

Aspectos teóricos da enxertia e da borbulhia

- **Histórico:**

- Manuscritos de Aristóteles (384 a 322 AC)
- Império Romano - enxertia popular
- Paulo (Romanos 11:12-24) enxertia oliveira boa x selvagem
- Renascença (1350 a 1600 DC) - renovação interesse
- Século XVI - enxertia de fenda e encostia Inglaterra
- Século XVIII (Stephen Hales) - enxertia tripla, sobrevivência árvore central sem sistema radicular
- Thouin (1821): 119 métodos de enxertia
- Vöchting e Duhamel: anatomia do enxerto
- Bailey (Livro do viveirista, 1891): descreveu e ilustrou métodos de enxertia e borbulhia nos EUA

- **enxertia:**

- arte de conectar dois pedaços de tecidos vivos para originar uma planta única
- borbulhia: dimensão reduzida, apenas uma gema
- enxerto (epibioto), porta-enxerto (hipobioto), interbioto
- natural

- **câmbio vascular:**

- fina camada entre a casca (floema) e o lenho (xilema)
- células câmbio enxerto e porta enxerto justapostas
- calos: fundamental para a junção do enxerto

- **aplicações:**

- baixo percentual de enraizamento
- exigências edafo-climáticas
- redução de porte
- substituição de copa
- enxertias múltiplas
- ponte

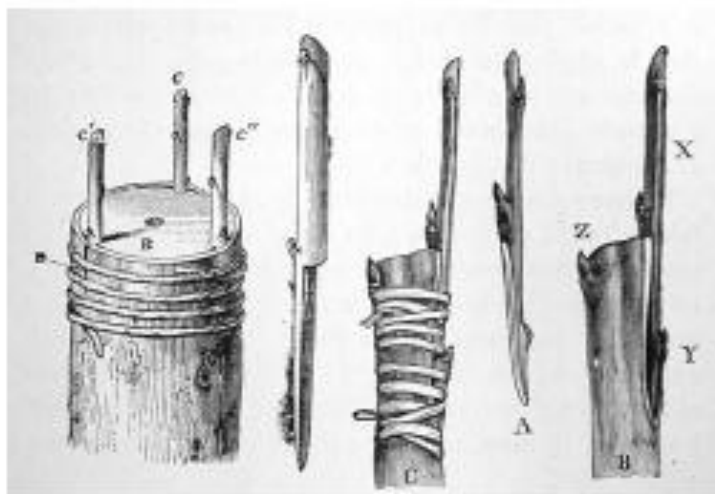
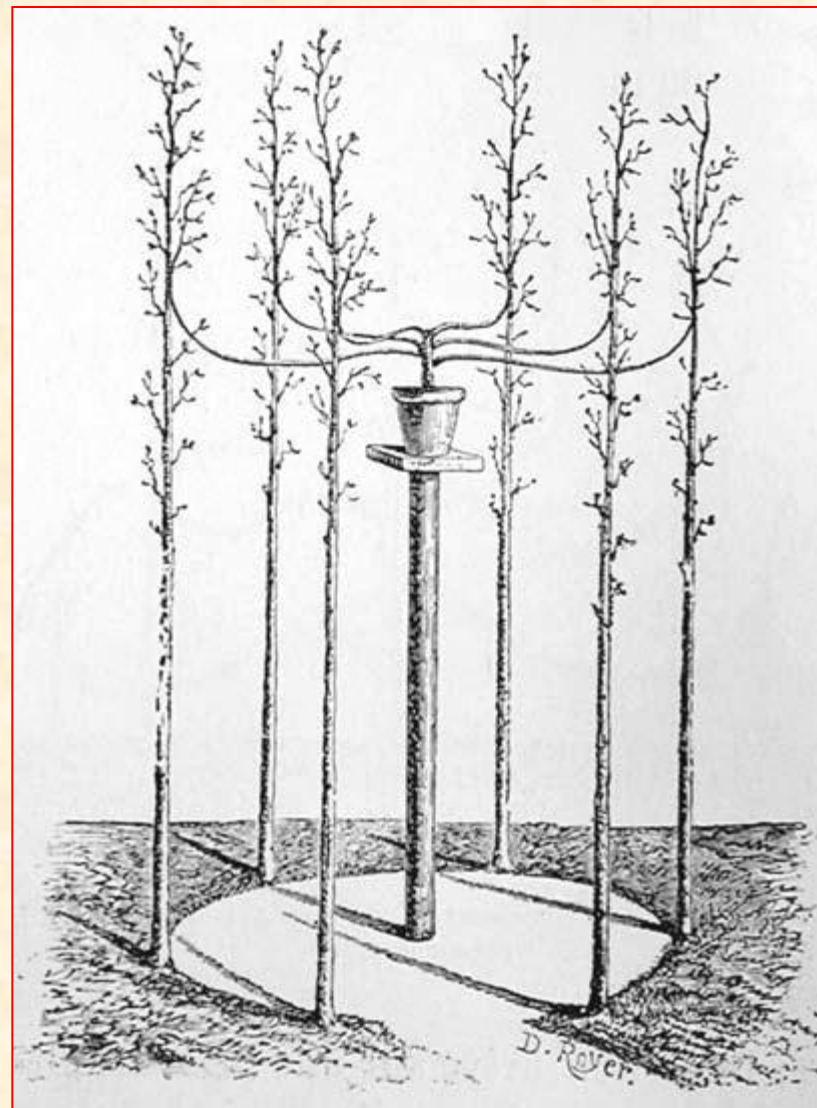


Figure 6
Bark grafting as illustrated in *The Art of Grafting and Budding* (1910) by Baltet.

O enxerto por “encostia” foi uma técnica de propagação mais importante antes da introdução da propagação por névoa



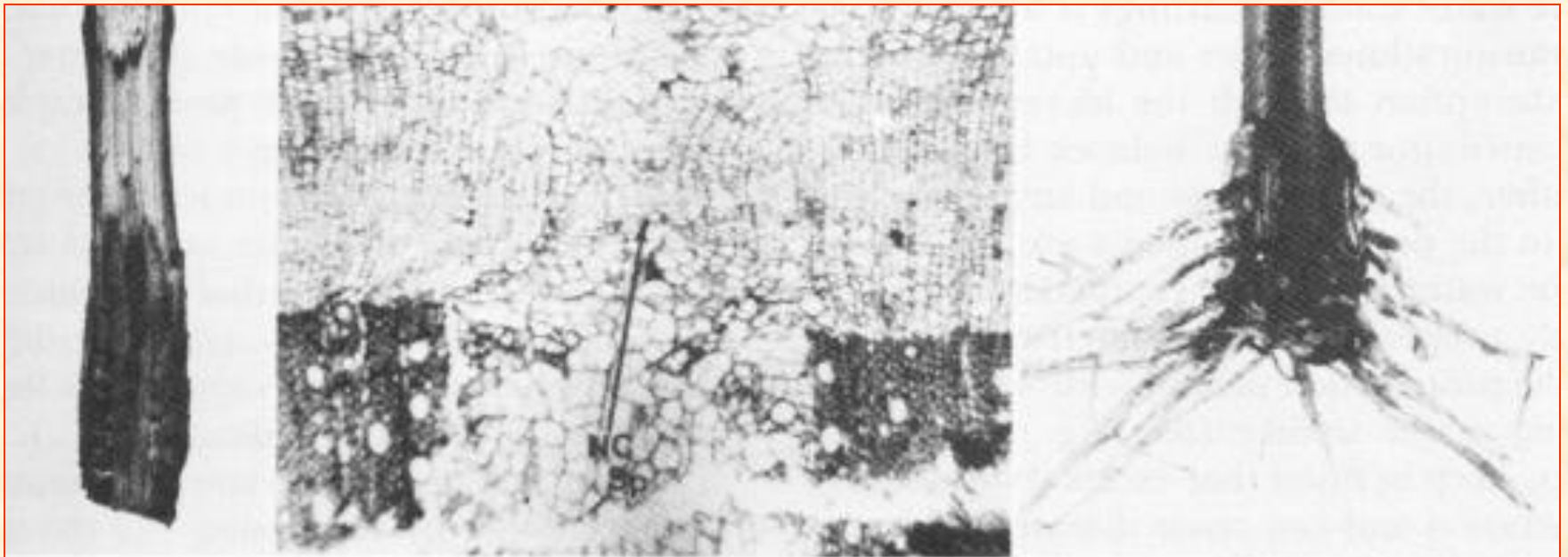


FIGURE 9-25 *Left:* Split-base treatment. One half of the split stem base has been removed to show the nodular callus in the split. *Middle:* Split base—transverse section near the apex of the wound. The split (Sp) here is narrow and, consequently, the new cambium (NC) re-forms across the split instead of forming salients as in, *right*, split base. Note roots emerging in ranks from the wound. (From MacKenzie, Howard, and Harrison-Murray (207).)

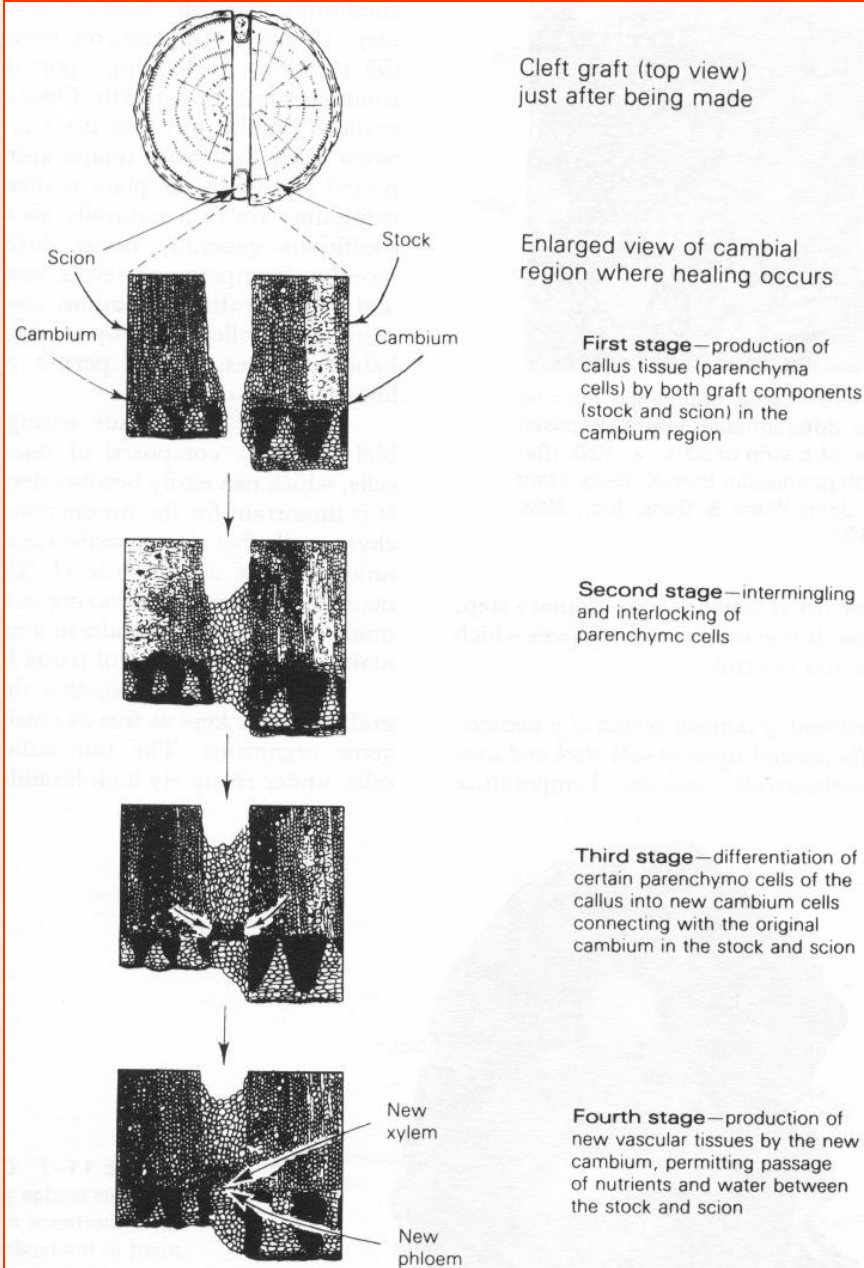


FIGURE 11-5 Diagrammatic developmental sequence during the healing of a graft union as illustrated by the cleft graft.

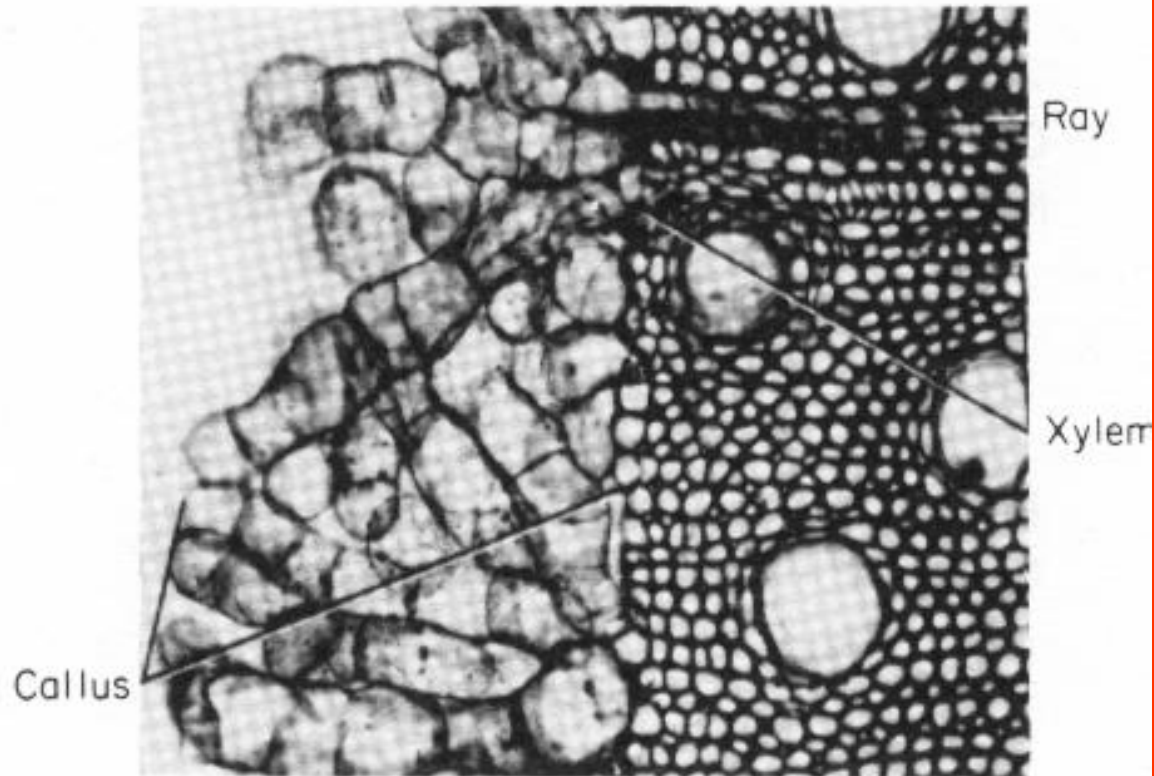


FIGURE 11-6 Callus production from incompletely differentiated xylem, exposed by excision of a strip of bark. $\times 120$. (Reprinted with permission from K. Esau, *Plant Anatomy*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1953.)

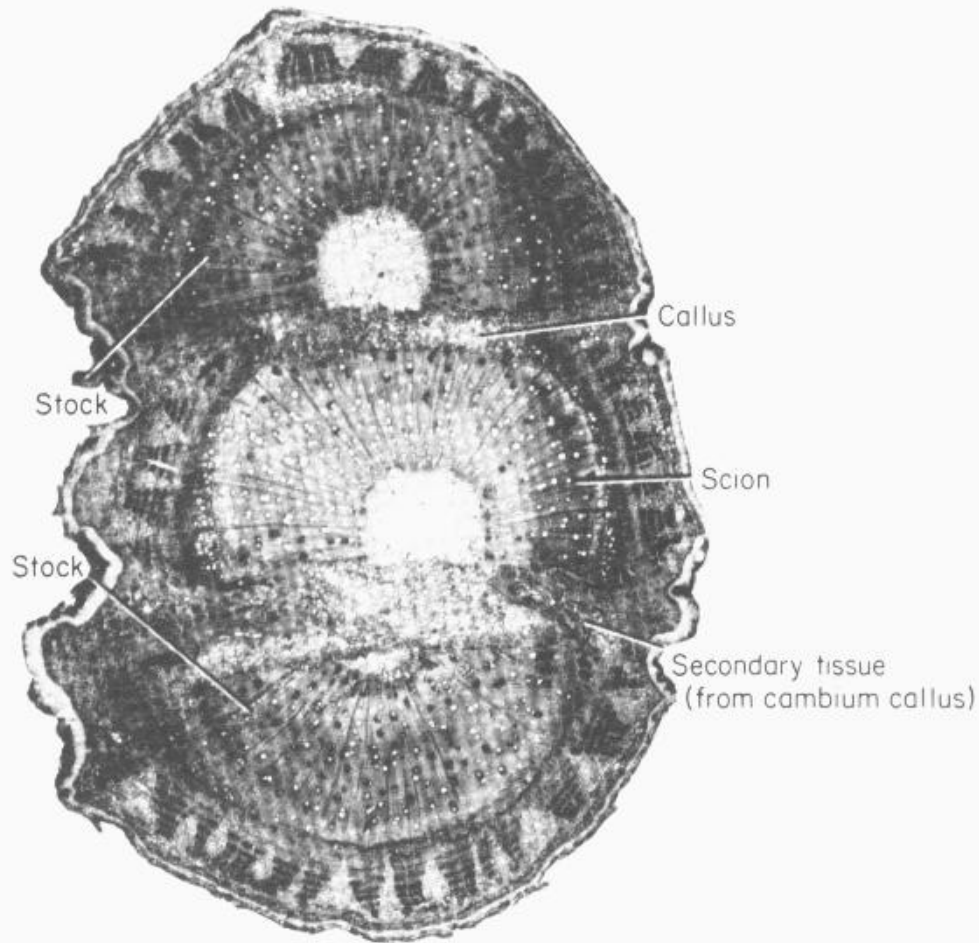


FIGURE 11-7 Cross section of *Hibiscus* wedge graft showing the importance of callus development in the healing of a graft union. Cambial activity in the callus has resulted in the production of secondary tissues which have joined the vascular tissues of stock and scion. $\times 10$. (Reprinted with permission from K. Esau, *Plant Anatomy*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1953.)

