**Pedrix and al.,1997**) *Alternaria* ، *Poelomyces*، *Rhizopus* و *Trichoderma* (**Sorensen,1999**).

ذكر(**Maheux, 1998**) أن كل فطر يتميز بإنتاجه للعديد من السموم، يعتبر فطر*Aspergillus fumigatus* عامل Etiologiques لبعض الإصابات الرئوية ، يفرز أكثر من 8 سموم مختلفة . قد تشترك أجناس معينة في إنتاجها للسموم ،حيث ينتج فطر *Aspergillus fumigatus* الـ Gliotoxines ، في حين فطر*Trichoderma viride* ينتج نفس السم .

جدول (02) : سموم فطر *Aspergillus fumigatus*

الفطر	السموم الفطرية
Aspergillus fumigatus	Fumitremorgène Gliotoxine Typtacidine Tryptoquivaline Verruculogène (**Fischer and al., 2000**)
	Fumigalavine Fumigatoxine Acide helviolique **(D'halewyn and al., 2002)**

جدول (03) : المجامع الرئيسية للفطريات المنتجة للسموم
(Yiannikouris and Jouany , 2002)

السموم الفطرية	الفطريات
Aflatoxines B_1 ,B_2 ,G_1,G_2	*Aspergillusflavus* *A.parasiticus* *A.nomius*
Ochratoxines A	*Penicillium verrucosum* *Aspergillus clavatus*
Patuline	*Penicillium expansum* *P.vrticae* *Aspergillus clavatus* *Byssoclamy nivea*
Trichthécènes (déoxymivalénol)	*Fusarium sporotrichioides* *F.graminearum* *F. culmorum* *F.poae* *F.roseum* *F.tricinctum* *F.acuminatum*
Fumonisine B_1, B_2, B_3	*F.moniliforme* *F.proliferatum*
Zéaralénone	*F.graminearum* *F.cuinorum* *F.crookwellence*
Acide fusarique	*F.moniliforme* *F.crookwellence* *F.subglutinans* *F.sambucinum* *F.napiforme* *F.heterosporium* *F.oxysporium* *F.solani* *F.proliferatum*

الفصل الثالث

1 – التغيرات التي تحدث في الحبوب بفعل الفطريات

أشار (**Cruz and al., 1988**) أن الكائنات الحية الدقيقة (البكتيريا ،الخمائر والفطريات (moisissures) تتواجد على الحبوب المخزونة و تتطور ضمن مجال واسع من درجات الحرارة (-8 ،+80) م° و رطوبة نسبية لكل من البكتيريا 90% ،الخمائر 85% ، والفطريات 65% . إن الفطريات هي أول الكائنات الحية انتشارا على الحبوب أثناء التخزين ، يرافق تخزين الحبوب غير الجافة (الرطبة) في وقت قصير يتراوح بين بضع ساعات و عدة أيام تغيرات عديدة تتمثل في :

- فقد وزن المادة الجافة .
- تحرر غاز ثاني أكسيد الكربون وانتشاره داخل المخزن.
- زيادة رطوبة المخزن .
- ارتفاع درجة حرارة المخزن.

ينجم عن هذه الظواهر تطور الفطريات على الحبوب و تلحق بها فسادا يؤدي إلى :

- تحطيم القدرة الا نباتية للبذور .
- تغير لون الحبوب (أصبغه غير طبيعية).
- رائحة كريهة (أثناء تسخين الحبوب).
- طعم غير مرغوب فيه (يظهر أثناء تصنيع الأغذية) .

تعمل الفطريات على تحليل الغلوسيدات Glucides ، البروتينات Protéines وبعض الفيتامينات

يعتبر نشاط فطريات *Aspergillus sp*، *Penicillium sp* متعدد ، يترجم بانخفاض كمية الزيوت الموجودة في الحبوب و ارتفاع محتواها من الأحماض الدهنية الحرة .

2 ـ السموم الفطرية الملوثة لحبوب النجيليات

أوضح (**Wilkinson and spilsbury,1961**) خطورة السموم المفرزة من طرف فطر *Aspergillus fumigatus* على الماشية نتيجة تناولها الأعلاف الملوثة ،تتمثل هذه السموم في : Fumigaclavine A و Fumigaclavine B

بين (**Christensen and al., 1973**) أن الظروف المثلى لإنتاج الـ Aflatoxines في الحبوب من طرف فطر*Aspergillus flavus* ، تتمثل في (25 - 40)م°، مع معدل رطوبة ضعيف يتراوح بين (0.84 - 0.86).

أشار (**Shrwood and Peberdy, 1972 ; 1974**) ; (**Eugenio and al., 1970**) أن إنتاج (ZEA) Zéaralénone من طرف فطر *Fusarium graminiarium* يكون عند درجة حرارة منخفضة جدا .

أشار (**Shotwell and al., 1977b**) إلى وجود كميات قليلة من الـ Aflatoxine تصل إلى 20ppb في 9 عينات من القمح من بين 1368 عينة مختبرة.

استخلص (**Frank, 1977**) سم الـ Patuline من حبوب النيجليات الملوثة بفطريات *Penicillium sp* و الـ *Byssochlamy* .

أشار (**Rodricks and al., 1977**) إلى موت 100 بقرة مباشرة بعد استهلاكها لنخالة الشعير الذي ثبت تلوثه بالسموم الفطرية.

كما أكدت دراسة (**Bennet and al.,1978**) أن Zéaralénone يتواجد في أجزاء مختلفة من حبوب القمح ، حيث تصل كمية السم إلى (48 - 56)% في Gluten ، (14 - 19)% في الألياف، (9 - 10) % في الجنين أما النشاء فلا يحتوي على سم Zéaralénone.

أكد (**Mishra and singh, 1978**) تلوث القمح المخزون بالأفلاتوكسين Aflatoxines التي تصل كميته إلى (6 - 200 ppb) .

أشار (**Ueno and al., 1986**) أن Déoxynevalenol يتواجد في الذرة الموجهة كغذاء للخنازير و الملوثة بفطر الـ *Fusarium graminiarium* ، التي تؤدي إلى مخاطر صحية للحيوان.

يعتبر Zéaralénone ملوث طبيعي للـــذرة ، الشـــعير و القمح (**Kuiper-Goodman and al.,1987**).

أوضح (**Kuiper-Goodman and scott, 1989**) تغير تراكيز الـ Ochratoxine A في الغذاء من بعض النانوغرام (ng/kg) إلى عشرات المليغرام (mg/ kg) .

بين (**Coulombe, 1991**) تلوث الخرطال بسموم Zéaralénone و يعتبر تلوث حبوب النجيليات بـ Zéaralénone ظاهرة عالمية ، حيث أن فطر الـ *Fusarium sp* المنتج لهذا السم ينمو ويتطور في كل الظروف المناخية التي تساعد على إفراز كميات معتبرة من السم .

لوحظ تواجد Zéaralénone في العديد من المناطق :

- الهند (**Ghosal and al., 1978**)
- ايطاليا (**bottalico, 1979**)
- فرنسا (**Gay, 1982**)
- استراليا (**Blaney and al., 1986**)

بين (**Trenk and al., 1991**) أن Ochratoxine A يفرز من طرف فطريات *Aspergillus* و و *Penicillium* ، أن درجة الحرارة 28 م° تعتبر الدرجة المثلى لانتاج الـ Ochratoxine A(OTA) من طرف فطر *Aspergillus ochraceus* . لكن يتراجع معدل إنتاج (OTA)عند درجة م°15 أو 37 م°،بينما ينمو فطر *Penicillium viridicatum* في مجال واسع من الحرارة (4 - 30) م° مع رطوبة تصل إلى 22% ، تعتبر هذه الظروف هي المثلى لإنتاج سم Ochratoxines من طرف هذا الفطر .

وجد (**Majerus and al., 1993**) سم الـ Ochratoxine A في مشتقات حبوب النجيليات ، الفرينة ، الخبز و العجائن.

أوضحت الدراسة التي أجراها (**Norred, 1993**)على سنابل الذرة ، أنها تحتوي على كميات عالية من سموم الـ Fumonisines ، بالرغم من أنها طبيعية دون تغير لونها .

حسب التحقيقات التي قام بها كل من (**Pohland, 1993**) أن الأفلاثوكسينAflatoxine يتواجد بكميات متفاوتة في بذور اللوز ،الجوز ، القطن ، الذرة ، و الذرة البيضاء.

أشار كل من (**Visconti and Doko, 1994**) ; (**Le Bars and bars, 1995**) أن النباتات و خاصة الذرة ، ملوثة بسموم الـ Fumonisines .

أشار (**Paster and al., 1995**) ; (**Podgoska, 1992**) إن إنتاج الـ Patuline مرتبط بدرجة الحرارة و احتواء الوسط المغذي على ثاني أكسيد الكربون و الأكسجين. تتمثل الظروف المثلى لإنتاجه من طرف فطر*Penicillium expansum* عند pH=6 و درجة حرارة (0 -25) °م و رطوبة تصل إلى 0,99 .

كما أثبتت عدة منشورا ت(**Muriuki and Siboe, 1995**) **; (Lepschy and al., 1989) (Ostry and Ruprich, 1998) (Patel and al., 1997) ; ; (Bullerman, 1996); ; (Schollemberger and al., 1999) ; (Stack, 1998);** (**Saunders and al ., 2001**) **; (Dombrink and Dvorak, 1999) (Shepard and al., 2002) ; (Schollemberger and al., 2002)** ; وجود السموم الفطرية في الفرينة **أو** حبوب النجيليات و مشتقاتها كالعجائن ، الدقيق و الخبز.

أشار (**Bullerman, 1996**) أن معدل الـ Fumonisines في الذرة يتراوح بين (0,01 - 0,08µg/g) .

استخلص (**Shephard and al., 1996**) الـ Fumonisines من الذرة الموجهة الاستهلاك من طرف الإنسان و الحيوان .

كما أوضح (**Varga and al., 1996**) ; (**Pohland and al., 1992**) أن بناء الـ Ochratoxines A يكون من طرف فطر *Penicillium viridicatum* الذي يكثر انتشاره

في المناطق الباردة، بالمقابل ينتشر فطر *Aspergillus ochraceus* في المناطق الحارة و يكون مسؤولا عن انتاج Ochratoxines .

أشار (**Pedrix and al, 1997**) إلى وجود(OTA) Ochratoxine A المنتج من طرف فطر *Aspergillus ochraceus* ، *Penicillium viridicatum* في الذرة، القمح، الشعير و البن.

أوضح (**Smith and al., 1997**) تلوث حبوب النجيليات بسم Trichothécéne خاصة Deoxynevalenol (DON)، Diacétoxyscrirpenol (DAS)، Toxine T-2 و Hydroxy- T-2 المنتجة من طرف فطر *Fusarium sp* أثناء الحصاد و بعد التخزين.

أكدت الدراسات التي أجريت من طرف (**Pittet, 1998**) أن (25 - 40)% من حبوب النجيليات ملوثة بالسموم الفطرية .

استخلص (**Jorgensen, 1998**) الـ Ochratoxine A (OTA) من القمح ،الذرة ، الذرة البيضاء ،الشعير و الخرطال .

أثبتت دراسة (**Sardjono and al., 1998**) التي أجريت على 16 عينة حبوب الذرة الملوثة بـ Fumonisines B_1 (FB_1) حيث تراوح معدل تركيز السم بالحبوب (16-2440 ng/g). تبين أن 10 عينات من بين 16 ملوثة ب(FB_2) Fumonisines B_2 و 6 عينات ب Fumonisines B_3 (FB_3) ، كما أكد تلوث الذرة ب(AFB_1) Aflatoxines B_1 .

أثبتت الدراسات أن حوالي 55 مليون طن من حبوب النجيليات تفقد سنويا في العالم بسب الإصابة بالفطريات وما تنتجه من سموم Zéaralenone (**Pofhl-Lezkowicz, 1999**).

أوضح (**Richard, 1999**) وجود الـ Zéaralenone بصفة خاصة في الذرة ، و بكميات قليلة في حبوب الشعير ، القمح و الخرطال بعد الحصاد مباشرة و في الحبوب ذات الأغلفة الفاسدة ، بالإضافة إلى وجود Fumonisines (FB_1 , FB_2 وFB_3) .

استخلص سم Trichthécenes ، Toxine T-2، Deoxynevalenol (DON)، Nevalenol من الذرة ، القمح ، و الشعير الموجه الاستهلاك البشري (**Deloraine and al., 2002**)

بينت التحاليل أن Deoxynevalenol يوجد في القمح و يتمركز في الطبقات الخارجية لنخالة البذور (**Quillien, 2002**).

أظهر (**Ryu and al.,2002**) عدم احتواء النشاء على سم Zéaralenone ، بينما تحوي الألياف و الجنين على كميات عالية منه .

أثبتت دراسات تلوث حبوب النجيليات المنتجة سنة 2003 بالسموم الفطريةDeoxynevalenol أوVomitoxine ، Zéaralenone و السم T-2 (**Lefebvre and al., 2003**)

تعتبر أعراض الـ Fusariose مؤشرا على تلوث حبوب النجيليات (الشعير ، القمح) بالسموم الفطرية (**Martin, 2004**).

3 - تأثير السموم الفطرية على حبوب النجيليات

لاحظ (**Millner and al., 1947**) ارتفاع محتوى الأحماض الدهنية و السكريات المرجعة عند معدل رطوبة 15% و درجة حرارة 30 م° . عندما يصل معدل الرطوبة إلى 18.5 % يتضاعف محتوى الأحماض الدهنية 03 مرات، في حين ترتفع السكريات المرجعة بكميات قليلة.

أوضح (**Nagel and Semeniuk, 1947**) أنه في حالات كثيرة ينقص محتوى الأحماض الدهنية أثناء التحضين لفترة طويلة. تبين أن الكائنات الحية الدقيقة خاصة فطريات التخزين تستعمل الأحماض الدهنية كمصدر للطاقة في المرحة ما بعد التحضين.

