

Informe Técnico

94 - 01

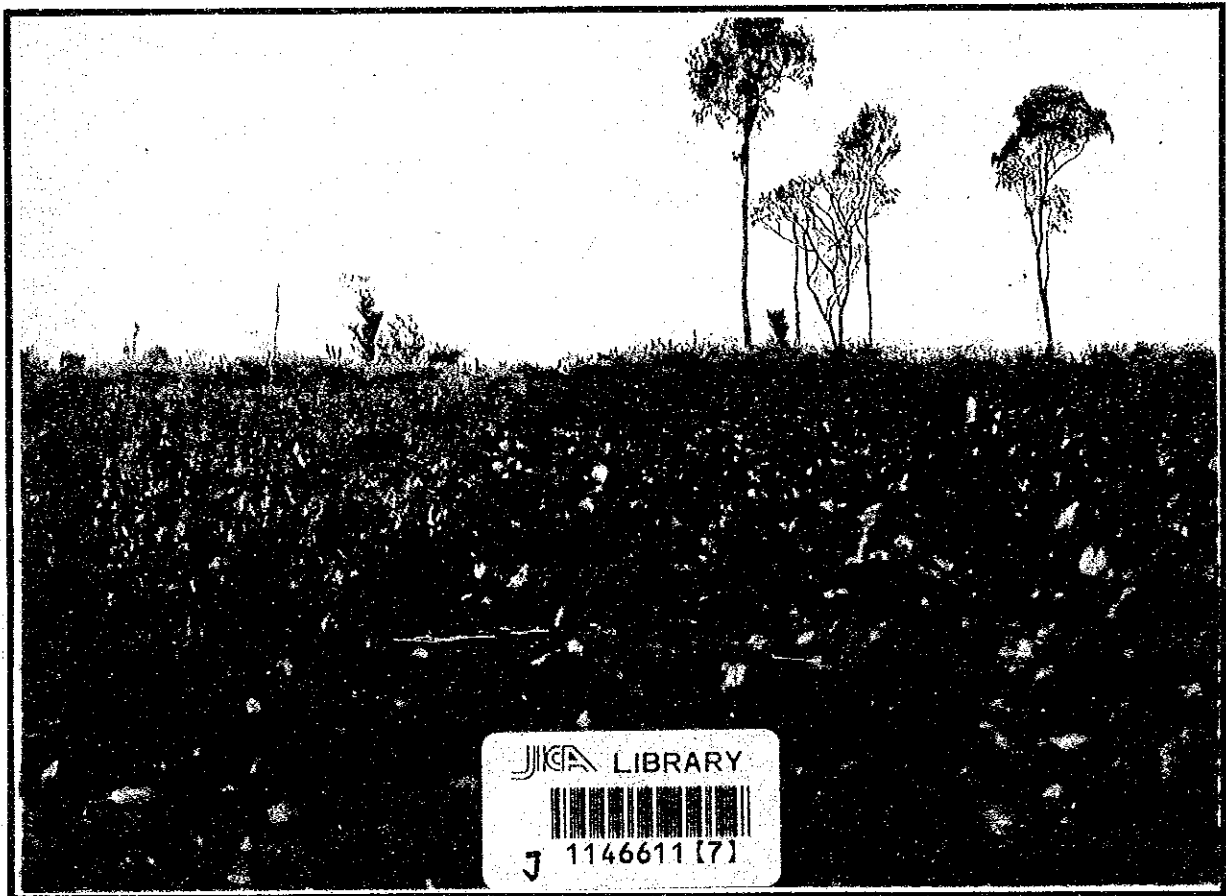
# LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA SOJA

*Cancro del Tallo de la Soja.*

*Podredumbre Carbonosa del Tallo.*

*Nematodo del Quiste de la Soja.*

*Podredumbre marrón del Tallo.*



Las Principales Enfermedades de la Soja Cancro del tallo de la soja, Nematodo del quiste de la soja.

JICA  
708  
89.1  
PEO  
LIBRARY

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
Centro tecnológico Agropecuario en Paraguay  
( CETAPAR - JICA )

Teléf.(0632)20210/20246 - Fax.(0632)20244  
Ruta7 km.45  
Distrito Yguazú

PGC
JR
94 - 06



1146611 [7]

## Enfermedades del Tallo de la Soja

### "Cancro del Tallo (Enfermedad del cancro) y Pudrición Carbonosa del Tallo"

CETAPAR - JICA

Dr. Shizuo Onogui

En la soja se originan muchas enfermedades pero, como muestra en el cuadro, en el Paraguay la enfermedad que origina grandes infecciones como enfermedad virósica, enfermedad bacterial, etc., es poca; comparativamente con otra región productora, comparando con otro producto agrícola también fue poco el origen de la enfermedad.

Pero en verano de 1992 se comprobaron el gran origen de *Diaporthe Phaseolorum f. sp. meridionalis* y *macropharina phaseoli*, de ahora en adelante se origina la enfermedad que ofrece una gran influencia al cultivo de la soja, inmediatamente se debe establecer el control para realizar el control de la enfermedad, primeramente hay que conocer el hábito de ambas generaciones, tiende a ser necesario establecer la forma de control integrado de tales medidas como el plantío convencional y control químico adecuado.

Aquí expreso la investigación de ambas enfermedades, a fin de contribuir en alguna medida a la estabilidad de la producción de soja.

#### I. Cancro del Tallo (Enfermedad del Cancro)

##### Patógeno:

Se origina debido al hongo

Nombre Científico:

- **Generación Imperfecta:** *Phomopsis phaseoli f. sp. meridionalis*.
- **Generación perfecta:** *Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis*.

Nombre en español: Cancro del tallo de la soja.

Nombre en Japonés: Kuki Kaiyo byō.

##### Síntoma:

Penetra en la hoja, peciolo, tallo y fruta.

##### Síntoma de la hoja:

Al comienzo entre las nervaduras de la hoja se amarilla, luego va muriendo la nervadura y queda de color marrón rojizo. Por ahora la nervadura queda de color verde.

Luego toda la hoja queda de color pardo.

##### Síntoma del tallo:

En el primer período es de 1 a 2 mm. aproximadamente y de color marrón rojizo o negruzco.

Las motas parecidas a manchas se extienden en forma ovalada y el centro queda de color negruzco, pardo rojizo y se levanta un poco. La parte de los nudos de la rama es fácil de infectarse, se extiende de arriba a abajo del tallo y se seca la hoja y luego el tallo. Se extiende desde la epidermis hasta la médula de la parte infectada del tallo, se seca la médula y luego se seca toda la planta.

### Forma de diagnóstico de la enfermedad

Se diagnostica por el color de la médula.

Si se raspa la parte enferma del tallo se ve que hay cambio de color hasta la médula, el síntoma del primer periodo la médula queda de color rojo pardo. Cuando termina la etapa de crecimiento de la soja queda de color pardo y se extiende de arriba a abajo de la médula. Cuidar si se origina el cancro en el tronco y si el color de la médula está oscura.

### Forma de Infección

#### 1. Infección de Semilla

En general la semilla viable y no viable del producto agrícola influye en gran medida en el crecimiento y resultado de la cosecha. En la Soja los daños que causan la infección de la semilla son semillas sanas, trastorno de crecimiento, disminución de peso y calidad inferior. La enfermedad del mosaico, enfermedad de la quemadura de la hoja, mancha bacteriana, mildew blando, etc., se dan éstos nombres como enfermedad de la semilla pero el cancro del tallo también es una de las enfermedades de infección de la semilla.

