

# La cebada

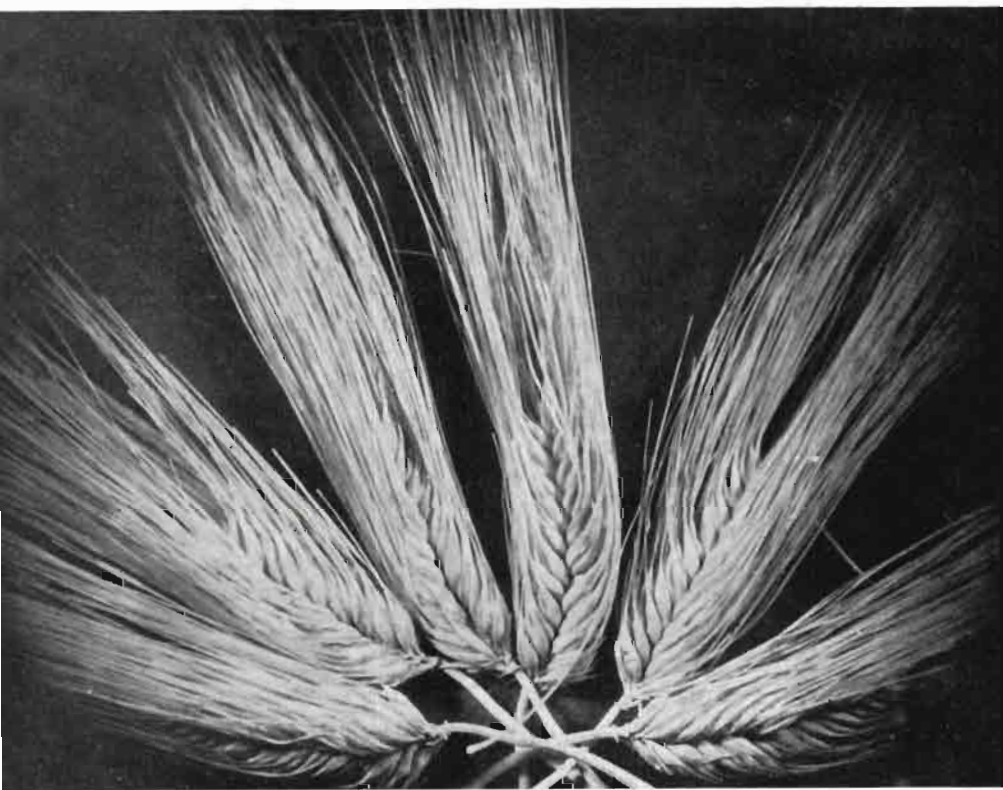
MADRID

SEPTIEMBRE 1957

N.º 17-57 H

**Mercedes Aguado**

Ingeniero Agrónomo.



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

## LA CEBADA

Se supone procedente, según Vavilov, de dos centros de origen situados en el Sudeste de Asia y en Abisinia y Eritrea (Africa).

Se conoce su cultivo desde tiempos remotísimos y se hace referencia a ella en los documentos más antiguos que existen. En las tumbas egipcias han sido hallados granos de este cereal, que también fué mencionado en los Vedas y en el Deuteronomio. Dos siglos antes de la era cristiana hay referencias de que era cultivado en la China por el Emperador Chin-Nang. Su cultivo estaba muy extendido en los pueblos antiguos y era muy apreciada, incluso parece que más que el trigo. Comenzó a decaer en los tiempos de la Roma Imperial, en los que dejó de ser alimento de clases elevadas y únicamente la consumía la gente de baja condición.

La superficie que actualmente se cultiva en el mundo, a excepción de la U. R. S. S., es superior a los 38.000.000 de hectáreas, con una producción total de unos 48.000.000 de toneladas, distribuidas del siguiente modo: 9.000.000 de hectáreas en Europa (sin la U. R. S. S.) y una producción de 15.000.000 de toneladas métricas; América del Norte y Central, 7.000.000 de hectáreas y 11.000.000 de toneladas métricas; Asia, 16.000.000 de hectáreas y 17.000.000 de toneladas métricas; Africa, 5.000.000 de hectáreas que producen 3.000.000 de toneladas métricas. En América del Sur y Oceanía son insignificantes las superficies que se dedican a la cebada.

En España se cultivan en secano 1.500.000 hectáreas y 75.000 hectáreas en regadío, con un rendimiento medio de 10 quintales métricos por hectárea en el secano y 21 quintales métricos por hectárea en el regadío. Las provincias que más cebada cultivan son Ciudad Real, con 140.000 hectáreas; Badajoz, 115.000 hectáreas; Albacete y Toledo, 90.000 hec-

táreas; Sevilla y Murcia, 70.000 hectáreas; Granada y Jaén, 65.000. Les siguen Córdoba, Burgos, Cáceres y Cuenca.

### Descripción de la planta.

Pertenece a la especie *Hordeum vulgare*, familia de las Gramináceas, orden Glumifloras, clase Monocotiledóneas.

