

Samičí gametofyt

Gynaecium

Typy placentace, stavba vajíčka

Megasporogeneze (vývoj megaspor)

Megagametogeneze (vývoj zárodečného vaku)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato prezentace je spolufinancována
Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky

Vývoj pestíku

Pestík krytosemenných rostlin - gyneceum

- tvořen srostlými plodolisty
- zaujímá vnitřní pozici ve spirálovém uspořádání květu
- začátek vývoje plodolistů: specifická primordia ve střední části květního meristému

Základní typy gynecí a placentace

(Tachtadžan 1945)

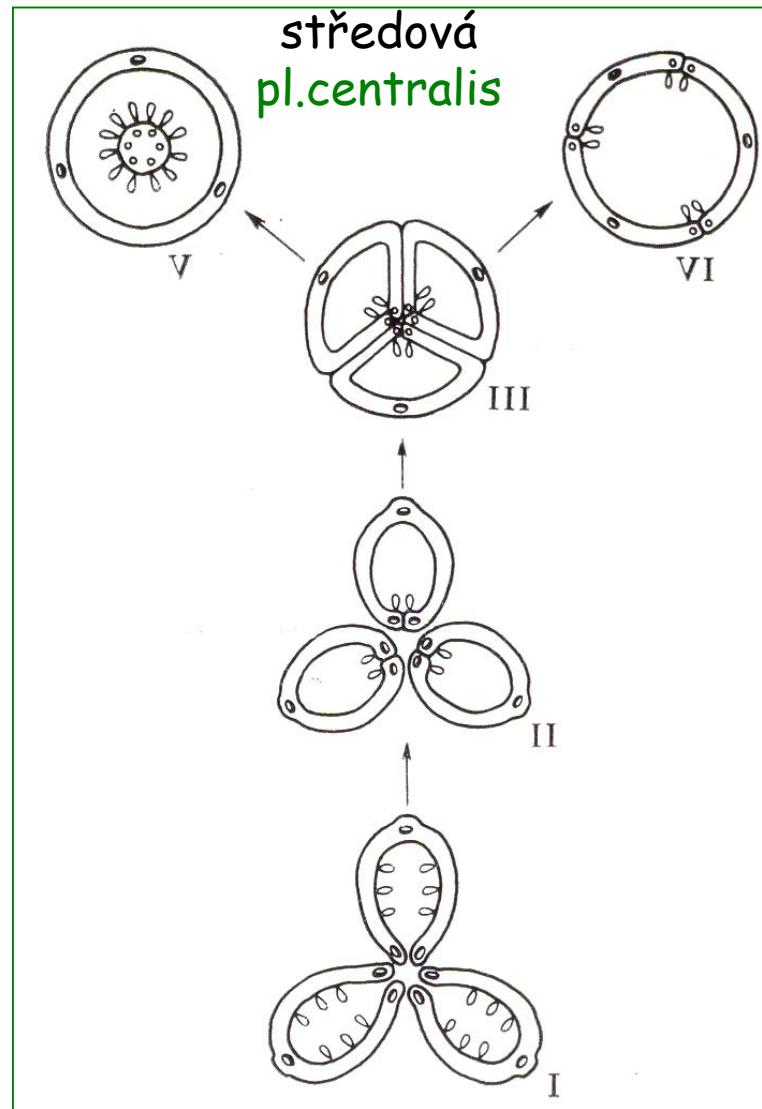
Gynaecium

V lysikarpní
hvozdík, primula

IV parakarpní

III synkarpní
tulipán, lilie

I, II apokarpní
pivoňka, pryskyřník
magnolie



Placentace

nástěnná
pl. parietalis

komisurní úhlová
pl. commissuralis axilaris

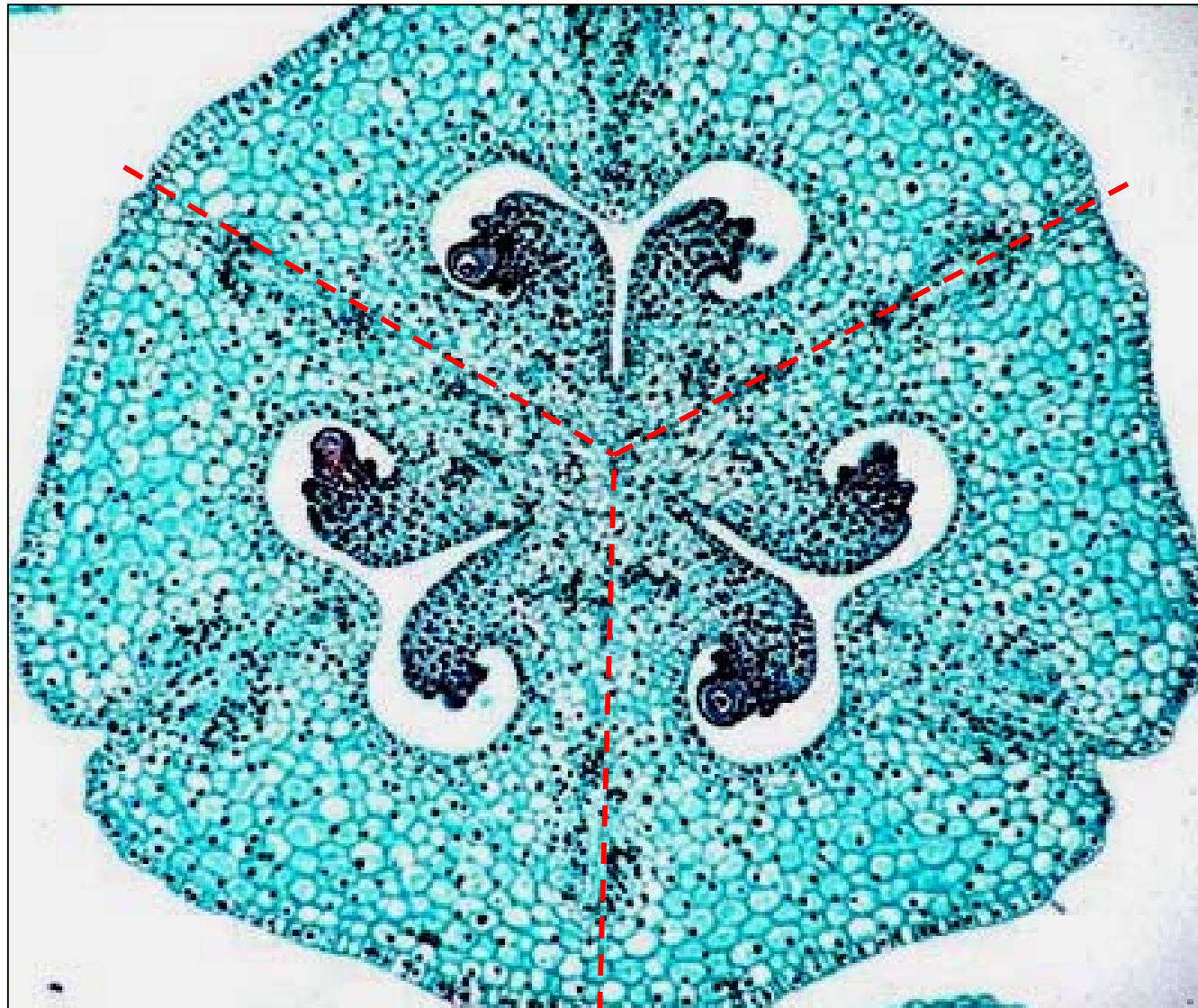
povrchově středová
pl. parietalis marginalis

povrchově boková nástěnná
pl. parietalis laminaris

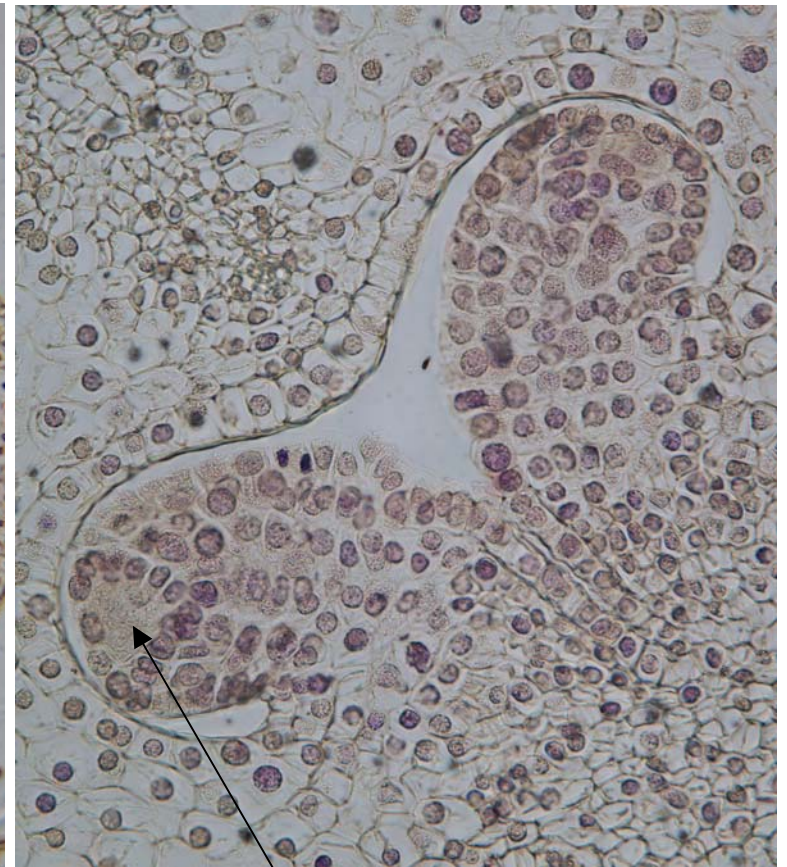
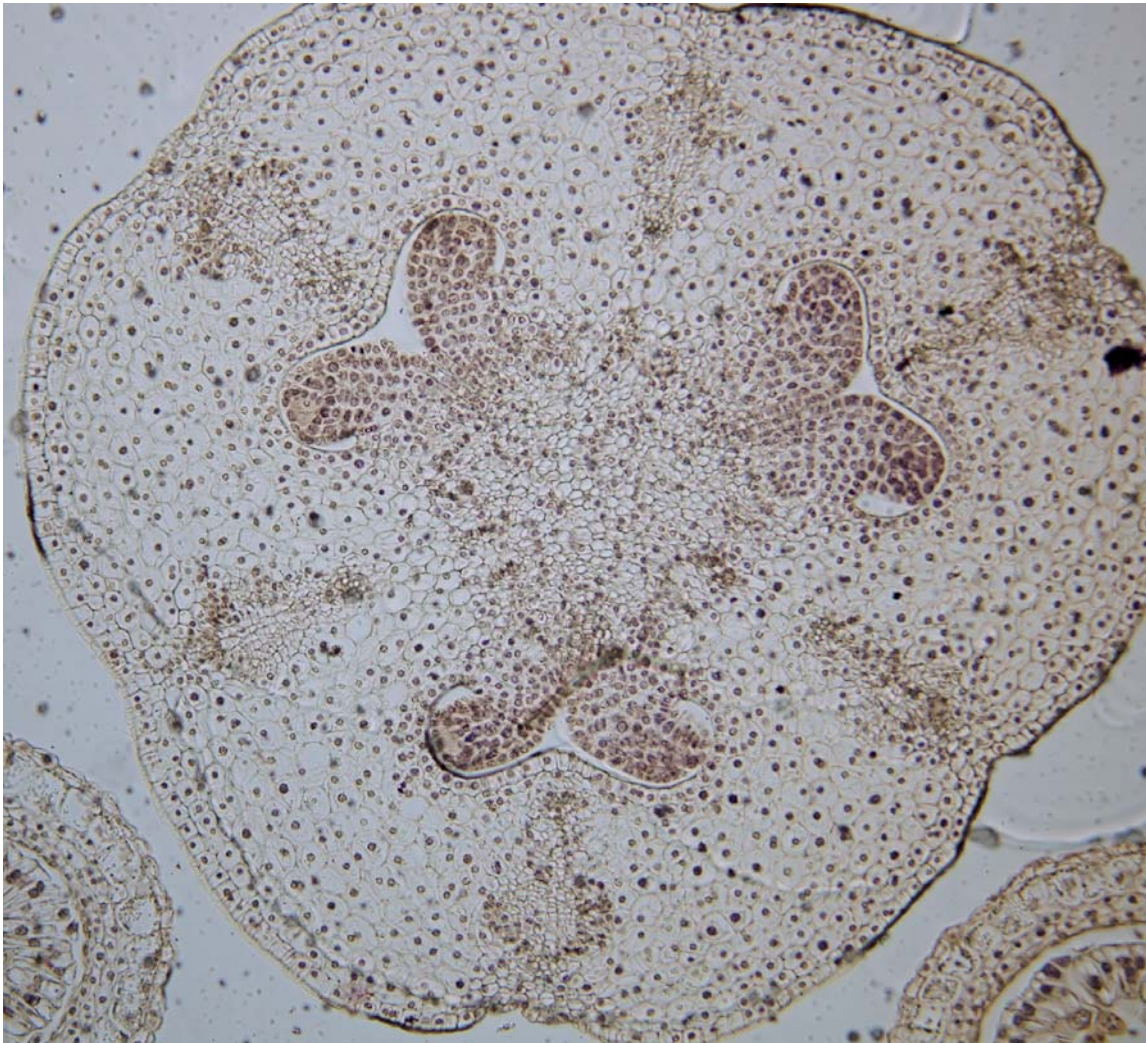
Příčný řez semeníkem

