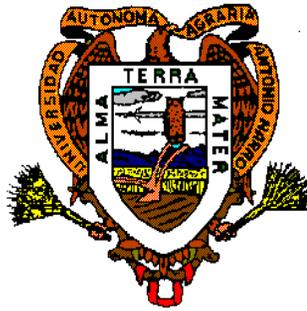


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**  
**ANTONIO NARRO**  
**DIVISION DE AGRONOMIA**



**El cultivo de La Cebada(*Hordeum vulgare*) y sus principales  
Plagas y Enfermedades**

**Por:**

**JUAN CARLOS ROSALES LEDESMA**

**MONOGRAFIA**

**Presentada como requisito parcial para  
Obtener el Título de:**

**Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México  
Abril de 1999**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

EL CULTIVO DE LA CEBADA (*Hordeum vulgare*) Y SUS  
PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

POR

JUAN CARLOS ROSALES LEDESMA

MONOGRAFIA

QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO  
AGRONOMO EN FITOTECNIA

APROBADO

-----  
ING.M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

PRESIDENTE DEL JURADO

-----  
ING.M.C REYNALDO ALONSO VELASCO

COORDINADOR DE LA DIVISION DE  
AGRONOMIA.

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.

ABRIL DE 1999.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

EL CULTIVO DE LA CEBADA (*Hordeum vulgare*) Y SUS

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

POR

JUAN CARLOS ROSALES LEDESMA

MONOGRAFIA

Aprobada por el comité de tesis

-----  
ING.MC. CARLOS I. SUAREZ FLORES

Presidente del jurado

-----  
M.C. ANDRES RODRÍGUEZ GAMES

Sinodal

-----  
ING. JOSE ANGEL DE LA CRUZ BRETON

Sinodal

-----  
M.C ADOLFO ORTEGON PEREZ

Sinodal

-----  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.

ABRIL DE 1999

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por haberme brindado la oportunidad de vivir en todos los momentos, durante mi vida de estudiante y al mismo tiempo dejar realizar uno de mis objetivos en la vida.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y a todos mis maestros que con su valiosa labor, me transmitieron sus conocimientos a lo largo de mi carrera, para formarme como un profesional.

Al M.C Carlos I. Suarez Flores, con todo respeto y agradecimiento por su asesoría en la realización, revisión y por la confianza que deposito en mi para el desarrollo de este trabajo.

Al M.C Andrés Rodríguez Games, Por su valiosa participación en el presente trabajo y quien como persona me brindo su amista.

ING. José Angel de la Cruz Bretón, Por su colaboración e interés y sugerencias aportadas en este trabajo, desinteresadamente.

MC. Adolfo Ortegon Pérez, Por su colaboración e interés y sugerencias aportadas en este trabajo.

**A MIS AMIGOS (AS) RUBEN, MANUEL, ALICIA, NORMA, ROSALBA**

Por haberme ayudado en los momentos más difíciles de mi carrera, y haber soportado los malos ratos que les hice pasar, gracias por su amista.

A Esmeralda L. N. Por los momentos tan felices que pase a su lado, porque siempre estuvo a mi lado en los momentos más difíciles para apoyarme y por tantas otras cosas que pasamos juntos y que nunca podré olvidar, con todo cariño gracias.

A mis compañeros de la generación **LXXXVI** de la Especialidad de **FITOTECNIA**. Primera sección con los cuales compartí grandes momentos de mi carrera

A toda aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron con su valiosa participación, para realizar dicho trabajo.

**"A MI ALMA MATER"**

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES**

#### **SR. Francisco Rosales Ramos**

El presente trabajo es una prueba de mi gratitud para ti que has depositado toda tu confianza en mi para hacer un hombre de bien, gracias a tus sacrificios, consejos y ejemplos que me has enseñado. No existen para agradecerte el apoyo que me has brindado, simplemente gracias padre.

### **A MI MADRE**

#### **Sra. GABRIELA LEDESMA BRAVO**

Ala mujer más linda que medio el ser.

Por depositar la confianza en mi para superarme, por el gran amor que me has brindado durante todo este tiempo, por tus esfuerzos que siempre has hecho desde que inicie mi vida de estudiante, por tus sacrificios y desvelos, a ti con cariño y respeto.

### **A MIS HERMANOS**

Por haber proporcionado de lo que deberían de haber aprovechado para otro fin, todo para terminar mis estudios como ingeniero, con mucho cariño para ustedes.

**ALEJANDRO**

**MARIA ESTER**

**LUCIA ANGELICA**

**ANA LILIA**

## **A MIS ABUELOS**

Que siempre me dieron buenos consejos, los cuales me ayudaron a seguir adelante y terminar mi carrera.

## **A MIS TIOS**

Por todo el apoyo que me brindaron para realizar uno de mis objetivos el ser Ingeniero.

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1 ESTADOS PRODUCTORES DE CEBADA.....</b>	<b>7</b>
<b>CUADRO 2 PRODUCCION NACIONAL.....</b>	<b>8</b>
<b>CUADRO 3 PAISES PRODUCTORES DE CEBADA.....</b>	<b>9</b>
<b>CUADRO 3 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CEBADA.....</b>	<b>9</b>
<b>CUADRO 4 CANTIDAD DE NUTRIENTES RECOMENDADOS(TABLA DE CONVERSION).....</b>	<b>9</b>

# INDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>HISTORIA Y ORIGEN.....</b>	<b>3</b>
<b>Historia.....</b>	<b>3</b>
<b>Origen.....</b>	<b>4</b>
<b>DISTRIBUCIÓN NACIONAL.....</b>	<b>5</b>
<b>Producción Nacional.....</b>	<b>6</b>
<b>DISTRIBUCIÓN MUNDIAL.....</b>	<b>7</b>
<b>Producción Mundial.....</b>	<b>7</b>
<b>IMPORTANCIA ECONÓMICA.....</b>	<b>8</b>
<b>APROVECHAMIENTO.....</b>	<b>9</b>
<b>CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....</b>	<b>10</b>
<b>Genética de la Cebada.....</b>	<b>11</b>
<b>Características de la Planta.....</b>	<b>12</b>
<b>Descripción Botánica.....</b>	<b>13</b>
<b>Generalidades.....</b>	<b>14</b>
<b>Raíz.....</b>	<b>14</b>
<b>Tallo.....</b>	<b>14</b>
<b>Hojas.....</b>	<b>14</b>
<b>Flor.....</b>	<b>15</b>
<b>Espiga.....</b>	<b>15</b>

<b>Grano.....</b>	<b>16</b>
<b>CALIDAD.....</b>	<b>17</b>
<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA.....</b>	<b>18</b>
<b>CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS.....</b>	<b>20</b>
<b>Clima.....</b>	<b>20</b>
<b>Suelo.....</b>	<b>21</b>
<b>PH.....</b>	<b>22</b>
<b>Fisiología.....</b>	<b>23</b>
<b>PRINCIPALES VARIEDADES.....</b>	<b>25</b>
<b>Variedades cultivada en México.....</b>	<b>26</b>
<b>Descripción.....</b>	<b>26</b>
<b>Apizaco.....</b>	<b>26</b>
<b>Cerro prieto.....</b>	<b>27</b>
<b>Chevalier.....</b>	<b>27</b>
<b>Puebla.....</b>	<b>28</b>
<b>Centinela.....</b>	<b>28</b>
<b>Porvenir.....</b>	<b>29</b>
<b>LABORES CULTURALES.....</b>	<b>29</b>
<b>Preparación de Terreno.....</b>	<b>29</b>
<b>Barbecho.....</b>	<b>29</b>
<b>Rastreo.....</b>	<b>30</b>
<b>Nivelación.....</b>	<b>30</b>
<b>Fertilización.....</b>	<b>31</b>

<b>Siembra.....</b>	<b>35</b>
<b>Profundidad de la Siembra.....</b>	<b>35</b>
<b>Densidad de la Siembra.....</b>	<b>36</b>
<b>Fechas de Siembra.....</b>	<b>37</b>
<b>Prueba de Germinación.....</b>	<b>39</b>
<b>Riego.....</b>	<b>40</b>
<b>MALEZAS.....</b>	<b>41</b>
<b>Importancia Económica.....</b>	<b>41</b>
<b>Daños Directos.....</b>	<b>42</b>
<b>Daños Indirectos.....</b>	<b>42</b>
<b>Malezas de la Cebada.....</b>	<b>43</b>
<b>Control.....</b>	<b>43</b>
<b>Preventivo.....</b>	<b>44</b>
<b>Químico.....</b>	<b>44</b>
<b>PLAGAS.....</b>	<b>46</b>
<b>Pulgones.....</b>	<b>46</b>
<b>Oruga Militar Verdadera.....</b>	<b>49</b>
<b>Oruga desgranadora.....</b>	<b>50</b>
<b>Gallina Ciega.....</b>	<b>50</b>
<b>Mayate.....</b>	<b>52</b>
<b>Chinche Pequeña.....</b>	<b>52</b>
<b>Gusano Cortador.....</b>	<b>53</b>
<b>Saltamontes.....</b>	<b>54</b>

<b>NEMATODOS.....</b>	<b>55</b>
<b>Nematodo de la Agalla.....</b>	<b>56</b>
<b>Nematodo Nodulador.....</b>	<b>56</b>
<b>ENFERMEDADES.....</b>	<b>57</b>
<b>Carbón volador.....</b>	<b>57</b>
<b>Carbón Cubierto.....</b>	<b>58</b>
<b>Cenicilla.....</b>	<b>59</b>
<b>Roya del Tallo.....</b>	<b>60</b>
<b>Roya de la Hoja.....</b>	<b>60</b>
<b>Escaldadura.....</b>	<b>61</b>
<b>Mancha Amarilla de la Hoja.....</b>	<b>62</b>
<b>Mancha Estriada.....</b>	<b>63</b>
<b>Mancha Foliar.....</b>	<b>64</b>
<b>Mancha Reticular.....</b>	<b>65</b>
<b>Tizón Foliar.....</b>	<b>66</b>
<b>Tizón de la Gluma.....</b>	<b>67</b>
<b>Mal del Pie.....</b>	<b>68</b>
<b>Enanismo Amarillo de la Cebada.....</b>	<b>69</b>
<b>Mosaico Estriado de la Cebada.....</b>	<b>70</b>
<b>Estriado del Estado Libre.....</b>	<b>71</b>
<b>Roña.....</b>	<b>71</b>

<b>DEFICIENCIA NUTRICIONALES Y CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
<b>DESFAVORABLES.....</b>	<b>73</b>
<b>Toxicidad del Suelo.....</b>	<b>75</b>
<b>Sequía.....</b>	<b>75</b>
<b>Exceso de Humedad.....</b>	<b>75</b>
<b>DAÑOS QUÍMICOS DIRECTOS Y EFECTOS RESIDUALES EN EL</b>	
<b>SUELO.....</b>	<b>76</b>
<b>Daños por Heladas.....</b>	<b>76</b>
<b>COSECHA.....</b>	<b>77</b>
<b>COMERCIALIZACIÓN.....</b>	<b>78</b>
<b>INDUSTRIALIZACIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>84</b>

## INTRODUCCION

La cebada común (*Hordeum vulgare*), es una gramínea que se cultiva en casi todos los climas desde hace muchos siglos, siendo este el cereal cultivable más antiguo, teniendo su origen en el Asia Occidental cerca de 5000 años A, de C. Desde tiempos muy remotos ha sido utilizada para ser pan, incluso antes que el trigo. En la actualidad se encuentra distribuida en todo el mundo; empleándose tanto por el grano como por el forraje y además resulta más tolerante que muchas otras gramíneas, a la alcalinidad, a la sequía y a las heladas a un cuando la temporada de primavera sea prolongada y fresca.

Después del Maíz, trigo y arroz, la cebada es el cereal que más se cultiva en el mundo, aunque en México no alcanza esta importancia a pesar de las grandes posibilidades de que ofrece al humano y al ganado. La cebada fue introducida a México por los conquistadores españoles, quienes iniciaron la siembra en los valles altos de la nueva España (actualmente los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y México) con resultados favorables, al grado de ser un cultivo tradicional en estas áreas. Estando considerado solamente como cultivo de emergencia en zonas con precipitaciones pluviales inseguras o bajas; tiene gran demanda en la industria nacional cervecera, pudiendo el cultivo dar al agricultor tantas o mejores ganancias que las que ha venido obteniendo con otros cultivos análogos.

Por sus características de excelente grano como cereal y su tolerancia a la salinidad, la cebada es una alternativa de cultivo especialmente en aquellas regiones de clima árido y semiárido debido a su gran rusticidad, esto es, que permite una producción óptima aun en suelos pobres y/o salinos, condiciones bajo las cuales otros cultivos se verían seriamente afectados.

Los principales usos de este cultivo son: para la elaboración de malta en la industria cervecera, como planta forrajera, en la alimentación de ganado y para consumo humano. La producción mundial de este cereal es actualmente 97 000,000 de toneladas aproximadamente, dedicándose para su cultivo una superficie de 62 000,000 de has.

