

7. KVĚT

specifický orgán **krytosemenných** rostlin sloužící k **pohlavnímu rozmnožování**

Funkce květu

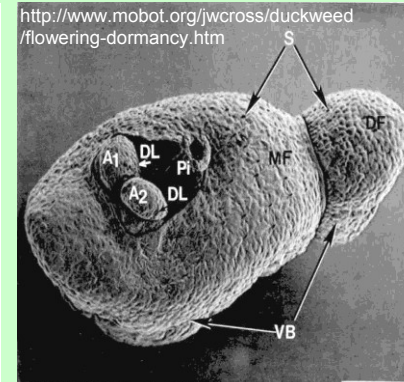
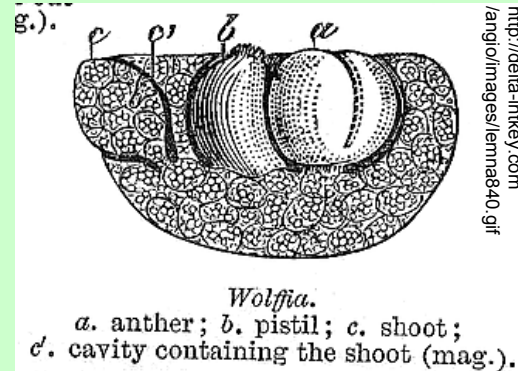
- zajištění pohlavního rozmnožování
- umožnění opylení a oplození
- ochrana pohlavních buněk a semen

Stavba květu

- květní lůžko (stonkový původ), květní obaly, tyčinky a pestíky (listový původ)
- **vůně** květů: aromatické silice, nejčastěji produkované korunou
- **listeny** pod květem u některých rostlin přítomny, jiným chybějí
 - rovina procházející středem květu a listenem = mediána
 - část stonku mezi listenem a květem je **květní stopka**
- u některých rostlin vytvořeny na květní stopce párové **listence** (vzácněji jen 1)
 - rovina procházející středem květu a listenci = transverzála (kolmá na mediánu)



- **postavení květů na stonku:** vrcholové nebo úžlabní
- **umístění květů:** na květní stopce, přisedlé, vnořené
Ananas – vnořené květy v komůrkách za šupinami >
- **nejmenší květy:** v průměru od 0,5 mm (*Wolffia*)
- **největší květy:** 1 m (*Rafflesia*), u nás velké květy: rostliny z rodů *Nymphaea*, *Colchicum*, *Cypripedium*



Wolffia australiana

MF, DF = listy

Pi = pistillodium
(zakrnělý pestík)

A1, A2 = tyčinky
měřítko: 0,25 mm



- **doba trvání květu:** *Nymphaea amazonica* 20 minut, pupalky (*Oenothera*) 1 noc – naproti tomu tropické orchideje i několik měsíců, nejsou-li opyleny
- **symetrie květů:** primárně asymetrické (*Winteraceae*), **aktinomorfní** (více rovin souměrnosti; např. *Rosaceae*, *Campanulaceae*, *Gentianaceae*, *Geraniaceae*, *Caryophyllaceae*), **bisymetrické** (2 kolmé roviny souměrnosti; *Brassicaceae*, *Fumariaceae*), **zygomorfní** (1 rovina souměrnosti; např. *Violaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Orchidaceae*), sekundárně asymetrické (*Cannaceae*, *Zingiberaceae*)

Zygogynum cristatum (*Winteraceae*)



<http://www.mobot.org/mobot/research/newcaledonia/origin.html>

Kakost luční *Geranium pratense*



http://bdadafoto.webzdarma.cz/kytky/2002_05_24_04_Sl_kytka.jpg

Dosna – *Canna* sp. (*Cannaceae*)