3 plodolisty

axilární
placentace



Příčný řez semeníkem lilie



detail makrosporocytu



Eduard Strassburger

(1844 - 1912)

prof. botaniky

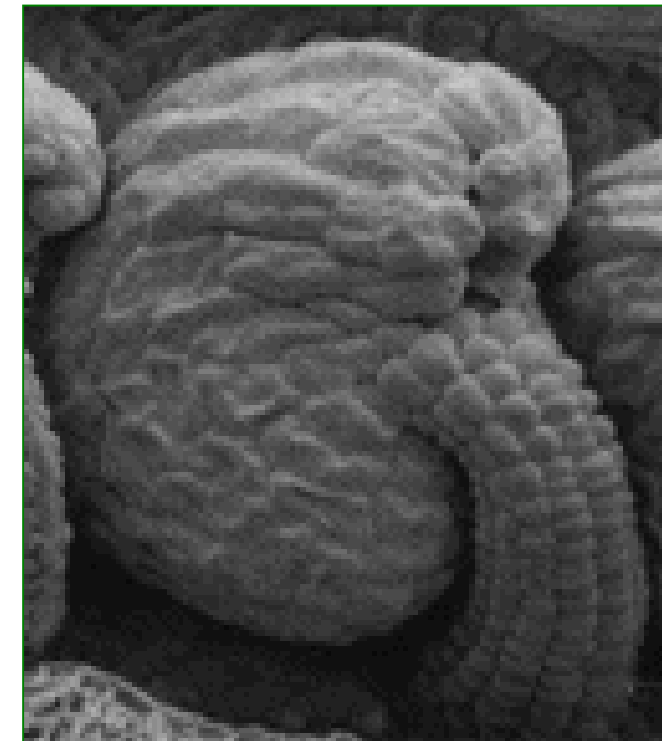
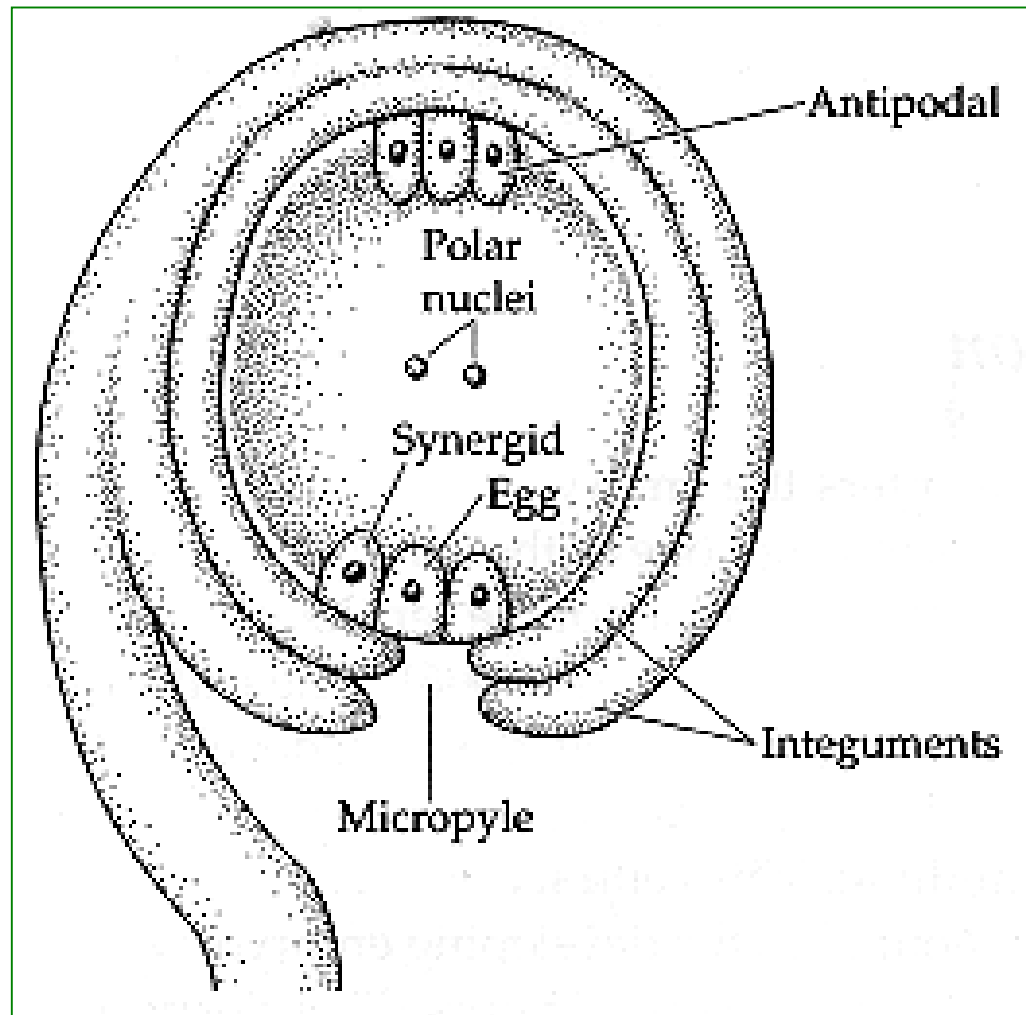
Univerzita v Jeně

1877 podal popis procesu dělení a diferenciacce buněk
uvnitř **zárodečného vaku**

Über Befruchtung und Zelltheilung, Jena 1877

jeho terminologie se užívá pro tyto buňky dodnes

Anatropní vajíčko - schéma



Pierre Jean Francois Turpin

1755 - 1840

- 1806 - francouzský botanik popsal a definoval jako první pojmy:
 - mikropyle
 - hilum
- Význam těchto struktur, pozorovaných na vajíčku a na semeni rostlin, chápe jako otvory v obalu, kterým se k vajíčku dostává oplodňující tekutina a jež umožňuje přístup živin k vyvíjejícímu se semeni.

(Mémoire sur l'organe par lequel le fluide fécondat peut s'introduire dans l'ovule des végétaux. Ann. Hist. Nat. Paris, 7, 1806)

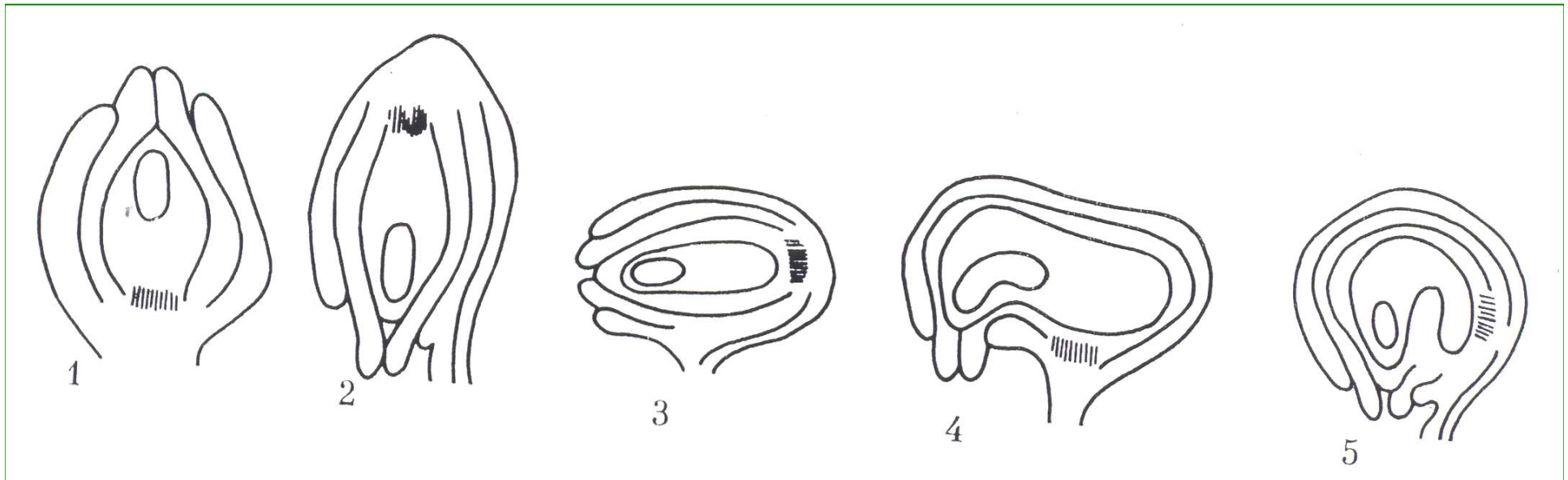
Základní typy vajíček

Goebel 1933

přímé

obrácené

příčné



ortotropní
(atropní)