La cebada se cultiva en México caracterisándose por ser de temporal, representando esta un 80 % del área total cultivada por lo cual ofrece grandes ventajas debido a la rusticidad y a la adaptabilidad que demuestra al aumentar año con año la superficie de este cultivo, en áreas donde otros cultivos presentan problemas de adaptabilidad.

# HISTORIA Y ORIGEN

## HISTORIA

La cebada es el cereal más antiguo, el cual en la actualidad se encuentra distribuido en todo el mundo. Se cultiva en las zonas calientes y secas, prosperando de igual manera en las zonas templadas. Se desarrolla desde la línea del ecuador hasta los 70 grados latitud Norte, desde las húmedas regiones de Europa y Japón hasta las zonas áridas de Africa y Asia; y Desde las altas montañas del himalaya, hasta regiones inferiores al nivel del mar en palestina (Martínez 1986).

Lamich (1970), menciona que la cebada se encuentra distribuida por un área seguramente más extensa que la de cualquier otro cereal, ya que, se cultiva desde el norte de Africa y toda la zona del mediterráneo hasta las proximidades del círculo polar ártico, o sea desde los 15.5 grados del ecuador hasta los 65 grados de latitud norte.

Según la enciclopedia Barsa, la cebada es uno de los alimentos mas antiguos conocidos por el hombre, pues hasta la época de colón el pan de cebada constituyo el alimento básico. Pero debido a que la harina hecha de cebada a un fermentada no conservaba el volumen como sucede con la del trigo, fue sustituida con el tiempo por la harina de trigo con la que se elabora un pan más ligero.(Ramírez 1975).

Plineo, citado por Robles (1985), asegura que la cebada fue el alimento más antiguo del hombre y algunos eruditos modernos la consideran como la primera planta cultivada.

## **ORIGEN**

Poehelman (1981), cita que Vavilou describe 2 centros de origen: de Etiopía y Africa del norte, proceden muchas de las variedades cubiertas con barbas largas, mientras que de China, Japón y el Tíbet, proceden de variedades desnudas, de barbas cortas o sin barbas y los tipos con grano cubiertos por caperuzas.

Investigaciones más recientes acerca del origen de la cebada cultivada. *Hordeum vulgare*, cebada en el estudio de la forma silvestre *H. spontaneum koch*, que se extiende en forma de arco desde Tunes hasta Afganistán, en el medio Oriente con dudosa presencia en Marruecos y Etiopía (Briggs,1980).

## **ESTADOS MAS IMPÓRTANTES PRODUCTORES DE CEBADA EN MÉXICO.**

Aguascalientes

Baja California

Coahuila

Chihuahua

Durango

Guanajuato

Hidalgo

Jalisco

México

Michoacán

Nuevo León

Puebla

Querétaro

San Luis Potosí

Sinaloa

Sonora

Tamaulipas

Tlaxcala

Veracruz

Zacatecas

## PRODUCCIÓN NACIONAL DE CEBADA

<b>ESTADOS</b>	<b>Superficie cosechada (Ha)</b>	<b>Producción (Ton)</b>	<b>Valor (Peso)</b>
Aguascalientes	80	24	38 400
Baja California	788	2 121	2 893 798
Coahuila	682	2 306	2 372 040
Chihuahua	19 292	35 927	48 299 839
Durango	3 364	4 201	5 909 662
Guanajuato	17 415	53 899	74 196 089
Hidalgo	100 346	135 771	184 493 209
Jalisco	258	260	335 580
México	26 170	56 398	83 546 612
Michoacán	2 203	9 403	19 467 627
Nuevo León	315	777	1 126 573
Puebla	16 549	34 140	46 018 471
Querétaro	4 904	24 854	32 831 797
San Luis Potosí	2 917	3 135	3 611 743
Sinaloa	80	60	138 000
Sonora	1 190	5 824	7 439 111
Tamaulipas	425	375	399 000
Tlaxcala	36 435	86 064	115 153 632
Veracruz	809	686	1 406 876
Zacatecas	9 100	14 446	19 027 523

**Fuente : Fao (1998)**

## PAISES MAS IMPORTANTES PRODUCTORES DE CEBADA EN EL MUNDO.

CANADA	ESPAÑA
E.E.U.	ALEMANIA
MÉXICO	REINO UNIDO
ARGENTINA	ARGELIA
TURQUIA	CHINA
SIRIA	IRAN
INDIA	

## PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CEBADA

PAISES	Superficie cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Pesos)
Canadá	4 720	13 647	2 891
E.U.A.	2 600	8 153	3 136
México	255	519	2 035
Argentina	250	537	2 148
Turquía	3 700	8 200	2 216
China	1600	4 300	2 688
Siria	1572	983	625
Irán	1500	2 500	1 667
India	880	1 700	4 932
España	3 577	8 590	2 401
Francia	1 688	10 121	5 996
Alemania	2 277	13 427	5 897
Reino Unido	1359	7 850	5 776
Argelia	3 267	5 654	1 731

**Fuente: FAO (1998)**

# **IMPORTANCIA ECONÓMICA Y APROVECHAMIENTO DE LA PLANTA.**

## **IMPORTANCIA ECONÓMICA.**

El cultivo de la cebada en México se considera de gran importancia, tanto por la superficie sembrada (4<sup>a</sup> lugar) como por su uso en la Industria; además, es importante en el aspecto social, ya que de la producción de este cereal depende económicamente más de 36,000 familias temporaleras del país.

El cultivo de la cebada es importante en nuestro país, aunque no tanto como el maíz, trigo y otros, pero es necesario producir este grano utilizando dosis adecuadas de fertilización y densidades óptimas de siembra, obteniendo con esto una tecnología que minimice costos de producción y aumente rendimiento. Además de presentar grandes ventajas sobre otros cereales, como lo es su ciclo vegetativo más corto, más tolerante a la salinidad ligera del suelo y su costo de cultivo es más bajo por requerir menos mano de obra, menor cantidad de fertilizantes, menor cantidad de agua y el cultivo puede mecanizarse totalmente.

## **APROVECHAMIENTO**

El grano de la cebada suele destinarse a la alimentación del ganado, así como la paja de esta. La cebada se utiliza también para la producción de cerveza. Las variedades cerveceras suelen ser de dos carreras. La cebada cervecera debe poseer una capacidad germinativa del 95%, lo que implica que el grano debe recolectarse cuando esté bien maduro y seco, y además debe estar bien conservado.

La cebada cervecera no debe poseer un contenido alto de proteínas, por lo que además de que la variedad debe ser adecuada en este aspecto, no debe abonarse fuertemente con nitrógeno, ya que las aportaciones de nitrógeno aumentan las cantidades de proteínas del grano.

La cebada se emplea también como forraje, sola o con avena en partes iguales. Para este fin se siembra muy temprano en otoño para que nazca en las primeras aguas y alcance un buen desarrollo antes de que vengan las lluvias, ya que se suele sembrar para aprovechamiento " a diente "en el otoño y en el invierno.

Si su aprovechamiento para el ganado como consumo a diente requiere hacerse algo más tardío, en las regiones de otoño cálido no deben sembrarse tan temprano, ya que si la planta esta muy desarrollada cuando llegan las heladas de invierno, se hiela.

Para el consumo humano la cebada alimenticia en grano sirve para preparar sopas. En este caso se usan cebadas desnudas o desprendidas de la cascarilla o " perlada", o esta privada de su caricarpio. En esta forma se consume en varios países de Europa y de América del sur. El pan de cebada, cuyo valor alimenticio es casi igual al del trigo, se consume en algunos países del Norte de Europa. En sonora y Sinaloa se consume agua fresca de cebada.

## CLASIFICACION TAXONOMICA

La planta de la cebada se ubica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteroosidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotiledonea
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Género	<i>Hordeum</i>
Especie	<i>Vulgare</i>

## GENETICA DE LA CEBADA

El género *Hordeum* comprende cerca de 25 especies. Se encuentran tanto diploides como tetra ploides. A diferencia del trigo y de la avena, las cebadas cultivadas son especies diploides.

Especies diploides ( $2n=4$ )

Especies cultivadas . *Hordeum vulgare*, *H. distichum*, *H. irregulare*,

Especies silvestres. *H. spontaneum*, *H. agriocrithum*, *H. pocillum*.

Especies tetraploides ( $2n=28$ )

Especies silvestres. *H. murinum*, *H. bulbosum*, *H. jubatum*, *H. nodosum*.

Las cebadas cultivadas se han clasificado recientemente dentro de tres especies:

*Hordeum vulgare*.

De seis carreras con tres florecillas fértiles en cada uno de los nudos del raquis: a) Grupo típico con seis carreras, los granos laterales son ligeramente más pequeños que los del centro, b) Grupo intermedio, con granos laterales ligeramente más pequeños que los del centro.

### *Hordeum distichum*

De dos carreras, solamente las flores de la hilera central producen granos normalmente: a) Grupo típico de dos carreras, las florecillas laterales tienen sus órganos sexuales reducidos, b) Grupos deficientes, las florecillas laterales no tienen órganos sexuales.

### *Hordeum irregulare.*

Las florecillas centrales son fértiles, las florecillas laterales pueden ser fértiles, estériles, sin sexo no existir, estando distribuida de un modo irregular la producción de las mismas en la espiga.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA**

La cebada pertenece como el trigo, a la familia de las gramíneas. Planta herbácea de 60 a 100 cm de altura, de tallo recto, hueco y cilíndrico. Las hojas son de color verde pálido, lanceoladas, láminas planas a veces dobladas, de 22 a 30 cm de longitud por 1 a 5 cm de ancho, con lígula membranosa y de longitud media, venas abiertas con aurículas largas y puntiagudas que carecen de pelos. Las espiguillas se encuentran unidas directamente al raquis, dispuestas de forma que se recubren unas con otras. Las glumas son alargadas y agudas en su vértice y las glumillas están adheridas al grano, salvo en la cebada conocida como desnuda.

## DESCRIPCION BOTANICA

La cebada tiene un habito de crecimiento anual, con tendencia a convertirse en perenne bajo condiciones muy especiales. Existen variedades de cebada de primavera e invierno. Las primeras tienen un ciclo vegetativo corto, de 80 a 90 días. Se siembran afines del invierno o a principios de la primavera, usándose principalmente para la producción de grano. Las variedades de invierno poseen un ciclo hasta de 160 días utilizándose principalmente para la producción de forraje.

La cebada es una planta: sexual. Porque su multiplicación se realiza por medio de la semilla, cuyo embrión se origina por la unión de un gameto masculino y un gameto femenino; Monoica. Por encontrarse en el androceo y gineceo una misma planta; Hermafrodita, por encontrarse los dos sexos en una misma flor; Perfecta, por encontrarse los dos órganos sexuales en una misma flor.

# GENERALIDADES

## **RAIZ:**

El sistema radicular de la cebada es fasciculado, fibroso, y alcanza poca profundidad en comparación con otros cereales.

## **TALLO:**

Los tallos son cilíndricos, huecos y gruesos, formado por ocho entrenudos los cuales son ligeramente más anchos en la parte central que en los extremos junto a los nudos; estos son gruesos. La altura de los tallos dependen de la variedad y oscila desde 0.50 a 1.00 m.

## **HOJAS:**

Las hojas emergen en cada nudo en posición opuesta una tras otra. La parte inferior de cada hoja forma una estructura tubular llamada vaina, la cual rodea y cubre por completo el tallo, ocultándolo; pero el aparente tubo está rasgado por un lado la unión de lámina y la vaina presenta un pequeño crecimiento llamado lígula. La lámina se desarrolla en forma horizontal, tiene 15 a 20 nervaduras, mide de 22 a 30 cm de longitud por 1 a 1.5 cm de ancho. En su extremo inferior se extraen un par de proyecciones largas y abrazadoras llamadas aurículas.

## **FLOR:**

La flor de la cebada se denomina perfecta porque tiene el elemento reproductivo masculino, los estambres (donde están las anteras con el polen), y el elemento reproductivo Femenino, el pistilo (con ovarios y estigmas) en la misma estructura.

La polinización ocurre en la estructura que envuelve la flor y, aunque las anteras salen debido al calor del ambiente, el polen fecunda a los óvulos de la misma flor.

## **ESPIGA:**

La espiga es cilíndrica, terminal. Mide de 7.5 a 19 cm de longitud, con barbas o sin ellas. Está conformada por estructuras llamadas espiguillas, cada una integrada por el grano y dos glumas con barbas de longitud variable, lisa o aserrada, las cuales son alternas y están adheridas en forma de zig - zag al eje llamado raquis.

Hay variedades de cebada con espigas de seis y dos hileras. En la cebada de dos hileras hay una espiguilla fértil y dos florecillas estériles en cada nudo del raquis. Las espigas de seis hileras tienen 25 a 60 granos, mientras que las de dos hileras tienen de 15 a 20.