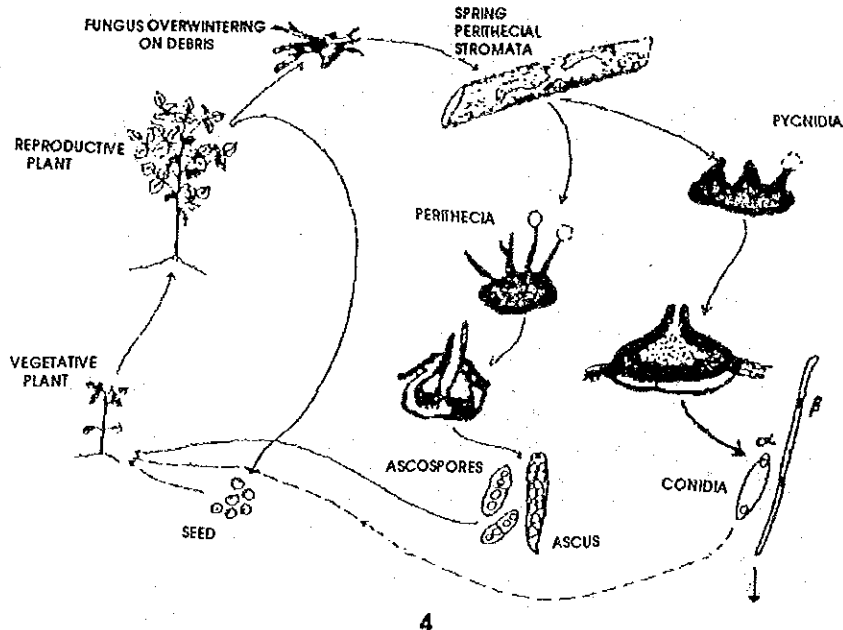
La cantidad de contagio de la semilla del lugar de origen es menos de 2 %, numéricamente es poca pero esa fuerza de contagio es extremadamente fuerte, la invasión a otra zona nueva depende de la semilla.

#### 2. Investigación de daño debido a la infección

La enfermedad se origina fácilmente y en gran cantidad en el lugar de origen que quedaron los daños de tallo y hojas en años anteriores.

#### 3. Condición de semejanza de año y origen de la enfermedad

La condición de semejanza de año influye grandemente en el origen de la enfermedad. En el origen de la verdadera enfermedad influye mayormente la lluvia, entre los 40 a 45 días a partir de la siembra si llueve mucho la influencia es mayor, hay que cuidarse de la lluvia de esta época. Si se contagia la infección aparece el estado de la enfermedad desde los 15 a 20 días, el estado de la enfermedad avanza creando el cancro, desde la época de floración hasta la gran época de fructificación y posteriormente la planta se marchita.



## **Forma de control**

### **1. Desinfección de la semilla**

Thiram

Benomyl

Thiophanato-methyl

Captan

Thiophanato-methyl + Thiram

### **2. Sistema de rotación de cultivo**

En verano maíz, en invierno arveja, se cultiva gramíneas.

Si en invierno se cultivan lupinus, aumentan los gérmenes patógenos.

**Cultivo resistente al cancro del tallo:** maíz, algodón, girasol.

**Cultivo susceptible:** lupinus, feja, crotalaria.

En la sucesión de soja, trigo, soja, es más alta la proporción de origen de cancro del tallo que soja descanso, soja.

Comparando al cultivo convencional el plantío directo tiene mayor proporción de origen del cancro de tallo.

### **3. Forma de arada**

Con la arada convencional después de la cosecha de la soja se incorpora lo máximo posible de resto de cultivo, dejando lo mínimo de rastrojo con el hongo en la superficie del suelo.

### **4. Introducción de semilla de variedad resistente**

Para evitar que la enfermedad sea más efectiva además de económica, cultivar la semilla de variedad resistente es la mejor manera.

Debido al resultado de investigación realizado en EMBRAPA de Brasil, actualmente en la colonia japonesa la mayor parte de la especie cultivada no tiene resistencia a la enfermedad, por eso, debido a la condición de fenómeno climático la posibilidad de origen es mayor.

Felizmente por ahora entre la variedad de semilla que se está utilizando hay unos cuantos que se manifiestan resistentes por eso, de ahora en adelante tendría que cultivarse la semilla de variedad resistente, desde el lugar que se origina el cancro del tallo (enfermedad del tallo), especialmente necesario evitar el uso de semilla sin elección.

Recomiendo que se utilice y consulte la descripción sobre el resultado de investigación de semilla resistente realizada por el Doctor José Tadashi Yorinori de EMBRAPA del Brasil.

Actualmente (marzo 1992) la enfermedad comprobada en el Departamento de Alto Paraná (Cuenca de Nacunday, Colonia Yguazú, Zona de Hernandarias), Departamento de Caaguazú (Campo 9, Campo 8). La zona de cultivo de soja que todavía no está comprobada también se cree que algún día se va a originar la enfermedad por eso, hay que tener mucho cuidado con la introducción de semilla de lugares infestados y recomiendo el tratamiento químico de la semilla producida en la misma finca.

**Cancro del Tallo de la Soja**  
**(Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis)**



**Foto 1: Síntoma en la hoja (Primera época).**

*Se amarillenta toda la hoja, de a poco los espacios Internervales se oscurecen y se van marchitando, la nervadura no se marchita y mantiene un color verde.*



**Foto 2: Síntoma en la hoja.**

*No se marchita toda la hoja, queda la nervadura, los espacios Internervales quedan de color marrón rojizo y se marchitan.*



**Foto 3 :** Síntoma del tallo.

*Se extiende de arriba para abajo la mancha en forma ovoide de color marrón rojizo, a su alrededor queda negro rojizo, la parte sana se encuentra delimitado. Al avanzar su síntoma la parte del medio tiene mayor cantidad de manchas negro-rojizas.*

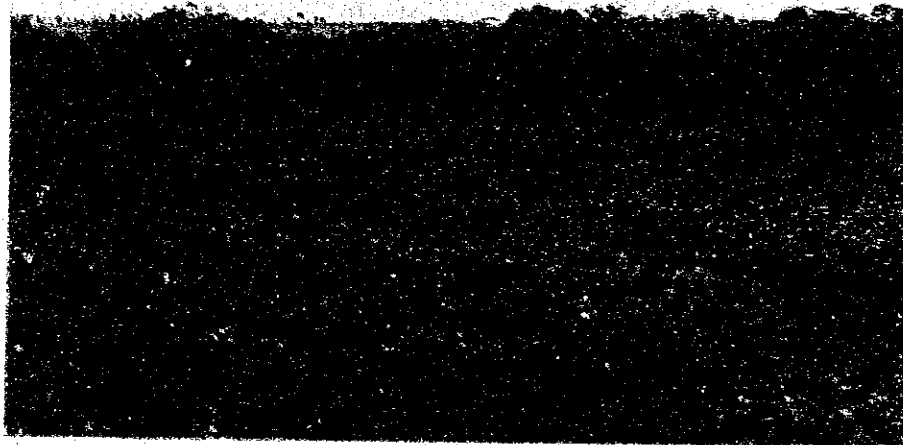


**Foto 4 :** Síntoma dentro del tallo.

*Una de las maneras de descubrir el diagnóstico de la enfermedad es raspando el tallo primeramente, la médula queda rojiza y se extiende de arriba abajo del meollo. Si avanza mucho su síntoma queda marrón rojizo y se marchita.*



