

HOJAS DIVULGADORAS

LA AVENA

MADRID
ENERO 1958
N.º 2-58 H

Mercedes Aguado
Ingeniero Agrónomo.



MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION GENERAL DE COORDINACION, CREDITO
Y CAPACITACION AGRARIA • SECCION DE CAPACITACION

LA AVENA

La avena es el cereal propio de los climas frescos y húmedos donde la temperatura en la época de maduración no sea excesiva.

Aunque parece originaria de la zona Sur de Europa y de Asia, en la antigüedad no se cultivó en los pueblos mediterráneos, sino que, cultivada por los teutones, fué de uso exclusivo de los países del Norte de Europa, por lo que muchos autores señalan aquellas regiones como su centro de origen. Sin embargo, VAVILOV opina que el origen de la avena es mucho más antiguo, y que varios centenares de años antes de J. C. era conocida como una mala hierba de los campos de escaña del Norte de los Cárpatos.

La superficie dedicada en Europa, a excepción de la U. R. S. S., al cultivo de la avena es de unos doce millones de hectáreas, con una producción de 20 millones de toneladas métricas. Esta superficie es superada por América del Norte y Central, donde se cultivan cerca de 20 millones de hectáreas y producen unos 27 millones de toneladas métricas. En América del Sur y los demás continentes es pequeñísima la superficie que se dedica a la avena. El total mundial es de 37 millones de hectáreas, y la producción de 50 millones de toneladas métricas, a excepción, como hemos dicho, de la U. R. S. S.

En España se cultivan unas 590.000 hectáreas de secano y 15.000 de regadío, con una producción media para el secano de ocho quintales métricos por hectárea y de 20 quintales métricos por hectárea para el regadío. Las provincias que más superficie siembran de avena son: Badajoz, con 66.000 hectáreas; Sevilla, 44.000; Cuenca, 35.000; Cáceres, 32.000; Ciudad Real y Toledo, con 30.000 hectáreas. Las siguen Soria, Burgos, Albacete y Murcia.

Descripción de la planta.

Pertenece la avena a la familia de las Gramináceas, orden de las Glumifloras, clase Monocotiledóneas.

