

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE AGRONOMIA**



**Incidencia y Daño de la Punta Negra en Semillas de Trigo  
(*Triticum aestivum* L.) de la Región de Zaragoza, Coahuila.**

**P o r:**

**TITO VAZQUEZ ROJAS.**

**T E S I S**

**Presentada como Requisito Parcial para**

**Obtener el Título de:**

**Ingeniero Agrónomo Parasitólogo**

**Buenvista, Saltillo, Coahuila, México**

**Mayo del 2001.**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARRIA "ANTONIO NARRO"**

**DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO**

Evaluación de un programa de nutrición en el cultivo de papa  
(*Solanum tuberosum* L.) con ácidos húmicos y fúlvicos.

P o r:

JUAN MANUEL CRUZ MARTÍNEZ

T E S I S

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCIÓN**

**APROBADA**

---

**Ing. José Angel de la Cruz Bretón  
Asesor Principal**

---

**Dr. Luis Ibarra Jiménez  
Coasesor**

---

**Dr. Eduardo A. Narro Farias  
Coasesor**

**CORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA**

---

**MC. REYNALDO ALONSO VELAZCO**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, Abril del 2001.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A LA **UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO** Por haberme recibido en su vientre y brindarme la oportunidad de ser uno más de sus hijos y llevar siempre su nombre muy en alto “ **ALMA TERRA MATER**”.

Al Ing. M.C. ABIEL SÁNCHEZ ARIZPE, por brindarme la oportunidad de realizar esta investigación, por su desinteresado apoyo, dedicación y asesoría técnica, para el desarrollo de esta investigación.

A la M.C. Ma. ELIZABETH GALINDO CEPEDA, por su valiosa colaboración en la revisión de este escrito y por su apoyo como asesor, siempre dispuesto a ayudarme.

Al DR. MARIO ERNESTO VAZQUEZ BADILLO, por su orientación y cada una de sus sugerencias que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

A TODOS LOS MAESTROS, que me transmitieron sus conocimientos y sugerencias , durante el transcurso de mi carrera.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA GENERACIÓN XC

Maclovio, Gustavo, Enrique, Harley, J. Manuel, Piñas, Alexis, Nacho, Manuel y a todos mis paisanos por su convivencia y apoyo.

A LA FAMILIA GONZALEZ HIDROGO, Por su apoyo desinteresado, logrando hacer más amena mi estancia en Saltillo y en la Narro.

A LA FAMILIA AYALA VALERO Por su Amistad y Apoyo brindado.

A MIS AMISTADES.

Sra. Teresita de Jesús, Eylon, “ Dr. Miguel”, “ M. Sc. Caguis”, Oscar, Armando, Mosh y otros Trabajadores de la UAAAN por la amistad y apoyo brindado durante mi carrera, que Jehová Dios los Cuide y los Proteja.

A ANABEL Por tu Apoyo, Amistad, Cariño brindado de alguna u otra manera en todos los momentos, que Dios te cuide a tí y a tus niñas.

A todos aquellas personas que de alguna u otra manera colaboraron en la realización de esta investigación.

## DEDICATORIA

### **A JEHOVA DIOS**

Por darme el don de la vida, de la salud, de la fortaleza, la iluminación para realizar las cosas, por sus bendiciones que me envía día a día para superar los momentos difíciles de la vida.

### **A MI MADRE**

Sra. ELUVIA ROJAS AGUIRE

Quien no conforme con darme la vida supo ser padre y madre para mi y mi hermano, supo guiarnos por un camino correcto, con el Cariño y Admiración que siempre tengo hacia Ella, que en todo momento es para Mí el mejor ejemplo, Por su Sacrificio, Esfuerzo, Por ser lo más Grande que tengo en la Vida que hicieron que yo lograra realizar una de mis metas y con ello estoy seguro que no defraude la confianza que deposito en mi, le estoy Eternamente Agradecido y pondré mi esfuerzo para corresponderle, el sueño que compartimos juntos hoy se ha hecho realidad madre, Gracias.

### **A MI HERMANO**

Por el apoyo y amistad brindadas

### **A MI TIOS**

MIGUEL RODRIGUEZ Y OFELIA ROJAS

Con Respeto y admiración que siempre he tenido hacia ellos, por su apoyo incondicional durante mi carrera.

### **A MAGNOLIA ROJAS Y MAMA NICO**

Con mi corazón les dedico este trabajo como muestra de mi cariño, por el apoyo incondicional que me brindaron en cada momento de mi vida.

