من أهم المحاصيل التصديرية لما يتمتع به من عدم وجود حصص تصديرية محددة الفول السوداني عتبر من جهة الإتحاد الأوربي كباقي المحاصيل التصديرية الأخري وكانت مصر تصدر في منتصف التسعينات ما يقرب من 40% من الإنتاج وتناقصت هذه الكمية نتيجة لظهور العديد من المشاكل التي واجهت المنتج المصري والمصدر مما أدى إلى تناقص المساحة المنزرعة خاصةً عند الأخذ في الاعتبار زيادة عمليات إستصلاح الأراضي والتي كان من المفروض أن تزيد الإنتاج.

وسنتناول هنا أهم المشاكل المرضية التي تسبب عائقاً حقيقياً في إنتاجية الفول السوداني وعملية تصديره بالإضافة إلى محاوله إلقاء الضوء على أهم أساليب المقاومة الفعّالة في تقليل الإصابة والحد من إنتشارها.

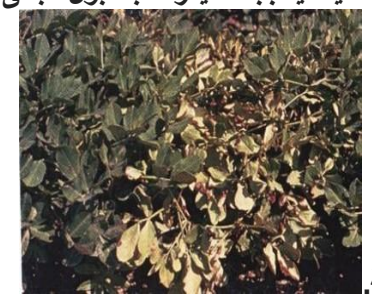
أمراض الجذور والسوق Roots and Stems Diseases

أولاً: موت البادرات وأعفان الجذور والذبول Damping-off, Root rot and wilt

يسبب المرض مجموعة من فطريات التربة أهمها Fusarum solani, Fusarium oxysporum, Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani وتتميز أهم أعراض موت

Figure 20. Seedling disease caused by various fungal organisms.
Courtesy Texas Agricultural Extension Service

البادرات هو ظهور تقرحات غائرة علي الجذور وفي منطقة التاج مع ملاحظة إن هذه التقرحات يمكن أن تظهر في مراحل متأخرة علي الإبر فيما يعرف بمرض Limb rot والمسبب الرئيسى له Rhizoctonia solani وهذا المرض يعد من أخطر الأمراض في أمريكا.بالنسبة للإصيبة بالذبول وأعني هنا الناتج عن فطريات الفيوزاريوم يجب ملاحظة أن قدرة فطر Fusarium oxysporumعلي إحداث الذبول في الحقل ضعيفة ولكنه ينجح في ذلك تحت ظروف الصوبة عند العدوي به بمفرده حيث يسبب ما يعرف بالذبول المفاجيء في حين أن أغلب الإصابات الحقلية بسببها فطر Fusarum solani حيث يسبب ما يعرف بالذبول البطيء وهذا ما أثبتته التجارب التي قمنا بها في القسم



وأكدته الأبحاث العالمية.

ونظراً للتداخل ما بين هذه الفطريلت في الأعراض وإحداث الإصابة كان من الصعب الوقوف علي حجم خسائر كل فطر علي حدي إلا إنه بصفة عامة تصل الخسائر في الأرض الموبؤه والمعتاد زراعة الفول السوداني بها إلي 50% . ويعتبر الإفراط في الري والتسميد الأزوتي وزراعة بذرة ملوثة إلي جانب زراعة أصناف غير مقاومة والتبكير في الزراعة خاصةً في الوجه البحرى من أهم الظروف المهيئة لإحداث الإصابة.

ثانياً: عفن الساق Stem Rot

يسمي أيضاً باللفحة الجنوبية ، العفن الأبيض، عفن أو لفحة الإسكليورشيم ويسببه فطر **Sclerotium rolfsii** والطور الجنسي له **Corticium rolfsii** ويكون أكثر نشاطاً قرب سطح التربة (صفة عامة لهذا الجنس) حيث يعتبر من الفطريات المحبة للأوكسجين والتي تحاول بذلك الهروب من المنافسة لغياب العديد

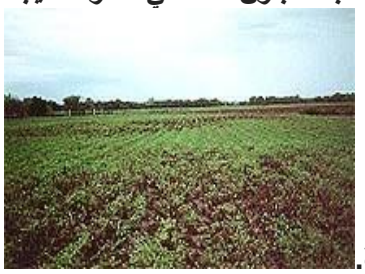
Figure 27. Southern blight (Sclerotium rolfsii) fungal strands occur at or near the soil surface.
Courtesy Texas Agricultural Extension Service

من الفطريات في العشرة سنتيمتر الأولي من سطح التربة.