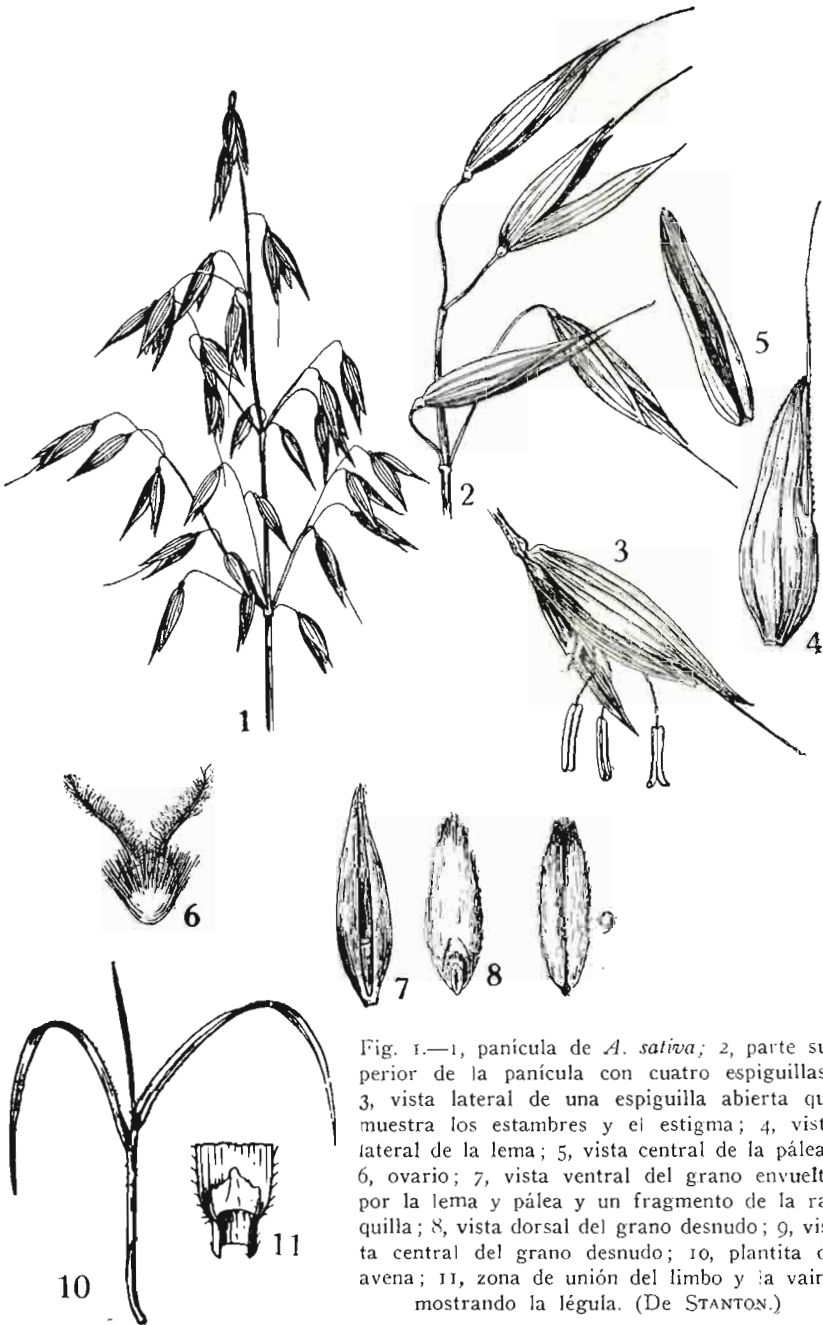


Fig. 1.—1, panícula de *A. sativa*; 2, parte superior de la panícula con cuatro espiguillas; 3, vista lateral de una espiguilla abierta que muestra los estambres y el estigma; 4, vista lateral de la lema; 5, vista central de la pálea; 6, ovario; 7, vista ventral del grano envuelto por la lema y pálea y un fragmento de la raquilla; 8, vista dorsal del grano desnudo; 9, vista central del grano desnudo; 10, plantita de avena; 11, zona de unión del limbo y la vaina mostrando la légula. (De STANTON.)

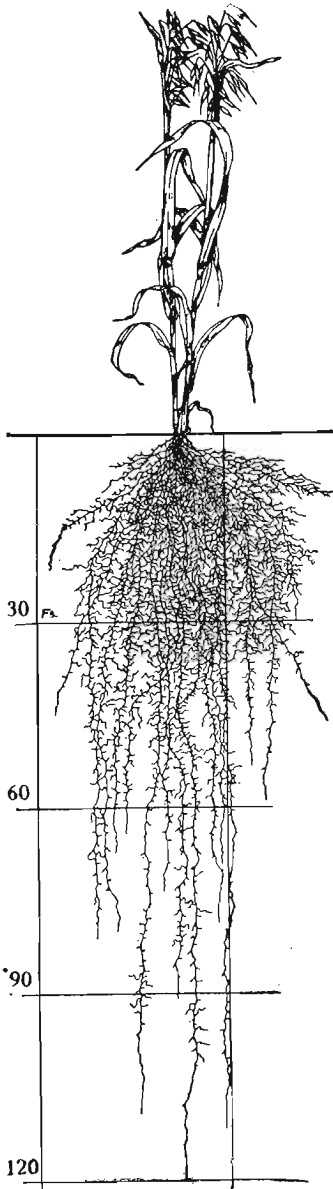


Fig. 2.—Sistema radicular de la avena en la época de la floración. (De WEAVER.)

Posee un sistema radicular potente, con raíces más abundantes y profundas que las de los demás cereales.