أشار (**Christensen and al., 1949**) أن الزيادة في معدل الأحماض الدهنية وانعدام القدرة الانباتية ، راجع إلى تلوث حبوب القمح المخزون في الجو العادي بالفطريات و في حالة وجود الأزوت لا يتغير محتوى الأحماض الدهنية ، ولا تتأثر القدرة الإنباتية للحبوب حتى مع ارتفاع معدل الرطوبة.

عند ارتفاع الرطوبة إلى 38.6% يتضاعف محتوى الأحماض الدهنية إلى 10 مرات، تزداد كمية السكريات المرجعة 03 أضعاف. كما أن سبب الزيادة في الأحماض الدهنية و السكريات

المرجعة يعود إلى تطور نمو الفطريات المختلفة على حبوب القمح أثناء التخزين، مما يؤدي إلى إيقاف النمو أو تخريب جنبن البذرة.

بين (**Christensen, 1957**) أن فطريات التخزين الـ *Aspergillus* تنتج سموم تغير البنية الطبيعية للحبوب ، اللون ، الرائحة، و طعم غير مرغوب فيه.

أشار نفس العالم سنة 1964 أن فطريات التخزين تجتاح بالدرجة الأولى جنين البذور مما يثبط القدرة الا نباتية ، كما لاحظ أن القمح المخزون المحتوي على كمية من الماء(13 – 18) % مع رطوبة نسبية (70 – 80) % يبدي أحيانا بذور ذات لون رمادي.

درس (**Schroeder, 1965**) التحول الكيميائي لبعض أنواع الأرز الملوثة بفطريات الـ *Fusarium sp*، *Cladosporium sp* حيث لا حظ تراجع تركيز الأحماض الآمينية : Acide glutamique، Histidine، Aspergine، Proline و Glutamine مع زيادة Valine، Leucine، Phénylalanine و Tryptophan . يسبب إنتاج السموم تغير لون الحبوب، الرائحة و طعم غير مرغوب فيه.

درس**(white and schoental,1965)** تأثير تراكيز ال Aflatoxinesعلى النباتات ، وجدوا أن (100ppb) من الAflatoxinesيثبط إنبات البذور، بينما تركيز (10ppb)من هذا السم تسبب في نقص الكلوروفيل في النباتات حديثة التكوين.

أشار (**Christensen, 1967**) أن تخزين حبوب القمح الصلب تحت رطوبة (13.4 – 13.6)% نادرا ما تتلوث بالفطريات.

أوضح (**Christensen and Kauffman, 1969**) أن فطر *Helminthosporium* يؤثر على الحبوب أثناء الإنبات ويؤدي إلى تلفها ،كذلك تأثيره على النباتات الصغيرة، و لا يؤثر على البذور أثناء التخزين . كما أكد نفس الباحثين أن أجناس الـ *Fusarium* تسبب تحزيزات للقمح ، الشعير و الذرة .

لاحظ (**Slowotizky, 1969**) تأثير الـ Aflatoxines على تكوين الكلوروفيل في المراحل الأولى من تخليقه و تغير لون أوراق نبات الذرة و تقزمها.

بين (**Martinez and al.,1970**) أن السموم الفطرية المنتجة من طرف العديد من الأجناس الفطرية *Aspergillus*، *Penicillium* و *Fusarium* تعمل على تحطيم كلي أو جزئي للقدرة الانتاشية.

أشار (**Saharan, 1970**) أنه عندما يفوق معدل رطوبة القمح المخزون 15% تظهر الفطريات من أجناس *Aspergillus* و البعض الآخر لجنس الـ *Penicillium* ، حيث تعمل على إفراز السموم التي تؤدي إلى إيقاف نمو الجنين في بداية الأمر.

أوضح (**Christensen, 1974**) أن الحبوب الملوثة بالفطريات تظهر أجنة فاسدة مع زيادة في محتوى الأحماض الدهنية يتراوح بين 100/324mg -90.

لا تتأثر الحبوب الكاملة ذات الأغلفة السليمة بالفطريات إلا بعد (15 – 20) يوم على خلاف الحبوب الفاسدة ذات الأغلفة التالفة ، حيث تظهر إصابتها بالفطريات بدءا من اليوم (5 – 6) من التخزين.(**Poisson and Cachagnier, 1979**)

يؤثر نشاط الفطريات مباشرة على بروتينات حبوب النجيليات، و بشكل خاص على القمح المخزون عند درجة حرارة 25م° و رطوبة تصل0.90 . (**Richard and Cachagnier, 1981**)

أجمع العديد من الباحثين (**FAO, 1984**) أن بناء السموم الفطرية يتطلب كمية عالية من الرطوبة، و أن أقل كمية (0.80 – 0.83) تشجع تطور الفطريات.

حسب تقرير (**FAO, 1984**) أن حبوب القمح تتلوث بفطريات التخزين ، هذه الأخيرة مفرزة للسموم و تؤثر مباشرة على نمو الجنين .

تتغير البنية البيوكيميائية و الفيزيائية للحبوب ، نتيجة تطور الفطريان عليها و إنتاجها للسموم.
يؤثر الجفاف ، الحرارة ، الرطوبة ، الوسط المغذي و نوع الحبوب على تطور نمو الفطريات و إفرازها للسموم أثناء زراعة المحصول و بعد جنيه . تلعب ظروف التخزين ونقل الحبوب دورا هاما في زيادة محتوى السموم الفطرية. (**Godon and Clande, 1991**).

بين (**Broggi and al., 2002**) أن حبوب الذرة الفاسدة غير النامية تحتوي على أكثر من 10 مرات على Fumonisine (FBS) مقارنة بالحبوب السليمة. تلوث الذرة بكمية عالية من الـ Alfatoxine B_1 (AFB_1) الذي يستقر في تشققات البذرة و الأغلفة يعيق نموها .

بينت عدة منشورات من بينها :(**Chelkowski and al., 1981**) ;
(**Schollemberger and al., 2002**) ; (**Lopez – Garcia and al., 1999**)
تمركز كميات كبيرة من السموم الفطرية على محيطات الحبوب ،تؤدي إلى موت الجنين .

4 - مكافحة أمراض النجيليات

إن سبب الإصابة بالأمراض الفطرية التي تظهر أعراضها على أوراق النبات ، خاصة حبوب النجيليات . يرجع إلى انتقال الجراثيم عن طريق الهواء من حقل الأخر و في هذه الحالة تكون الإصابة متأخرة، بعكس الإصابة في نفس الحقل ، لذا وضعت أسس للتقليل من الإصابة الفطرية منها :

4 - 1 - الأمراض التي تصيب الأوراق

* إن الدورة الزراعية مهمة في التقليل من حجم الإصابة بالفطريات الممرضة للنباتات في التربة ، والتي لها أثر ايجابي في التقليل من مخاطر الإصابة المبكرة ، لذا يجب تجنب زراعة الخرطال على الخرطال ،القمح على القمح ،و الشعير على الشعير ، لتفادي الأعراض التالية : la tache ، la rayure réticulée ، Tache auréolé ، Tache Helminthosporium septorienne ، la tache rhynchosporiose ،la tache ovoide و Blan
لأن الفطريات المسببة لهذه الأعراض تستطيع البقاء طيلة فصل الشتاء على بقايا الزرع.

* بذور معالجة بمضاد الفطريات Fongicide تسمح هذه الطريقة بعدم تكون أو تطور la rayure réticulée، la tache Helminthosporium، Septoriose
على القمح القائم في الحقل . إن معالجة البذور له فعالية ضد الأمراض التي تصيب النباتات الصغيرة ، لكن لا تحمي حبوب النجيليات من خطر الإصابة بالفطريات المسؤولة عن الأمراض الورقية .

* استعمال مضاد الفطريات على الأوراق Fongicides flioires : إن معالجة أوراق النباتات بمضاد الفطريات يسمح بإعاقة بعض الأمراض التي تظهر على الأوراق .

4 - 2 - الأمراض التي تصيب قاعدة الساق و الجذور

إن معالجة الأمراض الفطرية التي تصيب قاعدة الساق و الجذور تكون كالآتي:

* تكون الدورة الزراعية بنبات ليس من النجيليات ، مهما جدا للمقاومة ضد اضمحلال و تلف البذورfonte de semis، piétin echaudage، piétin fusarien، piétin brun تبقى فطريات piétin echaudage على قيد الحياة بسبب وجود كميات عالية من الأزون في التربة ، تساعد زراعة البقوليات على تحرير الأزوت المثبت أو الموجود فيها .

* طمر بقايا الزراعة .

* تصريف المياه أو تجفيف الحقل : حيث يسهل التجفيف الجيد للتربة من التخلص من الماء الزائد و يحد من مخاطر الإصابة

* استعمال مضاد الفطر :

* استعمال بذور مؤهلة يعيق دخول الفطريات الممرضة للنبات في الحقل . كما نجد معالجة البذور بمضاد الفطر من إصابة الشتلات بالفطريات المسؤولة عن التلف و الفساد .

* يحفز الظهور السريع للشتلات ، بتجنب البذر العميق ، هذا الأخير يساعد على تطور الفطريات المسببة لـ Fonte de semis ، piétin echaudage ، piétin fusarien .

4 - 3 - التخصيب

يساعد التخصيب المتوازن بين الفسفور و البوتاسيوم إلى التقليل من الضياع المرتبط بالأعراض المرضية Fonte de semis ، piétin echandage ، piétin fusarien

يحفز الأزوت الزائد على ظهور piétin fusarien كما يبرز piétin brun في حالة التربة الفقيرة من الفسفور .

إن التربة قليلة الخصوبة مع ارتفاع درجة الحموضة ، تعرض النجيليات للإصابة ب : piétin echaudage (L**acroix, 2002**)

يتلوث القمح الشتوي بسم Déoxynevalenol عند زراعة القمح مباشرة بعد الذرة ، و لا تحدث الإصابة في حالة الزراعة بعد الصوجا أو الشعير .

الدورة الزراعية من نوع ذرة/ صوجا أحسن من الدورة الزراعية ذرة / ذرة التي تعيق تطور فطر الـ *Fusarium* (**Teich and Hamilton, 1985**).

* السقي وحالة التربة :هذا العامل مرتبط أساسا بالظروف المناخية ، من الصعب جدا مراقبته ، مع ذلك تبين إن اضطراب أو توتر مائي [Stress hydrique] معتبر متبوع برطوبة عالية يؤدي إلى نمو و تطور فطر *Fusarium moniliform* و إنتاج سمFumonisine. لا يتم سقي القمح في مرحلة الإزهار،لأن هذا يؤدي إلى مخاطر الإصابة بفطر *fusarium rosum* المنتج لسم Trichthécéne .

* استعمال مضاد الفطر :

تعتبر الوسيلة الوحيدة لتجنب الإصابة بالفطريات ، تتم المعالجة على مستوى الحقل أو على البذور مباشرة . (**Garies and ceynowa, 1994**)

* تطوير و تحسين نوعيات المقاومة للأمراض الفطرية: أنجزت أبحاث من أجل تحسين نوعيات لمقاومة الأمراض الفطرية، مثال على ذلك : Oidium(مرض أوراق وسنابل القمح) ، ثم تطوير و تحسين القمح الصلب Primadur الذي أعطى مقاومة جيدة على عكس صنف Gladur (**Molinier and Eleszkowicz, 2003**)

* شروط الجني لتجنب تشكل السموم الفطرية :

ـ يجب الحرص على جني الحبوب ناضجة بكفاية، حيث تبدأ مرحلة نهاية نضج الحبوب من الأسبوع الثالث قبل النضج .

ـ تكون كمية الماء في الحبة خلال هذه المرحلة 50%، تنقص هذه الكمية مع اكتمال النضج، لتصل إلى أقل من 17% ، و تكون الرطوبة معتبرة كلما كانت الشروط مناسبة للنمو الفطري .

ـ تجفف الحبوب قبل التخزين حتى تصبح نسبة الرطوبة أقـــــل أو تساوي 14%.

. (**Molinier and Eleszkowicz,20203**)

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	طريقة استخلاص تنقية سموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)*	45
02	الصفات المرفولوجية لمستعمرة فطر *Aspergillus fumigatus (11)*	72
03	الصفات المجهرية لمستعمرة فطر *Aspergillus fumigatus (11)*	72
04	مدى حساسية بكتيريا الاختبار لسموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)*	73
05	النسبة المئوية لإنبات عينات حبوب منطقة بسكرة المعاملة بتراكيز مختلفة من مستخلص سموم فطر ر *Aspergillus fumigatus (11)*	78
06	النسبة المئوية لإنبات عينات حبوب منطقة جيجل المعاملة بتراكيز مختلفة من مستخلص سموم فطر ر *Aspergillus fumigatus (11)*	79
07	النسبة المئوية لإنبات عينات حبوب منطقة قسنطينة المعاملة بتراكيز مختلفة من مستخلص سموم فطر ر *Aspergillus fumigatus (11)*	80
08	تأثير تراكيز مختلفة من سموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)* على الصفات المورفولوجية لنبات القمح الصلب *vitron* بعد 30 يوم من المعاملة	87
09	تأثير تراكيز مختلفة من سموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)* على الوزن الطازج لكل من الجذر، الساق، و الورقة لنبات القمح الصلب *vitron* بعد 30 يوم من المعاملة	89
10	تأثير تراكيز مختلفة من سموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)* على الوزن الجاف لكل من الجذر، الساق، و الورقة لنبات القمح الصلب *vitron* بعد 30 يوم من المعاملة	90
11	تأثير تراكيز مختلفة من سموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)* على على طول الجذر، الساق لنبات القمح الصلب *vitron* بعد 30 يوم من المعاملة	91
12	تأثير تراكيز مختلفة من سموم فطر *Aspergillus fumigatus (11)* على كمية الكلوروفيل a ,b لنبات القمح الصلب *vitron* بعد 30 يوم من المعاملة	92

الخلاصة

شملت دراستنا على عدة تجارب الهدف منها معرفة الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات واستجابة نباتات هذه العائلة للسموم الفطرية خلال المراحل الأولى من النمو :

1- جمعت 13 عينة من حبوب النجيليات المزروعة بالمناطق (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) والمنتجة سنة 2003 وذلك بغرض عزل الفطريات منها .

