



*...going one step further*



**1020125 [T210191]**

# The Sweet Cherry

English

## (*Prunus avium*), magnified 7 times

### General Facts

The cherry, in broad terms, falls into the order of the rosales and within this order into the family of the rosaceae. This family is common worldwide, and European flora contains over 3000 species of this family. The rosaceae comprise both herbaceous and ligneous types. In its cultivated form, the sweet cherry belongs to the fruit trees. It derives from the widespread bird cherry (*Prunus avium*), a tree that can grow up to 20m high. When the tree is in blossom (in northern Europe in April/May) 2-3 umbelliform blossoms develop per shoot. The fruit can be up to 2cm in diameter, their color can be anything from yellow over light red to dark red. The annual crop of sweet cherries produced worldwide is over 1 million tons. They are consumed mainly as fresh fruit. In this respect they differ from the sour cherry (*Prunus cerasus*), which is used mainly for preserved fruit, jam or juice (the worldwide crop of sour cherries produced, however, is only approx. 0.5 million tons). The wood of the cherry tree is also used as turning wood, among others to build musical instruments, and to a lesser extent for furniture.

### Structure of the Blossom

The cherry tree blossom (see model and fig. A) has a relatively simple structure. It is radially symmetric and hermaphroditic (both sexes combined in one blossom), the blossom rings (whorls) are pentacyclic. The outermost whorl (calyx) is made up of five green leaves (sepals) (1) folded downwards and joined at the bases. The next whorl inwards is the one with five individual petals (2), which become narrower towards their base. The differently shaped sepals and petals together are called the perianth (corolla). The white color of the blossom leaves results from the total reflection or transmission of the light. Sepals and petals are only of secondary importance for reproduction. Their purpose is to protect the blossom's organs and to attract insects.

*For further viewing of the two-part blossom model it is recommended to remove the front part, so that the stamens and the ovary can be viewed from the side.*

The male reproductive organs, the stamens (4), are located at the edge of the tubular receptacle (3), arranged in three whorls (total of 30, this number is increased on a secondary basis, probably 6 x 5). They consist of the threadlike thin stalks called filaments (5) and the yellowish anthers (6). The anthers are made up of two thecae (7), each containing two pollen sacs, where the pollen is produced. The thecae are connected by a sterile part, the connective. The pollen sacs tear open at a preformed section and release the pollen. The stamens of the inner whorl are on the whole a little shorter than those of the two outer whorls.

The unattached ovary (8) of the cherry blossom (female reproductive organ of the blossom) is centered and rests on the base of the receptacle (in the model the ovary can be turned and removed). In the sweet cherry it consists of a single carpel (9) the edges of which are fused together. The suture is visible as a groove (bulgy suture) at the side of the ovary extending all the way to the style. The stigma (11) is located at the tip of the long, upright style (10). The stigma is the place where the pollen lands and germinates. The pollen tubes grow down through the tissues of the stigma and the style, by chemotactic attraction, towards the egg cell located inside the ovule (12).

Inside the carpel, two anatropic ovules (opening facing downwards) are fixed to placentas (can be seen only when turning the ovary of the model in the appropriate position). Of the two ovules of the cherry, one usually dies and one develops into the cherry fruit (see below).

After fertilization and during the ripening of the fruit, the petals at the upper edge of the receptacle fall off. The style withers and after falling off, it leaves a small mark on the growing fruit opposite of the fruit peduncle.

Figure A – Flower of the Sweet Cherry (*Prunus avium*)

# Fruit of the Sweet Cherry

magnified 3 times

The fleshy, juicy fruit of the sweet cherry (see model and fig. B) is an indehiscent fruit. In nature, it can be up to 2cm in diameter. In indehiscent fruits, the pericarp (1), which develops from the carpel, surrounds the seed fully or partially during its dissemination. Among the indehiscent fruits, the cherry belongs to the so-called stone fruits. In stone fruit, the pericarp differentiates into the outer exocarp (2) and the inner endocarp (3) (see also table C). As the cherry fruit ripens, the cells of the exocarp divide and expand to a higher degree and synthesize organic acids and sugar. This process makes the exocarp thicken greatly and become fleshy and juicy. The endocarp, on the other hand, becomes woody and turns into the outer coat of the cherry seed. The groove that can be seen on the endocarp corresponds to the (bulgy) suture (4) of the pericarp. The cherrystone is not identical to the seed of the cherry! The outermost tissue of the exocarp, the epidermis, differentiates into the epicarp (5), a membranous tissue, whereas the main part is transformed into the flesh we eat (mesocarp) (6).

Not visible in the model: Inside the cherrystone is the embryo, which has developed from the ferti-lized egg cell of the ovule. It is made up of the two cotyledons, the growing point of the stem and the radicle. Initially, the embryo is embedded in nutritive tissue (endosperm) which, however, disintegrates almost completely by the time the seed has ripened and the embryo matured. The embryo and the endosperm are encompassed by a seed coat (testa) which develops from the integuments of the ovule. In the cherry, the testa is relatively thin and would only become visible upon removal of the endocarp.

As the cherry fruit ripens, the chlorophyll (green) of the mesocarp dissolves, making yellowish and reddish colors visible. The yellowish pigments are carotenoids located in plastids, the reddish ones are the vacuolar anthocyanins. The change in color while the cherry fruit is ripening results from the same processes occurring when the leaves change color in autumn.

As the cherry fruit ripens, the fruit peduncle (7), which develops from the blossom peduncle, elongates considerably, while its elasticity increases due to a higher production of strengthening elements. This enables the fruit peduncle to carry the weight of the cherry. In the last stage of development the stone fruit detaches from the fruit peduncle within a preformed, slightly thickened separation zone. (8) At the upper end of the leaf peduncle, separation tissue (a natural wound cork) develops, where the fruit, regulated by hormones, detaches from the fruit peduncle and thus from the cherry tree. At the point of detachment (9), the cherry was separated from the shoot including its peduncle.

Figure B – Fruit of the Sweet Cherry (*Prunus avium*) (Stone Fruit)

Cherry		
Common name:	flesh	cherry stone
Scientific Term:	carpel	ovary
Develops into:	<div style="text-align: center;">           ↓            pericarp            ↓            exocarp (fleshy) — endocarp (woody)            ↓                                      ↓            epicarp (membranous)    mesocarp (fleshy)         </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">           ↓            endosperm seed            ↓            endosperm            (nutritive tissue)         </div> <div style="text-align: center;">           ↓            ovule            integuments            ↓            testa            (seed coat)         </div> <div style="text-align: center;">           ↓            egg cell            ↓            embryo         </div> </div>

Table C - Scientific terms and development of the cherry fruit (*prunus avium*)

# Die Süßkirsche

Deutsch

## (Prunus avium), 7-fache Vergrößerung

### Allgemeines

Die Kirsche gehört zu den Rosengewächsen im weitesten Sinne (Rosales) und innerhalb dieser Ordnung zur Familie der Rosaceae. Diese Familie ist weltweit verbreitet, in der europäischen Flora kommen über 3000 Arten dieser Familie vor. Die Rosaceae umfassen sowohl krautige als auch holzige Formen. Als Kulturform gehört die Süßkirsche zu den Obstbäumen. Sie leitet sich von der weit verbreiteten Vogelkirsche (*Prunus avium*) ab, einem bis zu 20m hohen Baum. Während der Blütezeit (in Nordeuropa April/Mai) entwickeln sich 2-3 Blüten doldenartig an einem Trieb. Die Früchte erreichen einen Durchmesser bis zu 2cm, ihre Farbe reicht von gelb über hellrot bis zu dunkelrot. Weltweit werden pro Jahr über 1 Mio. Tonnen Süßkirschen geerntet. Sie werden hauptsächlich als Frischobst verzehrt. Das unterscheidet sie von der verwandten Sauerkirsche (*Prunus cerasus*), die hauptsächlich in Form von Einmachobst, Marmelade oder Saft genutzt wird (Die Weltproduktion an Sauerkirschen beträgt allerdings nur ca. 0.5 Mio. Tonnen). Das Holz des Kirschbaums wird auch als Drehselholz benutzt, u.a. beim Musikinstrumentenbau, weniger dagegen als Möbelholz.

### Aufbau der Blüte

Die Blüte des Kirschbaums (vgl. Modell u. Abb. A) ist relativ einfach aufgebaut: Sie ist strahlig (radiärsymmetrisch) und zwittrig (beide Geschlechter in einer Blüte vereint), die Blütenkreise (Wirtel) sind fünfzählig (pentazyklisch). Der äußerste Wirtel (Blütenkelch, Calyx) besteht aus fünf nach unten geklappten, am Grunde miteinander verwachsenen, grünen Kelchblättern (Sepalen) (1). Es folgt nach innen der Wirtel mit fünf freistehenden, an der Basis verschmälerten Kronblättern (Petalen) (2). Die unterschiedlich gestalteten Kelchblätter und Kronblätter bilden zusammen das Perianth (Corolla). Die weiße Farbe der Blütenblätter geht auf Totalreflexion bzw. Transmission des Lichtes zurück. Kelchblätter und Blütenblätter haben nur sekundär etwas mit der Fortpflanzung zu tun: Sie dienen dem Schutz der Blütenorgane, bzw. der Anlockung von Insekten.

