

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
NARRO"

ANTONIO

DIVISION DE AGRONOMIA



El Cultivo de LA AVENA (Avena sativa l.)

POR:

Manuel de Jesús Cazares Preciado

MONOGRAFIA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH. MEXICO

FEBRERO DE 1999

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**

**DIVISION DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO**

**EL CULTIVO DE LA AVENA (Avena sativa L.)**

MONOGRAFIA

POR:

**MANUEL DE JESUS CAZARES PRECIADO**

QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

APROBADA POR:  
PRESIDENTE DEL JURADO

---

ING. M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

---

ING. M.C. GUSTAVO OLIVARES SALAZAR  
SINODAL

---

ING. M.C. EDGAR GUZMAN MEDRANO  
SINODAL

---

DR. JESUS ORTEGON PEREZ  
SINODAL SUPLENTE

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

---

ING. M.C. MARIANO FLORES DAVILA

BUENAVISTA SALTILLO COAHUILA MEXICO, FEB. 1999

## DEDICATORIA

### **A DIOS:**

Por haberme dado la oportunidad de formar parte del tesoro más preciado que existe, la vida.

### **A MI MADRE:**

Tomasita Preciado Sierra.

Dedico la realización del presente trabajo a un ser maravilloso, digno ejemplo de respeto y humildad, mi madre, pues gracias a ella y a los sacrificios que hizo para que yo siguiera adelante, y sin dejar a un lado el cariño y comprensión que siempre me ha demostrado, los cuales le son correspondidos de todo corazón, es que hoy he logrado realizar una de mis metas, y con ello estoy seguro que no defraude la confianza que deposito en mi, hoy, el sueño que compartimos juntos se ha hecho realidad.

Gracias madre, una vez más, por el apoyo y confianza que me brindo, que Dios me la conserve.

### **A MIS HERMANOS:**

José L. Cazares Preciado  
Judith B. Cazares Preciado

Por la ayuda, el cariño y la amistad que me han brindado.

### **A MI TIO:**

Ing. Sergio Preciado Sierra

Con el cariño, admiración y respeto que siempre tengo hacia él, quien en todo momento me brindo su apoyo incondicional, e hizo posible terminar mi carrera profesional.

**A LAURA:** Por su apoyo, confianza y amor.

**A MIS COMPAÑEROS:** De la generación LXXXV de fitotecnia por la amistad y compañerismo con el que siempre convivimos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por haberme instruido en la carrera de Agronomía.

A todos los maestros que intervinieron para mi formación académica y la aportación de sus conocimientos.

Al Ing. M.C. Carlos I. Suarez Flores. Por la asesoría y revisión del trabajo.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a mi formación profesional y a la realización de este trabajo.

## **INDICE GENERAL**

	<b>Página</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
.	1
<b>I.</b>	2
<b>INTRODUCCION</b> .....	2
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b>	2
.....	2
2.2 Historia y Origen Geográfico.....	3
<b>III. CLASIFICACION BOTANICA</b> .....	5
3.1 Taxonomía del Cultivo.....	5
3.2 Descripción Botánica.....	5
<b>IV. ASPECTOS AGROCLIMATICOS</b> .....	6
4.1 Selección de la Semilla.....	7
4.2 Desinfección de la Semilla.....	8
4.3 Epoca de Siembra.....	10
4.4 Métodos de Siembra.....	10
4.5 Cantidad de Semilla para la Siembra .....	10
4.6 Profundidad de Siembra.....	10
4.7 Sistemas de Siembra.....	13
<b>V. IMPORTANCIA DEL CULTIVO</b> .....	13
5.1 Usos y Composición de la Avena.....	20
	20

	<b>Página</b>
5.2 Ciclo del Cultivo.....	21
<b>VI. VARIEDADES.....</b>	<b>22</b>
<b>VII. ASPECTOS AGRONOMICOS.....</b>	<b>23</b>
7.1 Preparación del Terreno.....	23
7.2 Barbecho.....	23
7.3 Rastra.....	24
7.4 Nivelación.....	24
<b>VIII. ASPECTOS CLIMATICOS.....</b>	<b>25</b>
8.1 Clima.....	25
8.2 Fotoperiodo.....	26
8.3 Humedad.....	27
<b>IX. ASPECTOS EDAFICOS.....</b>	<b>27</b>
<b>X. RIEGOS.....</b>	<b>28</b>
<b>XI. FERTILIZACION.....</b>	<b>28</b>
<b>XII. LABORES CULTURALES.....</b>	<b>28</b>
12.1 Cultivo.....	29
12.2 Herbicidas.....	30
<b>XIII. PLAGAS.....</b>	<b>32</b>
13.1 Gusano de Alambre (Elacteridae).....	33
13.2 Falso Gusano de Alambre (Tenebrionidae) .....	34
13.3 Gallina Ciega.....	34
13.4 Gusanos Cortadores (Phalaenidae).....	35
	35

	<b>Página</b>
13.5 Gusano Soldado ( <i>Pseudaletia unipuncta</i> ).....	35
13.6 Chinchas de las Plantas ( <i>Blissus leucoptermus</i> ) .....	37
13.7 Pulgas Saltonas ( <i>Cicadellidae</i> ).....	38
13.8 Otras Plagas de menor Importancia en la Avena .....	39
<b>XIV. ENFERMEDADES</b> .....	<b>39</b>
14. 1 Enfermedades no Paracitarias.....	40
14.2 Mosaicos.....	41
14.3 Halo Bacteriano ( <i>Pseudomonas coronafaciens</i> ) .....	
14.4 Estriado Bacteriano ( <i>Pseudomonas striafaciens</i> ) .....	43
14.5 Mildiu ( <i>Sclerospora macrospora</i> ).....	
14.6 Oidio ( <i>Erisiphe graminis avenae</i> ).....	44
14.7 Fusariosis ( <i>Gibberella</i> y <i>Fusarium</i> spp.).....	
14.8 Helminthosporiosis de la Hoja ( <i>Pyrenophora avenae</i> y	45
<i>Helminthosporium avenae</i> ).....	46
14.9 Helminthosporiosis de la Avena Victoria	46
( <i>Helminthosporium victoriae</i> ) .....	47
14.10 Mancha de la Hoja por <i>Scolecotrichum</i> ( <i>Scolecotrichum</i>	49
<i>Graminis</i> var. <i>Avenae</i> ).....	49
14.11 Antracnosis ( <i>Colletotrichum graminicolum</i> ).....	49
14.12 Septoriosis de la Hoja ( <i>Septoria avenae</i> ) .....	50
14.13 Carbón Volador ( <i>Ustilago avenae</i> ).....	51
14.14 Carbón Cubierto ( <i>Ustilago hordei</i> ).....	53
14.15 Roya del Tallo ( <i>Puccinia graminis avenae</i> ).....	53

	<b>Página</b>
14.16 Roya Amarilla de la Avena (Puccinia coronata).....	56
<b>XV. COSECHA</b> .....	<b>57</b>
<b>XVI. OPERACIONES DE COSECHA</b> .....	
<b>XVII. SISTEMAS DE COSECHA</b> .....	
<b>XVIII. EL ALMACENAMIENTO Y LA FUMIGACION</b> .....	
<b>XIX. CALIDAD DE LOS GRANOS</b> .....	
<b>XX. BIBLIOGRAFIA</b> .....	



## INDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
<b>I. PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES.....</b>	<b>18</b>
<b>II. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MEXICO...</b>	<b>19</b>
<b>III. PRODUCCION NACIONAL.....</b>	<b>19</b>
<b>IV. CALENDARIOS DE RIEGOS.....</b>	<b>26</b>

# **EL CULTIVO DE LA AVENA (Avena sativa L.)**

## **INTRODUCCION.**

En la producción de cereales, la avena es uno de los más importantes del mundo, ocupando el cuarto lugar en la producción de grano, después del trigo, el arroz y el maíz.

La avena es un cereal que en México se ha utilizado muy poco para el consumo humano, por que su uso principal es la alimentación animal; utilizando tanto el grano, en la elaboración de concentrados; como el forraje, ya sea henificado, ensilado o en pastoreo.

La avena en México se utiliza principalmente para la producción de forraje, ocupando una superficie anual aproximada entre: 370000 y 380000 has. Y, en menor escala para la producción de grano, ocupando una superficie anual aproximada entre: 18000 y 20000 has.

De la superficie anual sembrada en México, aproximadamente el 90% es de temporal, en esta superficie los rendimientos son muy bajos; el 10 % restante es de riego y es la superficie que aporta la mayor parte de la producción nacional.

En algunos países el cultivo de la avena se ha incrementado en gran forma en el presente siglo; como en el caso de Argentina y Uruguay, pues el primero, afines del siglo pasado estaban dedicados al cultivo únicamente 22000 has., 35 años después destinaban 1500000 has. En Uruguay, este incremento ha sido más marcado probablemente debido a un aumento en las necesidades forrajeras por el aumento de ganado.

## **REVISION DE LITERATURA**

### **Historia y Origen Geográfico**

No se conoce con certeza el área exacta donde se originó la avena cultivada, pero parece que tuvo su origen en la región de Asia Menor. De donde se extendió hacia el Norte y hacia el Oeste hasta Europa y a otras regiones favorables para su cultivo.

Sampson (1954), dice que es muy probable que los granos más antiguos fueron encontrados en Egipto (2000 años A. C.).

## **CLASIFICACION BOTANICA**

### **Descripción Taxonómica**

La avena es un cereal clasificado taxonómicamente, dentro del Reino Vegetal, de la siguiente forma:

División Tracheophyta

Subdivisión Pteropsida

Clase Angiosperma

Subclase Monocotiledónea

Orden Gramin

Familia Gramínea

Tribu Aveneae

Género Avena

Especie Sativa

## Descripción Botánica

La avena es una planta anual, siendo de verano la gran mayoría de sus variedades; el resto son de invierno.