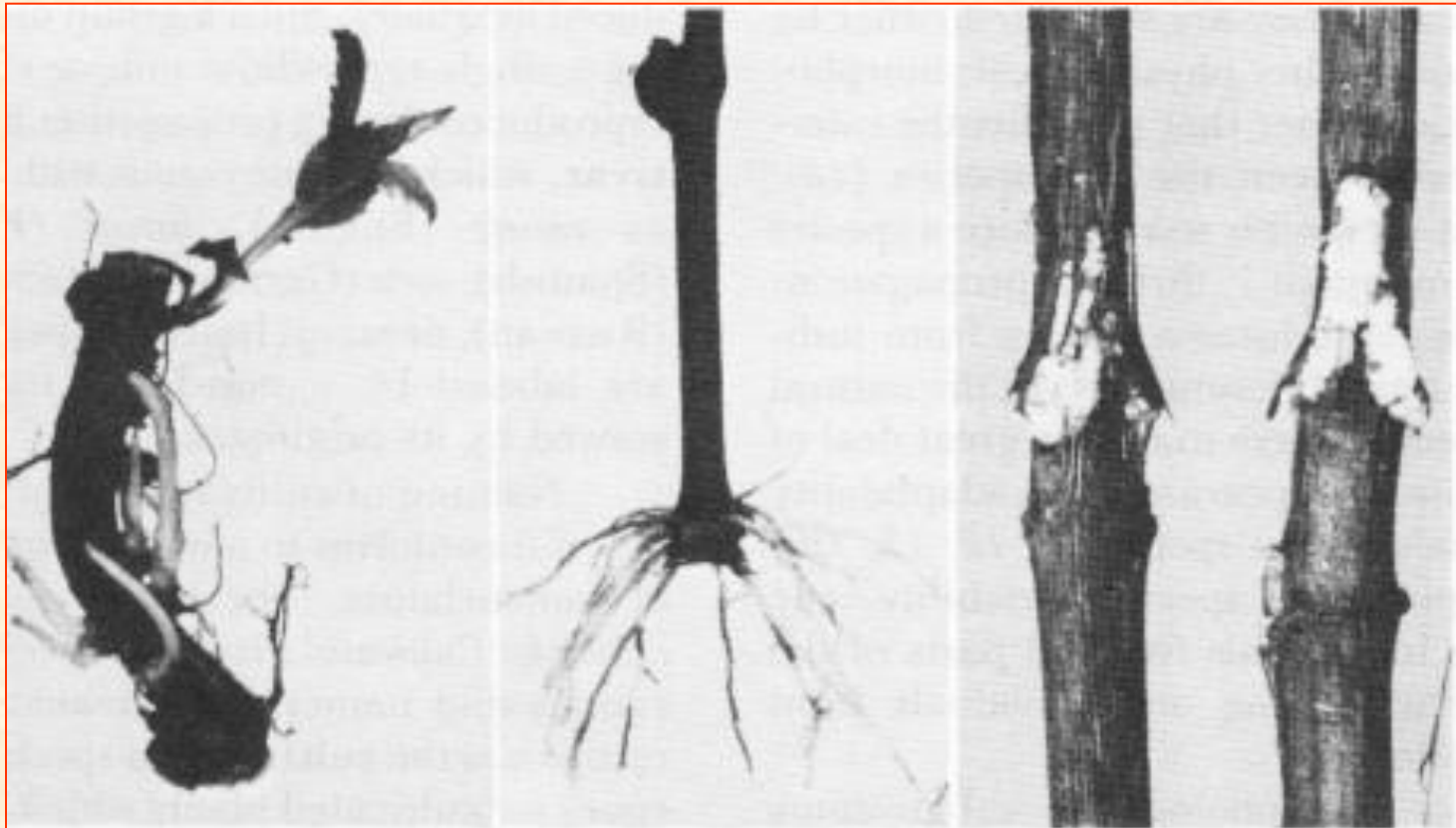


FIGURE 1-6 Types of regeneration occurring in asexual propagation. *Left:* Adventitious shoots growing from a root cutting. *Center:* Adventitious roots developing from the base of a stem cutting. *Right:* Callus tissue produced to give healing of a graft union.

- **União nas enxertias:**

- essencialmente cicatrização de ferimento
- seções frescas de tecidos do enxerto mantêm capacidade meristemática e em contato com tecidos do porta-enxerto sofrem atividade cambial

- **Etapas da soldadura:**

- formação de material necrótico tecidos lesados
- acúmulo intenso de dictiossomos (complexo de Golgi), promovendo a interligação das células através da liberação de vesículas que migram até as membranas facilitando a adesão
- formação do calos de conexão a partir de camadas externas não danificadas do câmbio preenchendo espaços
- formação do câmbio
- formação de tecidos vasculares a partir de células do câmbio
- não há fusão de protoplastos
- manutenção da hidratação é fundamental pela espessura das paredes celulares

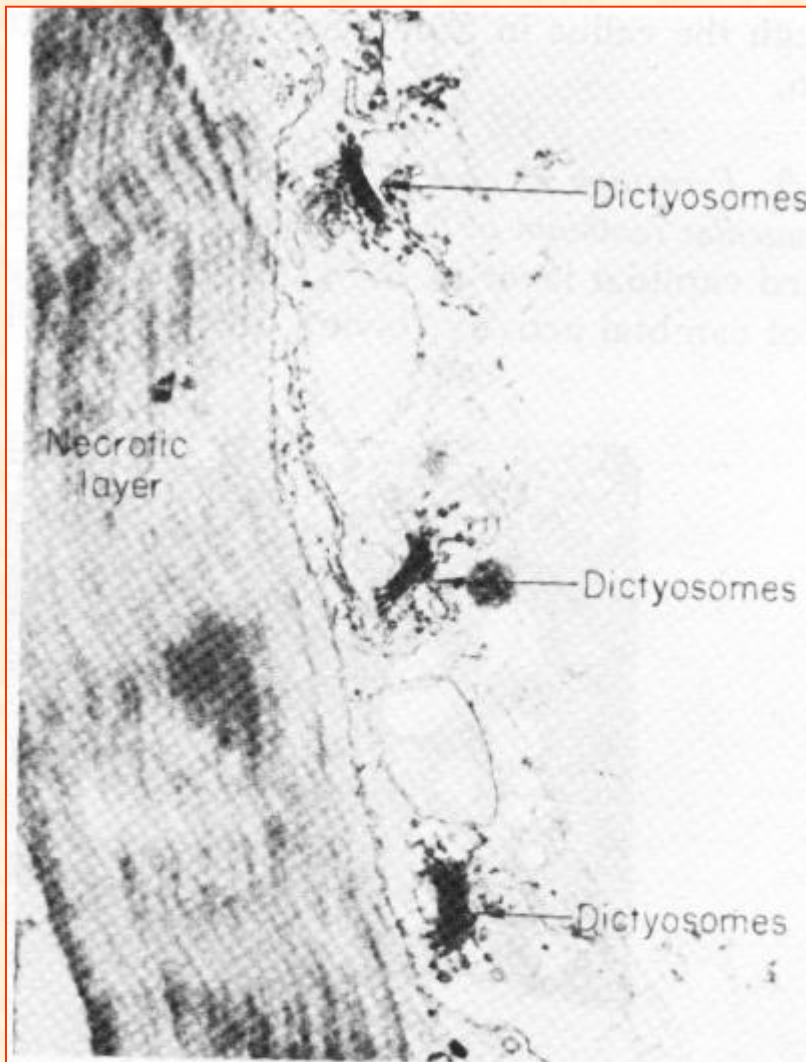


FIGURE 11-8 Accumulation of dictyosomes along the cell walls adjacent to the necrotic layer at six hours after grafting in the compatible autograft in *Sedum telephoides*. $\times 17,500$. (Courtesy R. Moore and D. B. Walker (119).)



FIGURE 11-9 Cambial bridge developing through callus in mango "chip bud" graft union—after 12 days. Sc, scion; St, stock; Ph, phloem; Xy, xylem; C, cambium; Ca, callus; LC, laticiferous canal. (Courtesy J. Soule (170).)

- **Incompatibilidades:**

- ausência ou reduzidas taxas de sucesso na enxertia
- união inicial e ruptura posterior
- formação de calos é fundamental presença câmbio
 - principalmente nas dicotiledôneas
 - monocotiledôneas sem atividade cambial (meristemas intercalares)
- inter-específicas:
 - citros: laranja, limão, pomelo, mandarins e limas
 - prunóideas: *P. persica* (pêssego), *P. amygdalus* (amêndoa), *P. armenica* (damasco), *P. doméstica* (ameixa-européia), *P. salicina* (ameixa-japonesa)
- inter-gêneros:
 - *Poncirus trifoliata* x *Citrus sinensis*
 - *Cydonia oblonga* (marmeleiro) x (*Pyrus comunis*) - inverso não é possível
- inter-famílias:
 - trevo-doce (Leguminosae) x girassol (Compositae)

- **Sintomas da incompatibilidade:**
 - má-formação na união de enxertia
 - morte rápida do enxerto
 - grandes diferenças de vigor
 - quebras claras e lisas (até 2 anos após enxertia)
- **Tipos de incompatibilidade:**
 - localizada:
 - união enxerto x porta-enxerto frágil
 - sem conexão câmbio e tecidos vasculares
 - distúrbio anatômico
 - inter-enxerto mutuamente compatível
 - translocada:
 - inter-enxerto não resolve
 - degeneração do floema (linha necrótica marrom na casca)
 - engrossamento da porção superior

- causada por vírus:
 - presença dos patógenos (vírus, micoplasmas)
 - “tristeza” dos citros:
 - laranja-ácida (*C. aurantium*) x laranja-doce (*C. sinensis*)
 - “declínio” do pessegueiro
 - micoplasmas
- **Causas da incompatibilidade:**
 - anatômicas, bioquímicas , fisiológicas:
 - incompatibilidade entre alguns cvs. pêra x marmelo:
 - prunasina (marmelo) translocada via floema para o pessegueiro, quebra enzimática da prunasina na região do enxerto (ác. hidrocianico) impedindo atividade cambial, distúrbio anatômico entre xilema e floema (destruído impedindo transporte de açúcares)
 - amigdalina (pessegueiro): quebra resulta produção de cianeto e benzaldeído
 - produção e acúmulo de lignina:
 - microscopia eletrônica mostra falhas no acúmulo de lignina na linha de união em uniões incompatíveis (celulose apenas)

- deposição de suberina:
 - combinações incompatíveis resultam no acúmulo originando camada necrótica, causando senescência e colapso letal
- aumento da atividade enzimáticas:
 - fosfatases-ácidas
 - peroxidases

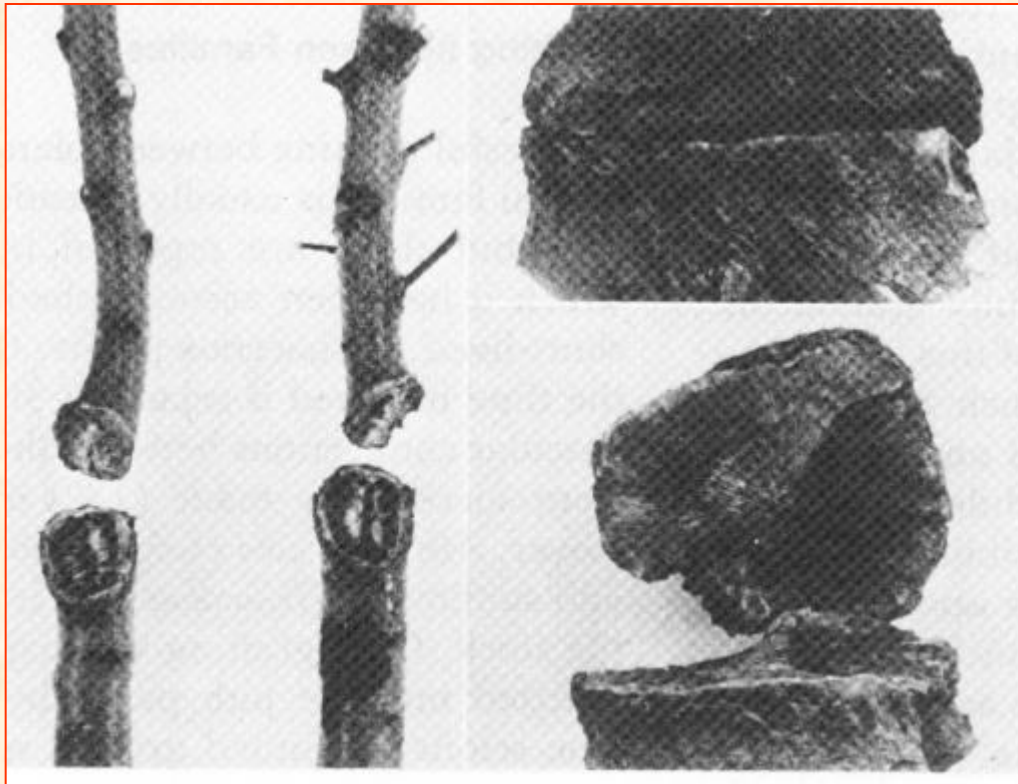


FIGURE 11-17 Breakage at the graft union resulting from incompatibility. *Left:* One-year-old nursery trees of apricot on almond seedling rootstock. *Right:* 15-year-old 'Texas' almond tree on seedling apricot rootstock which broke off cleanly at the graft union—a case of "delayed incompatibility" symptoms.

FIGURE 11-19 Radial sections through two fruit-tree graft unions. *Left:* A strong, well-knit compatible graft union. *Right:* A weak, poorly connected union, showing incompatibility symptoms.

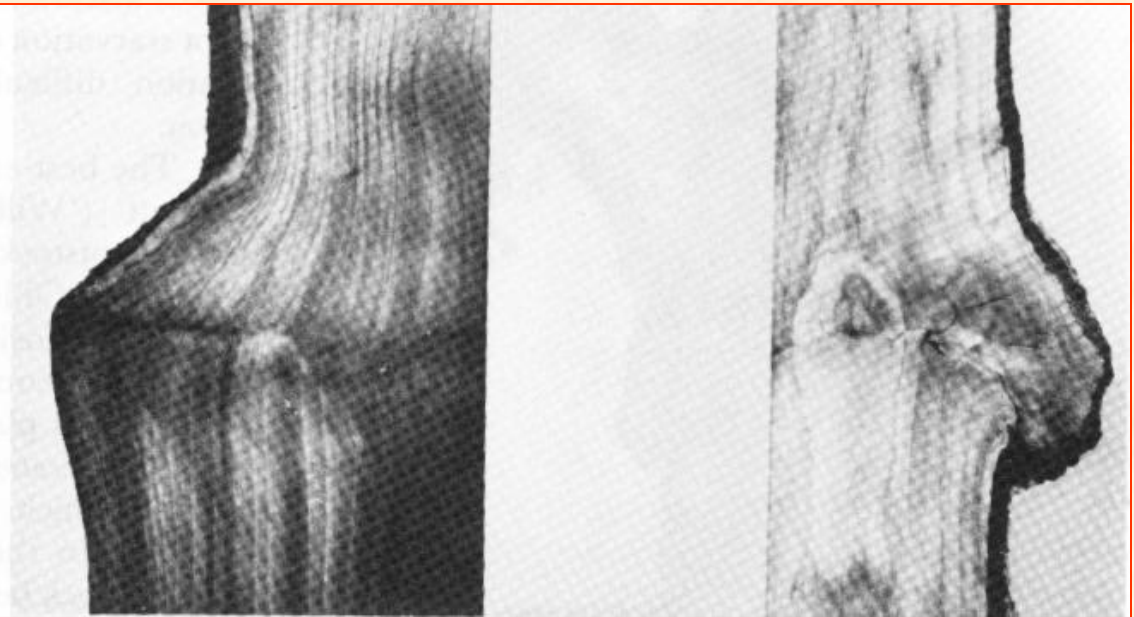
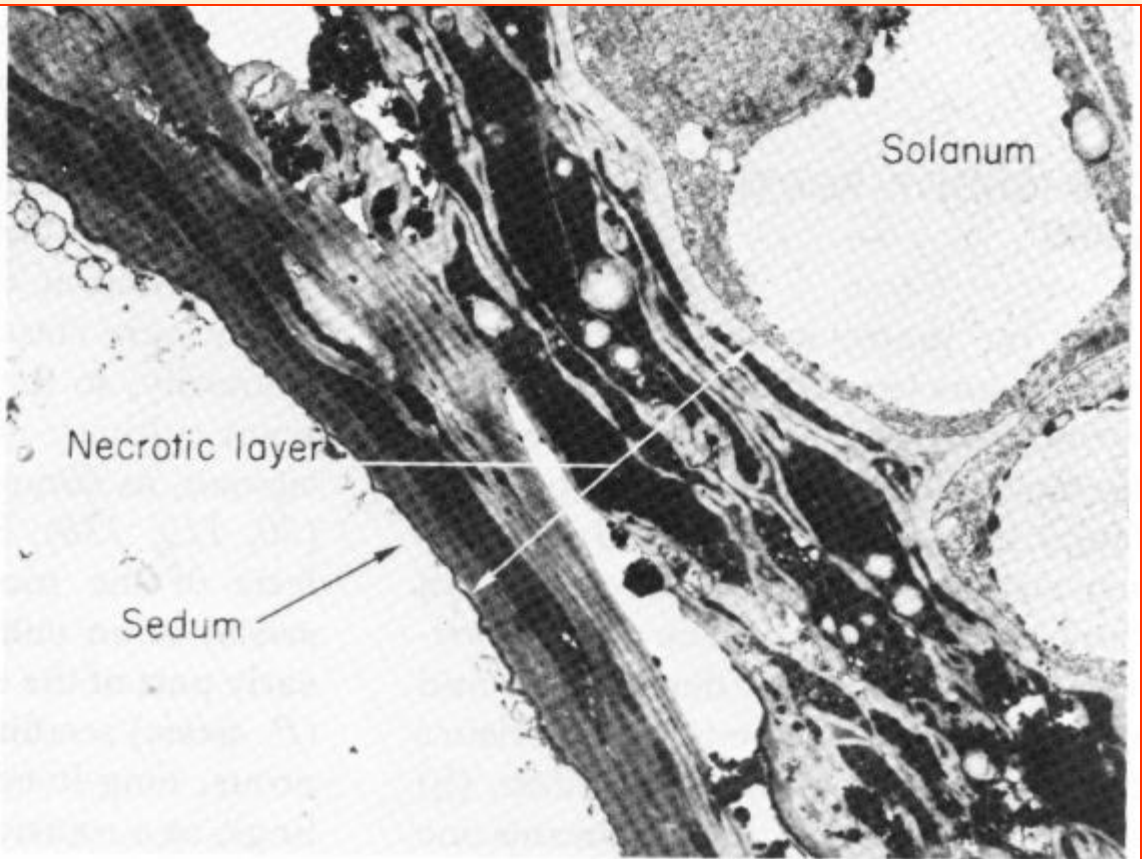




FIGURE 11-20 It is possible for the scion to overgrow the stock and yet develop into a large, strong tree. Such overgrowth is shown here for the Caucasian wingnut (*Pterocarya fraxinifolia*) grafted on *Pterocarya stenoptera*.