anatropní

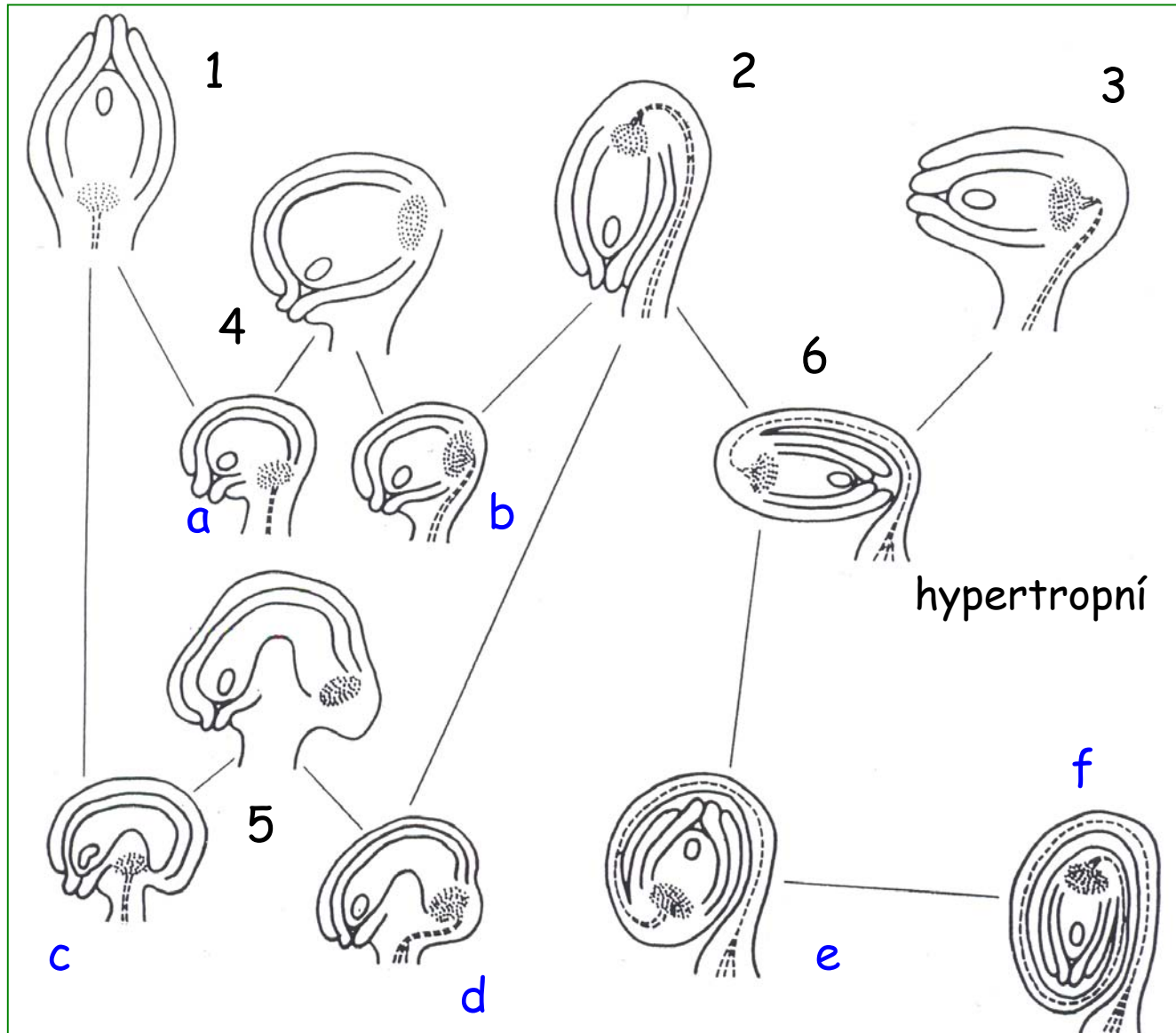
hemitropní

kampylotropní

amfitropní

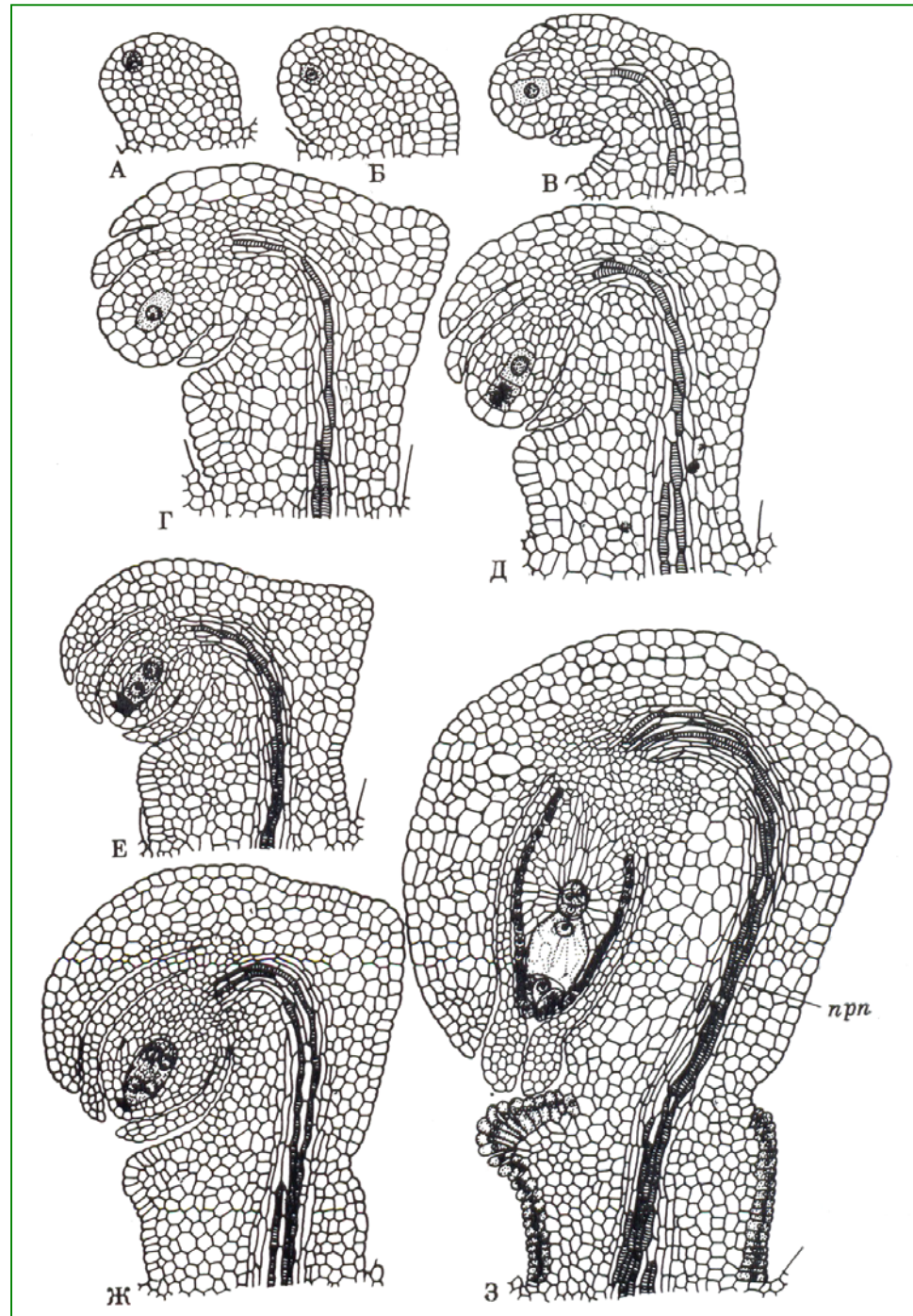
Vztahy mezi typy vajíček

Savčenko 1973

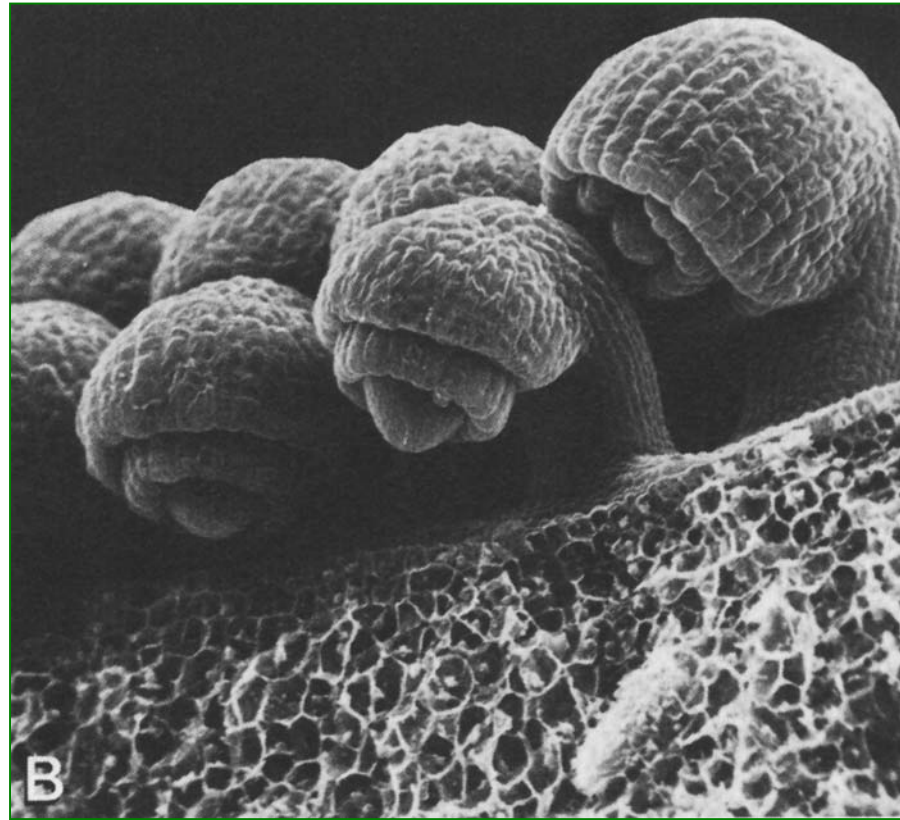


Vývoj vajíčka *Beschorneria*

Savčenko *et* Komar 1965



Vajíčka



Johri 1984

Megasporogeneze = tvorba makrospor

samičí archespor



megasporocyt



meiÓza

tetráda haploidních megaspor

Megagametogeneze = tvorba zárodečného vaku

tetráda haploidních megaspor



fungující megaspora (megaspory)