**RAICES.** El sistema radical de la avena es muy similar al del trigo. El gran desarrollo de sus profundas raíces fibrosas, que en el trigo penetran hasta 60 a 90 cm. de la superficie del suelo, son algo más profundas en la avena pues llegan a profundidades de 90 a 120 cm.

Weaver(1926) encontró que el promedio del trabajo de profundización de las raíces de la avena, en las llanuras de zacates cortos y en las verdaderas praderas, es de 81 a 102 cm., respectivamente, y que el máximo de profundización es, en cada caso de 102 y 135 cm.

**TALLO.** El tallo de la avena es recto, de 80 a 160cms. de altura; hueco y nudoso; emergiendo las hojas de los nudos. Comparado con el tallo del trigo, el de la avena es de diámetro un poco mayor y más blando; el número de internudos en la caña varía de cuatro a ocho.

**HOJA.** La avena produce gran número de hojas; la vaina es cerrada y la lígula corta y ovalada, con dientes bien definidos y distinta, por lo tanto, de la del trigo, centeno y cebada.

Las hojas jóvenes están enrolladas hacia la izquierda y carecen de aurículas, carácter que distingue a la avena de los demás cereales.

**INFLORESCENCIA.** Las espículas o espiguillas de la avena están dispuestas en forma de panículo. La ramificación del eje es racimosa; la de más arriba es cimosa. El número de verticilos en un panículo es de cuatro a nueve, comúnmente de cinco o seis. Aparentemente existe cierto número de ramas primarias que emergen de un mismo nudo, pero en realidad sólo hay una rama primaria de la que emergen las demás, decreciendo la ramificación desde la base hasta el vértice. En la avena de bandera el panículo se extiende a todos lados en torno del eje central.

**ESPICULA Y FLOR.** El número de flores de una espícula de avena es de dos a cinco, raramente sólo hay una y comúnmente son tres. En las avenas llamadas solitarias, madura solamente una flor, que es la basal; en las denominadas gemelas, maduran dos y ocasionalmente tres. Las flores apicales de la espícula son a menudo estaminales (imperfectas). Si un gran número de espículas porta tres semillas hay al mismo tiempo una reducción en el número de espículas en el panículo, así como en el peso total de los granos de dicho panículo (Robbins, 1931).

Las dos glumas vacías son de iguales y más largas que las lemas. Estas son redondeadas por el dorso, agudas, y habitualmente con una arista o barbilla insertada dorsalmente a la lema. Por lo común la flor basal es la única aristada. La palea es bidentada, y más corta que la lema; Hay tres estambres; el estilo se divide en dos ramitas plumosas, y hay dos lodículos visibles sobre todo en la época de la floración.

## **ASPECTOS AGROCLIMATICOS**

### **Selección de la Semilla**

La avena que se va a sembrar debe limpiarse en una máquina con aire. Esto remueve los granos más pequeños, el cascabillo, pedazos de paja y la mayoría sino todas las semillas de malezas. No es aconsejable sembrar los granos más pequeños porque muchos no germinarán y aquellos que lo hagan producirán plantas débiles que rinden menos. En condiciones medias, la limpieza con aire remueve del 25 al 30% del grano. Si éste es liviano, es deseable remover aún más. También con frecuencia es ventajoso tratar el grano con ciertos desinfectantes para controlar las enfermedades que son llevadas en la semilla.

### **Desinfección de la Semilla**

Es importante desinfectar las semillas para siembra, ya que pueden ser vehículo de transmisión de organismos fitopatógenos. Los fungicidas algunas veces actúan directamente sobre el protoplasma, en otros casos los subproductos del metabolismo de las hospederas o del hospedante influye en la acción del fungicida y algunos actúan como antimetabolitos e interfieren en el desarrollo del patógeno.

### **ALGUNOS FUNGICIDAS:**

Captan al 75%, 1.5 onzas para 100 libras de semilla.

Chloramil al 96%, 2.5 onzas para 100 lbs.

Delsan A-D, 2.25 onzas por 100 lbs.

Ortho seed-Guard, 2.75 onzas por 100 lbs.

Thiram al 75%, 1.25 onzas por 100 lbs.

Las semillas que han sido tratadas con fungicida no deben usarse para consumo humano o animal. (Etiquetar).

## **Epoca de Siembra**

Como en todos los cultivos, la época óptima de siembra es un factor limitante en la mayor producción de grano, forraje, o ambos.

Una buena regla general a seguir es sembrar temprano tanto la avena de primavera como la de invierno, aunque esto no es tan importante en las variedades de primavera, la siembra temprana no sólo resulta en mayores rendimientos sino también en una mejor calidad del grano.

Las avenas de invierno son menos resistentes a las bajas temperaturas que la cebada de invierno o el trigo de invierno. Esas avenas generalmente se siembran a fines de septiembre o en octubre.

## **Métodos de Siembra**

Depende de las condiciones ecológicas y edáficas de la región agrícola. Básicamente hay dos formas:

1. Regar y después sembrar. Bajo condiciones de riego, consiste en tener bien preparada la cama de siembra, formar melgas de 10 a 20 mts. de ancho y

de 50 a 100 mts. de longitud (el ancho y longitud depende del desnivel y textura), para delimitar las melgas se recomienda el uso de un bordero y de no tenerse se puede usar una canalera (especie de arado de doble vertedera).

Después de trazar las melgas con sus bordos y regaderas, se realiza el riego por inundación, a cubrir una lámina de más o menos 20 cm. Alrededor de los 10 días ya puede meterse maquinaria para deshacer los bordos (arado de doble vertedera) y luego un paso de rastra para terminar de emparejar donde estuvieron los bordos y, además, para destruir las malas hierbas que hayan emergido, además, permite una mejor siembra con maquinaria (más o menos 28 a 30 cm. entre líneas) o también al voleo.

2. Sembrar y después regar. Se recomienda para regiones de agua de riego insuficiente, dónde deben usarse las mejores prácticas de cultivo que aseguren al máximo la economía del agua. Después de sembrar, se levantan los bordos y regaderas, previamente habiendo determinado anchura y longitud de las melgas.

Si no se cuenta con agua de riego, la siembra deberá hacerse después de una precipitación pluvial adecuada que asegure una buena germinación.

## **Cantidad de Semilla para la Siembra**



La cantidad de grano que se utiliza por unidad de superficie y la fecha de la siembra varían considerablemente en cada región, dependiendo de las condiciones atmosféricas y de las necesidades de los agricultores en particular. La fecha óptima y las cantidades de semilla, aproximadas, basadas en la experiencia y en las prácticas agrícolas que prevalecen, se pueden obtener de las estaciones agrícolas experimentales y de los técnicos que viven en cada región. Si se necesitan forrajes de otoño se justifica a menudo la siembra temprana. Las siembras de fines de otoño y primavera se hacen utilizando mayores cantidades de semilla que la que se usa en las siembras que se hacen en las fechas normales durante el otoño. La cantidad de semilla que se siembra debe ser mayor, cuando los suelos son menos fértiles, desde el momento en que en ellos las plantas macollan menos.

La cantidad de semilla que se siembra, varía de acuerdo con el uso que se da a la cosecha y con el tiempo en que se hace la propia siembra durante el año. Las cantidades de semilla para la siembra de primavera, cambian entre los 63 y 109 Kg por ha. Para las siembras de otoño las cantidades cambian entre los 54 y 81 kg. por ha. La regla general es sembrar 130 lt. Por ha., en los suelos bien preparados.

La población óptima por unidad de superficie, estará en función de la región agrícola, de sus condiciones ecológicas y edáficas; así mismo de la variedad, del vigor de la variedad, del porcentaje de germinación de la variedad, etc.

### **SE SIEMBRA UNA MAYOR CANTIDAD DE SEMILLA POR HECTAREA, CUANDO:**

- Las semillas son más pesadas
- Se siembra en época tardía
- El porcentaje de germinación es menor del 90%
- Se cuenta con suelos de baja fertilidad
- Se siembra al voleo.
- 

### **SE SIEMBRA UNA MENOR CANTIDAD DE SEMILLA POR HECTAREA, CUANDO:**

- Las semillas son más livianas
- La siembra se efectúa en época temprana
- El porcentaje de germinación es alto, mayor del 90%
- La preparación del terreno es óptima
- No hay la humedad suficiente en el suelo.

### **Profundidad de Siembra**

En condiciones normales, se siembra a una profundidad de 2-3 cm. y si la tierra esta muy seca en la superficie, se debe sembrar a una profundidad hasta de 6cm., Pero si se aumenta la profundidad se corre el riesgo de disminuir la uniformidad de la germinación.

## **Sistemas de Siembra**

Actualmente, la avena se siembra en dos formas:

- 1) En hileras con una sembradora común en hileras. La distancia en hileras puede variar según las condiciones del suelo, lo más común es sembrar a una distancia de 25 cm. Entre hileras.
- 2) Al voleo con sembradora tipo centrífuga. Esta sembradora efectúa la siembra en un ancho de 8 hasta 12 mts.

## **IMPORTANCIA DEL CULTIVO**

### **Usos y Composición de la Avena**

Aparte de algunos usos industriales el grano de avena y los de la planta como forraje para pastoreo, heno y ensilado, el grano de avena es esencialmente nutritivo, por su contenido de proteína, carbohidratos, minerales y vitaminas, y de ahí su amplio uso en la alimentación humana y para aves y animales domésticos.

Para el consumo humano se usan las avenas llamadas "de molienda" que son sometidas a diversos procesos de secado, clasificación y acabado, dando como resultado las hojuelas y la harina de avena. Las harinas se preparan por molienda en muelas de piedra o en molinos de rozadura, de martillos o de pulverización. Según el sistema usado la composición de la harina es variable, así como sus propiedades.