## **GRANO:**

El grano de cebada está compuesto por la cascarilla, la raquilla y el fruto. El fruto está formado por el pericarpio y la semilla: El pericarpio es la envoltura de la semilla, la cual está formada por una capa de aleurona (integrada por enzimas y proteínas), el endospermo (el cual es una masa del almidón) y el embrión ( una planta en potencia que se desarrolla al germinar ). La cascarilla adherida al pericarpio, es lisa y de tamaño variable. La polea cubre el lado ventral del grano y tiene un pliegue que abre en forma de V en diversa proporción a partir de su base. La raquilla es una pequeña estructura, parecida a un tallo con pelos, que está adherida a la base en el exterior del grano por el lado ventral.

## **CALIDAD Y COMPOSICIÓN QUÍMICA:**

### **CALIDAD:**

El grano debe estar seco, limpio y sin olores extraños con el que se produce cuando se calienta o se fermenta. No debe tener semillas de hierbas y tierra, ni algunas otras impurezas.

El grano debe estar bien desarrollado, lleno, con un calibre superior a 2.2 mil. Y algo muy importante, la cosecha debe de estar libre de granos pelones o quebrados.

La humedad del grano no debe pasar del 13.5%. Si esta más húmedo tendrá que secarse para poder almacenarse, lo que aumenta el costo del manejo del grano. Además de que debe de presentar entre un 85 y 90 % de germinación.

### **COMPOSICIÓN QUÍMICA**

Estructuralmente el grano de cebada esta constituido por:

Cascarilla	14 %
Cubierta de la Semilla	5.5 a 6.5 %
Capas aleurónicas	11 a 13 %
Embrión	2.5 a 4 %
Endospermo almidonoso	65 a 68 %

La composición química es variable ya que depende principalmente de la variedad y del contenido de humedad del grano. En promedio, los granos de cebada con un 14 % de agua, contienen:

Proteínas	10.5 %
Grasas	2.1 %
Celulosa	4.5 %
Cenizas	2.5 %
Carbohidratos	66.4 %

SUSTANCIAS MINERALES CONTENIDAS EN 100 Kg. DE PAJA DE CEBADA:

Nitrógeno	0.61
Fósforo	0.22
Potasio	1.14
Cal	0.38
Agua	13.54

En los granos secos los carbohidratos (almidón) se encuentran en un 56 a 66 %. El contenido de vitaminas no ha sido determinado exactamente, ya que las investigaciones frecuentemente difieren ampliamente en sus resultados; estas diferencias pueden ser reales o debidas al uso de técnicas analíticas distintas.

Se ha determinado que los granos sin germinar carecen de vitaminas A, B12, C y D, aunque se encuentran carotenoides y esteroides que pueden actuar como precursores de las vitaminas A y D respectivamente.

Los granos contienen vitamina E, tiamina, riboflavina, vitamina B6, biotina y los ácidos nicotínicos y pantoténicos. Los minerales que contienen los granos son: potasio, fósforo, cloro, nitrógeno, silicio, hierro, cobre, níquel, molibdeno y cobalto.

## CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS

### CLIMA.

Debido a la gran diversidad de especies, tipos, variedades y líneas existentes en los cereales, es difícil especificar los requisitos de clima. El trigo, la cebada y la avena se cultivan principalmente en zonas templadas. Sin embargo, las plantas pueden crecer en alta humedad. La temperatura adecuada para el cultivo de estas plantas varía entre 15 y 31°C. La óptima depende de la etapa de desarrollo, de la variedad y del tipo de plantas.

	MINIMA	OPTIMA	MAXIMA
Avena	4 a 5° C	25 a 31°C	31 a 47°C
Cebada	3 a 4° C	28 a 40° C	40 a 50° C
Trigo	2 a 4° C	25 a 31° C	31 a 43° C

Con respecto a la humedad del suelo, la avena requiere más humedad que el trigo, la cebada requiere menos que este. En general estos cereales necesitan entre 400 y 1300 mm de agua por año (manuales para la educación agropecuaria, 1987).

Según Hill, la altitud a que se cultiva la cebada va desde 0 a 3500 msnm., y puede cultivarse a una latitud de hasta 65° L N. En las montañas rocosas tiene su límite a los 2500 msnm y en los Andes.

## **SUELO**

Ignatieff y Page (1980). Menciona que los suelos que mejor le conviene a la cebada son aquellos que tienen drenaje y que presentan textura mediana, los franco-arenoso y franco- limoso.

La cebada no se adapta también como el trigo o la avena a los suelos arcillosos sobre todo a las regiones húmedas. Los suelos arenosos son, en general, poco recomendables. Los terrenos destinados a la cebada debieran de tener estructura granular y ser friables bajo la superficie, además de que tengan una amplia provisión de fósforo y potasio.

Se puede cultivar la cebada en una gran variedad de condiciones y tipos de suelos. Sin embargo, para obtener una buena cosecha, es necesario que la condición física del suelo tenga las siguientes características:

- a) Una estructura granular, que permitan la aireación y el movimiento del agua en el suelo.
- b) Un perfil de tierra cultivable de hasta unos 20cm para un buen enraizamiento.
- c) Que no sea susceptible a la formación de costras que dificulten la germinación y la aireación.
- d) Que tenga suficiente materia orgánica.

Es necesario que el suelo tenga una capa cultivable de por lo menos 20 cm de profundidad. Cuando la capa es de menor profundidad, la producción de los cereales disminuye.

### **PH:**

Estas plantas aceptan un gran abanico por lo que se refiere al pH del suelo, pero vive mejor en los alcalinos, soportando terrenos con gran cantidad en calcio.

Los terrenos ideales para el cultivo de cebada pueden considerarse aquellas que causan un valor oscilante entre el 7 y 8.5 %, se puede cultivar el trigo y la cebada.

### **FISIOLOGIA:**

Es importante que el productor de cereales conozca las etapas de crecimiento de las plantas, para que muchas labores de cultivo se efectúen según el estado de ésta.

Las diferentes etapas de este se agrupan como sigue:

a).- Amacollamiento.

Un solo grano produce varios tallos. A esto se le llama amacollamiento. En algunas se dice que la planta está ahijando o moteando. Este se lleva acabo desde que la planta está visible hasta que las primeras hojas se han desarrollado.

El amacollamiento esta influenciado por varios factores:

- 1) Las características de variedad.
- 2) Una siembra ligera la aumenta, mientras que una pesada la reduce.

3) Las plantas procedentes de semillas grandes tienden a amacollar más que las que producen semillas pequeñas.

4) El amacollamiento tiende a aumentar con una buena fertilidad.

5) Una adecuada humedad del suelo y bajas temperaturas al inicio del ciclo favorecen el amacollamiento.

b) Extensión del tallo.

Se hace visible desde el primer nudo, hasta la banderilla.

c) Floración .

Acaba de hacerse visible desde que la flor es espiga o panícula, hasta que las flores abren.

d) Madurez.

Es cuando los granos se maduran.

## PRINCIPALES VARIEDADES

Para la elección de la variedad más adecuada a nuestras condiciones de cultivo deben atenderse tres características varietales: La productividad, los factores de regularidad de los rendimientos y la calidad de grano.

Los factores más importantes de regularidad de los rendimientos son la precocidad, el ácamado, la resistencia al frío, la resistencia a plagas y enfermedades. La precocidad es determinante en aquellas zonas donde son frecuentes las heladas tardías de primavera. Además una mayor precocidad permitirá una mayor resistencia ala sequía.

La calidad es otro factor importante en la elección de variedades: Las de ciclo largo, con mayor cantidad de proteínas, suelen destinarse a la alimentación animal, y las de menor cantidad proteica (las de ciclo corto), se destinan a mantener y producción de cerveza.

Como en el caso de otros cereales, las variedades de cebada existentes en el mercado son múltiples. No obstante se mencionan dos listas de variedades comerciales, las de dos carreras y las de seis, omitiendo las de cuatro, por ser menos utilizadas y, consecuentemente menos interesantes.

Lista actualizada de  
Variedades de cebada

Lista actualizada  
de variedades Cebada

De seis carreras.

De dos hileras.

Cerro.  
Albacete  
Alicia 2  
Barba rosa  
Berta  
Carla  
Tatiana

Angélica  
Brava  
Carian  
Cobra  
Cresta  
Varsa  
Elixir

### **VARIEDADES CULTIVADAS EN MEXICO**

Puebla  
Apizaco  
Cerro prieto  
Porvenir  
Centinela  
Celaya

Toluca  
promesa  
Chevalier del bajío  
Apam  
América  
Guanajuato

Porvenir  
Rumorosa  
Tlaxcala

#### **APIZACO.-**

Su ciclo es de 110 a 115 días, tiene paja fuerte, es resistente al desgrane y alcanza una altura de hasta 1m.

La espiga es de 6 hileras de tamaño regular y se inclina al llegar a la madurez. Su barba tiene pequeños dientes y es de tamaño regular.

El grano tiene la cascarilla adherida, es de forma ovoide y un poco arrugado en la parte ventral. La gluma llega ala mitad del grano y su barba alcanza el doble de largo del tamaño del grano. La vena central es prominente y ligeramente cerrada; La raquilla es vellosa y esta adherida en el pliegue ventral. Su ciclo vegetativo es intermedio.

## **CERRO PRIETO.-**

Tiene un ciclo vegetativo de 110 A 120 días. Crece hasta un metro y es resistente al acame y al desgrane tiene una espiga de 6 hileras de tamaño mediano y se inclina al llegar a la madurez su barba es regular y cerrada.

El grano es de tamaño regular y un poco alargado. La gluma alcanza la mitad del tamaño del grano con un pelo a barba larga. La cascarilla esta bien adherida al grano y es arrugada en la cara ventral; tiene venas regulares risas. La raquilla alcanza 2/3 del tamaño de grano y no tiene vellos.

## **CHEVALIER.-**

Su ciclo vegetativo es de 115 días. Crece hasta un metro, la espiga es de dos hileras, largas. La barba, de tamaño regular, es aserrada. Generalmente se inclina al madurar.

El grano es de tamaño regular y de forma ovoide. Es ligeramente arrugado en ambas caras, con la cascarilla bien adherida; sus venas son regulares y, a partir de la mitad del grano son prominentes hacia la punta. (Precoz).

## **PUEBLA.-**

Tiene un ciclo vegetativo de temporal de 105 días crece hasta un metro, es resistente Al desgrane. Tiene una espiga de 6 hileras, de tamaño medio y se inclina al llegar ala madurez. Su barba es aserrada y de tamaño regular. Cuando hay fuertes vientos la Espiga se cae.

El grano es de tamaño regular, de forma casi ovoide, cerrado en su extremo y algo arrugado en ambas caras. La gluma alcanza casi 3/4 del tamaño del grano y tiene un pelo o barba un poco más largo. La cascarilla esta adherida al grano; tiene venas regulares y lisas. (Precoz).

## **CENTINELA .-**

Tiene un ciclo vegetativo de temporal de 103 días. Crece hasta 1 m y es resistente al acame y al desgrane. Su espiga es de 6 hileras, de tamaño mediano y se inclina ligeramente al madurar, su barba es de tamaño regular, aserrada. La gluma mide unos 5 mm y su pelo o barba 2 cm., Grano de tamaño regular, uniforme o ligeramente arrugado en la parte ventral. El grano central y los granos laterales tienen un tamaño semejante, lo que constituye la principal característica de la variedad. La cascarilla se adhiere bien al grano. Las venas son regulares y lisas. (Precoz).

## **PORVENIR.-**

Su ciclo vegetativo es de 105 a 110 días. Es ligeramente resistente al acamado y alcanza una altura de 80 a 100 cm. La espiga es de 6 hileras de tamaño corto a medio, con granos naturales sobre puestos. Su barba es regular y aserrada. La espiga se inclina al llegar a su madurez.(Precoz).

## **LABORES CULTURALES:**

### **PREPARACION DEL TERRENO:**

Para asegurar una distribución y germinación uniforme de semillas es necesario preparar bien el terreno. Las operaciones que se realizan varían de acuerdo con el tipo de suelo, la maquinaria disponible y el cultivo anterior. Generalmente hay que:

### **BARBECHO:**

El barbecho se realiza a 30 cm de profundidad para aflojar y airear el suelo en tal forma que se facilite el desarrollo radicular de las plantas y se entierran las malas hierbas y los restos del cultivo anterior para aumentar la fertilidad del suelo.

**RASTREO:**

El rastreo se efectúa después del barbecho, mediante uno o dos pasos de rastra- dependiendo de las condiciones del terreno- para desbaratar los terrenos que se forman al barbechar, de tal manera que el suelo quede mullido y blando, facilitando su nivelación.

**NIVELACION:**

La nivelación se lleva a cabo para lograr una mejor distribución del agua, evitándose así que se encharque en las partes bajas y que las plantas en las partes altas no reciban humedad. En un terreno bien nivelado se facilita el hacer una buena siembra uniforme porque la semilla se puede depositar en una misma profundidad, obteniéndose una brotación y desarrollo del cultivo uniforme.