mitotická dělení

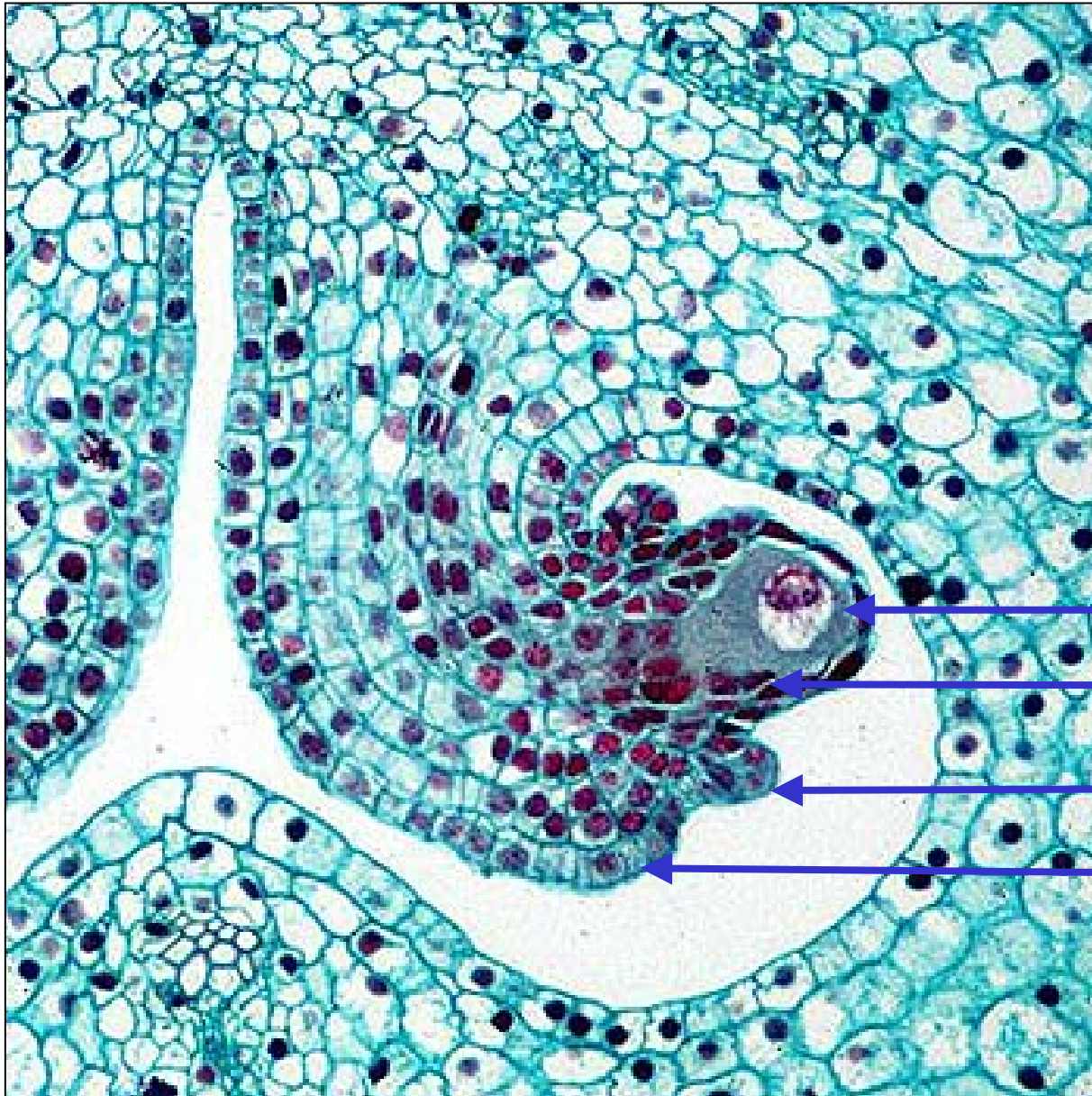
mladý zárodečný vak



diferenciace buněk

zralý zárodečný vak = samičí gametofyt
monosporický, bisporický, tetrasporický

Megasporocyt = mateřská buňka megaspor



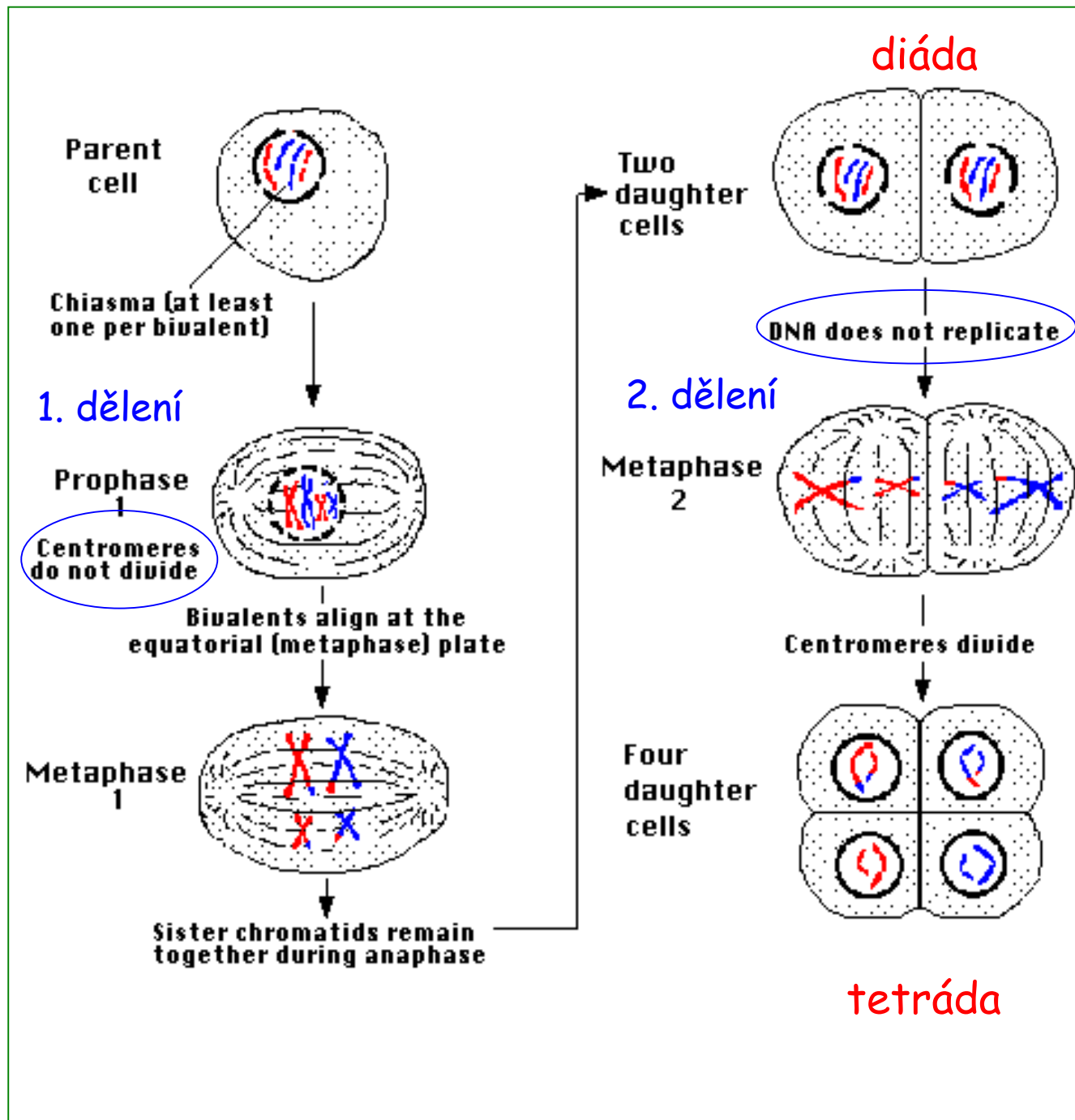
megasporocyt

nucelus

vnitřní integument

vnější integument

Meióza



Přehled typů zárodečných vaků

Erdelská 1981 (podle Maheshwari 1951)

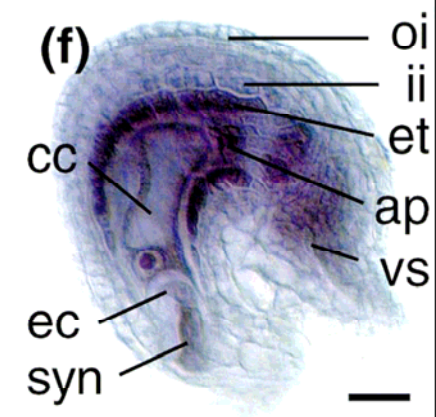
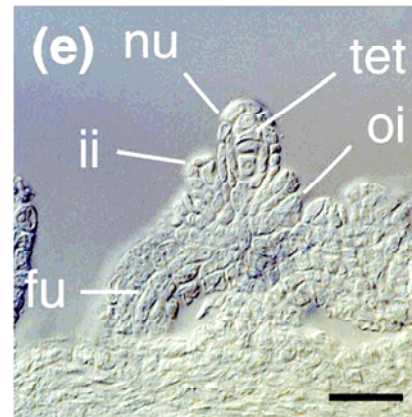
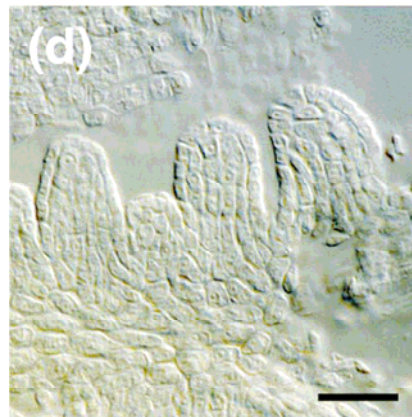
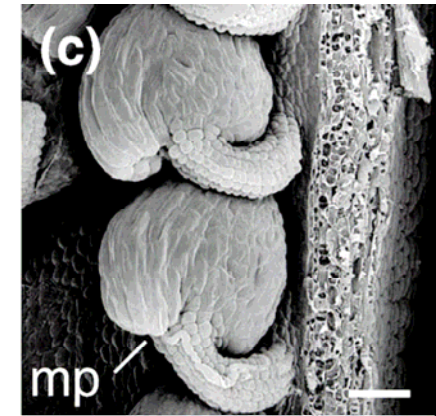
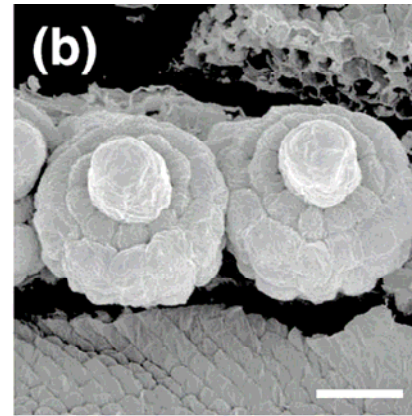
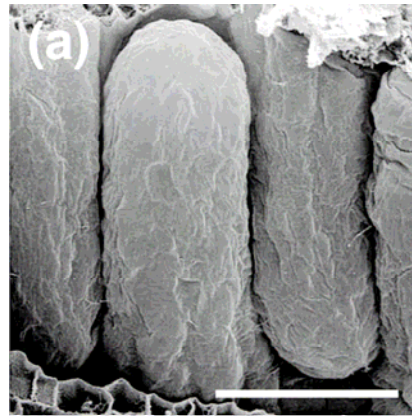
monosporické	<i>Polygonum</i> <i>Oenothera</i>
bisporické	<i>Allium</i> <i>Podostemon</i>
tetrasporické	<i>Adoxa</i> <i>Fritillaria</i> <i>Plumbagella</i> <i>Drusa</i> <i>Peperomia</i> <i>Penea</i> <i>Plumbago</i>