**Foto 5: Diferencia de variedad.**  
*La enfermedad según la variedad se observa diferentes grados de infección aunque sea en la misma parcela la variedad resistente (Br-4), se mantiene verde. La variedad susceptible (FT-1) se marchita.*

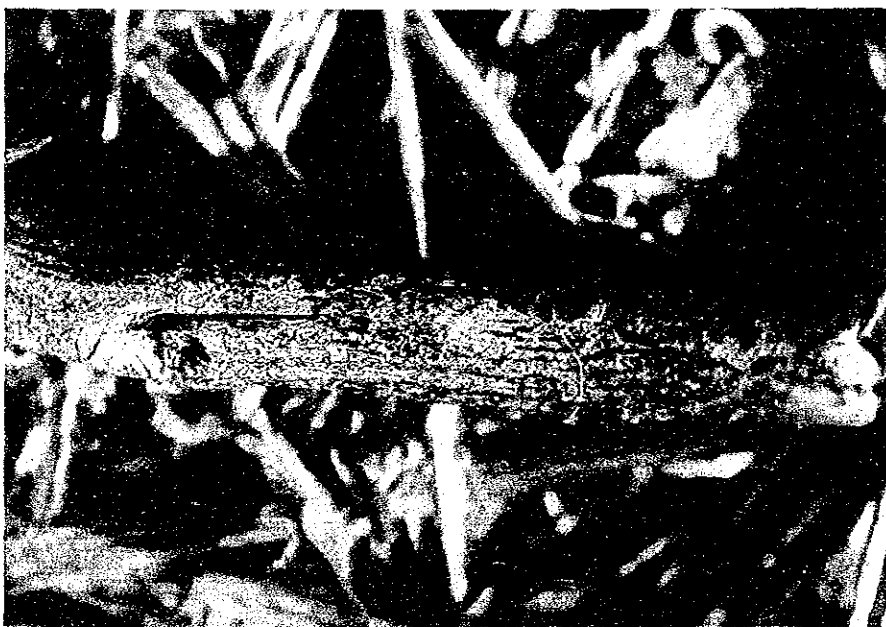


**Foto 6: Primera etapa de infección BRAGG.**  
*La variedad BRAGG (variedad susceptible), en la parcela en varias partes, en la hoja se observan los síntomas de la enfermedad.*





**Foto 7 :** Infección total de la parcela.  
*Si los síntomas continúan toda la parcela se marchita así.  
La variedad Yguazú es susceptible.*



**Foto 8 :** Estroma Perfecto de la enfermedad del tallo en años anteriores.  
*Como se observa en la parte superior de la foto el gránulo negro es el Peritecio que se originó en la enfermedad del tallo en año anterior.*

## II. Podredumbre Carbonosa del Tallo

### **Gérmenes patógenos**

Ocurrencia causada por el Hongo.

**Nombre científico:** *Macrophomina phaseoli* ASHBY.

**Nombre en español:** Podredumbre Carbonosa del Tallo.

**Nombre en japonés:** Sumigusare byô.

### **Síntomas**

Penetra en el cuello, tallo, raíz, la mayoría se origina desde la mitad de su crecimiento hasta el término.

Si continúa el secado a temperatura alta las hojas pierden vigor de repente y queda amarilla, caen las hojas, se marchita el tallo. Si vemos el cuello de ese tallo al marchitarse son de color gris, a veces de color plateado.

Cuando este síntoma es más viejo se ve pequeñísimo polvo negro.

El haz se desprende en pequeños trozos, se cubre de polvo como si fuera polvo de carbón de madera.

Sacando la planta enferma fácilmente se desprende, la raíz gruesa solamente queda y la raíz fina se seca y cae. La corteza de la raíz que queda también se desprende en pequeños trozos y se va la epidermis.

En mayor cantidad se encuentran en la raíz y el cuello pero a veces invaden hasta las axilas.

### **Forma de contagio**

Estos patógenos sobrevive casi 2 años en el suelo, dependiendo del patógeno.

#### **1. Infección debida a falta de estudio de la planta**

Aparece fácilmente en parcela que quedan en las hojas y tallo de la planta enferma del año anterior.

#### **2. Condición de fenómeno meteorológico y origen de daño por enfermedad**

La enfermedad se origina fácilmente con alta temperatura y bajo condición de secado, si se origina el daño por sequía la enfermedad se origina mucho, si durante el verano hay mucha lluvia la enfermedad disminuye.

### **Forma de control**

El rango de ataque los patógenos es amplio, se extiende a 300 variantes como la leguminosa, compuesta, rosásea, etc. En el lugar de cultivo de la soja dependiendo de la situación hay probabilidad de originarse en cualquier lugar.

Es necesario alternar el cultivo por lo menos 3 años pero todavía no se establece la forma específica de control.

En esta enfermedad se observa la diferencia dependiendo de la variedad, también se observan variedades que manifiesta resistencia pero todavía no hay estudios serios por eso de ahora en adelante quiero realizar esa investigación.

Existiendo daño por sequía es fácil de originarse, también es difícil de predecir el origen de daños por sequía por eso al cambiar la época de crecimiento rápido la semilla no es buena, como se ve en la foto 2 hay veces que no hay cosecha.