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

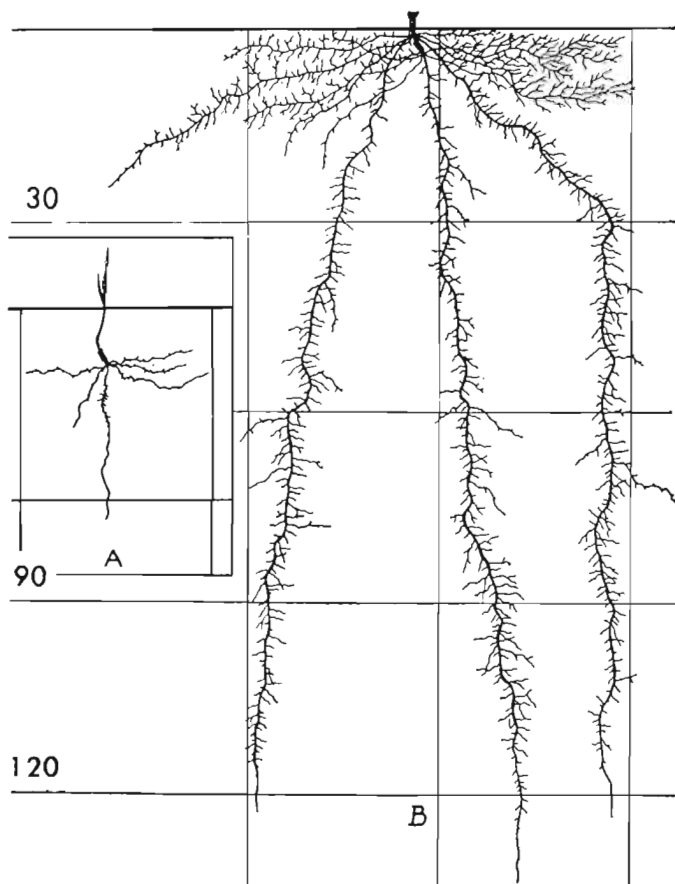


Fig. 1.—Sistema radicular de la cebada. A, en una planta de veinte días, y B, en una planta de cincuenta y cuatro días. (De WEAVER.)

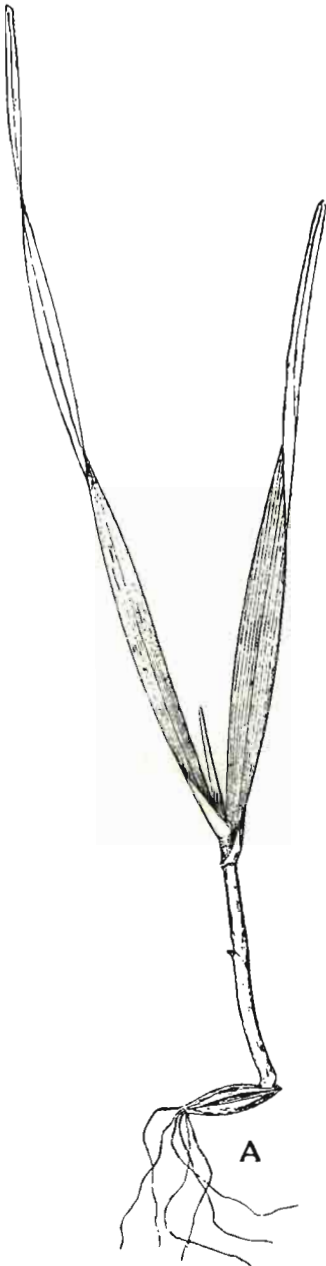
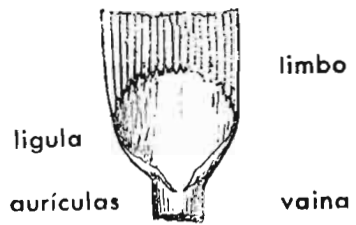


Fig. 2.—A, plantita de cebada; B, detalle de la zona de unión del limbo con la vaina. (De VIVOLI.)



El tallo es erecto, grueso, formado por unos seis u ocho entrenudos, los cuales son ligeramente más anchos en la parte central que en los extremos junto a los nudos; éstos son gruesos. La altura de los tallos depende de las variedades y oscila desde 0'50 a un metro.

Las hojas, como las de los demás cereales, se componen de dos partes: *vaina* y *limbo*. La vaina es la parte que abraza al tallo desde el nudo en el que se origina hasta donde empieza la parte libre de la hoja o limbo; éste es de longitud media, ancho, terminado en punta, de color verde claro, con nervios paralelos, en su parte basal se prolonga en dos pequeños salientes llamados *aurículas* que abrazan al tallo; donde termina la vaina y empieza el limbo hay una pequeña expansión membranosa, llamada *ligula*, blanquecina, con dientes bastante pronunciados. La vaina, en su parte superior, no envuelve enteramente al tallo, sino que sus bordes quedan un poco separados.