### **A GUADALUPE BARAJAS**

Por el cariño y apoyo brindado durante mi vida.

### **A MIS PRIMOS Y SOBRINOS**

Por la Amistad , Apoyo y la convivencia alegre recibida en cada momento de la vida.

A MI HERMANA LETICIA Y SU FAMILIA, por su apoyo durante cada momento.

## **INDICE GENERAL**

	Paginas
INTRODUCCION .....	1
Objetivos .....	3
LITERATURA REVISADA .....	4
Importancia de la transmisión de Enfermedades por Semilla .....	4
Descripción de la Punta Negra .....	5
Infección de la Semilla .....	5
Generalidades del Cultivo .....	6
Clasificación Taxonómica .....	7
Condiciones Ecológicas y Edáficas .....	7
Siembra .....	8
Fechas de Siembra .....	8
Densidad de Siembra .....	9
Fertilización .....	9
Riegos .....	10
Cosecha.....	11
MATERIALES Y METODOS .....	12
Ubicación del Trabajo .....	12
Material Experimental .....	12
Prueba con Papel Secante y Congelación .....	13
Prueba en Placa de Agar .....	13
Prueba de Observación Directa .....	14
Prueba de Germinación .....	14

Prueba de Vigor .....	15
RESULTADOS .....	17
Prueba con Papel Secante y Congelación .....	17
Prueba en Placas de Agar .....	18
Observación Directa.....	18
Prueba de Germinación .....	19
Prueba de Vigor .....	20
DISCUSIÓN .....	21
CONCLUSIÓN .....	24
BIBLIOGRAFIA .....	25



## INDICE DE FIGURAS

Figura		Páginas
1	Cuantificación de microorganismos causantes de la punta negra en papel secante y congelación .....	17
2	Cuantificación de microorganismos causantes de la punta negra en placas de agar .....	18

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Páginas
1	Comparación de parámetros en la prueba de germinación . ...	19
2	Comparación de parámetros en la prueba de vigor .....	20

## ***INTRODUCCION***

El cultivo del trigo es sin lugar a duda desde el punto de vista alimenticio, la especie más importante para el hombre, es el cultivo más extendido en el mundo, con aproximadamente 240 millones de hectáreas y ocupando el primer lugar en producción con 425 millones de toneladas. Lo anterior se debe a que este cultivo tiene un amplio rango de adaptación y a su gran consumo en la mayoría de los países. Su producción se concentra en países de clima templado y frío, ya que resiste a las bajas temperaturas en sus primeras fases de desarrollo (Colín, 1998).

El trigo es originario de la región que abarca el Cáucaso, Turquía e Irak. Los españoles introdujeron a México el cultivo del trigo durante la década de 1520, poco después de su llegada (FAO, 1981).

La economía agrícola mundial sufre anualmente significativas pérdidas que fluctúan entre el 7 y 10 por ciento de la cosecha total debido a enfermedades causadas por agentes de diversa índole, entre los cuales figuran: Hongos, Bacterias, Virus y Nemátodos (Mendoza, 1990).

En México, ocupa el segundo lugar en la alimentación después del maíz, por su valor nutritivo constituye uno de los alimentos básicos en la producción,

la superficie cultivada en 1999 fue de 638,137 hectáreas con una producción de 3,049,779 ton. Los principales estados productores del país son: Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Baja California Norte, Chihuahua y Michoacán (INEGI, 2000).

En el Estado de Coahuila los rendimientos fluctúan en el orden de 2 ton ha de trigo bajo riego y 800 kg ha en temporal, lo que ocasiona una sensible baja en la rentabilidad del cultivo de este importante cereal, ya que se requieren de 2 a 3 ton ha de grano para el pago de los gastos de producción, aunado a esto no se cubre la demanda de este cereal (SARH, 1992).

Probablemente la baja rentabilidad sea una de las causas por la que el cultivo se abandone, ya que solamente en el año de 1994 se sembraron 17,765 ha y en el año de 1999 solamente 11,150 ha, lo que nos indica que se han dejado de sembrar 6,615 ha (SARH, 1994).

La mayor parte de la región Norte del país cuenta con condiciones semiáridas, por lo que el cultivo del trigo debe de afrontar condiciones adversas como son: Suelos con deficiente drenaje, altas concentraciones de sales principalmente carbonatos de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), bajas precipitaciones distribuidas anormalmente durante el año y elevadas temperaturas (Requejo, 1998).

