

## SKRIVENOSEMENICE

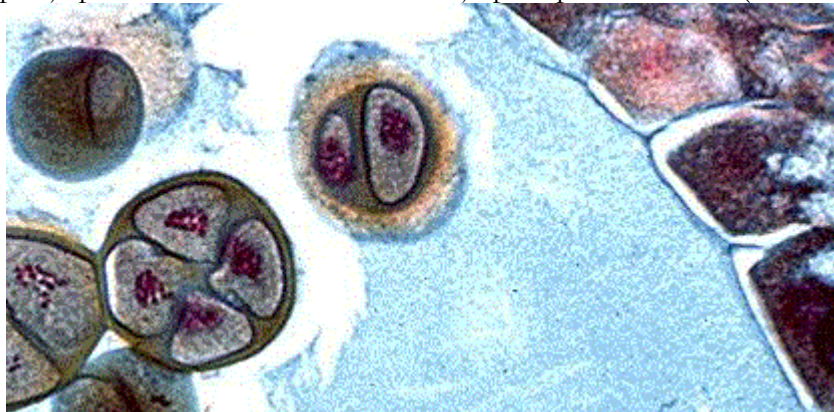
Kod skrivenosemenica cvet predstavlja skraćen nerazvijen izdanak, čiji su listovi metamorfozirani u vezi sa polnim razmnožavanjem, koji se ovde vrši u cvetu. Tipičan potpuni cvet sastoji se iz sledećih delova:

- čašica-zelena mala sastoji se iz slobodnih ili manje više sraslih čašičnih listića.
- krunica - krupnija raznobojna, sastavljena od slobodnih ili sraslih kruničnih listića
- andreceum: skup svih prašnika (mikrosporofila). Prašnik se sastoji od donjeg dela-prašnikov konac i prašnice. U prašnici se formiraju mikrospore (polenov prah)
- gineceum: čine tučkovi (ili tučak) nastali od jednog ili nekoliko plodnih listića (makrosporofila). i sastoji se od:
  - plodnika- donjeg šupljeg dela u kome se nalaze semeni zameci (makrosporangije)
  - stubića
  - žiga

Grada prašnika i razvitak polenovog praha:

Prašnici se javljaju na cvetnoj loži u obliku izdvojenih okruglih kvržica. U toku daljeg njihovog razvijanja počinje da se formira prašnica, kasnije putem umetnutog (interkalarnog) rastezja prašnikov konac. Čelije subepidermalnog sloja uvećavaju se i dele na dva sloja : unutrašnji će dati arhesporij, a spoljašnji deo zida prašnice.

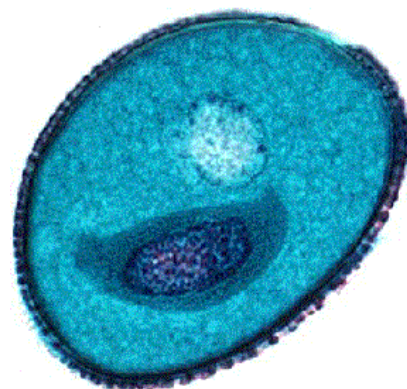
Čelije arhesporije posle dve redukcione deobe daju po 4 polenova zrna (mikrospore).



Čelije tetrade sa četiri haploidne ćelije unutar mikrosporangija kod *Lilium*

U formiranju polenovog zrna, jedro se deli na dva i njegov sadržaj se diferencira na dve ćelije koje obično nisu razdvojene celuloznom opnom.

Veća ćelija se naziva vegetativna i ona daje polenovu cev (njeno jedro ne uzima učešće u oplodjenju). Manja ćelija je generativna koja se kasnije deli na dva generativna jedra koja vrše oplodjenje.



## Gineceum

čine oplodni listići (makrosporo-fili) cveta koji stvaraju u njemu jedan ili više tučkova (plodnika). U plodniku se nalaze semeni zameci (makrosporangije). Iznad plodnika se nalaze stubić sa žigom.

U prostijim slučajevima:

Tučak se stvara od 1 oplodnog listića koji se ugiba, uvrće i krajevima spaja stvarajući trbušni šav. Ako se u cvetu nalazi nekoliko takvih pojedinačnih tučkova ceo gineceum se zove apokarpni (apo- odvajanje). Tada se dobija nekoliko plodova, svaki iz po jednog tučka.

U većini slučajeva ako se u cvetu nalazi nekoliko oplodnih listića oni srastaju stvarajući 1 tučak. Takav gineceum se naziva sinkarpni (sin-zajedno; karpos-plod).