La harina de avena se emplea para preparar alimentos comúnmente consumidos en el desayuno y a veces se le agrega a la de trigo para elaborar panes. También se le usa como ingrediente en alimentos preparados, envasados o deshidratados para niños. La harina de avena contiene un producto antioxidante que retarda el desarrollo del enranciamiento en los alimentos que contienen grasa, y de ahí que se puedan usar pequeñas cantidades de esta harina a ciertos alimentos preparados como la mantequilla, el lardo, la margarina, la mantequilla de cacahuate, cacahuates tostados o fritos de papa. También se reviste con esta harina el papel de los envases que contienen alimentos grasos, como lardo, jamón y café. La goma de avena y algunos extractos de la harina son excelentes estabilizadores, así como antioxidantes, para la nieve y otros derivados de la leche.

Las cáscaras limpias de los granos suelen usarse en alimentos mezclados para las gallinas y también se usan ampliamente para camas en los gallineros. Se ha sugerido también que las cáscaras de avena son una fuente de fibra en la fabricación de papel y cartón, para hacer carbón activo, para la producción de varios productos químicos y como fuente de hemicelulosa.

Según Coffman (1961) la composición media de la avena comercial en los Estados Unidos es como sigue:

	<b>% de grano entero</b>
Humedad.....	10.3
Proteína cruda (N x 6.25).....	12.0
Grasa cruda.....	5.4
Fibra cruda.....	13.5

Extracto no nitrogenado.....	59.4
Ceniza.....	3.4

Según la Literatura (Coffman, 1961) la proteína del grano de avena contiene por lo menos 18 aminoácidos, abundando particularmente el ácido glutámico, pero de los aminoácidos considerados esenciales para el crecimiento tiene buenas cantidades de arginina, leucina, isoleucina, fenilalanina, treonina y triptófano, pero es pobre en histidina y metionina, y en cuanto a minerales contiene calcio, fósforo, cloro, magnesio, potasio, y azufre y pequeñas dosis de bromo, cobre, yodo, fierro, manganeso, sodio y zinc.

De las vitaminas que contiene la avena las principales son tiamina, riboflavina, niacina, colina, ácido pantoténico, piridoxina, ácido fólico, tocoferol y huellas de biotina, ácido paraminobenzóico y vitamina B 12.

### **Ciclo del Cultivo**

El ciclo vegetativo varia de 95-120 días, dependiendo si es precoz, intermedia o tardía.

### **VARIEDADES:**

La región de la avena de primavera se extiende a lo largo del sur de Canadá y al norte y centro de los Estados Unidos, desde las áreas montañosas de Virginia a las de Oregon y Washington. Al sur de esta zona y a lo largo de la costa del pacífico predominan las variedades que se siembran en otoño,

llamadas avenas de invierno, aunque hay regiones en las que se usan simultáneamente éstas y las de primavera. En California las variedades de primavera se siembran en otoño.

En la región de la avena de primavera las variedades pueden variar desde maduración tardía en el norte hasta maduración precoz en el sur.

Algunas variedades representativas de los diferentes grados de madurez son las que se indican más abajo, comprendiendo tanto las que se cultivan en amplia escala comercial como las que tienen importancia como progenitoras.

#### 1. De mediados de temporada:

- |                  |            |
|------------------|------------|
| ◆ Silvermine     | ◆ Roxton   |
| ◆ Swedish Select | ◆ Craig    |
| ◆ Green Russian  | ◆ Branch   |
| ◆ For Ward       | ◆ Overland |
| ◆ Markton        | ◆ Rodney   |
| ◆ Victory        | ◆ Simeoe   |
| ◆ Cornellian     | ◆ Sauk     |
| ◆ Ithacan        |            |
| ◆ Cody           |            |
| ◆ Huron          |            |
| ◆ Beaver         |            |

#### 2. Precoces comunes:

- \* Kherson (incluyendo selecciones de ésta como Boone, Tama, Richland, logold, Albion, State Pride, y Gopher)
- \* Vicland
- \* Andrew

- \* Clinton
- \* Mindon
- \* Bonda
- \* Ajax
- \* Logan
- \* Branch
- \* Clintland
- \* Newton
- \* Burnett

**3. Rojas precoces sembradas en primavera:**

- \*Red Rustproo (incluyendo líneas afines como Ferguson 71, Texas Red y Nortex)
- \*Fulghum(incluyendoKanota)
- \*Columbía
- \* Cherokee
- \* Missouri-205

**4. De invierno:**

- |                  |            |
|------------------|------------|
| * Winter Turf    | * Lee      |
| * Culberson      | * Atlantic |
| * Winter Fulghum | * Wintok   |
| * Fulwin         | * Dubois   |
| * Leconte        | * Arkwin   |
| * Forkedeer      | * Cimarron |

**5. De invierno para los estados centrales:**

- \* Red Roost Proof (incluyendo Appler, Ferguson 71, Ferguson 922 y Nortex)
- \* Flugrain
- \* De Soto
- \* Flugrain 4
- \* Victorgrain
- \* Stanton
- \* Mustang

6. De invierno para la costa del golfo:

- \* Alber
- \* Camelia
- \* Quincy 1
- \* Quincy 2
- \* Ranger
- \* Alamo
- \* Seminole

Enseguida se presenta una lista de variedades de avena, ya sea por ser importantes comercialmente o como progenitores.

En estas listas las letras I, P, y S.I indican el hábito de crecimiento de cada variedad, es decir, invierno, primavera o semi-invierno.

El año es el de distribución.

VARIEDAD	ORIGEN	AÑO
<b><u>Originadas por introducción</u></b>		
♣ Winter Turf	I Europa	
♣ Red Rustproof	SI Area del Mediterráneo	
♣ WhriteTartar	P Desconocido	1850
♣ GreenRussian	P Europa	1870
♣ Kherson	P Rusia	1896
♣ Victory	P Suecia	1908
♣ Hájira	P Egipto	919



♣ Victoria	P	Uruguay	1927
♣ Bond	P	Australia	1929
♣ Landhafer	P	Uruguay (via Alemania)	1938
♣ Saía		(A. Strigosa)	1945
♣ Santa Fe	P	Argentina	1943

La mayoría de estas variedades se emplearon como progenitoras y de ellas descienden otras muchas.

#### Originadas por selección

* Burt	P	Red Rustp roof (un agricultor)	1878
* Fulghum	SI	Red Rustproof "	1897
* Culberson	I	Red Rustproof	
* Tech	I	Culberson en Virginia	1908
* Albion	P	Kherson en Iowa	1913
* Richland	P	"	1914
* Ferguson 71	P	Red Rustproof (un agricultor)	1916
* Kanota	P	Fulghum en Kansas	1919
* Navarro	P	Desconocido (un agricultor)	1919
* Markton	P	Por introducción, en Washington	1922
* Gopher	P	De la sixty-day, en Minnesota	1923
* Columbia	P	De la Fulghum en Missouri	1930
* Forkedeer	I	Del Pentagon en Tennessee	1939

#### Originadas por hibridación

* Lee	I	Winter Turf x Aurora, Virginia	1918
* Anthony	P	White Tartar x Victoria, Minnesota	1929
* Fulgrain	I	Norton x Navarro	1936
* Marion	P	Markton x Rainbow, en Iowa	1940
* Vicland	P	Victoria x Richland, en Wisconsin	1941
* Ajax	P	Victoria x Hájira, en Canadá	1941
* Camelia	SI	Bond x Albert, en Louisiana	1942
* Tema	P	Victoria x Richland, en Iowa	1942

* Clinton	P	Bond x Anthony,	en Minnesota	1946
* Cherokee	P	Iowa D-69 x Bond,	Iowa y Kansas	1947
* Andrew	P	Bond x Rainbow,	en Minnesota	1949
* Leconte	I	Bond x Tennex,	en Tennessee	1949
* Mustang	I	Fulwin x Victoria	en New York	1950
* Missouri	0-205	Columbia x ( Victoria x Richland)		1951
* Craig	P	Ithacan x Victoria	en New York	1951
* Branch	P	Forward 2 x Victoria x Richland		1951
* Simcoe	P	Ajax x Erban	en Canadá	1953
* Sauk	P	Cruza de Forward x (Victoria x Richland)		1954
* Bronco	I	(Lee X Victoria) x Fulwins,	Texas	1956
* Newton	P	Nemeha x (Clinton x (Bonne x Cartier)		1957

## PAÍSES PRODUCTORES

Miles de Ton.

<b>Unión Soviética</b>	<b>18.000</b>
<b>Estados Unidos</b>	<b>8.164</b>
<b>Canadá</b>	<b>4.961</b>
<b>China, Rep. Popular</b>	<b>3.000</b>
<b>Polonia</b>	<b>2.700</b>
<b>Alemania, R. F.</b>	<b>2.497</b>
<b>Finlandia</b>	<b>1.573</b>
<b>Filipinas</b>	<b>1.524</b>
<b>Francia</b>	<b>1.424</b>
<b>Suecia</b>	<b>1.417</b>
<b>Australia</b>	<b>1.210</b>
<b>Reino Unido</b>	<b>790</b>
<b>Alemania, R. D.</b>	<b>600</b>
<b>Checoslovaquia</b>	<b>600</b>
<b>España</b>	<b>511</b>
<b>Italia</b>	<b>463</b>
<b>OTROS PRODUCTORES DE AMERICA</b>	
<b>Argentina</b>	<b>560</b>
<b>Chile</b>	<b>77</b>
<b>México</b>	<b>74</b>
<b>Uruguay</b>	<b>73</b>
<b>Brasil</b>	<b>39</b>
<b>Bolivia</b>	<b>3</b>
<b>Ecuador</b>	<b>1</b>
<b>Perú</b>	<b>1</b>
<b>PRODUCCIÓN MUNDIAL</b>	<b>51.517</b>

**\*Las cifras se refieren a 1976**

## ESTADOS PRODUCTORES DE MEXICO

Avena para grano

	SUPERFICIE SEMBRADA (HA.)		Total
	Riego	Temporal	
<b>Aguascalientes</b>	70		70
Baja California		80	80
Chihuahua	5040	46806	51840
Coahuila	8		8
Durango	21		21
Hidalgo	3	356	359
Jalisco	230		230
México	35	2480	2515
Michoacán		3	3
Puebla		2158	2158
San Luis Potosí		800	800
Zacatecas	770	5510	6280