*Zur weiteren Betrachtung ist es zweckmäßig, den vorderen Teil des zweiteiligen Blütenmodells abzunehmen, so dass die Staubgefäße und der Fruchtknoten von der Seite zu erkennen sind.*

Am Rande des röhrenförmigen Blütenbeckers (3) stehen in drei Wirteln die männlichen Sexualorgane der Blüte, die Staubgefäße (Stamina) (4) (insges. 30, Zahl sekundär erhöht, vermutlich  $6 \times 5$ ). Sie bestehen aus den faden- bzw. stielförmigen Filamenten (5) und den gelblichen Antheren (6). Die Antheren bestehen aus zwei Theken (7) mit jeweils zwei Pollensäcken. In den Pollensäcken werden die Pollen gebildet. Die Theken sind durch einen sterilen Teil, das Konnektiv, miteinander verbunden. An einer präformierten Stelle reißen die Pollensäcke auf und setzen den Pollen frei. Die Staubgefäße des inneren Wirtels sind insgesamt etwas kürzer als die der beiden äußeren Wirtel.

Der freie Fruchtknoten (8) der Kirschblüte (weibliches Geschlechtsorgan der Blüte) ist mittelständig und steht auf dem Grund des Blütenbeckers (im Modell ist der Fruchtknoten dreh- und herausnehmbar). Er besteht bei der Süßkirsche aus einem einzigen Fruchtblatt (Carpell) (9), das an den Rändern miteinander verwachsen ist. Die Verwachsungsstelle zieht sich als Furche (Bauchnaht) seitlich am Fruchtknoten bis in den Griffelbereich empor. Der lang ausgezogene, endständige Griffel (10) trägt an der Spitze die Narbe (11). Diese ist der Landeplatz für die Pollen, die hier auskeimen. Die Pollenschläuche dringen durch die Gewebe der Narbe und des Griffels, chemotaktisch angezogen, in Richtung der Eizelle vor, die sich innerhalb der Samenanlage (12) befindet.

Auf der Innenseite des Fruchtblattes sind an Plazenten zwei anatrope (mit der Öffnung nach unter gewendete) Samenanlagen inseriert (nur erkennbar wenn der Fruchtknoten des Modells in die entsprechende Position gedreht wird). Von den beiden Samenanlagen der Kirsche geht in der Regel eine zu Grunde und nur eine entwickelt sich zur Kirschfrucht (s.u.).

Nach Befruchtung und während der Reifung der Frucht reißen die Blütenblätter am oberen Rand des Blütenbeckers ab. Der Griffel verwelkt und hinterlässt nach Abfall auf der heranwachsenden Frucht gegenüber dem Fruchtsiel eine kleine Narbe.

Abbildung A - Blüte der Süßkirsche (*Prunus avium*)

# Frucht der Süßkirsche

## 3-fache Vergrößerung

Die fleischig-saftige Frucht der Süßkirsche (vgl. Modell und Abb. B) ist eine Schließfrucht. Sie erreicht in der Natur einen Durchmesser von ca. 2 cm. Bei Schließfrüchten umschließt die Fruchtwand (Perikarp) (1), die sich aus dem Carpell entwickelt, den Samen bei dessen Verbreitung ganz oder teilweise. Innerhalb der Schließfrüchte gehört die Kirsche zu den sogenannten Steinfrüchten. Bei Steinfrüchten differenziert sich die Fruchtwand in das äußere Exocarp (2) und das innere Endocarp (3) (vgl. Tabelle C). Im Verlauf der Reifung der Kirschfrucht teilen und strecken sich die Zellen des Exocarps vermehrt und synthetisieren organische Säuren und Zucker. Dadurch verdickt sich das Exocarp stark und wird fleischig und saftig. Das Endocarp dagegen verholzt und wird zur äußeren Schale des Kirschkerns. Die auf dem Endocarp erkennbare Furche entspricht der Verwachsungsnaht (Bauchnaht) (4) der Fruchtwand. Der Kirschkern ist nicht identisch mit dem Samen der Kirsche! Das äußere Abschlussgewebe des Exocarps, die Epidermis, differenziert sich zum Epicarp (5), einem häutigen Gewebe, während sich der Hauptteil in das eigentliche, vom Menschen gegessene Fruchtfleisch (Mesocarp) (6) umwandelt.

Am Modell nicht sichtbar: Im Inneren des Kirschkerns befindet sich der Embryo, der sich aus der befruchteten Eizelle der Samenanlage entwickelt hat. Er besteht aus den beiden Keimblättern, dem Sprossvegetationspunkt und dem Keimwürzelchen. Der Embryo ist anfänglich in ein Nährgewebe (Endosperm) eingebettet, das aber bis zur Samen- und Embryoreife fast vollständig abgebaut wird. Der Embryo und das Nährgewebe werden von einer Samenschale (Testa) umhüllt, die sich aus den Integumenten der Samenanlage entwickelt. Die Samenschale ist bei der Kirsche relativ dünn und würde erst nach Entfernung des Endocarps sichtbar.

Im Verlauf der Reife der Kirschfrucht wird das Blattgrün (Chlorophyll) des Mesocarps abgebaut und es treten gelbliche und rötliche Farbstoffe zutage. Bei den gelblichen Farbstoffen handelt es sich um in Plastiden lokalisierte Carotinoide, während es sich bei den rötlichen Farbstoffen um die vakuolären Anthozyane handelt. Die farblichen Veränderungen der Kirschfrucht während der Reifung entsprechen den Prozessen, die bei der herbstlichen Verfärbung von Laubblättern auftreten.

Während der Reifung der Kirschfrucht kommt es zu einer starken Verlängerung des Fruchts Stiels (7), der aus dem Blütenstiel hervorgeht, und zu einer Erhöhung der Elastizität durch vermehrte Bildung von Festigungselementen. Dadurch kann der Fruchts tiel die Kirsche tragen. Im letzten Entwicklungsstadium kommt es zu einer Ablösung der Steinfrucht vom Fruchts tiel an einer präformierten, etwas verdickten Trennungszone (8): Am oberen Ende des Blattstiels entwickelt sich ein Trennungsgewebe (ein natürlicher Wundkork), an dem sich, hormonell gesteuert, die Frucht vom Fruchts tiel und damit vom Kirschbaum löst. An der Abrissstelle (9) wurde die Kirsche mitsamt dem Stiel vom Trieb getrennt.

Abbildung B - Frucht der Süßkirsche (*Prunus avium*) (Steinfrucht)

Kirsche		
Trivialname:	Fruchtfleisch	Kirschkern
Fachbezeichnung:	Fruchtknoten	
Entwicklung zu:	<p>Fruchtblatt (Carpell)</p> <p>↓</p> <p>Fruchtwand (Pericarp)</p> <p>↓</p> <p>Exocarp (fleischig)      Endocarp (holzige)</p> <p>↓                                  ↓</p> <p>Epicarp (häutig)      Mesocarp (fleischig)</p>	<p>Samenanlage</p> <p>Endospermkern      Integumente      Eizelle</p> <p>↓                                  ↓                                  ↓</p> <p>Endosperm (Nährgewebe)      Testa (Samenschale)      Embryo</p>

Tabelle C - Fachbezeichnungen und Entwicklung bei der Kirschfrucht (*Prunus avium*)

# El cerezo

Español

## (*Prunus avium*), 7 aumentos

### Aspectos generales

El cerezo pertenece al género de las rosas en su sentido más amplio (Rosales) y dentro de este orden, a la familia de las Rosaceae. Esta familia se ha extendido por todo el mundo, en la flora europea aparecen más de 3.000 especies de esta familia. Las Rosaceae incluyen formas herbáceas y arbóreas. Como forma de cultivo, el cerezo se encuentra entre los árboles frutales. Originario del cerezo silvestre (*Prunus avium*), un árbol de hasta 20 m de altura ampliamente extendido. Durante el período de floración (en el norte de Europa, en abril/mayo), cada retoño desarrolla 2 ó 3 flores dispuestas en umbelas. Los frutos alcanzan un diámetro de hasta 2 cm, su color varía del amarillo al rojo oscuro, pasando por el rojo claro. En todo el mundo se cosechan más de un millón de toneladas de cerezas al año, que se consumen principalmente como fruta fresca. Aquí radica la principal diferencia con su pariente la guinda (*Prunus cerasus*), que suele emplearse en forma de fruta elaborada, mermelada o zumo (la producción mundial de guindas sólo alcanza aprox. 0,5 millones de toneladas). La madera del cerezo se emplea para fabricar objetos pequeños, entre otros, instrumentos musicales, y en menor medida, como madera para muebles.

### Estructura de las flores

La flor del cerezo (ver modelo y fig. A) tiene una estructura relativamente sencilla: es radial (simetría radial) y hermafrodita (una sola flor aúna ambos sexos), los verticilos son quintuples (pentacíclicos). El verticilo externo (cáliz) consta de cinco sépalos verdes curvados hacia abajo, soldados entre sí en la base (1). Le siguen, hacia el interior, cinco pétalos sueltos, estrechados en la base (2). Los sépalos y pétalos, con diferentes disposiciones, forman juntos la corola. El color blanco de los pétalos se debe a la reflexión o transmisión total de la luz. Los sépalos y pétalos tienen un papel secundario en la reproducción: protegen a los órganos sexuales de la flor o atraen a los insectos.

*Para continuar con la observación es recomendable retirar la parte delantera del modelo de la flor compuesto de dos partes, de modo que puedan verse los estambres y los ovarios desde el lateral.*

En el borde del cáliz de forma tubular (3) se sitúan en tres verticilos los órganos sexuales masculinos de la flor (estambres) (4) (un total de 30, cifra elevada artificialmente, presumiblemente 6 x 5). Constan de filamentos en forma de tallos o hebras (5) y anteras amarillentas (6). Las anteras están compuestas por dos tecas (7), con dos sacos polínicos cada una. En los sacos polínicos se forma el polen. Las tecas están unidas por una zona estéril llamada conectivo. Los sacos polínicos se abren por un lugar predeterminado, liberando el polen. Los estambres del verticilo interior son algo más cortos que los de los dos verticilos externos.