<http://www.photos-of-the-year.com/nature/showphoto.php?photo=18971>

Trýzel škardolistý *Erysimum crepidifolium*



<http://www.botany.cz/cs/erysimum-crepidifolium/>

Violka trojbarevná *Viola tricolor*



http://bdadafoto.webzdarma.cz/kytky/2002_06_23_14_Su_kytka.jpg

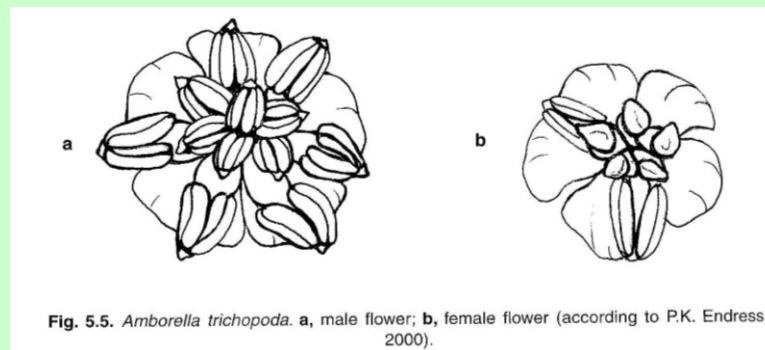
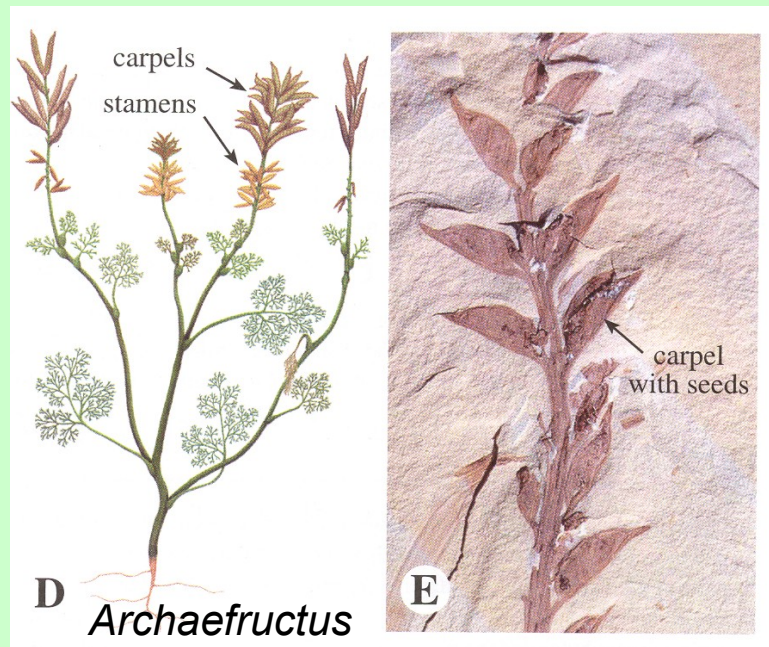
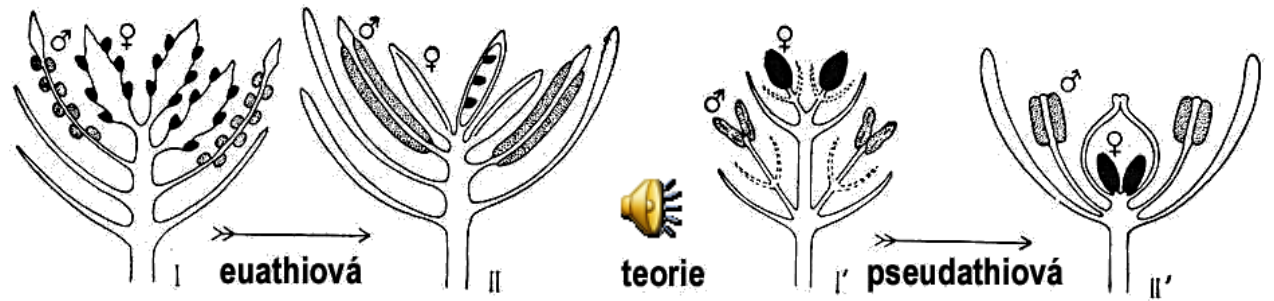


Fylogeneze květu

euanthiová teorie:
vývoj z anthostobilu
hypotetického předka
krytosemenných rostl