Los tallos son rectos, estriados, de menor altura que los del trigo, y también de menor diámetro y rigidez, formados por varios entrenudos que terminan en gruesos nudos. En cada uno de los entrenudos hay una hoja formada por dos partes: *vaina* y *limbo*. La vaina se inicia en el nudo inferior del entrenudo correspondiente y no abraza enteramente al tallo; en su parte superior termina en una pequeña prolongación membranosa llamada *ligula*. La ligula tiene forma oval y color blanquecino; su borde libre es dentado. El limbo de la hoja es estrecho y largo, de color verde más o menos oscuro, con tonos rojizos, sobre todo al comienzo del desarrollo de la planta; es áspero al tacto y en la base lleva numerosos pelos. Los nervios de la hoja son paralelos y bastante marcados.

Las flores son hermafroditas autógamias, o sea que el polen de cada una de ellas fecunda al órgano femenino que la acompaña; tiene tres estambres, con las anteras en forma de X y un ovario ligeramente alargado y puntiagudo con dos estigmas plumosos. Los órganos reproductores están envueltos por dos *glumelas*.

La inferior o *lema* es la más desarrollada; es aquillada y termina en punta. Las variedades aristadas llevan una arista dorsal, que arranca de la mitad de la glumela; en la base está enrollada sobre sí misma y con frecuencia es acodada. La superior o *pálca* es más estrecha y menos rígida, con dos quillas vellosas.

Las flores se agrupan formando espiguillas. Cada una de éstas está formada por dos o más flores. En este último caso suelen abortar algunas de ellas y únicamente se obtienen dos granos por cada espiguilla. Las flores van dispuestas sobre un pequeño raquis o *raquilla*, en cuya base hay dos *glumas*. Las glumas son membranosas, de color variable según las variedades que puede ser blanco, amarillo, rojizo, gris y negro; terminan en punta y tienen de tres a siete nervios bien patentes y una quilla muy poco pronunciada; son anchas y más largas que las flores.

Las espiguillas van dispuestas en *panícula*, o sea un eje principal con ramitos laterales, que son más cortos hacia la parte superior, cada uno de los cuales se ramifica a la vez en la misma forma, y en el extremo de es-



Fig. 3.—Panículas de avena: A, equilateral; B, unilateral. (De STANTON.)

tas ramificaciones van las espiguillas. Los pedúnculos de las espiguillas son muy delgados.

El grano es estrecho y alargado, terminado en punta, recubierto de pelos en algunas variedades y glabro en otras. Las variedades de grano vestido tienen este último envuelto por las glumelas; los bordes de la glumela inferior se sueldan a las quillas de la superior, quedando el grano encerrado así entre ambas.

Composición.

La composición del grano (según KENT, AMÓS y JONES) es la siguiente:

| | Por 100 |
|---------------------------|---------|
| Proteínas | 10'3 |
| Materia grasa | 4'8 |
| Hidratos de carbono | 58'2 |
| Celulosa | 10'3 |
| Materias minerales | 3'1 |
| Agua | 13'3 |

La avena verde, en la época de la floración, está compuesta por:

| | Por 100 |
|------------------------------|---------|
| Proteínas | 1'9 |
| Materia grasa | 0'6 |
| Materia no nitrogenada | 10 |
| Celulosa | 8 |
| Materias minerales | 2'5 |
| Agua | 77 |

La paja tiene la siguiente composición:

| | Por 100 |
|------------------------------|---------|
| Proteínas | 2'5 |
| Materia grasa | 2 |
| Materia no nitrogenada | 35'6 |
| Celulosa | 41'2 |
| Materias minerales | 4'4 |
| Agua | 14'3 |

Aplicaciones.

La principal aplicación de la avena es para la alimentación del ganado, tanto en grano como en verde para forraje.

El grano es un alimento indispensable por ser altamente energético y excitante; resulta insustituible en las raciones de los animales en crecimiento o de los que tienen que desarrollar un trabajo fuerte. Su contenido en proteínas digeribles es mayor que en el maíz y también tiene una mayor riqueza en materia grasa que la cebada y el trigo. Es rica en vitaminas y en materias minerales.

En algunas naciones se emplea en la alimentación humana, triturada o molida, para preparar diversos platos. También se mezcla con harina de otros cereales en la fabricación de pan y, asimismo, entra a formar parte de bebidas fermentadas.