U plodniku nastalom od nekoliko oplodnih listića, listići mogu da srastu samo po obodu dajući plodnik sa 1 okcem-jednooki; ili oni srašćuju celom dužinom i dele plodnik na okca-komore.

Semeni zameci se obično nalaze na obodima plodnih listića. Mesto na plodniku za koji je učvršćen semeni zametak se zove placenta.

Ako su placente duž zida plodnika raspored je zidni ili parietalni (mahunarke); ako se oni nalaze u unutrašnjim uglovima okaca plodnika raspored je centralni a ako se placenta diže u vidu stuba sa dna jednookog sinkarpnog plodnika raspored je osovinski.

Semeni zametak se sastoji od:

- drške (koja je pričvršćena za placentu)
- nucelusa
- jednog ili dva integumenta (koji na vrhu ne srašćuju ostavljajući otvor- mikropilu)

Mesto gde se semeni zametak pričvršćuje za dršku se zove hilum, a osnova nucelusa od koje kreću integumenti halaza.

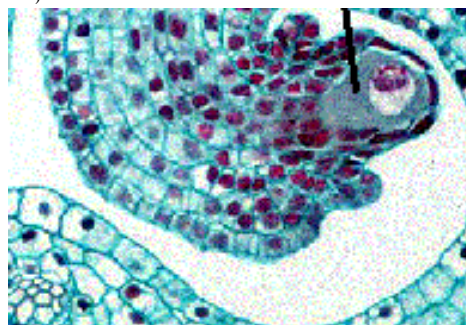
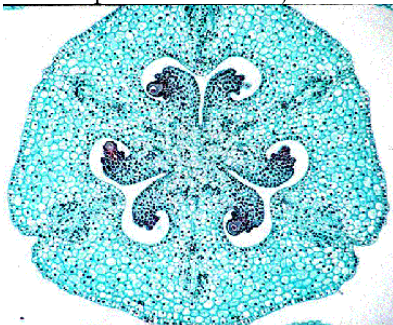
Po položaju u kom se razvija semeni zameci se dele na:

- atropan (prav) semeni zametak: zadržava prvobitni položaj tako da nucelus čini direktan nastavak drške
- anatropan (obrnut) semeni zametak: za vreme razvoja zbog neravnomernog razvitka, semeni zametak je prevrnut, obešen naniže i na dugoj dršci (najrasprostranjeniji oblik). Nucelus je prav.
- kampilotropan (savijen) semeni zametak: nucelus je savijen a mikropila dođe skoro pored halaze.



Razvitak embrionove kese:

Iz subepidermalne ćelije nucelusa se stvara arhesporija.



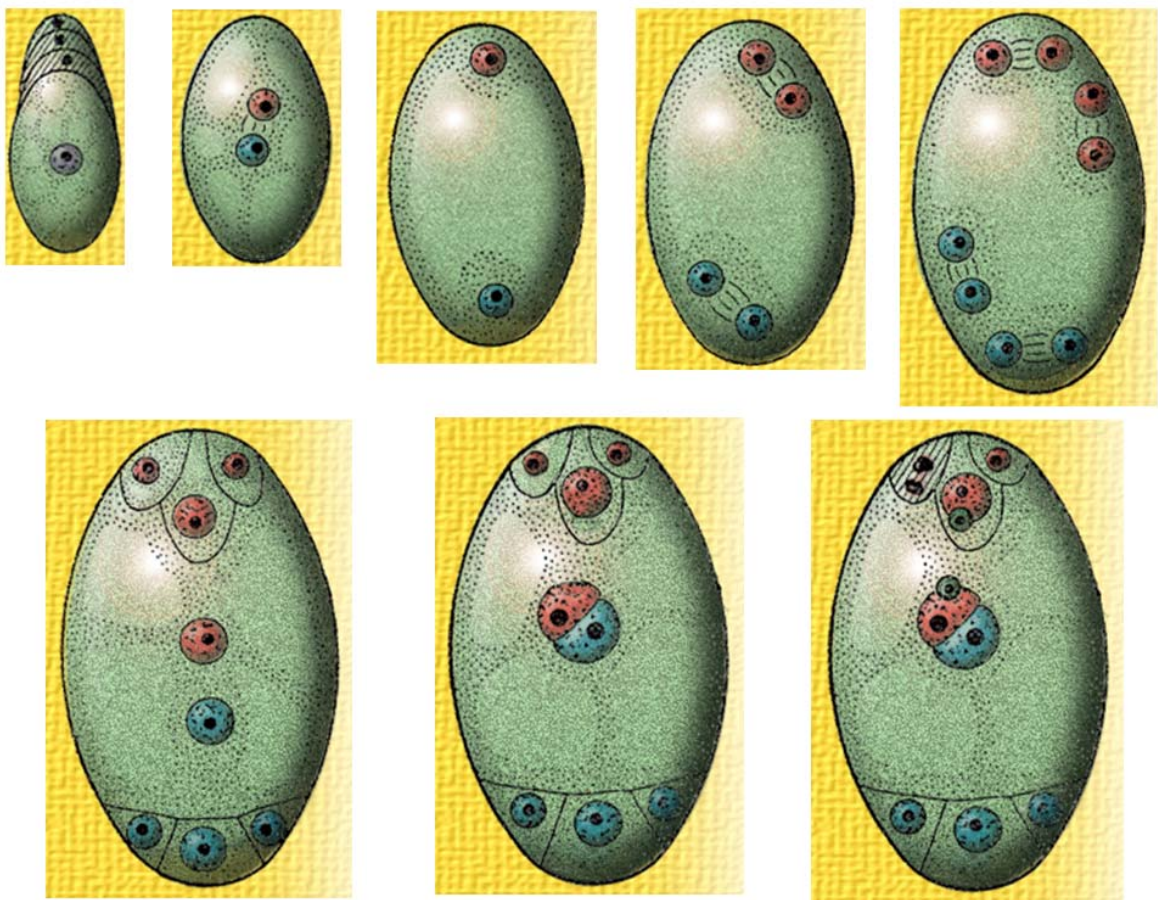
Ćelija arhesporija se deli 2 puta redukcionom deobom i stvara 4 ćelije koje leže na uzdužnoj osi nucelusa jedna nad drugom. Donja se jako povećava potiskujući gornje i od nje nastaje embrionova kesa (makrospora). Jedro makrospore (embrionove kese) se deli na dva koja se razilaze