## **OBJETIVOS**

Mostrar que existe un problema Fitopatológico en las semillas de trigo producidas en el Municipio de Zaragoza, Coahuila.

Detectar hongos asociados, su incidencia y daño de la punta negra en semillas de trigo.

## **REVISION DE LITERATURA**

### **Importancia de la Transmisión de Enfermedades por Semilla**

Existe un peligro potencial de que semillas infectadas sean llevadas a otros lugares de donde todavía no hay problema. El movimiento de enfermedades por semilla es común en diferentes cultivos, tanto hortalizas, cereales y otros.

El impacto de los hongos sobre las semillas es considerable, muchos microorganismos disminuyen cualitativa y cuantitativamente la calidad de la semilla por causar depreciación grave al valor comercial de la semilla, particularmente cuando el grano es para consumo (Neergaard, 1979).

El desarrollo de métodos y técnicas de detección, son medidas de suma importancia para poder determinar la presencia de microorganismos en semillas y determinar si éstas causan o no problemas en la dispersión; mediante esta información se tendrán elementos para informar al agricultor y campesinos sobre la calidad de la semilla (Zillinsky, 1984).

### **Descripción de la Punta Negra**

La Punta Negra es causada por los hongos *Alternaria sp.*, *Helminthosporium sp.* y *Fusarium sp.*, éstos infectan los granos durante el estado masoso. Cuando predomina el tiempo húmedo unos días o unas

semanas antes de la cosecha, la incidencia de la infección aumenta y desarrolla la punta negra en muchas variedades cultivadas (Centeno,1994).

El pericarpio de los granos de trigo en maduración se tornan de color café oscuro o negro y esta coloración generalmente se limita al ápice germinal (Romero,1988).

El trigo es el principal huésped y también pueden ser afectados el triticale y varias gramíneas afines. La enfermedad tiene una distribución mundial y se encuentran en donde quiera que se cultiven cereales de grano pequeño (Prescott y *et al*, 1985).

### **Infección de la semilla**

Las operaciones de la cosecha y trilla, con sus movimientos de masas vegetales provocan la presencia del inóculo sobre la cubierta de las semillas.

Cuando el inóculo infesta las semillas, el mecanismo de entrada puede ser:

- A través de la flor, principalmente por el pistilo.
- Por el patógeno que invade las espigas, vainas y otro tipo de fruto de donde pasa directamente a las semillas en formación.

- El patógeno se mueve por el sistema vascular de la planta y a través de este sistema penetra en las semillas en formación.
- Las semillas se encuentran expuestas a las esporas llevadas directamente por el viento y el agua de la lluvia, la infección se realiza a través de las cubiertas de la semilla (García,1984).

### **Generalidades del Cultivo del Trigo**

La importancia del trigo deriva de las propiedades físicas y químicas del gluten que permite la producción de una hogaza de pan de buen volumen, Además de su uso en la fabricación de pan, se utilizan grandes cantidades de trigo para la pastelería, galletas y tortillas (Colín,1998).

Las cantidades de trigo que pasan al mercado mundial son mayores que todos los cereales juntos y más de una quinta parte de la cosecha triguera mundial se exporta a países no productores (FAO, 1970).

#### Clasificación Taxonómica

Clase ----- Monocotiledónea

Orden ----- Graminales

Familia -----Gramineae

Tribu -----Triticeae

Género ----- Triticum

Especie ----- aestivum

### Condiciones Ecológicas y Edáficas

El trigo se produce en regiones frías situadas desde unos 15 a 60° de latitud norte y 27 a 40° latitud sur; prospera en altitudes que van desde 0 a 3000 msnm, toleran suelos con pH de 6.5 a 8 (desde ligeramente ácidos hasta moderadamente alcalinos). Las condiciones de temperaturas son muy variables dependiendo del cultivar y la región, sin embargo, las que se consideran óptimas fluctúan entre 10 y 25°C (FAO,1981).

El trigo se desarrolla bien en diferentes tipos de suelo; sin embargo, los más apropiados son de textura arcillo-arenosa, profundos, nivelados y libres de malas hierbas (Colin,1998).

### Siembra

Se efectúa la siembra a una profundidad de 3-6 cm dependiendo del tipo de suelo. Cuando no se dispone de una sembradora, la siembra se realiza al "voleo" (manual o con máquina fertilizadora ciclónica) e inmediatamente después de cubrir la semilla con un paso ligero de rastra, ya sea de discos, ramas o algún implemento similar.