– šištice, na níž byly ve šroubovici vyvinuty asimilační listy (jejich přeměnou pak vznikly květní obaly), mikrosporofyty (=> tyčinky) a megasporofyty (=> pestíky)
– podle této teorie jsou původní oboupohlavné květy s větším počtem květ. částí

pseudanthiová teorie: existence souboru jednopohlavných stobilů, jejich redukci vznikly jednopohlavné květy a jejich sdružováním pak květy oboupohlavné



Amborella (endemit Nové Kaledonie), považovaná za nejstarší recentní krytosemennou rostlinu, vytváří květy s tyčinkami i pestíky, ale plně vyvinuté a fertální je vždy jen jedno pohlaví
– nejstarší fosilní krytosemenná z jury nebo křídý

Pohlavnost květů



dnes přijímána euanthiová teorie, květy původně **oboupohlavné** = monoklinické
=> odvozený typ: květy **jednopohlavné** = diklinické – pestíkové nebo prašníkové

Vlevo: oboupohlavný květ (*Crataegus* sp.)



Vpravo: květenství prašníkových květů a pestíkových květů (červené blizny; *Corylus avellana*)



Dole vlevo: samčí a samičí květenství (*Carpinus betulus*)




Rostliny **jednodomé** = monoecické mají samčí i samičí květy na jednom jedinci (*Quercus*, *Zea*), **dvojdomé** = dioecické jsou samčí a samičí jedinci (např. *Salix*)


– u jednodomých rostlin jsou často různá květenství samčích a samičích květů (*Carpinus*), vzácně květenství se samčími i samičími květy dohromady (*Vigna*)

Dole vpravo: oboupohlavná květenství stejnoklasé ostřice /tuřice/ (*Carex /Vigna/ brizoides*)

- Rostliny **polygamní** (mnohomanželné) mají květy oboupohlavné i jednopohlavné
- gynodioecie (*Thymus, Salvia*) => u téhož druhu jedinci s oboupohlavnými květy a jedinci se samicími květy
 - gynomonoecie (*Asteraceae*) => na jednom jedinci květy oboupohlavné a květy samicí
 - andromonoecie (*Veratrum album*) => na jedinci květy oboupohlavné a květy samčí
 - trioecie (*Fraxinus*) => na jedinci květy oboupohlavné, květy samicí i květy samčí



Sterilní květy 
(vymizení pohlavních orgánů) se vyskytují ve složitých květenstvích – obvykle mají okrajovou pozici a jejich funkcí je lákat opylovače (*Helianthus, Viburnum*)

Rostliny, jejichž květy se otevírají, jsou **chasmogamické** („normální“ kvetení); u rostlin **kleistogamických** (krytosnubných) nedojde k rozvíjení květu a dochází k samoopylení v poupěti (některé druhy rodů *Viola, Lamium, Epipactis*) 

Uspořádání květních orgánů

Šácholan (*Magnolia* sp.) - spirály tyčinek a pestíků

– primitivní **acyklické** = **spirální** květy mají všechny květní orgány ve šroubovici (*Magnoliaceae, Calycanthaceae*)

– přechodný typ – květy **spirocyklické** mají část květních orgánů ve spirále (obvykle mnohočetné tyčinky a pestíky) a část v kruzích (květní obaly; zástupci např. v čeledi *Ranunculaceae*)



Lyrovník tulipánokvělý *Liriodendron tulipifera*

Černohorský
1964
Základy
rostlinné
morfologie



Hláváček jarní

Adonis vernalis



Cerastium arvense

Rozec rolní

– nejčastější je odvozený typ s květními orgány v kruzích – květy **cyklické** (nejčastěji 5 kruhů /květy pentacyklické/, vzácněji 4 nebo 6, ale i více/méně)



vývojově starší jsou polycyklické, mladší oligocyklické květy druhotný vývoj většího počtu kruhů => „plné“ květy

- proces **oligomerizace** = vývojový přechod od nestálého velkého počtu částí na menší a stálý