Fuente: SAGAR 1996

Avena para forraje

	SUPERFICIE SEMBRADA (HA.)		Total
	Riego	Temporal	
<b>Aguascalientes</b>	1363	173	1536
Baja California	683	643	1326
Chihuahua	1216	112862	114078
Coahuila	11309	2687	13996
Distrito Federal		7634	7634
Durango	3363	33615	36978
Guanajuato	4175	2348	6523
Hidalgo	2906	1439	4345

<b>Jalisco</b>	4411	3578	7989
<b>México</b>	4925	26308	31233
<b>Michoacán</b>	2366	8494	10860
<b>Morelos</b>		2441	2441
<b>Nayarit</b>	1		1
<b>Nuevo León</b>	1427	363	1790
<b>Oaxaca</b>	278	115	393
<b>Puebla</b>	1505	459	1964
<b>Querétaro</b>	458		458
<b>San Luis Potosí</b>	1357	97	1454
<b>Tamaulipas</b>	3	43	46
<b>Tlaxcala</b>	1024	2458	3482
<b>Veracruz</b>		1021	1021
<b>Zacatecas</b>	1495	51012	52507

Fuente:SAGAR 1996

## **ASPECTOS AGRONOMICOS**

### **Preparación del Terreno**

No se puede obtener una buena cosecha con una mala preparación del terreno, y la avena, al igual que la mayoría de los cereales, necesita una buena cama para su siembra; para esto se recomienda:

No trabajar el suelo cuando esté muy húmedo.

Dar un paso de rastra de disco durante el otoño, así la preparación del terreno podrá efectuarse con mayor facilidad un poco antes de la siembra. Esto, además, reduce la población de malas hierbas.

Hacer un barbecho profundo para voltear la capa arable y aflojar el suelo.

Nivelar el terreno para aprovechar mejor la lluvia y distribuir más uniformemente la semilla; esto evita los encharcamientos y por lo tanto la pérdida de plantitas.

La buena preparación del terreno consiste básicamente en aflojar la tierra, desmoronar los terrones grandes y nivelar (CIAN, 1985).

En general se siembra esta planta en terrenos planos, aunque a veces se necesita hacer siembras en contorno o en terrazas, habiendo en ocasiones declives muy pronunciados que son fáciles de provocar la erosión a menos que se construyan debidamente las fajas en contorno o las terrazas (Córdoba, 1963).

### **BARBECHO**

Consiste en el rompimiento inicial de la capa arable (por lo general capa de suelo a una profundidad de 20 a 30cms.) y se realiza básicamente con dos tipos de arado, uno es el arado de rejas, el otro es el arado de discos (Robles, 1982).

Acevedo (1971), menciona que la preparación del terreno para una posterior siembra, requiere de una serie de cuidados en su ejecución, ya que de ellos dependerá el rendimiento del cultivo. Con las labores de arado (barbecho), se consiguen los siguientes objetivos importantes:

- Facilitar la penetración de las raíces en el suelo
- Facilitar la meteorización y aireación del suelo
- Facilitar la penetración del agua y su conservación
- Destrucción de las malas hierbas
- Incorporación de la materia orgánica del cultivo anterior para facilitar su descomposición

- Exponer las plagas del suelo a la interperie, provocando así su muerte debido a la acción del sol.

## **RASTRA**

Esta operación se realiza con rastra de discos, ya sea izquierda o derecha, integral o de remolque, o también se puede utilizar una rastra de dientes; el tipo de rastra utilizada va a depender en gran medida del potencial del tractor, así mismo, de la capacidad económica del agricultor.

El rastreo se hace en los terrenos después de que se ha llevado a cabo el barbecho (Soto et al, 1970), para desmenuzar la tierra; una tierra bien mullida, facilita la siembra correcta y favorece la germinación de la semilla, debido a que ésta queda en contacto directo con las partículas del suelo húmedo, eliminando la resistencia que puede haber para las raíces; pone a disposición de la planta los elementos necesarios para su nutrición, asegura la circulación del aire en el suelo; está en condiciones de retener mayor cantidad de agua, eliminando los espacios vacíos.

Al rastrear, además de desmenuzar la tierra, se mezclan entre sí las capas superficiales del suelo, las malezas y los rastrojos y residuos de la cosecha anterior, se trituran y entierran lo suficiente, de modo que facilite su descomposición, obteniendo materia orgánica, se entierra el abono animal o vegetal, facilitando su transformación tan importante para el mejoramiento del suelo.

## **NIVELACION**

La nivelación es un componente muy importante de la preparación del terreno; se recomienda que la pendiente no sea más del 2% a fin de efectuar riegos uniformes y evitar encharcamientos que favorecen la pudrición de las plantulas.

## **ASPECTOS CLIMATICOS**

### **Clima**

La avena puede adaptarse a una gran variedad de climas semicálidos y fríos puesto que se cultiva desde una altura de cero a 3000 m.s.n.m. En general se siembra en regiones de clima frío seco o frío húmedo.

En climas templados es preferible hacer el cultivo durante el invierno, teniendo precaución que la floración no coincida con las heladas.

En clima caliente y seco, cuando el cultivo está formando grano, da por consecuencia un llenado pobre y un rendimiento bajo. Un clima cálido y húmedo favorece el desarrollo de organismos patógenos que reducen el rendimiento y calidad del grano.



Temperaturas de 10 a 12 °c permiten un crecimiento continuo de la planta, cesando a temperaturas de 4.4°c iniciando nuevamente su crecimiento cuando ésta asciende a 7.2°c.

Las temperaturas apropiadas para el cultivo de la avena son las siguientes:

Mínima	4.8°c
Optima	25-31°c
Máxima	31-37°c

## **Fotoperiodo**

Se puede decir que se adapta a cortos y largos dependiendo de las variedades, así como su adaptación entre los 65° latitud norte y 45° latitud sur, exceptuando las regiones ecuatoriales cálidas y/o húmedas.

## **Humedad**

La avena es más exigente en humedad del suelo que el trigo y la cebada, esto se debe a que la avena consume más agua que cualquier otro cereal para la síntesis de un kilogramo de materia seca, en cambio la cebada no se adapta a condiciones de alta precipitación pluvial.

## **ASPECTOS EDAFICOS**

La avena se adapta a terrenos muy diversos. Los suelos secos no son propios para la avena, así como tampoco los que retienen excesivamente la humedad. Crece bien en suelos profundos, arcillo-arenosos, ricos en cal, pero sin exceso, y que retengan la humedad sin que se produzca el encharcamiento de agua durante el invierno. También se alcanzan buenas producciones cuando se la cultiva en suelos limosos y aluviones.

Se adapta perfectamente en suelos ácidos y esto permite la siembra en terrenos recién roturados, ricos en materia orgánica. El ph que podemos considerar apto para su cultivo está entre 5 y 7, siendo la avena muy sensible a la salinidad del suelo.

## **RIEGOS**

Es importante conocer la metodología para la determinación de la frecuencia y lamina de riego.

Los riegos deben de darse durante las siguientes etapas de desarrollo:

- Antes de la germinación de la semilla
- Durante el estado de amacollamiento
- Durante él encañe
- Durante la formación de la banderilla o embuche
- Durante la floración
- Durante el estado lechoso del grano.

El sistema de riego más utilizado es el de inundación y el de gravedad, en algunos casos se usa el riego por aspersion.

**CALENDARIO TENTATIVO DE RIEGOS EN AVENA PARA GRANO:**

<b>Riego</b>	<b>Intervalo aprox. entre riegos</b>
1°	10-15 días antes de la siembra
2°	40-50 días después del primero
3°	30-35 días después del segundo
4°	20 días después del tercero
5°	20 días después del cuarto

**CALENDARIO TENTATIVO DE RIEGO EN AVENA PARA FORRAJE:**

<b>Riego</b>	<b>Intervalo aprox. Entre riego</b>
1°	10-15 días antes de la siembra
2°	45-55 días después del riego de presembrado
3°	25-30 días después del segundo
4°	Inmediatamente después del corte o pastoreo
5°	20-25 días después del cuarto

**FERTILIZACION**

La fertilización en avena puede hacerse antes de la siembra, al momento de la siembra o después de la siembra. Por lo general, la avena necesita más nitrógeno que el que puede proporcionarle el suelo.

Los cereales, entre los que se incluye la avena, por lo general requieren entre 40 y 200 kg. de nitrógeno, entre 20 y 60 kg. de fósforo y hasta 40 kg. de potasio por hectárea; también necesitan micronutrientes en pequeñas cantidades.

La aplicación del fertilizante en una sola vez, se hace antes de rastrear, para que con esta operación se mezcle el fertilizante con el suelo.

Si el fertilizante se aplica en dos veces, la primera aplicación se hará antes de la labranza secundaria (antes de la siembra) aportando el 40% del nitrógeno total y todo el fósforo y todo el potasio. La segunda aplicación se hará en época de amacollamiento, es decir, entre los 25 y 35 días después de la germinación; en esta segunda aplicación se aporta el 60% de nitrógeno restante.

La fertilización se hace: manualmente, en forma individual o mateada; o en forma mecánica con fertilizadora estándar o tipo centrífuga.

## **LABORES CULTURALES**

### **Cultivo**

Cuando las plantas tienen cuatro hojas conviene gradearlas para destruir la costra, al propio tiempo que se aporca ligeramente. Con ello se destruyen muchas malas hierbas que se encuentran en la primera etapa de desarrollo. Para no arrancar las pequeñas plantas de avena conviene emplear dientes cortos y romos. Antes del ahijado se debe pasar el rodillo, que, al aplastar la planta contra el suelo, favorece la emisión de raíces adventicias y, si la primavera es seca, crea, al propio tiempo, una red capilar adecuada para elevar la humedad del subsuelo. Dicho aparato, al comprimir la tierra,

restablece el conveniente contacto entre ella y los pelos radiculares, ya que las heladas invernales esponjan el suelo y destruyen aquel.