La siembra en suelos arcillosos y pesados deben hacerse en “seco” pero habrá que regar inmediatamente después (Colín, 1982).

### Fechas de Siembra

Las fechas de siembra varían para cada región, sin embargo, para las condiciones de nuestro país se consideran dos grandes épocas de siembra, dependiendo de las variedades que se utilicen y de las condiciones climáticas de cada región (Preciado, 1993).

1.-Epoca de Invierno. Es la de mayor importancia, principalmente bajo condiciones de riego y comprende desde principios del mes de Noviembre hasta los últimos días de Enero.

2.-Siembras de Verano. Durante esta época, las siembras son básicamente de temporal (en los valles altos) y comprende desde la segunda quincena de Mayo hasta mediados del mes de Julio (SARH, 1992).

### Densidad de Siembra

Usualmente se utilizan densidades de siembra que van desde 100-150 kg de semilla por hectárea, en suelos de baja fertilidad y sin abonar, se debe utilizar menor cantidad de semilla que cuando el suelo está bien fertilizado; la densidad deberá ser mayor cuando el suelo está mal preparado, si la semilla tiene bajo porcentaje de germinación y si la siembra se hace tarde. Es importante tomar en cuenta además el potencial de amacollamiento de la variedad al momento de aplicar determinada densidad (Colín 1998 ).

## **Fertilización**

La dosis de fertilización es muy variada para cada región agrícola debido a que cada una tienen diferentes limitaciones en cuanto a fertilidad del suelo.

La dosis de fertilización para la región es de 120-60-00 en kg ha, el cual se aplica en dos partes: un tercio de nitrógeno con todo el fósforo en la siembra, y el resto del fertilizante después de 35 a 45 días, o sea al inicio del “amacollamiento”.

En suelos de textura arcillosa o pesada, se puede aplicar todo el fertilizante el momento de la siembra; cuando se trata de suelos ligeros, se debe dividir la aplicación del nitrógeno. La primera mitad se aplica a la siembra y el resto antes del segundo riego, el fósforo se aplica todo al momento de la siembra (Requejo, 1998).

## **Riegos**

Diversos estudios reportan que la eficacia de los fertilizantes aumenta cuando los riegos se aplican en forma adecuada. El agua disponible es mayor en los suelos de textura fina (arcillosos) que en los ligeros, por lo que estos últimos requieren de riegos más frecuentes (Colín 1998).

Aplicar los riegos antes de que las plantas presenten síntomas de sequía como son: enrollamiento de hojas y quemaduras en la punta de las mismas (FAO,1981)

### **Cosecha**

Se considera que el trigo está listo para trillarse con máquina “combinada”, cuando al doblar espigas con los dedos, se rompen fácilmente la base de las mismas. Cuando esto ocurre, el grano tiene alrededor de un 12 a 14 por ciento de humedad, Si la cosecha se realiza en forma manual, el corte debe hacerse antes de que las plantas estén completamente maduras (madurez de cosecha), para evitar pérdidas por desgrane en el manejo y transporte de los tercios (Colín 1998).

Un método práctico es desgranar una espiga y partir un grano con los dientes, si truena al quebrarse es tiempo de iniciar la cosecha (SARH, 1992).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Ubicación del Trabajo**

El presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Fitopatología de Parasitología Agrícola, así como en el laboratorio de semillas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, cuyas coordenadas son 25° 23' latitud Norte y 101° longitud Oeste con una altura de 1743 msnm, con una temperatura de 17.2°C y una precipitación media anual de 279.1 mm (Centeno,1994).

### **Material Experimental**

Se utilizó trigo de la variedad Salamanca, la semilla evaluada en el presente trabajo fue producida en el municipio de Zaragoza, Coahuila, en el ciclo 1999 - 2000. Ubicado en la región norte del Estado en el paralelo 28° 33' latitud norte y 100° 55' longitud Oeste del meridiano de Greenwich; con una altitud de 350 msnm. El clima es semicálido seco, con temperatura mínima extrema de 15°C bajo cero y la máxima extrema de 46°C siendo la temperatura media anual de 27.9°C. la precipitación media anual es de 4993 mm, registrándose la mayor parte de ésta en los meses de Mayo-Junio y Septiembre-Octubre, siendo la humedad relativa media anual de 66 por ciento.