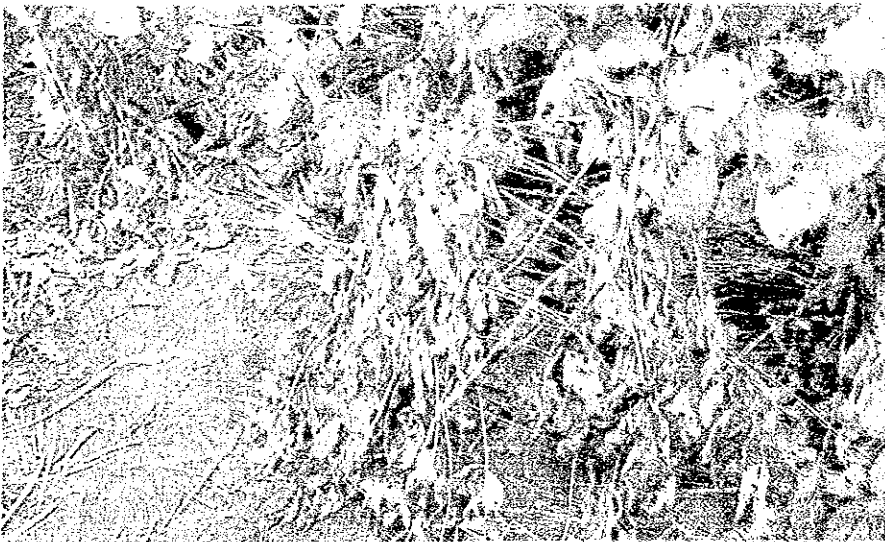
## Podredumbre Carbonosa del Tallo

### Explicación de las fotografías



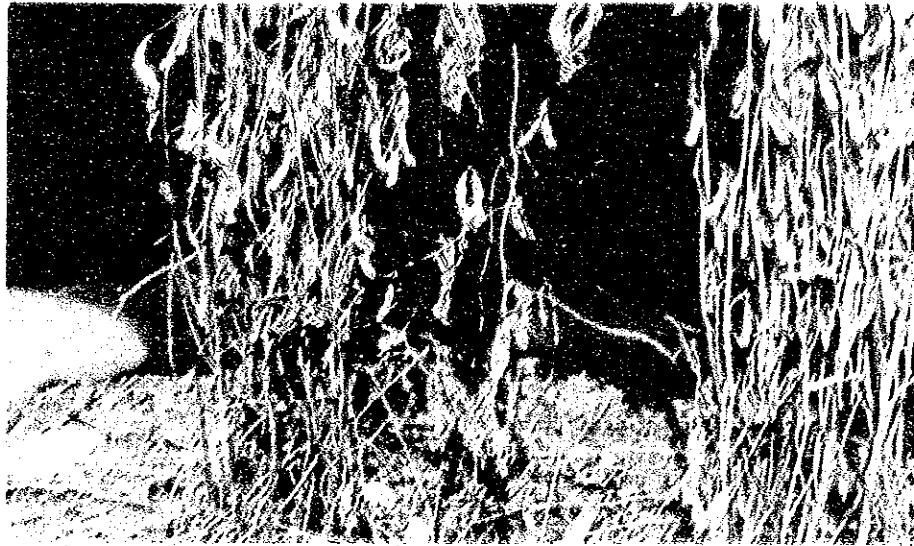
**Foto 1 :** Síntoma de la raíz.

*Se desprende la epidermis desde el cuello hasta la punta de la raíz. Las raicillas se pudren y queda la raíz gruesa. Al levantar la corteza se puede observar debajo un carbón parecido a esclerocto.*



**Foto 2 :** Comienzo del periodo de crecimiento.

*En el comienzo del periodo de crecimiento si contrae otra enfermedad se seca totalmente. En la siembra tardía le toma la enfermedad por sequía, queda como si contrajera otra enfermedad.*



**Foto :** **Planta sana y Planta enferma**

*En la planta enferma el tallo se marchita, la valva hipertrofiada y rugosa, dan pocos frutos.*

*En planta sana el tallo es verde y también posee cantidad de raicillas.*



**Foto 4:** **Daños circunstanciales posterior a la etapa de crecimiento.**

*Si tarda la época de infección llegan las valvas más o menos a llenarse pero toda la parcela se seca rápidamente, el rendimiento de parcela sana oscila entre 20 - 60 %.*

### III. Nematodo del Quiste de la Soja (*Heterodera glycines*)

#### **Plantas Hospederas**

Cuales son las especies cultivadas parasitadas. Este nematodo tiene un rango de hospedero comparativamente estrecho, dentro de las leguminosas: Soja, poroto, azuki, judías blancas, lupinos y otros, existen numerosas especies de las leguminosas que no son afectadas por este nematodo. Además no parasita a las plantas de otras familias.

#### **Distribución geográfica**

Norteamérica, Colombia, Japón, China, Corea, Indonesia y otros países asiáticos, Egipto y en amplias zonas del África.

#### **Condición de daños**

Cuando hay ocurrencia del nematodo del quiste de la soja hay crecimiento deficiente tanto en el tallo como en las hojas, cambia el color de las hojas, Cuando hay una infestación fuerte una parte del campo del cultivo adquiere un amuchillamiento en forma circular. Esta enfermedad se denomina enanismo amarillo de la soja, también conocido en idioma japonés como Tsukiyoutyou. La planta enferma produce pocas vainas, también caída de hoja prematura, en muchos casos superando el 60 %.

#### **Punto de diagnosis**

En el suelo no se forma síntoma semejante a otra enfermedad, sin embargo, si la densidad es alta el crecimiento de la soja continúa, desde el periodo de la floración el crecimiento se retrasa, el color de la hoja se torna amarillo. Sin embargo, en la parte subterránea como se observa en la figura, se observan quistes en numerosas raíces de aproximadamente 0,5 mm. Primeramente blanco, luego marrón. Los nódulos de bacterias son extremadamente pequeños. Los quistes tienen forma de limón y están adheridas a las raíces.

Se puede diferenciar el quiste del nódulo de bacteria a simple vista. En general en las plantas parasitadas hay poca formación de nódulos. En la parte subterránea en un quiste en forma de limón como se observa en la figura se puede encontrar de 200 a 500 huevos.

Los quistes pueden permanecer viables de 8 a 9 años en suelos disecados.

#### **Métodos de prevención**

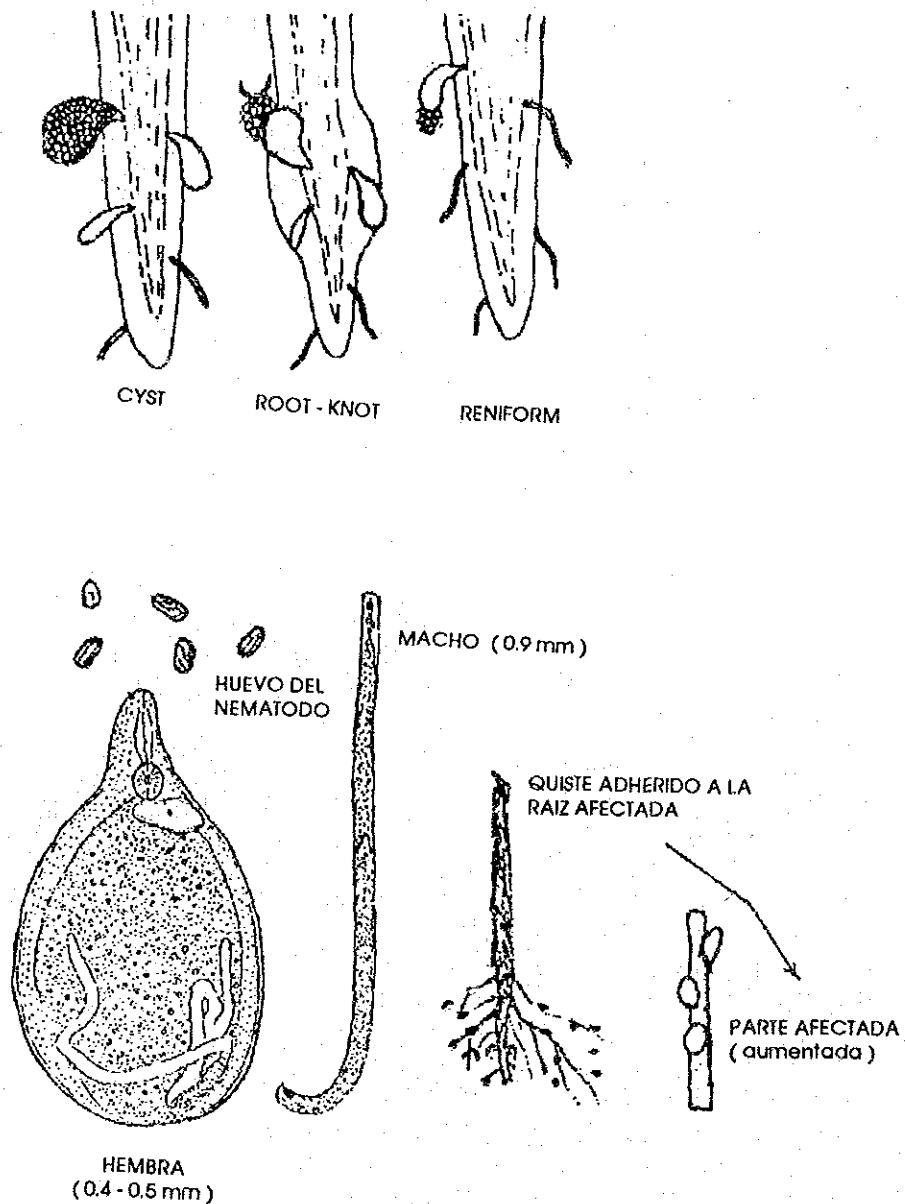
En un campo infestado se debe hacer una rotación de 3 o 4 años con maíz, arroz, sorgo, algodón y otros cultivos antes de introducir una especie susceptible al nematodo del quiste de la soja.