وأهم الأعراض ذبول الساق الذي يبدأ علي فرع واحد في البداية ثم يمتد لباقي الأفرع ويغطي الساق المصابة قرب سطح التربة نمو ميسليومي أبيض كثيف خاصة إذا توافرت أوراق الغطاء النباتي. ويعتبرالرطوبة النسبية المنخفضة التي تشجع إنبات الأجسام الحجرية والغطاء النباتي الكثيف الناتج من ضيق مسافات الزراعة إلي جانب الإفراط في التسميد الأزوتي وزراعة بذرة ملوثة و أصناف غير مقاومة والتبكير في الزراعة من أهم الظروف المهيئة لإحداث الإصابة.

ثالثاً:العفن الفحمي Charcoal Rot

يسمي أيضا بالعفن الجاف ويسببه فطر **Macrophomina phaseolina**وتظهر الأعراض في وقت متأخر من الموسم غالباً وتكون في صورة تلون الساق باللون البني المسود عند إتصاله بالتربة وتمتد الإصابة إلي أعلي الساق نحو الفروع وإلي أسفل نحو الجذور, تذبل النباتات وتموت ومن المظاهر المميزة تلون النبات بلون سخامي أسود نتيجة لتكوين الفطر للأجسام الحجرية التي يمكن رؤيتها عند نزع



القشرة.

ويعتبر عدم إنتظام الري خاصة التعطيش من أهم العوامل المهيئة للإصابة لإنها تحفز وتزيد من ضراوة الفطر وتكوينه للاجسام الحجرية هذا إلي جانب الإفراط فى التسميد الأزوتي وزراعة بذرة و أصناف غير مقاومة والتأخير في الزراعة.

رابعاً: العفن التاجي Crown Rot

من الأمراض التي بدأت تشكل خطورة في الوقت الحالي حيث سجل القسم أكثر من حالة إنتشار للإصابة في مناطق الزراعة في النوبارية ووادي النطرون, والمرض يسببه فطر **Aspergillus niger** وهو من الفطريات سريعة الإنتشار ويتميز بغزارة جراثيمه حيث تنبت مكونة هيفات تخترق السويقة الجنينية أو الأوراق الجنينية مباشرةً.

يمكن أن تصاب البذور حالما توضع في ظروف رطبة وتصبح مغطاة بكتل من الجراثيم السوداء, يصيب الفطر السويقة الجنينية لتصبح مشبعة بالماء لونها بني فاتح مغطاة بالجراثيم الكونيدية السوداء، تذبل النباتات وتموت في خلال 30 يوم مع ملاحظة إن زيادة رطوبة التربة عن طريق الري مع التسميد المتوازن يمكن أن يشجع النبات علي تكوين جذور عرضية تؤدي إلي إستعادة النبات لوضعه الطبيعي نموه بصورة جيدة مرة أخرى.

ويعتبر رطوبة التربة في مرحلة الإنبات من أهم العوامل المهيئة للإصابة لإنها تحفذ جراثيم الفطر علي الإنبات وتساعده في عملية الإختراق كما أن من أهم العوامل الأخرى تأخر عملية الإنبات في وجود إرتفاع في درجة حرارة التربة وهذا في الغالب يحدث في حالات التأخير في الزراعة.

المقاومة:

1- فرز البذرة جيداً قبل الزراعة لإن كل هذه الأمراض يمكن أن تحمل علي البذرة.

2- معاملة البذرة بأحد المطهرات الفطرية(فيتافكس- ثيرم أو ربزولكس- ت بمعدل 3جم/كجم بذرة) قبل الزراعة حيث تخلط به جيداً في وجود الصمغ العربي كمادة لاصقةوتترك لتجف قبل زراعتها.

3- الإهتمام بإضافة العقدين حيث ثبت دورها المهم في عملية تحفيز المقاومة مه ملاحظة إستخدام البكتريا الخاصة بالفول السوداني (Rhizobium lupin) مع زيادة الفدان كيس لتعويض الفاقد نتيجة لإضافة المبيد للبذرة.

4- زراعة الأصناف المقاومة وقد أثبتت التجارب التي تمت بالقسم سواء الحقلية أو تحت ظروف العدوي الصناعية بالصوبة أن صنف إسماعلية 1 هو من أكثر الأصناف التجارية مقاومةً بينما صنف جيزة 4 و5 ذو قابلية عالية للإصابة كذلك الصنف المستورد جورجي.