## Prueba con Papel Secante y Congelación

Se utilizaron 400 semillas divididas en cinco repeticiones de 80 semillas, se remojaron durante tres minutos en una solución al 10 por ciento de hipoclorito de sodio y posteriormente fueron lavadas con agua destilada. Estas se colocaron equidistantemente sobre 3 capas de papel secante húmedo en una caja transparente de plástico, sellándola con cinta scotch, después se incubaron las cajas a 20°C durante 2 días, se pusieron las cajas en el congelador a una temperatura de -19°C durante 1 día, por último fueron puestas en temperatura ambiente a 20°C durante 11 días (CIMMYT, 1995).

## Prueba en Placa de Agar

En la preparación del medio de cultivo se siguieron todas las precauciones para no tener ningún contaminante del medio antes del llenado de las cajas petri, después se hizo una desinfección de la cámara de transferencia con hipoclorito de sodio y alcohol, se dejó 10 minutos para realizar la siembra.

Se seleccionaron 100 semillas de trigo, las que se remojaron durante tres minutos en una solución al 10 por ciento de blanqueador comercial de hipoclorito de sodio y posteriormente se lavaron con agua destilada.

Se usó un mechero de alcohol durante la siembra, las pinzas se mantuvieron en alcohol para su desinfección. Se colocaron 10 semillas separadas por espacios uniformes en cada placa de agar, al término de la

siembra se sellaron las cajas con plástico adherente y se incubaron a temperatura ambiente durante 5-8 días.

### Prueba de Observación Directa

Se pesaron 600 gr de muestra y fueron divididos en seis repeticiones de 100 gr cada una, cada repetición se observó al microscopio de disección separando la semilla en: chupada, punta negra, quebrada y con manchas oscuras, cuantificando los gramos de semilla con estas características.

### Ensayos adicionales

#### **Prueba de Germinación.**

Se utilizaron 200 semillas divididas en ocho repeticiones de 25 semillas, papeles húmedos marcados con siete líneas verticales, en la línea central se colocó una cinta adhesiva donde 25 semillas fueron colocadas a distancias uniformes entre sí. Al término de colocar las semillas, se colocó otra toalla húmeda encima para cubrir por completo, éstas se doblaron en forma de rollo y las ocho repeticiones fueron puestas en bolsas de plástico abiertas y colocadas en una cámara germinadora a 25°C durante siete días.

Las plántulas anotadas al séptimo día fueron las que alcanzaron el desarrollo uniforme y completo de toda su estructura y fue tomado como

parámetro de germinación, anotando también las plántulas anormales, aquellas con defecto marcado y las semillas muertas.

La capacidad de germinación, plantas anormales y semillas muertas correspondió al promedio de las ocho repeticiones y se reportó en porcentaje (Moreno, 1996).

### **Prueba de Vigor (Envejecimiento Acelerado)**

Se colocaron 200 semillas dentro de recipientes que contienen 100 ml de agua y previamente acondicionada con tela metálica para soporte de semilla, malla de alambre para alojar la semilla. Se colocaron los recipientes en la cámara de envejecimiento a una temperatura de 35°C durante 7 días. Al final del periodo de envejecimiento se sacaron las semillas y se sembraron en ensayos germinación de ocho repeticiones de 25 semillas, siguiendo el mismo procedimiento para la prueba estándar (Ortegón y Bustamante, 1993).

La Germinación normal después del envejecimiento acelerado obtenida en la prueba de germinación correspondía al vigor de las muestras de semilla, reportado en porcentaje de la germinación después de envejecimiento.