El pistilo (8) de la flor del cerezo (órgano sexual femenino de la flor) está situado en el centro, sobre la base del cáliz (en el modelo, el pistilo se desmonta desenroscándolo). En el cerezo, consta de un único carpelo (9), de bordes soldados. El punto de soldadura sale como un surco (costura) a un lado del pistilo hasta la zona del estilo. El estilo longitudinal situado en el extremo (10) termina en el estigma (11). Éste es el lugar en que se deposita y germina el polen. Los granos de polen penetran por los tejidos del estigma y del pistilo, atraídos por un efecto quimiotáctico, en dirección al óvulo situado dentro del ovario (12).

En la parte interior del sépalo hay dos primordios seminales anátropos situados en placentas (con el micrópilo orientado hacia abajo) (son reconocibles si los pistilos del modelo se giran hasta la posición adecuada). Generalmente, de los dos primordios seminales del cerezo sólo uno desciende y sólo uno da origen a un fruto (ver más abajo).

Tras la fecundación y durante la maduración del fruto, los pétalos de la parte superior del cáliz caen. El estilo se marchita y, al caer, deja en el fruto un surco situado frente al tallo del mismo.

Figura A – Fruto del cerezo (*Prunus avium*)

El fruto carnososo y jugoso del cerezo (ver modelo y fig. B) es un fruto cerrado. En la naturaleza alcanza un diámetro de unos 2 cm. En los frutos cerrados, la cubierta del fruto (pericarpio) (1), que se desarrolla a partir del carpelo, rodea total o parcialmente a la semilla en su crecimiento. Dentro de los frutos cerrados, la cereza pertenece a las denominadas frutas de hueso. En las frutas de hueso, el pericarpio se divide en exocarpio, externo, (2) y endocarpio, interno, (3) (ver tabla C). Durante la maduración de la cereza, las células del exocarpio se dividen y multiplican y sintetizan azúcares y ácidos orgánicos. De este modo, el exocarpio incrementa su grosor y adquiere su textura carnosa y jugosa. El endocarpio, por el contrario, se vuelve leñoso y se convierte en la capa externa del hueso de la cereza. El surco visible en el endocarpio corresponde a la costura de la pared (4) de la pared de la fruta. El hueso no es idéntico a la semilla de la cereza. El tejido externo del exocarpio, la epidermis, se diferencia para formar el epicarpio (5), un tejido epitelial, mientras que la parte principal se transforma en la auténtica pulpa comestible (mesocarpio) (6).

No visible en el modelo: en el interior del hueso se encuentra el embrión, desarrollado a partir del óvulo fecundado del primordio seminal. Consta de los dos cotiledones, la plúmula y la radícula. Inicialmente, el embrión está insertado en un tejido nutritivo (endosperma), que prácticamente se agota al madurar la semilla y el embrión. El embrión y el endosperma están rodeados de una cubierta común (Testa) que contiene los integumentos de la semilla. En la cereza, la cubierta es relativamente fina y sería necesario retirar el endocarpio para verla.

Durante la maduración el fruto, la clorofila del mesocarpio se consume y aparecen pigmentos amarillentos y rojizos. Los pigmentos amarillos son carotinoides localizados en plástidos, mientras que los pigmentos rojizos son antocianos vacuolares. Los cambios cromáticos del fruto del cerezo durante la maduración responden a los mismos procesos que sufren las hojas durante el otoño.

Durante la maduración del fruto el cerezo se produce una considerable prolongación del tallo del fruto (7), originado a partir el tallo de la flor, y un incremento de la elasticidad debido a la multiplicación de elementos de sujeción. Estos factores permiten al tallo soportar el peso de la cereza. En la última fase de desarrollo, el fruto se separa del tallo por una zona de separación preformada con un grosor algo superior (8): en el extremo superior del tallo de la hoja se forma un tejido de separación (una cicatriz natural), en el que el fruto se separa del tallo y, por tanto, del árbol, mediante un proceso hormonal. En el punto de separación (9) la cereza y el tallo se separan de la yema.

Figura B – Fruto del cerezo (*Prunus avium*) (Fruto con hueso)

<b>Cereza</b>	
Nombre común:	Pulpa                                  Hueso
Nombre científico:	Pistilo
Pasa a:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Carpelo ↓</p> <p>Pericarpio</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <p>Exocarpio (carnoso)</p> <p>↓</p> <p>Epicarpio (epitelia)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <p>Mesocarpio (carnoso)</p> </div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Endocarpio (leñoso)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Primordio seminal</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Núcleo endospermico ↓</p> <p>Endosperma (Tejido nutricional)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Integumentos ↓</p> <p>Testa (Cubierta)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Óvulo ↓</p> <p>Embrión</p> </div> </div> </div> </div>

Tabla C – Nombres científicos y desarrollo del fruto del cerezo (*Prunus avium*)

Figure A / Abbildung A

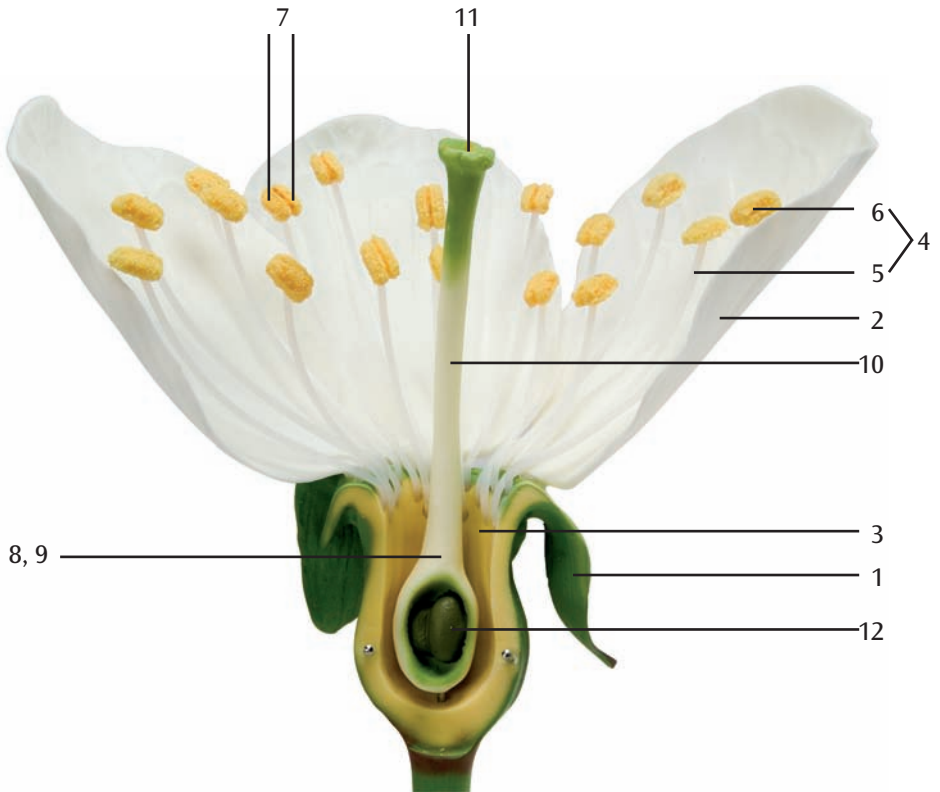
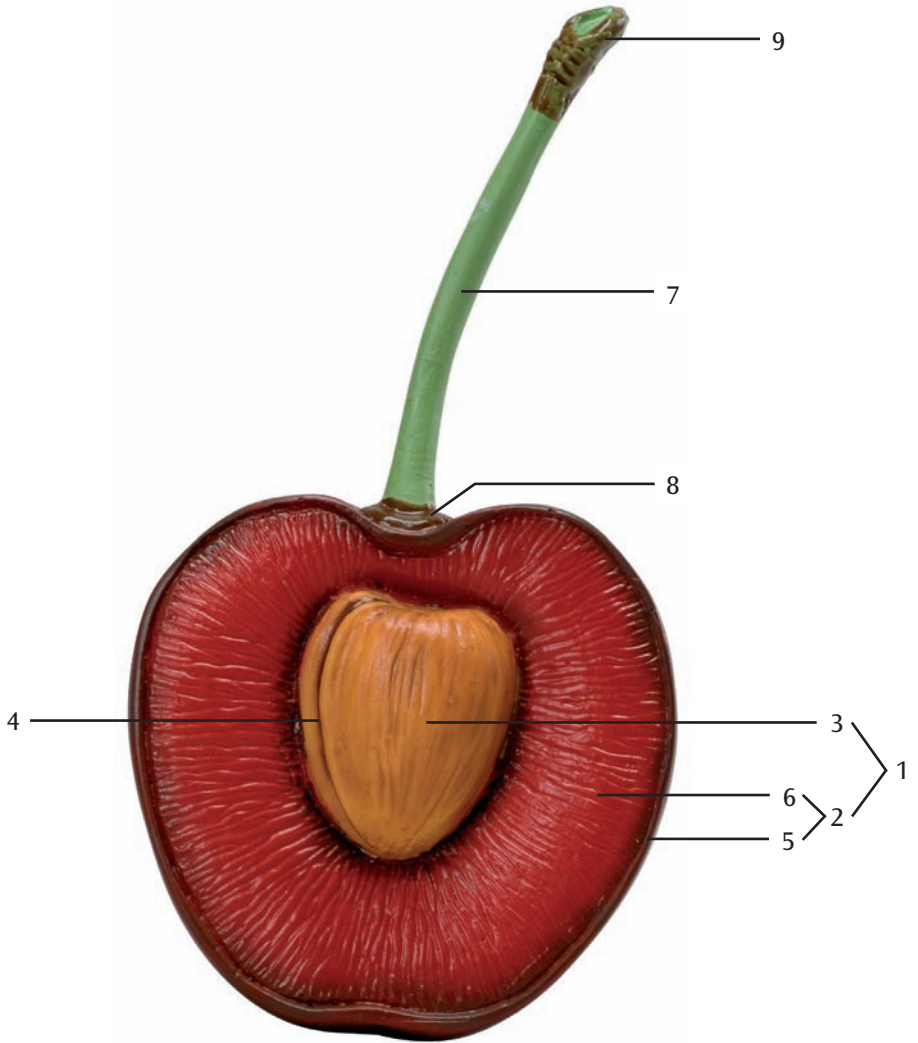