Como el nematodo puede diseminarse a través de las maquinarias agrícolas éstas deben ser limpiadas adecuadamente si se ha utilizado en un campo infestado antes de introducirlas en un campo libre del nematodo.

### Uso de variedades resistentes

No está claro si las variedades cultivadas actualmente son o no resistentes, sin embargo en el Japón se crean variedades resistentes; si el daño se extendiera se puede pensar que en el futuro se podrían cultivar variedades resistentes.

Además de lo expresado más arriba, se ha explicado sintéticamente las características del nematodo del quiste de la soja. Si encuentra síntomas en plantas de soja como lo descrito más arriba, puede traer sus muestras de plantas o de suelo para sus estudios en CETAPAR con las infraestructuras y recursos humanos con que cuenta la Institución.



#### IV. Podredumbre marrón del tallo

De la Dirección de Defensa Vegetal del Brasil, a través de un informe reciente, se conoce la ocurrencia de una nueva enfermedad de la soja en ese país.

Si en el Brasil hay ocurrencia de una nueva enfermedad algún tiempo después, tarde o temprano, se introduce en el Paraguay. Ejemplos de ellos son el cancro del tallo de la soja, la piricularia del trigo y otros.

Aquí, de antemano se presenta qué clase de enfermedad es ésta, si en las parcelas de ustedes aparecieran los síntomas de esta enfermedad, por favor informar al CETAPAR o a las Organizaciones de Investigación Agrícola del Paraguay.

**Nombre Japonés :** Rakuyoubyou.

En el Japón se conoce la enfermedad en el poroto azuki, existe reporte que en 1980 apareció la enfermedad en la soja, desde entonces se ha aumentado su daño. El patógeno que causa enfermedad en el poroto azuki no causa daño en la soja.

**Nombre científico :** *Cephalosporium gregatum* Allinton et Chamberlain.

**Distribución geográfica:**

Hay reporte que la enfermedad apareció en Estados Unidos por primera vez en 1946, en la actualidad hay confirmación de su existencia en México, Egipto, Japón, Yugoslavia y otros países.

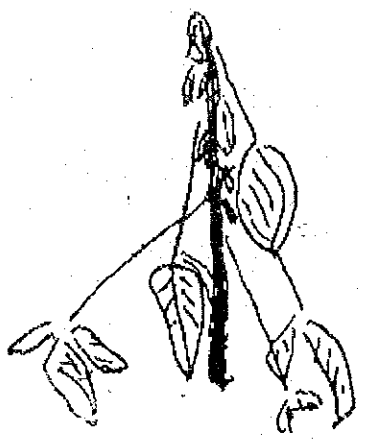
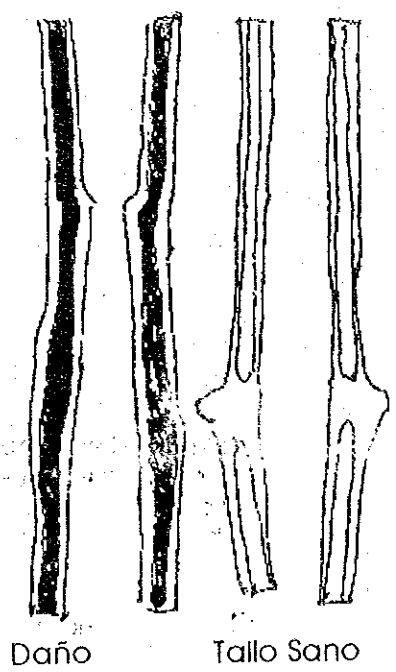
**Condición de daño:**

Desde la floración hasta la maduración las hojas repentinamente comienzan a plegarse, como dice el nombre de la enfermedad, la planta se marchita. Si bien ni en la hoja ni en el tallo se observan síntomas específicos cortando longitudinalmente el tallo se observa que la médula adquiere una coloración castaña rojiza (adquiere una coloración más roja que en el cancro de la soja) hasta la punta del tallo presenta una coloración marrón rojizo.

**Método de prevención:**

Caso varietal, hay poca investigación sobre el método de prevención no existe método de control práctico en la actualidad. El hongo permanece por largo periodo dentro del tejido afectado, se debe practicar una rotación de cultivo en los campos infestados con maíz,

arroz y otros cultivos que no son afectados por la enfermedad, especialmente si se ha venido practicando un sistema de sucesión de cultivo con la soja.



SINTOMA DE LA ENFERMEDAD EN EL CAMPO

— SINTOMA INTERNO EN EL TALLO



大豆の病害“茎かいはよう病（カンクロ病）”と“炭腐病”について

国際協力事業団パラグアイ農業総合試験場

病害虫防除専門家 小野木静夫

パラグアイには多くの病害が発生するが、パラグアイに於ては表に示すようにウイルス病、細菌病、糸状菌など、大きな被害が発生する病害は、他のパラグアイ産地に比べて少なく、他の作物に比べても病害発生が少ない作物であった。

しかし、1992年夏、*Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis* の発生確認や、*Macrophomina phaseoli* の多発生など今後、大豆栽培に大きな影響を与える病害が発生し早急にその防除対策を確立しなければならない。

病害を防除するにはまず、その病害の本質である発生生態など相手をよく知り、耕種的防除法や化学的防除を組み合わせた総合防除法の確率が必要となってくる。

ここでは、両病害の概要について述べ、パラグアイ生産安定の一助としたい。

## 1. 茎かいはよう（カンクロ病）

### 病原菌：

カビによって発生する

学名：不完全世代 *Phomopsis phaseoli f. sp. meridionalis*.

完全世代 *Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis*.

西名：Cancro del tallo de soja.