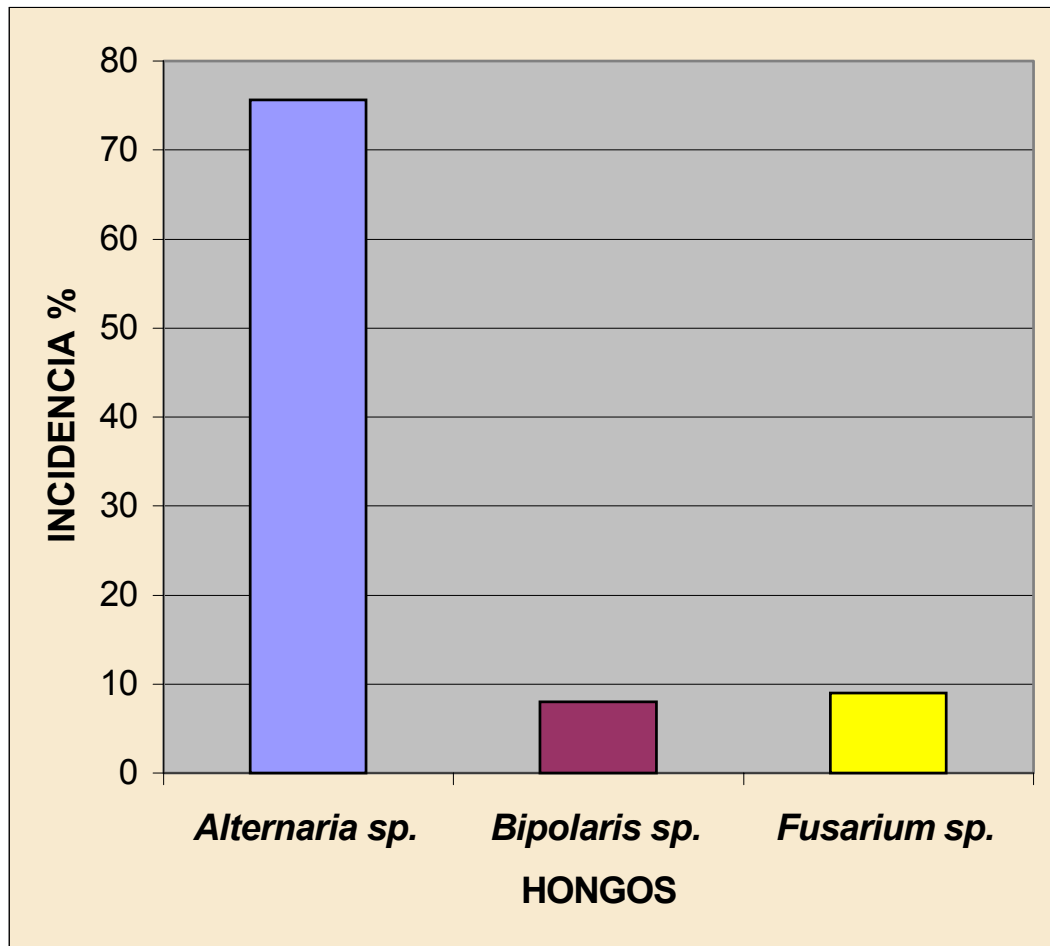
Los ensayos adicionales también se realizaron con semillas sanas, para comparación con semilla con punta negra

## **RESULTADOS**

La prueba con papel secante y congelación nos muestra que la incidencia de *Alternaria sp* es mayor que la de *Bipolaris sp* y de *Fusarium sp* como lo muestra la Figura 1.