- jednoděložné rostliny mají typicky květy **trimerické** (složky květu uspořádány v kruzích po 3, resp. 3+3)

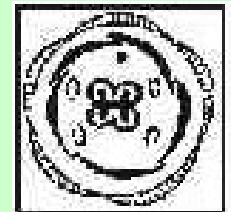
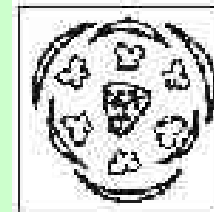
- dvouděložné rostliny mají typicky květy **pentamerické** (složky květu uspořádány v kruzích po 5), vzácněji dimerické (*Fumariaceae*), tetramerické (*Brassicaceae*), hexamerické (*Lythrum*) nebo heptamerické (*Trientalis*)



- **izomerie**: všechny kruhy jsou stejně početné (*Liliaceae*: 3+3 okvětní lístky, 3+3 tyčinky, pestík ze 3 plodolistů)

- **anizomerie**: kruhy jsou nesterjně početné (*Lamiaceae*: pětičetný kalich a koruna, 4 tyčinky, pestík ze 2 plodolistů)

<http://www.machekasyn.cz/starefolieatp/brzsfol30.htm>
<http://www.machekasyn.cz/starefolieatp/brzsfol37.htm>



• **zákon alternace** květních orgánů: vzájemná poloha květních částí v následných kruzích je střídavá, neleží v zákrytu

– vymizení některého z kruhů může vést ke zdánlivému porušení alternace (prvosienka – vymizel vnější kruh tyčinek)

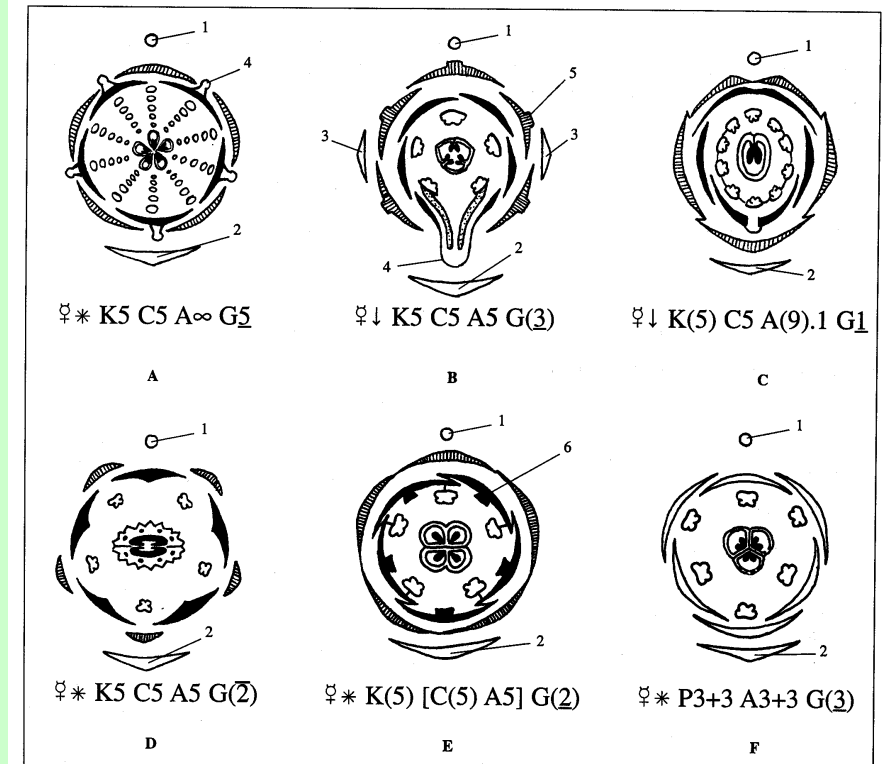
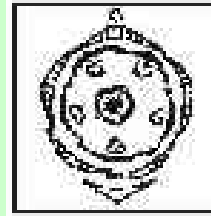
Dva způsoby popisu stavby květu:

• **květní diagram** – grafické znázornění vzájemné polohy květních orgánů

• **květní vzorec** – záznam skladby květu za použití definovaných zkratk



<http://www.machekasyn.cz/starofolieatp/brzsofo19.htm>

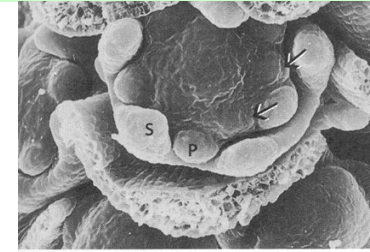
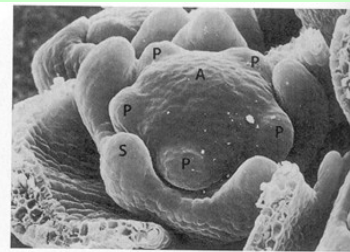
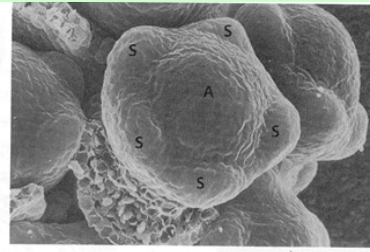
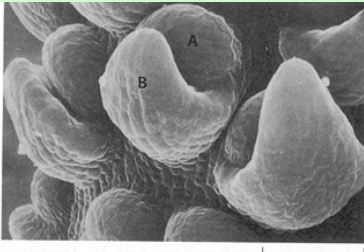


Obr. 98 Květní diagramy a květní vzorce: A – orišek (*Aquilegia* sp.), B – violka (*Viola* sp.), C – hrách (*Pisum* sp.), D – timoň (*Laser* sp.) z mříkovitých (*Apiaceae*), E – kostival (*Symphytum* sp.), F – lilie (*Lilium* sp.); 1 – stonek (včetně květenství), 2 – listenec, 3 – listenec, 4 – ostruha, 5 – štítnatý kališní lístek, 6 – výrůstky koruny (fornices)

oboupohlavný květ ♀♂
samčí květ ♂
aktinomorfní květ (pravidelný) *
zygomorfní květ (souměrný) ↓
dvoustranně souměrný květ ↗
asymetrický květ (nesouměrný) ↘
acyklický nebo hemicyklický květ ⊙
perigon (perigonium) okvěti P
kalich (calyx) K
koruna (corolla) C
kalíšek (calyculus) k
soubor tyčinek (andreceum) A
patyčinka (staminodium) st
soubor plodolistů (gyneceum) G
zakrnělý pestík (pistillodium) pi

∞ – neurčitý větší počet květ. částí
(x) – srůst částí v rámci 1 kruhu
[x] – srůst částí z různých kruhů (tyčinky + koruna)
x+x – jeden orgán ve více kruzích
(x).x – počet srostlých a volných částí v rámci 1 kruhu