Las flores son hermafroditas, de manera que, en cada flor, se encuentran reunidos el órgano masculino, formado por tres estambres con anteras en forma de X, y el femenino, que es un ovario con estigma plumoso. Son autógamas, o sea que el ovario es fecundado por el órgano masculino que le acompaña en esa flor. La fecundación es muy precoz, tiene lugar antes de que la espiga salga al exterior, cuando todavía está encerrada por la vaina, por lo cual es una planta en la que no hay ningún riesgo de que se cruce con otras, pues cuando aparece la espiga ya están fecundadas todas las flores.

Cada flor va envuelta por dos *glumelas*: la inferior o *lema* y la superior o *pálea*. La glumela inferior es carenada, con nervios que se distinguen bien. Termina en una arista muy larga, rígida, aserrada en los bordes; su color puede ser amarillo, rojo pardo, violeta y negro. Los bordes de esta glumela envuelven al grano y, en las variedades vestidas, se sueldan a la glumela superior, con lo que el grano queda encerrado entre ambas. En las variedades desnudas las dos glumelas quedan libres y el grano se desprende de ellas en la trilla. La glumela superior es mucho menos consistente,

es membranosa, con dos quillas que convergen en la parte superior y mocha. Por fuera de las glumelas hay otras dos brácteas cortas y estrechas, llamadas *glumas*, que pueden llevar una pequeña arista o ser mochas. El conjunto de una flor y de todas las piezas descritas constituye una *espiguilla*.

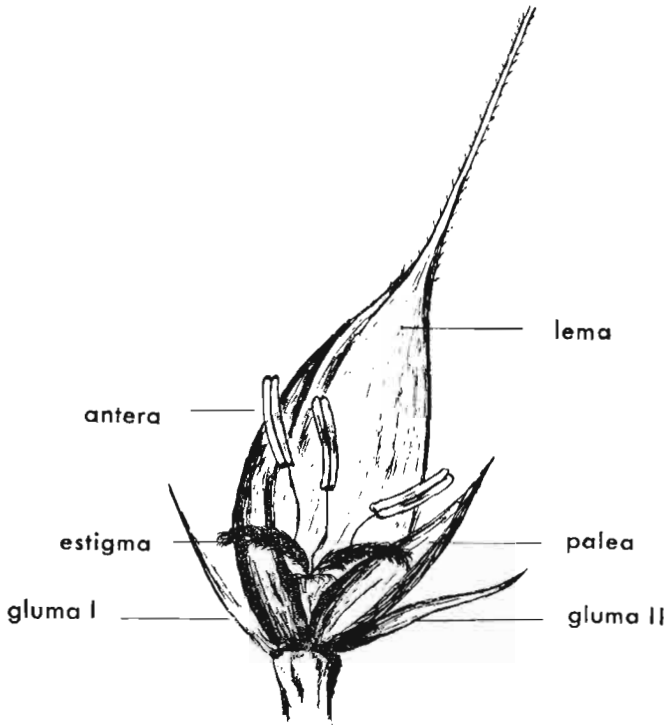


Fig. 3.—Espiguilla de cebada.

La espiga está formada por un raquis dentado, en cada uno de cuyos dientes van tres espiguillas. La disposición de las espiguillas en cada diente es opuesta a la del diente anterior, de manera que los grupos de tres espiguillas va alternando a cada lado del raquis.

Si las tres flores de cada nudo son fértiles y tienen una divergencia de  $60^{\circ}$ , la espiga parece formada por seis filas de espiguillas, por lo que se denominan *cebadas de seis ca-*

rreras o hexásticas. Si la divergencia de las tres flores es de  $90^\circ$ , la espiga da la sensación de estar constituida por cuatro filas de espiguillas, ya que las espiguillas laterales de cada

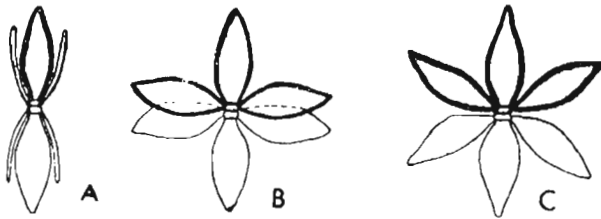


Fig. 4.—Posición de las espiguillas en una espiga de cebada de dos carreras (A), de cuatro (B) y de seis (C), en sección transversal.

nudo están, más o menos, en las mismas verticales que las de los nudos siguientes. Estas se llaman *cebadas de cuatro carreras* o *tetrásticas*. Si de las tres flores, solamente la central es fértil y las laterales son estériles, bien porque son sólo:

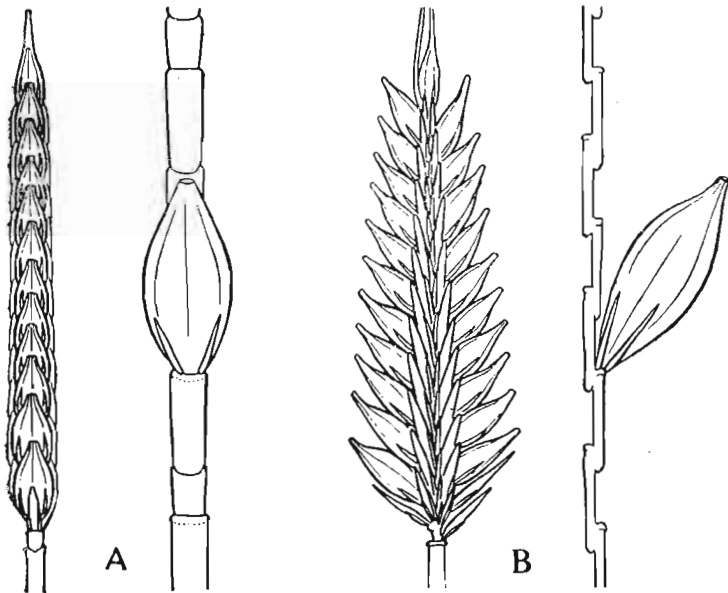


Fig. 5.—Vista de perfil (A) y de frente (B) de una espiga de cebada de dos carreras. En cada una de ellas puede apreciarse el detalle de la posición de las espiguillas en el raquis. (De NELSON.)

masculinas o porque están completamente atrofiadas, se llaman *cebadas de dos carreras o dísticas*.

El color de la espiga puede ser amarillo, violeta, azul y negro, con diferentes tonalidades en cada uno de ellos.

Los granos de cebada en las variedades vestidas están encerrados por las glumas, son alargados y terminan en punta. En las variedades desnudas están libres de las glumas y se aprecia en el grano un surco longitudinal poco señalado.

### Aplicaciones.

La cebada se emplea para la alimentación del ganado, tanto en grano como en verde para forraje.

A pesar de que una de sus principales aplicaciones es la de intervenir en las raciones del ganado y de las aves, se utiliza en gran escala en muchas industrias, una de las cuales, y quizá la más importante, sea la de la fabricación de cerveza.



Fig. 6.—Granos de cebada vestida.



Se utiliza, asimismo, en destilería para obtener alcohol, para preparación de maltas especiales de diversos usos, como sustitutivo del café, elaboración de azúcares, productos alimenticios para el hombre en varios preparados, etcétera. La harina de cebada, mezclada con la de trigo, se emplea para hacer pan, pero resulta de una calidad poco apreciada.

La paja tiene aplicaciones semejantes a la del trigo, aunque es inferior como alimento.

Los gérmenes de la cebada que se quitan antes de la fabricación de la cerveza y los residuos de esta industria, se aprovechan para la alimentación del ganado.

### Composición.

La composición del grano de cebada es:

	Por 100
Proteínas .....	10
Materia grasa .....	1'8
Hidratos de carbono .....	66'5
Celulosa .....	5'2
Materias minerales .....	2'6
Agua .....	14

En las cebadas cerveceras debe ser muy bajo el porcentaje de proteínas y lo más elevado posible el contenido de hidratos de carbono, pues de este modo la cerveza que con ellas se prepara se clarifica mejor y tiene mayor grado alcohólico.

La composición de la paja es la siguiente:

	Por 100
Proteínas .....	1'9
Materia grasa .....	1'7
Materia no nitrogenada .....	43'8
Celulosa .....	34'4
Cenizas .....	4
Agua .....	14'2

La composición de la cebada verde es:

	Por 100
Proteínas .....	2'5
Materia grasa .....	0'5
Materia no nitrogenada .....	8'8
Celulosa .....	5'6
Cenizas .....	1'7
Agua .....	80'9

### Clima y suelo.

#### CLIMA.

Las exigencias de la cebada en relación con el clima son pocas, por lo que su cultivo se halla muy extendido, como ya hemos visto anteriormente, por todo el mundo.

En Europa llega a los 70° de latitud Norte en Noruega, no sobrepasando en Rusia los 66°, y en América los 64°. Hacia el Sur, se encuentra en la parte norte de Africa y en la India.

En relación con la altitud, alcanza en Suiza hasta los 1.800 metros y en el Perú se cultiva a 3.000 metros de altura.

Precisa una temperatura mínima de 6° para germinar y una suma de grados de calor de 1.900 para las cebadas de invierno y 1.600 para las de primavera. Florece a los 16° y madura a 20°.

Resiste muy bien las bajas temperaturas, pues soporta hasta 10° bajo cero. En climas donde las heladas invernales son muy fuertes, conviene sembrar variedades de primavera, que comienzan a desarrollarse cuando ya han pasado los fríos más intensos.

#### TERRENO.

Prefiere las tierras francas, frescas, ricas en cal y en potasa, aunque también se desarrolla en las sueltas con tal de que disponga de humedad suficiente.

Las tierras compactas no le van bien a la cebada, porque la germinación y las primeras etapas del crecimiento de

la planta se hacen en ellas con mucha dificultad. Tampoco le convienen los suelos impermeables, ácidos y muy húmedos.