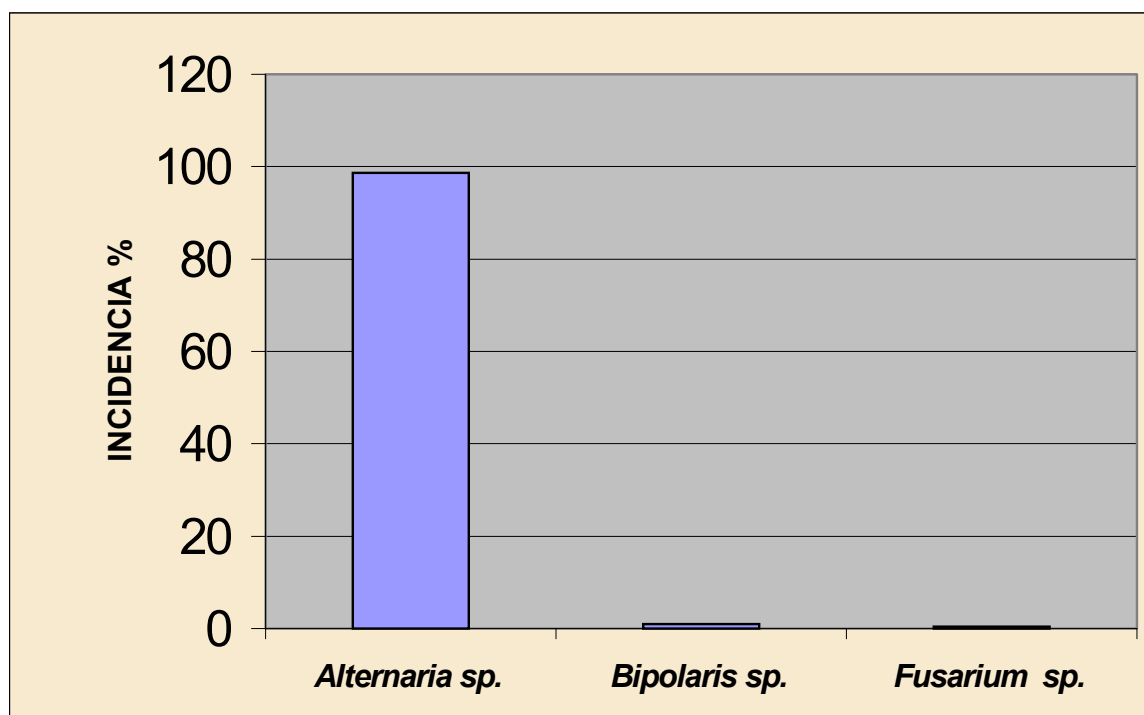


**Figura 1. Cuantificación de microorganismos causantes de la punta negra en papel secante y congelación. UAAAN 2001.**



Después del período de incubación, se midió la incidencia de los microorganismos causantes de la punta negra presentes en las placas de agar, observándose que la incidencia de *Alternaria sp* es mayor que la incidencia de *Bipolaris sp* y *Fusarium sp* como se muestra en la Figura 2.

**FIGURA 2. Cuantificación de microorganismos causantes de la punta negra en placas de agar UAAAN 2001.**



Una vez separadas y cuantificadas las semillas con punta negra, la prueba de observación directa nos muestra que de las seis repeticiones de 100 ramos cada una, la incidencia de punta negra en semillas de trigo en promedio es de 3.93 por ciento.

En la prueba de germinación los resultados nos muestran que el porcentaje de germinación, peso seco y longitud de plúmula en semillas con punta negra son más bajos que las semillas aparentemente sanas, el porcentaje de planta anormales y semilla muerta es mayor en semillas con punta negra que en las aparentemente sanas como se muestra en Cuadro 1.

**Cuadro1. Comparación de parámetros en la prueba de germinación.**

	Punta Negra	Trigo sano
	%	%
Germinación	67 %	85 %
Plantas Anormales	29 %	12 %
Semillas Muertas	4 %	3 %
Peso Seco (mg/pl)	X= 13.86	15.66
Long. Plúmula (cm)	X= 5.49	7.48

Para la prueba de vigor el porcentaje de germinación, peso seco y longitud de plúmula es menor en las semillas con punta negra comparada con las semillas sanas, el porcentaje de plantas anormales y semilla muerta es mayor en la semilla con punta negra que las semillas aparentemente sana como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro2. Comparación de parámetros en la prueba de vigor

--

	Punta Negra	Trigo Sano
	%	%
Germinación	71 %	81 %
Plantas Anormales	12 %	8 %
Semillas Muertas	17 %	11 %
Peso Seco (mg/pl)	X= 14.8	16.4
Long. de Plúmula (cm)	X= 6.84	7.79

## DISCUSIÓN

En este trabajo no se utilizó ningún diseño experimental, ya que no había tratamiento que comparar, la muestra era una y el número de repeticiones era diferente, por lo tanto, la evaluación fue directa, comprobándose con las repeticiones en cada método.

La prueba con papel secante y congelación es una modificación de la prueba con papel secante, el período de congelación mata las semillas, teniendo así un sustrato para el desarrollo de los hongos no inhibidos por la resistencia de las plantas.

En la prueba con papel secante y congelación, la presencia de *Alternaria sp*, *Bipolaris sp* y *Fusarium sp*, como causantes de la punta negra coincide con lo que Centeno en 1994, obtuvo en semillas de trigo de la región de Salvatierra, Guanajuato.

Mediante esta prueba se logró la esporulación de *Bipolaris sp* y *Fusarium sp*, que fueron inhibidos por *Alternaria sp* en otro método. La ventaja de esta prueba es que se requieren menos materiales y trabajo que en la prueba en placa de agar y se pueden observar colonias individuales.

El comportamiento de la incidencia de *Alternaria sp* es alto en las placas de agar, comparado con la prueba de congelación debido a que los hongos de crecimiento lento pueden ser reprimidos por los de crecimiento vigoroso, además que es una prueba costosa a causa de los materiales requeridos.