2- أمكن عزل 38 عزلة فطرية من 4 عينات حبوب (الخرطال،الشعير ،القمح الصلب واللين) جمعت بمنطقة بسكرة تنتمي إلى 11 جنس هي :

Geotricum - *Fusarium*- *Drechslera* - *Cladosporium* - *Aspergillus*- *Alternaria* --*Ulocladium*-*Rhizopus* - *Penicillium* - *Monileilla* - *Monascus* .

أكثرها سيادة هو فطر *Aspergillus* ، *Alternaria* ، *Fusarium*. (31.57،0512.، 10.52) % على الترتيب.

3- من 4 عينات حبوب (الشعير، الخرطال،القمح الصلب « polo"و" اللين "جمعت من مخازن ولاية جيجل ، أمكن عزل 37 عزلة فطرية تنتمي إلى 11 جنس هي :

Monascus - *Fusarium* - *Cladosponium* - *Aspergillus* - *Alternaria* - *Ulocladium* - *Trichoderma* -*Rhisopus* -*Penicilium* - Mucor - Monileilla

أكثرها انتشارا هو فطر *Aspergillus* ، *Alternaria* ، *Fusarium* (37.83،16.21،13.51) % على الترتيب.

4- عزلت 60 عزلة فطرية من 5 عينات حبوب (الخرطال *Prevision* ،الشعير *Jador* ،الشعير *Saida* ،القمح الصلب *Vitron* و اللين *HD1220*) مزروعة بولاية قسنطينة تنتمي إلى 10 أجناس هي :

Monascus - *Eurotium* - *Cladosporium* - *Chrisonilia* - *Aspergillus* -*Alternaria* - *Sporendonema* -*Rhizopus* - *Pe nicillium* - *Mucor*.

أكثرها الفطريات انتشارا على الحبوب هو فطر *Aspergillus* بنسبة 66.66 % .

5 - من نتائج التوزيع التكراري للعزلات الفطرية ، تم الحصول على 135 عزلة فطرية من 13 عينة حبوب جمعت من المناطق (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) . بلغت أكبر نسبة إصابة لمختلف الحبوب بجنس *Aspergillus* 48.88 % من مجموع العزلات الفطرية .

لوحظ أن أكثر الفطريات إنتشارا في مخازن الحبوب هو فطر *Aspergillus fumigatus* ،يليه فطر *A.niger*، *A.vercicolor* على الشعير ،القمح الصلب واللين بنسبة (8.14،6.66) % على الترتيب .

6- تباينت العزلات الفطرية المختلفة المعزولة من حبوب النجيليات المنتجة سنة 2003 بالمناطق (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) في إفرازها للسموم وذلك بتثبيطها لنمو بكتيريا الاختبار ، الموجبة لجرام (+) ، أوالسالبة لجرام (-)، لذلك قسمت إلى شديدة السمية ، متوسطة السمية وضعيفة السمية .

7- ثبت من الإختبار البيولوجي للعزلات الفطرية أن جل الفطريات مفرزة للسموم مع إختلاف في قدرتها على تثبيط نمو بكتريا الإختبار . ومنه العزلات شديدة السمية *Aspergillus fumigatus(11)* لمنطقة بسكرة،(*Aspergillus fumigatus (46)*، *A.Penicilloids(52)*، *fusarium oscysporium(60)*، *Penicillium sp1(70)*) بمنطقة جيجل و(*Alternaria alternata (77)*، *Aspergillus fumigatus (84)*، *A.Fumigatus (87)*، *Aspergillus sp2 (106)*، *Monscus sp2 (124)* بمنطقة قسنطينة.

نستنتج من مجموع التوزيع التكراري للعزلات الفطرية أن فطر *Aspargillus fumigatus* أكثر انتشارا على حبوب الخرطال، الشعير،القمح الصلب و اللين في مختلف المناطق .

و تأكد من الاختيارالبيولوجي أن لهذه العزلة قدرة عالية على إفراز منتجات أيضية ثانوية سامة ، تعمل على تثبيط نمو كل سلالات بكتيريا الاختبار. ومنه أختيرت عزلة *Aspargillus fumigatus (11)* لإجراء التحاليل عليها .

8- تمت تنمية فطر *Aspargillus fumigatus (11)* على بيئة التخمر Czapeck-Dox السائلة بغرض إستخلاص السموم. تم إستخلاص السموم بإستخدام المذيبات العضوية كما هو موضح في الوسائل و الطرق، وتمت تنقيتها بإمرارها من خلال عمود الكروماتوغرافيا أكسيد الألمنيوم Al_2O_3 للتنقية .حيث أمكن الحصول على 0.2 غ /لتر من بيئة التخمرك سموم نقية غير منفصلة.

9- من دراسة النتائج المتحصل عليها تبين تأثير تركيزات مختلفة من السم الخام لفطر *Aspargillus fumigatus(11)* على إنبات مختلف حبوب ا لنجيليات للمناطق (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) ، وأن أعلى تركيز للسم 1 mg يؤثر على القدرة الإنباتية للبذور و كانت في حدود(16-30) % لمختلف عينات الحبوب . كلما زاد تركيز السم الخام للفطر إنخفضت النسبة المئوية لإنبات حبوب النجيليات .

10- من الدراسة المورفولوجية لمدى تأثير السموم الخام لفطر *A.fumigatus (11)* لحبوب النجيليات النجيليات المختلفة المعاملة بتراكيز مختلفة خلال(7أيام) من الإنبات .ومما يمكن الإشارة إليه أن من بين الحبوب الحساسة للسموم هي حبوب القمح الصلب « *vitron* » ،تم إختيارها لتكملة الدرلسة و إجراء الإختبارات البيولوجية للسموم النقية عليها .

11- من دراسة تأثير تركيزات مختلفة من السموم غير منفصلة لفطر *A.fumigatus (11)* على الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية لنبات القمح الصلب « *vitron* » ،بعد 30 يوما من الإنبات .

- من الدراسة المرفولوجية للنباتات المعاملة لوحظ نقص في طول الجذر و الساق عند معاملة نبات القمح الصلب « *vitron* » بتركيز 100µg من السموم النقية حيث بلغ 13,49 سم ، 4,99 سم على التوالي ، و سجلت أقل مساحة ورقية مع تركيز100µg بـ 2167,66 ملم².

تأثر الوزن الرطب و الجاف (للجذر، الساق و الورقة)مع التراكيز المختلفة للسموم حيث سجل أقل وزن رطب عند تركيز 100µg إلى 0.086غ ، 0.120 غ ، 0,0790 غ على الترتيب .

نستنتج من قياسات النمو عند المعاملة بتركيزمختلفة من سموم الفطر أن الزيادة في تركيز السم تؤدي إلى نقص في طول المجموع الجذري، الخضري ومساحة الورقة وكذالك بالنسبة للوزن الرطب والجاف .

-من الدراسة الفيزيولوجية للنباتات المعاملةلوحظ أن كمية الكلوروفيل تقل في النبات كلما زاد تركيز السم. و سجلت أقل كمية للكلوروفيل a, bعند تركيز 100µg ب (0.068-0.131)µg/g على الترتيب.

الاقتراحات

لتفادي المخاطر التي تنجم عن الإصابة الفطرية و سمومها في مختلف المواد الغذائية خاصة النجيليات الملوثة التي قد تتسبب في مشاكل صحية للإنسان و الحيوان، لذا يجب أخذ بعض التدابير من بينها:

على مستوى الحقل:

-تطوير و تحسين نوعيات جديدة من الحبوب المقاومة للأمراض.

-إستعمال مضادات الفطريات.

-السقي المناسب حسب الشروط الملائمة للنمو.

أثناء الحصاد:

-الحرص على أن تكون الحبوب ناضجة بشكل جيد و تفادي عملية الحصاد في وقت رطب.

-تجنب ترك بقايا النباتات بعد الحصاد في الحقل.

- تجفيف الحبوب جيدا قبل عملية التخزين.

أثناء التخزين:

-مراقبة الحبوب دوريا في المخازن.

-مراقبة عامل الرطوبة.

-الحرص على درجة الحرارة المثلى للتخزين.

القضاء على المواد التالفة بالمخازن.

قبل الإستهلاك:

-تغسل الحبوب جيدا و ذلك بإزالة القشرة الخارجية قبل إستهلاكها.

-عملية طهي المواد الغذائية(الحبوب)تحت الضغط تعمل على تحطيم كمية كبيرة من سموم الفطريات.

في مجال البحث:

-دراسة اللأضرار التي تلحقها الفطريات بالنباتات الإقتصادية العامة(المقاومة البيولوجية).

III - النتائج والمناقشة

1-عزل و تعريف الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات

الغرض من هذه الدراسة هو عزل و تعريف الفطريات الملوثة لحبوب النجيليات المنتجة سنة 2003 في مختلف المناطق: بسكرة،جيجل و قسنطينة. بعد تنقية الفطريات المتحصل عليها بطريقة الجرثومة الفردية أو طرق الهيفا، ثم تعريفها من طرف الأستاذ المشرف على البحث و الاستعانة بالدليل الخاص لتعريف الفطريات.

تم تأكيد تعريفها بالمقارنة بالعزلات القياسية على مستوى مخبر علم الفطريات. قسم علوم الطبيعة و الحياة كلية العلوم جامعة منتوري قسنطينة كما هو موضح في الطرق و الوسائل.

لقد أجريت دراسة ميكولوجية على بعض الحبوب المنتجة سنة 2003 بمناطق مختلفة (بسكرة ، جيجل، قسنطينة) جدول (5) و تم حصر الفطريات المنتشرة على الحبوب المخزنة .

-عينات بسكرة:

من 4 عينات حبوب مصابة، أمكن عزل 38 عزلة فطرية ، تنتمي إلى 11 جنس هي: *Alternaria* ، *Aspergillus*، *Cladosporium*، *Drechslera*، *Fusarium*، *Geotricum*، *Monascus* ، *Monileilla*، *Penicillium*، *Rhizopus*، *Ulocladium*. جدول (5)

تبين أن أكثر الأجناس انتشارا هو جنس *Aspergillus* ،الذي عزل منه 7 أنواع تتمثل في 12 عزلة بنسبة 31,57% من المجموع الكلي للفطريات المعزولة ، الأنواع السائدة على مختلف الحبوب لهذه الولاية تمثلت في *Aspergillus fumigatus* ، *A.versicolor* بنسبة 7,89 % ، يلي ذلك فطر *A.niger* بنسبة 5,26% ، بينما يمثل فطر*A.flavus* ، *A.oryzea* ، *A.ochraceus* و *Aspergillus sp*$_1$ نسبة 63، 2 % من جملة الفطريات المعزولة . لوحظ أن المحاصيل الأكثر إصابة بفطر *Aspergillus* هي القمح اللين و الشعير .

يمثل فطر *Alternaria* نسبة 21,05% من العدد الكلي للفطريات المعزولة ، حيث عزل منه 6 أنواع : *Alternaria alternata*، *Alternaria sp1* ، *Alternaria sp2* ، *Alternaria sp3* ، *Alternaria sp4*، *Alternaria sp5* ، أكثرها انتشارا فطر *Alternaria alternata* بنسبة 7.89% من جملة الفطريات المعزولة .

تم عزل 4 عزلات فطرية تنتمي إلى ثلاث أنواع (*Fusarium sp1*، *Fusarium sp2*، *Fusarium sp3*) من جنس الـ *Fusarium* بنسبة 10,52% من مجموع الفطريات المعزولة ، يليه فطر الـ *Penicillium* بنسبة 7,89% الذي عزل منه 3 عزلات تنتمي إلى 3 أنواع (*Penicillium sp1*،*Penicillium sp2* ، *Penicillium sp3*).

تمثل الفطريات *Cladosporium*، *Drechslera*، *Monileilla*، *Rhizopus* نسبة 5,26% من جملة الفطريات المعزولة . بلغ انتشار الفطريات *Geotricum*، *Monascus*، *Ulocladium* 2,63 % من العدد الكلي للفطريات المعزولة .

تبين من هذه النتائج أن القمح اللين أكثر الحبوب عرضة للتلوث بالفطريات، حيث بلغت نسبة الإصابة 36,84 % يليه كل من الشعير بنسبة 31,57% القمح الصلب 18,42% و أخيرا الخرطال بنسبة 13,15% .

- **عينات جيجل :**

من4 عينات حبوب مصابة جمعت من منطقة جيجل ، تم عزل 37 عزلة فطرية ، تنتمي إلى 11 جنس هي: *Alternaria*، *Aspergillus*، *Cladosporium*، *Fusarium*، *Monascus*، *Monileilla*، *Mucor*، *Penicillium*، *Rhizopus*، *Trichoderma*، *Ulocladium*. جدول (5)

لوحظ تباين في نسبة الإصابة بالفطريات من محصول لأخر ، أكثرها انتشارا جنس *Aspergillus* بنسبة 37,83% ، متمثلة في 14 عزلة تنتمي إلى 8 أنواع ،أكثرها سيادة فطر *Aspergillus fumigatus* بنسبة 8,10% ، يلي ذلك الـ *A. niger*، *A.peniciliods*، *A.versicolor* بنسبة 5,40 % من جملة الفطريات المعزولة ، أما باقي العزلات كانت قليلة الانتشار بلغت نسبتها 2,70% من مجموع الفطريات المعزولة.