FIGURE 11–22 The graft interface of an incompatible graft between *Sedum telephoides* and *Solanum pennellii* at eight days after grafting. Lethal cellular senescence in *Sedum* has resulted in the formation of a necrotic layer of collapsed cells that separates the two graft partners. $\times 5000$. (Courtesy R. Moore and D. B. Walker (115).)



BOX 8 GETTING MORE IN DEPTH ON THE SUBJECT

CELLULAR RESPONSES OF COMPATIBLE AND INCOMPATIBLE GRAFTS



At the cellular level, the initial stages of graft union formation were similar between the incompatible combination (heterografts) of *Sedum telephoides* (Crassulaceae) on *Solanum pennellii* (Solanaceae) and those occurring in a compatible autograft of *Sedum* on *Sedum*. However, after 48 hours, *Sedum* cells in the incompatible graft deposited an insulating layer of suberin along the cell wall. The cell walls later underwent lethal senescence and collapse and

formed a necrotic layer of increasing thickness (Fig. 44) (101, 103). Associated with this cellular senescence in *Sedum* cells was a dramatic increase in a hydrolytic enzyme, acid phosphatase (102). Rather than callus cells interlocking, the thick necrotic layer prevented cellular connections, which led to scion desiccation and eventual death. Interestingly, the *Solanum* rootstock did not show the rejection response that the *Sedum* scion did.



FIGURE 12-1 Cultivars of the Persian (English) walnut (*Juglans regia*) grafted on *J. hindsii* rootstocks. The characteristics of these two species remain distinctly different after grafting, exactly to the junction of the graft union.



(a)



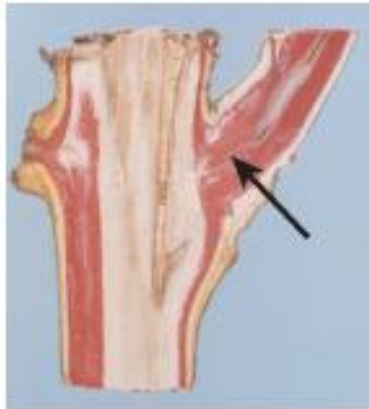
(b)



(c)

Figure 13

TopWorking. (a) Inlay bark graft in top working an orchard. (b) Top worked citrus grove in Sicily using an inlay bark graft. (c) Smaller citrus liner with inlay bark graft.



(a)



(b)

Figure 32

(a) Compatible apple chip bud with vascular continuity indicated by red dye, azosulfonate. (b) Unsuccessful chip bud with vascular discontinuity, as indicated by no visible dye. Courtesy M. R. Warmund.

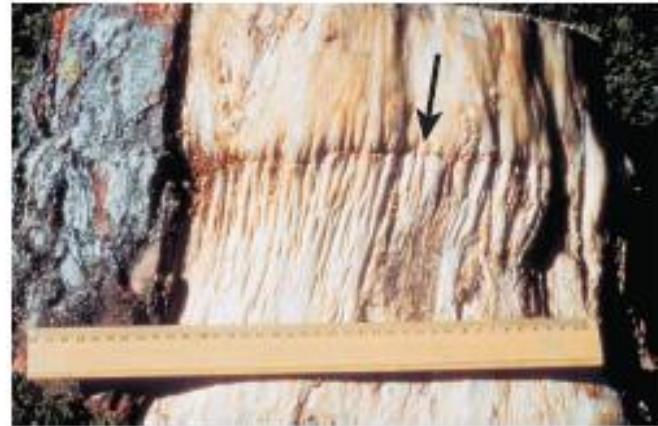
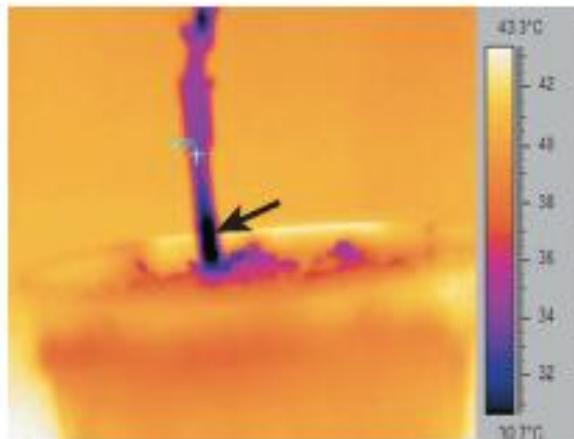
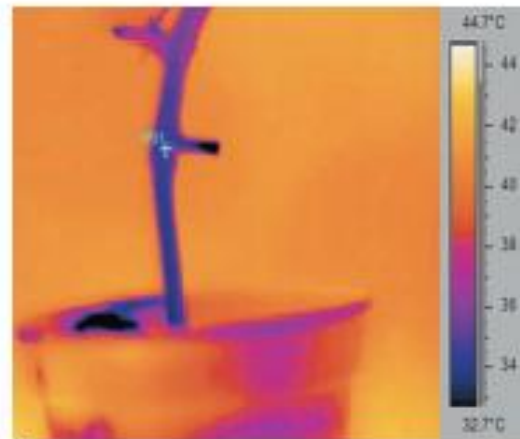


Figure 34

Graft incompatibility occurring some 15-plus years after the Monterey pine (*Pinus radiata*) was grafted.



(a)



(b)

Figure 35
Graft compatibility affects water uptake. (a) Arava melon showing hotter scion and cooler temperature in *Cucurbita* rootstock (arrow) with noncompatible grafting combination. (b) Compatible graft showing uniform temperature between scion and rootstock. Differences in temperature gradients determined with a thermal camera. Courtesy M. Edelstein.



(a)



(b)

Figure 37

Undesirable suckering of rootstocks. (a) *Hamamelis vernalis* "Sandra" grafted on *Hamamelis vernalis* rootstock, and (b) rootstock suckers on recently grafted *Ulmus alata* "Lace Parasol" grafted onto seedling *Ulmus alata*. The suckers will need to be removed. Photo courtesy B. Upchurch.



(a)



(b)

Figure 38

While rootstock outgrowth is not desirable, a large, strong tree can still develop. (a) Sweet orange rootstock used for dwarfing, overgrowing the grapefruit scion. (b) Rootstock overgrowing scion on *Morus alba* "Platanifolia." Photo (b) courtesy B. Upchurch.



(a)



(b)

Figure 39

Scion or rootstock outgrowth can still lead to a large, strong tree. Such outgrowth (arrows) is more related to the genetic tendency for growth, than to incompatibility. (a) Scion overgrowing rootstock: *Acer pentaphyllum* on *A. pseudoplatanus* rootstock, and (b) grapefruit scion on sour orange rootstock, which tolerates alkaline, heavy soils, but can be susceptible to *Trestza*. Photo (a) courtesy B. Upchurch.

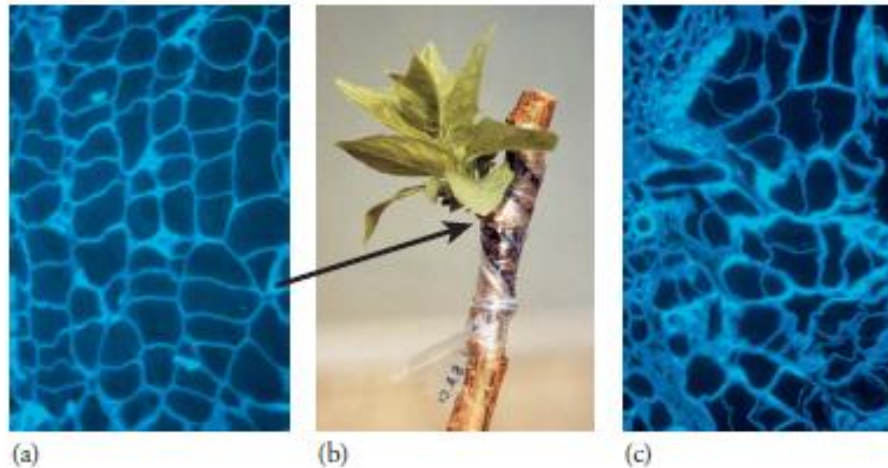


Figure 40

Callus bridge formation in graft union of compatible and incompatible *Prunus* spp. (a and b) Compatible 'Luitzet' apricot grafted on 'Myrobalan' standard plum rootstock. (a) Callus in graft union from a compatible graft 21 days after grafting. The cells show an orderly disposition and are uniformly stained (160x magnification). (c) Callus from Incompatible graft of 'Monique' apricot on 'Myrobalan' standard plum rootstock ten days after grafting. The cells show an irregular disposition and the cell walls are thick and irregular. Courtesy P. Enea (48).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 4

(a) Spring budded *Acer platanoides* using a chip-bud system. (b) A chip-budded crab apple is being wrapped with poly tape (arrow), which will be removed after the graft has taken to prevent girdling the plant. (c) Grow Straight metal shield (arrow) to produce straight, upright growth from the scion bud. The top of the rootstock has been cut off to force out the scion bud. (d) The metal shield system with 'Crimson King' maple T-budded to a seedling rootstock. Courtesy of K. Warren (19).

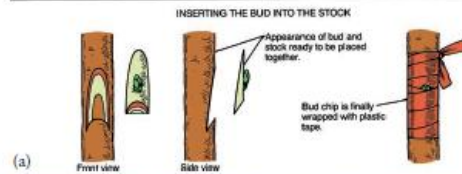
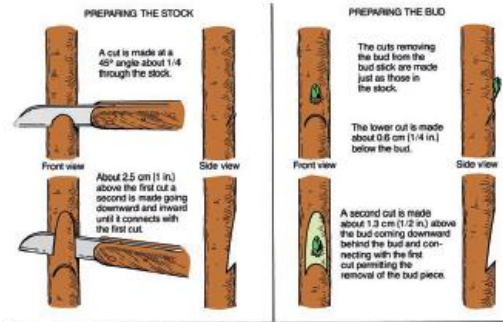


Figure 5
 (a) Chip budding is widely used in propagating woody ornamentals and fruit trees. The bud piece is cut as shown here and covered completely with poly tape. Sometimes the bud is not completely covered. Steps in chip budding. (b) First downward cut in understock, (c) second downward cut, (d) finished cut, (e and f) removal of scion chip (g), insertion of bud, (h) wrapping bud, and (i) finished chip bud.

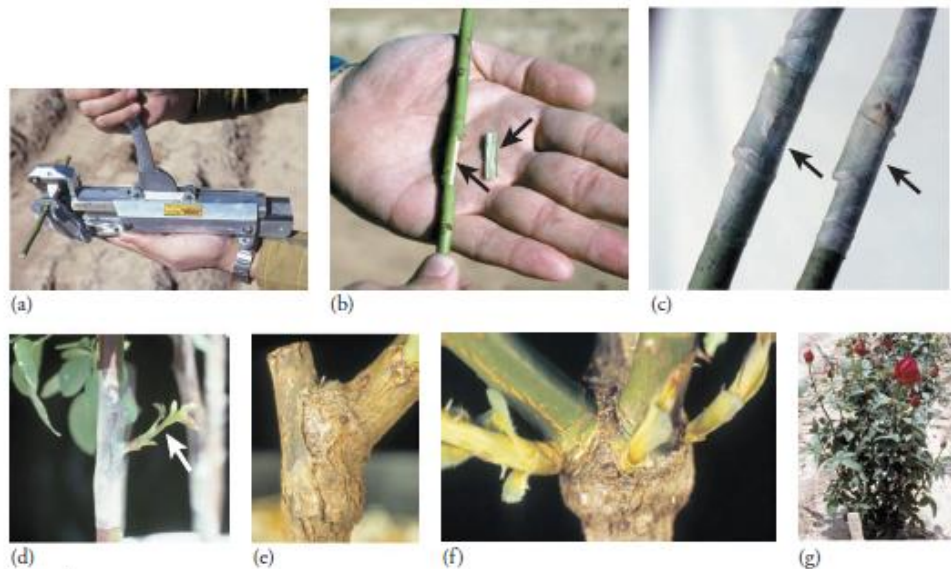


Figure 6

Chip budding of field rose bushes. (a) A tool for chip budding. (b) Machine-cut chip bud—the scion bud with stem section (right, arrow) is slid into the grooves of the machine-notched rootstock (left). (c) Ideally, the scion and rootstock should be of equal diameter. When the diameters are different, it is important that the cambiums of the graft partners be matched on one side. (d) The scion bud (arrow) penetrates through the Parafilm tape. (e) Chip-budded plants form a strong graft union (arrow). The rootstock top has been cut off and the scion shoot system established. (f) Multiple shoot breaks from the chip budded scion. (g) Chip-budded ‘Mirandy’ on *Rosa multiflora* rootstock.

about 2.5 cm (1 in) above. The shield piece should be thin, but thick enough to have some rigidity. A second horizontal cut is then made 1.3 to 1.9 cm (1/2 to 3/4 in) above the bud, permitting the removal of the shield piece. On many cultivars of shade trees in Oregon, professional budders use only a single cut to remove the bud. Two cuts are used on “wood-out” cultivars (see Box 2).

The next step is the insertion of the shield piece containing the bud into the incision in the rootstock. The shield is pushed downward under the two raised flaps of bark until its upper, horizontal cut matches the same cut on the stock. The shield should fit snugly in place, well covered by the two flaps of bark but with the bud itself exposed. A “budder” and “tier” in T-budding field roses are shown in Figures 13 and 14.

Waxing is not necessary, but the bud union must be wrapped with poly tape, budding rubbers, buddy tape, or parafilm to hold the two components firmly together until healing is completed. Parafilm and tape works well for tying and sealing the bud, and the elongating shoot easily penetrates the tape (2, 3). Rubber

budding strips, especially made for wrapping, are widely used for this purpose (Fig. 13), because their elasticity provides sufficient pressure to hold the bud securely in place. The rubber, being exposed to the sun and air, usually deteriorates, breaks, and drops off after

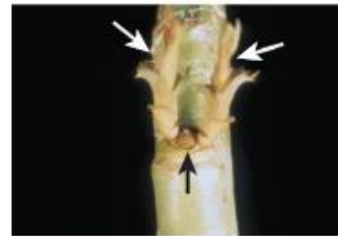


Figure 7

Chip budded rose. Not all chip buds have just one bud. With this chip budded rose, the primary axillary bud did not develop (black arrow), so the two secondary axillary buds (on the same chip bud) have elongated to form shoots. One of the shoots will be removed to allow the other to become the dominant shoot system.

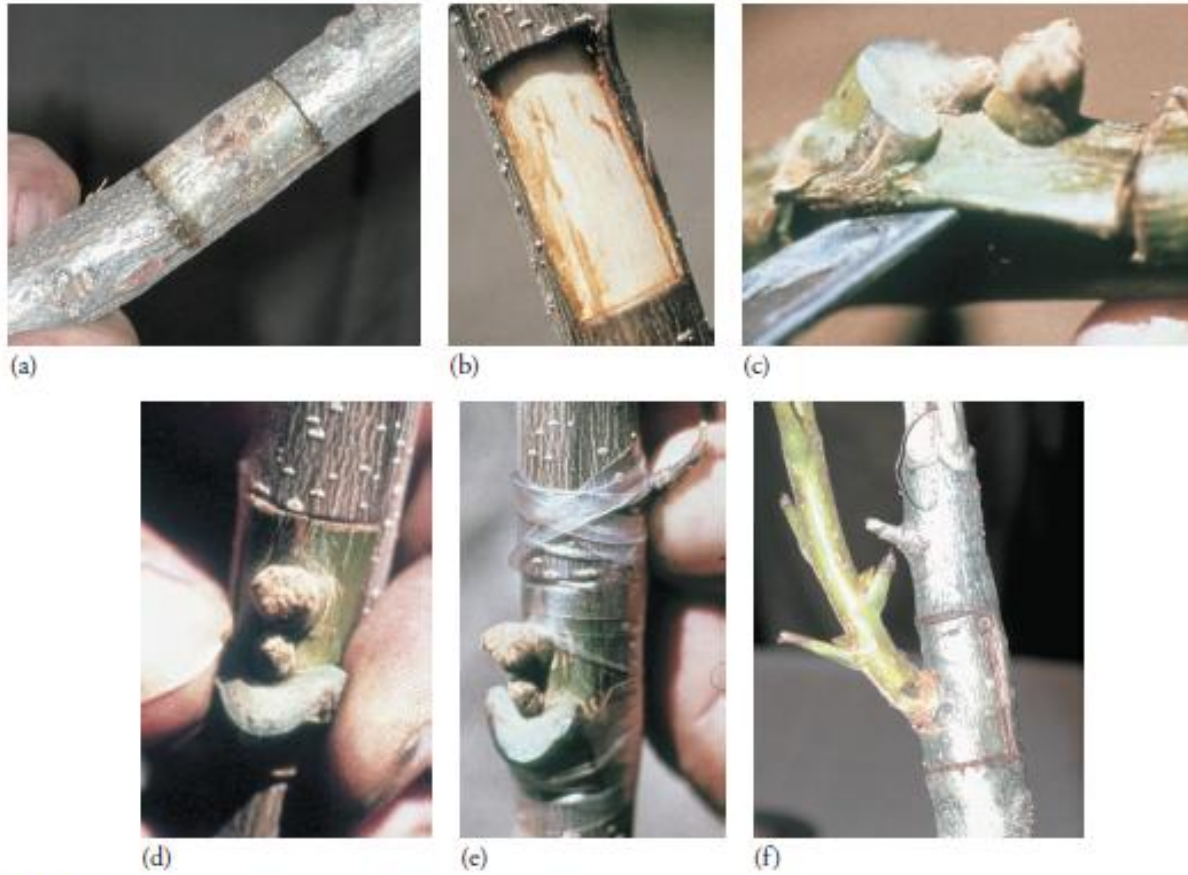


Figure 19

Patch budding process. (a and b) Making cuts on pecan rootstock. (c) Removing patch bud from scion. (d and e) Inserting and wrapping the patch bud without covering the axillary bud. (f) Elongated shoot from patch bud. Photos courtesy L. Lombardini.