La paja puede utilizarse para la alimentación del ganado.

Clima.

La avena crece en climas templados y húmedos. Los climas continentales muy extremos no son propios para esta planta. Le perjudican el calor y la sequía, así como el frío excesivo.

En Europa crece en todas las latitudes, hasta los 70° de latitud Norte; respecto a la altitud, no llega más allá de los 500 metros en la parte septentrional europea, mientras que en el centro de Europa alcanza hasta los 1.500 metros.

Necesita para germinar unos 5° C., y precisa una suma de grados de calor de 1.500° C. a 2.000° C.

Le perjudican notablemente los grandes calores en la época posterior a la floración.

En la época de maduración le van muy bien atmósferas frescas y ventiladas.

Suelo.

Se adapta a terrenos muy diversos. Los secos no son propios para la avena, así como tampoco lo son los que retienen la humedad con exceso. Prefiere, principalmente, los profundos, arcilloso-arenosos, ricos en cal, pero sin exceso, y que retengan la humedad, pero sin que se estanque el agua durante el invierno.

Crece bien en terrenos ácidos, por lo que suele sembrarse en tierras recién roturadas ricas en materia orgánica.

Abonos.

La avena aprovecha al máximo los elementos minerales del suelo, debido a que su sistema radicular se desarrolla mucho desde los primeros momentos de la vegetación de la planta. A pesar de ello conviene proporcionarle abonos para lograr una buena cosecha.

El nitrógeno lo absorbe la planta desde su nacimiento hasta la floración; a partir de este momento disminuyen mucho sus necesidades en este elemento, el cual es indispensable para obtener una cosecha abundante y para que las plantas sean vigorosas y ahijen bien. Si la planta se destina para forraje verde debe intensificarse la cantidad de N que se aporta para conseguir una exuberante vegetación. En cambio, si se destina para grano, un exceso de N alarga el ciclo vegetativo de la planta, lo cual no suele ser conveniente, pues se corre el riesgo de que se asure el grano.

El fósforo es absorbido durante toda la vegetación, aunque con mayor intensidad en las primeras fases de la misma; es un elemento preciso para dar vigor a la planta y que la paja sea rígida y resistente al vuelco.

La potasa la toma la planta, principalmente, al final del período vegetativo, desde la floración hasta la constitución del grano.

Una fórmula media de abonado es la siguiente:

| | Por 100 |
|-----------------------------------|---------|
| Sulfato amónico o cianamida | 100 |
| Superfosfato | 350 |
| Cloruro potásico | 100 |

En primavera es aconsejable añadir 100 kilogramos de nitrato sódico por hectárea.

En terrenos ricos en materia orgánica, profundos, arcilloso-silíceos, conviene elevar la dosis de superfosfato hasta los 500 kilogramos, y aun aumentarla más si anteriormente se han cultivado en ellos plantas exigentes en fósforo. En

suelos ácidos es preferible sustituir el superfosfato por escorias, a razón de 400-500 kilogramos por hectárea.

En caso de que se siembre la avena en un terreno recién roturado debe disminuirse la cantidad de nitrógeno. En tierras pobres en cal, ligeras, con humedad suficiente, la cianamida cálcica es el abono nitrogenado más apropiado. En cambio, los suelos fuertes es preferible abonarlos con nitrato. En suelos con exceso de cal se recomiendan las sales amónicas.

Alternativas.

Es una planta que se adapta muy bien a cualquier tipo de rotación. Lo más frecuente, en España, es que alterne con el trigo en la siguiente forma: una primera hoja de barbecho completo o semillado con leguminosas, una segunda de trigo y la tercera hoja de avena.

La avena se cultiva con éxito en terrenos recién roturados en los que otros cereales tenderían a encamarse, mientras que la avena, como hemos dicho, tolera la acidez de estos suelos y resiste bien el exceso de materia orgánica sin encamarse.

Cuando se cultiva en regadío entra en rotación siguiendo a las plantas propias de estas tierras, como la patata, remolacha, cáñamo, etc., y también a plantas de huerta, melones, tomates, etc.