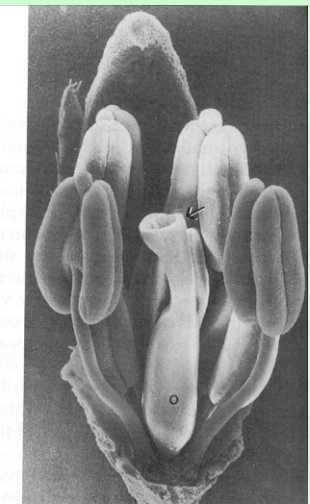
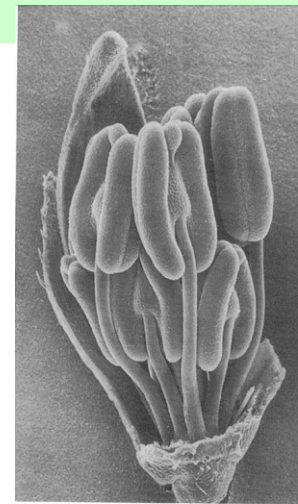
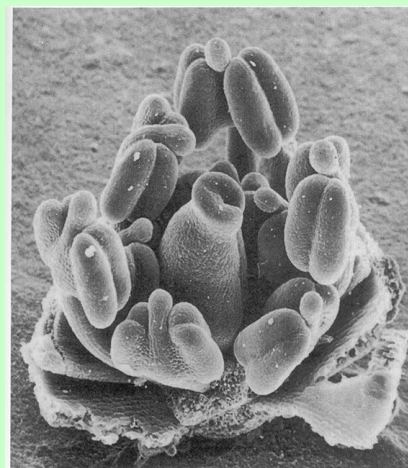
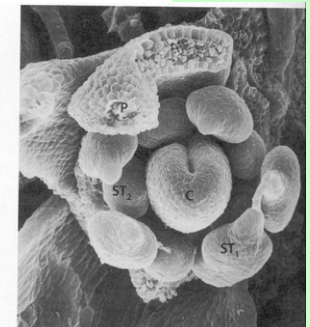
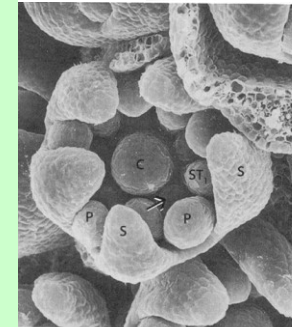
poloha semeníku: \underline{x} – svrchní, * – polospodní, \bar{x} – spodní



Scanning electron micrographs showing some stages in the development of the perfect flower of *Neptunia pubescens*, a legume with radial symmetry and whorled floral parts. (a) Floral apex (A) in axil of a bract (B). (b) Five sepal primordia (S) have been initiated around the floral apex. (c) Five petal primordia (P) have been initiated around the floral apex, alternating with the sepals (S). During their development, the sepals will form a calyx tube. (d) Five stamen primordia (two are indicated by arrows) have been initiated around the floral apex, alternating with the petals (P). (e) A second whorl of stamens (arrow) has been initiated, its members alternating with members of the first stamen whorl (ST_1). The carpel (C) has been initiated at the center of the floral apex. All floral parts are now present. (f) The carpel has now developed a cleft, which will form the locule of the ovary. The outer, or first, whorl of stamens (ST_1) are beginning to differentiate anthers and filaments. (ST_2 designates the inner, or second, whorl of stamens.) (g) The carpel is now beginning to differentiate into a style and ovary. (h) Older flower with both whorls of stamens in view. (i) Older flower with some stamens removed to reveal the carpel, with differentiated ovary (O), style, and stigma (arrow). Tips of the subtending bracts have been removed in (b) through (i). In (f) through (i) most sepals and petals have also been removed.

Ontogeneze květu

- exogenní základ (tunika), vývoj obvykle centripetální
- u acyklických postupný vývoj květu, u cyklických se kruhy formují naráz
- k diferenciaci tyčinek na nitky a prašníky dojde posléze, nitka má i interkalární růst



(a)

100 μm

(h)

250 μm

(i)

250 μm

- odchylky: původně malý počet základů tyčinek štěpí na velký počet (*Rosaceae*)
- centrifugální vývoj (vnější kruh tyčinek vzniká později než vnitřní – *Hypericum*)
- srůst květních částí – kongenitální (od počátku ontogeneze – *Asteraceae*, obr. vlevo) nebo postgenitální (druhotný srůst až v určité fázi ontogeneze – např. *Boraginaceae*, obr. vpravo)