Vývoj vajíčka *Arabidopsis*

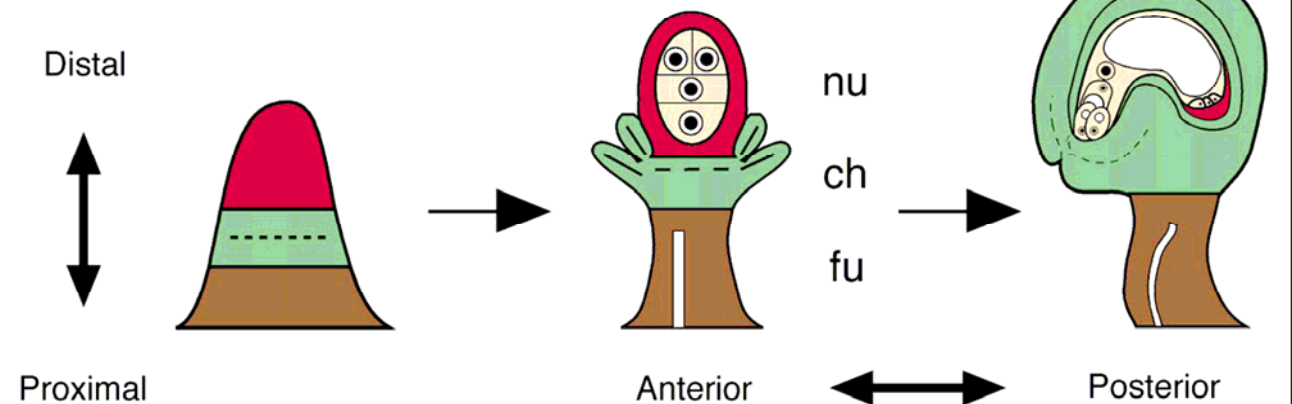
a, d = primordia vajíček
před diferenciací
megasporocytu

b, e = stadium tetrády
a základů integumentů

c - vajíčko s pylovou
láčkou na funikulu

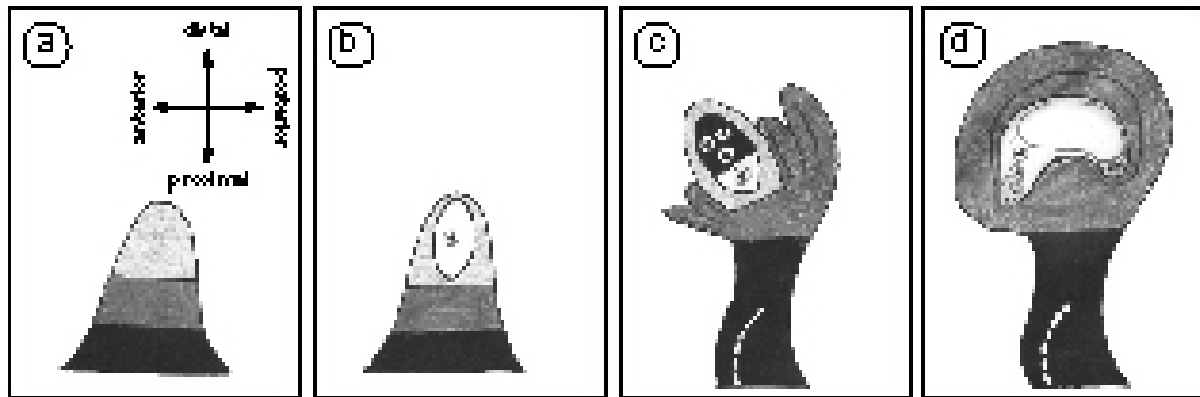


(g)