No precisa suelos profundos, con tal de que sean frescos, porque su sistema radicular alcanza poca profundidad. Prefiere lugares de exposición soleada, pues para su buen desarrollo es muy conveniente la acción de los rayos solares.

También es interesante señalar que tolera terrenos algo salinos.

A las cebadas cerveceras les van bien las tierras francas, medias, que no sean pobres en materia orgánica, pero que su contenido en potasa y cal sea elevado.

### **Abonos.**

La época en que más necesidades de elementos minerales tiene la cebada, es la que transcurre desde el encañado hasta la floración.

El nitrógeno es esencial para el buen desarrollo de la planta, pero las dosis excesivas del mismo aumentan la tendencia al encamado. Por otra parte, recordando lo dicho al comienzo sobre la composición de los granos destinados a la fabricación de cerveza, debe tenerse presente que, cuando la cebada se cultiva con vistas a este aprovechamiento industrial, las dosis de nitrógeno deben ser lo más bajas posibles y nunca deben añadirse en cobertera, ya que entonces aumenta notablemente el contenido proteínico del grano con notable desventaja para la calidad de la cerveza que va a obtenerse de él. Por tanto, en cultivo de cebadas cerveceras el nitrógeno debe incorporarse pronto y en forma fácilmente asimilable, nunca habrá exceso de este elemento, y deberá estar perfectamente equilibrado con los demás, sobre todo con el fósforo y la potasa.

El fósforo y la potasa son absorbidos casi totalmente durante los dos primeros meses de crecimiento de la planta, por tanto deben incorporarse en forma de sales fácilmente asimilables.

El fósforo da mayor resistencia a la paja, evitando el vuelco, acelera la maduración y aumenta el contenido en

almidón del grano, lo cual es muy interesante para las cebadas cerveceras, como ya hemos repetido varias veces.

La potasa tiene una acción semejante a la del fósforo, también favorece el contenido en almidón del grano, disminuyendo el de las materias nitrogenadas solubles. La absorción de potasa baja notablemente después de la floración, lo cual no sucede con el fósforo.

El estiércol es preferible incorporarle al cultivo anterior.

Una fórmula de abonado para cebadas forrajeras, en una tierra de calidad media, es la siguiente:

	Kgs./Ha.
Sulfato amónico .....	100
Superfosfato .....	350
Cloruro potásico .....	100

En primavera pueden añadirse al terreno otros 100 kilogramos de nitrato cálcico o bien de nitrato amónico.

Si la cebada se ha sembrado en una tierra que ha tenido anteriormente leguminosas, convendrá disminuir la cantidad de abono nitrogenado y aumentar, en cambio, la de los otros dos.

En tierras frescas, ricas en sustancia orgánica y pobres en cal, es conveniente sustituir el superfosfato por escorias.

Para cebadas cerveceras, en terrenos de composición media, una fórmula de abonado sería la siguiente:

	Kgs./Ha.
Superfosfato .....	500
Cloruro potásico .....	150
Nitrato sódico o cálcico .....	200

en este caso, y por las razones ya expuestas, no debe abonarse en cobertera.

### Alternativas.

Las alternativas más frecuentes en las que entra la cebada son, en España, las siguientes:

*Primera hoja:* barbecho completo o semillado con leguminosas.

### *Segunda hoja: cebada.*

En otros casos sigue a la cebada una *tercera hoja* de leguminosas, principalmente veza y algarrobas. Hay casos también en que se añade una *cuarta hoja* de trigo. En tierras frescas las cebadas de primavera pueden entrar en cualquier rotación como segunda cosecha.

### **Preparación del suelo.**

La cebada precisa un suelo bien labrado y que esté muy mullido. Por ello va bien colocada en la rotación después de un barbecho. Cuando se siembra cebada de primavera, que sigue a las plantas de escarda, todas las labores que se han dado a éstas redundan en una buena preparación del suelo, lo que favorece mucho a la cebada, aunque, desde luego, puede conseguirse una buena cosecha cualquiera que sea la planta que le preceda, siempre que se hayan dado las suficientes labores para que el suelo quede bien pulverizado y limpio de malas hierbas. El estiércol, como ya dijimos, es preferible incorporarlo al cultivo anterior, de no ser así se entierra con la labor de arado. Los abonos minerales se añaden también antes de la siembra.

### **Siembra.**

Debe tomarse para la siembra la semilla del año anterior, porque pierde rápidamente su poder germinativo. Conviene pasarla por la seleccionadora y después tratarla con sales mercúricas para evitar el ataque del carbón vestido.

La siembra de la cebada de invierno es anterior a la del trigo y, teniendo presente que precisa unos 6<sup>o</sup> C. para germinar, se hace, según las comarcas, en el mes de septiembre o en el de octubre.

En regiones de inviernos muy rigurosos se siembran cebadas de primavera, y también en aquellas otras en las que se utiliza la cebada como segunda cosecha. La época de siembra es en este caso el mes de marzo o abril.