يلي ذلك جنس *Alternaria* ممثلا في 4 أنواع (*Alternaria alternata*، *Alternaria sp1*، *Alternaria sp3*، *Alternaria sp4*) بنسبة 16,21%. بلغت نسبة الإصابة بفطر *Alternaria alternata* و *Alternaria sp3* 5,40% من جملة الفطريات المعزولة .

ثم جنس الـ *Fusarium* بنسبة إصابة 13,51 % من مجموع الفطريات المعزولة ، يشمل 4 أنواع (*Fusarium oxysporium*، *Fusarium sp1*، *Fusarium sp2*، *Fusarium sp4*) ،أكثرها انتشارا الـ *Fusarium sp1* بنسبة 5,40 % من العدد الكلي للفطريات المعزولة.

أخيرا بلغت نسبة الإصابة بالفطريات جنس *Monascus* 8,10 %، فطر *Penicillium* 5,40 %، *Cladosporium*، *Monileilla*، *Mucor*، *Rhizopus*، *Trichoderma* و *Ulocladium* بنسبة 2.70 % من جملة الفطريات المعزولة.

يتضح من هذه النتائج السابقة أن أكثر المحاصيل إصابة بالفطريات لولاية جيجل هي :القمح اللين « MA Falcon » ثم القمح الصلب Polonicum و الشعير بنسبة 32,43%، 27,02 %، 24,32% على الترتيب من المجموع الكلي للفطريات المعزولة في هذه الولاية و أخيرا الخرطال بنسبة 16,21%.

- عينات قسنطينة :

أمكن عزل 60 عزلة فطرية من 5 عينات حبوب مصابة منتجة بولاية قسنطينة سنة 2003 ، تنتمي هذه العزلات إلى 10 أجناس: *Alternaria*، *Aspergillus*، *Chrysonilia*، *Cladosporium*، *Eurotium*، *Monascus*، *Mucor*، *Penicillium*، *Rhizopus* و *Sporendonema* جدول (5).

لوحظ أن أكثر الفطريات انتشارا على الحبوب هو جنس *Aspergillus* بنسبة 66,66% من جملة الفطريات المعزولة ، عزل منه 40 عزلة تنتمي إلى 17 نوع . يمثل فطر *Aspergillus fumigatus*، *A. niger* نسبة أكبر من حيث الإصابة 8,33%، بلغت نسبة الإصابة بالفطريات *A. flavus*، *A. ochraceus*، *A. versicolor* و *Aspergillus sp*$_2$ 6,66%، يلي ذلك فطر *Aspergillus sp*$_3$، *Aspergillus sp*$_4$ و *Aspergillus sp*$_8$ بنسبة 3,33 % من العدد الكلي للفطريات المعزولة ، أما باقي العزلات *Aspergillus sp*$_9$، *Aspergillus sp*$_1$*Aspergillus sp*$_5$,*Aspergillus sp*$_6$, *Aspergillus sp*$_7$، *Aspergillus sp*$_{10}$,*A.tereus*،*A.tamarii* فكانت قليلة الانتشار بلغت نسبة إصابتها 1,66% من مجموع الفطريات المعزولة .

يلي ذلك جنس الـ *Penicillium* حيث بلغت نسبة الإصابة في مختلف الحبوب 8,33 % من مجموع الفطريات المعزولة تمثلت في 5 أنواع (*Penicillium sp*$_1$، *Penicillium sp*$_2$، *Penicillium sp*$_3$، *Penicillium sp*$_4$ و *Penicillium sp*$_5$).

ثم جنس *Alternaria* بـ 4 عزلات فطرية ممثلة في 3 أنواع (*Alternaria alternata*، *Alternaria sp*$_1$، *Alternaria sp*$_2$) حيث بلغت نسبة الإصابة 6,66 % من جملة الفطريات المعزولة.

أما نسبة الإصابة بالأجناس الفطرية *Monascus*، *Mucor*، *Rhizopus* فكانت 3,33 % من مجموع الفطريات المعزولة .

بلغ انتشار الأجناس الفطرية *Chrysonilia*، *Cladosporium*، *Eurotium* و *Sporendonema* على مختلف الحبوب المصابة لهذه الولاية بنسبة 1,66% من مجموع الفطريات المعزولة .

يعتبر القمح اللين أكثر عرضة للإصابة بالفطريات بنسبة 26,66 %، أما الشعير *Saida*، القمح الصلب *Vitron* و الشعير *Jador* بنسبة 23,33 % ، 20 % ، 18,33% على التوالي ، يلاحظ من النتائج السابقة أن محصول الخرطال *Prévision* أقل عرضة للتلوث بالفطريات حيث بلغت نسبة الإصابة 11،66%.

جدول (5): مجموع التوزيع التكراري للفطريات المعزولة من حبوب النجيليات المخزنة بـ (بسكرة، جيجل ، قسنطينة).

العزلات الفطرية	مناطق العزل			مجموع التكرارات
	بسكرة	جيجل	قسنطينة	
Alternaria alternata	3	2	2	7
Alternaria sp1	1	1	1	3
Alternaria sp2	1		1	2
Alternaria sp3	1	2		3
Alternaria sp4	1	1		2
Alternaria sp5	1			1
Aspergillus flavus	1	1	4	6
Aspergillus fumigatus	3	3	5	11
Aspergillus niger	2	2	5	9
Aspergillus ochraceus	1		4	5
Apergillus oryzea	1			1
Aspergillus penicilloids		2		2
Aspergillus tamari		1	1	2
Aspergillus terreus		1	1	2
Aspergillus versicolor	3	2	4	9
Aspergillus sp1	1	2	1	4
Aspergillus sp2			4	4
Aspergillus sp3			2	2
Aspergillus sp4			2	2
Aspergillus sp5			1	1
Aspergillus sp6			1	1
Aspergillus sp7			1	1
Aspergillus sp8			2	2
Aspergillus sp9			1	1
Aspergillus sp10			1	1
Chrisonilia sp1			1	1
Cladosporium sp1	1	1	1	3
Cladosporium sp2	1			1
Drechslera sp1	1			1
Drechslera sp2	1			1
Eurotium herbarium			1	1
Fusarium oxysporium		1		1
Fusarium sp1	1	2		3
Fusarium sp2	2	1		3
Fusarium sp3	1			1
Fusarium sp4		1		1
Geotricum sp	1			1

تابع الجدول (5)

العزلات الفطرية	مناطق العزل			مجموع التكرارات
	بسكرة	جيجل	بسكرة	
Monascus sp1	1	1	1	3
Monascus sp2	1	1		2
Monascus sp3		1		1
Monileilla sp1		1	1	2
Monileilla sp2			1	1
Mucor sp1	1	1		2
Mucor sp2	1			1
Penicillium sp1	1	1	1	3
Penicillium sp2	1		1	2
Penicillium sp3	1		1	2
Penicillium sp4	1	1		2
Penicillium sp5	1			1
Rhizopus nigricans	2	2	1	5
Rhizopus sp1	1		1	2
Sporendonema sp	1			1
Trichoderma sp		1		1
Ulocladium sp1			1	1
Ulocladium sp1		1		1
135				

تبين من نتائج التوزيع التكراري لمختلف العزلات الفطرية بالمناطق المختلفة أنه أمكن عزل 135 عزلة فطرية من 13 عينة حبوب ، تنتمي إلى 16 جنس هي : *Alternaria*، *Aspergillus*، *Chrysonilia*، *Cladosporium*، *Dreichslera* ، *Eurotium*، *Fusarium* ، *Geotricum*، *Monascus*، *Monieilla*، *Mucor*، *Penicillium*، *Rhizopus*، *Sporendonema* ، *Trichoderma* و *Ulocladium*. جدول (5)

يعتبر جنس *Aspergillus* أكثر الفطريات انتشارا على الحبوب لمختلف المناطق ، عزل منه 66 عزلة فطرية ممثلة في 19 نوع بنسبة 48,88 % ، كما تبين سيادة فطر *Aspergillus fumigatus* على الحبوب بنسبة 8,14 % من جملة الفطريات المعزولة ، يليه فطر *A. niger* و *A.versicolor* بنسبة 6,66 % من مجموع الفطريات المعزولة ، أما انتشار فطر *A.flavus*، *A. ochraceus*، *Aspergillus sp*$_1$، *Aspergillus sp*$_2$ كان متفاوتا من حيث الإصابة بنسبة 4،44%، 3،70% و 2,96% على التوالي من جملة الفطريات المعزولة. يلاحظ انتشار لباقي الفطريات بنسب ضئيلة على الحبوب المخزنة في مختلف المناطق.

يلي ذلك جنس *Alternaria* أقل انتشارا على الحبوب المخزنة في مختلف المناطق بنسبة 13،33% من مجموع الفطريات المعزولة، حيث عزل منه 18 عزلة تنتمي إلى 6 أنواع، أكثرها سيادة فطر *Alternaria alternata* بنسبة 5،18%، يليه فطر *Alternaria sp*$_1$ و *Alternaria sp*$_3$ بنسبة2.96% من العدد الكلي للفطريات المعزولة. أما باقي الفطريات تنتشر على الحبوب بنسب قليلة.

كما بلغت نسبة الإصابة بفطر *Penicillium* 7،40% من جملة الفطريات المعزولة، حيث عزل منه 10 عزلات تنتمي إلى 5 أنواع، أكثرها انتشارا *Penicillium sp*$_1$.

يلاحظ عدم ظهور فطر *Fusarium* على الحبوب المخزنة في منطقة قسنطينة، اقتصر وجوده على الحبوب المخزنة في منطقة بسكرة و جيجل بنسب متفاوتة و عزل منه9 عزلات تنتمي إلى 5 أنواع بنسبة 6،66% من مجموع الفطريات المعزولة، أكثرها انتشارا *Fusarium sp*$_1$ و *Fusarium sp*$_2$.
يلاحظ تفاوت في نسب الاصابة بالفطريات المتبقية من محصول لآخر و من منطقة لأخرى.

قد تصاب محاصيل الحبوب بالفطريات و هي قائمة في الحقل و تزداد هذه الإصابة تبعا لظروف الجني غير الصحيحة أو أثناء النقل مما يسهل تكاثر الفطريات عليها إضافة إلى الحشرات التي تعمل على إتلاف القشرة الخارجية للحبوب ، مما يسهل اجتياحها بالفطريات و كذلك ظروف التخزين الرديئة كما

لوحظ أن جنس *Altenaria* مثل نسبة إصابة أقل من جنس *Aspergillus* أكثرها انتشارا *Altenaria alternata* على حبوب (الشعير ، القمح الصلب ، القمح اللين) ، مما تجدر الإشارة إليه هو انعدام ظهور هذا الفطر على الخرطال لكل المناطق .

لوحظ أيضا انتشار معتبر لجنس *Penicillium* في مخازن الحبوب ، أما جنس الـ *fusarium* اقتصر انتشاره على حبوب (الشعير ، القمح الصلب ، و بنسبة ضئيلة في القمح اللين) المخزنة في منطقتي بسكرة و جيجل .

تتفق هذه النتائج مع ما سجله العديد من الباحثين في مجال عزل الفطريات المصاحبة لحبوب النجيليات .(**Yiannikouris and Jouany,2002**) بالنسبة للذرة ، الشعير ، الخرطال .
(**Smith and al., 1997**) بالنسبة للذرة ، الذرة البيضاء ، الشعير ، القمح و الخرطال .
(**Martin,2004**) بالنسبة للقمح ، الشعير ، الخرطال و الذرة .
(**Christensen,1967**) بالنسبة للقمح . (**Mislivec and al., 1979**) بالنسبة للفرينة ، القمح ، الأرز و الفول السوداني (**Le Bars and Le bars,1995**) للذرة .
(**Bacon and Williamsan,1992**) بالنسبة للذرة ، (**Jilinek and al.,1989**) للأرز ،
(**Escoula,1977**) بالنسبة للخرطال ، الشعير و القمح .
(**Welling,1968**)' بالنسبة للشعير ، (**Christensen,1964**) للقمح .
(**Saharan,1970**) بالنسبة للقمح .

يتضح من النتائج أن جنس *Aspergillus* واسع الانتشار في مخازن الحبوب لمناطق (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) كان أكثر سيادة على الحبوب المخزنة بمنطقة قسنطينة و بلغت نسبته 66.66 % ، تراجعت هذه النسبة قليلا على حبوب منطقة جيجل بـ 37.83 % و31.57 % على حبوب منطقة بسكرة .

سجلت أعلى نسبة إصابة بفطر *Aspergillus fumigatus* على حبوب مناطق (قسنطينة ، جيجل ، بسكرة) ، 8,33% ، 8,10% ، 7,89% على الترتيب .أما فطر *A.niger* انتشر على حبوب مناطق (قسنطينة ، جيجل ، بسكرة) بـ 8,33% ، 5,40% ، 5,26% على التوالي ، بلغ انتشار الفطريات *A.flavus* ، *A. versicolor* ، *A. ochraceus*، *Aspergillus sp*$_2$ بنسبة 6.66 % على حبوب منطقة قسنطينة ، أما انتشار العزلات *A. penicilloids* بلغت نسبة 5.40 % على حبوب منطقة جيجل . لوحظ ارتفاع نسبة الإصابة بفطر *A.vercicolor* على حبوب منطقة بسكرة بـ 7.89 % .

يترجم هذا التباين في نسبة الإصابة لهذه الفطريات لكل المناطق إلى الظروف المناخية ، حيث تحتاج فطريات التخزين خاصة جنس *Aspergillus* إلى رطوبة تتراوح بين (13,5 – 17) %) للحبوب ، تكون في توازن مع الرطوبة النسبية (80 %-90%) و درجة حرارة بين (25-30) م .