5- الزراعة في الأسبوع الأول من مايو يعتبر أفضل المواعيد لتقليل الإصابة حيث إن التبكير أو التأخير يزيد من الإصابة مع إتباع دورة زراعية.

6- الإهتمام باتسميد البوتاسي والفوسفوري مع عدم الإفراط من التسميد النيتروجيني والتأكد من مصدر التسميد البلدي وبأنه جيد التحلل.

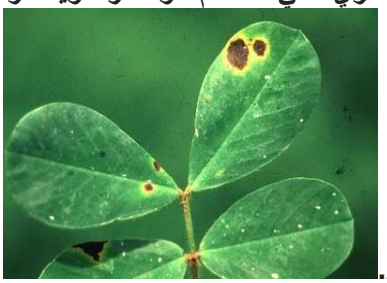
7- الإهتمام بإضافة الجبس الزراعي حيث يضاف طن للفدان نصف الكمية عند إعداد الأرض والباقي بعد شهر من الزراعة.

8- الإهتمام برش العناصر الصغري حيث يتم الرش مرتين بعد 40 و60 يوم من الزراعة مع مراعاة عدم زيادة معدل الزنك.

9- الإهتمام بالري بحيث يكون منتظم لإن التعطيش أوالتغريق يزيد من الإصابة.

تبقع الأوراقLeaf Spot

يصاب الفول السوداني بالعديد من أمراض المجموع الخضري بما فيهم التبقعات إلا إن مرض تبقع الأوراق السركوسبورى أو ما يعرف بالتيكا (Tikka) أو الفيرولا (Viruela) أو تبقع الأوراق الميكروسفيرللي نسبة للطور الجنسي للفطر المسبب هو علي الإطلاق من أهم أمراض المجموع الخضري في العالم ومصر وينتشر في حالة التي الري بالرش أكثر من أي أسلوب ري



آخر.

المسبب المرضى هو فطرCercospora والطور الجنسي له Mycosphaerella وهناك نوعين من الفطر الأول يسبب اتبقع المبكر للأوراق C. arachidicola ويظهر بعد شهرمن الزراعة والأخر يسبب التبقع النتأخر C. personatum ويظهر بعد شهرين من الزراعة. وتظهر الأعراض في صورة بقع

صغيرة شاحبة تكب رفي الحجم وتصبح بنية اللون وتكون غير محددة الشكل ومحاطة بهالة صفراء في حالة فطر و شبه دائرية غير محاطة بهالة في حالة فطر كما إنه من المظاهر المميزة له تلون البقع علي السطح السفلي باللون الأسود، بتطور الإصابة تتساقط الأورلق. يجب ملاحظة تداخل فطر الألترناريا مما يؤدي لحدوث تغيرات في مظهر الإصابة. ويعتبر الري بالرش ولإرتفاع الرطوبة والحرارة مع زيادة التسميد الأزوتي من أهم العوامل المهيئة للإصابة.

المقاومة:

1- إتباع دورة زراعية مع حرق مخلفات المحصول أو إجراء حرث عميق لدفنها حيث تعتبر من أهم مصادر العدوي.

2- الإعتدال في الري والتسميد الزوتي مع عدم إغفال التسميد البتاسي والعناصر الصغري.

3- الإهتمام بإزالة الحشائش مع عدم تقليل مسافات الزراعة عن 10 سم حتي لا تزيد الكثافة النباتية وبالتالي ترتفع الرطوبة.

4- إجراء تعفير بالكبريت الميكروني بمعدل 20كجم للفدان بعد شهرين من الزراعة.

5- الرش الوقائي بألفايورجارد بمعدل 200سم /100لتر ماء عند بداية ظهور الإصابة أو بكوسيد 101 بمعدل 150جم/100لتر ماء علي أن يكون الرش ثلاث مرات بفاصل 15 يوم مع مراعاة إضافة مادة ناشرة (ترايتون- ب).