Cuanto más largo sea el ciclo de la variedad que se emplee tanto más pronto debe sembrarse; también debe ade-

lantarse la siembra cuanto más secos y sueltos sean los terrenos. La siembra temprana favorece la calidad de las cebadas cerveceras.

Las cebadas de invierno tienen una producción más homogénea que las de primavera y exigen menor cantidad de abonos minerales que estas últimas, porque su sistema radicular está más desarrollado y aprovecha mejor todos los elementos que contiene el terreno. Por otra parte, son menos propensas al vuelco y el grano es más rico en materias nitrogenadas y de cáscara más gruesa, lo cual interesa para cebadas forrajeras, pero no para las cerveceras.

La cantidad de semilla que se precisa depende de que se trate de cebada de invierno o de primavera. En el primer caso, si se siembra a voleo, se emplean de 150-180 kilogramos por hectárea y si se hace en líneas, bien a mano o con máquina, esta cantidad disminuye a unos 120-125 kilogramos por hectárea. Para las cebadas de primavera se emplea más cantidad de semilla, unos 160-200 kilogramos por hectárea para siembra a voleo y 140-170 kilogramos por hectárea para siembra en líneas.

Cuanto más pobre sea el suelo tanta mayor cantidad de semilla hay que emplear. Las siembras tardías requieren una siembra más densa. Cuando la cebada se destina para forraje verde la cantidad de simiente que se emplea es, asimismo, más elevada.

Las cebadas cerveceras deben sembrarse en líneas, ya que de este modo maduran con mayor regularidad. La separación de los surcos es de 18-20 centímetros.

La profundidad de siembra es de unos cuatro-seis centímetros, mayor que para el trigo, lo cual se consigue, si no se siembra con máquina, mediante un pase de grada después de distribuir la semilla. En siembras tardías de primavera, la profundidad de siembra será algo menor.

En tierras muy ligeras y con variedades de primavera, conviene pasar el rodillo después de la siembra. Si después de sembrar se ha formado costra en el terreno debe darse un gradeo muy ligero para romperla y favorecer la salida de los gérmenes.

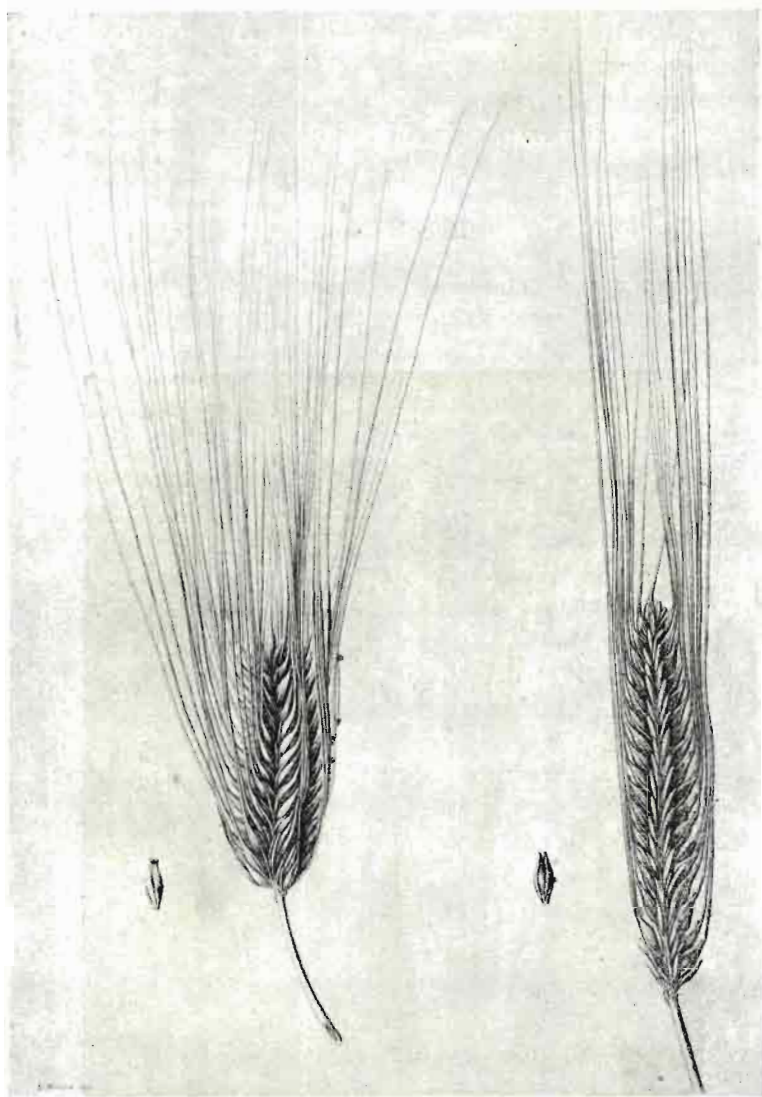


Fig. 7.—Espigas de cebada de seis y de dos carreras. (De HEUZE.)