لوحظ تراجع طفيف في نسبة الإصابة بفطر *Alternaria* الذي ظهر على مختلف حبوب مناطق (بسكرة ، جيجل ، قسنطينة) بـ 21,05 % ، 16,21 % ، 6,66 % على الترتيب . أما فطر *Peniciluim* بلغت نسبة إصابته لحبوب منطقة قسنطينة بـ 8,33 % و 7,89% لمنطقة بسكرة ، و 5,40 % على حبوب منطقة جيجل . هذا التباين في معدل التلوث يرجع إلى أن فطر *Penicilium* يعتبر من فطريات التخزين و يتأقلم مع المناخ الحار و البارد .

أما فطر *Alternaria* يعتبر من فطريات الحقل ، يتطور عندما يكون محتوى الماء للحبوب في توازن مع الرطوبة النسبية التي تصل إلى 90 % أو أكثر و هذا ما أشار إليه (**Saharan, 1970**) .

درس(Christensen**, 1964**) أن فطريات الحقل تبقى في الحبوب الجافة لعدة سنوات ، لكن سرعان ما تموت إذا توازن محتوى الماء للحبوب مع الرطوبة النسبية التي تفوق 70 % . لم يسجل ظهور فطر *fusarium* على حبوب منطقة قسنطينة ، بينما بلغت نسبة إصابته لحبوب منطقة (جيجل ، بسكرة) 13,51% ، 10,52 % على الترتيب .

2- الاختبار البيولوجي لتحديد قدرة الفطريات على إفراز السموم

تهدف هذه الدراسة الى معرفة قدرة الفطريات المختلف المعزولة من حبوب النجيليات المنتجة بمناطق (بسكرة ، جيجل و قسنطينة) سنة 2003 على إفرازها للسموم التي قد تثبط أو توقف نمو سلالات بكتيريا الاختبار الموجبة الجرام (+) أو السالبة الجرام (-).

من النتائج الموضحة في الجداول (8,7,6) ،لوحظ تباين العزلات الفطرية في قدرتها على إفراز السموم، حيث قسمت تبعا لمتوسط قطر منطقة التثبيط إلى 3 مجموعات :

1- شديدة السمية : متوسط قطر منطقة التأثير أكبر من 13mm على كل سلالات بكتيريا الاختبار.
2- متوسطة السمية : متوسط قطر منطقة التأثير أكبر من 13 mm على أحد السلالات البكتيرية .
3- ضعيفــة السمية : متوسط قطر منطقة التأثير أقل من 13mm على كل السلالات البكتيرية .

عزلات ولاية بسكرة :

تبين من النتائج الموضحة في جدول (6)أن كل العزلات الفطرية مفرزة للسموم ،لكن بدرجات متفاوتة

أ- عزلات شديدة السمية

تبين أن فطر (11) *Aspergillus fumigatus* المعزول من عينة حبوب القمح الصلب له قدرة عالية على إفراز السموم التي تثبط نمو جميع سلالات بكتيريا الاختبار . (*Bacillus subtilis*، *Escherichia coli*، *Proteus mirabilis*، *Staphylococcus aureus*).

ب- عزلات متوسطة السمية

كان تأثير العزلات الفطرية واضحا على بكتيريا الأختبار بدرجة عالية منها: *Aspergillus versicolor* (18) ، *Fusarium sp*$_3$ (28) ، *Moniliella sp*$_2$ (32)، على نمو بكتيريا *Bacillus subtilis* بدرجة عالية. أما العزلات *Aspergilus fumigatus* (10)، *A. oryzea* (16)، *Rhizopus sp*$_1$(**37**) كان تأثيرها على بكتيريا *Escherichia coli* بدرجة كبيرة. أغلبية العزلات كانت مفرزاتها قليلة التأثير على بكتيريا الأختبار *Proteus mirabilis* ما عدا فطر (18) *A. versicolor* الذي أبدى قدرة تثبيطية لنمو هذه السلالات البكتيرية بدرجة عالية.

أخيرا العزلات الفطرية (4) *Alternaria sp1*، (5) *Alternaria sp2*، (7) *Alternaria sp4*، (8) *Alternaria sp5*، (18) *A. versicolor*، (25) *Fusarium sp1*، (26) *Fusarium sp2*، (28) *Fusarium sp3*، (36) *Rhizopus nigricans*، (37)*Rhizopus sp1* بدا تأثيرها واضحا على بكتيريا الاختبار *Staphylococcus aureus*.

جـ عزلات ضعيفة السمية

تشمل كل العزلات المتبقية مثل: (33) *penicillium sp1*، (19) *A.versicolor*، حيث تبين أن لهذه العزلات الفطرية قدرة على إفراز منتجات أيضية ثانوية ضعيفة .

جدول (6): حساسية بكتريا الإختبار للسموم المفرزة من الفطريات المعزولة من حبوب النجيليات المخزنة بمنطقة بسكرة.

رقم العزلة	مصادر العزلة	الفطريات	متوسط قطر منطقة التأثير (مم)			
			Bacillus subtilis	*Escherichia coli*	*Proteus mirabilis*	*Staphylococcuc aureus*
1	شعير	*Alternaria alternata*	9	+	7	11
2	قمح صلب	*Alternaria alternata*	9	+	7	9
3	قمح لين	*Alternaria alternata*	+	+	12.5	+
4	قمح لين	*Alternaria* sp_1	11	11	7	13
5	قمح صلب	*Alternaria* sp_2	7	11	10.5	14.5
6	شعير	*Alternaria* sp_3	8	12.5	7	12
7	شعير	*Alternaria* sp_4	11	11	7	13
8	خرطال	*Alternaria* sp_5	7	+	10.5	13.5
9	خرطال	*Aspergillus flavus*	12	12	+	+
10	شعير	*Aspergillus fumigatus*	8.5	17	10.5	10
11	قمح صلب	*Aspergillus fumigatus*	19.5	15	14.5	14
12	قمح لين	*Aspergillus fumigatus*	+	+	7	11
13	خرطال	*Aspergillus niger*	9.5	+	+	+
14	قمح لين	*Aspergillus niger*	9.5	12	12	10
15	قمح لين	*Aspergillus ochraceus*	9.5	+	+	9.5
16	شعير	*Aspergillus oryzea*	+	15.5	+	+
17	خرطال	*Aspergillus versicolor*	11	+	+	11
18	شعير	*Aspergillus versicolor*	14	12.5	14	15
19	قمح لين	*Aspergillus versicolor*	+	+	+	+
20	قمح لين	*Aspergillus* sp_1	9.5	9	+	+
21	شعير	*Cladosporium* sp_1	9	10.5	7	10.5
22	خرطال	*Cladosporium* sp_2	9.5	6	8	9
23	قمح صلب	*Drechslera* sp_1	7	11	7	10.5
24	قمح صلب	*Drechslera* sp_2	9	10	9.5	+
25	شعير	*Fusarium* sp_1	9.5	10	8	14
26	شعير	*Fusarium* sp_2	10.5	8.5	6	14
27	قمح صلب	*Fusarium* sp_2	11	+	7	10.5
28	قمح صلب	*Fusarium* sp_3	14.5	+	9.5	15

تابع الجدول (6)

رقم العزلة	مصادر العزلة	الفطريات	متوسط قطر منطقة التأثير(مم)			
			Bacillus subtilis	***Escherichia coli***	***Proteus mirabilis***	***Staphylococcuc aureus***
29	قمح لين	*Geotricum sp*	+	9.5	11.5	+
30	قمح لين	*Monascus sp$_1$*	+	9	9.5	+
31	شعير	*Monileilla sp$_1$*	7.5	+	7	9
32	قمح صلب	*Monileilla sp$_2$*	14	+	11.5	10.5
33	قمح لين	*Penicillium sp$_1$*	9	+	+	+
34	شعير	*Penicillium sp$_2$*	8	12.5	7	12
35	خرطال	*Penicillium sp$_3$*	+	9	+	+
36	قمح لين	*Rhizopus nigricans*	+	+	+	13
37	شعير	*Rhizopus sp$_1$*	11	14.5	+	13
38	قمح لين	*Ulocladium sp$_1$*	12.5	12	9.5	

+ : قطر منطقة التأثير ≤ 5 ملم.

عزلات ولاية جيجل :

من النتائج المدونة في جدول (7) يتضح أن أغلبية الفطريات المعزولة لها قدرة على إنتاج السموم ، التي تعمل على تثبيط نمو بكتيريا الاختبار .

أ- عزلات شديدة السمية :

شملت (46) *Aspergillus fumigatus*، (52) *A. penicilloids*،
(60) *Fusarium oxysporium*، (70) *Penicillium sp$_1$*

ب- عزلات متوسطة السمية :

من العزلات الفطرية التي كان تأثيرها واضحا على بكتيريا *Bacillus subtilis* نجد : (42) *Alternaria sp$_3$*، (44) *Alternaria sp$_4$* (41) *Alternaria sp$_1$*، *Aspergillus fumigatus* (48)، (50) *A. niger*، (51) *A. Penicilloids*، (56) *A. versicolor*، (59) *Cladosporium sp$_1$*، (61) *Fusarium sp$_1$*، (64) *Fusarium sp$_4$*، (69) *Mucor sp$_1$*، (71) *Penicillium sp$_4$*، (74) *Trichederma sp*.

أما العزلات الفطرية : (42) *Alternaria*، (43) *Alternaria sp$_3$*، *Monascus* (67)، *sp$_3$* (72)، *Rhizopus nigricans* (73)، *Rhizopus nigricans*، *Trichoderma sp* (74) كان تأثير مفرزاتها بدرجة عالية على بكتيريا *E.coli* في حين أن العزلات(57) *Aspergillus sp$_1$*، (62,61) *Aspergillus tamarii*(53), *Fusarium sp$_1$*، (63) *Fusarium sp$_2$*، (64) *Fusarium sp$_4$*، (69) *Mucor sp$_1$*، (71) *Penicillium sp$_4$*، (73) *Rhizopus nigricans* أثبتت قدرتها على تثبيط نمو بكتيريا *Proteus mirabilis* ، أخيراعزلتا (41) *Alternaria sp$_1$*، و(54) *Aspergillus terreus* أثرتا على نمو *Staphylococcus aureus*.

جـ - عزلات ضعيفة السمية:

تمثلت في العزلتين (75) *Ulocaldium sp$_1$* و (58) *Aspergillus sp$_1$*.

جدول (7): حساسية بكتريا الإختبار للسموم المفرزة من الفطريات المعزولة من حبوب النجيليات المخزنة بمنطقة جيجل.

رقم العزلة	مصادر العزلة	الفطريات	متوسط قطر منطقة التأثير (مم)			
			Bacillus subtilis	*Escherichia coli*	*Proteus mirabilis*	*Staphylococcuc aureus*
39	شعير	*Alternaria alternata*	11	11.5	+	12.5
40	قمح صلب	*Alternaria alternata*	+	+	8	12
41	شعير	*Alternaria sp1*	13.5	+	12.5	15.5
42	قمح صلب	*Alternaria sp3*	13	15.5	+	9
43	قمح لين	*Alternaria sp3*	11	14.5	10	8
44	قمح صلب	*Alternaria sp4*	14	+	8	+
45	قمح لين	*Aspergillus flavus*	+	+	11	+
46	خرطال	*Aspergillus fumigatus*	16.5	21.5	14	14.5
47	قمح صلب	*Aspergillus fumigatus*	+	+	8	12
48	قمح لين	*Aspergillus fumigatus*	14	11	8	10
49	قمح صلب	*Aspergillus niger*	7.5	11	8	7
50	قمح لين	*Aspergillus niger*	13	+	9	9
51	قمح صلب	*Aspergillus penicilloids*	13	11	+	+
52	قمح لين	*Aspergillus penicilloids*	14	14.5	17	15
53	قمح لين	*Aspergillus tamari*	+	+	19	+
54	خرطال	*Aspergillus terreusi*	9.5	8	10.5	13.5
55	قمح صلب	*Aspergillus versicolor*	+	12	10	10.5
56	قمح لين	*Aspergillus versicolor*	13	+	10	+
57	خرطال	*Aspergillus sp1*	8.5	11.5	14	10.5
58	شعير	*Aspergillus sp1*	+	+	+	+
59	شعير	*Cladosporium sp1*	19.5	9.5	11.5	11
60	قمح صلب	*Fusarium oxysporium*	14	16	14	17
61	شعير	*Fusarium sp1*	13.5	+	13.5	8
62	قمح لين	*Fusarium sp1*	9	11.5	13.5	10.5
63	شعير	*Fusarium sp2*	12.5	10.5	13.5	9.5
64	شعير	*Fusarium sp4*	15	10.5	13	+
65	خرطال	*Monascus sp1*	10.5	+	+	+
66	قمح صلب	*Monascus sp2*	10	10	10	+

تابع الجدول (7)

رقم العزلة	مصادر العزلة	الفطريات	متوسط قطر منطقة التأثير (مم)			
			Bacillus subtilis	***Escherichia coli***	***Proteus mirabilis***	***Staphylococcuc aureus***
67	قمح صلب	*Monascus sp3*	12	13	+	10
68	شعير	*Monileilla sp1*	9.5	11.5	+	8.5
69	قمح لين	*Mucor sp1*	21	+	14	11
70	قمح لين	*Penicillium sp1*	17.5	14.5	20	15
71	قمح لين	*Penicillium sp4*	19	12.5	16	8
72	خرطال	*Rhizopus nigricans*	10.5	16	+	+
73	قمح لين	*Rhizopus nigricans*	10.5	14.5	15	+
74	خرطال	*Trichoderma sp*	13.5	13.5	+	+
75	شعير	*Ulocladium sp2*	+	+	+	+

+ : فطر منطقة التأثير $\leq$ 5 ملم.