أعفان الثمار والأفلاتوكسينPod rot complex and Aflatoxins

تعتبر أمراض أعفان الثمارPod rots من أهم الأمراض المسببة لفقد كمي ونوعي للمحصول في مصر هذا إلى جانب تلوث الثمار بالأفلاتوكسين (Aflatoxin contaminations) حيث يمثلان معاً أحد أكبر المعوقات التي تواجه منتجي ومصدري الفول السوداني في مصر. وتسبب أعفان الثمار العديد من الفطريات وتختلف تبعاً لمظهر الأعراض من عفن بني (R. solani) عفن وردي (F. moniliforme) تدهور تام (ويسببه العديد من الفطريات أهمها (M. phaseolina, Pythumi myriotylum, S. rolfsii هذا إلي جانب العفن الأصفر (Aspergillus flavus, A.

.parasiticus

وإن كان بمكن أثناء عملية الفرز بعد الحصاد إستبعاد الثمار التي تحمل أعراض أعفان الثمار إلا إنه لايمكن إكتشاف تلوث الثمار بالأفلاتوكسين إلا بالتحليلات الكيماوية (TLC,GLC) إذ أنه لا تبدو أي أعراض علي الثمار الملوثة إلا تحت ظروف معينة من إرتفاع الرطوبة ودرجة الحرارة حيث تظهر جراثيم الفطريات المفرزة للأفلاتوكسين الأخضر و الأصفر المخضر على البذرة من الخارج أو داخلها وهو ما يعرف بالعفن الأصفر Yellow mold ويتم إفراز الأفلاتوكسين فى البذور الزيتية بصفة عامة مثل الفول السوداني, القطن, اللوز, الذرة...إلخ عن طريق أربع أنواع من فطريات الأسبرجلليس هم Aspergillus flavus, A. parasiticus, A. tamari, A. nomius حيث تحمل الجين المسئول عن الإفراز (Af1r) ويعتبر فطرى Aspergillus flavus, A. parasiticus, والمعروفين بإسم Aspergillus flavus group أهمهم وأوسعهم إنتشاراً وتتم عملية الإفراز في مرحلة ما قبل الحصاد وتستمر تحت الظروف السيئة في المخزن وأثناء الشحن للتصدير. وتعتبر إرتفاع رطوبة البذرة أغلى من 12% وتوافر رطوبة نسبية 85% و درجة حرارة من30 إلى 535 م هي أنسب الظروف الملائمة لعملية الإفراز.

وتعد الأفلاتوكسين من أهم السموم الفطرية لما لها من أثار ضارة على صحة الإنسان والحيوان حيث يؤدي تراكمها داخل الجسم إلى تليف الكبد وتلفه إلي جانب كونها من المواد المسرطنة كما أن لها تأثير ميتاجيني وتيراتوجينى على الأجنة وتنتقل عبر لبن الأم وفي حليب الأبقار. وقد تعرف العالم علي الأفلاتوكسين في أوائل الستينات بعد حادثة نفوق 100000 من فراخ الرومي في إنجلترا بعد التغذية على أعلاف فول سوداني ملوثة بالأفلاتوكسين ومن وقتها و إلي الآن تم إكتشاف 16 نوع من الأفلاتوكسين منهم أربعة انواع رئيسية B1,B2,G1,G2 وأخطرهم وأكثرهم تواجداً B1 وقد سميت بالأفلاتوكسين - نسبة إلي أهم فطر مفرز لها وهو فطر الأسبرجللس فلافس حيث ال A أول حرف من إسم الجنس و fla أول حروف النوع أما Toxin فهي تعني سم اما الأحرف فذلك تبعاً لإنعكاساتها الطيفية عند تعرضها للـ UV حيث التي تعطي اللون الأزرق تأخذ B والتي تعطي اللون الأخضر تأخذ G .

ولخطورة هذه السموم إهتمت الدول بوضع اللوائح والقوانين التى تنظم عملية الإستيراد لتؤمن المنتج السليم والآمن صحياً لمواطنيها. ولمواجهة هذه المشكلة الخطيرة لابد من إتباع العديد من الخطوات أثناء الزراعة وإلى أن يتم الشحن والتصدير ويمكن إيجازها في الأتى:-

أولاً: إجراءات تتم قبل الحصاد:

1. العناية بكل العمليات الزراعية التي من شأنها خلق نبات قوي في نموه قادر علي مقاومة الأمراض خاصةً تلك العمليات المعنية بتقليل المسببات المرضية القاطنة في التربة من إستخدلم دورة زراعية ثلاثية، التسميد المتوازن، الإهتمام بإضافة الجبس الزراعي والعقدين، تنظيم الري خاصة بعد نزول الإبر(المشجب) إلي التربة.

2. متابعة المحصول أثناء مرحلة النمو الخضرى ومقاومة الأمراض التى تصيبه بمجرد ظهورها.