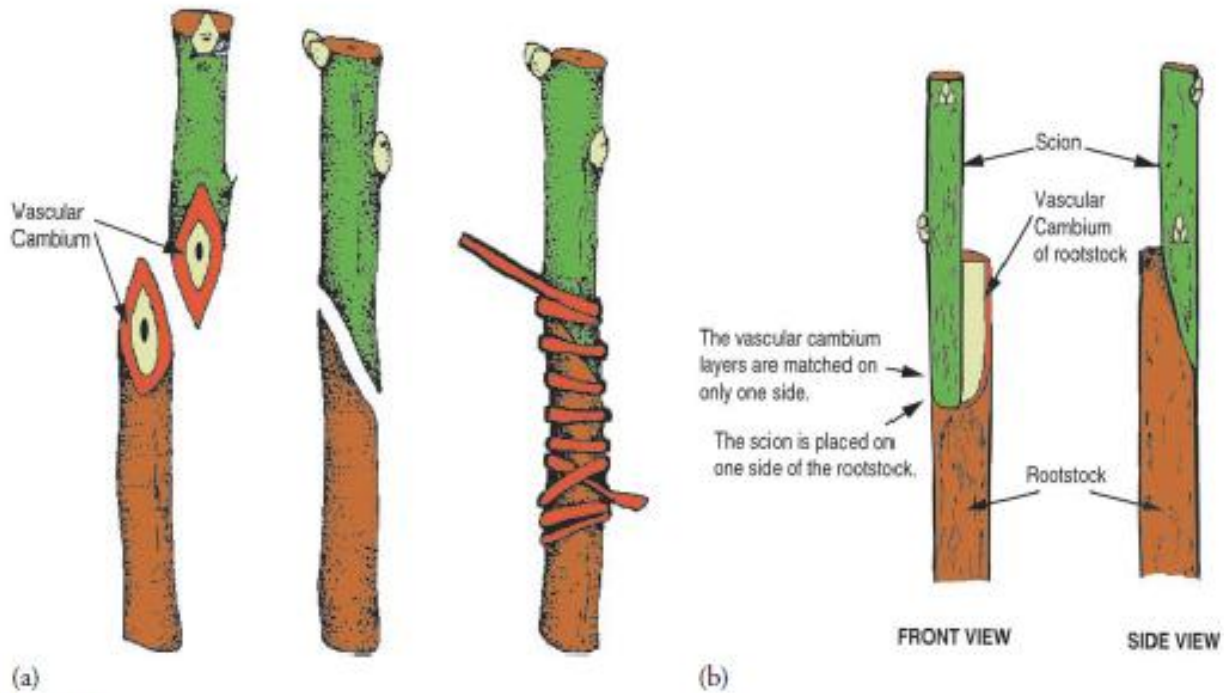


Figure 5
 Splice graft (whip graft). (a) Procedures in making the splice graft with a slice cut that slants across the grafting partners. Ideally, the rootstock and scion are of the same caliber. (b) Method of making a splice graft when the scion is considerably smaller than the rootstock. It is important that the cambium layers be matched on one side.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figure 9

(a) Tools used in making a cleft (split) graft. (b) Making the cleft by splitting the rootstock top. (c) Scionwood with the outside wedge slightly thicker than the inside. (d) Inserting the first of two scions. The split rootstock is temporarily separated by the tool. (e) Cleft grafted yellow kwil (scion) to replace the standard kwil.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Figure 13

Steps in the four-flap or banana graft. (a) Preparing the rootstock by severing the rootstock top. (b) The four bark flaps of the rootstock with the "wood" of the rootstock removed. (c and d) Prepping the scion by removing the bark of the scion with wood left intact. (e and f) Flaps of the rootstock cover the cut surfaces of the scionwood and are temporarily held by grafting tape, then covered with aluminum foil and poly to prevent desiccation. (g and h) A tool for the four-flap graft, which is slid over the rootstock and used to cut and peel the four flaps.



(a)



(b)



(c)



(d)



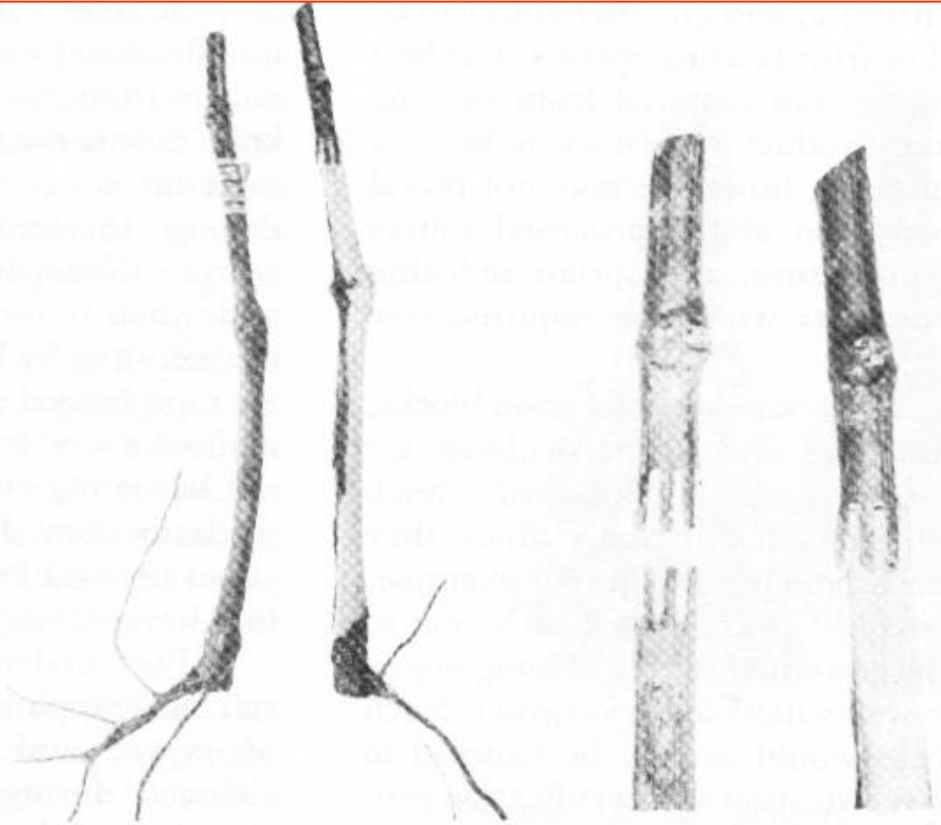
(e)

Figure 24

Topworking an existing orchard using the Inlay bark graft for (a) citrus, (b) pecan and (c, d, and e) peaches. (b) For topworking pecans in Texas, the Inlay bark graft is covered with aluminum foil to reduce the heat load and polyethylene to retain moisture; conditions are too hot for using grafting wax. (c, d, and e) Topworked peach orchard in Israel using an Inlay bark graft. (c and d) The grafts have aluminum covers to reduce heat buildup.

Máquina de Enxertia:

FIGURE 12-21 Grapes propagated by machine grafting. Small, one-budded scions are grafted on rooted cuttings during the dormant season. The graft union is wrapped with a budding rubber, then allowed to callus before planting.





(a)



(c)



(b)

Figure 41

(a and b) Wedge grafting made by French-V grafting devices. (b) Raggett top grafter. (c) Grape graft union healing with profuse callusing (arrow) one month after bench grafting with a wedge graft or French-V. Grafts can be made with these devices much faster than by the whip-and-tongue graft method. These machines can also make a saddle graft by these machines, by reversing the cuts so the scion piece has the saddle shape (see Fig. 11).



(a)



(b)



(c)

Figure 42

(a) Grafting tool for making an omega graft. (b and c) Omega graft locks in place and then is held together with grafting tape. The scion and stock must be the same diameter.



(a)



(b)

Figure 44

Finished grafts from a commercial melon grafting robot. (a) The grafted plants are moved on a conveyor belt system for processing. (b) Splice grafted scion and rootstock held together by a grafting clip.



(a)



(b)

Figure 45

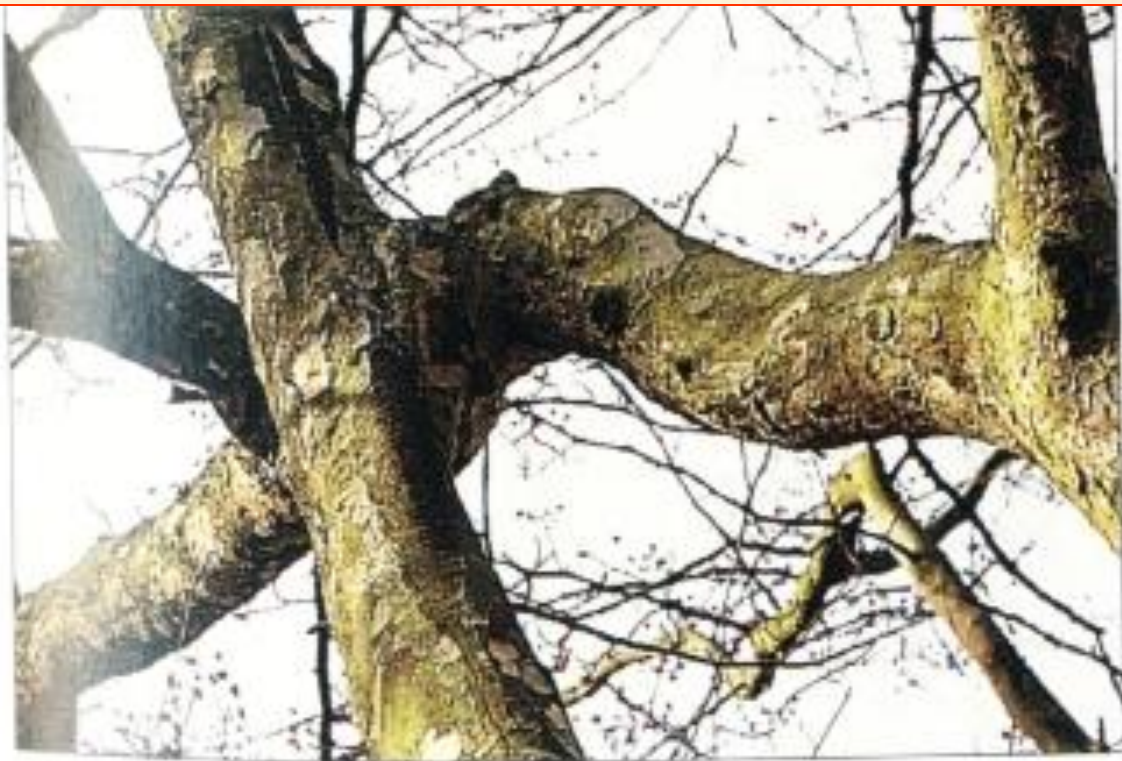
Two techniques used in herbaceous grafting are manual and robotic grafting. (a) Fully automated grafting robot for cucurbits (BRAIN, Saitama, Japan), and (b) semiautomated Korean grafting machine. Plants are grafted at the 2 to 4 leaf stage. The advent of OCG, "tube-grafting" or "Japanese top-grafting" has become the most popular graft for tomato. Grafting robots can make up to 800 grafts/hr, whereas an individual can make 1,000 grafts/day. Photos (a) and (b) courtesy of C. Kubota and M. Peat, respectively

- **Principais técnicas de enxerta:**

- garfagem: segmento de caule, 2 a 4 gemas, tamanho variável
 - fenda (topo ou fenda cheia) - 1 ou 2 garfos (dupla)
 - fenda incrustada (enxertos muito finos)
 - fenda lateral
 - meia fenda (duplo bisel)
 - fenda a cavalo (enxerto em forma de cunha)
 - inglês simples
 - inglês complicado

- borbulhia: apenas uma gema com pequena quantidade de casca com ou sem lenho
 - “escorregamento” da casca (periderme, córtex, floema e câmbio): deve apresentar facilidade de separação do xilema
 - planta deve estar em crescimento
 - método muito rápido (roseira: 2000 a 3000 dia)
 - executada em plantas jovens
 - gema ativa ou dormente
 - porta-enxerto deve estar soltando a casca
 - T ou T invertido (com ou sem lenho)
 - janela
 - placa ou escudo
 - anelar
- encostia: método antigo e pouco empregado
 - cavalo e cavaleiro são plantas individuais
 - lateral simples
 - lingueta (topo)

- sobre-enxertia (*top work*): substituição de copa
 - garfagem fenda-cheia ou fenda-dupla
- inter-enxerta:
 - enxerto-intermediário: enxerto e porta-enxerto incompatíveis
- sub-enxertia: danos significativo ao sistema radicular, enxerta na copa novo porta-enxerto
 - garfagem em fenda-dupla
- enxertia de ponte: dano significativo na casca, acidentes, frio, praga
 - garfagem
- **Condições essenciais ao sucesso:**
 - manutenção da hidratação (mastiques, fitilhos)
 - habilidade do enxertador
 - limpeza
 - ferramentas adequadas;
 - canivetes, tesouras, lâminas, pedras de afiar, etc



UN INJERTO NATURAL

En la naturaleza, los injertos pueden darse entre plantas leñosas de especies parecidas con la corteza delgada, si crecen próximas entre sí. Dos ramas de una planta pueden crecer juntas, como en este ejemplar de Parrotia. El injerto se ha adaptado a las especies cultivadas como método de propagación, aunque en la naturaleza se da de forma accidental, no como una verdadera forma de reproducción.

UNIÓN DEL INJERTO



CÁMBIUM EXPUESTO UNIÓN CALLOSA

El éxito en el injerto depende de la unión del cámbium del portainjerto (véase superior izquierda) y el injerto. Cuando se ponen en contacto, forman una unión entre ambas plantas y la herida se cierra gracias a una capa suberosa o callo (véase superior derecha).

TIPOS BÁSICOS DE INJERTO



INJERTO DE PÚA INJERTO DE YEMA

En el injerto del brote separado, una planta injerto (vástago) se une con el portainjerto, que puede o no ser rebajado. En el injerto de escudete, el injerto toma la forma de una yema simple; el portainjerto es rebajado cuando la yema empieza a desarrollar un vástago.

NAVAJAS Y CORTADORAS



NAVAJA DE JARDINERÍA



NAVAJA DE INJERTAR



NAVAJA DE INJERTO DE ESCUDETE

Es importante utilizar navajas adecuadas para cada tipo de técnica, dependiendo del material a propagar. Use una navaja de jardinería para los cortes corrientes, y un escalpelo para cortar tejido blando como el de cactáceas.



ESCALPELO



TIJERAS

EQUIPO PARA REALIZAR INJERTOS



CINTA ADHESIVA PARA INJERTOS



RAFIA

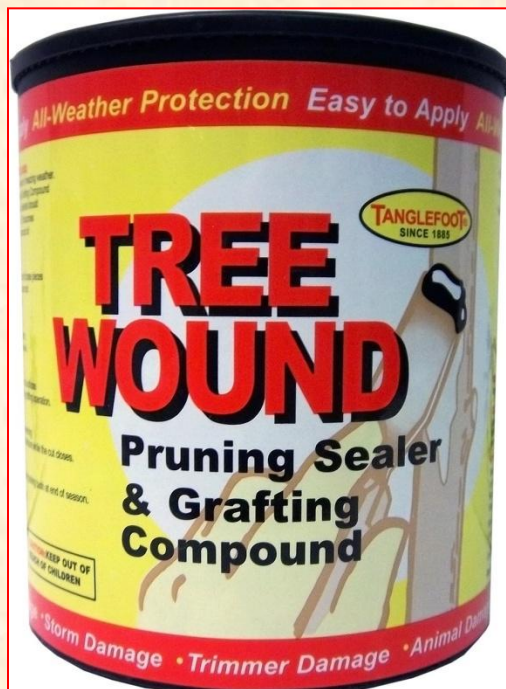


PARCHES PARA INJERTO DE ESCUDETE

La cinta adhesiva, la rafia y los parches de goma se utilizan para mantener el injerto mientras «toma cuerpo». Las sustancias selladoras como el mástico de injerto frío o caliente protegen la corteza de las enfermedades o la sequía.



MÁSTIC DE INJERTAR





Ω -Cut



U-Cut



V-Cut



Width:
3cm/1.2"



- * Total length: 393 ft / 120 m.
- * Made of PE, secure the grafting twig better than those green grafting tapes.