عزلات ولاية قسنطينة :

أظهرت النتائج جدول (8) تباينا من حيث تأثير العزلات الفطرية على بكتيريا الاختبار.

أ- عزلات شديدة السمية :

أثبتت العزلات (77) *Alternaria alternata*، (84) *Aspergillus fumigatus*، (87) *A. fumigatus*، (106) *Aspergillus* sp_2، (124) *Monascus* sp_2 قدرة عالية على تثبيط نمو سلالات بكتيريا الاختبار .

ب- عزلات متوسطة السمية :

من العزلات الفطرية التي أبدت تأثيرا واضحا على بكتيريا *Bacillus subtilis* نجد: *Alternaria alternata (76)*، *Alternaria* sp_1 *(78)*، *Aspergillus flavus (83)*، *A. fumigatus (85)*، *A. fumigatus (88)*، *A. terreus (99)*، *A. versicolor (100)*، *A. versicolor (102)*، *Aspergillus* sp_1 *(104)*، *Aspergillus* sp_2 *(107)*، *Aspergillus* sp_2 *(108)*، *Aspergillus* sp_4 *(111)*، *Aspergillus sp4 (112)*، *Aspergillus* sp_5 *(113)*، *Aspergillus* sp_6 *(114)*، *Aspergillus* sp_7 *(115)*، *Chrysonilia* sp_1 *(120)*، *Cladosporium* sp_1*(121)*، *Eurotium herbarium (122)*، *Monascus sp1 (123)*، *Penicillium* sp_1 *(127)*، *Penicillium* sp_5 *(131)*، *Rhizopus nigricans (132)*.

أما العزلات *Aspergillus fumigatus (86)*، *A. fumigatus (88)*، *A. ochraceus (94)*، *A.*sp_2 *(107)*، *Aspergillus* sp_5 *(113)*، *Penicillium* sp_1 *(127)* أبدت تأثيرا واضحا على نمو بكتيريا *Escherichia coli*.

في حين أظهرت بكتيريا الاختبار *Proteus mirabilis* مقاومة ضد مفرزات أغلبية العزلات الفطرية عدا *Aspergillus tamaru (98)*، *Aspergillus* sp_8 *(117)*، *Penicillium* sp_3 *(129)*.

بينما العزلات *Alternaria alternata (76)*، *Aspergillus fumigatus (86)*، *A. fumigatus (88)*، *Aspergillus sp$_2$ (108)*، *Mucor sp$_2$ (126)*، *Penicillium sp$_1$ (127)* أثرت بدرجة عالية على بكتيريا *Staphylococcus aureus*

جـ- عزلات ضعيفة السمية :

شملت باقي العزلات الفطرية

Aspergillus sp$_{10}$ (119)، *penicillium sp$_2$(128)*

جدول (8): حساسية بكتريا ت الإختبار للسموم المفرزة من الفطريات المعزولة من حبوب النجيليات المخزنة بمنطقة قسنطينة

رقم العزلة	مصادر العزلة	الفطريات	متوسط قطر منطقة التأثير (مم)			
			Bacillus subtilus	*Escherichia coli*	*Proteus mirabilis*	*Staphylococcuc aureus*
76	شعير Jador	*Alternaria alternata*	13	+	+	14
77	شعير Jador	*Alternaria alternata*	15.5	14	22	15.5
78	قمح لين	*Alternaria sp$_1$*	13	+	10	12
79	شعير Saida	*Alternaria sp$_2$*	11	8	+	9
80	شعير Jador	*Aspergillus flavus*	+	10	11	+
81	شعير Saida	*Aspergillus flavus*	+	8.5	8	10
82	قمح صلب	*Aspergillus flavus*	+	11	11.5	9
83	قمح لين	*Aspergillus flavus*	13	+	11	11
84	خرطال	*Aspergillus fumigatus*	14.5	14	15	16
85	شعير Jador	*Aspergillus fumigatus*	14.5	+	11.5	+
86	شعير Saida	*Aspergillus fumigatus*	11	13.5	12	15
87	قمح صلب	*Aspergillus fumigatus*	13	13	13.5	14
88	قمح لين	*Aspergillus fumigatus*	13	14	11.5	14
89	خرطال	*Aspergills niger*	8	10	8	9.5
90	شعير Jador	*Aspergills niger*	10	8	+	9
91	شعير Saida	*Aspergills niger*	+	8	6	8
92	قمح صلب	*Aspergills niger*	9	7	5	5
93	قمح لين	*Aspergills niger*	10	8	+	11
94	خرطال	*Aspergillus ochraceus*	+	14	+	12
95	شعير Jador	*Aspergillus ochraceus*	+	+	11	9
96	قمح صلب	*Aspergillus ochraceus*	11	+	9	+
97	قمح لين	*Aspergillus ochraceus*	10.5	12.5	12	+
98	شعير Saida	*Aspergillus tamari*	+	9	13	12
99	خرطال	*Aspergillus terreus*	13.5	11	+	7
100	شعير Jador	*Aspergillus versicolor*	15	+	7	+
101	شعير Saida	*Aspergillus versicolor*	11.5	8.5	10	11
102	قمح صلب	*Aspergillus versicolor*	15.5	10	11.5	11
103	قمح لين	*Aspergillus versicolor*	11.5	+	6.5	+
104	قمح لين	*Aspergillus sp$_1$*	13.5	9.5	+	+

+ : قطر منطقة الأثير≤ 5 ملم

تابع الجدول (8) + : قطر منطقة الأثير≤ 5 ملم

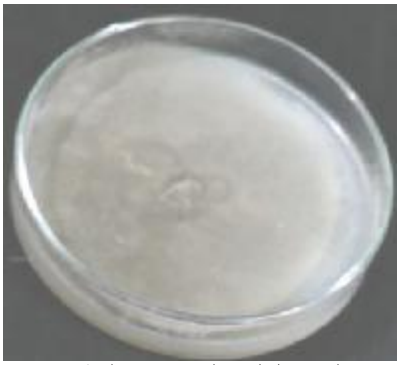
رقم العزلة	مصادر العزلة	الفطريات	متوسط قطر منطقة التأثير (مم)			
			Bacillus subtilis	***Escherichia coli***	***Proteus mirabilis***	***Staphylococcuc aureus***
105	خرطال	*Aspergillus sp2*	8.5	+	11.5	+
106	شعير Jador	*Aspergillus sp2*	19.5	14	15	17.5
107	شعير Saida	*Aspergillus sp2*	16	13.5	+	+
108	قمح لين	*Aspergillus sp2*	14	+	+	13
109	شعير Jador	*Aspergillus sp3*	+	9	7	12
110	قمح لين	*Aspergillus sp3*	9	9	9	9
111	قمح صلب	*Aspergillus sp4*	13.5	11	9	11
112	قمح لين	*Aspergillus sp4*	13	10	9	9
113	قمح لين	*Aspergillus sp5*	13.5	14.5	10	+
114	قمح لين	*Aspergillus sp6*	13	9	9	9
115	شعير Jador	*Aspergillus sp7*	15.5	+	9.5	+
116	شعير Jador	*Aspergillus sp8*	+	+	11.5	11
117	قمح صلب	*Aspergillus sp8*	11.5	10	14	7
118	خرطال	*Aspergillus sp9*	11.5	+	10	11
119	خرطال	*Aspergillus sp10*	+	+	+	+
120	شعير Jador	*Chrysonilia sp1*	15	8	7	+
121	شعير Saida	*Cladosporium sp1*	13	8	+	8
122	قمح لين	*Eurotium herbarium*	13.5	9.5	10	+
123	قمح لين	*Monascus sp1*	13.5	12	+	8
124	شعير Saida	*Monascus sp2*	18	14	14.5	14
125	قمح لين	*Mucor sp1*	11.5	12.5	+	10
126	شعير Saida	*Mucor sp2*	+	12.5	11.5	14
127	قمح لين	*Penicillium sp1*	15.5	14	10.5	13
128	شعير Saida	*Penicillium sp2*	+	+	+	+
129	شعير Saida	*Penicillium sp3*	+	+	14	+
130	قمح صلب	*Penicillium sp4*	11.5	10	8	8
131	قمح صلب	*Penicillium sp5*	14.5	10	7	12
132	شعير Saida	*Rhizopus nigricans*	13.5	10.5	11	10
133	قمح صلب	*Rhizopus nigricans*	+	+	8	+
134	قمح صلب	*Rhizopus sp1*	11.5	10	10	11
135	قمح صلب	*Sporendonema sp*	11	10	+	+

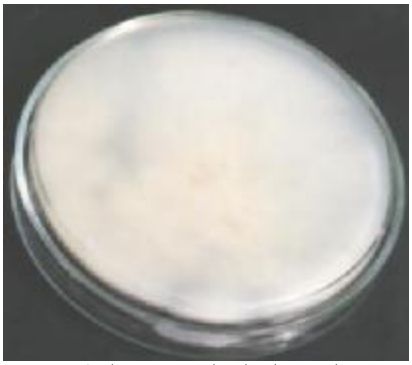
يتضح من النتائج أن الفطريات المعزولة من مختلف الحبوب المخزنة بمناطق (بسكرة، جيجل، قسنطينة) مفرزة للسموم و بعضها شديد السمية على كل السلالات البكتيرية مثل *A. fumigatus (11)* المعزول من القمح الصلب (بسكرة)، *A. fumigatus (46)* المعزول من الخرطال (جيجل) ، *A. peniciloids (59)*، *Fusarium oxysporium (60)*، *Penicillium sp$_1$ (70)*، *Alternaria alternata (77)* ، *A. fumigatus (84)* المعزول من الخرطال *(prévision)* ، *A. fumigatus (87)* المعزول من القمح الصلب *(Vitron)*، *Aspergillus sp$_2$ (106)*، *Monascus sp$_2$ (124)*.

تتفق هذه النتائج مع ما وجده كثير من الباحثين في الكشف عن انتشار الفطريات على الحبوب و إفرازها للسموم التي تعمل على تحطيم كلي أو جزئي للبنية الفيزيائية و الكيميائية للبذور . تختلف هذه السموم قي تأثيرها من جنس لأخر حتى بين سلالات الفطر الواحد ، هذا راجع إلى الخصائص الوراثية للفطر و ظروف الوسط المحيط **(Muriukiet and siboe, 1995) (Lepschy and al., 1989) ; (Ostry and Ruprich, 1998) ; (Yiannikouris and Jouany, 2002) ; (Sanders and al., 2001) ; (Pitet, 1992) ; (Shepard and al., 2002) ; (Desjardin and al.,2000) ; (Cazzania and al.,2001) ; (Hirota and al., 2002) ; (Odhav and Naicker, 2002); (Viscontiet and al., 2002) ; (Etzel,2002) و (Nielsen and al.,1999) .**

3- الدراسة العزلة(11)*Aspergillus fumigatus*من *الناحية* المورفولوجية و الفزيولوجية

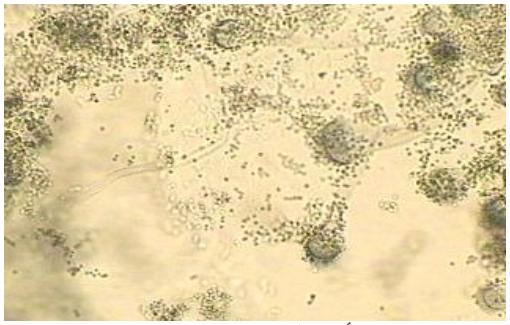
يتكون فطر*Aspergillus fumigatus* من هيفات سريعة النمو عند درجة حرارة 37 م° ، تكون المستعمرة في بدية النمو غير ملونة ، لتصبح خضراء أو حمراء بنية حسب العزلات بعد فترة من النمو شكل (2)


الوجه العلوي لمستعمرة الفطر


الوجه السفلي لمستعمرة الفطر

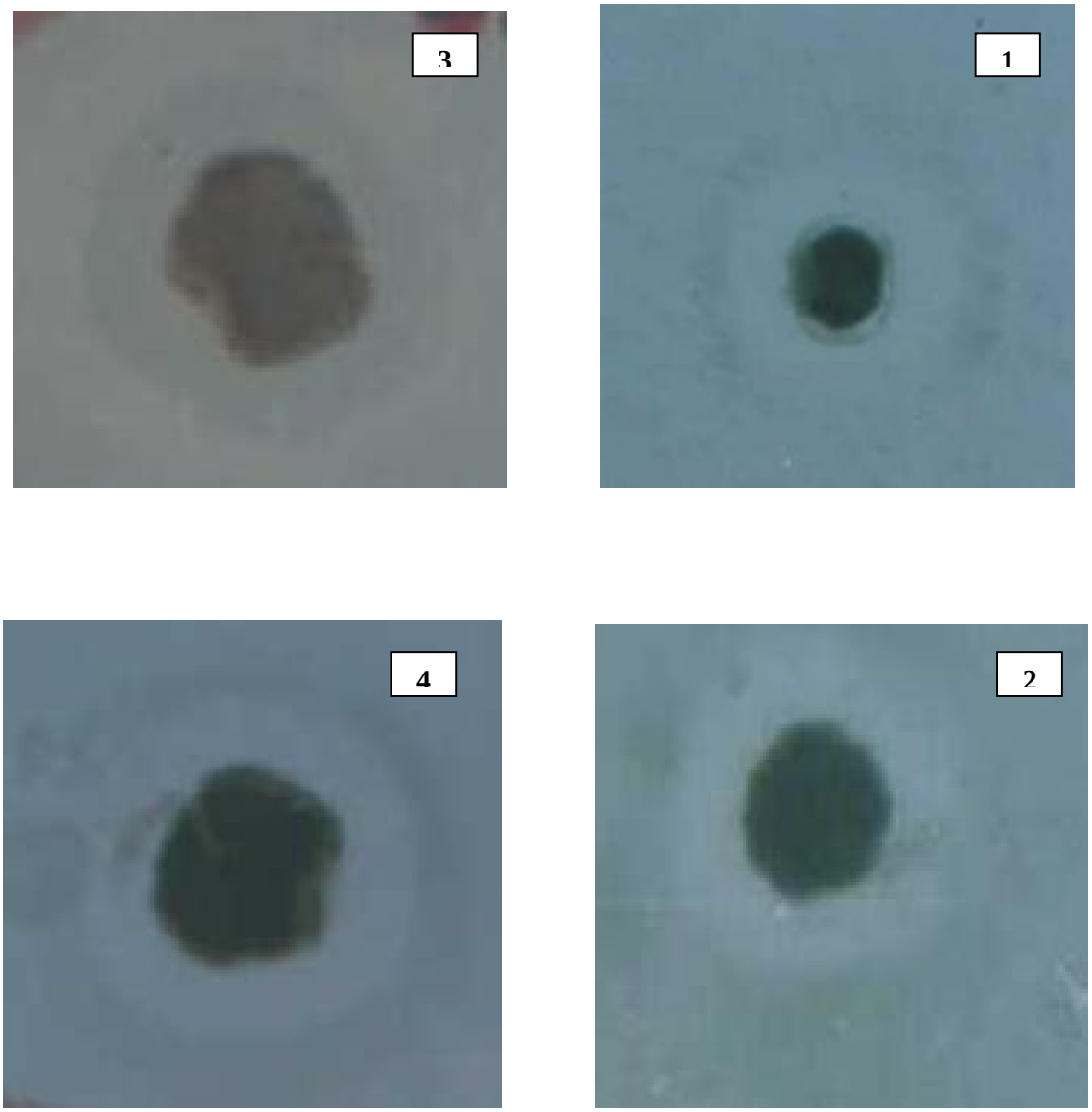
شكل(2): الصفات المرفولوجية لمستعمرة فطر(11)*Aspergillus fumigatus* النامية على بيئة Czapeck-Doxعلى درجة حرارة 30°م لمدة 7 أيام.