## **Herbidas**

Las malas hierbas o malezas no son, generalmente, un serio problema si se tiene una buena población de plantas. Sin embargo, cuando en algunas partes se encuentren problemas de malezas, se deben aplicar herbidas. La aplicación debe hacerse cuando las plantitas tengan de 4 a 6 hojas. El I.N.I.A. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) recomienda 2-4-D Amina. Para una hectárea úsense dos litros con 480 gramos de producto activo por litro, diluidos en 200 litros de agua.

## **PLAGAS**

### **Gusano de Alambre (Elateridae)**

**DAÑOS:** Son particularmente abundantes en las zonas templadas y subtropicales. Son las larvas de unos activos escarabajos de color chocolate a negro, delgados, con el cuerpo adelgazado hacia ambos extremos. La larva es delgada, lustrosa, más bien perezosa, de color amarillento a café rojizo (magenta), fuertemente esclerosada y como de 12 a 60 mm. de largo. En general los adultos no dañan a las plantas, pero las larvas pueden causar

daños muy serios; perforan a las plantas las que se vuelven amarillas y débiles aunque no mueren.

**CONTROL:** Se ha recurrido a diversificar las fechas de siembra de la avena, a efectuar la siembra muy densa y a hacerla a no mucha profundidad.

También se aconsejan los cultivos y mantener el terreno barbechado y limpio, sin cultivo por algún tiempo.

También se puede recurrir a la rotación de los cultivos, usando especies resistentes a estos gusanos como el alforfón, soya, frijol y otras leguminosas.

Usualmente el control químico sólo resulta práctico para cultivos valiosos y los fumigantes del suelo resultan caros. Se han tenido buenos resultados con aldrín, heptacloro y dieldrín, (2 a 3 libras) y clordano (5 a 10 libras por acre). También se puede usar estos insecticidas para tratar la semilla, 2 a 4 onzas para 100 libras.

### **Falso Gusano de Alambre (Tenebrionidae)**

**DAÑOS:** Los adultos son robustos escarabajos de color negro mate o bronceado y que no pueden volar sólo marchan por el suelo. Las larvas se asemejan mucho a los verdaderos gusanos de alambre, pero tienen patas más largas y también las antenas. Se conocen 11 especies que causan daño a los cereales, principalmente *Eleodes hispilabris*, *E. opaca*, *E. tricolorata* y *E.*

saturalis. Estos gusanos pueden causar daño a los granos, a los brotes y al tallo.

**CONTROL:** Se reducen estos daños haciendo la siembra en suelo bien preparado y húmedo para estimular crecimiento rápido de la planta. El barbecho y terreno limpio por unos meses reducen la población, así como las rotaciones, recomendándose avena 2 años, sorgo 1 año y barbecho sin cultivo 1 año. Se recomienda el tratamiento del suelo cuando ello resulte costoso. El tratamiento de la semilla es bastante efectivo contra estas especies.

## **Gallina Ciega**

**MORFOLOGIA:** Son larvas de varias especies de escarabajos las cuales viven en el suelo; los adultos son llamados escarabajos de mayo o de junio. Las larvas se comen las raíces y si son numerosas matan la planta.

**CONTROL:** Consiste en rotaciones con cultivos resistentes, principalmente leguminosas. Se ha recomendado rotación de sorgo 1 año, avena trigo en el otoño el segundo año. No se incluyen algodón ni soja porque los atacan los adultos.

Barbecho, pastoreo con cerdos. Algunos insecticidas combaten a estas larvas por unos tres años aplicados al suelo; clordano, 10 libras; aldrín, dieldrín 3 libras por acre. La aplicación es en polvo, en granulado o en aspersiones.

## Chapulines

Melanoplus bilituratus, M. Differentialis y Schistocerca americana. Son algunas de las especies que atacan a las siembras de avena.

**MORFOLOGIA:** En las áreas donde se siembra avena de invierno se puede atenuar el daño retrasando la siembra hasta que los chapulines hayan depositado sus huevos de invierno y muerto, usualmente hacia fines de octubre.

En la avena de primavera la siembra temprana es un medio importante de reducir el daño de esta plaga. Las labores de cultivo, en el tiempo apropiado, destruyen grandes cantidades de huevecillos de los chapulines. Los residuos de las cosechas que se encuentren infestados deben ser enterrados antes de la eclosión de los huevecillos.

Hasta antes de 1947 el mejor método conocido para controlar los chapulines eran los cebos envenenados; hoy se obtiene mejor resultado con aspersiones de aldrín, clordano, dieldrín, heptacloro y toxafeno (Parker, 1954). Se pueden usar emulsiones de estos insecticidas en aspersiones en el campo en proporciones de 5 a 10 galones por acre (45 a 90 litros por hectárea). Usualmente se recomiendan las siguientes cantidades de insecticidas; aldrín, 2 a 3 onzas (30 a 60 gramos), clordano 3/4 a 1 1/2 libras (342-680 gramos), dieldrín 1 a 2 onzas, malatión 1 libra (454 gramos) y toxafenol 1 a 1 1/2 libras. Las dosis más bajas se usan tempranamente en la temporada sobre las jóvenes ninfas, en vegetación lozana y densa pero aún corta y en plantíos abiertos de crecimiento más alto; la dosis más altas se usan contra los adultos



o cuando la vegetación es alta y densa. Es mejor atacar a la plaga cuando acaban de hacer eclosión las ninfas, cuando todavía están concentradas en las hueveras.

### **Gusanos Cortadores (Phalaenidae).**

Las especies más dañosas para la avena en Norte América son, según Walkden (Walkden, 1950), las siguientes: cortador soldado, Chorizagrotis auxiliaris, el cortador de dorso rojo, Euxoa ochrogaster, el cortador jaspeado, Peridroma margaritosa, el cortador cabeza amarilla, Apamea amputatrix y el cortador pálido del oeste Agrotis orthogonia.

**MORFOLOGIA:** Estos gusanos son larvas de palomillas o falenas y se dividen en tres grupos: los subterráneos, los rastreros y los trepadores; unos atacan las raíces, otros las partes bajas de las plantas y los otros trepan a la parte superior de la misma para alimentarse.

Los cortadores ovipositan a fines del verano en malezas y zacates.

**CONTROL:** Pueden controlarse a veces dejando sin cultivo el terreno por un tiempo, pero cuando se trata de los que entierran los huevecillos esta medida resulta inútil. Lo mejor es combatirlos con insecticidas. Emulsiones como las usadas contra los chapulines: dieldrín (100-200 gramos), clordano (560 a 680 gramos/acre); DDT (680 a 900 gramos), y toxafeno (800 a 1000 gramos). Las dosis más bajas se usan cuando las larvas son jóvenes, las más altas cuando son de más edad.

## **Gusano Soldado (Pseudaletia unipuncta)**

**MORFOLOGIA:** Esta plaga ataca más a la avena en Norte América pero también causa daños en Sud América. El invierno lo pasa como larva parcialmente desarrollada o como pupa y al comenzar la primavera empiezan a emerger los adultos, que subsisten en los plantíos hasta fines de noviembre. Los adultos son palomillas de vuelo muy activo pero nocturnos y son atraídos por la luz.

**CONTROL:** El ataque en la avena ocurre, principalmente, en abril y mayo y es entonces cuando conviene emplear los insecticidas como clordano (560 a 680 gramos), DDT (680 a 900 gramos) y toxafeno (800 a 1000 gramos).

## **Afidos**

Varios áfidos atacan a la avena siendo los más destructivos los siguientes: la chinche verde *Toxoptera graminum*, el pulgón verde de la manzana *Rhopalosiphum fitchii* y el llamado áfido inglés de los granos *Macrosiphum granarium*. Hay algunas variedades de avena que son más resistentes que otras al ataque de chicharritas y otros predadores y si es grande la población de éstos no se usarán insecticidas; en caso contrario puede usarse algún buen insecticida de contacto o sistémico. Usualmente se recomienda paratión en proporción de 4 onzas por acre en emulsión. Puede aplicarse con aviones en 1 a 2 galones de agua, o con equipo terrestre en 5 a

10 galones de agua. La temperatura debe ser por lo menos de 10 °c y preferiblemente más alta.

### **Chinches de las plantas (Blissus leucoptermus)**

Los daños se atenúan cuando se cuenta con plantíos sanos y vigorosos. Hay un hongo, *Beauveria globulifera* que a veces destruye enormes cantidades de chinches en las épocas de tiempo húmedo y caluroso. Se recomiendan barreras para prevenir la emigración de las chinches. Se puede obtener control con toxafeno (1 kilo), o dieldrín (225 gramos/acre). Ordinariamente no es económico controlar las chinches en la avena con insecticidas.

### **Pulgas Saltonas (Cicadellidae)**

**MORFOLOGIA:** Los adultos son alados pero más bien se mueven a saltos; las ninfas no tienen alas. Las especies más comunes que atacan a los cultivos son la pulga saltona cabeza amarilla, Carneocephala flaviceps, la Deltocephalus inimicus muy destructiva en los Estados Unidos.

**CONTROL:** Para el control se ha sugerido segar periódicamente los zacates y malezas adyacentes a los plantíos de avena y otros cereales. Usualmente no es económico el control químico de las pulgas saltonas salve en infestaciones muy fuertes. Entonces se pueden usar DDT en polvo o aspersión,(dos litros por acre); paratión (100 a 200 gramos), metoxicloro (225 gramos) y malatión (340 gramos/acre).

## Otras Plagas De Menos Importancia En La Avena.

Son los trips (especialmente Limothrips ceralium), las moscas clorópidas, y entre los ácaros el ácaro de invierno de los granos, Penthaleus major.

## ENFERMEDADES

### 1.- Enfermedades No Parasitarias:

Dos enfermedades no parasitarias son frecuentes en las avenas en áreas limitadas. El corrimiento de las espiguillas de la panoja es muy notable y reduce el rendimiento. La manchita gris o mancha seca de la hoja.