① Pruning extra twigs



② Make grafting cut

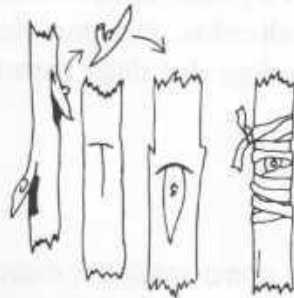


③ Grafting new twig

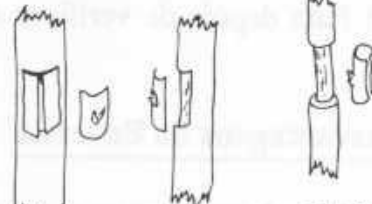


④ Use grafting tape
to bond the cut





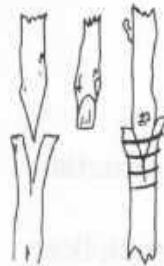
Borbulhia em T normal



Borbulhia em janela

Borbulhia em escudo

Borbulhia anelar



Garfagem em fenda



Garfagem em dupla fenda



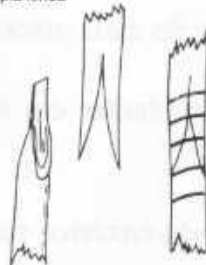
Garfagem em fenda lenda incrustada



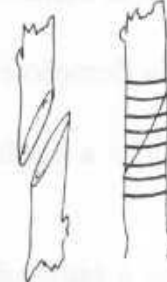
Garfagem em fenda lateral



Garfagem em meia-fenda



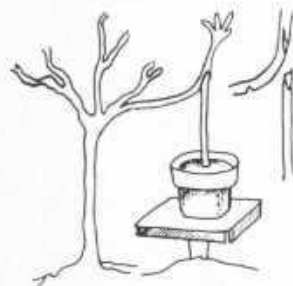
Garfagem em fenda a cavalo



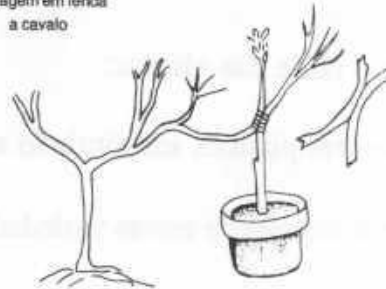
Garfagem a inglês simples



Garfagem a inglês complicado

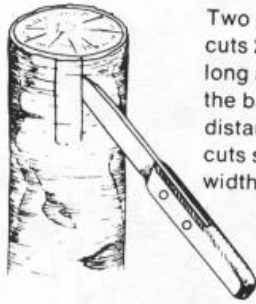


Encostia no topo do cavalo



Encostia lateral

PREPARING THE STOCK



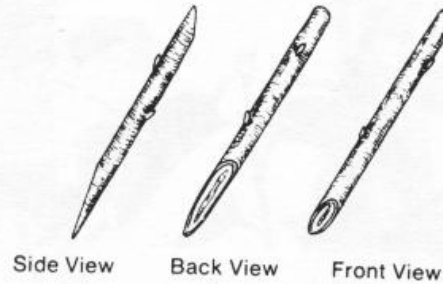
Two parallel, vertical cuts 2.5 to 5cm (1 to 2 in.) long are made through the bark to the wood. The distance between the cuts should equal the width of the scion.

A horizontal cut is made between the two vertical cuts and most of the piece of bark is removed. A small flap is left at the bottom.



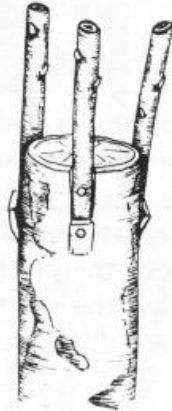
PREPARING THE SCION

The scions are made with a long sloping cut on one side and a shorter cut on the opposite side.



(This side is placed next to the wood of the stock.)

INSERTING THE SCION INTO THE STOCK



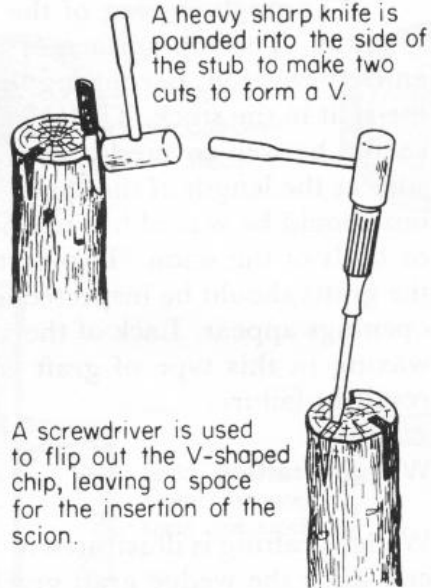
The scions are inserted into the slot made by the removal of the bark. The end of the scion is slipped under the raised flap of bark. Two nails are driven through the scion, one going through the flap.

The grafted stub is then thoroughly waxed.

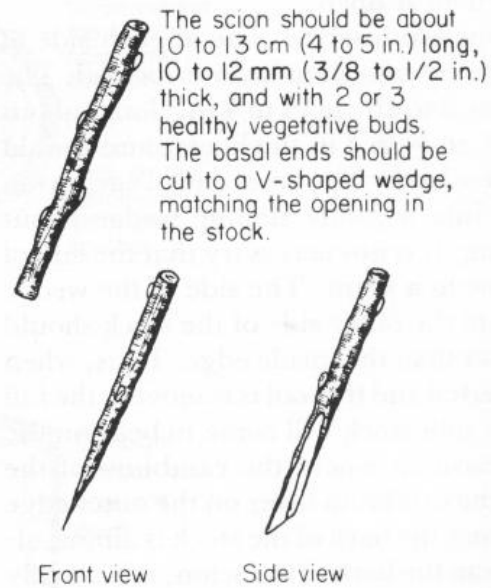


FIGURE 12-11 Bark graft, method 2.

PREPARING THE STOCK



PREPARING THE SCION



INSERTING THE SCIONS INTO THE STOCK



The scion is gently tapped into the V-shaped opening in the stock, matching the cambium layers at a slight angle so that the cambium of stock and scion cross.



Scion should be inserted at an angle so that the cambium layers of stock and scion are closely matched, barely crossing each other.



After scions are in place all cut surfaces are thoroughly covered with grafting wax.

PREPARING THE STOCK



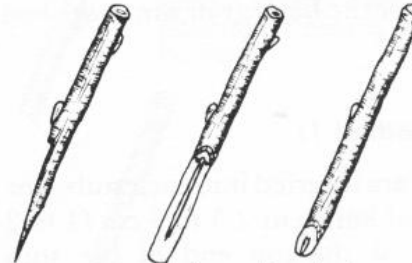
A vertical cut 2.5 to 5 cm (1 to 2 in.) long is made through the bark to the wood.

The bark on both sides of the cut is slightly separated from the wood.



PREPARING THE SCION

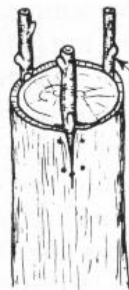
The scion is cut as shown below, a long cut with a shoulder on one side, and a shorter cut on the opposite side.



Side view Back view Front view

(This side is placed next to the wood of the stock.)

INSERTING THE SCIONS INTO THE STOCK



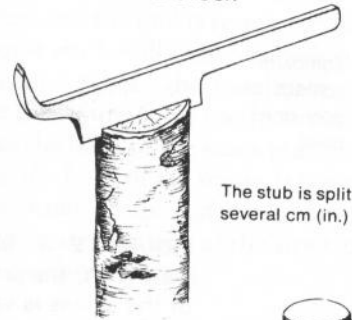
The scions are pushed downward between the bark and the wood just under each cut. They are nailed in place, as is the bark on each side of the scion.



The grafted stub is then thoroughly waxed.

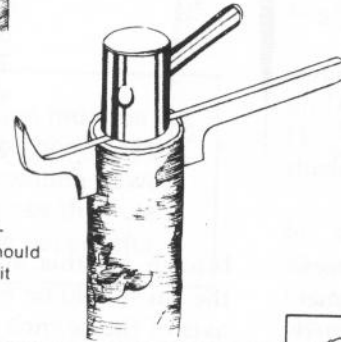
FIGURE 12-10 Steps in preparing the bark graft (method 1). In grafting some thick-barked plants the vertical cut in the bark is unnecessary, the scion being inserted between the bark and wood of the stock.

PREPARING THE STOCK



The stub is split several cm (in.)

A smooth straight-grained section should be used so the split will be even.



PREPARING THE SCION



The scion is made by cutting a long, gradually tapering wedge.

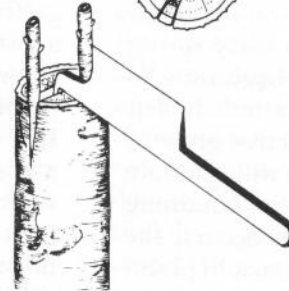


The outside edge of the wedge should be slightly thicker than the inside.

INSERTING THE SCIONS INTO THE STOCK



The split in the stock is held open by a wedge for insertion of the scions.



Two scions are inserted in a stub, one at each end of the split. The scions must be carefully placed so the cambium layers match.



After the scions are properly placed, the wedge is withdrawn. The entire union, including the tips of the scions, is then thoroughly covered with grafting wax.

FIGURE 12-7 Steps in making the cleft graft. This method is very widely used and is quite successful if the scions are inserted so that the cambium layers of stock and scion match properly.

INJERTO DE HENDIDURA DE CAMELIA



1 Prepare dos púas con vástagos de tallo joven semimaduro de 3-4 yemas y elimine las hojas inferiores y las yemas florales.

Corte dos astillas de 2,5 cm en la base de cada uno para formar una hendidura sin corteza en un lado y dejar algo de corteza y la yema inferior en el otro (véase recuadro).

Dos púas producen un desarrollo equilibrado



2 Corte el patrón a 8 cm y realice un corte vertical de 2,5 cm en el extremo superior. Deslice una de las púas en los extremos del corte, de forma que la corteza de la púa se una con la del patrón (véase recuadro). Selle la unión con cera de injertar y deje que se formen las callosidades.

CORRECT

INCORRECT

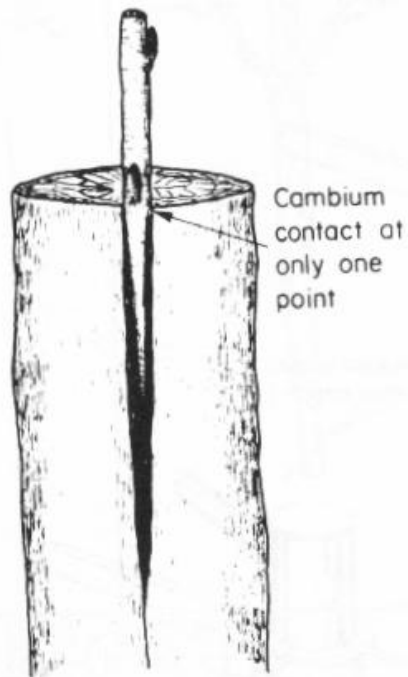
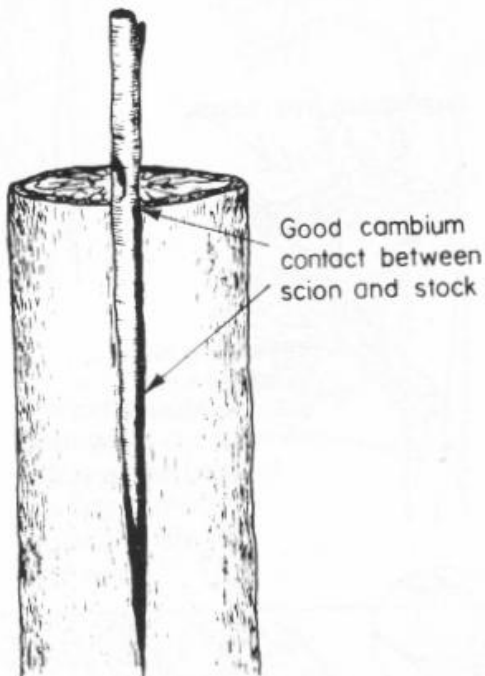
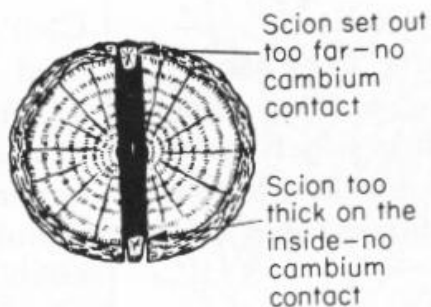
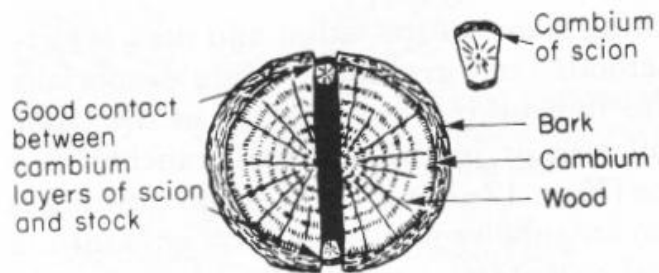


FIGURE 12-8 In making the cleft graft, the proper placement of the scions is very important. The correct way of doing this is shown on the left. Scions inserted as shown on the right probably would not grow.

INJERTO DE EMPALME LATERAL

Corte en ángulo la parte superior de la púa



Portainjerto cortado hasta 8-10 cm



1 Para conseguir púas, recoja tallos fuertes de un año y córtelos 15-25 cm, cortando justo por encima de una yema o un par de yemas. Colóquelos en una bolsa de plástico en la nevera hasta que estén listos para injertarse.

2 Para injertar, realice un corte descendente de unos 2,5 cm, por encima de la parte superior de cada patrón. Realice un corte oblicuo hacia abajo hasta encontrar el punto interno del primer corte.



3 Retire la astilla de madera y realice el corte final recto desde el borde interior del primer corte. Con ello obtendrá un tallo de lados aplanados (véase recuadro) con un «hombro» en la base.



4 Para preparar la púa, realice un corte oblicuo de unos 2,5 cm de longitud hasta la base. Haga otro corte corto en ángulo en la base de la púa desde el lado opuesto (véase recuadro).



5 Coloque inmediatamente la base de la púa en el corte del portainjerto (véase recuadro) de forma que se encuentren los dos cambiums. Sujete el injerto con cinta de injerto o rafia hasta cubrirlo del todo.



6 Para evitar la pérdida de humedad y un mal desarrollo, aplique con un pincel una capa de sustancia selladora de heridas o cera de injertar sobre las superficies externas del corte, tanto en el portainjerto como en la púa.

Crecimiento visible a partir de yemas

Ahora la cinta puede retirarse



7 Un injerto bien realizado debe prender en pocas semanas, cuando las yemas de la púa muestren señales de desarrollo. Si aparecen vástagos en el portainjerto, elimínelos, ya que pueden dificultar el desarrollo de la púa.

INJERTO INGLÉS COMPLEJO



1 A mediados del invierno, seleccione varios vástagos de entre los tallos maduros y sanos de la estación anterior para que sirvan como púa. Elijalos de unos 23 cm de longitud, y corte oblicuamente con unas podaderas justo por encima de una yema.



2 Lie hatillos de cinco o seis púas. Prepare un lecho protegido y con buen drenaje e insértelas en él, dejando unos 5-8 cm por encima de la superficie del suelo. Esto los mantendrá húmedos pero en latencia hasta la realización del injerto.



5 Levante la púa, elimine cualquier tallo apical y púe hasta tres o cuatro yemas. Elija una yema de 3,5 cm desde la base: extraiga una astilla de madera en el lado opuesto, cortando desde la yema hasta la base.



6 Junte la lengüeta del portainjerto haciendo una incisión similar en el cámbium de la púa (véase recuadro). Al hacerlo, procure no tocar ni contaminar las superficies de los cortes con las manos.



3 Prepare cada portainjerto justo antes de la eclosión de la yema a principios de primavera. Corte la parte superior unos 15-30 cm por encima del nivel del suelo. Pude los vástagos laterales y haga un corte hacia arriba de 3,5 cm en un lado.



4 Realice una incisión superficial, de unos 5 mm de profundidad, aproximadamente hasta un tercio del cámbium expuesto del portainjertos. Con ello se forma una lengüeta (véase recuadro) que facilita la unión entre ambos tallos.



7 Inserte la lengüeta de la púa en la del patrón (véase recuadro superior). Utilice los arcos del cámbium (véase recuadro inferior) como guía y ajuste la púa hasta que los cámbiums coincidan.



8 Cuando los dos cámbiums estén en íntimo contacto, ate firmemente la púa y el portainjerto con ayuda de cinta de injertar o rafia. Saque la cinta cuando se forme una callosidad alrededor de la unión (véase recuadro).

OBTENCIÓN DE UN SAUCE LLORÓN EN ARBOLITO

Utilice dos
o tres púas
para un
desarrollo
equilibrado



Extremo
superior
de esqueje de
tallo adulto

INJERTAR UNA PLANTA
*Prepare estacas de tallo
adulto de 2 m para
utilizarlas como patrones
(en este caso Salix
«Bowles' Hybrid»).*

*Insértelo en una maceta
con una mezcla para
macetas con base de tierra.
Injerte dos o más púas de
S. caprea «Kilmarnock»
mediante injerto inglés
complejo en el extremo
superior de la estaca.*



PLANTA INJERTADA
*La estaca enraizará y
el injerto formará una
callosidad al tiempo
que se desarrollará
un nuevo brote, en
12 semanas. Una vez
iniciado el nuevo
desarrollo, abone y
riegue. Elimine los
brotes laterales cuando
aparezcan en el tallo
y plante fuera en dos
años.*

INJERTO DE HENDIDURA APICAL



1 Tome púas a partir de vástagos sanos y maduros desarrollados en la estación en curso, con buenas yemas en los extremos y situados cerca de algún nudo.



2 Corte un brote de púa de 10-15 cm con 4-6 nudos. Realice dos cortes de 2-3 cm de longitud en la base (véase recuadro).



3 Despunte un patrón de raíces desnudas (aquí *Hibiscus syriacus*) hasta 2,5 cm por encima de las raíces. Haga una incisión de 2-3 cm en el tallo.



4 Empuje con cuidado la base en forma de cuña de la púa hacia el interior del corte del patrón. Asegúrese de que los cambiums entren en contacto.



5 Selle el injerto con una cinta de 5 mm de ancho, envolviendo desde el extremo superior del patrón hasta justo por debajo del injerto. Si la yema de la púa es grande, ródeela.

6 Selle el ventanal de la púa y la superficie cortada del patrón con cera o una sustancia selladora para evitar la pérdida de humedad. Si utiliza cera, mezcle un poco en un recipiente de vidrio colocado en el interior de un bol de agua hirviendo, y aplíquelo con una etiqueta limpia para plantas o un pincel pequeño.



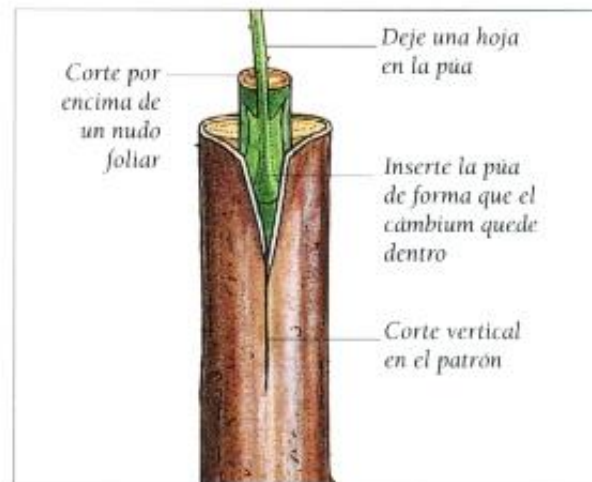
7 Deje la planta injertada en una bandeja de siembra, con la púa apoyada en el borde. Cubra las raíces y el injerto con substrato húmedo.