يعتبر فطر *Aspergillus fumigatus* خيطي ، له حامل كونيدي قصير أملس ، تتشكل الرؤوس الكونيدية بهيئة عمود ينتهي بحويصلات Phialides نصف دائرية خضراء اللون خصبة في نصفها العلوي ،تتوضع الزوائد الكونيدية في مجموعة واحدة بصورة متوازية مع محور الحامل الكونيدي . تظهر الجراثيم Conidies بلون أخضر ، كروية تتصل مع بعضها لتشكل سلاسل طويلة و تكون عمودا.شكل (3).


أبواغ ولميسيليوم

شكل (3): الصفات المجهرية لمستعمرة فطر(11) *Aspergillus fumigatus* النامية على بيئة Czapeck-Dox على درجة حرارة 30°م لمدة 7 أيام(تكبير10*40)

من الاختبار البيولوجي الموضح في جدول(09) و شكل(04) تبين أن العزلة الفطرية *Aspergillus fumigatus (11)* لها قدرة كبيرة على تثبيط نمو سلالات بكتيريا الاختبار *Bacillus subtilis*، *Escherichia coli*، *Proteus mirabilis*، *Staphylococcus aureus* حيث بلغ متوسط قطر منطقة التأثير (14.00,14.50,15.00,19.50)ملم



شكل (04) : مدى حساسية بكتيريا الاختبار لسموم فطر *Aspergillus fumigatus(11)*
1- *Bacillus subtilis*
2- *Escherichia coli*
3- *Proteus mirabillus*
4- *Staphyloccocus aureus*

إن النتائج المحصل عليها في مجال دراسة العزلة الفطرية *Aspergillus fumigatus* تتفق مع ما توصل إليه العديد من الباحثين ، تنتشر جراثيم فطر *Aspergillus fumigatus* في الهواء ، التربة ،الحبوب و المواد العضوية المتفككة ، تلاحظ جراثيمه بكثرة في الذبال و مخازن الحبوب . . . الخ . يعتبر غالبا المسؤول عن الإمراض التي تصيب الإنسان و الحيوان **(Yannikouris and Jouany, 2002)**.

كما يستطيع فطر *Aspergillus fumigatus* النمو ضمن مجال واسع من درجات الحرارة تتراوح بين (12-50) م° مع رطوبة نسبية ، يعتبر من الأجناس المحبة لدرجة الحرارة المرتفعة Thermophyles تصل إلى 57 م°. **(Millner and al., 1994)** ; **(Deloraine and al., 2002)**

تبين النتائج أن سلالات الفطر *A. fumigatus* واسعة الانتشار على الحبوب مع كل الظروف المناخية ، و مفرزة للسموم ذات التأثير العالي على البكتيريا . **(Maheux, 1998)** ; **(Millner and al, 1994)** ; **(Rylander and Jakobs, 1994)** ; **(Bach and Lesavre, 1981)** ; **(Fisher and al, 2000)** ; **(Lacey, 1975 ;Lebars,1 1975 ; (Clevstroem and al., 1981)**

4- إختبار العزلة الفطرية

تبين من مجموع التوزيع التكراري للعزلات الفطرية المعزولة من حبوب النجيليات المنتجة سنة 2003 بالمناطق : بسكرة، جيجل و قسنطينة أن عزلات فطر *Aspergillus fumigatus (11)* كانت أكثر انتشارا على مختلف الحبوب بنسبة 8,14 % من مجموع التكرارات للفطريات المعزولة.

كما ثبت أن الإختبار البيولوجي لتحديد قدرة العزلات الفطرية على إفراز السموم ،إن العزلة الفطرية *Aspergillus fumigatus (11)* لها قدرة كبيرة على تثبيط نمو سلالات بكتيريا الإختبار، لذا اختيرت السلالة *Aspergillus fumigatus (11)* المعزولة من عينة القمح الصلب بدلا من الخرطال ، لسبب واضح أن محصول القمح واسع الانتشار ، و يحتل مساحة زراعية كبيرة كما يعتبر الغذاء الرئيسي للشعوب في الجزائر و العالم و قد تستعمل أجزاء منه في تغذية الحيوانات.

5- تنقية سموم فطر *Aspergillus fumigatus(11)*

الهدف من الاستخلاص هو الحصول على منتجات أيضية ثانوية للعزلة الفطرية ذات التأثير البيولوجي على سلالات بكتيريا الاختباربغرض دراسة تأثيرها على الصفات المورفولوجية و الفيزيوليجية للنجيليات. تم الحصول على المنتجات الأيضية للعزلة الفطرية بعد معاملة المزرعة الفطرية بمختلف المذيبات العضوية ، وتمت التنقية الجزيئية من خلال كروماتوغرافيا العمود . أوضحت النتائج أن للعزلة الفطرية قدرة على إفراز منتجات أيضية ثانوية، بلغت الكتلة الخلوية7,31 غ /لتر التي أعطت 0.2 غ من المنتجات الأيضية الثانوية Mycotoxines في لترمن بيئة التخمر بعد 14 يوم من التحضين على درجة حرارة 30°م.

6- تأثير تراكيز مختلفة من السم الخام لفطر(11) *Aspergillus fumigatus* على حبوب النجيليات.

1.6 –على النسبة المئوية لإنبات حبوب النجيليات

الغرض من هذه الدراسة هو معرفة مدى تجاوب حبوب النجيليات السليمة المختلفة (الخرطال، الشعير، القمح الصلب و القمح اللين) المنتجة ببسكرة ، (الخرطال، الشعير، القمح الصلب *Polonicum* و القمح اللين *MA Falcon*) المنتجة بجيجل ، (الخرطال *Prévision*، الشعير *Jador*، الشعير *Saida*، القمح الصلب *Vitron*، القمح اللين *HD1220*) المنتجة بقسنطينة، المعاملة بتراكيز مختلفة،1mg ، (1,100,250,500)µg،(1,100,250,500)ng من السم الخام لفطر*Aspergillus fumigatus (11)*.

توضح نتائج دراسة السموم الخام لفطر *A. fumigatus (11)* على نسبة إنبات مختلف حبوب النجيليات المخزنة بمناطق (بسكرة، جيجل، قسنطينة) جدول (9) و الموضحة في شكل (7,6,5) . انخفضت نسبة الإنبات إلى أقل من 50 % مع تركيزات 1mg، µg (100 , 250,500) لكل عينات الحبوب، حيث جلت أقل نسبة إنبات في حبوب الخرطال، تراوحت بين (16-20)% مع تركيز 1 mg و تزداد هذه النسبة تدريجيا مع انخفاض تراكيز السم و بلغت حدود 48% مع تركيز 100µg لأغلبية حبوب النجيليات . كما تأثرت حبوب القمح اللين بأعلى تركيز للسم الخام حيث بلغت (20-25) % مع تركيز 1 mg .

جدول (9): النسبة المئوية لإثبات عينات الحبوب المعاملة بتركيزات مختلفة من مستخلص السم الخام لفطر *(11) Aspergillus fumigatus*.

المنطقة	العينات	النسبة المئوية للإنبات % حسب تركيزات السم الخام.									
		1 mg	500 ug	250 ug	100 ug	1 ug	500 ng	250 ng	100 ng	1 ng	الماء الفزيولوجي
بكرة	الخرطال	16	32	38	48	65	79	86	92	98	99
	الشعير	28	38	41	46	71	82	87	98	99	99
	القمح الصلب	22	25	40	46	65	78	87	95	98	99
	القمح اللين	20	40	47	47	62	80	88	95	98	99
تايب	الخرطال	20	31	36	47	64	81	89	94	98	99
	الشعير	22	37	43	45	68	84	87	94	99	99
	القمح الصلب polo	19	34	36	44	60	82	86	93	98	99
	القمح اللين mafa-lcan	22	37	45	45	70	83	87	90	99	99
فسطينة	الخرطال Prévis-ion	20	35	40	46	72	80	80	90	98	99
	الشعير jador	30	40	46	48	70	85	85	92	99	99
	الشعير saida	26	27	45	47	68	79	86	90	99	99
	القمح الصلب vitron	25	25	40	45	60	81	85	90	98	99
	القمح اللين HD 1220	25	35	37	42	72	83	85	98	99	99

تبين أن حبوب الخرطال و القمح اللين أقل مقاومة للسموم ، التي تتمركز في الطبقات الخارجية للحبة ثم تتغلغل عبر التشققات إلى داخل جنين البذرة حيث تعيق التغيرات الفيزيولوجية و المرفولوجية للجنين . **(Quillien,2002)**

كانت درجة تحمل حبوب الشعير لتركيزات السم 1mg، µg (100 , 250,500) أكبر من تحمل حبوب القمح الصلب، اللين و الخرطال لمختلف المناطق ، حيث بلغت أقل نسبة إنبات لحبوب الشعير بـ 30% عند معاملتها بتركيز 1 mg و48% مع تركيز 100 µg . كما انخفضت نسبة إنبات حبوب القمح الصلب لمختلف المناطق إلى (19-25)% مع تركيز 1 mg ، تزداد هذه النسبة تدريجيا مع انخفاض التركيز ، حيث بلغت 46 % عند معاملتها بتراكيز100µg . كلما انخفض تركيز السم زادت نسبة الإنبات إلى (60-72) % مع تركيز 1µg لكل الحبوب و قاربت عينة الشاهد

قد يرجع هذا التباين في تجاوب حبوب النجيليات المختلفة لتركيزات السم الخام ، إلى تركيب الحبوب سواء من الناحية المرفولوجية أو الكيميائية ، حيث تتميز حبوب الشعير بأغشية مضاعفة على عكس حبوب القمح ذات الغشاء النشوي الرقيق و ارتفاع نسبة البروتينات و السكريات بها ، هذا يشجع تطور الفطريات عليها و اختراق السم لهذه الأغشية .

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه **(Cruz and al., 1988)** لأن الإصابة بالفطريات و إفرازها للسموم تنقص إنبات حبوب القمح ، كذلك بين **(Lesage and al., 1985)** أن تلوث الحبوب بالفطريات يؤدي إلى نقص في نسبة إنباتها . قد تساعد بعض العوامل الفيزيائية على تطور الفطريات و إفرازها للسموم مثل درجة الحرارة و الرطوبة كما تعتبر الحبوب المادة المثالية لتكاثر الفطريات . تعتبر درجة الحرارة المثلى لنمو بعض الفطريات هي الدرجة المثلى لإنتاج السموم . **(Pelhate, 1968)**. بين كل من **(Lefebvre and al, 2003)** أن سموم DON (Vomitoxine)، Zéaralénone تثبط إنبات حبوب الشعير ، الخرطال و القمح **(Poisson and Cattagnier,1974)** إن تطورأجناس *Aspergillus* و *Penicillium* على حبوب القمح تثبط نسبة إنباتها ، بين **(Trenk and al., 1991)** أن تركيز سم Zéaralénone يثبط إنبات حبوب الذرة . حسب تقرير **(FAO, 1984)** أن تلوث حبوب القمح بالفطريات وإفرازها للسموم تؤثر على نمو الجنين.كما بيت عدة منشورات **(Chelkowski and al., 1981) ; (Lopez-Garcia and al.,1999) ; (Schollemberger and al., 2002)**

أن تمركز السموم الفطرية على أغلفة البذور تؤدي إلى موت الجنين.