## FERTILIZACION:

Es la cebada una planta muy exigente en elementos nutritivos durante la primera fase de su ciclo vegetativo, disminuyendo después sus necesidades hasta llegar a anularse. Siendo la cebada una planta con una gran tendencia natural al encamado, las aportaciones de N deben ser cuidadosamente calculadas. Las dosis de N deben cuidarse todavía más cuando se trata de variedades de dos carreras o cerveceras, puesto que un exceso de N favorece la síntesis de proteínas y disminuye el valor del grano destinados a tales industrias. La extracción media de la planta de cebada / Ha y por tonelada métrica producida, ronda las siguientes cantidades:

26 Kg. de N

20.5 kg. de P

25 Kg. de K

Con las extracciones pueden calcularse las necesidades para un cultivo de cebada del que se espera una producción, por ejemplo, de 3000 Kg. / Ha. Así será necesario aportar al suelo aproximadamente 80- 80 - 80 Kg. de unidades de fertilizante de N, P, K respectivamente. Estas cantidades han sido calculadas teniendo en cuenta el lavado del nitrógeno y una cierta retrogradación del fósforo. Además deben recalcularse estas cantidades en función del cultivo anterior, del estiércol incorporado, de los resultados de los análisis del suelo, etc.

Para lograr una mezcla correcta de los fertilizantes debe procurarse mezclar los que sean similares en tamaño y forma: es decir, polvo con polvo y gránulo con gránulo.

Para saber la cantidad de bultos de fertilizante a utilizar se realiza la siguiente formulación o mezcla recomendada:

$$\text{Número de bultos De fertilizante} = \frac{\text{Cantidad (X)de elemento recomendado}}{\text{Contenido de elemento en en la fuente comercia} \times \text{Peso del bulto}}$$

**Si usted no tiene tiempo de realizar estas operaciones puede consultar la siguiente tabla:**

Kilograos de elemento recomendado	Bultos de 50 Kg. De sulfato de amonio	Bultos de Nitrato de amonio	Bultos de 50 Kg. de Urea	Bultos de 50 Kg. de Superfosfato de calcio	Bultos de 50 Kg de Superfosfato de calcio	Bultos de 50 Kg. de Fosfato diamonico	Unidades de 50 Kg. de Amoniaco anhidro
	20.5-0-0 N	33.5-0-0 N	46-0-0 N	0-19.5-0 P	0-46-0 P	18-46-0 N P	82-0-0 N
20	1.95	1.19	0.86	2	0.86	2.2- 0.86	0.48
30	2.92	1.79	1.30	3	1.30	3.3- 1.30	0.72
40	3.90	2.38	1.73	4	1.73	4.4- 1.73	0.92
50	4.87	2.98	2.17	5	2.17	5.5- 2.17	1.21
60	5.85	3.58	2.60	6	2.60	6.6- 2.60	1.45
70	6.82	4.17	3.04	7	3.04	7.7- 3.04	1.70
80	7.80	4.77	3.47	8	3.47	8.8- 3.47	1.94
90	8.78	5.37	3.91	9	3.91	9.9- 3.91	2.18
100	9.75	5.97	4.34	10	4.34	11.1- 4.34	2.43
110	10.73	6.56	4.78	11	4.78	12.2- 4.78	2.67
120	11.70	7.16	5.21	12	5.21	13.3- 5.12	2.91
130	12.68	7.76	5.65	13	5.65	14.4- 5.65	3.15
140	13.67	8.35	6.08	14	6.08	19.5- 6.08	3.41
150	14.63	8.50	6.52	15	6.52	16.6- 6.5	3.65
160	15.65	9.55	6.97	16	6.97	16.6- 6.5	3.90

N- nitrógeno, P- fósforo.

Cuando la cantidad resulte una fracción, ésta equivale a:

De .10 a .25 = un cuarto de bulto  
De .26 a .35 = un tercio de bulto  
De .36 a .50 = medio bulto  
De .51 a .75 = dos tercios de bulto  
De .76 a .95 = un bulto

Para saber el número de bultos se lee la primera columna (Kg. de elemento recomendado), luego se lee la fuente comercial de ese elemento y donde se crucen, es el número de bultos.

Conviene tener presente que si se fertiliza con exceso, principalmente con nitrógeno, las plantas se acaman y esto reduce el rendimiento. Además, el exceso de nitrógeno incrementa el contenido proteínico del grano. Está es una característica indeseable en una cebada maltera porque si la cantidad de proteína total en el grano es alta se obtiene una malta de menor calidad.

Para que las plantas inicien su desarrollo vigorosamente se recomienda fertilizar al sembrar, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo, La otra mitad del nitrógeno deberá aplicarse aproximadamente antes de dar el segundo riego.

Al mes la planta ya tiene suficientes raíces y es el momento de aplicar el resto del nitrógeno. Este se aplica sobre el terreno cuando la plantas estén amacollando y antes del encañado: es decir, antes de que termine de crecer el tallo.

## **SIEMBRA:**

La realización de la siembra no presenta demasiados problemas. Las siembras en líneas son las más frecuentes y, técnicamente, son más correctas que las realizadas a voleo. Si el terreno es pequeño, puede utilizarse el sistema tradicional de siembra a voleo a mano, pero si es de medidas considerables, ciertas máquinas como las sembradoras frontales o las abonadoras centrífugas, cumplen el mismo propósito. Este sistema de siembra a voleo (a mano o con maquinaria) puede presentar problemas a la hora de sembrar con exactitud a una determinada dosis, puesto que su distribución es irregular.

## **PROFUNDIDAD DE LA SIEMBRA**

La profundidad óptima dependerá del tipo de suelo y del nivel de la humedad: en suelos húmedos, una hondura de 3-4 cm para aquellos ligeros o secos, es mejor sembrar más profundamente, alrededor de 5-6 cm o más. No debe realizarse sistemáticamente siembras profundas, reservándose esta opción sólo si se tiene una falta de agua durante la germinación. Por lo que se refiere a la profundidad de siembra, es importante su regularidad (todas las semillas al mismo nivel), lo que contribuye a una mejor nacencia.

## **DENSIDAD DE SIEMBRA**

Como ocurre con el trigo y, por regla general, para todos los cultivos cerealistas, en la preparación del terreno es importante que el suelo no quede demasiado mullido antes de la siembra. Diversos autores recomiendan una cantidad de semilla próxima a los 120-160 Kg. / Ha. El momento de la siembra más adecuada es aquél que impide a la planta pasar los fríos invernales demasiado desarrollada. Para las zonas templadas, el mejor momento es el otoño, cuando todavía no han empezado las lluvias estacionales.

## **FECHAS DE SIEMBRA EN LAS ENTIDADES PRODUCTIVAS DE CEBADA:**

### **SIEMBRAS DE TEMPORAL**

Estado de Hidalgo:

Zona de Apam, Pachuca, Tizayuca, Singuilucan,  
Tulancingo, del 20 de abril al 15 de junio.

Estado de Tlaxcala:

Zona de Apizaco, Tlaxco, Huamantla, del 20 de abril al 10  
de junio.

Estado de Puebla:

Zona de San Marcos, Ciudad Serdán, del 20 de abril al 30 de  
mayo.

En Chinahuapan y el paredón, Puebla, del 15 de mayo al 20 de  
junio.

Estado de México:

Zona de Jilotepec, Juchitepec, Toluca e Ixhahuaca, del 15 de mayo  
al 20 de junio.

Estado de Guanajuato:

Zona de San Luis de LA Paz y San Miguel de Allende y Querétaro,  
Del 1 de junio al 10 de julio.

Estado de Zacatecas:

La Calera y la Batea, del 20 de mayo al 15 de junio.

## SIEMBRAS DE RIEGO

Estado de Querétaro:

Querétaro y San Juan del Rió, del 15 de diciembre al 31 de enero.

Estado de Guanajuato:

San Luis de la Paz, Dolores Hidalgo, San Miguel Allende, San Felipe, del 10 de enero al 15 de febrero.

Cortazar, Irapuato, León, Jaral del Progreso, Abasolo, del 15 de diciembre al 15 de enero.

Estado de Michoacán:

Albaro Obregón, Indaparapeo, Acuzio, del 15 de diciembre al 15 de enero.

Zamora, Yurécuaro, del 1 de diciembre al 10 de enero.

Estado de Hidalgo: Del 1 de diciembre al 15 de enero

Estado de Aguascalientes: Del 1 al 31 de enero

Estado de Puebla: Del 15 de diciembre al 15 de enero

Estado de Sonora: Del 15 de noviembre al 15 de diciembre

Estado de Coahuila: Del 1 al 31 de diciembre

Estado de Sinaloa: Del 15 de noviembre al 15 de diciembre.

## PRUEBA DE GERMINACION

Para que el productor tenga una idea clara del porcentaje de semilla que germina que va a utilizar para la siembra, puede hacer una prueba de germinación sencilla. Para ello:

(Se hacen unas 5 pruebas)

Para cada prueba se remoja perfectamente una hoja de papel secante, también se puede usar una toalla de papel individual o una o dos hojas de papel periódico.

En cada hoja extendida, ya húmeda, se colocan 100 gramos de la semilla, sin escoger.

La hoja húmeda con los 100 gramos de semilla se enrolla con cuidado, doblándole los extremos, y se colocan las 5 pruebas en un recipiente.

Las hojas húmedas y enrolladas se mantienen a una temperatura de unos 20 °C (o en un lugar donde se sienta calor) durante unos 5 días. Deben rosiarse con agua unas tres veces por día con el fin de que el papel se mantenga húmedo para que el grano tenga las condiciones necesarias para germinar.

Al quinto día se desenrollan las hojas y se cuentan el número de granos germinados, el cual indica el porcentaje de germinación. Se saca un promedio de las 5 pruebas.

## **RIEGO:**

Cuando se lleva acabo el cultivo de la cebada de riego, hay que aplicar estos de acuerdo a la necesidad de la planta; pero en términos generales, se puede afirmar que la cebada es un poco menos exigente que el trigo.

Aunque no se puede precisar el número de riegos que requiere, porque ello requiere del clima y del suelo principalmente, sí podemos decir que en las condiciones más exigentes, con cuatro riegos se puede obtener una buena cosecha.

Los riegos de la cebada deben limitarse al periodo del encañado, puesto que si se realizan en el espigado, se corre el riesgo de favorecer el encamado y la roya.

### **LOS PARAMETROS DE RIEGO SON:**

- 1.- Se lleva acabo a la hora de la siembra.
- 2.- 35 días después o durante el amacollamiento
- 3.- 25 días después o durante el encañado
- 4.- 25 días después del tercer riego durante la formación de banderilla o embuche.
- 5.- durante la floración.

## **MALEZAS:**

Es uno de los problemas parasitológicos más persistentes y comunes de las zonas de explotación agrícola en el mundo. Los daños y problemas que causa a la agricultura son a veces francamente desoladores. Las malezas son también las causantes de que el rendimiento por hectárea del cultivo se vea afectado, ya que esta lo disminuye considerablemente debido a la competencia que existe por diversos factores en común. (MARZOCA 1976).

## **IMPORTANCIA ECONOMICA**

Las malezas tienen gran importancia económica desde muchos puntos de vista, debido a que algunos son perjudiciales, y / o útiles al hombre y además son integrantes del ecosistema antropógeno. Son perjudiciales porque al competir con las plantas cultivadas constituyen un problema en la agricultura y en la jardinería, así mismo, pueden causar daños a la ganadería y afectar la salud. Son útiles porque algunas se consumen como alimento, otros no. Como constituyentes de un ecosistema, tienen su función en la cadena alimenticia, como protector del suelo, como indicadora, constituyente de materia orgánica, Etc. (Villegas, 1979).

## **DAÑOS DIRECTOS:**

Es aquel que se origina al competir la maleza con el cultivo, por factores comunes para su desarrollo y el rendimiento por consecuencia la cosecha disminuye considerablemente (menor cantidad y tamaño de fruto y grano o avanamiento de estos), (Agundis, 1980).

- \* Competencia por luz
- \* Competencia por la sustancia minerales nutritivas
- \* Competencia por agua
- \*Competencia por espacio

## **DAÑOS INDIRECTOS:**

Se refiere a los daños que la maleza causa en el ámbito agropecuario, sin originar pérdidas directas en el rendimiento, a demás de aquellos que afectan las diversas actividades del hombre en otros sectores de la economía, ( Agundis, 1980).

Como son:

- 1.-) Incremento en el costo de la mano de obra y del equipo.
- 2.-) Disminuye la calidad de los productos agropecuarios.
- 3.-) Hospederas de otros problemas parasitológicos.

## MALEZAS DE LA CEBADA:

Nombre Común	Nombre Científico
Mostaza Amarilla	<i>Brassica campestri</i>
Hierba amargosa	<i>Abrisia artemi</i>
Manzanilla	<i>Anthemis arvensis</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracia</i>
Correhuela	<i>Conulvulos arvensís</i>
Quelite	<i>Chenopodium album</i>
Avena silvestre	<i>Avena fatua</i>
Alpiste	<i>Colza silvestre</i>
Carretilla	<i>Medicago hispida</i>

## CONTROL DE MALEZAS:

El combate de las malezas debe hacerse antes de la preemergencia y después de la postemergencia para reducir la población al máximo y evitar la competencia con el cultivo durante el periodo crítico. Para controlar las malezas en cebada se pueden emplear 2 métodos los cuales son Preventivo y Químico.