Figure B / Abbildung B



# Le merisier

Français

## (*Prunus avium*), agrandi 7 fois

### Généralités

Le cerisier appartient aux rosacées au sens large (*Rosales*) et au sein de cet ordre à la famille des *Rosaceae*. Cette famille est répandue dans le monde entier ; dans la flore européenne, plus de 3 000 espèces la représentent. Les *Rosaceae* comprennent aussi bien des formes herbacées que des formes ligneuses. Sous sa forme cultivée, le merisier appartient aux arbres fruitiers. Il provient du cerisier des oiseaux (*Prunus avium*) très répandu, un arbre peut atteindre une hauteur de 20 m. Au cours de la période de floraison (en Europe du Nord, ce sera d'avril en mai), 2 à 3 fleurs se développent sur un rameau en formant une ombelle. Les fruits peuvent atteindre un diamètre de 2 cm, leur couleur va du jaune au rouge clair au rouge foncé. La récolte annuelle des cerises douces dépasse 1 million de tonnes au niveau mondial. Ces cerises sont principalement consommées sous forme de fruits frais. Ce qui les différencie des cerises aigres apparentées (*Prunus cerasus*), principalement utilisées pour en faire des conserves de fruits, de la confiture ou des jus de fruits (La production mondiale de cerises aigres n'étant toutefois que de 0,5 millions de tonnes). Le bois du cerisier est également utilisé sous forme de bois tourné, dans la construction d'instruments de musique (entre autres), son usage comme bois d'ébénisterie étant plus rare.

### Anatomie de la fleur

L'anatomie de la fleur du cerisier (cf. modèle et illustration A) est relativement simple : C'est une fleur actinomorphe (c'est-à-dire à symétrie radiale) et hermaphrodite (fleur alliant les organes des deux sexes), les verticilles sont au nombre de cinq (pentacyclique). Le verticille, situé tout à fait à l'extérieur (calice), comprend cinq sépales (1) verts, rabattus vers le bas et soudés entre eux à la base. Vient ensuite à l'intérieur, le verticille comprenant cinq pétales libres, se rétrécissant à la base (2). Les sépales et pétales de forme différente forment ensemble le périanthe (la corolle). La couleur blanche des pétales est liée à une réflexion totale ou à la transmission de la lumière. Les sépales et les pétales ne jouent qu'un rôle secondaire dans la reproduction : Ils assument la protection des organes floraux ou servent à attirer des insectes.

*Pour une observation plus approfondie du modèle double de la fleur, il suffira d'en retirer la partie avant, ce qui permettra de reconnaître latéralement les étamines et l'ovaire.*

Les organes sexuels mâles de la fleur, les étamines (*Stamina*) (4) (30 au total, chiffre augmenté ultérieurement, probablement 6 x 5) se trouvent dans trois verticilles, au bord du réceptacle floral (3) dont la structure est tubulaire. Ces étamines comprennent les filaments (5) filiformes ou en forme de pédoncule ainsi que les anthères jaunâtres (6). Les anthères comprennent deux thèques (7) ayant chacune deux sacs polliniques. Les pollens se forment dans les sacs polliniques. Les thèques sont reliées entre elles par une partie stérile, le connectif. Les sacs polliniques éclatent à un endroit préformé et libèrent alors le pollen qu'ils contiennent. Dans l'ensemble, les étamines du verticille interne sont légèrement plus courtes que les deux verticilles externes.

L'ovaire libre (8) de la fleur du cerisier (l'organe sexuel féminin de la fleur) est de type intermédiaire, il se trouve au fond du réceptacle floral (dans ce modèle, l'ovaire se laissera tourner et retirer). Chez le merisier, il comprend un seul carpelle (9) dont les bords sont soudés entre eux. La coalescence cicatricielle passe latéralement par l'ovaire en formant un sillon (la suture ventrale) et atteint le style supérieur. La pointe du style terminal, étiré en longueur (10), porte le stigmate (11). C'est le site d'atterrissage des pollens qui y germeront. Les tubes polliniques, attirés par un signal chimiotactique, traversent les tissus du stigmate et du style et se dirigent vers l'ovocyte situé à l'intérieur de l'ovule (12).

Du côté intérieur du carpelle, l'insertion des deux ovules anatropes (dont l'ouverture est orientée vers le bas) se fait sur des placentas (uniquement visibles si l'ovaire du modèle est tourné dans la position correspondante). En général, l'un des deux ovules de la cerise mourra, tandis que l'autre se développera pour donner le fruit du cerisier (voir ci-dessous).

Après la fertilisation et pendant la maturation du fruit, les pétales situés au bord supérieur du réceptacle floral se détacheront. Après s'être fané et être tombé, le style laissera sur le fruit mûrissant un petit stigmate en face du pédoncule du fruit.

### Illustration A - fleur du merisier (*Prunus avium*)

Le fruit charnu et juteux du merisier (cf. modèle et illustration B) est un fruit indéhiscent. Dans la nature, son diamètre atteint environ 2 cm. Dans le cas des fruits indéhiscent, le péricarpe du fruit (1), développé à partir du carpelle, enveloppe la graine entièrement ou partiellement lors de la dissémination de cette dernière. Parmi les fruits indéhiscent, la cerise appartient aux fruits appelés drupes (fruits à noyau). Dans le cas des drupes, le péricarpe du fruit se différencie en une couche externe, l'exocarpe (2) et en une couche interne, l'endocarpe (3) (cf. tableau C). Pendant que le fruit du cerisier arrive à maturité, les cellules de l'exocarpe se partagent et s'allongent de plus en plus tout en synthétisant des acides organiques et du sucre. L'exocarpe s'épaissira alors fortement en devenant charnu et juteux. Au contraire de l'endocarpe qui se lignifiera en formant la coque extérieure du noyau de la cerise. Le sillon visible sur l'endocarpe correspond à la coalescence cicatricielle (suture ventrale) (4) du péricarpe du fruit. Le noyau de la cerise n'est pas identique à sa graine ! Les tissus terminaux les plus externes de l'exocarpe, l'épiderme, se différencient pour devenir l'épicarpe (5), un tissu membraneux, la partie principale elle-même se transformant en la véritable chair du fruit (mésocarpe) (6), consommée par l'homme.

Non visible sur le modèle : L'embryon qui s'est développé à partir de l'ovocyte fertilisé de l'ovule, se trouve à l'intérieur du noyau de la cerise. Cet embryon comprend les deux cotylédons, à savoir le point végétatif de la pousse et la radicule. Initialement, l'embryon est inclus dans un tissu nutritif (l'endosperme), ce dernier étant cependant presque entièrement résorbé jusqu'à la maturité de la graine et de l'embryon. L'embryon et le tissu nutritif sont enveloppés et protégés par le tégument (Testa), développé à partir des intégruments de l'ovule. Le tégument de la cerise est relativement mince ; il ne serait visible qu'après avoir retiré les endocarpes.

Pendant que le fruit du cerisier arrive à maturité, la chlorophylle du mésocarpe se dissoudra, des colorants jaunâtres et rougeâtres apparaissant alors. Dans le cas des colorants jaunâtres, il s'agit des caroténoïdes localisés au niveau des plastes ; quant aux colorants rougeâtres, il s'agit des anthocyanes vacuolaires. Les modifications de couleur que subit le fruit du cerisier au cours de sa maturation correspondent aux processus se manifestant lors du jaunissement automnal du feuillage.

Pendant que le fruit du cerisier arrive à maturité, le pédoncule du fruit (7), développé à partir de celui de la fleur, se prolonge considérablement ; l'élasticité augmentant également à la suite d'une formation accrue d'éléments de renforcement. Ce qui permettra au pédoncule du fruit de porter la cerise. Au cours du dernier stade de développement, la drupe se détachera du pédoncule du fruit sur une zone de séparation préformée, légèrement épaissie (8) : Des tissus séparateurs (une croûte liégeuse naturelle) se développent à l'extrémité supérieure du pédoncule de la feuille ; c'est au niveau de cette croûte liégeuse que le fruit se détachera (sous commande hormonale) du pédoncule du fruit et donc du cerisier. Là, la cerise et son pédoncule se sont séparés du rameau (9).