2.6 - تأثير سموم فطر *A. fumigatus* على الصفات المورفولوجية لعينات البحث

بينت دراسة تأثر السموم الخام لفطر *A. fumigatus(11)* على البنية المورفولوجية لمختلف نباتات النجيليات

لوحظ من الجدول (10) .تأثيرالتراكيز العالية من سموم الفطر 1mg (100,250,500) µg على الخصائص المورفولوجية لكل عينات الحبوب لمختلف المناطق . تبين إختلاف من محصول لآخرإبتداءا من 100µg تأثيرا واضحا على القياسات المرفولوجية لنباتات النجيليات المختلفة ، في حين أن التراكيز الأقل من 100µg كان تأثيرها ضعيفا مقارنة بعينة الشاهد و كانت النتائج كما يلي:

-**الخرطال**: سجل أقل طول للجذر في خرطال بسكرة مع تركيز(100µg,1mg) ،حيث بلغ 1.25سم ، 2.6 سم على التوالي ، أما المجموع الخضري فكان في حدود 1,05 سم ، 1,19 سم مع نفس التراكيز لم يسجل ظهور الوريقة مع هذه التركيزات . يلي ذلك خرطال جيجل و قسنطينة ، حيث تباين تأثير السموم بصورة ضئيلة من محصول لأخر ،كان طول المجموع الجذري في حدود 1,31 سم ، 1,46سم لعينة جيجل 1,2سم، 1,63 سم لعبنة قسنطينة ،أما المجموع الخضري بلغ (1,11-1) سم ، (1,21-1) سم مع نفس التراكيز و على الترتيب . مما تجدر الإشارة إليه أنه كلما زاد تركيز السم إنخفض طول المجموع الجذري و الخضري و تأخر ظهور الوريقات الصغيرة.

- **الشعير :** لوحظ تقارب في طول جذرنباتات الشعير للمناطق الثلاثة المعاملة بتركيز1mg ،100 µg حيث بلغ (2,25-2,65)سم لشعير بسكرة ،(2,1-3,6) سم لشعير جيجل ،(2,11،3,41) سم لشعير*Jador*، (2,2-3,2)سم لشعير*saida* بمنطقة قسنطينة . كما بلغ طول الساق عند نفس التراكيز بـ (1-1,4) ملم ،(1,02-1,34) سم ، (1,11-1,6) سم ،(1,2-1,2) سم على الترتيب لعينات شعير بسكرة ،قسنطينة ،جيجل .

القمح: تأثرت نباتات قمح المناطق الثلاثة بتركيزات السم المختلفة ، تبعا لنوعية الحبوب حيث بلغ متوسط طول المجموع الجذري للقمح الصلب لمنطقة بسكرة (1,72-2) سم كذلك بالنسبة للمجموع الخضري (1,1سم ، 1,17سم) مع تركيز1mg ،100 µg على الترتيب . أما في القمح الصلب لمنطقة جيجل *Polonicum* بلغ طول الجذر و الساق مع نفس التراكيز السابقة (1,61-2.46)سم و (1-1,16) سم على التوالي ، نفس الملاحظة بالنسبة للقمح الصلب *Vitron* انخفض طول الجذر إلى (2,65-2,78) سم و الساق إلى (1,18-2,49) سم مع تراكيز1mg ،100 µg كما سجل اختلاف طفيف لطول الجذر لعينات القمح اللين لمختلف المناطق بلغ (2,8-3,5) سم لعينة بسكرة، (2,61-

3,71) سم لعينة جيجل و(2,80-2,18) سم لعينة قسنطينة مع تركيز 1mg ،100 µg كما بلغ طول الساق (1,48-1,2) سم لعينة بسكرة، (1,80-1,30) سم لعينة جيجل و(1.43-1,14) سم لعينة قسنطينة مع نفس التراكيزالسابقة .مما يمكن التنويه به هو أن نمو المجموع الجذري و الخضري وظهورالوريقات يتوقف على تركيز السم .كلما زاد تركيز السم إنخفض طول المجموع الجذري و الخضري و تأخر ظهور الوريقات مقارنة مع عينة الشاهد. إن عواقب هذا التأثير على طول المجموع الجذري و الخضري ، يعيق تطور النبات ،و يؤدي إلى تقزم الشتلات الصغيرة ، و بالتالي يؤثر من الناحية الاقتصادية على المردود كما أن نبات الشعير يتميز بمجموع جذري طويل على عكس نباتات النجيليات الأخرى، هذا يساعد على التغلغل في أعماق التربة و البحث عن الماء و أظهر نوعا من المقاومة للسموم يرجع ذلك إلى التركيب البنيوي لبذور هذا النبات. هذه النتائج تؤكدما توصل إليه كل من **(Moseman,1968); (Last,1962)** الذان لاحظا أن الفطريات تعمل على تثبيط نمو الجذور النجليات و ذلك بإفرازها لمنتجات أيضية ثانوية من بينها السمومmycotoxine.

جدول (10) :تأثير سموم فطر *A.fumigatus(11)* على الصفات المورفولوجية لمختلف حبوب النجيليات

م	ع		تركيز السم الخام									
			1 mg	500 µg	250 µg	100 µg	1 µg	500 ng	250 ng	100 ng	1 ng	ماء فيسيولوجي
بسكرة	الخرطال	م.ط.مج	1،25	1,52	2,58	2,6	3,21	3,25	3,5	4,3	4,6	4,8
		م.ط.س	1,05	1,13	1,16	1,19	1,28	1,31	1,33	1,5	1,75	1,83
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	الشعير	م.ط.مج	2,25	2,3	2,5	3,65	3,71	3,83	4,12	4,38	4,47	5,43
		م.ط.س	1	1	1,1	1,4	1,81	1,83	1,97	2,11	2,33	2,9
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	القمح الصلب	م.ط.مج	1,72	1,8	1,83	2	2,5	3,5	3,51	3،75	3،81	3،85
		م.ط.س	1,1	1,1	1,13	1,17	1,21	1,23	1,3	1,34	1,4	1,6
		ظ.و	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
	القمح اللين	م.ط.مج	2,8	3,31	3,43	3,5	3,5	4,1	4,18	4,4	4,5	5,26
		م.ط.س	1,2	1,4	1,44	1,48	1,5	1,96	2,1	2,13	2,21	2,5
		ظ.و	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
جيجل	الخرطال	م.ط.مج	1,31	1,36	1,41	1,46 ، 2,18 1	2,46	2,58	2,58	2,91	3,93	
		م.ط.س	1	1,07	1,11	1,11	1,18	1,26	1,36	1,5	1,61	1,7
		ظ.و	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
	الشعير	م.ط.مج	2,1	2,35	2,5	3,6	3,6	4,25	4,36	4,4	5,4	6,16
		م.ط.س	1,02	1,1	1,13	1,34	1,38	1,5	1,51	1,85	2,9	2,93
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	القمح الصلب	م.ط.مج	1,61	2,19	2,31	2,46	3,28	3,5	3,5	4,2	4,5	4,2
		م.ط.س	1	1,15	1,16	1,16	1,65	1,83	2,21	2,4	2,6	2,86
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	القمح اللين	م.ط.مج	2,61	2,61	3,5	3,71	4,1	4,4	4,71	4,73	5,18	5,25
		م.ط.س	1,3	1,3	1,47	1,8	1,8	2,15	2،21	2،24	3،1	3،12
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

تابع جدول (10)

م	ع		تركيز السم الخام									
			1 mg	500 µg	250 µg	100 µg	1 µg	500 ng	250 ng	100 ng	1 ng	ماء فيسيولوجي
قسنطينة	الخرطال	م.ط.مج	1,2	1,35	1,4	1,63	2,13	2,28	2,52	2,91	2,97	3,81
		م.ط.س	1	1,03	1,07	1,21	1,3	1,3	1,48	1،51	1,53	1,7
		ظ.و	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
	الشعير Jador	م.ط.مج	2,11	2،15	3,33	3,41	3,48	4,11	4,28	5,1	5,52	6,2
		م.ط.س	1,11	1,13	1,16	1,6	1،75	2,1	2,5	3,3	3,6	3,8
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	الشعير Saida	م.ط.مج	2,2	2,7	3	3,2	3,33	3,7	4,4	4,41	4,5	7،11
		م.ط.س	1,2	1,5	1,61	1,20	1،72	1,8	2,5	2,5	2,5	3,75
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	القمح الصلب	م.ط.مج	2,65	2,71	2,73	2,78	2,8	3,71	3,75	4,61	4,7	5,5
		م.ط.س	1,18	1,31	1,45	1,49	2,11	2,13	2,17	3,16	3,21	3,23
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	القمح اللين	م.ط.مج	2,18	2,31	2,6	2,8	3,5	3,5	1,70	3,73	4,18	4,50
		م.ط.س	1,14	1,21	1,27	1,43	1,6	1,93	2,1	2,15	2,21	2,25
		ظ.و	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

م.ط.م.ج: متوسط طول المجموع الجذري (سم)
م.ط.س: متوسط طول الساق (سم)
ظ.و : ظهور الورقة
م:المنطقة
ع:العينة

7- تأثير سموم قطر *Aspergillus fumigatus(11)* على الصفات المورفولوجية لنبات القمح الصلب Vitron بعد 30يوما من المعاملة

الهدف من هذه الدراسة هو معرفة الإختلاف الحاصل على الصفات المرفولوجية الممثلة في الوزن الطازج و الجاف و طول كل عضو من نبات القمح الصلب *Vitron* (الجذر ، الساق و مساحة الأوراق) و الصفات الفيزيولوجية الممثلة في الكلوروفيل a و b لنفس النبات المعامل بالتراكيز المختلفة من سموم الفطر *A. fumigatus(11)* (100-50-25-1)µg /ml بعد 30 يوم من المعاملة.

يتضح من النتائج الموضحة في جدول (11)و الأشكال (9-10-11-12)أن قياسات طول الجذر، الساق، عدد اللأوراق و مساحتها تختلف حسب التراكيز. سجل أكبر طول الجذر عند الشاهد 23,49 سم ثم ينقص تدريجيا مع زيادة تركيز السم ، بلغ 19,68سم ، 13,49 عند تركيز سم1µg،100µg على الترتيب و عليه كلما زاد تركيز السم أثر على طول المجموع الجذري للنبات ، هذا يعيق عملية امتصاص الماء و الأملاح المعدنية من التربة و بالتالي على النمو. سجل اختلاف في قياس طول الساق حيث بلغ طول الساق عند الشاهد بـ 8,28 سم يليها طول سيقان النباتات المعاملة بتركيزµg 1 ، 6,87 سم ، ينقص الطول كلما زاد تركيز السم ،حيث سجل أقل طول عند تركيزµg 100 ، 4,99 سم . مما تجذر الإشارة إليه أن النباتات المعاملة بالتراكيز المختلفة لسموم فطر *A. fumigatus(11)* تكون ذات سيقان رقيقة ، كما تجسد هذا التأثير في عدد الأوراق و مساحتها بمقارنتها بعينة الشاهد التي تحتوي على 4 وريقات سليمة و جيدة ، بلغت مساحتها 3954,44 ملم^2.

لوحظ أن النباتات المعاملة بتركيز 1µg على 3 وريقات رقيقة مع ظهور بقع صفراء في وسطها ، بلغت مساحتها 2553,99 ملم^2 ، أما مع تركيزµg100 كانت بعض النباتات قزمة و أغلبيتها تحتوي على 2 وريقات رقيقة مع ظهور بقع صفراء في وسطها ، إذ تغير لون النصل العلوي للورقة إلى الأبيض و بلغت مساحتها 2167,66 ملم^2 (شكل8)، هذا يعيق عملية التركيب الضوئي و يتسبب في تراجع تغذية النبات ، كما يلحق هذا التأثير أضرارا أخرى بالنبات كنقص في المجموع الجذري.هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه بعض من الباحثين(**Saner and Christensen, 1986**) (**Anonyme g., 2005**) ، إن فساد البشرة الخارجية للورقة و زيادة في عملية التنفس يتبعها فقد الماء. كما أن إنخفاض طول ساق الجذر ،مساحة الورقة ،الوزن الرطب و الجاف للنباتات يعود إلى إضطراب الوظائف الفزيولوجية للنبات مؤديا إلى عرقلة التركيب الضوئي، كما يضعف الإمتصاص المائي و المعدني إثر تخريب البنية البيوكميائية للأنسجة ، فينجم عن الإضطرابات التطور غير الكامل للنبات أو إعطاء أجزاء نباتية قزمة ضعيفة، تعطي بمجموعها وزنا رطبا و جافا ضعيفين و بالتالي إنتاجا منخفضا.

سجل اختلاف في كمية الكلوروفيل بين التراكيز و عينة الشاهد حيث بلغت أخفض قيمة للكلوروفيل a أقصاها 0.245 µg/g في عينة الشاهد،ثم إنخفضت إلى 0.155µg/g مع تركيز1 µg لسموم الفطر *A. fumigatus(11)* و إستمرت في الإنخفاض إلى 0.131µg/g مع تركيز100.µg. نفس الملاحظاتسجلت مع الكلوروفيل b حيث بلغت (0.125-0.0809-0.0686) بالنسبة لعينة الشاهد ،مع تركيز 1µg و100 µg على الترتيب . مما تجدر الإشارة إليه أنه كلما زاد تركيز سموم الفطر كلما إنخفضت كمية الكلوروفيل .

تتفق النتائج مع ما أشار إليه(**White and Shoental,1965**) حيث أن جرعات (100ppb) من الـAflatoxines يثبط إنبات الجذور، والجرعة (10ppb) من هذا السم تنقص كمية الكلوروفيل في النباتات الصغيرة .كما بين (**Slowotizky,1969**)أن الـAflatoxine تعيق تمثيل الكلوروفيل في النبات خلال المراحل الأولى من تخليقه ويلاحظ تغير في لون أوراق نبات الذرة وتقزمها، كما أشار (**Dyer and Scott.,1972**) أن الإصابة الفطرية تسبب نقص الكلوروفيل في النبات.

a-(للشاهد) mg/L 0 بتركيز
b- µg/L 1 بتركيز
c- 100 µg/L بتركيز

شكل (8) : تأثير نراكيز مختلفة من سموم فطر *Aspergillus fumigatus(11)* على الصفات المورفولوجية لنبات القمح الصلب Vitron بعد 30 يوم من المعاملة