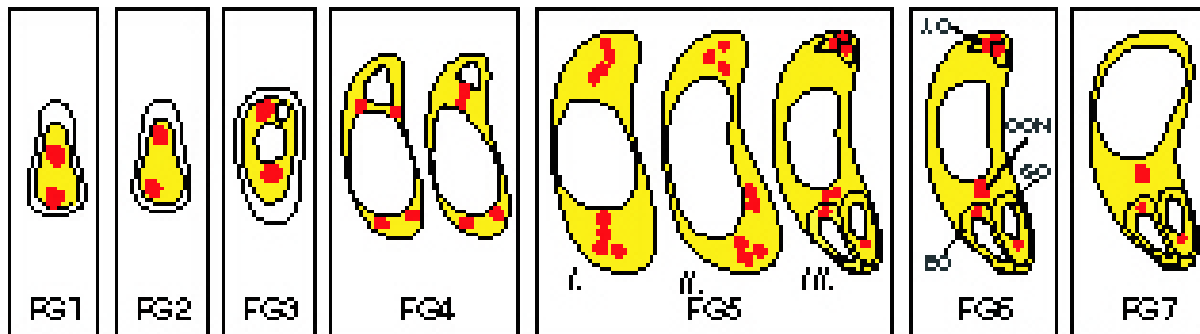


Schneitz *et al.*
TIPS 1998

Vývoj zárodečného vaku u *Arabidopsis*



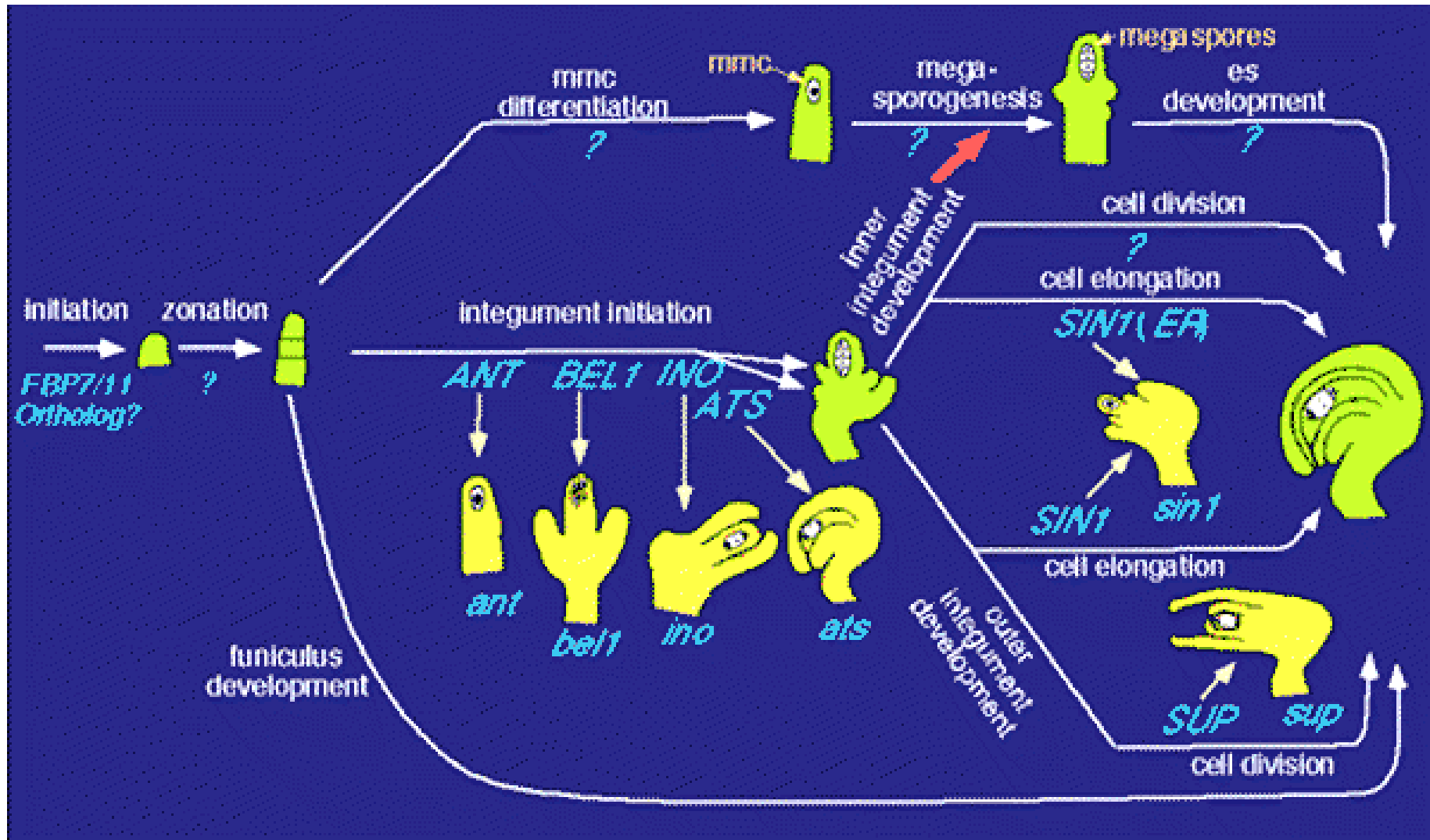
Grossnilaus a Schneitz 1998



Hejátko et al. 2003

vývojová stádia

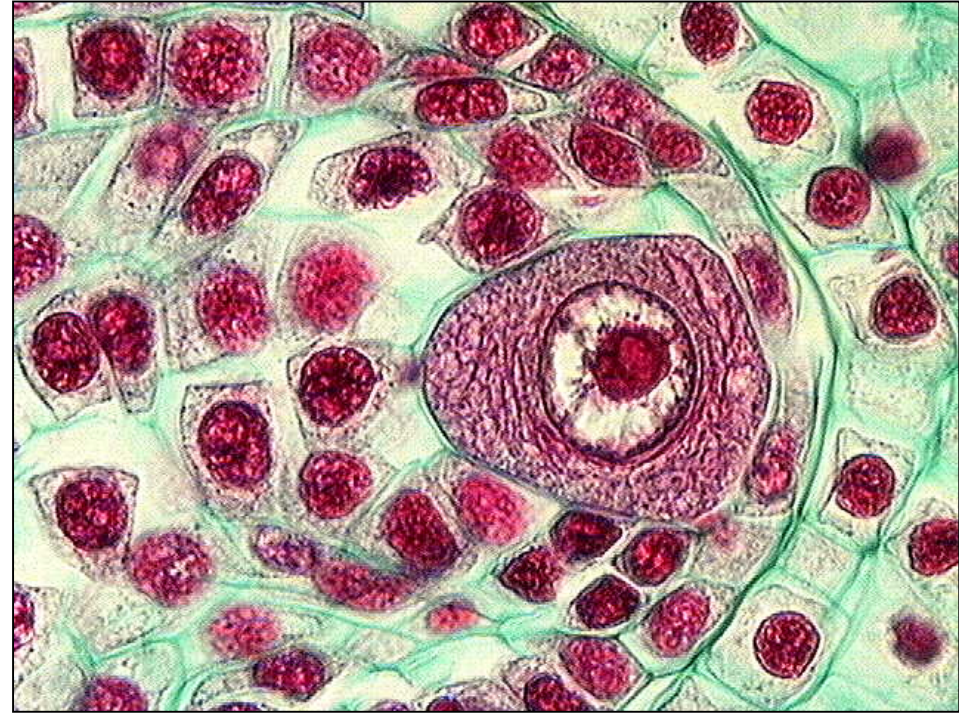
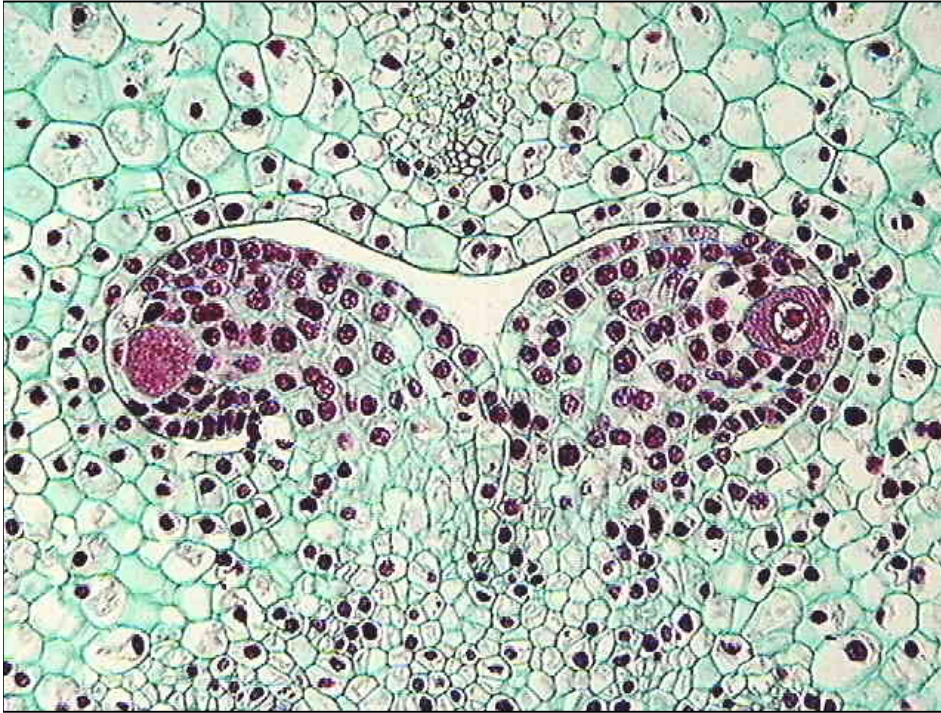
Regulace vývoje vajíčka *Arabidopsis*



Megasporogeneze ve vajíčku lilie
tetrasporický zárodečný vak

<http://images.iaspr.org/lily/female.shtml>

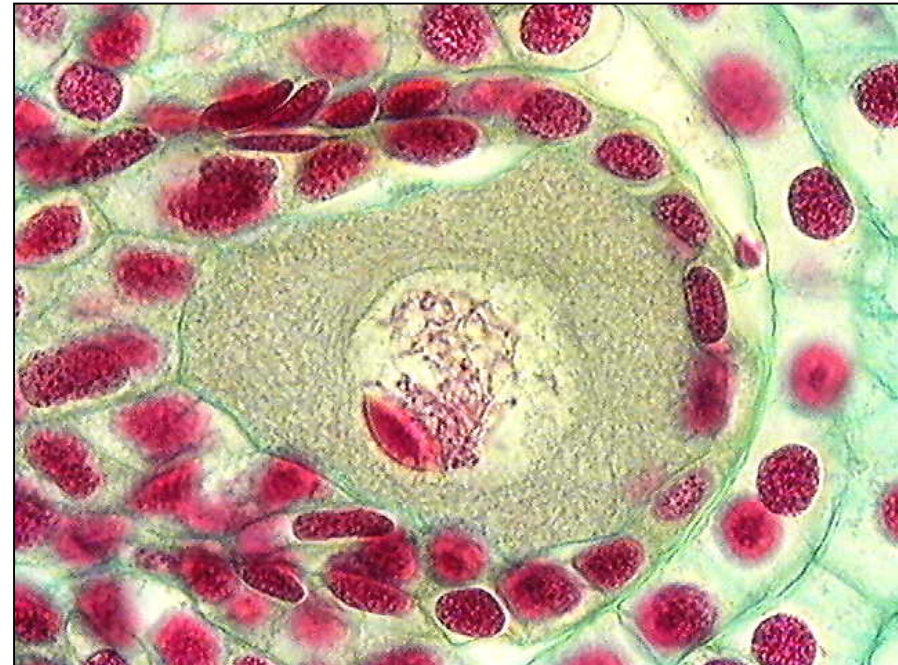
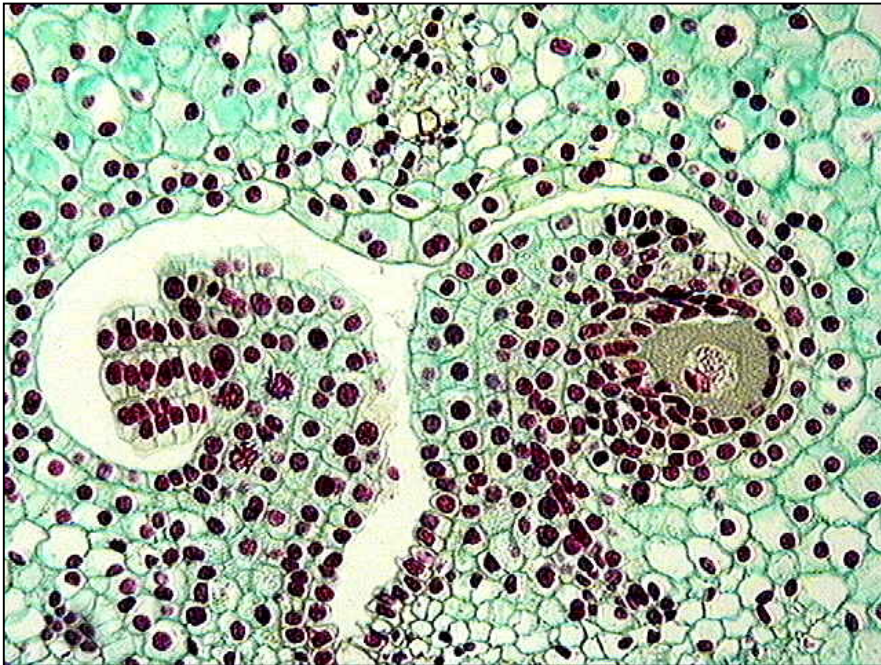
Raná profáze I v megasporocyty



Paralelní proužky v cytoplasmě jsou vrstvy endoplazmického retikula.
Jadérko v jádře megasporocyty je výrazné a centrálně lokalizované.

IASPRR

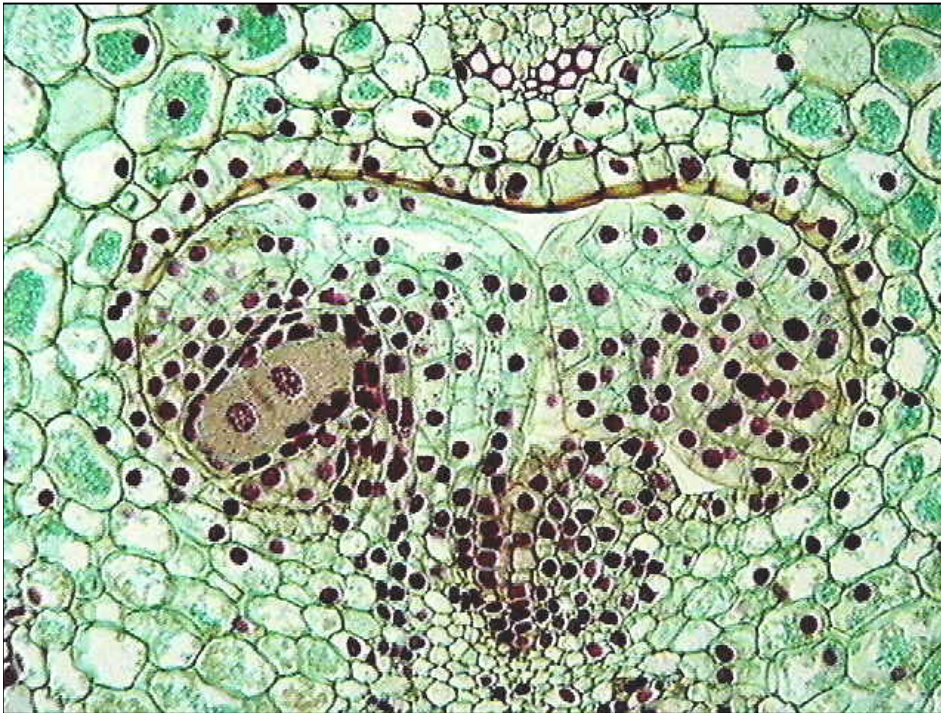
Střední profáze I v megasporocyty



Jadérko těsně přiložené ke karyotéce megasporocyty tvoří jadérkovou čepičku. Chromozomy jsou spárované (pachytene) během „crossing-over“.