## **PREVENTIVO:**

Consiste en usar abono orgánico no contaminado, rotar adecuadamente los cultivos, proporcionar buenas condiciones de crecimiento al cultivo para aumentar su resistencia a malezas.

## **QUIMICO:**

El control químico se realiza mediante aplicaciones de herbicidas, es recomendable utilizar las dosis adecuadas para obtener resultados favorables, además se debe hacer una buena calibración de equipo a utilizar, Para así tener un buen funcionamiento del mismo.

Dentro del manejo de malezas dicotiledóneas y monocotiledóneas en cebada, el control químico a resultado ser el de mejor efectividad, existiendo actualmente diversos herbicidas que inhiben el crecimiento a causa de la muerte de las malezas, que provocan poco o ningún daño al cultivo (SOMECIMA, 1989).

Prts (1970) determino que el barbane aplicado en postemergencia permite realizar un buen control de "avena silvestre" cuando está alcanza una o dos hojas, con una dosis de empleo de 0.375 a 0.400 Kg. de producto activo / ha, disuelto en 350 a 400 litros de agua. Así como la aplicación de productos de herbicidas de presembrado como son el trialaton (avadex), destruyen las plantas de avena loca desde el momento en que germinan las semillas.

El dicamba (Acido metoxi-3,6 dicloro vensoico), es un herbicida selectivo para gramíneas, activo en el suelo y por efecto por varios meses. Este herbicida en concentración de 4.5 y 6.7 / ha controla a la "correhuela" obteniéndose un 90% en su control.

Para el control de la maleza anual de hoja ancha, es necesario aplicar de 1.5 a 2.0 litros / hectárea de 2.4-D amina, cuando la planta de cebada está en la etapa de macollamiento; y cuando la aplicación es posterior a esta etapa causa daños al cultivo.

Los herbicidas Grasp a dosis de 3.0 y 4.0 litros por hectárea, y la mezcla de Grasp + Estamine a dosis de 2.5 +1.5 litros / ha, controlan las malezas alpiste, mostacilla y lengua de vaca en el cultivo de cebada ( Huerta 1990).

Cuando abunda la mezcla de alpiste y avena silvestre, se puede usar de 4 a 5 litros de Carbyne aplicándolo cuando la avena tenga de 2 a 3 hojas, el alpiste un hijuelo no mayor de 8 cm de altura y la cebada de 15 a 25 días de nacida; también se puede usar Dicuran, aplicado de 2 a 3 Kg. / Ha unos 25 a 30 días después de la emergencia de la cebada.

### **BROMINA 240 CE:**

Controla la correhuela, Mostaza, Verdolaga, Lengua de vaca. Se aplica de 1 a 1.5 L/ha., Cuando el cultivo a desarrollado de 2 a 4 hojas y las malezas de hoja ancha tengan de 2 a 4 cm., de altura. Si las malezas han desarrollado de 3 a 4 hojas y tienen de 6 a 8 cm de altura, se puede aplicar desde germinación hasta el embuchamiento. No se debe aplicar cuando ha emergido la espiga.

## **PLAGAS DE LA CEBADA Y SU CONTROL**

Para la campaña cebadera que comienza, conviene ir teniendo en cuenta los clásicos enemigos del cultivo en el espectro de plagas agrícolas. Los más comunes son pulgones, orugas y, sobre todo, el complejo de gusanos blancos.

A continuación describimos algunos aspectos: (INTA Marcos Juárez.).

### **PULGONES DE LA CEBADA**

Los pulgones constituyen una seria amenaza para los cultivos de cebada y otros cereales de invierno. Los mismos provocan mermas en los rendimientos por la succión de savia y algunas especies también contribuyen a la difusión de virus que afectan la productividad de los cultivos.

Entre las principales especies podemos citar al pulgón amarillo (*Metopolophium dirhodum*), el pulgón de la espiga (*Sitobium avenae*), el pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis*) y el pulgón de la avena (*R. padi*). El pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*), común en verdeo durante el otoño, puede producir también ataques esporádicos sobre el cultivo de cebada en inviernos secos.

Respecto al pulgón amarillo, la primavera es la época del año en que esta plaga provoca daños en los cultivos de cebada. En septiembre los pulgones alados comienzan a reproducirse formando pequeñas colonias en el envés de las hojas inferiores, aumentando su población rápidamente en octubre, y a medida que las hojas atacadas se van secando se trasladan a las superiores incluyendo la hoja bandera. No forman colonias en las espigas aunque algunos pueden encontrarse en ellas cuando hay ataques intensos.

Esta especie ha sido señalada como transmisora del virus del enanismo amarillo de los cereales, cuya presencia se ha comprobado en nuestro país. Ataques intensos y prolongados del pulgón amarillo pueden provocar mermas de hasta un 25 % en los rendimientos.

Para el control biológico de esta plaga, entre los más eficientes enemigos naturales se encuentran las avispas parásitas del género *Aphidius spp.* (*microhimenópteros*) las cuales atacan a la plaga en forma temprana en la mayoría de los años. Los pulgones parasitados se reconocen por su forma globosa y superficie lisa. En condiciones de alta humedad también contribuyen al control biológico de los pulgones, hongos que desarrollan en el interior del cuerpo de la plaga. Los pulgones muertos por estos organismos quedan adheridos a las hojas y presentan un color bayo. Otros importantes agentes de control natural de pulgones en trigo y otros cultivos lo constituyen los predadores, especialmente los *coccinélidos* como *Eriopis connexa*, *Coccinella ancoralis* e *Hippodamia convergens*.

### **Control químico:**

Numerosos insecticidas fosforados y carbamatos brindan un control adecuado de la plaga. En la aplicación se recomienda un volumen mínimo de 12 litros de agua/ha con equipo aéreo. Para establecer el grado de infestación es aconsejable recorrer el lote en sus dos diagonales, tomando muestras de 25 tallos o macollos como mínimo y determinando el número promedio de pulgones.

## ORUGAS DEFOLIADORES Y DESGRANADORAS

### ORUGA MILITAR VERDADERA (*Pseudaletia sp.*)

Esta especie alcanza en su máximo desarrollo 32-35 mm de longitud. Se reconoce fácilmente porque en el dorso presenta tres líneas longitudinales claras interrumpido por regiones más oscuras y en los flancos presentan una banda de color amarillento. La cabeza tiene un reticulado formado por pequeñas celdas semejantes a un panal de abejas.

Una vez desarrolladas las orugas empupan en el suelo a poca profundidad, y en pequeñas celdas de donde emergen los adultos (mariposas nocturnas) a las dos o tres semanas. Las hembras son muy fecundas y pueden poner hasta 500 huevos.

Los daños que esta especie provoca se deben a la reducción del área fotosintética, pues no dañan a los granos de las espigas, aunque se les observa con frecuencia sobre ellas. Cuando consumen totalmente las hojas. En caso de ataques intensos consumen totalmente las hojas y pueden llegar a cortar los tallos en la base de las espigas y provocar grandes pérdidas.

En la zona de Marcos Juárez, este tipo de ataque se ha visto asociado a cultivos muy densos, con alta foliosidad y plantas muy susceptibles al vuelco.

### **ORUGA DESGRANADORA (*Protoleucania albilinea*)**

Esta oruga se alimenta de los granos en estado lechoso y pastoso, y aún cuando no los consume totalmente, puede dañar seriamente los cultivos. Se diferencia fácilmente de la militad verdadera por tener su cabeza más angosta y no presentar el reticulado con aspecto de panal. Su color puede variar de verdoso claro a amarillo pajizo y sus espiráculos son blancos. Se transforma en pupa dentro de un capullo que ella teje, con seda y restos de hojas, y de donde posteriormente emergen los adultos.

Esta oruga tiene varias generaciones por año, pero la más importante es la primera, la cual provoca daños a los cereales desde fines de octubre hasta mediados de noviembre.

### **GUSANOS BLANCOS O GALLINA CIEGA**

Estos insectos provocan severos daños a las raíces de los cultivos atacados, que incluyen además de los cereales de invierno a cultivos de cosecha gruesa como maíz y girasol. Hasta el presente se han identificado dos especies principales: el bicho candado (*Diloboderus abderus*) y el escarabajo claro (*Cyclocephala sp.*). En virtud de su mayor tamaño y abundancia, la primera especie citada tiene la mayor incidencia económica.

### **Epoca de ataque - Daños:**

Esta plaga provoca los mayores daños en otoño, invierno y primavera, mientras los adultos tienen su período de mayor actividad desde diciembre hasta marzo. Las pasturas, trigo y maíz son cultivos muy afectados por la acción de estos insectos, mientras que la soja, por su fecha de siembra tardía, no es afectada por la plaga. En el caso del trigo las infestaciones de 30 a 50 larvas por m<sup>2</sup> pueden provocar entre el 50 y el 80% de reducción del stand de plantas. La siembra directa permanente favorece la proliferación de estos insectos en función de la falta de remoción del suelo.

Muestreo: Revisión del suelo en áreas de 50 x 50 cm (0,25 m<sup>2</sup>) hasta 25-30 cm de profundidad, 6 a 10 muestras por lote de 20-30 ha.

### **Control químico:**

La alternativa de control químico de los gusanos blancos en trigo se basa en la incorporación de insecticidas al suelo previo a la siembra o en el tratamiento de semilla con productos formulados para tal fin. Esta alternativa es la única registrada para cultivos bajo siembra directa y está brindando muy buenos resultados con un costo muy reducido en comparación a la incorporación de altas dosis de insecticidas al suelo. También se utiliza la aspersión de insecticidas piretroides y fosforados, los cuales en caso de lluvias posteriores inmediatas brindan alto nivel de control. Este sistema de control no está registrado por las fábricas y se están efectuando ensayos para determinar su eficacia.

### **Catarinita o Mayate (*Oulema melanopus*)**

Todo adulto como larvas dañan hojas jóvenes tiernas de avena, trigo, cebada. El adulto se alimenta principalmente de brotes del grano, mientras que la larva come a lo largo del tejido entre las venas de la hoja. Este escarabajo también es un vector del virus del moteado del Maíz.

El escarabajo es delgado y tiene aproximadamente 4 mm de longitud; los élitros y la cabeza son de color azul negro metálico, y las patas de color rojo. La pupación ocurre en celdas de tierra en las primeras dos pulgadas del suelo, y los adultos comienzan a emerger 20 a 25 días después. El ciclo de vida entero puede completarse en 46 días.

#### **Control:**

Las catarinitas e especial *Caleomegilla maculata*, son depredadores importantes que destruyen huevos y larvas de esta plaga. Las lluvias son las principales causas de mortandad y las variedades resistentes a esta plaga pueden considerarse de buena utilidad.

### **Chinche pequeña (*Blissus leucopterus*)**

Es principalmente una plaga del maíz y sorgo, pero también daña granos pequeños. Los daños se producen cuando las ninfas y los adultos, con aparato bucal picador - chupador, se vuelven numerosos y extraen la savia de las plantas, con la que retardan su crecimiento.

Los adultos, son de color blanco y negro, tienen escasamente 5 mm de longitud, alas blanquecinas marcadas con un triángulo obscuro en sus márgenes exteriores. Las patas y las bases de las antenas son rojas. Las chinches jóvenes son de color rojo brillante, pero se vuelven oscuras conforme llegan al estado adulto. Cada hembra deposita varios cientos de huevos de color amarillo - blanco, a un ritmo de 15 a 20 por día, bajo las vainas inferiores y en el suelo alrededor de la planta.

**Control:**

La aradura profunda de los campos arruinados de granos pequeños o maíz puede ser de alguna utilidad en el control si se pasa inmediatamente después de la rastra de discos a fin de que se forme una capa de suelo seco que evite el escape de los insectos. El riego denso de los prados reduce la población.

**Gusano cortador:**

Se alimenta de la parte del tallo que está inmediatamente después arriba del suelo; en el nudo vital o un poco abajo del nivel del suelo. Ataca a una gran variedad de plantas, entre ellas la cebada.

Los adultos son mariposas de tamaño medio, de color gris, café con las alas anteriores más o menos más grandes; el par posterior es blanco con márgenes oscuros.

La larva, es decir los gusanos cortadores, son de color gris cenizo, café claro y obscuro; mide de 2 a 4 cm, generalmente salen por la noche, y por el día lo pasan escondidos bajo los terrones o en las grietas del suelo. Algunas especies invernán en forma de adulto, de pupa o de larva y al año se presentan de 1 a 4 generaciones.

**Control:**

Como salen por la noche se recomienda distribuir por la tarde cebo envenenado que es preparado con Dipterex al 80% polvo humectable 1 Kg., para 50 Kg., de salvado y agua suficiente para hacer una masa.