INJERTAR ROSALES

1 Seleccione un vástago de tallo joven semimaduro de la estación en curso, y tome un esqueje de tallo con un folíolo. Realice un corte en ángulo por encima del nudo superior y corte los 2,5 cm inferiores del tallo en forma de cuña.



2 Corte recto a lo largo del extremo superior del «cuello» del patrón, utilizando unas podaderas. Desde la parte superior, realice un corte vertical en la corteza de unos 2,5 cm, y abra con cuidado las alas de la corteza. Deslice la púa en el corte y asegure la unión.

INJERTO DE ESCUDETE EN «T»: PLANTACIÓN DEL PORTAINJERTO



1 A principios de primavera, cave un hoyo en forma de «V» con una pala, lo bastante profundo para que las raíces del portainjerto (aquí Rosa laxa) se acomoden. Coloque la planta en el hoyo.

2 Rellene el hoyo con tierra y afirme el suelo con cuidado. A continuación, vierta tierra alrededor del cuello del portainjerto hasta la base de las ramas. Etiquete y riegue bien.

INJERTO DE ESCUDETE EN «T»: PREPARACIÓN DEL TALLO DE LA YEMA



1 A principios del verano, corte fragmentos de vástagos vigorosos, maduros y con flor, de unos 30 cm de longitud. Realice un corte en ángulo en la base del vástago encima de una yema.

2 Elimine el extremo superior tierno y las hojas del tallo portador de la yema. Corte el pecíolo foliar unos 5 mm dejando un «mango». Etiquete y mantenga húmedo.

INJERTO DE ESCUDETE EN «T»: PREPARACIÓN DEL PORTAINJERTO



1 A mediados de verano, desentierre el «cuello» del patrón retirando la tierra con la ayuda de una horqueta. Hágalo justo antes de preparar la yema, de forma que el cuello del portainjertos no se seque.

2 Limpie la corteza del tallo con suavidad utilizando una tela suave y seca. Con ello extraerá los restos de arena o gravilla que podrían dificultar la realización de un corte limpio con la navaja.



3 Realice un corte horizontal de 5 mm en la corteza, unos 2,5 cm por debajo del extremo superior. Haga un corte vertical hacia arriba que llegue hasta el horizontal, para que se forme una incisión en forma de «T».



4 Con el reverso de la cuchilla, abra con suavidad los flancos de la corteza que se han formado con el corte para que el fino cambium de color verde quede expuesto. El portainjerto está listo para recibir la yema.

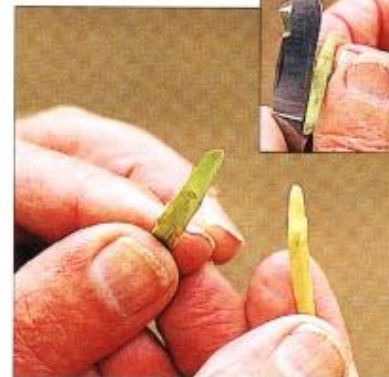
INJERTO DE ESCUDETE EN «T»: PREPARACIÓN DE LA YEMA



1 Sostenga uno de los tallos portadores de yemas de forma que éstas señalen hacia arriba. Elimine las espinas, asegurándose de que no queden protuberancias.



2 Inserte la navaja unos 5 mm desde el peciolo foliar y corte con firmeza el peciolo y la yema, junto con una «cola» de 2,5 cm.



3 Sostenga la yema por la cola y pele la corteza. Descarte la madera. Corte la cola para obtener una púa de aproximadamente 1 cm de longitud.



TALLO PORTADOR DE YEMA
Cada paso en la preparación de la púa o de la yema implica descartar diferentes partes del tallo portador de la yema.

INJERTO DE ESCUDETE EN «T»: UNIÓN DEL INJERTO



Corte en forma de «T» en el patrón

Yema latente hacia arriba

Peciolo foliar

Alas de la corteza que cubren la púa

Portainjerto



2 Para asegurar un buen contacto entre la púa y el patrón, coloque un parche de goma (véase recuadro) alrededor de la unión, en el lado opuesto de la yema. Cuando el patrón cicatrice y forme una callosidad por encima, el parche se descompondrá.



LA PRIMAVERA SIGUIENTE A principios de la primavera, corte el extremo superior del portainjerto con unas podaderas, por encima de la yema latente. Si desea una planta más fuerte y con múltiples tallos, pode el vástago emergente de la yema hasta 8 cm.

1 Sostenga la púa por el peciolo y deslice el extremo oculto bajo las alas de la corteza en el portainjerto (véase superior izquierda). Coloque la púa bajo las alas; si es necesario, corte la púa por el extremo superior para que se fije en el corte en forma de «T».

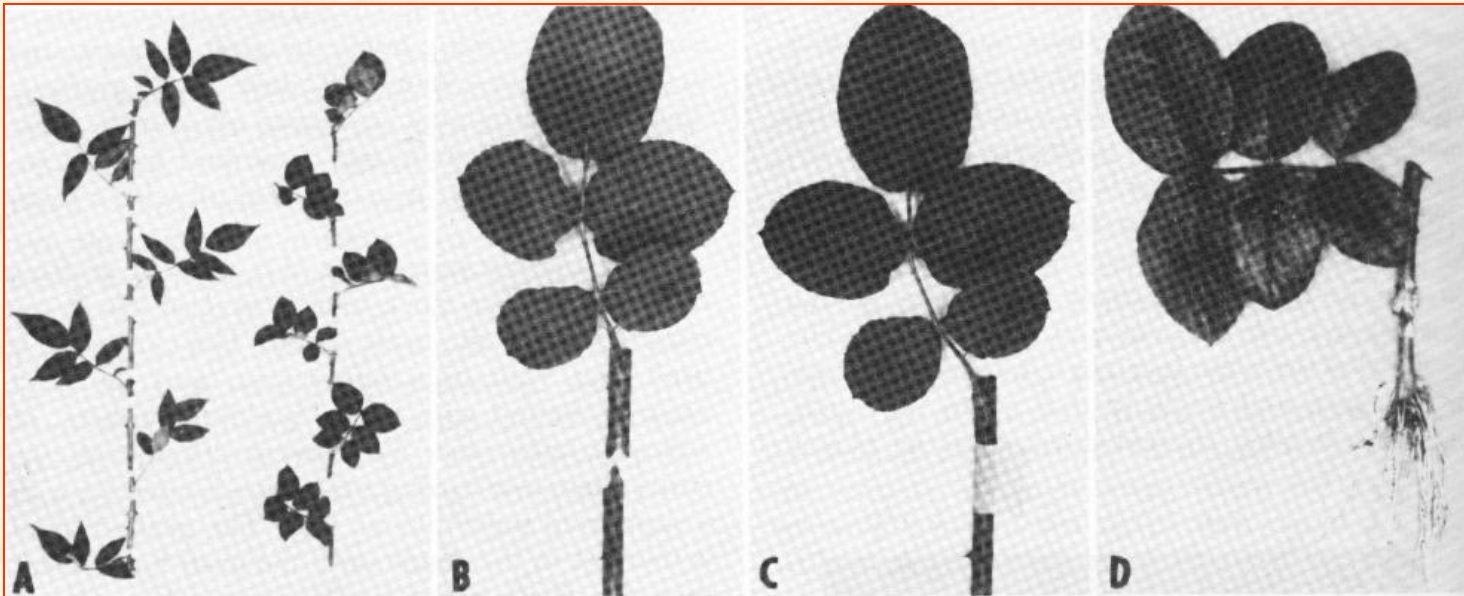
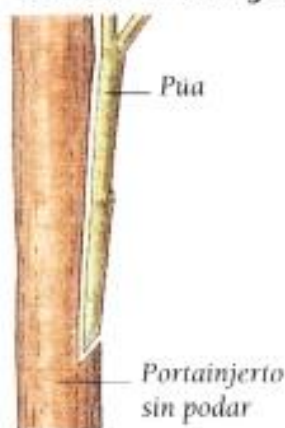


FIGURE 12-34 Roses in the Netherlands being propagated by simultaneous rooting and grafting. (A) *Left*: Shoot cut apart to be used for rootstocks. Only internodes are used. *Right*: Sections cut for scions. One leaf is used per scion. (B) Graft made with omega grafting machine. (C) Graft wrapped with tape for healing. (D) Completed graft with union healed and stock well rooted, ready for planting. In the Netherlands this process is called "stenting," being a contraction of the Dutch words *stekken* (to strike a cutting) and *enten* (to graft). From P. A. Van de Pol et al. (44, 45).

TIPOS DE INJERTO UTILIZADO CON DAPHNE



INJERTO DE EMPALME LATERAL EXTERNO
(véase pág. 109)



INJERTO INGLÉS COMPLEJO
(véase pág. 59)

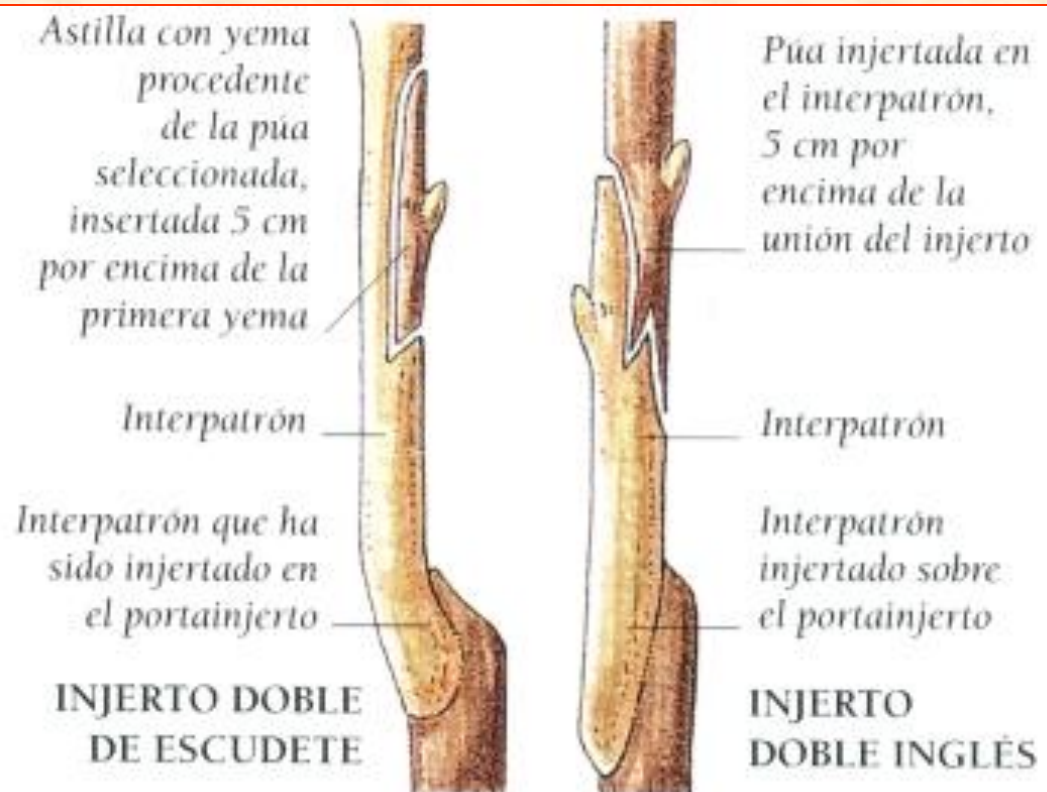


INJERTO INGLÉS
(véase pág. 109)



HENDIDURA APICAL
(véase pág. 108)

Daphne puede injertarse utilizando una de las diferentes técnicas (véase izquierda). Los portainjertos más utilizados son los de dos años de Daphne alpina, acutiloba, giraldii, laureola o mezereum. Mantenga bien húmedas las plantas nuevamente injertadas durante al menos 10 días.



INJERTO DOBLE DE PERALES

En el primer año realice un injerto inglés complejo o uno de escudete en astilla utilizando un interpatrón sobre el portainjerto. Al año siguiente, injerte una púa en el interpatrón, en el lado opuesto. Pude el interpatrón por encima de la segunda yema una vez empiece a brotar.

PRINCIPALES TIPOS DE INJERTO

INJERTO INGLÉS Si el portainjertos y la púa (aquí de pitosporo) tienen un perímetro similar, puede hacerse un simple corte en cada tallo. Júntelos de forma que los cambiums de ambos entren en contacto. Las púas de tallos semimaduros o adultos deben tener una longitud de 8-10 cm y, si es posible, contar con una yema en la base.

Cortes oblicuos de 2,5-3 cm en la púa y en el patrón

Patrón de 2,5-8 cm de longitud



Púa de un vástago de tallo joven semimaduro

INJERTO DE EMPALME LATERAL EXTERNO Elimine las hojas de los tallos inferiores de una púa de 10-13 cm y un portainjeto (aquí de rododendro). Realice un corte de 2,5 cm en la base del patrón y un corte oblicuo de 2,5 cm que llegue hasta el primero. Elimine la madera, haga un corte coincidente en la púa (véase recuadro) y únalos.



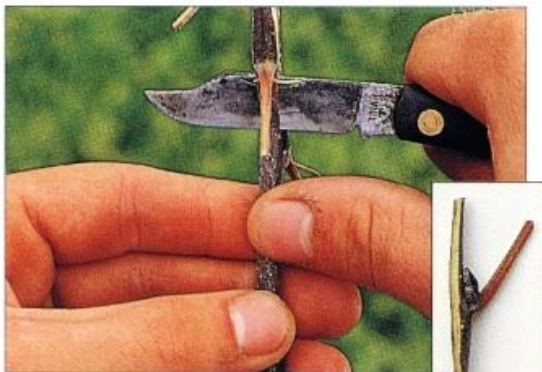


INJERTO DE RAIZ

Tome un fragmento de 20 cm de raíz de *Wisteria sinensis*, corte recto por la parte superior, y, a continuación, realice un corte vertical de 3 cm hacia el centro. Prepare una púa con madera del año anterior, de 15 cm de longitud y con 2-3 yemas. Corte la base en una hendidura de 8 cm (vease recuadro) y empuje la púa dentro del portainjertos; asegure la unión con una banda de goma de 4 mm de ancho.



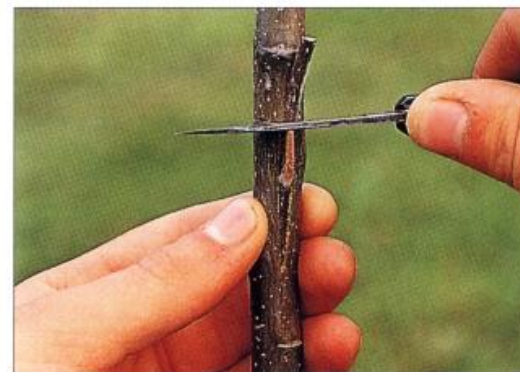
ÁRBOLES OBTENIDOS MEDIANTE INJERTO DE ESCUDETE EN «T»



1 Tome un vástago maduro del injerto de la estación en curso y elimine las hojas. Corte una yema sana en una astilla que abarque 2,5 cm por encima y por debajo de la yema. Elimine la madera de la parte posterior.



2 Realice un corte en forma de «T» en la corteza del portainjerto a unos 15-30 cm por encima del nivel del suelo. Con la espátula de la navaja, separe cuidadosamente las solapas de la corteza para exponer el cambium. Si la técnica se realiza correctamente, la corteza se podrá extraer con suavidad.



3 Sostenga la yema por el peciolo y deslicela suavemente por detrás de las solapas de la corteza del portainjerto. Elimine cualquier «cola» de forma que la yema quede alineada con el corte horizontal del patrón. Corte el peciolo y una la yema con cinta de injertar transparente de plástico.

INJERTO DE ESCUDETE EN ASTILLA: PREPARACIÓN DE LA PÚA



1 A mediados de verano, seleccione un vástago maduro y sano (en este caso de manzano) de la estación en curso. El vástago o brote debe tener el grosor de un lapicero y yemas bien desarrolladas.



2 Utilice una navaja limpia y afilada para podar las hojas del brote, dejando un fragmento de 3-4 mm de tallo foliar (pectolo). Elimine el ápice blando de la parte superior del vástago.

ÁRBOLES ORNAMENTALES



En el caso de árboles ornamentales que crezcan en recipientes, cuando elimine las hojas del brote de la yema (en este caso de una magnolia), corte por el peciolo hasta dejar un fragmento de 2-2,5 cm. Extraiga las astillas con yema.



3 Seleccione la primera yema de la base del brote. Corte el tallo unos 2 cm por debajo de la yema hasta una profundidad de 5 mm, formando un ángulo de 30°.



4 Haga otra incisión unos 4 cm por encima de la primera. Corte hacia abajo por detrás de la yema hacia el primer corte, de modo que la astilla con la yema pueda extraerse del brote (véase recuadro).



Astilla con yema de árbol frutal



5 La astilla (véase astilla con yema ornamental, recuadro) consta de una yema en estado latente, un peciolo adjunto y una astilla de madera. Sostenga la astilla por el peciolo e introdúzcala en una bolsa de plástico.

INJERTO DE ESCUDETE EN «T» SOBRE UN PORTAINJERTO DE ARBOLITO



**UTILIZACION DE
MÚLTIPLES YEMAS**
*Introduzca dos o tres
yemas con una
separación de 8 cm
alrededor del tallo del
portainjerto, a una
altura de 1,1-1,2 m del
suelo. Asegure con un
parche de goma.*

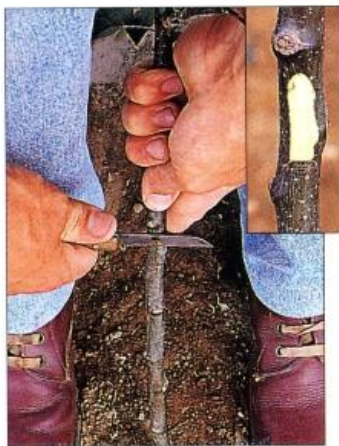


PODA EN PRIMAVERA
*En primavera, pode el
portainjerto justo por
encima de los nuevos
vástagos que se
desarrollen a partir de
las yemas injertadas.*

INJERTO DE ASTILLA: UNIÓN DE LA PÚA Y EL PORTAINJERTO



1 Para preparar el portainjerto, mantenga la planta. Elimine todos los brotes laterales y las hojas por debajo de los 30 cm, utilizando una navaja limpia y afilada.