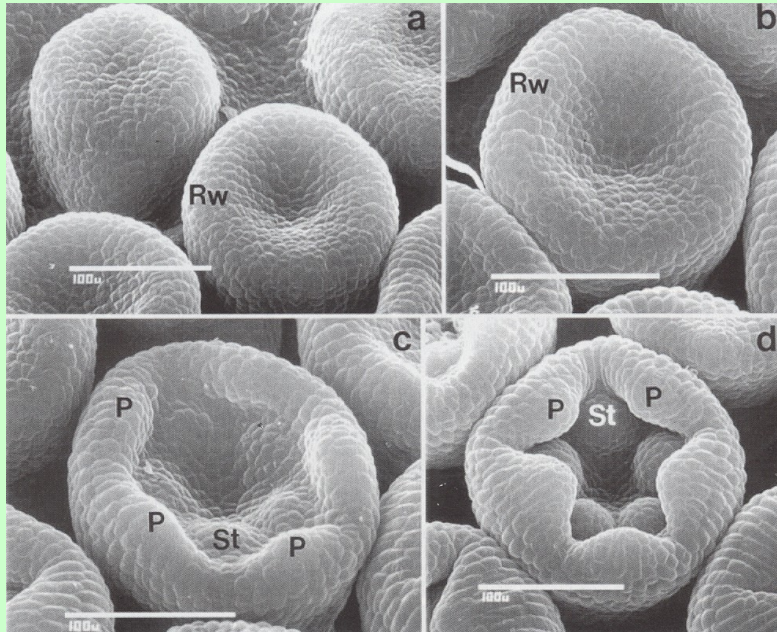


Fig. 1. Corolla development in *Calendula officinalis* (Asteraceae): early sympetaly. a–b corolla ring primordium (Rw) of a young flower primordium; c–d, petal primordia (P) arise on the ring primordium. The stamen primordia (St) are initiated internal to the interprimordial corolla areas. From Erbar (1991) and Leins (2000).

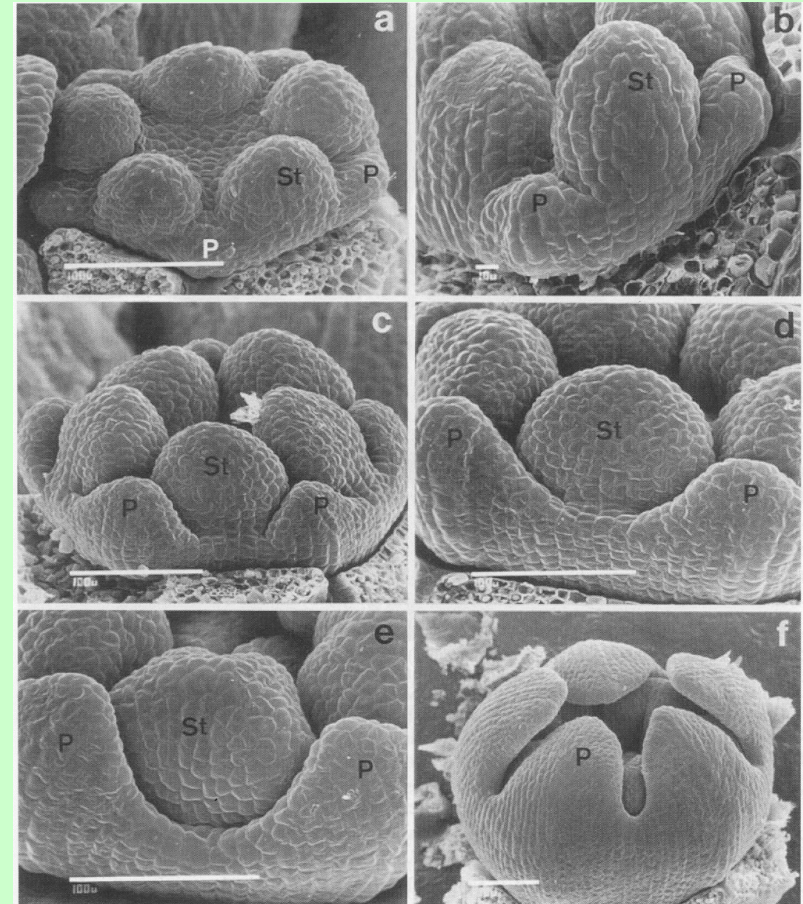


Fig. 2. Corolla development in *Anchusa officinalis* (Boraginaceae): late sympetaly. a–b, the petals (P) are initiated as separate primordia and lag behind the stamen primordia (St) in development; c, the petals become connected by interprimordial gaps; d–f, the margins of the petals enlarge and change the shape of the interprimordial area from U-shaped to V-shaped. From Erbar (1991) and Leins (2000).