**Saltamontes:**

Saltamontes y langostas son una de las plagas más graves del cultivo en muchas áreas del mundo. Las especies de saltamontes son similares en su ciclo de desarrollo. Los huevecillos se depositan a finales de verano en masas alargadas o "canutos" enterrados en el suelo en cultivos de granos. Pastos u otros; sin embargo, el estrato superior del suelo que contienen las raíces reciben el mayor número de huevos. Después de mudar 5 ó 6 veces, durante periodo de 40 a 60 días, los adultos emergen y continúan alimentándose hasta que el frío los mata. La hembra pone alrededor de 200 a 400 huevos por un periodo de algunas semanas.

**Control:**

Los nematodos frecuentemente son importantes como parásitos internos, muchas aves y mamíferos. Así como insectos depredadores, se alimentan de saltamontes. El control aplicado se practica de muchas maneras. La colecta de adultos con trampas de arrastre, el arado y el barbecho para destruir huevos en hibernación son de algún valor en el control, pero no se practica ampliamente en la actualidad. La plantación de cultivos resistentes es útil cuando resultan factibles y el uso de cebo.

## NEMATODOS

Por más de 300 años se ha reconocido a los nematodos como plagas de los cultivos de cereales, pero sólo recientemente se ha descubierto su capacidad para transmitir enfermedades virósicas. Los nematodos se presentan en gran cantidad y la mayor parte de ellos viven en el suelo, el agua, o residuos vegetales y animales, cerca de la superficie del suelo. Son gusanos pequeños y transparentes. Las especies que parasitan las plantas de cereales producen granos mecánicos, nódulos en las raíces, agallas y distorsión de alguna parte de la planta.

Nematodo de la Agalla (*Angina tritici*)

Nematodo del quiste (*Heterodera*)

Nematodo nodulador de raíces (*Meloidogyne spp.*)

### **Nematodo de la agalla de la semilla (*Anguina tritici*)**

Los nemátodos formadores de agallas en semillas están entre los primeros que se reconocieron como causa de una enfermedad en trigo. El parásito también infecta centeno, cebada y especies afines. Las agallas de la semilla se presentan principalmente en trigo y cebada, en la parte norte del hemisferio Oriental, particularmente a través del Cercano y Medio Oriente.

Los síntomas aparecen antes del espigamiento como hojas distorsionadas y tallos más cortos. A medida que las plantas se aproximan a la madurez, en las florecillas se forman agallas que reemplazan a la semillas. Las agallas tienen un tamaño similar al de los granos que reemplazan, son de color café oscuro y más difíciles de aplastar que las masas de carbón. Cuando las agallas se mezclan con la semilla al ser sembrada, proporcionan un medio de propagación.

### **Nematodo nodulador de raíces (*Meloidogyne spp.*)**

Estos nematodos tienen una amplia gama de hospedantes entre los que se incluyen todos los cultivos cerealíferos. *Meloidogyne neasi* es la especie que más comúnmente atacan los cultivos de cereales. Las infecciones de nematodos noduladores de raíces se reconocen por pequeños nódulos o agallas, usualmente curvas o torcidas, que se presentan cerca de los ápices de las raíces. Algunas veces presentan una ramificación excesiva de las raíces infestadas.

**Control:**

Los nematicidas y los fumigantes del suelo son efectivos para controlar la mayoría de los nematodos, pero rara vez son económicos en cultivos de cereales. El control más efectivo se logra por medio de rotaciones de cultivos que incluyen especies resistentes. Las larvas de *A tritici* que persisten en agallas en la semilla, se libera cuando la semilla contaminada se siembra en suelo húmedo. Por lo tanto el uso de semilla limpia es una precaución importante.

## **ENFERMEDADES DE LA CEBADA**

**Carbón volador (*Ustilago nuda*):**

Esta enfermedad ocasiona daños al destruir los granos de las plantas que han afectado y al manchar y disminuir la calidad del grano de las plantas no afectadas después de la cosecha. Las pérdidas debidas a dicha enfermedad puede ser de un 10 ó 40 % en ciertas localidades en un determinado año.

Los síntomas que se presentan por lo general, este hongo no produce síntomas visibles hasta que las plantas han producido su espiga. En ocasiones, las plantas afectadas forman la espiga antes de que las sanas, de ahí que las cavezuelas infectadas a menudo se proyectan sobre las plantas sanas. En las espigas infectadas, cada espiguilla se transforma por completo en una masa carbonosa que consta de esporas de color verde olivo, Dicha mancha es

cubierta inicialmente por una delicada membrana grisácea que en poco tiempo se rompe y liberando las esporas del hongo.

**Control:**

En la actualidad, el control de carbón volador se logra mediante el tratamiento de las semillas infectadas con carboxina y sus derivados de carboxanilida antes de sembrar. Estos compuestos químicos son absorbidos y actúan sistemáticamente en la semilla o en la planta en proceso de crecimiento. El mejor método de control de carbón volador es el uso de semilla certificada y con el tratamiento de agua caliente.

**Carbón cubierto (*Ustilago hordei*)**

A causa del carbón cubierto se presentan serias pérdidas en los cultivos de cebada y avena. Las especies que causan esta enfermedad tienen características morfológicas idénticas.

Los carbones cubiertos difieren de los carbones voladores en el grado de desarrollo de las brácteas florales y aristas, y el grado de persistencias de las membranas que cubren la masa de esporas. Las masa de esporas son de color café oscuro a negro.

**Cenicilla:**

La cenicilla es una enfermedad causada por el hongo (*Erysiphe graminis*), que ataca a las hojas cuando la humedad en el ambiente es alta. Cuando hay cielo nublado por varios días, lluvias frecuentes y bajas temperaturas, se favorece el desarrollo de este hongo. El hongo que la causa se desarrolla sobre las hojas haciendo que los tejidos se vuelvan primero amarillos, después cafés y poco a poco van muriendo. Por la parte de atrás de las hojas aparecen manchas algodonosas de color gris. Más tarde aparecen una puntas negras sobre las hojas, que son las fructificaciones del hongo.

**Control:**

El control de la cenicilla en los cereales y varios cultivos anuales se han logrado principalmente mediante el uso de variedades resistentes pero, por medio de la aplicación de fungicidas sistémicos como el Ethirimol, Triadimenol y Triforine, utilizados en el tratamiento de semillas, o con Triadiomefon, tridemorph y Trifodine y varios otros aplicados en forma de aspersiones foliares. A demás sé a logrado controlar mediante aplicación de azufre en forma de aspersión y espolvoreaciones del follaje.

## **ROYAS:**

Las royas son tal vez las enfermedades más ampliamente conocidas y destructivas de los cultivos cerealicos. Las royas atacan principalmente a las hojas y a los tallos en ocasiones a los frutos y flores.

### **ROYA DEL TALLO:**

La roya o chahuistle del tallo es una enfermedad causada por el hongo *Puccinia graminis*, sin embargo, la cebada es atacada por diferentes variedades de *P graminis*, con "*tritici*", que ataca al trigo, *secáis*, que ataca al centeno, *avenae*, que ataca a la avena, y *hordei* que ataca a la cebada. Este hongo forma pústulas de color rojo ladrillo en el tallo, aunque puede atacar a la hoja rompiendo la epidermis en ambos lados y hasta atacar toda la planta.

### **ROYA DE LA HOJA ( *Puccinia hordei* )**

La roya de la hoja es una enfermedad que se presenta extensamente en muchas zonas productoras de cebada del mundo, pero las pérdidas del cultivo son ligeras. El desarrollo y las diseminaciones de la roya de la hoja de la cebada se ven favorecidos por estados de tiempo húmedos y calientes. En áreas con invierno suaves el estado uredial inverna en cultivo de cebada sembrado en otoño, mientras que en las regiones subtropicales sobreviven a temperaturas del verano en las áreas altas más frías.

## **CONTROL:**

El control más eficiente de las royas se logra por medio del uso de variedades resistentes y la erradicación del hospedante alterno. Los fungicidas asperjados Triadimefol (baileton) y Botrizol (Indan) al follaje pueden ser usados para proteger eficazmente los cultivos amenazados por nuevas razas patogénicas, pero normalmente son antieconómicos como sistemas de control.

## **ESCALDADURA (*Rhynchosporium secalis*)**

La escaldadura es una enfermedad foliar de la cebada y del centeno. Esta enfermedad es muy seria en la cebada que se cultiva en las áreas frías y húmedas de las zonas templadas pero también es muy destructora en las tierras altas de los trópicos. Por lo general, la escaldadura se restringe a las hojas, aunque bajo condiciones severas de infección también puede infectar las glumas y aristas de la planta de cebada.

La escaldadura es fácilmente reconocible por los síntomas foliares. Al comienzo aparecen lesiones ovales, alargadas o elípticas, con centro gris azulado y bordes de color café oscuros o rojizos. Los centros de las lesiones pasan por varios cambios de color, desde gris azul a un gris claro y café paja.

El clima frío y húmedo favorecen la esporulación, pero la producción de esporas disminuye o puede cesar completamente durante el tiempo seco y caliente, o bien conforme las plantas se aproximan a su madurez. El hongo sobrevive como micelio sobre desechos vegetales, en pastos y cereales infectados.

**Control:**

Con el uso de variedades resistentes y por medio de rotaciones, en las cuales se incluyen cultivos diferentes de cebada y centeno.

**MANCHA AMARILLA DE LA HOJA (MANCHA BRONCEADA)**

***(Helminthosporium tritici- repentis)***

La mancha amarilla de la hoja es una enfermedad foliar que ataca principalmente al trigo, la cebada se infecta con menos frecuencia. Los primeros síntomas aparecen como pequeñas manchas café amarillentas que se transforman en manchas ovales de color café claro con bordes amarillos. Conforme coalescen las lesiones grandes áreas foliares se vuelven amarillas y mueren. La necrosis comienza cerca del ápice y progresa cerca de la hoja. Esta enfermedad tolera bajas temperaturas.

**Control:**

Como posible medida de control se sugiere mantener los cultivos limpios y asperjar fungicidas, sin embargo, las variedades tolerantes ofrecen, un medio más realista para minimizar las pérdidas.

**MANCHA ESTRIADA:**

Es una enfermedad sistémica que afecta a esta especie, la enfermedad se transmite por la semilla y el hongo se activa durante la germinación de esta, invadiendo el coleoptilo e infectando las hojas conforme se desarrolla.

Se desarrollan estrías amarillas angostas a lo largo de toda la hoja, en un corto tiempo éstas se tornan café rojizo y posteriormente de color oscuro. Los tejidos de las hojas mueren y se secan causando que las hojas se habrán a lo largo de las estrías. Las plantas permanecen enanas, las hojas se tornan oscuras, se retuercen y se deshilachan y por lo general la espiga no emerge.

**Control:**

El patógeno puede mantenerse bajo control por medio de tratamientos de fungicidas de la semilla y del uso de variedades resistentes, fertilización y rotación de cultivos adecuados, enterrando con el arado los restos de las plantas infectadas, y mediante fungicidas.

### **Mancha foliar de la cebada (*Septoria Paseerinii* )**

Las lesiones aparecen primero en las hojas como manchitas de color café chocolate, adquiriendo forma lenticular conforme se expanden y cualecen. Las lesiones con el tiempo se tornan de color café grisáceo claro, haciéndose más difícil de distinguir por aquellas causadas por otras especies de septoria. Esta especie continua desarrollándose cuerpos fructíferos durante la etapa de maduración, aún bastante tiempo después de cesar el crecimiento activo de la planta. Este hongo ha sido observado en la hoja y tallo de la cebada madura cultivada en la Mesa Central de México.

#### **Control:**

Después del uso de semillas sanas producidas en un campo libre de patógenos, de rotación de cultivos durante 2 ó 3 años, saneamiento mediante el barbecho profundo de restos vegetales, como el uso de variedades resistentes y aspersiones químicas de las plantas tanto en los almácigos como el campo. Los fungicidas que se recomiendan con mayor frecuencia para el control de las enfermedades por *septoria* incluye al maneb, maneb con zinc, zineb, captán, diclorán y el caldo bordelés.

## **Mancha reticulada de la hoja**

***(Helminthosporium Teres)***

La mancha reticulada es una enfermedad foliar principalmente de la cebada. Los síntomas aparecen como manchitas de color café, usualmente cerca del ápice de las hojas. Está pronto se alarga como estrías cortas o manchas con pigmentación interna de color café que desarrollan un patrón como una red con bandas transversales y longitudinales. Es posible que se infecten las espigas, con forme la planta se aproxima a su madurez.

Se observa una rápida esporulación sobre las hojas frescas después de la floración, pero con frecuencia no se desarrolla en las hojas secas después de algunos meses de almacenamiento. Una vez que pasa el invierno se desarrolla sobre la paja y el rastrojo el estado perfecto *Pyrenospora teres*. La mancha reticular se puede desarrollar a partir de semillas infectadas o de ascosporas liberadas de los peritecios desarrollados en paja o rastrojos interperizados.

### **Control:**

El tratamiento de la semilla con un fungicida apropiado controla la infección proveniente de estas. Se a transferido resistencia a *H teres*, de variedades antiguas de cebada originaria de China, Turquía, Etiopía.