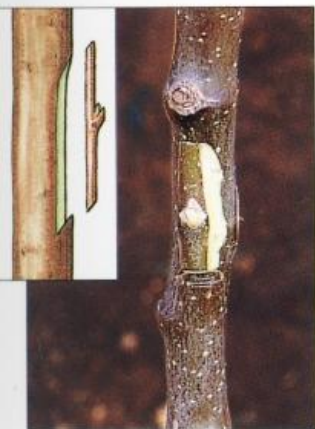


2 Seleccione un fragmento limpio y liso del tallo. Realice un corte superficial justo por encima de un nudo y extraiga una astilla de corteza para que el cambium quede expuesto (véase recuadro) y deje una lengüeta en la base.

ÁRBOLES ORNAMENTALES



PREPARACIÓN DEL PORTAINJERTO Prepare un portainjerto desarrollado en maceta eliminando todas las hojas por debajo de los 25-30 cm con la ayuda de una navaja afilada.



3 Coloque la astilla con la yema en la posición del portainjerto (véase recuadro). Si el corte realizado en el patrón es más ancho que la astilla portadora de la yema, coloque la astilla en un lado para que el cambium de ambos coincida.



4 Una la astilla al patrón con cinta de injertar, colocando ésta alrededor y por encima de la yema. Retire cuidadosamente la cinta una vez la yema se haya unido al portainjerto (normalmente en 6-8 semanas).



ENVOLVER LA ASTILLA CON LA YEMA Una fuertemente la astilla con el patrón, pero dejando la yema y el peciolo expuestos. El peciolo caerá en 10-14 días si la yema prende.



PODA DE UN ÁRBOL INJERTADO EN ASTILLA Elimine la parte superior del portainjerto a finales del invierno o principios de la primavera. Utilice podaderas para cortar justo por encima de la yema injertada, con un corte en ángulo. En primavera y verano, se desarrollará un vástago a partir de la yema injertada.

Árbol un año después de realizar el injerto en astilla



INJERTO APICAL

Utilice un cuchillo afilado para cortar el tallo

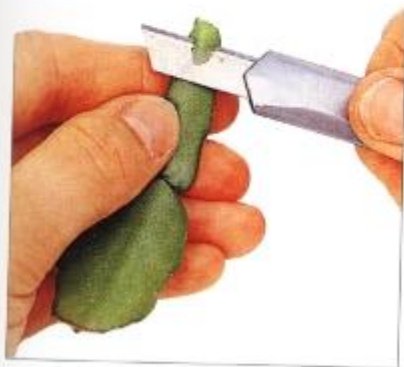


1 Corte por la base un vástago de 5-8 cm de largo de la planta que desea injertar (en este caso, de Schlumbergera).



Corte el tallo por el centro

2 Corte 2,5-8 cm del extremo de un tallo del patrón (en este caso, de Selenicereus). Realice un corte vertical de 2 cm de profundidad en el centro.



3 Con un cuchillo fino y afilado, pele la piel de ambos lados de la base del trozo a injertar para que adquiriera una forma ahusada. Compruebe que el centro del tallo queda expuesto.

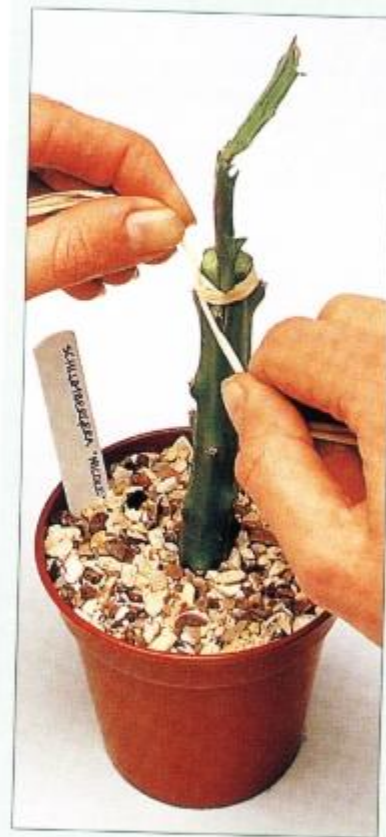


4 Inserte el tallo en el corte superior del patrón de forma que los tejidos de ambas plantas entren en contacto. Atraviese la unión con una espina de cacto larga.



5 Coloque una pinza que haya perdido su fuerza en la zona del injerto. Etiquete y deje la maceta en una sombra parcial. Cuando el injerto esté unido, retire la pinza y la espina.

SUJECIÓN DE UN INJERTO CON RAFIA

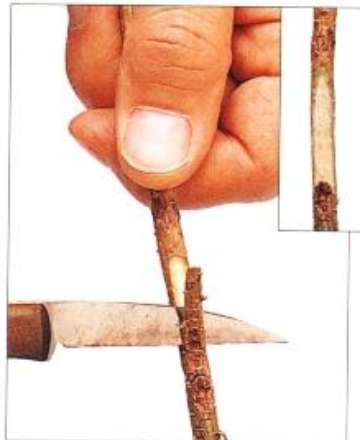


Es posible que, en lugar de utilizar las espina del cacto y la pinza de ropa, tal y como se indica en el paso 5, prefiera unir el injerto con rafia. No apriete demasiado la rafia para no aplastar el tejido de ninguna de las dos plantas.

INJERTO DE EMPALME LATERAL EXTERNO



1 Realice un corte oblicuo hacia abajo cerca de la base del portainjerto (en este caso *Pinus sylvestris*).



2 Haga un corte de 3 cm hacia abajo en el tallo que acabe en el primer corte. Elimine la astilla de la madera (véase recuadro).



3 Elimine las hojas de los 5 cm inferiores de la púa y córtela para unirla al patrón. No corte el cambium.



4 Alinee la púa preparada con el patrón (véase recuadro) de forma que encajen ambos cortes para que los cambiums coincidan.



5 Ate el patrón y la púa con firmeza, pero sin crear tensión, con la ayuda de cinta de injertar o una tira adhesiva de 1 cm de ancho, cubriendo bien el corte.



6 Introduzca el injerto en una maceta con fibra de coco húmeda o turba, etiquételo y colóquelo en un túnel de plástico hasta que se formen callosidades.



FIGURE 13-15 Topworking a young tree by topbudding. T-buds were inserted in the positions shown by arrows and have grown for one season. All other shoots have been removed. From L. H. Day, "Apple, Quince, and Pear Rootstocks in California," *Calif. Agr. Exp. Sta. Bul. 700*.

INJERTO DE CORONA PARA ÁRBOLES FRUTALES



1 Poda las ramas principales del portainjertos a excepción de una o dos, dejando un conductor de la savia (véase página anterior). Elimine la corteza de alrededor de los cortes si es necesario, de modo que la superficie podada no presente protuberancias.



2 Con una navaja de injertar limpia y afilada realice un corte en la corteza que se extienda hacia abajo unos 5 cm desde el extremo podado de la rama. Realice cuatro cortes iguales espaciados alrededor de la rama.



3 Con el reverso de la navaja de injertar o con una espátula delgada, levante cuidadosamente la corteza por un lado del corte para exponer la capa de cámbium.



4 Para preparar las púas, corte tallos en fragmentos que contengan tres nudos cada uno. Realice un corte en ángulo justo por encima de la yema superior. Corte una astilla de 4 cm desde la base, opuesta a la yema.



5 Deslice cuidadosamente una púa preparada bajo los cortes del portainjerto. Asegúrese de que la superficie del corte de la base de cada púa está en contacto con la capa de cámbium del patrón.



6 Una el injerto con cinta de injertar, envolviendo la rama desde el extremo superior hasta unos 2,5 cm por debajo de los cortes.



7 Selle la superficie del corte de cada rama con una pintura para heridas o mástic de injertar con el fin de evitar la entrada de agua. Procure no tapar el borde de las púas para que las yemas puedan desarrollarse.



8 En el invierno siguiente, elimine las púas de cada rama, dejando la más fuerte, que formará la nueva rama (véase superior).

Enxertia de copa:



FIGURE 13-15 Topworking a young tree by topbudding. T-buds were inserted in the positions shown by arrows and have grown for one season. All other shoots have been removed. From L. H. Day, "Apple, Quince, and Pear Rootstocks in California," *Calif. Agr. Exp. Sta. Bul. 700*.

Citros: laranja, limão, pomelo, mandarins e limas

Pessegueiro: ameixa, amêndoa, damasco e nectarina



1 Corte ranuras de 2,5 cm de ancho en la tuberia, y deje una separación entre ellas de 2,5 cm, en el caso de raíces desnudas, o de 8 cm, en el de portainjertos cultivados en maceta.

2 Cubra las raíces desnudas con substrato húmedo para evitar que se sequen. Deje un poco de estera capilar sobre las ranuras y asegúrela con los fragmentos cortados de tuberia o con cinta aislante.



CUIDADO DE LOS ABEDULES INJERTADOS
 Favorezca la formación de callosidades en las plantas injertadas (en este caso *Betula utilis* var. *jacquemontii*) colocándolas en un «tubo de calor» (véase pág. 109).

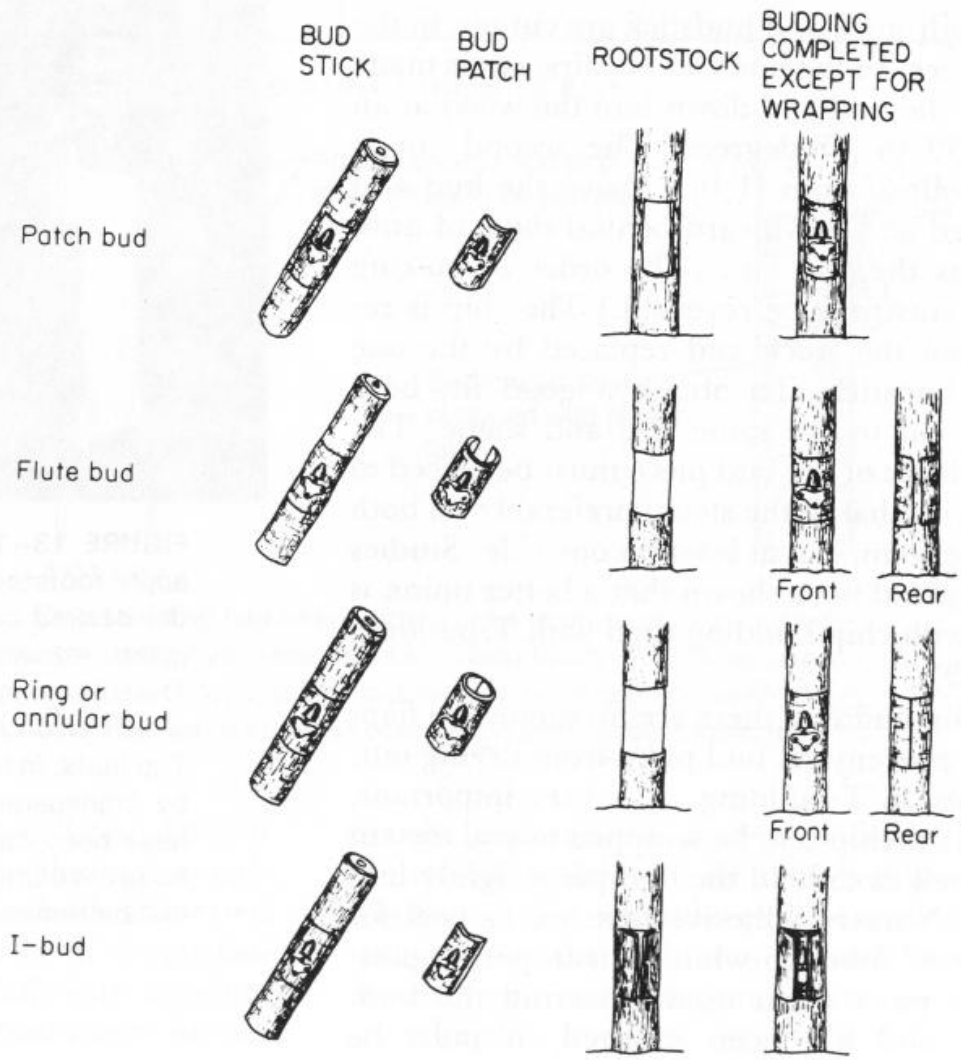
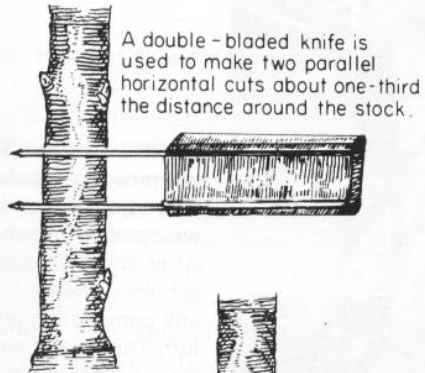
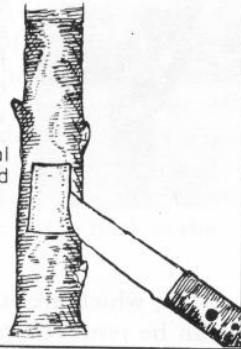


FIGURE 13-12 There are many variations of the patch bud, some of which are shown here. The naming of these types is somewhat confused; the most generally accepted names are given here.

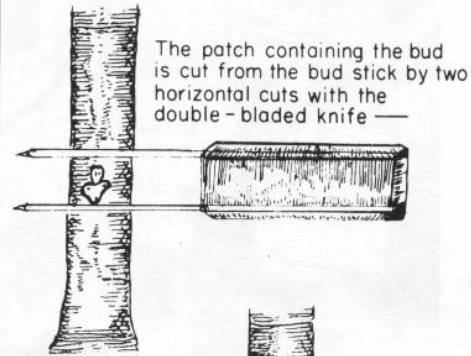
PREPARING THE STOCK



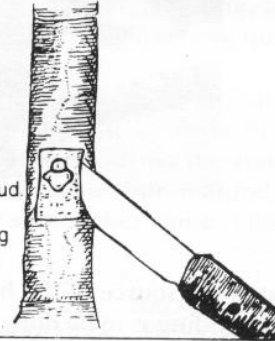
The two horizontal cuts are connected at each side by vertical cuts



PREPARING THE BUD



— followed by two vertical cuts on each side of the bud. The bud patch is removed by sliding it off to one side.



INSERTING THE BUD INTO THE STOCK



When the bud patch is ready the bark is removed from the stock and the bud inserted. It may need to be trimmed along one side for a tight fit.



The inserted patch ready for wrapping should look like this, fitting tightly in the opening on all four sides.

The union is then wrapped with tape or waxed cloth, using care to cover all the cuts, but leaving the bud exposed.



FIGURE 13-9 Steps in making the patch bud. This method is widely used for propagating thick-barked plants.

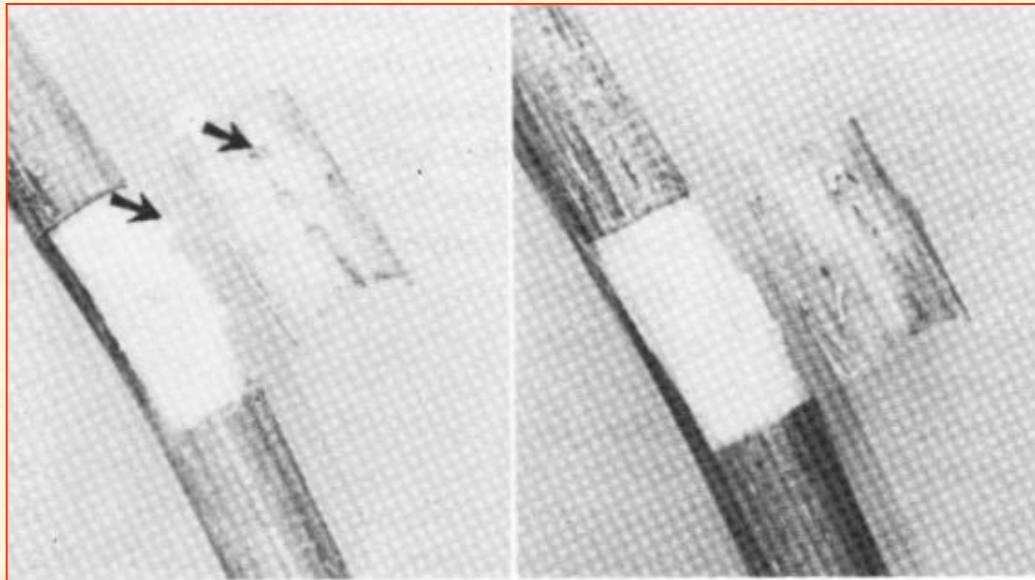
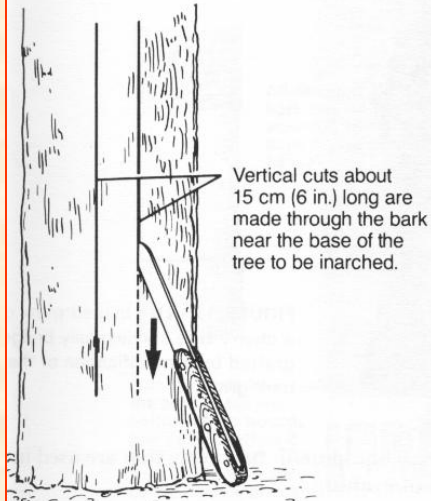
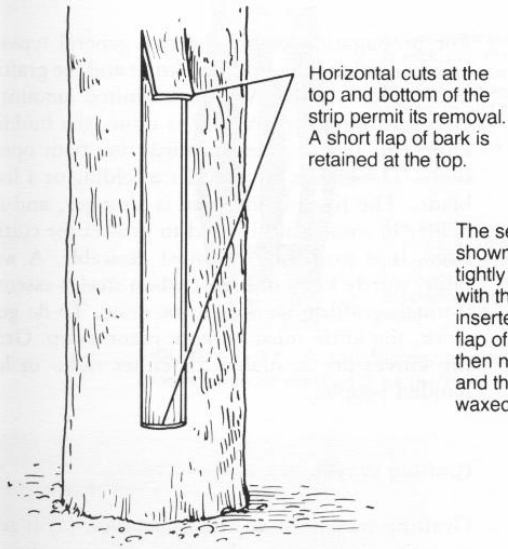
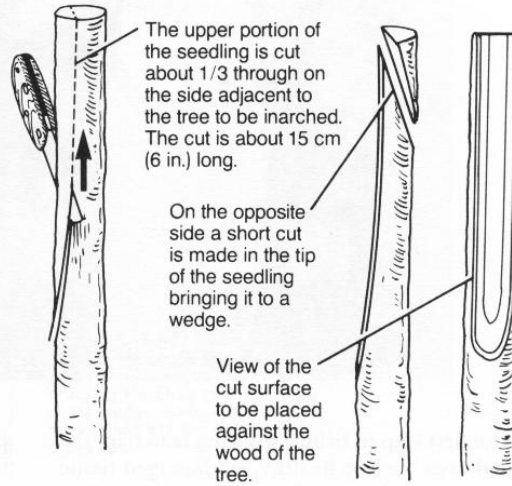


FIGURE 13-8 Removing the bud patch from the budstick in patch budding. *Left:* Incorrect. The core of wood in the bud, comprising the vascular tissues, has broken off, leaving a hole in the bud. Such a bud is not likely to grow. *Right:* Correct. The patch was pushed sideways, and the core of wood has remained inside the bud.