**CORRIMIENTO.**- El corrimiento de las flores de las avenas es causado por un gran número de condiciones de ambiente. Las especies y las variedades difieren mucho en su tendencia a producir espiguillas blancas y vanas, especialmente cerca de la base de la panoja. La enfermedad se debe a un metabolismo alterado de la planta, ya sea cuando se están diferenciando los tejidos de la panoja o cerca del período de la polinización.

**MANCHITA GRIS O MANCHA SECA DE LA HOJA.-** La manchita gris no es frecuente en las regiones principales del cultivo de la avena en los Estados Unidos, aunque se la encuentra en los suelos orgánicos alcalinos (Hageman, 1942).

**SINTOMAS Y EFECTOS.-** Pequeños puntitos de color verde claro a gris, irregulares u oblongos, se producen en las hojas, especialmente sobre la lámina. Las superficies atacadas se agrandan y se secan y cambian hacia un color amarillento a castaño pálido. El tamaño y la extensión de las manchitas son modificados por la variedad, la gravedad de la deficiencia de manganeso y la humedad del suelo.

Las plantas atacadas son cloróticas y de altura reducida; las láminas de las hojas son angostas y más erectas y también muestran manchitas en las manifestaciones graves de la enfermedad. Los rendimientos se reducen en gran medida cuando se retrasa el desarrollo de la planta.

**CONTROL.-** La fertilización con sales de amonio facilita la solución del manganeso en el suelo.

Blatty(1932), Gerretsen(1937), recomiendan el control de la enfermedad mediante el uso de sulfato de manganeso, aunque en ciertos suelos los resultados son temporales, ya que el manganeso añadido se transforma rápidamente en óxidos insolubles.

Mac Lachlan (1941, 1943) obtuvo resultados más rápidos y permanentes usando pulverizaciones de sulfato de manganeso al 1% con bentonita y jabón.

## **2.- Mosaicos:**

(virus del suelo y transmitidos por insectos).

Varias enfermedades de mosaico atacan a las avenas en todo el mundo.

Los mosaicos del suelo aparecen principalmente en las regiones de las avenas de invierno. Se han descrito dos tipos, el de moteado de la hoja y clorosis y la mancha anular (Mc Kinney, 1946). Estos mosaicos se producen en zonas limitadas y, una vez establecidos, persisten por algún tiempo.

El empleo de rotaciones y variedades resistentes constituyen el mejor medio de control.

El virus del enanismo amarillo está muy difundido en las regiones de avena de invierno y de primavera. La afección es grave sobre las variedades susceptibles, sobre todo en las estaciones de gran infestación por áfidos. Con frecuencia la enfermedad se denomina "hoja roja". Los síntomas varían algo con el momento de la infección y la variedad de avena. Los síntomas más comunes son las manchas rojas o amarillas que se extienden en lesiones lineares y una coloración roja o amarilla del follaje.

El mosaico del Bromus y el mosaico estriado del trigo se transmiten a la avena y es probable que existan en la naturaleza.

Los síntomas producidos por estos virus difieren solamente en algunos detalles de los anteriores.

**CONTROL:** Las variedades resistentes parecen ofrecer el mejor medio de control para este grupo de enfermedades víricas. El empleo de insecticidas,

a principios de la estación, representa otro medio de control mediante la eliminación de los vectores.

### **3.- Halo Bacteriano.- (*Pseudomonas coronafaciens*)**

Las avenas cultivadas y varias gramíneas (*Agropyron*, Avena, *Bromus* sp.) son susceptibles a esta enfermedad en distintos grados.

**DESCRIPCION:** Las Lesiones son más corrientes en la lámina de las hojas pero en las infecciones graves tardías se producen sobre las vainas de las hojas y las brácteas florales. La lesión inicial es una pequeña mancha de apariencia húmeda y de forma oval a oblonga que cambia gradualmente de color verde a amarillento o castaño claro.

**ETIOLOGIA:** Las bacterias penetran en los tejidos por las aberturas naturales o por las heridas. Los insectos son factores importantes en la difusión e infección.

Las bacterias son llevadas por las semillas cuando las infecciones se producen en las glumas y pericarpio.

Humedad abundante es necesaria para un rápido desarrollo y diseminación de la enfermedad.

**CONTROL:** El tratamiento de las semillas, las medidas sanitarias y las rotaciones reducen la difusión general de la enfermedad. Esta suele reproducirse casi siempre en las regiones húmedas a pesar de la práctica de

estas medidas de control. Las selecciones de Victoria Richland son de reacción intermedia a susceptible y las selecciones de híbridos de Bond, especialmente D69 x Bond. Y Fulghum, son resistentes.

#### **4.-Estriado Bacteriano.- (*Pseudomonas striafaciens*).**

El estriado bacteriano apenas ataca las avenas en distintas regiones de Norteamérica. Las lesiones al principio tienen apariencia de pequeñas manchitas sumergidas, húmedas y translúcidas, que se unen formando largas estrías de aspecto húmedo. El exudado bacteriano es notable en las lesiones.

#### **5.- Mildiu.- (*Sclerospora Macrospora*).**

El mildiu aparece sobre las avenas en localidades aisladas de Europa, Austria y Estados Unidos.

**SINTOMAS:** Las plantas enfermas son erectas, de color verde amarillento, algo enanas y macollan excesivamente. Las hojas son gruesas, permanecen erectas y se desarrollan en una espiral cerrada alrededor del tallo, debido al reducido alargamiento del entrenudo y a las condiciones de rigidez y engrosamiento de la lámina de la hoja. Muchas de las macollas atacadas adquieren color castaño y mueren.



**ETIOLOGIA:** Las oósporas permanecen viables durante largos períodos dentro de los tejidos muertos y son capaces de causar infección en condiciones favorables. La aparición esporádica y localizada de la enfermedad y el tipo de germinación de las oósporas, indican que el hongo necesita humedad elevada en relación con la infección.

**CONTROL:** Un buen drenaje y preparación de la superficie del suelo, control de las malezas hospedantes y rotación de cultivos, constituyen los métodos de control conocidos hasta el presente.

## **6.- Oidio.- (*Erisiphe graminis avenae*).**

El oídio es raro en la mayoría de las variedades cultivadas de avena.

**SINTOMAS Y EFECTOS:** El oídio se desarrolla sobre la epidermis de las hojas, vainas foliares y brácteas florales. El micelio superficial y los conidios son primeramente de un color gris claro; el micelio se obscurece con la edad y más adelante se desarrollan en las áreas afectadas numerosos peritecios oscuros y redondeados.

**ETIOLOGIA:** La infección primaria tiene su origen en ascósporas o conidios. Se producen cleistotecios y ascósporas sobre los tejidos maduros del hospedante en condiciones ambientales favorables.

La infección se produce por penetración directa de los haustorios a través de la cutícula, formándose ramificaciones dentro de las células epidérmicas.

**CONTROL:** La enfermedad puede ser controlada por medio de pulverizaciones con azufre y el inóculo puede reducirse mediante el uso de sulfato de sodio o potasio (solución acuosa al 1%) o sulfato de cobre (1.05% en agua), a los cuales se les agrega un vehículo apropiado, como la resina glicerilalquílica al 0.03%. Estos métodos no son económicos, excepto con fines experimentales; por lo tanto, el uso de variedades resistentes representa el medio más práctico de profilaxis.

## **7.- Fusariosis.- (Gibberella y Fusarium spp.)**

El tizón de las plántulas se produce en todas las variedades de avena, especialmente en el norte de los Estados Unidos y Canadá y norte de Europa.

**SINTOMAS Y EFECTOS:** La enfermedad aparece en forma de tizón de la plántula, podredumbre de la raíz y tizón de la espiga. Las plántulas atizonadas se caracterizan por una podredumbre cortical de apariencia húmeda y color castaño claro a castaño rojizo y un atizonamiento anterior o posterior al borde de la planta. Las fases de la podredumbre del cuello y del tallo se producen a medida que la planta se acerca a la madurez. El tizón de la espiga es notable antes de la maduración de la misma. Las espiguillas infectadas al principio tienen apariencia húmeda, que ve seguida por pérdida de clorofila, y finalmente adquieren un color pajizo desteñido.

**ETIOLOGIA:** El tizón de la espiga se presenta durante las estaciones húmedas y cálidas por desarrollo de los y ascósporas producidos en los rastrojos, en especial cuando tales residuos quedan en la superficie del suelo. Las invaciones iniciales de los granos en desarrollo suelen producirse por infección de contacto del micelio que crece saprofiticamente sobre las anteras que ya han experimentado la dehiscencia. Las esporas son transportadas a distancias considerables por el viento y corrientes de aire.

**CONTROL:** La rotación de cultivos, las medidas de limpieza, preparación del suelo y tratamiento de las semillas son importantes medidas de control.

La cobertura completa de los residuos cuando se ara y el tratamiento de las semillas con compuestos orgánicos mercuriales ayudan al control del tizón de la espiga y la plántula respectivamente.

## **8.- Helminthosporiosis De La Hoja.-**

### **(Pyrenophoraavenae)(Helminthosporium avenae)**

La enfermedad está difundida en las avenas cultivadas, aunque por lo común es de escasa importancia.

**DESCRIPCION:** Las manchas son de forma oblonga a lineal, con un margen irregular, y de color castaño rojizo claro, frecuentemente con el centro

hundido, y los conidios son más bien abundantes en la parte más vieja de la lesión.

Por lo general las manchas se producen en la lámina de la hoja. Las láminas de la hoja infectadas se vuelven amarillentas y se secan a medida que avanza la infección.

**ETIOLOGIA:** La infección se produce en el coleóptilo u hojas de la plántula por el inóculo llevado en las semillas o por micelio, conidios o ascósporas de los residuos de cultivo. Las infecciones también se producen durante toda la estación de crecimiento. El inóculo ascospórico es una posible fuente de infección, así como también los conidios de lesiones de las hojas y rastrojos. Las infecciones de las semillas son frecuentes donde las manchas se desarrollan abundantemente.