En la observación directa, la estimación de la incidencia de patógenos que se transmiten por semilla es más rápida que las pruebas anteriores, dando la opción de tomar medidas sanitarias adecuadas. La desventaja posible sería que la semilla esté infectada por microorganismos que no se hayan manifestado.

Para los ensayos adicionales, la prueba de germinación y la prueba de vigor, muestran una diferencia en todos los parámetros medidos en cada

prueba, entre semilla de trigo aparentemente sana y con punta negra, comprobándose que existe una modificación en la calidad de la semilla de trigo por la presencia de microorganismos asociados a la punta negra.

Los microorganismos identificados en este trabajo, son: *Alternaria alternata*, *Bipolaris specifera* y *Fusarium moliniforme*, típicos de campo que invaden el grano o la semilla que ha sido recién cosechada y sin cuarentena.

De acuerdo a White, 1999. Reporta que el género *Helminthosporium* fue dividido en tres géneros uno de los cuales es *Bipolaris specifera*, de acuerdo con el número de septos, tamaño de conidia y forma del conidióforo.

## CONCLUSIONES

- La semilla de la región de Zaragoza, Coahuila, tiene un problema de alta incidencia de punta negra, que puede repercutir en la densidad de población y en la producción de trigo.
- La punta negra está asociada a los hongos del género *Alternaria sp*, *Bipolaris sp* y *Fusarium sp*, en semillas de trigo.
- La punta negra afecta el por ciento de germinación y el vigor de la semilla de trigo, produciendo plantas con poco desarrollo de mínima consistencia y de bajo rendimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- Centeno M. E., 1994. Detección de la Microflora en semillas de trigo (*Triticum aestivum* L.) del Municipio de Salvatierra, Guanajuato. Tesis de Licenciatura, UAAAN. pp. 15, 18
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 1995. Ensayos para la Semilla de Maíz y de Trigo. Manual de Laboratorio. CIMMYT. pp. 65-70
- Colín R. M., 1998. Apuntes del Curso de Cultivos Industriales y Forrajeros. UAAAN.
- Organización para la Agricultura y la Alimentación, 1970. El Trigo en la Alimentación Humana. Folleto USA, FAO pp. 12 -18
- Organización para la Agricultura y la Alimentación, 1981. Trigo, Cebada y Avena. Manuales para la Educación Agropecuaria, Ed. Trillas. FAO. pp. 9-42
- García A. M., 1984. Patología Vegetal Práctica. Ed. México Limusa: pp. 121-137.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. El sector Alimenticio en México. Edición 2000, INEGI, México. pp. 39-40



- Mendoza Z. C., 1990. Diagnóstico de Enfermedades Fungosas. UACH. Parasitología Agrícola, México UACH. 259 p.
- Moreno M. E., 1996. Análisis Físico y Biológico de Semillas Agrícolas. 3º ed. UNAM.251-252, 238-239, 113-119
- Neegaard P., 1979. Seed Pathology. Ed. The MACMILLAN PRESS LTD: 268 p.
- Ortegón P. J. y Bustamante G. L. 1993. Memorias del VII Curso de Actualización en Tecnología de Semillas. "Taller Demostrativo de Pruebas de Viabilidad y Vigor en Semillas". UAAAN pp. 1-5, 13 –14.
- Preciado R. P., 1993. Bioactivadores Húmicos en el cultivo de trigo (*triticum aestivum*) en Saltillo, Coah. Tesis Licenciatura. UAAAN. pp. 4-9
- Prescot J.M., C.M. Christensen, H. J. Dubin, S. Fuentes y E.E. Saari, 1985. Enfermedades y Plagas de Trigo. CIMMYT. pp.30-31
- Romero C. S., 1988. Hongos Fitopatógenos Universidad Autónoma de Chapingo. Dirección del Patronato Universitario A. C. pp. 295,312,317.
- Requejo L. R., 1998. Apuntes del Curso de Fertilidad de Suelos. UAAAN
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos 1992. Subsecretaría de Planeación. Cultivos Básicos Principales Indicadores, 1960 – 1991. SARH, México. pp. 130-136
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos 1994. Subsecretaria de Agricultura. Cultivos Básicos Núm 1. SARH, México. pp. 115-117
- White G. D., 1999. Compendium of Corn Diseases, 3º ed. Ed. APS. pp. 15-16

Zillinski F. J., 1984. Guía para la Identificación de Enfermedades en Cereales de Granos Pequeños, CIMMYT. pp. 91-92