### Illustration B - fruit du merisier (*Prunus avium*) (drupe)

Cerise		
Nom vulgaire :	Chair du fruit (pulpe)	Noyau de la cerise
Désign. scientifique :	Ovaire	
Se transformant en :	<p>Carpelle</p> <p>↓</p> <p>Péricarpe du fruit</p> <p>↓</p> <p>Exocarpe (charnu)      Endocarpe (ligneux)</p> <p>↓                                      ↓</p> <p>Épicarpe (membraneux)      Mésocarpe (charnu)</p>	<p>Ovule</p> <p>Noyau de l'endosperme      Intégruments      Ovocyte</p> <p>↓                                      ↓                                      ↓</p> <p>Endosperme (tissu nutritif)      Testa (tégument)      Embryon</p>

Tableau C - Noms scientifiques et développement du fruit du cerisier (*Prunus avium*)

# A cerejeira

Português

## (*Prunus avium*), ampliada 7 vezes

### Generalidades

A cerejeira pertence, num sentido mais amplo, à família das rosas (Rosales) e dentro dessa ordem, à família das Rosaceae. Essa família é difundida no mundo inteiro, na flora europeia existem mais de 3000 espécies dessa família. As Rosaceae incluem tanto formas herbáceas como formas lenhosas. Como forma cultivada, a cerejeira pertence às árvores frutíferas. Ela descende da altamente difundida cerejeira (*Prunus avium*), uma árvore de até 20 m de altura. Durante a estação de florescência (na Europa do norte Abril/Maio) desenvolvem-se 2 a 3 flores de forma cônica numa haste. As frutas atingem um diâmetro de até 2 cm, a sua cor vai do amarelo passando pelo vermelho claro até o vermelho escuro. Mundialmente são colhidas mais de 1 milhão de toneladas de cerejas. Elas são consumidas principalmente como frutas frescas. Isto as diferencia da parente ginja (*Prunus cerasus*), a qual é consumida principalmente na forma de conserva, geléia ou suco (mas a produção mundial de ginja só chega a 0,5 milhões de toneladas). A madeira da cerejeira também é utilizada na forma de madeira para torno, entre outros, para a fabricação de instrumentos musicais, porém raramente como madeira de marcenaria.

### Estrutura da flor

A flor da cerejeira (compare o modelo e a figura A) é de estrutura relativamente simples: ela é radial (radial simétrica) e andrógena (ambos sexos unidos na mesma flor), os verticilos são pentacíclicos. O verticilo externo (cálice) consiste em cinco sépalas dobradas para baixo e praticamente unidas umas com as outras (1). A seguir, encontram-se para dentro do verticilo cinco pétalas livres e estreitas na base (2). As sépalas e pétalas com suas formas diferentes formam a corola. A cor branca das pétalas leva à uma reflexão total da luz, ou retransmissão da luz. Sépalas e pétalas só tem uma relação secundária com a reprodução: elas servem à segurança dos órgãos da flor, ou também servem para atrair insetos.

*Para a observação a seguir, é útil retirar a parte dianteira do modelo de flor, de modo que a estamina e o gineceu possam ser reconhecidos lateralmente.*

À beira do cálice em forma tubular (3) encontram-se os órgãos sexuais masculinos da flor, as estaminas (4) (no total 30, número aumentado secundariamente, provavelmente 6 x 5). Elas consistem nos filamentos em forma de palito (5) e as anteras amareladas (6). As anteras são formadas por duas tecas (7) com dois sacos polínicos cada uma. Nos sacos polínicos é produzido o pólen. As tecas estão unidas por uma parte estéril, o conectivo. Os sacos polínicos se rompem numa parte já pre-formada e libera o pólen. Os vasos polínicos do verticilo interno são no total algo mais curtos do que os dois verticilo externos.

Os gineceus (órgão sexual feminino da flor) livre (8) da flor de cerejeira encontra-se em posição mediana e fica no fundo do cálice (no modelo o gineceu pode ser girado e retirado). Na cerejeira, ele consiste em um único carpelo (9), que estão unidos pelas bordas \*. O ponto de união tem forma de sulco lateralmente no gineceu subindo até a área do estilete. O longo estilete estirado, situado na extremidade (10) tem na sua ponta o estigma (11). Este funciona como pista de aterrissagem para o pólen que aqui se desenvolve. Os tubos polínicos atravessam o tecido do estigma e do estilete, atraídos quimicamente na direção da célula ovo, que se encontra no ovário (12).

No lado interno do carpelo encontram-se dois ovários anatropos (com a abertura virada para baixo) inseridos em placentas (somente reconhecíveis quando o modelo é girado na posição correspondente). Geralmente, um dos ovários da cereja regride desaparecendo e só um se desenvolve até a fruta da cereja.

Após a fertilização e durante o amadurecimento da fruta, a pétalas na borda superior do cálice caem. O estilete murcha e deixa após cair uma pequena cicatriz na fruta em desenvolvimento em frente ao galho da fruta.

Figura A - Flor da cerejeira (*Prunus avium*)

# A fruta da cerejeira

## ampliada 3 vezes

A fruta carnosa e suculenta da cerejeira (compare o modelo e a figura B) é uma fruta fechada. Na Natureza, ela atinge um diâmetro de aproximadamente 2 cm. Nas frutas indeiscentes o pericárpio (1), que se desenvolve a partir do carpelo, envolve a semente total ou parcialmente durante a sua disseminação. Dentro das frutas indeiscentes, a cereja pertence às chamadas frutas de caroço ou drupas. Nas drupas o pericárpio diferencia-se em uma parte externa, o exocárpio (2), e uma interna, o endocárpio (3) (compare tabela C). Ao longo do amadurecimento da fruta da cerejeira, as células do exocárpio se estiram cada vez mais e sintetizam ácidos orgânicos e açúcar. Assim, o exocárpio se densifica fortemente e fica carnudo e suculento. O endocárpio, contrariamente, torna-se lenhoso e forma a casca externa do caroço. A fruta reconhecível sobre o endocarpo corresponde a linha de sutura (4) do pericárpio. O caroço da cereja não é a mesma coisa que a semente da cereja! O tecido final externo do exocárpio, a epiderme, se diferencia em epicárpio (5), um tecido parecido com pele, sendo que a maior parte se transforma na própria carne da fruta (mesocárpio (6) que é consumida pelos humanos.

Não visível no modelo: no interior do caroço da cereja encontra-se o embrião, que se desenvolveu a partir da célula ovo fertilizada. Ele consiste nos dois germes, o ponto de vegetação do broto e a radícula. No início o embrião está envolto num tecido alimentício (endosperma), que porém regride quase integralmente até o amadurecimento da semente e do embrião. O embrião e o tecido alimentício são cobertos pela casca da semente (testa), que se desenvolve a partir dos integumentos integumentos da cápsula de semente. A casca da semente é relativamente fina na cereja e só é visível após a retirada do endocarpo.

Ao longo do amadurecimento da fruta da cerejeira, o verde folha (clorofila) do mesocárpio desaparece, dando lugar a pigmentos amarelados e avermelhados. No caso dos pigmentos amarelos, trata-se de um carotínide situado no plastídeo, enquanto que no caso dos pigmentos avermelhados trata-se da antocianina vacuolar. As mudanças de cor da cereja durante o amadurecimento correspondem aos processos que ocorrem na coloração outonal das folhas das árvores.

Durante o amadurecimento da cereja, o cabo da fruta (7) se alonga fortemente, saindo do pedicelo, e atinge uma maior elasticidade através da produção repetida de elementos constitutivos. Assim, o cabo da cereja pode sustentar a fruta. No último estágio de desenvolvimento, o cabo se separa do caroço da fruta numa zona de separação (8) algo mais espessa previamente formada: na parte superior do pecíolo se desenvolve um tecido de separação (um curativo natural), local no qual a fruta se separa do cabo, e portanto da árvore cerejeira, por efeito de efeito hormonal. No ponto de separação (9), a cereja foi separada do broto junto com o cabo.

Figura B - Fruta da cerejeira (*Prunus avium*) (Fruta de caroço)

Cereja		
Nome popular:	Carne da fruta	Caroço da fruta
Nome científico:	Ovário	
Desenvolve-se em:	Carpelo	Ovulum
	↓	Núcleo endosperma      Integumentos      Ovo
	Pericárpio	Endosperma (Tecido alimentício)      Testa (Casca)      Embrião
	↓	
	Exocárpio (carnoso)      Endocárpio (lenhoso)	
	↓      ↓	
	Epicárpio (pele)      Mesocárpio (carnoso)	

Tabela C - Nomes científicos e desenvolvimento da cereja (*Prunus avium*)

# Il ciliegio dolce

Italiano

## (*Prunus avium*), ingrandimento 7x

### Informazioni generali

Il ciliegio appartiene alle rosacee nel senso più ampio del termine (*Rosales*) e, all'interno di questo ordine, alla famiglia delle *Rosaceae*. Questa famiglia è diffusa in tutto il mondo, infatti nella flora europea sono presenti oltre 3000 specie di questa famiglia. Le rosacee comprendono forme sia erbacee che lignee. Come forma culturale, il ciliegio dolce appartiene agli alberi da frutto. Deriva dalla più ampiamente diffusa visciola (*Prunus avium*), un albero alto fino a 20 m. Durante la fioritura (che si verifica in aprile/maggio nel nord Europa) si formano 2-3 fiori a ombrello su un getto. I frutti raggiungono un diametro massimo di 2 cm e il colore parte dal giallo, passando per il rosso vivo fino al rosso scuro. Ogni anno, in tutto il mondo si raccolgono oltre 1 milione di tonnellate di ciliegie dolci, le quali vengono consumate principalmente come frutta fresca. Questa è la differenza fondamentale rispetto all'amarena (*Prunus cerasus*), consumata prevalentemente sotto forma di conserva di frutta, marmellata o succo (la produzione mondiale di amarene è tuttavia di soli 0,5 milioni di tonnellate circa). Il legno del ciliegio viene utilizzato anche come legno per tornitura e per la costruzione di strumenti musicali, ma non viene impiegato frequentemente come legno per mobili.