IASPRR

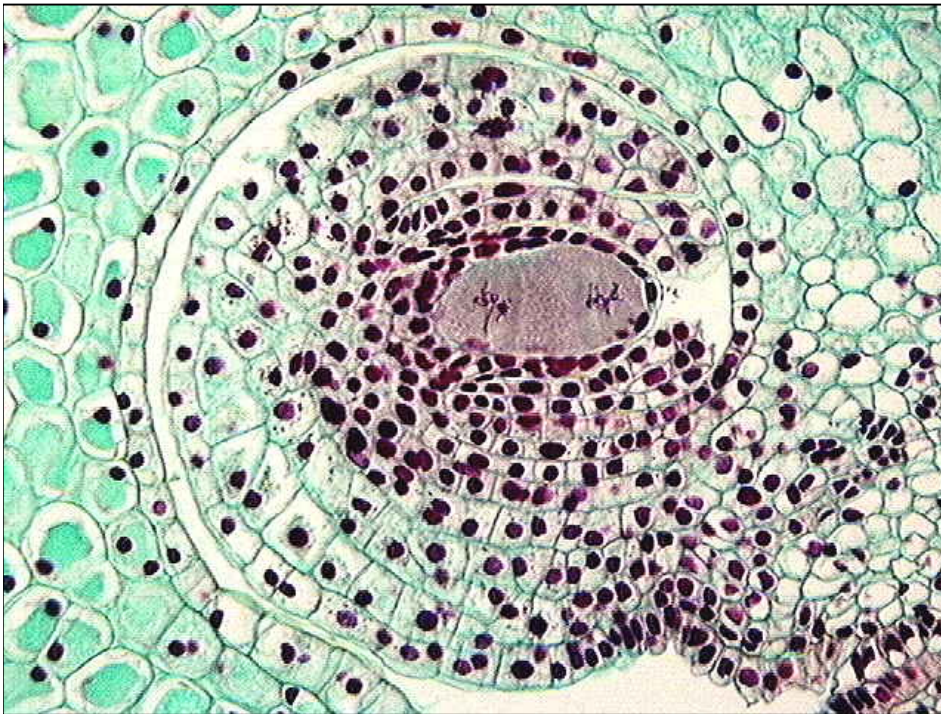
Telofáze I megasporocytu



Fragmoplast lokalizovaný mezi jádry zmizí bez tvorby buněčné stěny.

IASPRR

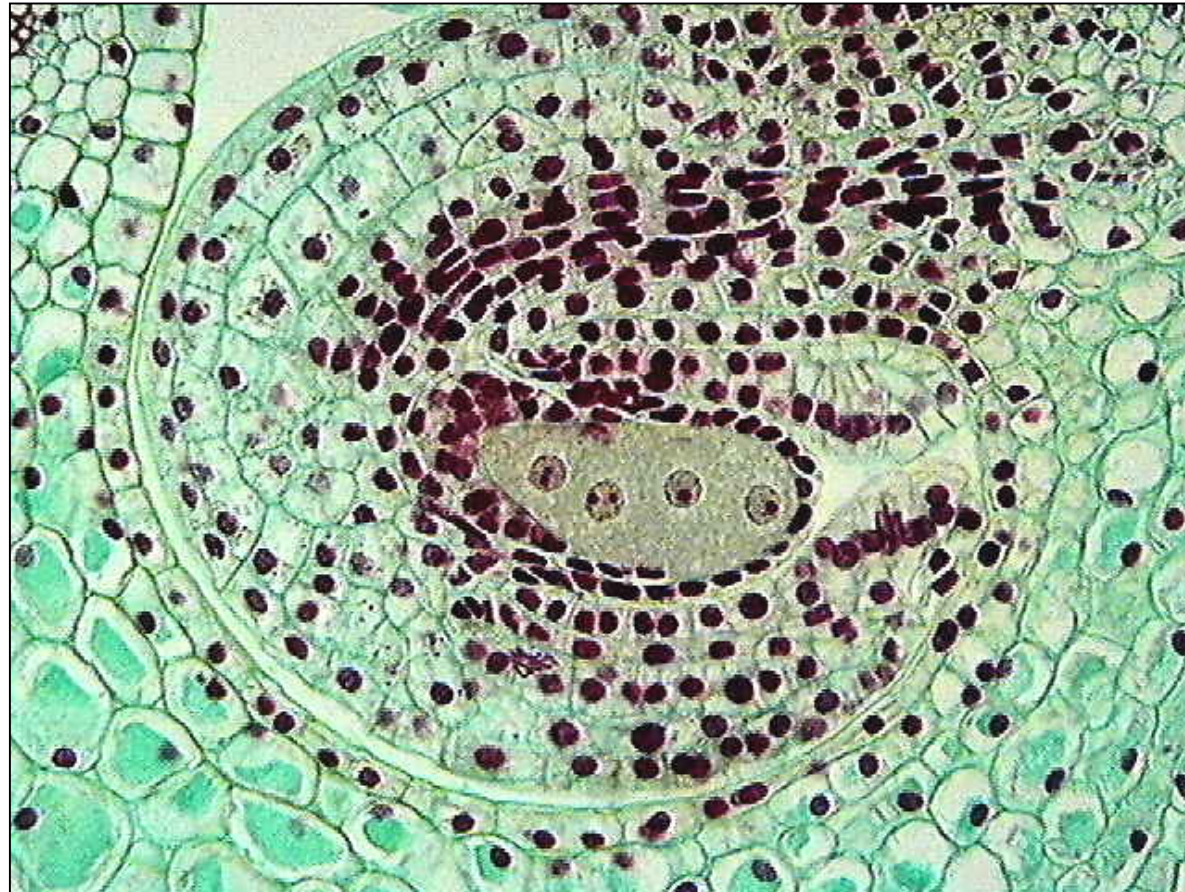
Dělení jader diád: metafáze II.



Tvorba dvou příčných vřetének během 2. meiotického dělení.

IASPRR

Lineární tetráda megaspor



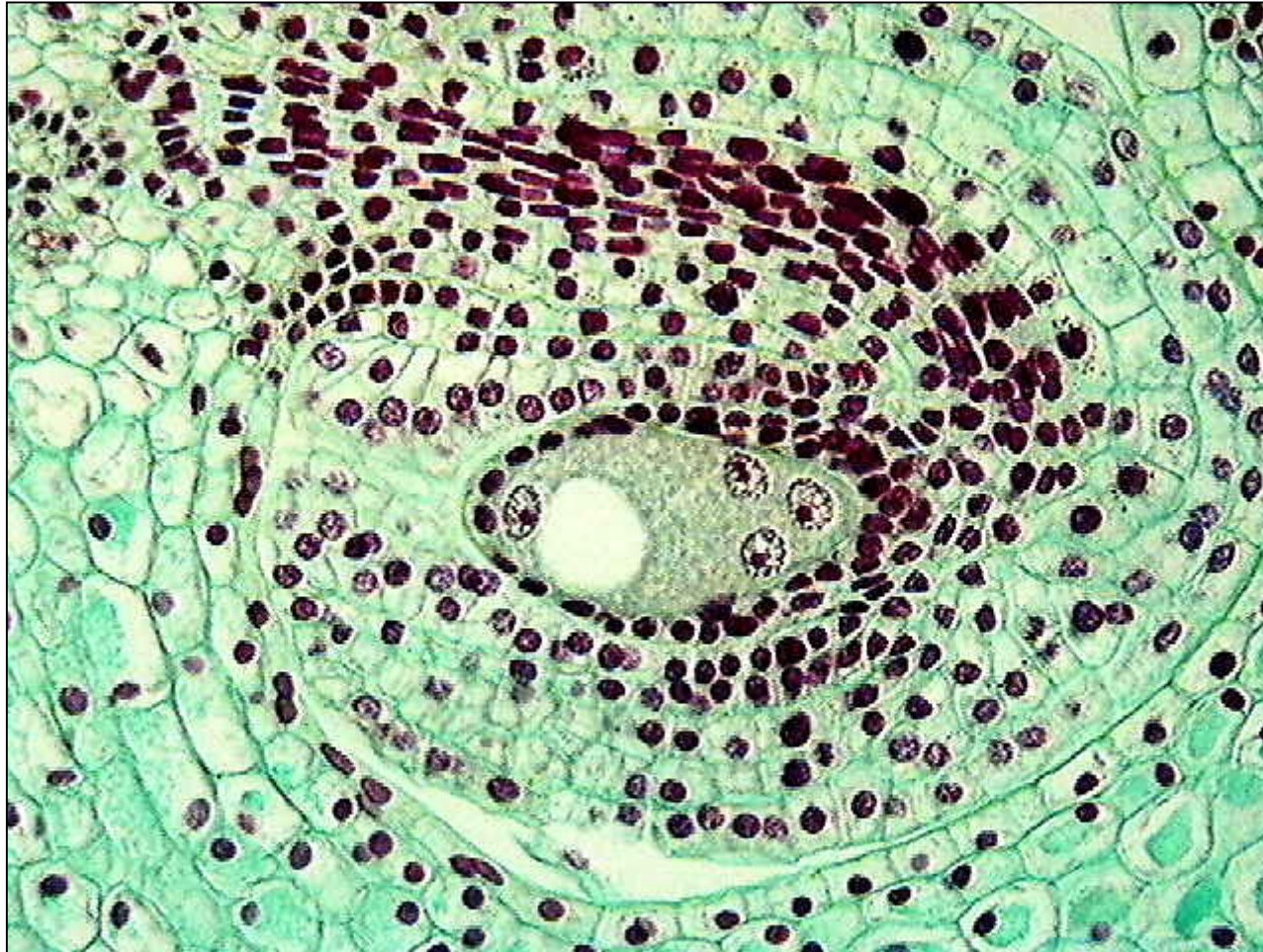
IASPRR

4 stejná jádra megaspor v zárodečném vaku lilie se podílejí na formování zárodečného vaku = **tetrasporický zárodečný vak**

Megagametogeneze u lilie

<http://www.iaspr.org/old/iaspr-pix/lily/female.shtml#ms>

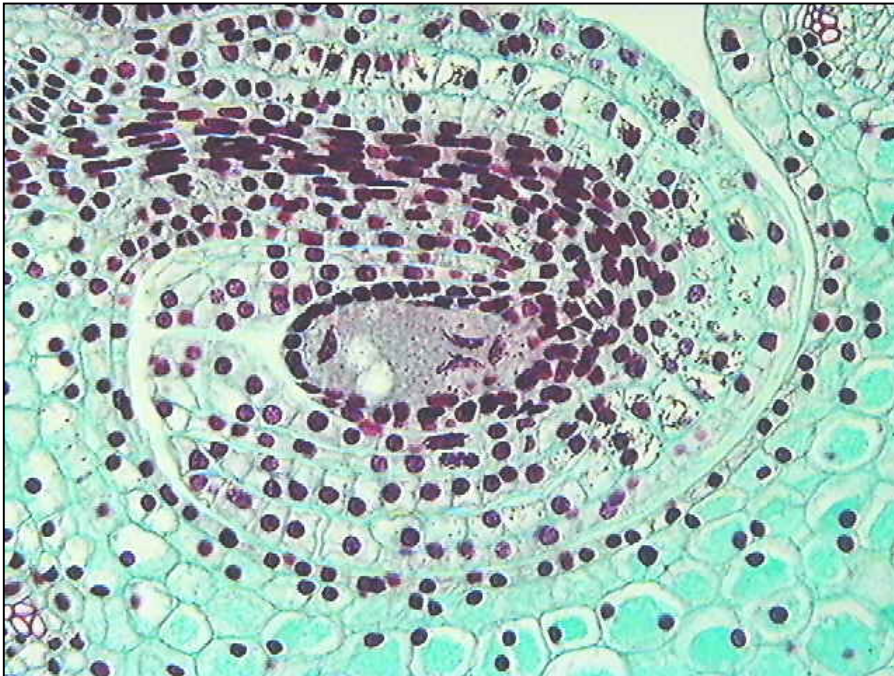
Migrace jader megaspor



IASPRR

3 jádra megaspor migrují k chalazálnímu konci z.v., jedno jádro zůstává u mikropylárního pólu, centrální vakuola se zvětšuje

Příprava na 1. mitotické dělení



IASPRR

Mikropylární a chalazální chromozomy kondenzují před *mitotickým* dělením.
Na mikropylárním pólu zárodečného vaku budou dvě 1N jádra.