ka suprotnim stranama: kraju bližem mikropili i kraju suprotnom od nje. Tu se oni dele još dva puta i na krajevima embrionove kese se dobijaju po 4 jedra.



Po jedno jedro svake grupe se kreće ka sredini gde se spajaju u tzv. sekundarno (centralno) jedro embrionove kese. Okolo preostala tri jedra na polovima embrionove kese skuplja se protoplazma i dobijaju se po 3 ćelije. Na mikropilarnom polu one čine tzv. jajni aparat. Jedna od njih je najkrupnija, udaljena od mikropile sa krupnim jedrom i vakuolom. To je jajna ćelija (ženski gamet); preostale dve su pomoćne ćelije sinergide. Na drugom polu se takođe sakuplja protoplazma oko jedara dajući 3 ćelije antipode.



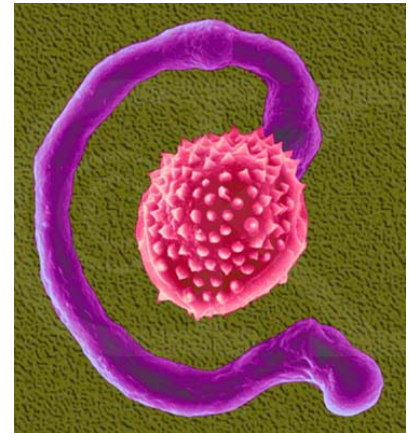
## Oplođenje

Polenov prah (mikrospore) dospeva na žig, tamo se razvija polenova cev koja prodire kroz stubić plodnika i dolazi do semenog zametka. Tu se vrši oplođenje jajne ćelije, posle čega se semeni zametak pretvara u seme a tučak u plod.

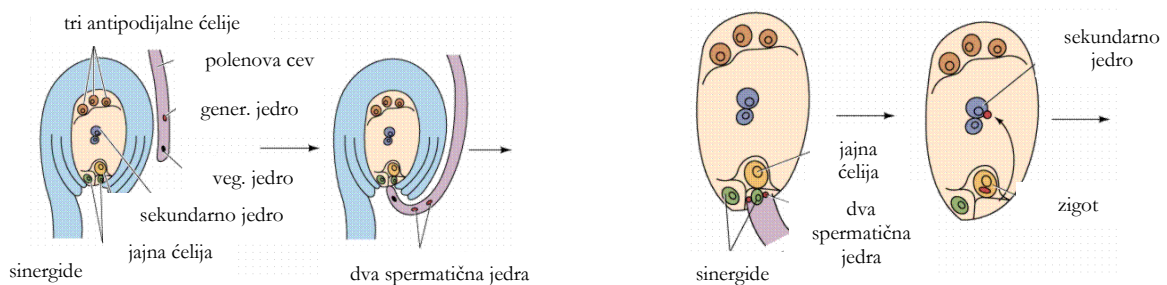
Pošto je polen dospeo na žig tučka počinje da klija.