### Struttura del fiore

Il fiore del ciliegio (cfr. modello e fig. A) ha una struttura relativamente semplice: è raggiato (in simmetria radiata) ed ermafrodito (entrambi gli organi sessuali riuniti in un fiore), gli insiemi di fiori (verticilli) sono disposti a gruppi di cinque (pentaciclici). Il verticillo più esterno (calice, calyx) è formato da cinque sepali verdi rovesciati verso il basso, uniti l'uno con l'altro alla base (1). Verso l'interno del verticillo seguono cinque petali liberi rastremati alla base (2). Le forme diverse di sepali e petali formano il perianzio (corolla). Il colore bianco dei petali regredisce per riflessione totale o trasmissione della luce. La funzione dei sepali e i petali nel ciclo riproduttivo è solo secondaria: servono a proteggere gli organi floreali, oppure ad attirare gli insetti.

*Per fare un'osservazione ancora più approfondita è necessario rimuovere la parte anteriore del modello del fiore in due parti, in modo che da un lato si possano vedere gli stami e il pistillo.*

Sul bordo del calice a tubo (3), in tre verticilli sono presenti gli organi sessuali maschili del fiore, gli stami (4) (30 in totale, numero secondariamente più elevato, presumibilmente  $6 \times 5$ ). Sono formati dai filamenti filiformi o a stelo (5) e dalle antere giallastre (6). Le antere sono costituite da due teche (7), con due sacchi pollinici ciascuna. I sacchi pollinici servono a produrre il polline. Le teche sono unite mediante una parte sterile, il connettivo. In un punto appositamente formato, i sacchi pollinici si aprono e rilasciano il polline. Gli stami del verticillo interno sono complessivamente un po' più corti di quelli dei due verticilli esterni.

Il pistillo libero (8) del fiore del ciliegio (organo sessuale femminile del fiore) è posto al centro ed è situato sulla base del calice (nel modello, il pistillo può essere ruotato e rimosso). Il pistillo della ciliegia dolce è costituito da un unico carpello (9), il quale forma un tutt'uno con i bordi. Il punto di unione si innalza come una scanalatura (linea di sutura) su un lato del pistillo fino alla zona dello stilo. Il lungo stilo terminale che fuoriesce (10) porta lo stigma sulla punta (11) che rappresenta il punto di arrivo del polline, il quale germina in questo punto. I tubi pollinici penetrano attraverso il tessuto dello stigma e dello stilo, attirati chemiotatticamente, in direzione della cellula uovo che si trova all'interno dell'ovario (12).

Nella parte interna del carpello sono presenti due ovuli anatropi (con l'apertura rivolta verso il basso) racchiusi nella placenta (riconoscibili solo se si ruota il pistillo del modello nella posizione corrispondente). Dei due ovuli della ciliegia, generalmente uno cade sul terreno e solo uno si sviluppa fino a diventare il frutto della ciliegia (ved. sotto).

Dopo la fecondazione e durante la maturazione del frutto, i petali si staccano dal margine superiore del calice. Lo stilo avvizzisce e, dopo la caduta, lascia un piccolo stigma sul frutto in maturazione davanti al peduncolo.

Immagine A - Fiori del ciliegio dolce (*Prunus avium*)

Il frutto carnoso e succoso del ciliegio dolce (cfr. modello e fig. B) è un frutto indeiscente. In natura raggiunge un diametro di ca. 2 cm. Nei frutti indeiscenti, il pericarpo (1), che si sviluppa dal carpello, racchiude completamente o parzialmente il seme per tutta la sua estensione. Nell'ambito dei frutti indeiscenti, la ciliegia appartiene alle cosiddette drupe. Nelle drupe, il pericarpo è suddiviso in esocarpo esterno (2) ed endocarpo interno (3) (cfr. tabella C). Durante la maturazione della ciliegia, le cellule dell'esocarpo riproducendosi si suddividono e si allungano, e sintetizzano quindi acidi organici e zucchero. In questo modo, l'esocarpo si ingrossa notevolmente e diventa carnoso e succoso. L'endocarpo, al contrario, lignifica e diventa il guscio esterno del nocciolo della ciliegia. La scanalatura visibile sull'endocarpo corrisponde alla linea di sutura (4) del pericarpo. Il nocciolo della ciliegia non è il seme della ciliegia! Il tessuto terminale esterno dell'esocarpo, l'epicarpe, si differenzia dall'epicarpo (5) diventando un tessuto tunicato, mentre la parte principale si trasforma nella vera polpa del frutto (mesocarpo) (6) mangiata dall'uomo.

Non visibile sul modello: All'interno del nocciolo della ciliegia si trova l'embrione, il quale si è sviluppato dalla cellula uovo fecondata dell'ovario. È costituito dai due cotiledoni, dal punto di vegetazione del germoglio e dalla radichetta. L'embrione è inizialmente incorporato in un tessuto nutritivo (endosperma), il quale viene completamente decomposto fino alla maturazione del seme e dell'embrione. L'embrione e il tessuto nutritivo vengono racchiusi in un guscio del seme (testa), il quale si sviluppa dai tegumenti dell'ovulo. Il guscio del seme della ciliegia è relativamente sottile ed è visibile solo in seguito alla rimozione dell'endocarpo.

Durante la maturazione della ciliegia, la clorofilla del mesocarpo si decompone e si manifestano colorazioni giallastre e rossastre. Le colorazioni giallastre sono date da carotenoidi localizzati in plastidi, mentre le colorazioni rossastre derivano da antociani vacuolari. Le variazioni cromatiche della ciliegia durante la maturazione corrispondono ai processi che si manifestano durante la colorazione autunnale delle foglie.

Durante la maturazione della ciliegia si verifica un forte allungamento del peduncolo (7), il quale fuoriesce dal gambo del fiore, ed un aumento dell'elasticità grazie alla formazione di elementi di rinforzo. In questo modo, il gambo del frutto è in grado di sorreggere la ciliegia. Nello stadio finale dello sviluppo, si verifica il distacco della drupa dal peduncolo del frutto in un punto di separazione preformato leggermente ingrossato (8): Sull'estremità superiore del picciolo si sviluppa un tessuto di separazione (un sughero naturale), mediante il quale il frutto si distacca, secondo un controllo ormonale, dal peduncolo e dall'albero. In corrispondenza del punto di distacco (9), la ciliegia si separa dal getto insieme al peduncolo.

Immagine B - Frutto del ciliegio dolce (*Prunus avium*) (drupe)

Ciliegia		
Nome volgare:	Polpa del frutto	Nocciolo della ciliegia
Denominazione tecnica: Sviluppo:	<p style="text-align: center;">Carpello</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Pericarpo</p> <p style="text-align: center;">↙      ↘</p> <p style="text-align: center;">Esocarpo (carnoso)      Endocarpo (ligneo)</p> <p style="text-align: center;">↓                      ↓</p> <p style="text-align: center;">Epicarpo (tunicato)      Mesocarpo (carnoso)</p>	<p style="text-align: center;">Pistillo</p> <p style="text-align: center;">Ovario</p> <p style="text-align: center;">Nucleo endosperma      Tegumenti      Cellula uovo</p> <p style="text-align: center;">↓                              ↓                              ↓</p> <p style="text-align: center;">Endosperma              Testa                      Embrione</p> <p style="text-align: center;">(Tessuto nutritivo)      (Guscio del seme)</p>

Tabella C - Denominazioni tecniche e sviluppo del frutto del ciliegio (*Prunus avium*)



# サクラの花モデル (セイヨウミザクラ : *Prunus avium*)

日本語

## 概要

サクラはバラ目、バラ科に分類されます。バラ科の植物は世界中に普及しており、ヨーロッパには3,000種以上存在しています。バラ科には草本の植物と木本の植物があります。このセイヨウミザクラは木本で、果樹として栽培されています。高さ20mにまで成長するエゾノウミズザクラ (*Prunus padus*) は広く分布しており、セイヨウミザクラはここから派生したと考えられています。花が咲いている時期は1つの芽につき2~3の花が付く花序(散形花序)が発育します。

果実は最大で直径2cm、色は黄色、薄赤色、えんじ色まで様々です。世界中で生産されるセイヨウミザクラの年間収穫量は100万トンを超え、主に生食用の果物として食べられています。この点で、主に保存食用の果物としてジャム、ジュース用に使われるスミノミザクラ (*Prunus cerasus*) とは異なります(スミノミザクラの世界年間収穫量は約50万トン)。また、サクラの木は材木としても使用されており楽器、ときには家具にも使用されます。

## 花の構造

サクラの花(モデルとFig.A参照)の構造は比較的単純です。1つの花に雌蕊い・雄蕊を共に持つ両性花で、5枚の花弁をもち、形状は左右対称です。最も外側にある萼は5枚の萼片で構成されていて(1)下向きに曲がり、基部で結合しています。5枚の花弁は内側に向かっており(2)基部に向かってどんどん細くなります。萼片と花弁(花冠)はあわせて花被と呼ばれます。花弁の白い色は光の全反射もしくは透過率に起因します。萼片と花弁は生殖に直接は関わっておらず、主な役目は花の組織を保護すること、昆虫を集めることにあります。

さらに詳しく花の構造を見るには、サクラの花モデルの前面部分を取り外してください。雄しべと子房を横から観察できます。

雄の生殖器官である雄しべ(4)は筒状の花床(3)の端に位置し、3つ輪を描くように並んでいます(花全体では雄しべの総数は約30本)。それらは花糸(5)と呼ばれている糸のような細い茎と黄色っぽい葯(6)で成り立っています。