## **Tizón Foliar (Mancha de la hoja)**

*(Helminosporium satibum)*

Es el patógeno agresivo que ataca la cebada y trigo; causa manchas foliares, pudriciones de raíz y corona, destrucción de los nudos, tizón de la espiga y caída de la plántula. La infección con *H satibum* puede presentarse en cualquier etapa del desarrollo de las plantas, pero los síntomas son más pronunciados después de espigar. En las raíces, coronas i vainas de las hojas inferiores de las plántulas infectadas se presentan lesiones necróticas café oscuro. Las infecciones que se presentan en raíces y corona antes o durante la floración del grano o causando el arrugamiento del grano. Este presenta un punto negro que se desarrolla a causa del ennegrecimiento del embrión. El desarrollo de esta enfermedad es mucho más rápido a temperaturas sobre 20°C (68° F).

### **Control:**

Su habilidad para sobre vivir en residuos en el suelo y en muchas especies de pastos, reduce la efectividad de la rotación de cultivos como medida de control. El tratamiento de la semilla puede ser benéfica en áreas en donde el tizón de la espiga logra infectarla. El mejoramiento para resistencia es un proceso lento y difícil de lograr, pero parecen tener las mejores posibilidades de éxito en el combate contra este patógeno.

## **Tizón de la gluma (*Septoria nodurom*)**

El tizón de la gluma puede ser una enfermedad seria en trigo, centeno y cebada. La mancha causada por (*Septoria nodurum*) no se presenta solo en glumas, sino que también ocurre con frecuencia en las hojas, las vainas foliares y los nodos. Los primeros síntomas que se presentan en las hojas consisten en manchas que van de color amarillo a café bronceado, de forma oval o lenticular y con bordes algo más oscuros. Las manchas se alargan y coalescen; y conforme muere el tejido las áreas necróticas adquieren un color gris oscuro.

El patógeno se hace más agresivo conforme el cultivo se aproxima a la madurez, etapa en la cual las glumas y los nudos son principalmente afectados. La etapa del tizón de la gluma empieza por lo general en el ápice de las glumas y lemas como decoloraciones grises en toda la superficie con un borde inferior de color café.

### **Control:**

Sobre vive en el suelo y en muchas especies de pastos, reduce grandemente la efectividad en la rotación de cultivos como una medida de control. El mejoramiento para la resistencia de esta enfermedad es un poco lento sin embargo esta es una forma de tener una mejor eficiencia en el control de este patógeno.

## **Mal del pie (*Take all*)**

*(Gaeumannomyces graminis).*

El mal del pie es una enfermedad que causa pudrición de raíces en cereales y pastos. Normalmente es más destructivo en los cultivos de invierno, aunque las siembras en primavera también pueden sufrir daños graves. A pesar de que puede presentarse desde la etapa de plántula en adelante, esta enfermedad se encuentra con mejor frecuencia después de la emisión de espiga. El follaje se torna verde pálido y las espigas maduran prematuramente. Las espigas son útiles o dan origen a granos chupados. Cuando la humedad del suelo es escasa, la planta presenta enanismo más severo y se reduce el número de macollos. Las plantas enfermas tienen pudriciones de color café oscuro a negro, en las raíces y partes basales del tallo. Los tallos se debilitan, las plantas pueden estar propensas al acame y cuando se tira de ella se rompe fácilmente a nivel de la corona.

### **Control:**

La rotación de cultivos en las cuales se incluyen leguminosas o otros cultivos resistentes reducen la cantidad de inoculos en el suelo.

## **VIRUS**

Los Virus atacan a todas las formas de vida, desde micoplasmas, bacteria, hongos y algas hasta plantas herbáceas y árboles. Las enfermedades de las plantas producidas por virus dañan las hojas, tallos, raíces, frutos, semillas o flores y producen pérdidas económicas ya que disminuyen la producción y calidad de los productos agrícolas.

### **Enanismo amarillo de la cebada**

El VEAC aparece en todo el mundo. El virus que lo produce ataca a una amplia variedad de gramíneas hospedante, incluyendo a la cebada. La enfermedad afecta a la planta al producir achaparramiento, una menor formación de vástagos, cese de la producción de espigas, esterilidad e incapacidad para llenar los grano. En algunas lo calidades, los daños que sufren las plantas pueden ser tan severos que campos enteros puede ser destruidos por la enfermedad.

Los primeros síntomas en las plantas infectadas por el enanismo amarillo de la cebada aparecen en forma de áreas amarillentas, rojizas o de color púrpura sobre los bordes, punta o lamina de las hojas maduras. Las hojas infectadas se acortan prematuramente, se angostan y se entiesan y crecen más erectas de lo normal, entrenudos más cortos.

**Control:**

El control del EAC se realiza mediante la erradicación de los áfidos vectores con insecticida, se ha intentado en varias ocasiones con resultados desalentadores. La principal esperanza que se tiene para controlarla es el uso de variedades resistentes la mayoría de las variedades comerciales se cultivan en E.U.A.

**Mosaico estriado**

El mosaico estriado de la cebada es una de las pocas enfermedades virales de los cereales que se sabe que es transmitida por la semilla. La enfermedad ataca principalmente la cebada, pero también puede afectar trigo, avena y maíz. La enfermedad se encuentra en todo el mundo. El virus se puede transmitir mecánicamente por el rozamiento de las plantas en el campo.

Los síntomas que se presentan varían desde estrías moderadas de color amarillo-café, manchas cloróticas o moteado, hasta áreas necróticas y amacollamiento excesivo, esterilidad de algunos flósculos y espigas y granos poco desarrollado.

**Control:**

El uso de semilla libre de enfermedades y la eliminación de las plantas enfermas de cebada que aparecen en el campo, procedentes de cultivos anteriores proporciona un control adecuado.

**Estriado del estado libre**

Es una enfermedad transmitida por áfidos que se presentan en México y el sur de Africa. Se le encuentra en trigo, cebada, centeno, triticales. En las hojas enfermas se desarrollan de una a tres rayas de color verde pálido. Ocasionalmente se presenta una decoloración roja pálida o púrpura. Usualmente las espigas son carnosas y distorsionadas y raramente producen grano viable. Los áfidos vectores se encuentran en el interior de las hojas superiores enrolladas. Las plantas jóvenes tienden a recobrase cuando los áfidos se remueven o mueren.

**Roña:**

La roña de la cebada es causada por el hongo que durante el invierno vive en los tallos viejos del maíz y en los rastrojos de cebada y trigo. Las esporas se desarrollan al final de la primavera y son diseminadas por el viento a las flores alrededor de la época de polinización. Las condiciones húmedas y calientes a finales de la primavera o principios de verano son favorables para la rápida diseminación y desarrollo de la enfermedad.

Los granos infectados son pequeños, chupados, y aparecen en sus bases una mancha de color café claro. Con frecuencia la germinación de esas semillas se reduce considerablemente.

Cuando la infección es severa, tanto la calidad como el rendimiento son reducidos considerablemente y el valor de la cebada enferma ya sea para semilla, malteo o forraje se reduce mucho.

**Control:**

El tratamiento con desinfectantes de semillas como el Ceresan M o el Panogen ayudará a reducir la infección de las plantulas, debido a que la fuente primaria de infección se encuentra en el rastrojo viejo del maíz, y de otros cereales solo es efectivo parcialmente. El barbecho limpio de residuos de maíz y otros cereales en otoño y el uso de rotaciones en las cuales la cebada no siga así misma, el trigo o el maíz, son necesarios para controlar esta enfermedad. Desafortunadamente no se disponen de variedades resistentes a esta enfermedad.

# **DEFICIENCIAS NUTRICIONALES Y CONDICIONES AMBIENTALES DESFAVORABLES**

Las diferencias nutricionales en las plantas son el resultado de bajos niveles de nutrientes en el suelo o debido a que éstos se encuentran en forma no disponible para las plantas. Esta última condición puede ser ocasionada por el PH del suelo o por otras propiedades físicas o químicas anormales del mismo.

Nitrógeno, Fósforo y potasio, son los tres nutrientes que más frecuentemente son agotados por los cultivos en crecimiento.

Los cultivos deficientes de Nitrógeno aparecen de color verde pálido, cloróticos o amarillos durante las primeras etapas de su desarrollo. En la medida que se desarrollan las plantas, sus hojas inferiores mueren prematuramente.

La deficiencia de Fósforo se manifiesta usualmente por decoloraciones rojas, púrpuras, o de tonos cafés y una necrosis que comienza en el ápice de las hojas. Otros síntomas de la deficiencia de fósforo es el escaso desarrollo de los sistemas radicales.

Los síntomas de deficiencia de potasio son en algunas formas similares a la deficiencia de nitrógeno; el amarillamiento se observa primero en el ápice de las hojas más viejas y evoluciona a estriado o a necrosis general.

La deficiencia de elementos menores tales como manganeso, cobre zinc, son las más frecuentes en cultivos de cereales.

La deficiencia de Magnesio presenta síntomas en el estado de plántula especialmente durante el tiempo frío. En las hojas, se presentan manchas irregulares de color verde pálido a gris, las plantas se pueden recobrar rápidamente con aspersiones foliares de sulfato de magnesio.

Las deficiencias de cobre son comunes en algunas áreas de Australia, Europa, Asia y Africa Oriental. Las plantas deficientes desarrollan una necrosis y un enrollamiento típico en los ápices de las hojas, las plantas se achaparran y producen espigas pequeñas. El tratamiento de la semilla con compuestos de cobre son bastante efectivo para controlar este problema.

La deficiencia de zinc se presenta con frecuencia en suelos alcalinos pero no se restringe a éstos. Las plantas deficientes en zinc son achaparradas, cloróticas y muestran banda blanca características a lo largo de la nervadura central de la hoja nueva.

Las aspersiones foliares o el tratamiento de la semilla con sulfato de zinc son medidas correctivas efectivas.

## **TOXICIDAD DEL SUELO:**

Varios elementos minerales están presentes en el suelo a nivel que causan detrimentos de las plantas. Los elementos que más frecuentemente se encuentran en concentración tóxica son: Aluminio, Selenio, Cobre y boro. La toxicidad del aluminio generalmente existe en suelos ácidos y en muchos de los suelos laterificos. Interperizados. La cal y el fósforo ayudan a reducir el efecto de la toxicidad del aluminio.

## **SEQUIA:**

La es cases de agua es probablemente el factor más importante que limita la producción de los cultivos. En los programas de mejoramiento de plantas se ha avanzado muy poco en lo que se refiere a resistencia genética contra la sequía en cereales cultivados.

## **EXESO DE HUMEDAD:**

El encharcamiento del agua que resulta de un drenaje deficiente reduce las diversas maneras de productividad de las plantas de cereales. Algunos de los principales factores asociados con altos niveles de humedad en el suelo son: Disponibilidad reducida de oxígeno, reducción de nutrimentos, baja temperatura de suelo y alta incidencia de enfermedades transmitidas a través del suelo.

# DAÑOS QUIMICOS DIRECTOS Y EFECTOS RESIDUALES EN EL SUELO

Los pesticidas usados para proteger los cultivos de las malezas, insectos y enfermedades producen ocasionalmente efectos colaterales que son dañinos a las plantas cultivadas. Los fertilizantes aplicados demasiado cerca de la semilla durante la siembra o directamente aplicados al follaje causan daños a las plántulas. La atrazina es el herbicida efectivo en la producción de maíz, pero su efecto residual es nocivo para los cultivos de cereales y granos pequeños.

## **Daños por heladas:**

El grado de daño que causa una helada está determinada por varios factores. Entre estos se incluyen la condición fisiológica de las plantas al momento de la helada, su tolerancia al frío y su estadio de desarrollo. La tolerancia a heladas inherentes de los cultivos de invierno es mayor en centeno y trigo que en cebada.

# COSECHA, COMERCIALIZACION E INDUSTRIALIZACIÓN

## COSECHA

Cuando se va a utilizar como forraje verde, hay que proceder al corte, lo más bajo posible, antes de que empiece la floración, pues si se deja que espigue las espiguillas le causan molestias a los animales.

La mayor parte de la cebada que se cultiva se cosecha con combinada. Si la cebada se va a cosechar directamente con la combinada, deberá estar completamente madura y el contenido de la húmeda del grano deberá ser de 14% o menos afín de asegurar el almacenamiento seguro. Una buena regla general es retrasar la cosecha de 5 a 10 días después de que la cebada se ve madura o como se conoce estado de masa dura.

En ciertas zonas es común cortar y ahilar la cebada cuando la paja y las espigas han tomado por completo el color amarillo pero antes de que este completamente seca para la cosecha directa con combinada. Esta práctica aumenta el número de operación de la cosecha, pero reduce las pérdidas debidas a desgranos y también elimina la posibilidad de que el grano absorba la húmeda de los granos verdes de las malezas y de las partes succulentas de las plantas jóvenes intercaladas. Después de unos cuantos días, se recoge y se trilla la cosecha cortada usando una combinada prevista de un aditamento para esa operación.