Se cultiva, asimismo, asociada a otros cereales de invierno, para segarles antes de la floración. Esta asociación se conoce con el nombre de *alcacer*. También se asocia con leguminosas rastreras, de cuya asociación ambas plantas se benefician, pues la leguminosa evita la evaporación del agua en los días muy calurosos, y la avena, por su parte, le sirve de tutor a la leguminosa.

Preparación del suelo.

El suelo debe estar bien pulverizado antes de la siembra, porque aunque se trata de una planta rústica, una buena cosecha exige un suelo debidamente preparado para que la

planta pueda desarrollarse en las condiciones más favorables posibles.

Si sigue al trigo o a una leguminosa para grano, se levanta cuanto antes y, después, cercana la época de la siembra, se da una bina cruzada, gradeando si se va a sembrar a máquina, o bien asurcando si va a ser en líneas. Si le ha precedido una planta de escarda, se procede igualmente a levantar, pero no es preciso dar después una bina cruzada, sino que es suficiente con un solo pase; cuando se siembra después de una leguminosa forrajera hay que romper, en primer lugar, la superficie del terreno con una labor ligera y, después de unas semanas, se pueda dar ya la labor profunda y continuar igual que en los casos anteriores.

Al alzar se incorpora el estiércol, y los abonos químicos se añadirán al tiempo de binar.

Epoca de siembra.

La avena de invierno se siembra antes que el trigo, para que enraice bien. La época de siembra viene a coincidir, más o menos, con el mes de octubre, pero teniendo siempre presente para cada localidad en particular que son precisos unos 6° C. para la germinación y que las heladas primaverales le perjudican mucho.

En zonas donde las heladas de invierno son muy fuertes se siembra avena en primavera, en el mes de febrero en las tierras ligeras poco profundas, mal preparadas y de exposición soleada, y en marzo o principios de abril en las tierras fuertes. En general, cuanto más pronto se siembre mejor cosecha se obtendrá, porque el sistema radicular de la planta se habrá desarrollado antes de que vengan las épocas más secas.

Siembra.

La semilla que se emplee para la siembra debe proceder de la última cosecha; habrá sido seleccionada escrupulosamente, tomando las simientes más gruesas, mejor formadas y que constituyan un conjunto uniforme, y desinfectada como luego indicaremos, para evitar el ataque del carbón, ya que

sin una buena semilla no puede esperarse una buena cosecha.

La cantidad de semilla que se emplea es de unos 150-200 kilogramos por hectárea, si se siembra a voleo, y de 100-150 kilogramos por hectárea si se hace en surcos. Si el suelo es pobre, o se siembra tarde, conviene aumentar algo la cantidad de simiente.

La siembra puede hacerse a voleo o en surcos. En el primer caso conviene volear semilla dando dos pases cruzados para que quede mejor distribuída, pues, como se trata de una semilla muy ligera, es difícil repartirla con regularidad. En días de viento deberá hacerse la siembra tirando la semilla a favor del viento, nunca en contra, y llevando la mano lo más baja posible. La siembra en surcos es de aconsejar para terrenos compactos y algo secos y, además, porque permite mantener el terreno limpio de malas hierbas con gran facilidad. La separación entre surcos será de unos 20 centímetros.

Si no se siembra con máquina, se cubre la semilla con un pase de tabla, de arado o de grada, de manera que la simiente quede a una profundidad de unos cuatro o cinco centímetros. En tierras fuertes se siembra más superficial, y en las más ligeras a mayor profundidad. En tierras sueltas se aconseja dar un pase con el rulo después de la siembra.

Cuando la avena va asociada a una leguminosa se siembra primero aquélla, dejando la semilla debidamente enterrada; después se distribuye la semilla de la leguminosa, que se cubre con una labor muy ligera.

Labores.

Se reducen a mantener el terreno sin cosecha y limpio de malas hierbas, a las que debe prestarse bastante atención, porque la avena es muy propensa a verse invadida por ellas. Bastan unos pases de grada al comienzo de la primavera y una escarda. Si son de temer heladas fuertes que ahuecan el terreno, conviene dar un pase con el rulo para apretar la tierra.