和名：茎かいはよう病

### 症状：

葉、葉柄、茎、子実を侵す

葉の症状：初期は葉の緑がやや黄化し、やがて葉脈間の壊死がみられて赤っぽい茶褐色となる。この頃、葉脈は緑のまま残っている。やがて葉全体が茶褐色となる。

茎の症状：初期は1~2mmまたは点状で黒から赤っぽい茶色である。しみ状の点状の斑点が細長く楕円形に広がり、中心部が黒から赤っぽい褐色なり少し浮き上がる。小さな扁平なる黒色ないし黒褐色の斑点を多数縦列している。

枝のつけ根部分など感染しやすく、次第に茎の上下に広がり葉や茎を枯らす。

茎の感染部分の表皮から髓に広がり、髓を枯死。やがて全体を枯らす。

### 病気診断方法：

茎の髓の色で診断する。

病部の茎をけずると、髓まで変色し、初期症状は髓が赤っぽく褐色をしている。大豆の生育後期になると茶褐色となり髓の上下に広がる。幹にかいはようが発生しているが、また髓の色が濃くなっているか注意する。

## 伝染方法：

### 1. 種子伝染

一般に、種子の良否は作物の生育・収量に大きく影響する。大豆では種子伝染する病害は種子腐敗、生育阻害、収量、品質低下などの原因となる。モザイク病、葉焼病、細菌性斑点病、紫斑点、べと病などが上げられるが、茎かいよう病も種子伝染する病害の一つである。

発生圃場での種子伝染率は2%以下と数字の上では低い但其の伝染力は極めて強く、新しい地域への侵入は種子によるものである。

### 2. 被害残渣による伝染

前年度の被害茎葉が残された圃場で病害が多発生しやすい。前年度の被害茎上の柄子殻に形成された柄孢子（分生子）は第二次伝染源として病原菌密度を更に高める。被害残渣上で長期間（1年以上）病原菌が生存する。

### 3. 気象条件と病害発生

気象条件は病害に大きく発生する。本病の発生は特に雨の影響が大きく、播種後40～45日頃の降雨はその影響が大きく、この時期の降雨には注意を要する。感染すると15～20日で症状が現れ、かいよう（かか）を作りながら症状が進み、開花期から子実肥大期にかけて次第に作物を枯らす。

## 防除法：

### 1. 種子消毒

Thiram 剤

ベンレートT 剤

トップジンM 剤

CAPTAN 剤

CARBOXIN+THIRAM 剤

などの薬剤を種子重量の0.2～0.3%量を粉衣する。

これらの薬剤を粉衣することにより他の種子伝染、病害の防除にもなる。

### 2. 輪作体系

夏トウモロコシ、冬えん麦などイネ科作物を栽培する。

冬期間に緑肥作物のルーピンを栽培すると、病原菌が増殖する。

茎かいよう病に強い作物：トウモロコシ、綿、ヒマワリ、ポロット、ムクナ

” 弱い作物：ルーピン、フェジョン、クロタラリア

大豆→小麦→大豆の輪作は、大豆→休→大豆より茎かいよう病の発生率が高い。

### 3. 耕起法

耕起栽培地においては収穫後大豆残渣を深く埋め込み、地表面に残渣を残さない。

### 4. 抵抗性品種の導入

ブラジルのENBRAPA で多くの品種の検定が行われているのでその結果に基づいて抵抗性品種を栽培する。

茎かいよう病（カンクロ病）の発生の疑わしい圃場からは種子の採種は避けるようにする。

## 2. 炭腐病

### 病原菌:

カビによって発生する

学名: *Macrophomina phaseoli* ASHBY

西名: *Podredumbre carbonosa del tallo*

和名: 炭腐病

### 症状:

地際茎、根部、茎を侵す、生育中期から後期にかけて発病が多い。

高温で乾燥が続くと葉が急にしおれて黄色となり、落葉したり、株が枯れてしまう。これらの株の地際茎をみると灰白色になっておられ、ときには銀白色を帯びていることがある。

この症状が更に古くなると微少な黒粉が密生している。表皮はぼろぼろにはげ、木炭の粉をまぶしたような微粉におおわれる。被害株を抜き取るとたやすく抜け、太い根のみで細根は枯れ落ちてしまう。残っている根も表面は腐つさて木質部が現れる。根部および地際部が多く侵されるが、ときには、枝部かれ部分まで侵されることもある。

### 伝染方法:

この病原菌の菌核は土中で2年近く生存し、菌核によって伝染する。

#### 1. 被害残渣による伝染

前年度の被害茎葉が残された圃場で発生しやすい。

#### 2. 気象条件と被害発生

本病の発生は高温と乾燥条件下で発生しやすく、干害など発生すると、本病の発生も多く夏期間に雨が多いと発病は少なくなる。

### 防除法:

本病原菌は寄生範囲が極めて広く、マメ科、キク科、バラ科など300類にも及ぶので大豆栽培地帯では条件によってどこでも発生する可能性がある。

少なくとも3年以上の輪作が必要であるが、確実なる防除法はまだ確立されていない。(寄生植物一覧表)

本病は品種によって発病に差が見られ、抵抗性を示す品種も見られるが、まだ本格的な研究はされていないので今後の研究に持ちたい。

干害によって発生しやすく、また、干害の発生は予測出来にくいので、播種期を変えて被害を分散するようにする。生育の早い時期に発生したものの程稔実が悪く、写真2に示すように収穫皆無しになることもある。

JICAサンパウロ事務所農業情報室より出版された農業情報誌の最新号によればブラジルのミナス南マット・グロッソ州に於て1992年に大豆シスト線虫の発生が報じられた。これらの地域ではシスト線虫の発生はなく、将来、大豆生産に大きく障害が発生するのではないかと報告が掲載されました。

パラグアイの大豆栽培は品種、栽培等多くの面でブラジルの影響を直接受ける面が多く、本年度大豆に発生した茎かきよう病（カンクロ病）の発生や小麦のいもち病などブラジルに於て新しく発生した病害虫は必ず、早いものでは2～3年で侵入しているので、此の大豆シスト線虫も近い将来にパラグアイに侵入するおそれがあるので、前もって知っておくことは、その対応が早く出来るし、侵入に対しても注意することが出来るので大豆シスト線虫についての概略について紹介したいと思います。

### 3. 大豆シスト線虫 (Heterodera glycines)

寄生植物：どのような作物に寄生するか？

この線虫は比較的寄生範囲が狭く、マメ科の大豆、アズキ、インゲン、ルーピンなどで、マメ科でも寄生しない種類が多い。また、他の科植物には寄生しない。

分布：北アメリカ、コロンビアなど中、北米、日本、中国、韓国、インドネシアなどのアジア地域、エジプト、アフリカなど広い地域に分布する。

被害のようす：大豆シストセンチュウの被害を受けると茎、葉の発育が悪くなり、葉の色が変化する、被害がひどくなると畑の一部が円形に黄化し、ダイズ萎黄病とも呼ばれたり、月夜病とも呼ばれることもあり被害を受けると着莢数も少なく、落葉も早くなって60%以上の減収を招くことが多い。

診断のポイント：地上部には他の病害虫のような症状は現れない。しかし、密度が多く、大豆の生育が進み開花期頃から生育が遅れ、葉が黄化してくる。しかし、地下部は写真に示すように、根に約0.5mm前後の白色か、褐色のシストが多数根に寄生している。根瘤菌より極めて小さく、レモン型をしたものが、根に付着しているもので、根瘤菌と区別できる。肉眼でもよく確認することができる。

一般に寄生株には根瘤の形成は少ない。

此のレモン型をしたシストの中には図に示すように200個から500個の卵が形成されており、一度、本虫が発生すると、此のシスト内の卵は乾燥した土の中で長期間、(8～9)年は生存し続ける。