PREPARING THE TREE TO BE INARCHED



PREPARING THE SEEDLING FOR INARCHING



The seedling, cut as shown above, fits tightly into the slot with the wedged tip inserted under the flap of bark. It is then nailed in place and thoroughly waxed.

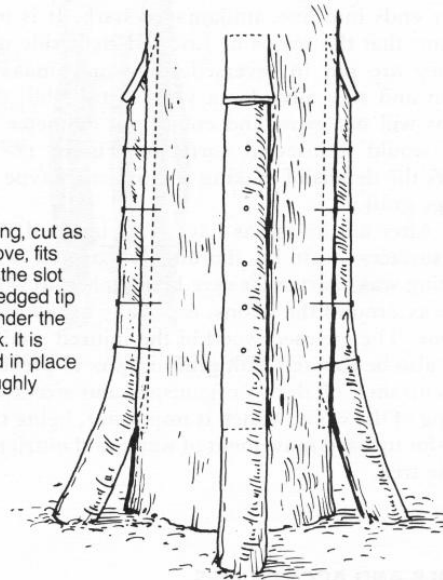


FIGURE 12-15 Steps in inarching a large plant, with smaller ones planted around its base.

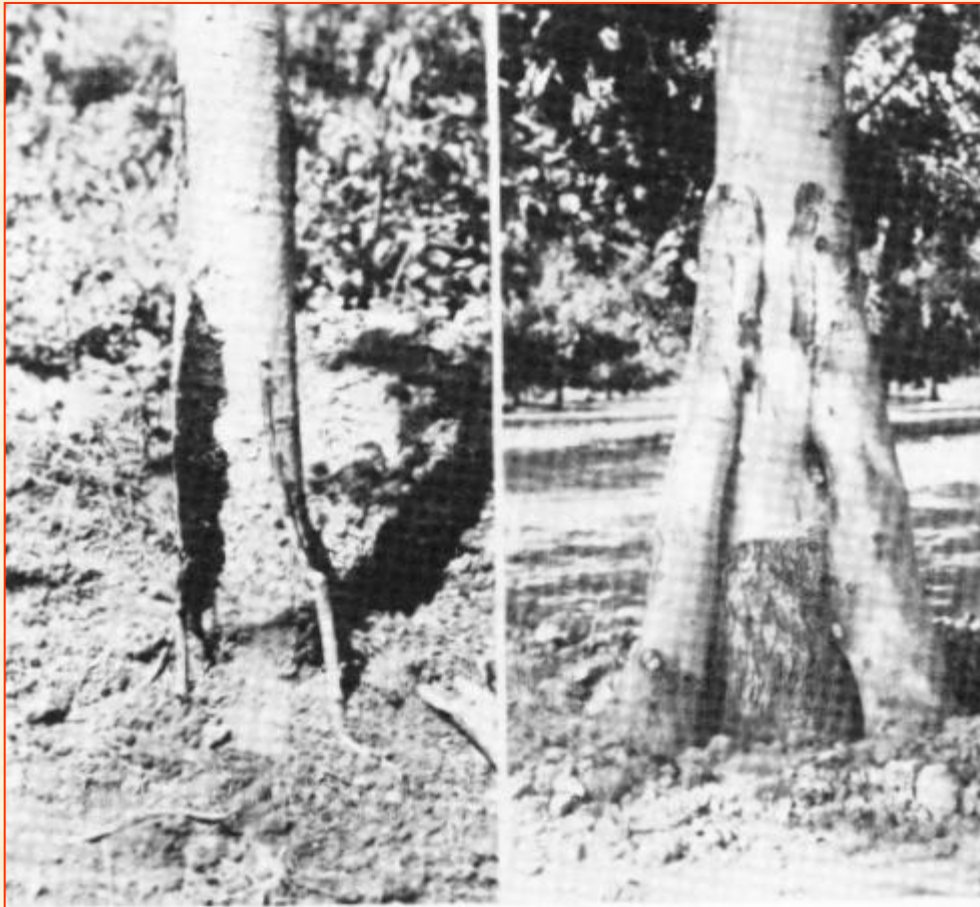


FIGURE 12-14 *Left:* Inarches that have just been inserted. The one on the left has been waxed. The one on the right has been nailed into place and is ready for waxing. *Right:* Inarching can be used for invigorating established trees by replacing a weak rootstock with a more vigorous one. Here a Persian walnut tree has been inarched with Paradox hybrid seedlings (*Juglans hindsii* × *J. regia*) seedlings.

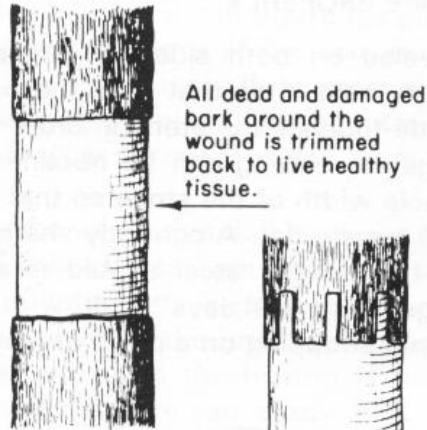


FIGURE 11-2 Scion roots of an 'Old Home' pear grafted on quince. (A) Original quince roots. (B) Scion roots arising from the 'Old Home' pear above the graft union. These have assumed the major support of the tree. The dwarfing influence due to the quince roots has disappeared.



FIGURE 12-16 Injured trunk of a cherry tree successfully bridge grafted by a modification of the bark graft.

PREPARING THE STOCK

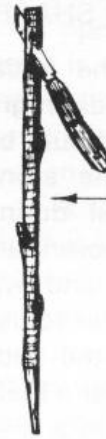


All dead and damaged bark around the wound is trimmed back to live healthy tissue.

Cuts are made in the bark at top and bottom of the wound, just as for Method 2 of the bark graft. The slots in the bark should be the same width as the scions to be inserted.



PREPARING THE SCIONS



One long, slanting cut is made at each end of the scion, with both cuts on the same side.

A second, short, slanting cut is made on the back side of the scion, bringing the ends to a sharp wedge. Buds can be trimmed off the scions if desired.



Scions are inserted in each slot, the wedge going under the flap of bark at each end. The scions should be put in "right side up" and allowed to bow outward slightly.

The scions are nailed in place, then the unions at top and bottom are thoroughly covered with grafting wax.



FIGURE 12-17 A satisfactory method of making a bridge graft, using a modification of method 2 of the bark graft.



Figure 28

Bridge graft on a pear tree five months after grafting. Center scion was inserted with reversed polarity. Although the scion is alive it has not increased from its original size. The two scions on either side were inserted with normal polarity and have grown rapidly.





Espécie	Porta-Enxerto	
Ameixeira	A9	
	A9 com Filtro	
	Okinawa	
Nectarineira	A9	
	Okinawa	
Pessegueiro	Nano+	Lançamento
	A9	
	Okinawa	
Macieira	M9	
	Maruba com filtro de M9	
	Maruba	
Pereira	Marmelo CV	
	Caleriana	

Tabela 2 - Características dos porta-enxertos cítricos em relação à doenças, comportamento quanto a copa e condições ambientais.

Característica avaliada	Porta-enxerto											
	Laranj Doce	Tanger. Cleópatra	Limoeiro Cravo	Limoeiro Volkameriano	Limoeiro Rugoso	Trifoliata	Citrumelo Swingle	Citrango Troyer	Citrango Carrizo	Tangelo Orlando	Tanger. Sunki	Laranj. azeda
Gomose	I	S	I	I	I	S	S	A	A	A	I	S
Tristeza	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I
Exocorte	S	S	I	S	S	I	I	I	I	S	S	S
Sorose	I	S	A	S	S	I	DI	A	A	S	S	S
Xiloporose	S	DI	I	S	S	S	S	A	A	I	S	S
Declínio	S	S	I	I	I	I	S	I	I	S	S	S
Drenagem	I	I	I	A	I	S	DI	I	I	S	I	S
Seca	I	A	S	S	S	I	S	A	S	I	A	S
Tipo de solo	Arenoso	I	I	S	S	I	S	I	I	I	I	S
	Misto	I	I	S	S	I	S	I	I	I	A	S
	Argiloso	S	S	S	S	I	S	S	S	S	I	S
Distribuição raízes ^a	M	M	P	P	P	R	P	M	M	DI	DI	M
Qualidade do fruto	S	S	S	S	I	S	A	A	A	A	S	S
Vigor	S	A	S	S	S	I	S	S	S	S	A	S
Tamanho da copa	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Resistência ao frio	S	S	S	S	I	S	S	S	S	S	A	S
Longevidade	S	A	S	S	I	I	A	A	A	A	A	S
Compatibilidade com laranjeiras	S	A	A	A	S	I	pb	A	A	A	S	I

Onde: I = Insatisfatório; S = Satisfatório; A = Aceitável; DI = Dado Inexistente

^aM = Solo com profundidade Média; P = Profunda e R = Raso.

^bVeja Tabela 3

Fonte: Adaptado de CARLOS *et al.*, 1997.

Citrus

Tabela 3 - Incompatibilidades mais comuns entre combinações cítricas.

Copa	Porta-enxerto
Laranjeira 'Pêra'	Trifoliata Citrumelo Swingle 4475 Limão Rugoso da Flórida Limão Volkameriano
Laranjeira 'Shamouti'	Citrumelo Swingle 4475 Trifoliata
Seleta de Itaboraí	Limão Rugoso da Flórida Trifoliata
Limoeiro 'Eureka'	Citrangos Troyer e Carrizo Trifoliata
Limoeiro 'Siciliano'	Citrangos Citrumelo 4475
Tangor 'Murcott'	Trifoliata e seus híbridos
Calamondins	Trifoliata e seus híbridos
Tangerineiras 'Satsuma'	Citrango Troyer
Cidra	Trifoliata

Fonte: CARLOS *et al.*, 1997.

Tabela 4 - Época de maturação, número de frutos por caixa e número de sementes por fruto de diversos porta-enxertos de citros no Rio Grande do Sul.

Porta-enxertos	Época de maturação	Número de frutos/caixa*	Número de sementes/fruto
Limoeiro 'Cravo'	Mai-Ago	582	15
Limoeiro 'Volkameriano'	Mai-Jul	153	10
Limoeiro 'Rugoso'	Mai-Jul	147	15
Trifoliata	Mar-Mai	551	38
Tangerineira 'Sunki'	Jul-Ago	2757	3
Tangerineira 'Cleópatra'	Ago-Set	1164	14
Citrangoiro 'Troyer'	Mai-Jul	337	15
Laranjeira Azeda	Jun-Ago	123	25
Laranjeira Doce	Jun-Ago	337	13
Tangeleiro 'Orlando'	Jun-Ago	233	18
Citrumelo 'Swingle'	Mar-Jul	245	15

* Caixa de 25 kg - Fonte: KOLLER, 1994 & CARLOS *et al.*, 1997.

Citrus

QUADRO 1- Resumo das características das principais cultivares dos grupos cítricos: laranjas, tangerinas, limas e limões plantados no Brasil

Grupo cítrico	Cultivar	Característica da planta		Característica do fruto				Mercado
		Porte	Copa	Maturação	Semente	Teor de suco	Acidez	
Laranja	Pera	Médio	Ereta	Ano todo	Ausente	Alto	Baixa	Indústria e mesa
	Valência	Alto	Arredondada	Tardia	Ausente	Alto	Média	Indústria e mesa
	Natal	Alto	Compacta	Tardia	Ausente	Alto	Média	Indústria e mesa
	Folha murcha	Médio	Arredondada	Tardia	Ausente	Alto	Baixa	Indústria e mesa
	Hamlin	Médio	Arredondada	Precoce	Presente	Baixo	Alta	Indústria e mesa
	Bahia	Alto	Arredondada	Meia-estação	Ausente	Baixo	Média	Mesa
	Baianinha	Alto	Arredondada	Meia-estação	Ausente	Baixo	Média	Mesa
	Lima	Médio	Arredondada	Meia-estação	Ausente	Baixo	Baixa	Mesa
	Rubi	Alto	Arredondada	Meia-estação	Ausente	Médio	Média	Mesa
	Westin	Baixo	Semiereta	Precoce	Ausente	Médio	Media	Mesa
Tangerina	Ponkan	Médio	Cônica	Meia-estação	Presente	Médio	Média	Mesa
	Murcott	Médio	Arredondada	Tardia	Presente	Baixo	Média	Mesa
Lima - limão	Lima-da-pérsia	Alto	Arredondada	Meia-estação	Ausente	Médio	Baixa	Mesa
	Tahiti	Alto	Arredondada	Precoce	Ausente	Médio	Alta	Indústria e mesa
	Galego	Baixo	Ereta	Meia-estação	Presente	Médio	Alta	Indústria e mesa

Porta enxertos e copas de macieira

PORTA-ENXERTOS	TIPOS DE FILTRO*	TIPOS DE MUDA/PROCEDIMENTO	ESPAÇAMENTOS (M)	SISTEMAS DE SUSTENTAÇÃO
Maruba	Ausente	Gala e Fuji	Replantios	Desnecessário
		Eva	4,5 x (1,5 a 2,5)	Desnecessário
Maruba com Filtro de M9	Curto	Poda Forte no Plantio	4,0 x (1,3 a 1,5)	Desnecessário
	Médio	Inteira	4,0 x (1,0 a 1,5)	Recomendável
		Poda no Plantio	4,0 x (1,2 a 1,7)	Recomendável
	Longo	Inteira	(3,5 a 4,0) x (0,8 a 1,3)	Essencial
		Pré-Formadas	(3,5 a 4,0) x (0,8 a 1,3)	Essencial
M9	Ausente	Inteiras ou Pré-Formadas	3,5 x (0,4 a 1,0)	Essencial

Macieira

Tabela 1. Características das principais cultivares de macieira recomendadas para plantio no Sul do Brasil, por ordem de época de maturação.

Cultivar	Vigor	Período de floração	Tamanho da fruta	Cor da fruta	Cor da polpa	Sabor	Período de maturação
Anna	Vigorosa	Até 2 meses antes da Gala	Médio (desuniforme)	Vermelha	Amarelo-clara	Doce-acidulado	A partir de novembro
Condessa	Semi-vigorosa	Segunda quinzena de agosto a meados de setembro	Pequeno a médio	Vermelha com estrias leves	Branco-creme	Doce, boa qualidade	Início até meados de janeiro
Eva	Semi-vigorosa	Segunda quinzena de agosto a meados de setembro	Médio a grande	Vermelha com estrias	Branco-creme	Doce, boa qualidade	Primeira quinzena de dezembro até a primeira quinzena de janeiro
Imperatriz	Vigorosa	Segunda quinzena de setembro a meados de outubro	Médio	Vermelha com estrias	Amarelo-creme	Semi-doce, boa qualidade	Final de janeiro até meados de fevereiro
Gala	Semi-vigorosa	Outubro	Pequeno a médio	Vermelha com estrias	Branco-creme	Doce, excelente qualidade	Final de janeiro até a segunda quinzena de fevereiro
Royal Gala	Semi-vigorosa	Outubro	Pequeno a médio	Vermelha com estrias	Branco-creme	Doce, excelente qualidade	Final de janeiro até a segunda quinzena de fevereiro
Imperial Gala	Semi-vigorosa	Outubro	Pequeno a médio	Vermelha com estrias leves	Branco-creme	Doce, excelente qualidade	Final de janeiro até a segunda quinzena de fevereiro
Lisgala	Semi-vigorosa	Outubro	Pequeno a médio	Vermelha lisa	Branco-creme	Doce, excelente qualidade	Final de janeiro até 2ª quinzena de fevereiro
Fred Hough	Semi-anã	Segunda quinzena de setembro a meados de outubro	Médio	Vermelho com estrias	Amarelo-creme	Bastante doce	Final de fevereiro até meados de março
Daiane	Semi-vigorosa	Outubro	Médio	Vermelha com estrias leves	Amarelo-creme	Doce, muito boa qualidade	Meados até final de março
Golden Delicious	Semi-vigorosa	Outubro	Médio a grande	Verde-amarelada	Branco-creme	Semi-doce, boa qualidade	Início ao final de março
Catarina	Vigorosa	Final de setembro a segunda quinzena de outubro	Médio a grande	Vermelho com estrias	Amarelo-creme	Doce, boa qualidade	Segunda quinzena de março até início abril
Fuji	Vigorosa	Final de setembro a segunda quinzena de outubro	Médio a grande	Vermelho com estrias	Amarelo-clara	Doce, excelente qualidade	Final de março até a segunda quinzena de abril
Fuji suprema	Vigorosa	Final de setembro a segunda quinzena de outubro	Médio a grande	Vermelho-escuro	Amarelo-clara	Doce, excelente qualidade	Final de março até a segunda quinzena de abril
Baronesa	Vigorosa	Segunda quinzena de setembro	Médio a grande	Vermelho púrpura	Branco-creme	Doce, muito boa qualidade	Início até o final de abril

Fonte: Ribeiro (1986); Denardi et al. (2000); Houagge et al. (1999).