Njegov sadržaj je obavijen intinom, isteže se i kroz poru u egzini stvara polenovu cev koja se izdužuje i raste kroz kanal stubića prema plodniku.



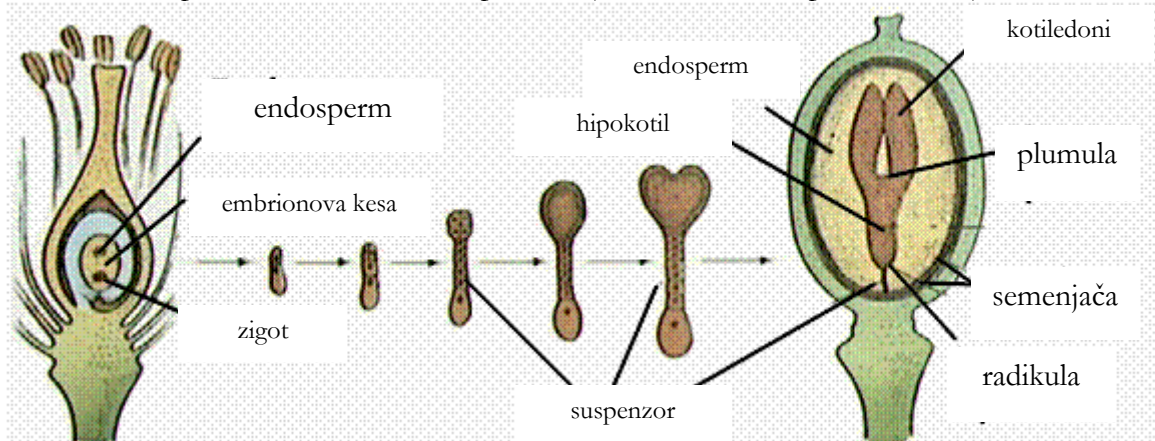
Polenova cev dostiže semeni zametak preko mikropile i direktno ide u embrionovu kesu. Opna embrionove kese u dodiru sa polenovom cevi se rastvara a opna polenove cevi puca pri ulasku u embrionovu kesu i iz nje izlaze dva generativna jadra, koja se zovu spermatogine a vegetativna ćelija polako izumire.



Jedno generativno jadro se usmerava prema jajnoj ćeliji a drugo prema sekundarnom jedru embrionove kese i spajaju se sa njima. Na taj način imamo dvojno oplođenje: iz oplođene jajne ćelije se stvara klica a iz oplođenog sekundarnog jedra embrionove kese- triploidni endosperm koji se troši na hranjenje klice. Sinergide i antipode izumiru.

## Razviće klice, endosperma, semena i ploda

Posle dvojnog oplođenja počinje da se deli sekundarno jadro embrionove kese, koje daje mnogo jedara koji se raspoređuju uz zidove. Između njih istovremeno postaju pregrade (slobodno obrazovane ćelije); novonastale ćelije se dele, ispunjavajući celu embrionovu kesu dajući endosperm. Novonastali endosperm skrivenosemenica predstavlja tvorevinu sa triploidnim brojem hromozoma.

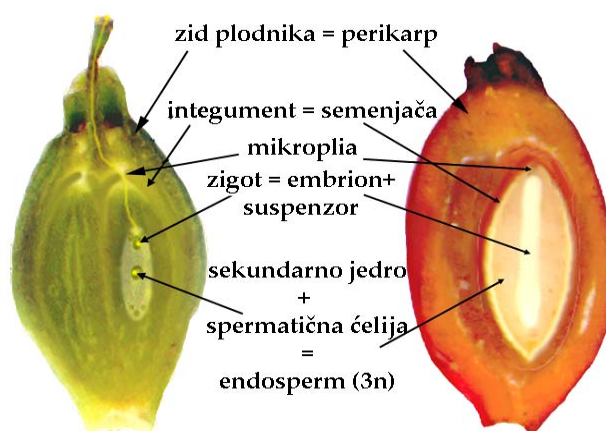


Oplođena jajna ćelija odmah se obavlja opnom i deli poprečnom pregradom na dve ćelije. Gornja okrenuta mikropili daje dršku (suspensor). Ona potiskuje donju ćeliju iz koje se stvara klica koja koristi endosperm za razvoj. Donja ćelija se deli trima paralelnim pregradama dajući 8 ćelija. U svakoj od njih se stvara tangencijalna pregrada i dobija se loptasto telo.