3. مقاومة الآفات التي تصيب المجموع الخضري والثمري خاصة التي تؤدي إلى جرح الثمار وإتلافها مثل دودة ورق القطن والحفار القاطنين للتربة.

4. ومن العمليات الهامه إجراء وقف للري قبل التقليع بخمسة أيام لتقليل المحتوى الرطوبي للبذرة.

ثانياً: إجراءات تتم بعد الحصاد:

1. بعد الصاد وفصل الثمار عن العرش يتم إجراء فرز أولي قبل التجفيف, ثم يتم التجفيف إما بالمجففات الحرارية وهو الأفضل أو علي أسطح جافة بحيث تنشر عليها الثمار بسمك لا يزيد عن 10- 15 سم مع التقليب المستمر يومياً والتغطية بمشمع ليلاً مع مراعاة مقاومة النمل الذي قد يسبب جروح للثمار.

2. بعد التجفيف يتم عمل فرز وتدريج للثمار وتعبء فى أجولة من الخيش تسمح بالتهوية مع مراعاة ان تكون جديدة ونظيفة.

3. بتم وضع الرسائل المجهزة للتصدير في صورة لوطات مرقمة ويدون عليها كافة البيانات الخاصة بالرسالة تحت إشراف لجنة من الحجر الزراعي والتي تباشر أخذ العينات للكشف عن تكوين أو وجود الأفلاتوكسين بها.

4. يفضل التخزين تحت تبريد من10- 515م لضمان سلامة المنتج أو تخزن في مخازن جيدة التهوية ونظيفة مزودة بالمراوح والشفافطات لضمان خفض درجة الحرارة وتقليل الرطوبة.

5. يجب أن تكون المخازن محمية من دخول القوارض والحشرات خاصةً النمل.

6. يفضل وضع الأجولة علي ألواح خشبية حتى لا تتعرض للرطوبة وتوضع فوق بعضها بشكل متعامد ولا يزيد عدد الأجولة بالرصة عن 8 أجولة.

ثالثاً: الإجراءات المتبعة في الشحن:

1. لابد من عدم مكث الرسالة في الميناء أكثر من ثلاثة أيام علي أقصى تقدير ولابد أن تراعى ظروف التخزين السابق ذكرها خلال هذه المدة.

2. يفضل الشحن في مبردات إن وجدت مع مراعاة معاينة الحاويات قبل الشحن لضمان صلاحيتها.

3. في حالة عدم توفر مبردات يفضل الشحن في عنابر البواخر التي يتوافر بها نظام تهوية جيد و هذا يصلح في حالة الكميات الكبيرة والمسافات الطويلة.

4. في حالة الشحن في حاويات مغلقة (Box container) لابد من عزل الحاوية من الداخل بمادة عازلة للحرارة كما يمكن إضافة كمية مناسبة من السليكا جيل كمادة ماصة للرطوبة ولابد من وضع الحاويات في أماكن محمية من الشمس كجراش المركب.

النيماتودا Nematodes

تنتشر النيماتودا في حقول الفول السوداني وتعتبر من الأمراض التي تسبب نقصاً كبيراً في المحصول يصل إلي 50% في الأراضي الموبؤة وتظهر الأعراض علي هيئة بقع منتشرة في الحقل يكون فيها النباتات مصفرة الأوراق فيما يشبه نقص الغناصر مع تقزم للنباتات وعند إقتلاع النباتات يلاحظ وجود عقد نيماتودية أو تورماتعلي الجذور والقرون. وتشجع وجود الرطوبة العالية مع إرتفاع درحة الحرارة من إنتشار الإصابة وشدتها.

المقاومة

1- الإهتمام بالحرث المتعامد في إتجاهين وترك الأرض فترة للتشميس.

2- الإهتمام بإزالة الحشائش.

3- التأكد من خلو السماد البلدي من أي عدوي مع التوقف عن عمليات نقل التربة.

4- المعاملة بمبيدات تيميك ، فيوردان ، نيماكور بمعدل10كجم للفدان أو موكاب 30 كجم للفدان حيث تتم المعاملة بالتكبيش عند الزراعة أسفل الجور أو عند تمام الإنبات كما يمكن خلطها مع السوبر فوسفات أو بالرمل لضمان تجانس التوزيع.

5- في حالة الإصابات الشديدة يمكن إجراء عملية التشميس