防ぎ方：発生した圃場では非寄作物との3～4年輪作を行う。トウモロコシ、イネ、ソルゴー、ワタなど他作物との輪作を行う。

発生圃場で使用した農機具はよく洗ってから他の圃場で使用するようにする。農機具による伝搬が多い

抵抗性品種の使用：現在栽培されている品種は抵抗性があるか否かは不明である。しかし、日本に於ては多くの抵抗性品種が育成されているので、もし被害が広がれば、いずれ抵抗性品種が育成されるものと思われる。

以上、シスト線虫についての概略について説明しました。

バ農総試に本虫の検出装置があり、土壌中の密度や分類などを調査することが出来るので上記のような症状や恐れがあると思われるたら相談して下さい。

#### 4. 落葉病

ブラジルの植物防疫関係者からの最近の情報によれば、大豆に新病害の発生が報じられています。

ブラジルに新病害が発生すれば、いずれ、早いか、遅いか、パラグアイにも侵入してきます。大豆のカンクロ病、小麦のいもち病などがその例です。

そこで、前もって、どのような病気であるか紹介するとともに、もし皆様の圃場でこれと似た症状の病害が発生したならば、パラグアイの研究機関やCETAPAR-JICAにお知らせ下さい。

日本名：落葉病、日本ではアズキの病害として知られていますが、1980年に初めて大豆に発生が報告されて以来、被害が増加しています。なお、アズキに発生する病原菌は大豆には寄生しません。

学名：Cephalosporium gregatum Allington et Chamberlain

分布：アメリカで1946年に発生したのが本病の最初の記録で、現在ではカナダ、メキシコ、エジプト、日本、ユーゴスラビアなどで発生が確認されています。

被害の様子：開花期から成熟期にかけて下葉が急にしおれ始め、やがて病名のように落葉して枯死します。茎や葉には特徴的な病徴はあまりみられませんが、茎を切断すると髓が赤褐色に変わり、(カンクロ病より赤味をおびており)茎の先端まで赤褐色となるのが特徴です。

防ぎ方：品種の問題、他の防除法の研究は少なく、現在ははっきりした防除法がありません。り病(病気にかかった)した組織内で長く菌糸が生存するので、発生した圃場では運作をさけるとともにトウモロコシなどイネ科作物などの輪作が有効と考えられます。

Planta parasita de podredumbre Carbonosa  
炭腐病の寄生植物一覧

Cmbrositae キク科		ノウゼンカズラ科	
Ambrosia artemisifolia	アザミ	Catalpa sp.	キナガ属
Aster sp.	アスター	ゴマノハグサ科	
Bidens bipinnata	コルセソク	Antirrhinum majus	キギョウ
Callistephus sp.	アザミ属	Nemesia sp.	アリアケソウ属
Chrysanthemum sp.	キク	Verbascum sp. mullein	
Cosmos sulphureus	キバコスス	Solanaceaeナス科	
Dahlia variabilis	コダマアザミ	Capsicum annuum	トウガラシ
Dimorphotheca sp.	アリアケソウ属	Datura stramonium	シロバナアザミ
Erigeron canadensis	ヒメアザミ	Lycopersicum esculentum	トマト
Erigeron ramosus		Nicotiana tabacum	タバコ
Erigeron sp.	アスター	Physalis alkekengi	ホトトギス
Eupatorium serotinum		Physalis peruviana	アマホトトギス
Helianthus annuus	ヒマワリ	Solanum carolinense	
Helianthus cucumenfolius	ヒメヒマワリ	Solanum melongena	ナス
Helianthus tuberosus	サトイモ	クルミ科	
Lactuca sativa	レタ	Juglans nigra	クルミ
Lactuca scariola	レタ	クチビルバナ科	
Parthenium argentatum guayule, Mexican rubber		Lavandula sp.	
Pyrethrum cinerarifolium chrysanthemum		Mentha piperata	ハッカ
Rudbeckia hirta	アザミ	Rosmarinus sp.	
Santolina sp.	サントラ	Salvia sp.	
Solidago altissima	セイヨウアザミ	ハナシノブ科	
Tagetes erecta	セージ	Phlox decussata	クワナツクサ
Zinnia elegans	ヒメアザミ	ヒルガオ科	
Cucurbitaceae ウリ科		Ipomoea batatas	サツマイモ
Citrulus vulgaris	スイカ	Ipomoea ederaea	アメリカアザミ
Cucumis melo cantaloupe mukmelon		ガガイモ科	
Cucumis sativus	キュウリ	Asclepias syriaca	ホトトギス
Cucurbita sp.	カボチャ	フジウツギ科	
Lagenaria leucanthe var. courba	ヒヨウタン	Buddleia variabilis	ウツギ
マツムシサウ科		ヒヒラギ科	
Seabiosa sp.		Ligustrum sp.	イボノ一種
Rubiaceae アカネ科		エゴノキ科	
Cinchona sp. quinme		Olea europaea	オリーブ
Coffea arabica coffee		Styrax sp.	
Coffea robusta			
ゴマ科			
Sesamum japonicum	ゴマ		

カキノキ科		アオギリ科	
Dioapyros kaki	柿	Theobroma cacao	カカオ
Diospyros virginiana	アメリカ柿	Malvaceae アオイ科	
ミズキ科		Abutilon theophrasti	
Aucuba sp.	アホ木 属	Gossypium barbadense sea island cotton	
カラカサバナ科		Gossypium arbaceum levan cotton	
Apium graveolens	オランダミソ	Gossypium hirsutum	
Coriandrum sativum	コウエノク	Hibiscus cannabinus	ケナフ
Daucus carota	ニンジン	Hibiscus esculentus	アメリカ刺
Pimpinella anisum	anise	Hibiscus rosa-sinensis	アザミ
ウコギ科		Hibiscus sabdariffa	ロゼット
Aralia japonica	アザミ	ブドウ科	
Aralia filicifolia		Vitis vinifera	ブドウ
アカバナ科		カヘデ科	
Oenothera biennis	アマツバガ	Aser sp.	カヘデ 属の一種
Myrtaceae フトモモ科		Ricinus communis	タマリ
Eucalyptus globosus	ユーカリ	タカトウダイ科	
Eucalyptus rostrata		Codiaem sp.	
Melaleuca armillaris		Hevea brasiliensis	バカシ
Myrtus communis	キバイク	Rutaceae ミカン科	
Tristana conferta	トランステ	Citrus aurantifolia	ライム
ベニノキ科		Citrus aurantium	ダイダイ
Bixa orellana	ベニキ	Citrus limon	レモン
サボテン科		Citrus sinensis	マンダイダイ
Mnillaria sp. pin cushion cactus		フウロサウ科	
シウカイドウ科		Geranium sp.	
Begonia Rex bulbosa	オランダゴキ	Pelargonium sp.	ゼラニウム
Begonia tuberhybrida	球根ゴキ	Leguminosae マメ科	
スミレ科		Acacia decurrens	ミモサカシ
Viola odolata	ニホスミレ	Acacia melanoxylon blackwood acacia	
パパイヤ科		Albizzia stipulata	
Carica papaya	パパイヤ	Amherstia nobilis	ヤシカキ
オトギリサウ科		Arachia hypogaea	アサヒ
Garcinia mangostana mangosteen		Cajanus indicus	キヌ
ツバキ科		Cassia alata	ハネバナ
Thea sinensis	茶	Cassia floribunda	
		Cassia nictitans	
		Ceratonia siliqua	イナズナ
		Cicer arietinum	ヒヨコマ
		Clitoria cajanifolia	
		Colutea arborescens	バウワウマ