### **Cuidados al cultivo.**

Tienen por objeto mantener el terreno limpio de malas hierbas y sin costra, lo cual se consigue con una labor entre líneas, o bien con una escarda y gradeos si se ha sembrado

a voleo. En tierras sueltas conviene dar un pase de rulo en primavera para apisonar un poco el suelo. Las labores entre líneas han de ser muy superficiales, pues debido a que el sistema radicular es poco profundo, dañan considerablemente a las plantas.

### Recolección.

La siega de la cebada debe hacerse antes de que alcance la completa madurez, porque cuando la espiga está entera-



Fig. 8.—Espigas de cebada de cuatro carreras.

mente madura, el raquis se vuelve muy frágil y se descabezan las espigas, con la consiguiente disminución del rendimiento. En cuanto las espigas se curvan ya están en condi-



ciones de segarse. La cebada que se destina para la siembra conviene dejarla madurar por completo.

Las cebadas cerveceras han de estar maduras cuando se recogen, ya que de lo contrario toman un olor a moho que las deprecia mucho. El grano estará completamente amarillo, señal de una buena maduración y tendrá la cáscara fina y tersa: su fractura será harinosa, nunca vítrea, y debe germinar rápidamente. Antes de almacenarlo conviene que esté completamente seco y así debe conservarse hasta su empleo en la industria, ya que la presencia de humedad le hace inservible para este objeto.

Los rendimientos medios en España son de 10 quintales métricos por hectárea en secano y de 21 quintales métricos por hectárea en regadío. Por cada 100 kilogramos de paja se obtienen 120 kilogramos de grano en las cebadas de dos carreras y 160 kilogramos en las de cuatro y seis carreras.

### Variedades.

Las cebadas cultivadas pertenecen todas a la especie *Hordeum vulgare*, y en ella se hace una división en varios grupos o con variedades que comprenden cada uno de ellos diversas variedades. Esta división es la siguiente:

- Lemas de las espiguillas central y laterales desiguales. Espiguillas laterales nunca fértiles (*cebadas de dos carreras o disticas*) ..... Convariedad *distichon*.
- Lemas de las espiguillas central y laterales iguales o casi iguales en forma:
- Lemas de las espiguillas centrales y laterales iguales en aristamiento. Espiguillas centrales todas fértiles (*cebadas de seis carreras o hexásticas y de cuatro o tetrásticas*) ..... Convariedad *hexastichon*.
- Lemas de las espiguillas central y laterales diferentes en aristamiento. Espiguillas centrales fértiles, las laterales fértiles, parcialmente estériles o estériles (*cebadas intermedias*) ..... Convariedad *intermedium*.

Las cebadas cerveceras pertenecen a la convariedad *distichon*, porque sus granos son de mayor tamaño y más uni-

formas que los de las de cuatro y seis carreras. Las forrajeras se encuentran, generalmente, en las otras convariedades. Se ensayan actualmente en España, con muy buenos re-