En primavera, como ya se dijo, pueden añadirse 100 kilogramos de nitrato por hectárea.

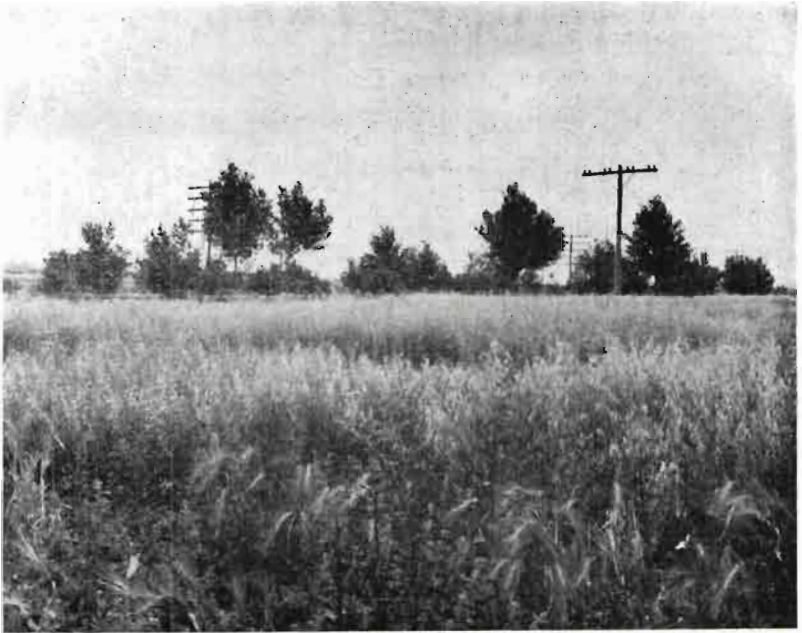


Fig. 4.—La avena es muy propensa a verse invadida por las malas hierbas, por lo cual debe darse una labor y una escarda al comienzo de la primavera.

Recolección.

La avena conviene segarla un poco antes de que llegue a la completa madurez. No es preciso esperar a que las flores más altas estén amarillas, porque en ese caso las inferiores están excesivamente secas y tienden a desgranarse con facilidad, perdiéndose una cantidad apreciable de grano. Sin embargo, hay que tener la precaución de dejar que maduren por completo las semillas que se van a destinar para la siembra.

Los rendimientos, de los que hemos hablado al comienzo, son, por término medio, en España, de ocho quintales métricos por hectárea para el secano, y de 20 quintales métricos por hectárea para el regadío.

La proporción de paja oscila alrededor de 150 kilogramos

por cada 100 kilogramos de grano. El peso del hectolitro de grano es de unos 50 kilogramos, y 100 granos pesan de 35-45 gramos.



Fig. 5.—Campo de avena de panículas unilaterales.

Variedades.

Las avenas cultivadas que tienen mayor interés desde el punto de vista agrícola se clasifican del siguiente modo:

Glumilla inferior biaristada en el ápice. La base de cada raquilla estrecha, de 1-2 mm. de longitud *Avena strigosa*.

Glumilla inferior no biaristada en el ápice. La base de la raquilla es ancha y corta:

Raquilla con articulación rudimentaria en la base de cada una de las flores de la espiguilla, la cual, en la trilla, queda unida a la flor como un apéndice ascendente. La flor inferior mocha o aristada *Avena sativa*.

Raquilla con articulación rudimentaria solamente en la flor inferior, la cual queda unida, en la trilla, a la flor superior como un apéndice descendente. Generalmente aristadas las dos flores de la espiguilla *Avena byzantina*.

Dentro de la especie *Avena sativa* están incluídas la mayoría de las avenas cultivadas. Estas pueden agruparse en dos clases; avenas de invierno y avenas de primavera. Ya hemos señalado anteriormente los casos en que se aconseja el empleo de unas y otras.