Crotalaria intermedia		トベラ科	
Crotalaria mucronata		Pittosporum tobira	トベラ
Crotalaria spectabilis			
Crotalaria juncea sunn hemp		ユキノシタ科	
Derris eliptica	アリス	Ribes sp. gooseberry	
Dolichos biflorus			
Dolichos lablab	アジマ	Cruciferae アブラナ科	
Glycine max	ダイズ	Brassica oleracea	キャベツ
Lespedeza stipulacea		Brassica oleracea botrytis	ハクサイ
Lupinus sativus	ルビソ	Brassica rapa	カブ
Medicago sativa	アルファルファ	Cochlearia armoracia	ワサダイコン
Melilotus alba	スイートローバー	Matthiola sp.	stocks
Onobrychis sativa sainfoin clover		Raphanus sativus	ダイコン
Phaseolus lunatus	ライマ		
Phaseolus multiflorus	ハクササゲ	Lauraceae クスノキ科	
Phaseolus mungo radiatus	アヒナリ	Laurus nobilis	ククイシ
Phaseolus vulgaris	ゴカササゲ、インゲン	Persea americana	ワナナ
Pisum arvense	エンドウ	Persea gratissima	ワナナ
Pisum sativum	エンドウ		
Pithecolobium saman	アメリカム	ナデシコ科	
Poinciana regia	あひろ	Dianthus barbatus	アメリカナデシコ
Pueraria hirusuta	クズ	Dianthus caryophyllus	カーネーション
Sesbania macrocarpa			
Sesbania punctata		アカザ科	
Stizolobium deeringanum velvet bean		Bta vulgaris	サウダイク
Tephosia candida	シロバナパンクササゲ	Chenopodium album	シロギ
Trifolium pratense	アカメクサ		
Trifolium subterraneum	サクロローバー	タデ科	
Vicia fava	ソマ	Fagopyrum esculentum	ソバ
Vicia sativa	カラスノエンドウ	Rheum undulatum	カマダイコン
Vigna sinensis	ササゲ	Rumex sp. dock	
	Rosaceae バラ科	ビヤクダン科	
Cotoneaster francheti		Santalum album	ビヤクダン
Cydonia oblonga	マルメロ		
Eriobotrya japonica	ビロ	バンレイシ科	
Fragaria sp. strawberry		Annona muricata	ボ-ボ-の一種
Malus mitis	リンゴ	Annona squamosa	ボ-ボ-の一種
Prunus americana	アメリカスモモ		
Prunus amygdalus	スモモ	ヤマモガシ科	
Prunus avium	セイヨウスモモ	Grevillea robusta	シロバナ
Prunus divaricata			
Prunus domestica	セイヨウスモモ	Moraceaeクワ科	
Prunus mahaleb		Artocarpus integrifolia	カカシ
Prunus persica	桃	Ficus elastica	インドゴム
Pyrus communis	ナシ	Ficus nitida	ガジュマル
Pyrus malus	ナシ		



Populus sp.	ヤナギ科 poplar	Muehlenbergia inexciana Muehlenbergia schreberi	
Piper betle	コショウ科 胡椒	Panicum maximum	guinea grass
Elletaria cardamomum cardamon	ショウガ科	Panicum miliaceum	秣
Musa paradisiaca	Musaceae/バショウ科 バナ	Saccharum officinarum	サトウキビ
Mucona sp.		Setaria lutescens	サトウキビ
Gladiolus sp.	Iridaceae アヤメ科	Sorghum annuum	
Iris sp.		Sorghum vulgare	モロコシ
Allium sativa	Liliaceae コリ科 ニンニク	Sorghum vulgare var. sudanense	Piper
Asparagus sp. asparagus		Ludangrass	
Lilium candidum		Triticum sp.	
Poligonatum lapathifolium		Zea mays	トウモロコシ
Areca catechu	Palmae ヤシ科 ビラヤ 属の一種	Casuarina equisetifolia	トウモロコシ
Borassus flabellifer		Juniperus sp.	
Chamaerops sp.		Thuja sp.	arbor vitae
Cocos nucifera		Cupressus benthami cedar	
Phoenix canariensis		Cupressus lawsoniana	
Phoenix dactyrifera		Cupressus lindleyi	
Cyperus distans sedge	カヤツリグサ科	Cupressus macrocarpa	
Arrenatherum sp.	Gramineae イネ科	Cupressus sempervirens	
Bouteloua curtipendula side-oat-gram		Larix laricina	
Brchypodium sp.		Picea abies	トイツトヒ
		Pinus banksiana	jack pine
		Pinus contorta	
		Pinus halepensis	
		Pinus maritima	カイガタツ
		Pinus ponderosa	
		Pinus resinosa	
		Pinus sylvestris	トイツカマツ
		Pseudotsuga taxifolia	ヘイマツ

## 茎かいはう病 Cancro del Tallo de la soja

(*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*)

- 写真 1. 葉の症状 (初期)  
葉が全体に黄化しながら、順次葉脈間が褐変し、枯れて行く。葉脈は枯れず、緑色を保つ。
- 写真 2. 葉の症状  
葉全体が枯れることなく葉脈をのこし、葉脈間が赤っぽい茶色となり枯れる。
- 写真 3. 茎の症状  
茶褐色の楕円状の斑点が上下に広がり、その周辺は黒褐色となり、健全部と境をなしている。症状が進むと中心部は黒褐色の斑点を多数縦列するようになる。
- 写真 4. 茎内の症状  
本病かどうか診断の一方法で、茎を削ると髓が初期は赤っぽく変色しており、髓の上下に広がる。症状が進むと褐色となり枯れてくる。
- 写真 5. 品種間差異  
本病は品種によって発病に差が見られ、同じ圃場でも強い品種 (BR-4) は青々としている弱い品種 (FT-1) は枯れている。
- 写真 6. 被害の初期 BRAGG  
BRAGG (弱い品種) 圃場のあちらこちらと葉の症状が発生してくる。外からの診断の目安となる。
- 写真 7. 畑全体の被害 IGUAZU  
症状が進むと圃場全体がこのように枯れる。品種: IGUAZU (弱い品種)。
- 写真 8. 前年被害茎の子のう殻  
前年度の被害茎に発生した子のう殻写真の上部の黒いつぶつぶが、子のう殻である。

## 炭腐病 Podredumbre Carbonosa del Tallo

- 写真 1. 根の症状  
地ぎわから根にかけて皮がボロボロになる。根はほとんど腐って落ち、太い根だけが残る。皮をはぐとその下から木炭末のような菌核が現われる。
- 写真 2. 生育初期の被害症状  
生育初期に本病に罹病すると、完全に枯れてしまう。遅まきし、干害に会い、本病に罹病したときにこのような状態になる。
- 写真 3. 健全株と被害株  
被害株は茎が枯れ上がり、莢は肥大しなくなり、子実の稔実が悪い。  
健全株は茎も青く、根の細根も多い。
- 写真 4. 生育後期の被害状況  
発病時期が遅いとあるていど子実は稔実するが、圃場全体が早く枯れ上がり収量も健全圃場の20~60%の減収となる。





km.45(Ruta7), Distrito Yguazú, Departamento Alto Paraná  
Tel.(0632)20210/20246 - Fax.(0632)20244