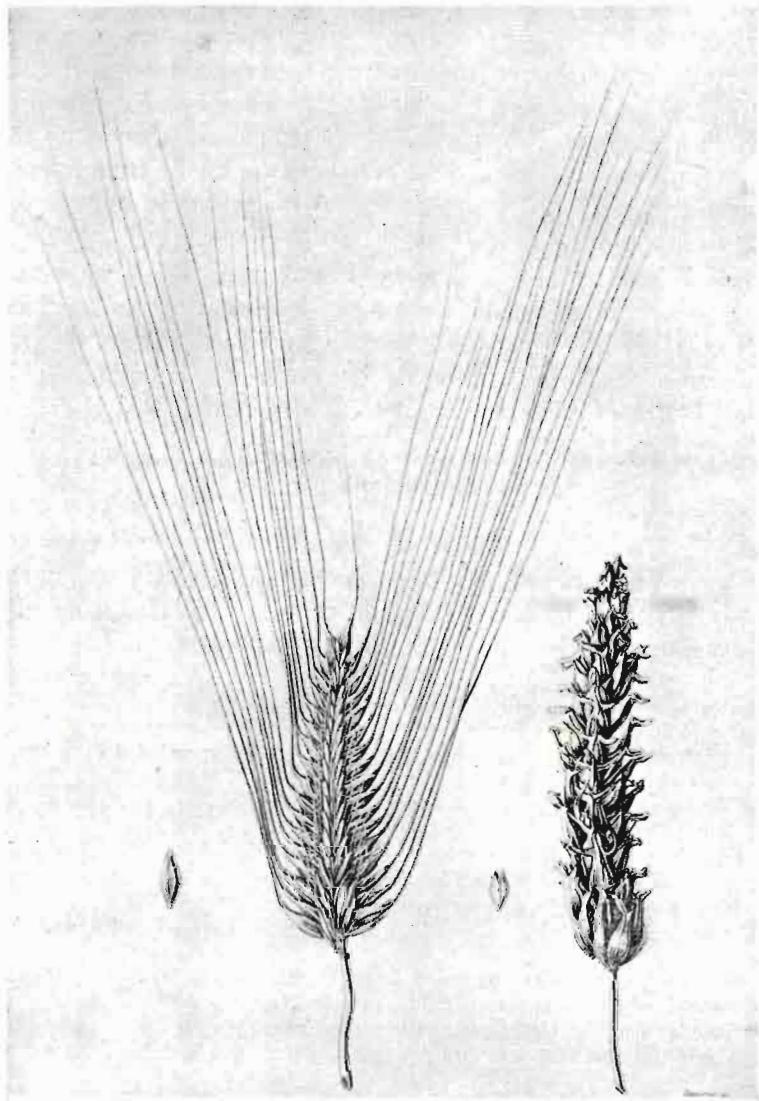


Fig. 9.—Espiga en abanico de cebada de dos carreras y otra de cebada trifurcada en la que en vez de arista hay tres pequeños apéndices. (De HEUZE.)

sultados, las variedades *Meri*, *Cerro*, *Lupe* y *Guadiana* en la zona de Madrid; la *Argelia*, en Cádiz; *Rosa* y *Cerro*, en Córdoba; *Cerro* y *Alcalá*, en Sevilla; *Meri* y *Arana*, en Ciudad Real y Cáceres, y *Alba*, en Toledo.

### Enfermedades.

ROYA.—La cebada es atacada por la roya parda *Puccinia anomala*, que produce sobre las hojas pequeñas pústulas de color pardo anaranjado y después de color negro, de donde se desprende polvillo del mismo color. También la roya amarilla *Puccinia glumarum* produce sobre las hojas y las vainas pústulas amarillentas dispuestas en líneas paralelas. Después aparecen pústulas negras.

Se recomienda el empleo de variedades resistentes y un abonado bien equilibrado, sin exceso de nitrógeno, para luchar contra esta enfermedad.

CARBÓN.—El “carbón desnudo” es producido por el *Ustilago nuda*. Ocurre la infección cuando se están desarrollando los granos en la espiga. Las esporas del carbón, transportadas por el aire, caen sobre los granos en crecimiento, germinan y penetran en ellos. Estos conservan su apariencia externa completamente normal, pero al sembrarlos, la nueva planta que de ellos se origina está completamente invadida por el hongo, apreciándose claramente esta invasión en las espigas, que se quedan reducidas únicamente al raquis, cubierto de polvo negro, que es diseminado por el aire, propagándose así la infección. No se puede luchar contra esta enfermedad, para prevenirla debe usarse semilla procedente de lugares libres del ataque de este hongo.

El “carbón cubierto” se debe al ataque del honguillo *Ustilago hordei*. Las espigas atacadas presentan su aspecto externo normal, pero tienen los granos llenos de polvo negro que contamina a los granos sanos en el momento de la trilla. Cuando estos granos infectados se siembran, las esporas que llevan germinan y penetran dentro de la plantita, invadiendo las zonas de crecimiento. Las espigas que se ori-

ginen de la planta así infectada tendrán sus granos llenos de carbón. Contra esta enfermedad es fácil luchar, pues no hay más que usar semillas tratadas con un desinfectante. Los compuestos de mercurio dan muy buen resultado.

### Plagas de insectos.

Entre los insectos que atacan a la cebada citamos únicamente alguno de los que más daños pueden causar:

CETONIAS.—Accidentalmente, en años de sequía y, al no encontrar flores silvestres en el campo, pueden atacar a las espigas de cebada en cierne, las cetonias vellosa y funesta (*Tropinota hirta* y *Oxythyrea funesta*), que, cuando abundan, pueden originar daños de alguna consideración. Se les puede combatir espolvoreando insecticidas a base de HCH en los rodales.

ZABRUS.—Causa daños este insecto en rodales de cebada recién nacida, de cuyas hojas se alimentan las larvas, destruyéndolas casi por completo, pues quedan reducidas, únicamente, a las nerviaciones; durante los fríos invernales cesa el ataque, que reanudan al comienzo de la primavera.

Para luchar contra esta plaga conviene interrumpir el cultivo cereal en la zona atacada. Las pulverizaciones con lindano a las plantas pequeñas parecen dar buen resultado.

POLILLA O PALOMILLA.—La polilla (*Sitotoga cerealella*) puede causar daños considerables a la cebada cuando está en el granero. La mariposa pone los huevos sobre las espigas cuando aún están en el campo, alrededor del mes de mayo, con lo que los granos pasan al granero ya apolillados. Las larvas que nacen de estos huevos devoran los granos, que quedan reducidos, únicamente, a la cascarilla, y los que no devoran por completo resultan inservibles por el mal sabor que toman.

Para luchar contra los ataques de la palomilla hay que desinfectar primeramente los graneros y también el grano antes de almacenarlo, en la misma forma que se hace para el trigo.