Entre las avenas más interesantes que actualmente se están ensayando en España, aparte de las variedades propias de cada localidad que se vienen cultivando desde tiempo inmemorial, pueden señalarse la *Early Alaska*, *Esperanza*, *Gigante de Australia*, *Híbrida Vilmorin* blanca y negra, *Siler mine* y *Suppert*, para secano, y *Gelbhafer* y *Victorgrain*, para regadío.

Accidentes y enfermedades.

ACCIDENTES.

Los más importantes que pueden presentarse son, entre otros, el asurado del grano, muy de temer en comarcas donde los calores son tempranos, con lo que sobreviene un exceso de evaporación en el grano, lo que trae consigo una gran disminución en el rendimiento de la cosecha; para prevenir este accidente lo único que puede hacerse es emplear variedades precoces que estén muy adelantadas cuando se presenten los calores fuertes.

También las heladas primaverales en la época de la floración son muy perjudiciales.

El granizo, en ocasiones, causa graves daños y llega a destruir por completo toda la cosecha.

Los vientos fuertes en la época de la recolección pueden quebrar los delgados pedúnculos, ya secos, de las espiguillas.

ROYA.

A la avena le ataca la roya coronada (*Puccinia coronífera*), que produce pústulas de color naranja en las hojas; después aparecen manchas negruzcas que sueltan un polvillo del mismo color.

La roya negra *Puccinia graminis f. sp. avenae* produce unas pústulas, primero rojizas y después negras, sobre las

hojas, las cuales, lo mismo que en el caso anterior, desprenden polvillo negro.

Si el ataque se presenta en fases muy tempranas de la vegetación puede resultar grave y la cosecha muy perjudicada; cuanto más tardío sea el ataque tanto menores son los daños que causa. No hay medios directos de lucha contra esta enfermedad y únicamente pueden aplicarse métodos preventivos, destruyendo las plantas del género *Rhamnus* (arraclán, espino cerval, alaterno) que haya en las cercanías, ya que en ellas albergan las royas. También es aconsejable quemar la paja de las plantas atacadas, drenar el terreno para quitar el exceso de agua en el mismo y abonar con un estiércol muy bien fermentado.

CARBÓN.

Es producido por los hongos *Ustilago avenae*, y *Ustilago levis*, que corresponden, respectivamente, al carbón desnudo y carbón vestido. El carbón vestido, llamado con más propiedad caries o tizón, no se manifiesta al exterior, pues el aspecto de la planta es normal, pero el interior del grano está completamente lleno de un polvo negruzco de un olor característico.

El carbón desnudo destruye la panícula, de la que únicamente queda el raquis cubierto de polvo negro.

Para luchar contra el carbón desnudo no hay más solución que emplear semilla sana procedente de campos no atacados por la enfermedad.

Contra el carbón vestido o tizón se puede luchar desinfectando la semilla, como se hace con la del trigo, con sulfato de cobre al 1 por 100, o clorofenato de mercurio al 0'5 por 100, u otros productos a base de azufre.

MILDEU.

Producido por el hongo *Erysiphe graminis*, la planta atacada tiene un aspecto semejante a la del trigo afectada por la misma enfermedad. Presenta unas manchas grises sobre

las hojas, vainas y tallos, y también sobre las espiguillas, en las que después se ven pequeños puntos negros.

No se puede evitar el ataque más que con variedades resistentes. No conviene sembrar espeso, ni un exceso de N en el abono.

PLAGAS.

Gran parte de los animales que atacan al trigo también lo hacen a avena. Citaremos el ácaro *Tarsonemus spirifex* que, en el momento del espigado, endurece la vaina con sus picaduras de tal modo que impide la salida de la panícula.

Al cabo de algún tiempo sale lateralmente el raquis enteramente retorcido. Las flores quedan estériles. Se evitan estos daños con una buena preparación del suelo y abonado conveniente.

Las anguilulas pueden atacar a la avena a poco de su nacimiento, provocando hinchazones en el cuello de la planta, que queda muy raquítico e incluso llega a desaparecer.