La trilla es una operación importante en la producción de cebada. Cuando se hace una trilla mala, puede haber pérdidas considerables de granos así como daños al grano mismo. La trilla adecuada tiene partículas de importancia cuando el grano va a ser usado para semilla o para malteo. La cebada con más de 4% de grano quebrado o pelado no es aceptable Como cebada maltera de grano superior. Los daños mecánicos al grano pueden ser reducidos.

## **COMERCIO**

Las zonas productoras de este grano están localizadas en zonas cercanas a las industrias consumidoras de tal forma que no tiene grandes problemas de comercialización y almacenamiento, la industria que utiliza este grano como materia para manejo la movilización y almacenamiento de volúmenes específicas.

La productividad es adquirida por la empresa comercializadora Impulsora Agrícola representante de los grupos que conforman la industria cervecera a nivel mundial, la cual participa en el mercado del productor, adquiriendo casi la totalidad de la cosecha, ya que el sector oficial ha tenido una participación eventual, debido a que este producto no está considerado dentro de los granos básicos, y por otra parte existen los compradores del forraje, fabricantes de alimentos pecuarios y compradores a particulares que dan crédito al cultivo

Para la comercialización de la cebada se establecen las mismas zonas comerciales que para el trigo y para cada zona se considera de dos tipos: cervecera y forrajera.

Tipo Cervecera.- Formado por las variedades de dos rangos que se cultivan en cada zona, con la tolerancia de otros tipos que se especifican para cada grano. La cebada cervecera se reconoce por ser sus grano más grandes y de color blanco.

Tipo Forrajera.- Está formada por las variedades de cebada de seis rangos que se cultivan en cada zona, con las tolerancias que se especifican para cada grano.

La compraventa de cebada en las condiciones exigidas para los tipos oficiales, deberán cumplirse en las condiciones que se determinan, rigiendo la siguiente escala de descuento para los excedentes que resulten una vez formados los tipos.

Calidad.- Se determina en la misma forma que para el trigo. Se entiende comprendidas en esta denominación las variedades de otros tipos, granos dañados por ardido, brotado, manchado, etc., y carbón.

Condición.- Se bonificará a razón de 1/2 por ciento por cada por ciento o fracción proporcional, con los cuerpos extraños con valor.

Ventas por Muestra.- La cebada negra, la mezcla de cebada de diferentes tipos que excedan la tolerancia admitida y todas las cebada que no puedan entrar en los tipos y granos constituidos, por no llenar las condiciones exigidas serán vendidas según muestra, o en conjunto según muestra.

Entregas Según muestra.- El comprador no está obligado a recibir mercadería inferior en más del 3%, por calidad y condición.

Entrega en conjunto Según muestra.- El comprador no está obligado a recibir mercadería inferior del más del 5% por calidad y condición que la muestra y tres kg., de peso específico que el estipulado en la venta.

" en ambas entregas el vendedor bonificará las diferencias que resulten"

Bonificación por peso específico.- El vendedor bonificará al comprador por lo que falte de peso específico a razón del 1% por cada uno de los dos Kg., o fracción proporcional; 1.5% por el tercer Kilo, y 2% por cada Kilo subsiguiente o fracción proporcional.

## **INDUSTRIALIZACIÓN**

El cultivo de la cebada y la industrialización de la misma constituyen actividades económicas relativamente alta, ya que demandan mano de obra en la mayor parte del año.

En la industrialización de la cebada se obtienen diferentes productos los cuales se utilizan en la alimentación humana: Harina, agua fresca de cebada, sopas y principalmente en la elaboración de whisky y cerveza.

### **RECEPCIÓN:**

En la maltería la cebada se recibe a granel, en furgón camión y se maneja por lotes. Un lote es la cosecha que entrega un agricultor. Antes de descargar un lote se hace análisis preliminar y rápido para determinar la cantidad de grano aprovechable, las impurezas, la humedad y demás factores de calidad.

### **LIMPIEZA**

La cebada que se lleva del campo a la maltería tiene impurezas que devén separarse antes de iniciar el proceso de malteo. Con este propósito el grano pasa por un tambor con cribas amplias para eliminas granos grandes cono haba, maíz y frijol, y trozos de madera, paja, etc.

## **CALIBRACIÓN**

El grano limpio se pasa a la calibradora. Esta tiene un tambor con una criba de 8/64 y 6/64 de pulgada, donde se separa el grano más grande y se clasifica como cebada limpia grande.

Un segundo tambor tiene una criba de 5/64 de pulgada donde se separa el grano que se clasifica como cebada limpia regular.

El grano delgado que pasa por la criba de 5/64 no se usa para el malteo, sino que se elimina como un subproducto.

## **CONSERVACIÓN DE LA CEBADA**

La cebada limpia, calificada por tamaño, se guarda en silos. El grano debe tener una humedad menor de 13.5 %. Cuando la cebada esta plenamente madura no se ensila, sino que puede pasar al proceso de malteo.

## **REMOJO**

Esta operación se lleva en tinas especiales y tiene por objetivo lavar, hidratar y airar la cebada. La humedad del grano sube de 13.5 % de humedad a 40 ó 44 % en 24 horas, dependiendo de la temperatura del agua que generalmente se usa a 20°C.

Cuando la tina ya se lleno se agrega sosa cáustico cal. Esta substancia actúa como germicida y hace porosa a la cascarilla, permitido la entrada del agua al interior del grano.

## **GERMINACIÓN**

El grano se maneja con 42 a 45 % de humedad durante 5 días. Durante este periodo el germen o embrión crece hasta alcanzar el tamaño del grano y se desarrollan dos pares de raicillas. Al ocurrir esto el grano sufre varios cambios en su interior que lo transforman en lo que se llama malta. En esta etapa el grano recibe el nombre de malta verde.

Durante la germinación ocurre un proceso bioquímico en el interior del grano. Al penetrar el agua en el grano se activa una substancia llamada enzima (Como alfa amilasa y beta amilasa). Para que se produzca malta satisfactoriamente es fundamental que la germinación sea vigorosa, rápida y uniforme. Si algunos granos germinan más rápidamente, es imposible detener su germinación o acelerar la germinación de los otros. Por es, la calidad del grano, principalmente su poder germinación es esencial para el buen malteo.

## **SECADO**

Para conservar la actividad enzimática y evitar el crecimiento de las raíces que coaccionaría un bajo rendimiento de malta, se interrumpe la germinación mediante el secado. En este proceso se baja la humedad del grano de 42 a 5 ó 4 %, secándolo durante 24 horas aproximadamente.

## **LIMPIADO**

Después del secado, el grano de malta pasa por un tambor donde se eliminan las raicillas, la cascarilla y el polvo mediante un extractor de aire.

## **TIPOS DE MALTA**

Cuando la malta verde se lleva a secado, se obtiene malta pálida

Cuando la malta verde se lleva al tostador, se obtiene malta caramelo

Cuando la malta pálida se lleva al tostador se obtiene malta verde

Cada una de ellas tiene un uso específico y se conserva por separado para surtir a la industria.

## **CONSERVACIÓN DE LA MALTA**

Debido a que las reacciones del interior del grano pueden continuar y bajar la calidad de la malta, esta se conserva a la temperatura ambiental, durante 4 ó 5 semanas, llamado periodo de maduración. Antes de que una maltería haga un envío, se hacen mezclas de malta de diferentes variedades con el objeto de equilibrar sus características malteras.

## BIBLIOGRAFIA

Agundis, M.O. 1980. La Investigación Sobre Malezas y su Control. En: Memoria Del I primer Congreso Nacional de la ciencia de la Maleza. SOMECIMA. TORREON, Coah. México, p. 93-97.

Agricultura de la Américas, Maya 1986. Plagas de lo Granos Almacenado, México. D. F.

Agrios., G.N. 1996. Fitopatología. Edit. UTEHA Noriega. Segunda edición.

Alemán. R.,P. 1988. El Control de Malezas en Trigo en la Región de los Altos De Jalisco. En : Memorias IX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. Cd, Juárez, Chih. México,p.237.

Anónimo. 1982. Semillas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 8ª. Ed. CIA Continental S.A.

Ata S.A de C.V.1989. "Boletín de divulgación Técnica". P 1-37.

Bekheit B, R., Abdou, R.F. and Abdalla. F.1985. germination, Seedling Vigour, And induction of chromosomal aberration in wheat grain fumigated With phosphine. Sed Science and Tecnology. Vol. 13(3).

Caswell, G. H. And Clifford H.T.1987. Muisture content an gernation an Fumigat  
Maize grain. Emp. J. Exp. Agric.28; 139-149.

Cooke, G.W.1989. Fertilizantes y Sus Usos. Décima impresión Cía. Edit.  
Continental, S.A. de C.U. México, D.F.

Delorit., J. Y Ahlgren L. 1983. Producción Agrícola. Edit. CECSA. 7 impresión.

Domínguez. G. Y Trejedo. F. 1972. Plagas y Enfermedades de las Plantas  
Cultivada 4ª Ed. Madrid, DOSSAT 99p.

Debach P. 1968. Control Biológico de las Plantas de los Insectos y Malas  
Hierbas. Ed. Continental S.A.

Duffos, C. y C Slausther: 1992. Las semillas y sus usos Traducida por el Dr.  
Fidel Marque Sánchez C.P., Chapingo, México, Primera reimpresión.  
AGT. Editorial, S.A. México D.F.

Diccionario de Especialidades Agroquímicas (DEAQ); 1998, Octava Edición.  
Ediciones PLM S.A. de S.V. San Vernardino No. 17, Col. Del Valle,  
México, D.F.

Escobar, H., M.E. 1987. Efecto de tres Sistemas de Corte en la Producción De tres Cereales Forrajeros en condiciones de Riego. Tesis Maestría en Ciencias. U.A.A.A.N. México.

Guerrero., G.C Cultivos Herbáceos Extensivos. 1977. edit. Mundi. Prensa Madrid, España.

González V., B.E.1990 Aspectos Cuarentenarios en el Control de la Maleza. En: XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMESIMA. Irapuato, Gto. México, p. 104.

Impulsora Agrícola S.A de C.V. 1995. El Cultivo de la Cebada Maltera de Temporal México.

Impulsora Agrícola, S.A de C.V. 1983. El cultivo de la Cebada Maltera de Temporal, México.

Instituto Nacional de Investigación Agrícola (SAG) 1975. Cebada. Cerro prieto Y Centinela, Nuevas variedades Mexicanas. Folleto de divulgación SS.

Instituto Nacional de Investigación Agrícola 1983. La Calidad de la Cebada Maltera INIA. 44p.

International Board for Plant Genetic Resouces Report of a barley works shop 1985. Gatersleben, IBPGR and UNDP Roma Italia.

Kligman, G.C. y F.M. Asthon. 1980. Estudio de las Plantas Nocivas, principios y Practicas, LIMUSA. México, D.F. 449p.

Lamich. J.F. 1959. Cebada, Variedades Cerveceras y Cerveza. Ed. AEDAS. Barcelona, España.

Manual Para Educación Agropecuaria. 4ª Reimpresión 1985. Ed. TRILLA.

Metcalf R. L. Y Flint W.P 1978. Insectos destructivos e Insectos útiles sus Costumbres y su Control. 10ª Ed. CECSA; México, D.F.

Meier, H., M.E. 1978. Plantas - Cultivos-Cosechas. Vol.1 Ed. AEDA Barcelona, España.

Meralf C.L. y W.P. Flint 1977 Insectos Destructivos y Utiles la Ed. 9ª Reim. CENSA México.

Mondragón. J. J. 1978. Germinación de Semillas de Importancia Agrícola. Tesis Instituto Tecnológico Nacional. México, D.F.

Molina G.J. 1983. Recursos Agrícolas de Zonas áridas y semiáridas de México Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Monio, H. A. U. 1970. Manual de Fumigaciones Contra Insectos. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Poehl man J.M. 1976. Mejoramiento Genético de la Cosecha la Ed. LIMUSA  
México.

Ramayo, R.L.F. 1975. Tecnología de granos Universidad Autónoma de  
Chapingo, Chapingo, México.

Rodríguez, G, S. 1975 Fertilización de Cebada en el Valle de Pegotee, Ver.  
Ciclo agrícola 1975 Tesis profesional. U. A. G. Jalisco México.

Rodríguez, S.F.1992. Fertilizantes. (Nutrición vegetal).Impreso AGT. Ed. En  
México 2ª. 1991-1992 Memorias del XXV Congreso Nacional de la  
Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Acapulco, Guerrero,

Robles S., R. 1985. Producción de Granos y Forrajes. 4ª Ed. LIMUSA. México.

Schery., R.W. 1956. Plantas útiles al Hombre Ed. SALVAT S.A. Barcelona,  
España.

Volke, H,V, 1982. Optimización de Insumos de la Producción en la Agricultura  
1ª Ed. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados Chapingo  
México. 64 p.

Zillinsky., F.J. 1984. Guía para la identificación de Enfermedades en Cereales  
de Grano Pequeño. Ed. CIMMYT. 141p.