**CONTROL:** La rotación de cultivos, las medidas de limpieza, la preparación del suelo y tratamiento de las semillas son importantes medidas de control.

## **9.- Helminthosporiosis De La Avena Victoria.-**

### **(Helminthosporium victoriae).**

La enfermedad sólo adquiere gravedad en avenas descendientes de la variedad Victoria.

**DESCRIPCION:** La enfermedad consiste en un tizón característico de la plántula y una necrosis del tallo de las variedades descendientes de Victoria. Los primeros síntomas son un enrojecimiento y necrosis de las hojas de las plántulas, sin que el agente patógeno invada el tejido de la hoja. Durante la estación de crecimiento progresa la podredumbre del cuello y de la raíz. En el período que media entre la formación de los granos y su madurez, se desarrolla rápidamente la invasión en el tallo y subsiguiente necrosis. Los nudos y la porción basal de los entrenudos más bajos se obscurecen y los tallos se quiebran en la región internudósica necrosada. Algunas manchitas de las hojas aparecen en este estadio tardío del desarrollo de la plántula. Más tarde, sobre las áreas necróticas del tallo se producen abundantes conidios de color oliváceo.

**ETIOLOGIA:** El hongo es llevado por las semillas y persiste en los rastrojos y, una vez establecida la enfermedad, aparece todos los años en las variedades susceptibles.

**CONTROL:** El tratamiento de las semillas con compuestos orgánico-mercuriales volátiles y la rotación de cultivos controlan la enfermedad en las variedades susceptibles, excepto cuando se cultivan en una región grandes extensiones dedicadas a variedades susceptibles.

## **10.- Mancha De La Hoja Por Scolecotrichum.- (Scolecotrichum**

### **graminis var. Avenae).**

Esta mancha de la hoja es frecuente en todo el mundo en un grupo grande de gramíneas y en forma menos general en las avenas.

**DESCRIPCION:** En las hojas se desarrollan manchas de forma oblonga a lineales, de color castaño rojizo a púrpura pardusco, con márgenes regulares. El área necrótica es seca y hundida, con hileras visibles de ramilletes de conidióforos que emergen a través de los estomas. La producción de conidios es escasa en la mayoría de las variedades de avena.

### **11.- Antracnosis.- (*Colletotrichum graminicolum*).**

Generalmente la enfermedad no es tan común sobre las avenas como sobre los otros cereales.

**DESCRIPCION:** Para Sanford (1935), se desarrolla sobre la raíz, el cuello y los tejidos basales del tallo. En ataques graves las plantas mueren prematuramente. La enfermedad está asociada con suelos secos y de poca fertilidad.

### **12.- Septoriosis De La Hoja.- (*Septoria avenae*).**

La enfermedad aparece sobre las avenas y gran número de gramíneas.

**DESCRIPCION:** Las manchas de las hojas son moteadas de color castaño claro y oscuro, se presentan en zonas irregulares y restringidas o se

extienden por toda la lámina y vaina de la hoja, cosa que depende de la susceptibilidad de la variedad.

Las lesiones de la vaina de la hoja se extienden al tallo, provocando necrosis y ennegrecimiento seguidos con frecuencia por el vuelco o encamado. En las brácteas florales aparecen manchas irregulares pequeñas y de color castaño, que con frecuencia producen una coloración parda del grano. El desarrollo picnídico en las lesiones del tipo extenso suele ser escaso y de desarrollo tardío.

**ETIOLOGIA:** El hongo persiste de un año a otro en forma de micelio y de picnidios sobre los rastros. El inóculo ascospórico probablemente no es importante en la etiología de la enfermedad. Las infecciones sobre las hojas se producen sobre todo durante el tiempo frío y húmedo.

La podredumbre del tallo está asociada a la extensión de las lesiones dentro de la vaina de la hoja. El agente patógeno produce un compuesto tóxico que mata los tejidos con anterioridad a la invasión extensa de micelio y el desarrollo de picnidios.

**CONTROL:** Una medida de control sería la rotación de cultivos, las medidas de limpieza, preparación del suelo y tratamiento de la semilla. La cobertura completa de los residuos cuando se ara.

### **13.- Carbon Volador.- (Ustilago avenae).**

El carbón volador está difundido en todo el mundo sobre las avenas cultivadas y sobre especies de avena silvestres y otras gramíneas afines.

**DESCRIPCION Y EFECTOS.-** Las flores aisladas de la panoja son reemplazadas en gran parte por las masas de esporas. Los soros del carbón varían desde una masa negro-pulverulenta de esporas que reemplaza las estructuras florales, con excepción de la raquilla, a una masa de esporas semilibre incluida dentro de la lema y la pálea. La variedad de avena y la raza fisiológica del parásito determinan principalmente las diferencias en síntomas. Al principio, cuando brota la panoja, los soros están cubiertos por una membrana delicada de color grisáceo, que prontamente se rompe liberando las masas de esporas. Las panojas atacadas son el primer síntoma evidente de la presencia de la enfermedad, ya que aparecen simultáneamente con las panojas sanas.

**ETIOLOGIA:** La infección de las plántulas, a partir de clamidósporas existentes en las semillas, se produce durante los primeros estadios de la germinación y desarrollo de las plántulas. Como consecuencia, se origina una invasión general del punto de crecimiento de las plántulas, formándose las esporas en las flores aisladas.

Las esporas se difunden desde la antesis hasta el momento de la cosecha. Dentro de las brácteas florales, se sitúan de la manera más apropiada para infectar las plántulas y en el lugar más difícil de alcanzar por los tratamientos de las semillas.



**CONTROL:** El tratamiento de las semillas, especialmente con compuestos fungicidas volátiles, controla el carbón volador y el carbón cubierto de las avenas. El método de control más efectivo y económico es el uso de variedades resistentes.

#### **14.- Carbon Cubierto.- (Ustilago hordei)**

El carbón cubierto está difundido mundialmente en las avenas cultivadas y especies silvestres de avena. Las pérdidas en general, son probablemente mayores que las causadas por el carbón volador debido a un mayor predominio del carbón cubierto.

**DESCRIPCION Y EFECTO:** Los soros del carbón, que remplazan a los granos, están encerrados por una membrana casi permanente compuesta por el pericarpio y brácteas florales. Las panojas constituyen la primera manifestación visible de la enfermedad. En variedades en que las brácteas florales no son muy modificadas por el carbón, los soros no son visibles hasta la madurez del cultivo. Entonces, la lema y la pálea, blanquecinas y sin brillo, aparecen de color gris a causa de su masa interna de esporas. Los soros se rompen durante la maduración del grano y en la trilla, liberando las esporas sobre la superficie de los granos sanos.

**ETIOLOGIA:** Lo mismo que el carbón volador, se producen las infecciones de las plántulas por las clamidósporas llevadas por las semillas.

### **15.- Roya Del Tallo.- (Puccinia Graminis Avenae).**

La roya del tallo se presenta en algunas variedades en todas las especies de avena y en muchas gramíneas afines. La enfermedad está ampliamente difundida en todo el mundo sobre las avenas, reduciendo el valor del forraje y el rendimiento en grano.

La enfermedad es muy ostensible cuando está en su estadio rojo sobre hojas y tallos. En la región del norte de los Estados Unidos, donde se cultivan avenas de primavera, la enfermedad ataca relativamente tarde a la mayoría de las variedades. La roya en su estadio negro es aparente a fines de la estación sobre las vainas de las hojas y tallos.

### **16.- Roya Amarilla De La Avena.- (Puccinia coronata)**

La roya amarilla de la avena aparece en la mayoría de las especies de avena y muchas otras gramíneas afines. La difusión de la roya es mundial en las zonas templadas húmedas y semihúmedas.

**DESCRIPCION Y EFECTO:** Los síntomas comunes en las zonas templadas están constituidos por todos los estadios de esta roya heteroica de ciclo largo. Los uredos se desarrollan sobre las hojas y estructuras florales de las avenas y otras gramíneas. Son de forma redonda a oblonga, pero se

desarrollan rápidamente y unen formando manchones irregulares de color anaranjado-amarillo. En el borde de los uredosoros la epidermis del hospedante no está vuelta hacia atrás, como en los uredos de la roya del tallo. Los teleutosoros a menudo forman un borde oscuro alrededor de los uredos y se desarrollan independientemente, en especial sobre la vaina de la hoja, en manchas lineales de color castaño oscuro, cubiertas por la epidermis del hospedante.

**CONTROL:** Las variedades resistentes a la roya están reemplazando rápidamente a las viejas variedades susceptibles.

## COSECHA

Con el propósito de asegurar el máximo rendimiento y calidad de la semilla, la avena se corta al hallarse en plena madurez. La paja tendrá más valor alimenticio cuando las hojas superiores y los tallos se encuentren prácticamente verdes.

Los cereales se cosechan cuando los granos ya están maduros y contienen un cierto porcentaje de humedad.

Un cereal se considera morfológicamente maduro cuando su grano no aumenta más en materia seca.

Después de la maduración, el grano entra en el periodo de posmaduración. Este periodo se caracteriza por el cambio del color de la planta

de verde a amarillo. El grano pierde humedad y se torna más duro. Cuando los granos alcanzan una humedad del 15%, se pueden almacenar sin necesidad de secarlos más.

## **OPERACIONES DE COSECHA**

La cosecha incluye la siega, como primera operación. Esta consiste en el corte de los tallos. Esta operación se puede efectuar poco después de que la planta se considera morfológicamente madura porque, en este momento, los granos no necesitan de la alimentación por las raíces. En general, la siega empieza cuando los granos tienen una humedad de alrededor del 40%.

La segunda operación es el agavillado, que consiste en colocar los atados de las mieses en forma tal que los granos empiecen a posmadurar y perder humedad. Esta operación puede hacerse inmediatamente después de la siega. Para esto, los tallos se juntan en gavillas de unos 5 kg. de peso. Luego, se acomodan de 6 a 40 gavillas en una hacina para proteger los granos de las inclemencias del tiempo y propiciar la desecación de los granos por la acción del sol y del viento.