Uskoro vrh loptastog tela postaje ravan, na dvema njegovim suprotnim stranama kod dikotila javljaju se dve kvržice koje se stalno povećavaju dajući kotiledone. Između kotiledona i drčke stvara se hipokotil, a bliže dršci (i mikropili) korenak (radikula). U među prostoru između kotiledona stvara se stabaoce - pupoljčić (plumula).

Ceo semeni zametak se postepeno pretvara u seme.

Od oplođene jajne ćelije nastaje klica (embrion), od omotača (integumenta) semenjača, od sekundarnog jedra endosperm. Od neutrošenog dela nucelusa drugi oblik hranljivih materija perisperm (pojavljuje se kod trava, kod drvenastih vrsta ne).



Uporedo sa preobražajem semenog zametka u seme, dolazi do obrazovanja celokupnog ploda. U njegovom obrazovanju pored preobraženog plodnika često učestvuju i delovi cveta. Plod je u prvom redu izmenjen plodnik, u kome se nalazi jedno ili više semena. Od zida plodnika razvija se perikarp. Njegov spoljašnji sloj je egzokarp, srednji mezokarp i spoljni endokarp. Egzokarp ima zaštitnu funkciju i na njegovoj površini se obično obrazuje plutast ili drvenast sloj, a ponekad se zapažaju i smolaste izlučevine. Njihova funkcija je sprečavanje prekomernog isparavanja vlage i prodiranje vode u unutrašnjost. Mezokarp je višeslojan, može biti sočan (trešnja), sa visokim sadržajem ulja (maslina), sa visokim sadržajem šećera (šljiva). Endokarp je redovno jednoslojan ili se ne obrazuje. Kod košticevrstih vrsta endokarp se razvija u košticu, čija je osnovna uloga zaštita embriona.



## PODELA PLODOVA SKRIVENOSEMENICA

### POJEDINAČNI

#### SUVI:

1. **Nepucajući** (sastoje se samo od jednog semena)
  - **orašica**  
obrazovana od plodnika izgrađenog od:
    - jednog oplodnog listića: *Ailanthus, Clematis*
    - dva oplodna listića: *Fraxinus, Ulmus, Betula*
    - tri oplodna listića: *Fagus, Quercus, Castanea*
2. **Pucajući** (sadrže nekoliko, kod nekih vrlo mnogo semena)
  - **mahuna** plod nastao od 1 opl.listića i puca po trbušnom i leđnom šavu: fam.*Fabaceae*
  - **mešak** plod nastao od 1 opl.listića i puca po trbušnom šavu: *Nerium, Paeonia*
  - **čaura** plod nastao od plodnika izgrađenog od dva i više opl. listića. Puca na različite načine: *Catalpa, Tecoma, Paulownia, Syringa, Hibiscus*
3. **Raspadajući** (od plodnika sa dva ili više opl.listića i raspadaju se na onoliko plodova koliko je u plodniku bilo oplodnih listića) : *Acer-shizocarpium*

#### SOČNI:

1. **Koštunica** - od 1 ili više op.list., sa jako odrvenjenim endokarpom (košticom) i egzokarpom sočnim (*Prunus*), ili tvrdim (*Amygdalus, Juglans*), ili vlaknastim (kokosov orah); jednosemena (*Prunus, Juglans, Olea*) ili višesemena (*Ilex*)
2. **Bobica** - se razvija iz plodnika nastalog od 1 ili više karpela. Gotovo ceo perikarp je sočan: egzokarp je u vidu opne, mezokarp sočan ; jednosemena bobica: *Laurus*, višesemena bobica: *Berberis, Mahonia, Vitis, Ribizla, Diospiros*
3. **Lažni plod**- plodovi nastali ne samo od plodnika već i od delova cveta: *Malus, Pyrus, Sorbus*

### ZBIRNI PLODOVI

(od apokarpnog tučka-svaka karpela poseban tučak)

#### SUVI

zbirni raspadajući:

*Magnolia* (zbir mešaka)  
*Rhodotypos* (zbir koštunica)  
*Liriodendron* (zbir krilatih orašica)

#### SOČNI

zbir orašica: *Rosa*  
zbir koštunica: Malina, Kupina

### SKUPNI PLODOVI

(plodovi cvasti)

#### SUVI

skup orašica: *Platan*,

#### SOČNI

Skup orašica : *Morus*  
Skup koštunica: *Maclura*, Smokva  
Skup bobica: *Sambucus*