葯は2つの半葯(7)からなり、それぞれが2つの花粉嚢をもち、そこで花粉が作り出されます。これらの半葯は葯隔によって二分されています。花粉嚢は後に裂開して、花粉を放出します。内側の雄しべは外側2列のものよりも全体的に少し短くなっています。サクラの子房(8)(花の雌の生殖器)は筒状の花床の中心にあります(モデルの子房は回転、取り外しが可能です)。セイヨウミザクラでは子房は1つの心皮からなり(9)、その端は融合しています。縫合線は花柱まで伸長した子房の側面に溝(隆起部の縫合線)として見えます。柱頭(11)は長くつまっすぐな花柱(10)の先端に位置しています。柱頭は受精後に花粉から花粉管が発芽する場所です。花粉管は走化性で、柱頭と花柱の組織を通り、胚珠(12)内に位置する卵細胞に向かって下方に成長します。

心皮の内部、胎座には胚珠が2つ、開口部を下に向けた状態で存在しています(このモデルでは子房を適切な位置にあわせると観察できます)。サクラの2つの胚珠のうち、通常1つは死に、もう1つはサクラの果実に発育します。受精後と果実の熟成期間中に、花弁は抜け落ちます。花柱が枯れて抜け落ちると、成長中の果実の上端に小さなあとが残ります。

## Figure A - セイヨウミザクラ (*Prunus avium*) の花

セイヨウミザクラの果肉質でみずみずしい果実(モデルとFig. Bを参照)は閉果です。果実は直径2cm程度まで大きくなります。閉果では、種子が散布されるまで、心皮から発育した果皮(1)が種を完全もしくは部分的に囲んでいます。サクラの果実は閉果の中でも、石果(核果)と呼ばれます。石果(核果)では、果皮は外側にある外果皮(2)と内側にある内果皮(3)に分けられます(Table Cも参照)。サクラの果実が熟すにつれて外果皮の細胞が分割し、果実が大きくなると共に、有機酸と糖質を合成します。このプロセスにより外果皮は非常に厚くなり、結果、果肉質でみずみずしい果実となります。



# サクラの花モデル (セイヨウミザクラ: *Prunus avium*)

一方で、内果皮は木のように硬くなり、サクラの種子の外皮に変わります。内果皮上に見られる溝は果皮隆起部の縫合線 (4) に相当します。最も外側に位置する外果皮 (exocarp) の表皮は膜性の組織である最外層の薄い外果皮 (epicarp) (5) に分化するのに対して、中果皮 (6) は私たちが食べる果肉となります。

[モデルで再現されていない部分] サクラの種子の中には受精卵から发育した胚があります。胚は二つの子葉、および茎と小根の成長点で構成されています。胚は養分を蓄えている組織である内胚乳中にありますが、種子が成熟するころには完全に分化しています。胚と内胚乳は胚珠の外皮から発達した種皮によって包み込まれています。サクラでは種皮は比較的薄く、内果皮を取り除くと観察できます。

サクラの果実が成熟すると、中果皮のクロロフィル (緑) が消滅し、それによって黄色っぽい赤みを帯びた色が見えてきます。黄色の色素は色素体中のカロチノイド、赤色の色素は液胞中のアントシアニンであることから、サクラの果実の成熟による色の変化は、紅葉で葉の色が緑から赤に変わるプロセスと同一と言えます。

サクラの果実が成熟するにつれて、花の花柄から発達した果実の花柄 (7) は伸長します。同時に、強化成分がより多く生産されることから、その弾力性も強まります。これにより花柄が果実の重さを支えることが可能になります。发育の最終段階で、石果 (核果) は花柄と果実の間に形成されたわずかに厚くなった離層 (8) で花柄から離れます。またセイヨウミザクラでは花柄の上端、花柄と花茎の間でも離層 (コルク質の細胞層) が発達します (9)。ホルモン調整の影響を受けた果実は離層が発達し落果します。

Figure B - セイヨウミザクラの果実 (*Prunus avium*) (石果)

サクラの種子			
一般名	果肉	種	
学術名と 発達の過程	心皮	子房	
	↓	胚乳核	胚珠
	↓	↓	↓
	果皮	内胚乳	外皮
	↓	↓	↓
	外果皮 (exocarp)	種皮	胚
	↓		
	内果皮 (木質)		
	外果皮 (膜性: epicarp)		
	中果皮 (果肉)		

Table C - 学術用語とサクラ (*Prunus avium*) の果実の发育

# Черешня (*Prunus avium*), увеличенная в 7 раз

Русский

## Общие сведения

Черешня относится к порядку розоцветных, а внутри этого порядка - к семейству розовых. Это семейство широко распространено во всем мире, в европейской флоре насчитывается более 3000 видов, относящихся к этому семейству. Представители семейства розовых могут быть как травянистыми, так и древесными растениями. Культивируемый вид черешни относится к фруктовым деревьям. Она произошла от широко распространенной птичьей вишни (*Prunus avium*), дерева, которое вырастает до 20 м в высоту. При цветении дерева (в северной Европе в апреле/мае) на одном побеге распускаются 2-3 зонтичных цветка. Размер плода может составлять до 2 см в диаметре, его цвет может варьировать от желтого до светло-красного и темно-красного. Ежегодный урожай черешни составляет во всем мире более 1 миллиона тонн. Плоды, в основном, употребляются в свежем виде. В этом отношении она отличается от вишни (*Prunus cerasus*), которая используется, в основном для консервирования и изготовления джемов или соков (по всему миру урожай вишни составляет, однако, только около 0,5 миллиона тонн). Древесина черешневого дерева также используется в деревообрабатывающей промышленности наряду с другими видами древесины, для изготовления музыкальных инструментов, и резе для изготовления мебели.

## Строение цветка

Цветок черешни (см. модель и рис. А) имеет сравнительно простое строение. Он радиально симметричный и двуполой (оба пола объединены в одном цветке), количество кругов, образованных частями цветка (мутовок) равно пяти (пентациклический цветок). Самый удаленный от центра круг (чашечка) состоит из пяти зеленых листьев (чашелистиков) (1), которые свернуты книзу и соединены у основания. Следующий по направлению кнутри круг состоит из пяти отдельных лепестков (2), которые сужаются по направлению к основанию. Чашелистики различной формы и лепестки вместе называются околоцветником (венчиком). Лепестки имеют белый цвет так как полностью отражают или пропускают свет. Чашелистики и лепестки имеют второстепенное значение для размножения. Их целью является защита органов цветка и привлечение насекомых.

Для дальнейшего просмотра модели цветка из двух частей рекомендуется убрать переднюю часть так, чтобы можно было увидеть тычинку и завязь с боку.

Мужские репродуктивные органы, тычинки (4), расположены по краю трубчатого ложа соцветия (3), образуя три круга (всего 30, бх 5). Они состоят из нитевидных тонких цветоножек, называемых нитями (5) и желтоватых пыльников (6). Пыльники состоят из двух пыльцевых гнезд (7), каждое из которых содержит по два пыльцевых мешка, в которых образуется пыльца. Пыльцевые гнезда соединяются стерильной частью - связником. Отверстие пыльцевых мешков открываются в сформированное отделение и выделяют пыльцу. Тычинки внутреннего круга в целом немного короче, чем тычинки в двух наружных кругах.

Отдельная завязь (8) цветка черешни (женский репродуктивный орган цветка) расположена в центре на основании ложа соцветия (в модели завязь можно поворачивать и удалять). У черешни она состоит из одиночного плодолистика (9), края которого сращены вместе. Шов виден в виде борозды (изогнутая бороздка) на стороне завязи, простирающейся по направлению к пестику. Рыльце (11) расположено на конце длинного, прямого пестика (10). Рыльце представляет собой место, где пыльца оседает и прорастает. Пыльцевые трубки прорастают сквозь ткань пестика и рыльца путем хемотаксиса по направлению к яйцеклетке внутри завязи (12).

Внутри плодолистика к семяночку прикрепляются две анатропные завязи (открывающиеся кзади) (можно увидеть только при повороте завязи в модели в соответствующее положение). Из двух завязей цветка черешни одна обычно погибает и одна развивается в плод черешни (см. ниже).

После оплодотворения и во время созревания фрукта, лепестки на верхнем крае ложа соцветия опадают. Пестик увядает и после его отпадания на растущем фрукте остается небольшой след на стороне, противоположной плодоножке.

Рисунок А - цветок черешни (*Prunus avium*)

# Половина нижней челюсти, увеличение в 3 раза, 6 частей

## Плод черешни, увеличенный в 3 раза

Мясистый, сочный плод черешни (см. модель и рис. Б) представляет собой невскрывающийся плод - семянку. В природе он составляет до 2 см в диаметре. В невскрывающихся плодах околоплодник (1), который развивается из плодолистика, окружает семя полностью или частично во время его рассеивания. Среди невскрывающихся плодов черешня принадлежит к так называемым косточковым плодам. У косточковых плодов околоплодник дифференцируется в наружный экзокарп (2) и внутренний эндокарп (3) (см. также табл. В.). По мере созревания плода черешни клетки экзокарпа делятся и увеличиваются и синтезируют органические кислоты и сахар. Благодаря этому процессу экзокарп значительно утолщается, и плод становится мясистым и сочным. Эндокарп, с другой стороны, становится деревянистым и превращается в наружную оболочку семечка черешни. Борозда, которую можно увидеть на эндокарпе, соответствует изогнутому шву (4) перикарпа. Косточка черешни не идентична семени черешни! Наружная ткань экзокарпа, эпидермис, дифференцируется в эпикарп (5), мембранозную ткань, тогда как основная часть трансформируется в мякоть, которую мы едим (мезокарп (6)).

Не видно в модели: внутри вишневой косточки находится зародыш, который развился из оплодотворенной яйцеклетки завязи. Он состоит из двух семядолей, растущего участка стебля и зародышевого корня. Сначала зародыш погружен в питательную ткань (эндосперм), которая, однако, ко времени созревания семени и зародыша полностью распадается. Зародыш и эндосперм окружены оболочкой семени (теста), которая развивается из наружного покрова завязи. У черешни теста относительно тонкая и ее можно увидеть после удаления эндокарпа.