Cuando la humedad de los granos ha bajado a 28% aproximadamente, se puede empezar su trilla, porque en este momento los granos se desprenden mecánicamente de la paja. Pero, en general, se espera hasta que los granos más jóvenes tengan de 12 a 17% de humedad. Los granos más jóvenes se encuentran en la base y el ápice de la inflorescencia.

Existen varios métodos para determinar el porcentaje de humedad de los granos. Uno de ellos es el uso de instrumentos que funcionan con base en la conductividad eléctrica de los granos. La humedad se puede determinar también en forma práctica, tomando una espiga en las manos y frotándola contra las palmas. Luego, se dobla ligeramente y se le da una vuelta rápida. Si la espiga se desgrana, se puede empezar a trillar.

La operación de limpieza se realiza antes del almacenamiento. La limpieza se hace mediante la acción del viento, empleando horquillas cribas o harneros, y cestos.

Las operaciones mencionadas se pueden llevar a cabo en muchas formas y con diferentes equipos y maquinaria. Si las operaciones se hacen con herramientas manuales, se les realiza una por una durante un tiempo prolongado. La otra forma es dejar posmadurar los granos en las hacinas para después efectuar las operaciones restantes con una cosechadora combinada de granos.

## **SISTEMAS DE COSECHA**

Para la siega se pueden usar:

- **Herramientas**, como la hoz y la guadaña de rastro.
- **Segadoras hileradoras**. Estas máquinas se emplean principalmente cuándo el cultivo contiene muchas malezas verdes en la época de cosecha.

- **Cosechadora combinadas de granos.** Estas máquinas cortan, trillan y limpian en una sola operación.

## EL ALMACENAMIENTO Y LA FUMIGACION

La avena se puede almacenar en sacos o en recipientes secos, pero se debé tener especial cuidado con las máquinas cosechadoras combinadas para que exista la seguridad de que el grano tiene bajo contenido de humedad.

Si el grano de avena está húmedo después de cosechado, se le debe aplicar algún procedimiento para secarlo artificialmente. Puede ser necesario extenderlo en un piso seco y voltearlo varias veces para reducir su contenido de humedad. Donde se dispone de secadores artificiales, el grano se puede ensacar dejándolo flojo y secándolo durante varias horas, con una corriente de aire caliente.

Si el contenido de humedad es superior al 13%, el grano se puede enmohecer o calentar, lo cual se traduce en un descenso de clase como forraje e indudablemente se reduce su valor como semilla, porque decrece su viabilidad.

El muestreo frecuente del grano en el fondo de los recipientes o por medio de sacos llenos hasta la mitad, ayuda a determinar si el calentamiento o enmohecimiento están en progreso. El grano seco tiene un olor agradable parecido al de la paja, en tanto que el ligeramente mohoso, agrio o húmedo, tiene olores que previenen contra los daños, indicando que se le debe secar.

Para reducir las pérdidas posteriores de grano, se le debe proteger contra los roedores e insectos.

Si el grano se tiene que almacenar por un tiempo largo, se le debe someter a fumigación. Los recipientes, bodegas, etc., se deben limpiar completamente, antes de almacenar el grano nuevo, sacando todo el viejo así como cualesquiera otros materiales que puedan darle albergue a los insectos, y se debe barrer el lugar entero, limpiando techo y paredes.

Una buena práctica es la de someter a aspersiones los recipientes o bodegas vacías con una suspensión acuosa de DDT al 2.5%, en la proporción de 8 lt., por cada 90m<sup>2</sup>.

Si se quiere tener éxito al controlar los insectos, mediante fumigaciones, se necesitan recipientes para guardar el grano, que no puedan ser penetrados por ellos.

La mayor parte de los materiales fumigantes, son líquidos espesos que se evaporan formando gases y penetran a través de todos los niveles de granos. Si los recipientes o envases no se construyen en forma que puedan cerrarse herméticamente, los gases se escapan y se obtiene una mala fumigación.

Los fumigantes que se usan más comúnmente para matar los insectos de los granos almacenados, son mixturas de los siguientes líquidos pesados:

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| 1.- Tetracloruro de carbono..... | 4 partes |
| Bisulfuro de carbono.....        | 1 parte  |
| 2.- Tetracloruro de carbono..... | 1 parte  |

Dicloruro de etileno..... 3 partes

Los fumigantes preparados, comerciales, se venden bajo distintos nombres mercantiles; no dañan al grano si se aplican en las dosis que se recomiendan y que varían desde 12 a 24 litros por cada 35 230 litros de grano. Las recomendaciones de los fabricantes, se dan usualmente a razón de un litro por 28 m<sup>3</sup> de espacio en las bodegas o recipientes. Los fumigantes se aplican generalmente en forma de aspersion a la parte superior de los granos. Estos materiales son peligrosos y se deben adoptar todas las precauciones para no aspirar los gases que desprenden, ni derramar el liquido sobre la epidermis o ropas del operador.

## **CALIDAD DE LOS GRANOS**

La calidad de los granos es fundamental para lograr buenos resultados económicos. Es necesario tomar medidas para que el producto tenga buena aceptación.

Al respecto, se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Que los granos estén libres de impurezas, tales como otros granos, semillas de malezas, granos dañados o quebrados.
- Que tengan un alto porcentaje de germinación.
- Que su humedad no sea más alta que el 14%.
- Que no haya demasiado grano flotante.
- Que la variedad específica no se mezcle con otras.
- Que los granos sean de tamaño uniforme.



## Bibliografía

Berry, P. E., M. Sc., A.M.I. Mech. E. y otros, 1963. Deseccación y almacenamiento de granos. Editorial Acribia, Zaragoza España.

Caldwell, R.M., et. al. 1957 Dubois Winter cat. Purdue University Agr. Exp. Sta.; Bul.

Castro, M.O. 1981 Guía Para Cultivar Avena de Temporal en los Valles Altos de México. Folleto Para Productores No. 5. SARH-INIA-CIAMEC-CAEVAMEX, Chapingo, México.

Cordoba O., Baldomero. 1963. Cereales, Buenavista Saltillo, Coah. México.

Dávila B., José F. 1964. Prueba de Adaptación y Rendimiento de 25 Variedades Mejoradas de Avena. Tesis.

F.A.O. 1969, Mejores Cosechas Mejor Almacenadas. Impreso en Italia.

Fuentes del Valle, O. 1949. Apuntes de Entomología. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Saltillo Coah.

Garza, M.R. 1951 Estudio Agro-Economico del Cultivo de la Avena en la Región Temporalera de Cuauhtemoc, Chihuahua. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Buenavista, Coah. México. Tesis.

Dickson, James G. 1963, Enfermedades de las Plantas de Gran Cultivo. Salvat Editores, S.A.

Grajales A., Jaime 1967. Ensayo de Rendimiento de 5 Variedades de Avena Combinada con 5 Densidades en Parcelas Divididas. Tesis

Jeans, Helen. 1981. Cereales, Frutos Secos y Semillas. Plus Vitae.

INEGI 1997. Cultivos Anuales de México. VII Censo Agropecuario. México.

Delorit, Richard J. 1985. Producción Agrícola. Cia. Editorial Continental S.A. de C.V. México.

K. Wilson, Harold y A. Chester Rocher . 1981. Producción de Cosechas, Cia. Editorial Continental S.A. de C.V., México.

Kent Jones, D.W. y A.J. Amos 1956. Química Moderna de los Cereales. Aguilar Madrid.

López M., Mario A. 1986. Avena, Alpiste y Mijo. Editorial Albatros, Buenos Aires, Republica Argentina.

M. Christensen 1976. Contaminación Por Hongos en Granos Almacenados. Librería Carlos. Editorial Pax-México. Rep. Argentina 9. México 1, D.F.

Melgoza, C.A., A.H. Rubio y S.R., Nuñez 1991. Proporciones de Rye Grass-Avena Para Producción de Forraje, Bajo Riego en Ojinaga, Chihuahua. Resúmenes de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria en Tamaulipas.

Mela Mela, Pedro 1966. El Suelo y los Cultivos de Secano. Ediciones Agrociencia. Zaragoza.

Niño Correa, Tito Israel 1991. Estudio Comparativo de Cinco Niveles de Labranza en el Cultivo de la Avena. Tesis.

Prats, Jacques y M. Clement-GrandCourt, 1969. Los Cereales. Ediciones Mundi-Prensa.

Ramayo R., Luis F. 1983. Tecnología de Granos. Universidad Autónoma Chapingo. Industrias Agrícolas. Chapingo México.

Ramirez, G.J. 1996. Respuesta Fisiológica de Tres Variedades de Avena Forrajera (Avena sativa L.) Bajo el Efecto del Abatimiento Hídrico. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo. Coah. México.

Ramirez Genel, M. 1976. Almacenamiento y Conservación de Granos y Semillas. Compañía Editorial Continental, S.A. México.

Robles Sanchez, Raul 1985. Producción de Granos y Forrajes. Editorial Limusa.

SAGAR 1996. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos.

SEP (México) 1985. Trigo, Cebada, Avena. Editorial Trillas, México.

Simon y Montaner 1948. Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano, Barcelona.

Vargas, B.L.G. 1968. Producción de Forrajes en Dos Cortes de Tres Variedades de Avena sativa L. Trigo Triticum vulgare L. Y Cebada Hordeum

vulgare L. Con Cuatro Fechas de Siembra en Apodaca, N.L. Tesis de Licenciatura. ITESM. Monterrey, N.L. México.

Walton, E.V., Holt, O.M. 1962. Cosechas Productivas. Compañía Editorial Continental S.A.

W.C., Etheridge 1916. A Classification of The Varieties of Cultivated Oats. Cornell Agr. Exp. Sta.

W.W., Robbins 1931. The Botany of Crop Plants. P. Blakston & Son & Co., Inc. Philadelphia.

Zillinsky, F.J. 1984. Guía Para la Identificación de Enfermedades en Cereales de Grano Pequeño. CIMMYT. Londres 40, México D.F.