По мере созревания плода черешни хлорофилл (зеленый цвет) мезокарпа исчезает, и появляются желтоватый и красноватый цвет. Желтоватые пигменты представляют собой каротиноиды, расположенные в пластидах, красноватые пигменты являются вакуольными антоцианами. Изменение цвета при созревании плода черешни происходит благодаря тем же процессам, которые происходят при изменении цвета листьев осенью.

По мере созревания плода черешни, плодоножка (7), которая развивается из плодоножки цветка, значительно вытягивается, ее эластичность увеличивается вследствие большей выработки укрепляющих элементов. Это позволяет плодоножке выдерживать вес черешни. На последней стадии развития косточковые плоды отрываются от плодоножки в месте сформированной, слегка утолщенной разделительной зоны. (8) На верхнем крае стебелька листа развивается разделительная ткань (естественная раневая пробка), где плод, регулируемый гормонами, отделяется от плодоножки и таким образом от черешневого дерева. В месте отделения (9) черешня отделена от побега, включая его плодоножку.

Рисунок Б. - плод черешни (*Prunus avium*) (косточковый плод)

Черешня		
Общепринятое название:	мякоть	вишневая косточка
Научный термин:	плодолистик	завязь
Развивается в:	↓ перикарп ↓ Экзокарп (мясистый)    эндокарп (деревянистый) ↓                                  ↓ Эпикарп                      мезокарп (мембранозный)            (мясистый)	↓                                  завязь семя эндосперма          наружные          покровы ↓                                  ↓                                  ↓ Эндосперм                      теста                      зародыш (питательная ткань)        (оболочка семени)

Таблица В. - научные термины и развитие плода черешни (*prunus avium*)

# 甜櫻桃 (*Prunus avium*), 放大倍数为7倍

中文

## 概述

从广义上来说, 櫻桃属于蔷薇目 (*Rosales*) 蔷薇科 (*Rosaceae*) 植物。这种科属的植物广泛分布于全世界各地, 其中, 欧洲植物群中就包含该科3000种以上的植物。蔷薇科 (*Rosaceae*) 的植物有些是草本, 有些是木本。从栽培形式来看, 甜櫻桃属于果树。甜櫻桃是从分布广泛的可以长至20m高的稠李 (*Prunus avium*) 改良驯化而来。甜櫻桃开花时 (北欧地区的开花季节是每年的4月到5月之间), 每个花芽上都有2到3个伞形花朵。甜櫻桃果实直径可达2cm, 颜色先为黄色, 然后变为亮红色直至暗红色。甜櫻桃每年全球的产量多于1百万吨。主要是作为新鲜水果供人食用。这是它与欧洲酸櫻桃 (*Prunus cerasus*) 的最大不同, 欧洲酸櫻桃 (*Prunus cerasus*) 主要用于制作果脯蜜饯、果酱或果汁 (全球欧洲酸櫻桃的产量仅为约50万吨)。櫻桃树的树干也可作为商业木材使用, 可用于制作乐器, 少部分也用于制作家具。

## 花的结构

櫻桃树的花 (见模型和图A) 结构相对来说比较简单。径向对称, 两性花 (一朵花中包含雌蕊和雄蕊), 花为五环轮生。最外层的花萼由5片绿色萼片 (1) 组成, 5片萼片往下折叠, 并在底部连接在一起。由外往内第二层为5片单独的花瓣 (2), 花瓣底部慢慢变窄。不同形状的花萼和花瓣一起被称作花被 (花冠)。花朵的白色可以将光线全部反射或让光线穿过。花萼和花瓣是花生殖功能较为次要的部分, 它们的作用主要是保护花的器官, 并吸引昆虫传播花粉。

为了能进一步了解花这两部分的结构模型, 推荐将前面部分取掉, 这样就可以从这边观察到雄蕊和雌蕊了。

雄蕊 (4) —— 雄性生殖器官位于管状花托 (3) 的边缘, 呈3轮排列 (共30枚, 在再生标准上可能更多, 约为6X5), 由被称作花丝 (5) 的针状瘦柄和黄色花药 (6) 组成。花药由2个花药室 (7) 组成, 每个花药室中包含两个可以产生花粉的花粉囊。花药室由一个不育部分连接, 称为药隔。花粉成熟后, 花粉囊某个特定部位破裂, 释放花粉。内轮雄蕊比外两轮雄蕊要稍短一些。

独立子房 (8) (雌性生殖器官) 位于花的中央, 并位于花托之上 (在模型中, 子房可转来转去, 并且可以取下来)。甜櫻桃的子房由边缘连于一起的单心皮 (9) 组成。心皮缝合处可见一条沟 (凸出式缝合), 一直从子房一侧延伸至花柱。柱头 (11) 位于长而直立的花柱 (10) 顶端。柱头是接受花粉以及花粉萌发的场所。花粉管通过趋化吸引, 经过柱头组织和花柱, 一直往下延伸生长, 直至与胚珠 (12) 内部的卵子结合。

心皮内有两个固定在胎座上的倒生胚珠 (朝下开口) (只有将子房模型转到适当位置才能看到)。櫻桃的两个胚珠, 通常其中一个死亡, 另外一个发育成櫻桃果实 (见下)。

受精作用之后以及果实成熟过程中, 花托上侧的花瓣掉落。花柱枯萎后也掉落, 仅在果梗相对位置留下一个很小的记号。

图A-甜櫻桃花 (*Prunus avium*)

# 甜樱桃果实，放大倍数为3倍

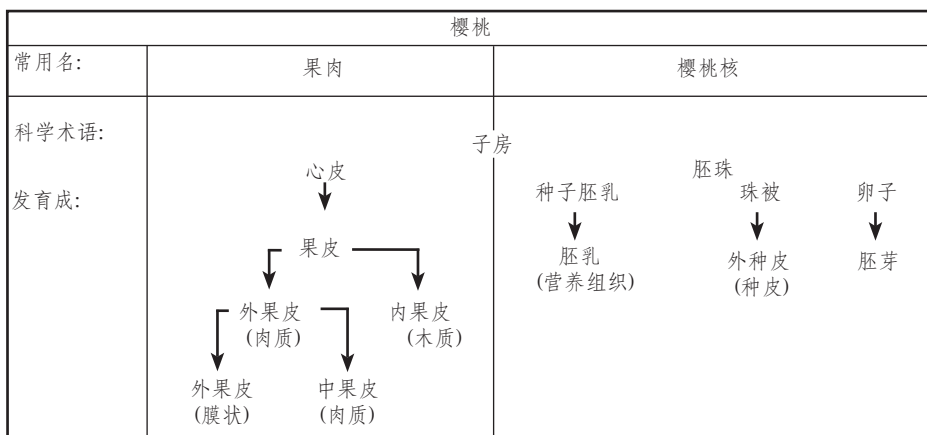
甜樱桃肉质多汁的果实（参见模型和图B）是一种闭果。在自然界中，它可长至直径2cm大。在闭果中，果皮（1），由心皮发育而来，在播种过程中，果皮将种子全部或部分包住。在各种闭果中，樱桃属于所谓的核果。在核果中，果皮分为外果皮（2）和内果皮（3）（也见表C）。当樱桃果实成熟时，外果皮细胞高度分化并膨胀，并合成有机酸和糖类。这个过程使得外果皮变厚，并呈现肉质多汁。而内果皮则木质化，并成为樱桃种子外膜。在内果皮相对应于果皮（凸起）缝合处（4）可见一条沟。樱桃核和樱桃种子并非相同！外果皮最外侧的组织是表皮，与是一层膜状组织的外果皮（5）区分开来，外果皮的主要部分形成我们食用的果肉（中果皮）（6）。

在模型中不可见：在樱桃核内部是胚芽，由胚珠中受精的卵细胞发育而来。胚芽由两片子叶、茎和根的生长点组成。最初，胚芽被包在营养组织（胚乳）内，但是，当种子开始成熟，胚芽发育成熟之后，营养组织被胚芽全部分解吸收。胚芽和胚乳由一层种皮（外种皮）包被，种皮由胚珠的珠被发育而来。在樱桃果实中，外种皮相对较薄，只有将内果皮去掉之后，才能看到。

当樱桃果实成熟，中果皮中所含有的叶绿素（绿色）被分解，果实呈现微黄色和微红色。微黄色色素为存在于质体中的类胡萝卜素，而微红色色素则为存在于液泡中的花色素类。当果实成熟，果实颜色发生变化，就与秋天叶片颜色变化的过程一样。

当樱桃果实成熟，由花梗发育而来的果梗（7）变长，同时由于加固因子的大量增加，果梗弹性增强，这使得果梗可以承受住樱桃果实的重量。在核果发育的最后阶段，果梗特定区形成一个略微增厚区（8），果实将从果梗上脱落。在叶梗的上尾部，由激素调节的分离组织（自然创伤木栓）发育，在那里，果实将从果梗上脱落下来，并在适当的时机发育成樱桃树。在脱落点（9），樱桃连梗一起脱落下来。

图B-甜樱桃果实（*Prunus avium*）（核果）



图C-科学术语和甜樱桃(*prunus avium*)果实的发育



**3B SCIENTIFIC® PRODUCTS**

---

**3B Scientific GmbH**

Ludwig-Erhard-Str. 20 • 20459 Hamburg • Germany • [www.3bscientific.com](http://www.3bscientific.com)

Subject to technical amendments.

© Copyright 2022 3B Scientific GmbH