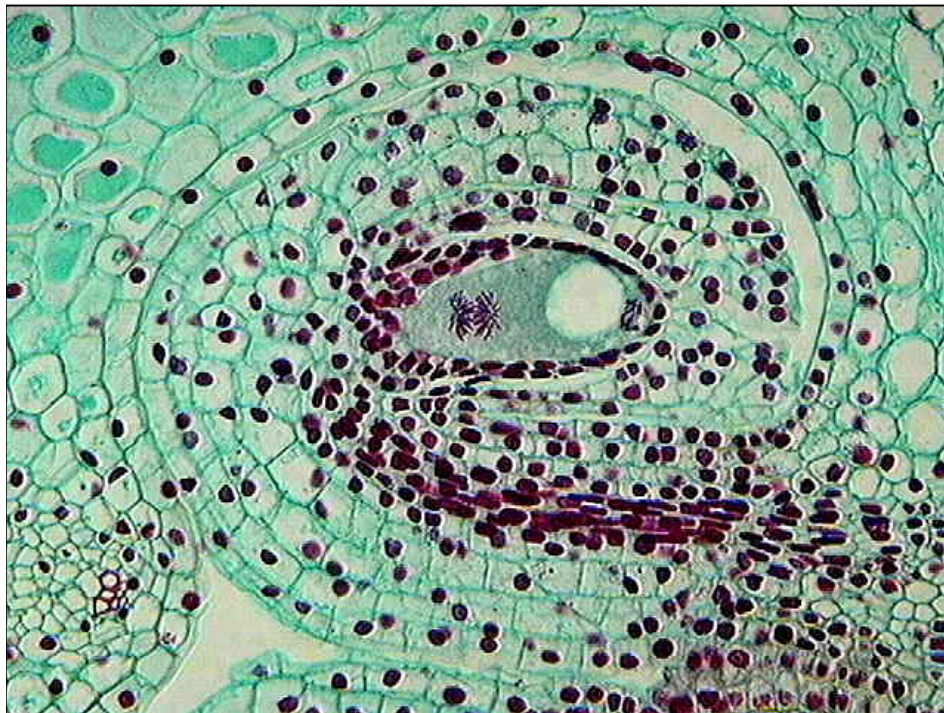
Příprava na 1. mitotické dělení



IASPRR

Chromozómy na chalazálním pólu se spojí do jednoho společného vřeténka a dají vznik dvěma $3N$ jádrům na konci mitózy.

Anafáze 1. mitózy



IASPRR

Při mitóze se tvoří tradiční dělicí vřeténka.

Poměr chromosomů v chalazálním a mikropylárním pólu je 3:1

Metafáze druhé mitózy



IASPRR

Mikropylární pól: vřeténka jsou orientována kolmo na sebe: mikropylární vřeténko bude tvořit jádra 2 synergid, horní = blíže k chaláze dá vznik jádru vaječné buňky a polárnímu jádru

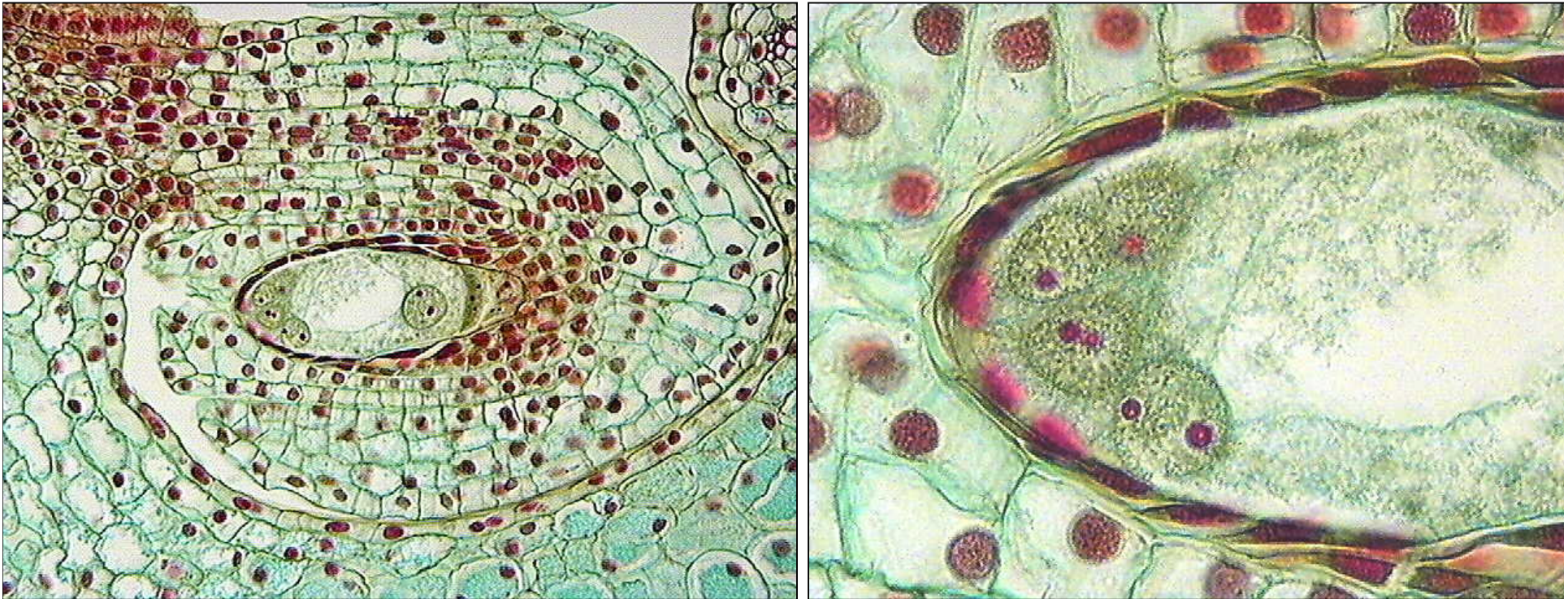
Metafáze druhé mitózy



IASPRR

Mitózy na **chalazálním pólu**: dělicí vřeténka jsou orientována kolmo na sebe. Chalazální vřeténko je slabě formováno, centrálnější dá vznik polárnímu jádru a jedné antipodě.

Dozrávání megagametofytu



IASPRR

4 mikropylární jádra jsou haploidní (1N), vytvoří vaječnou buňku, dvě synergidy a jedno polární jádro.

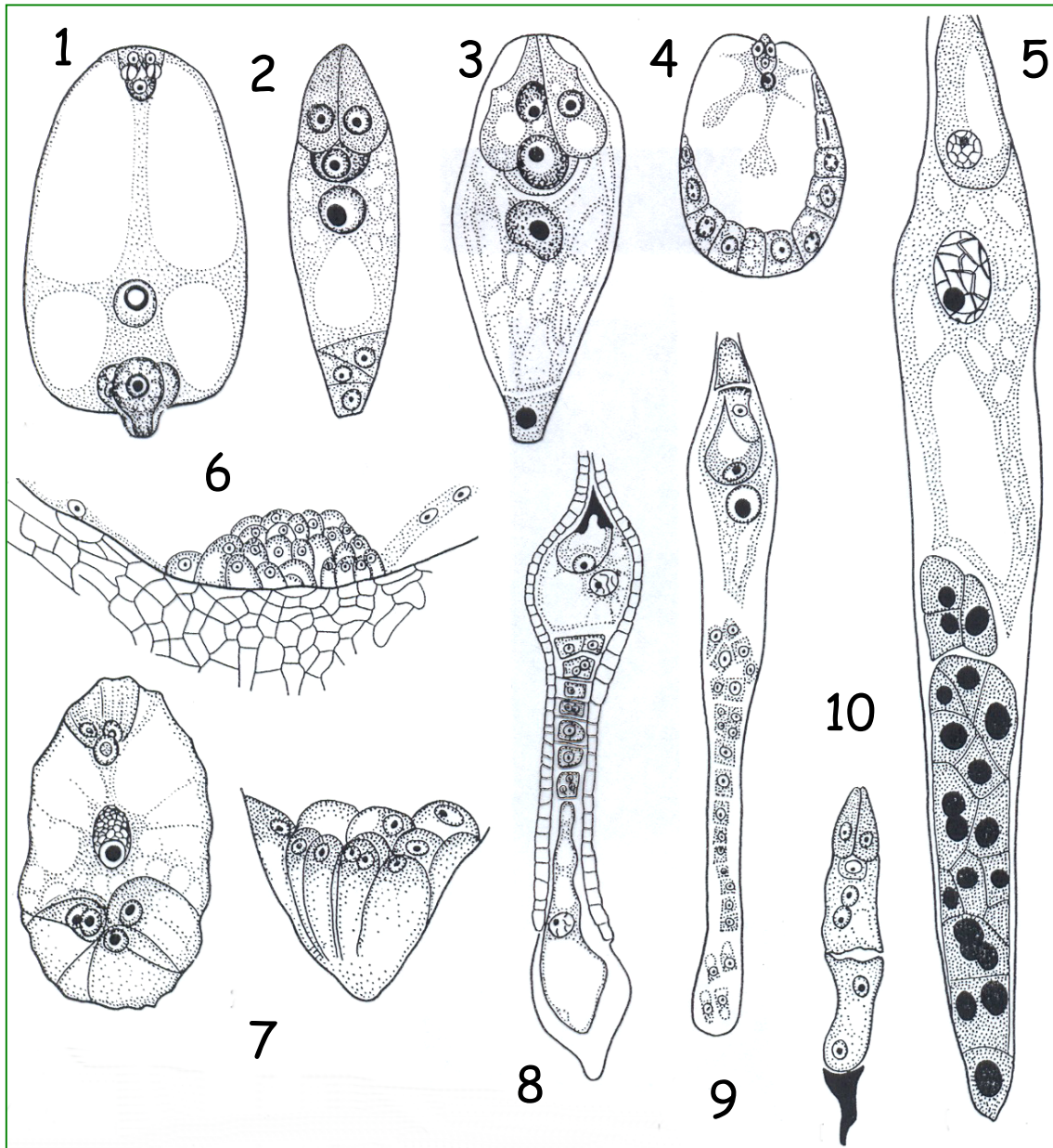
Dozrívání megagametofytu



IASPRR

Velké chalazální jádro je $3N$ polární jádro. Přilehlá buňka vpravo je $3N$ antipoda (a), vedle ní vpravo je další antipoda. Tato dvě chalazální jádra mitózu nedokončí a vznikne jenom jedna buňka ($6N$).

Variabilita utváření antipod



- 1 *Delphinium*
- 2 *Sedum*
- 3 *Butomopsis*
- 4 *Gentiana*
- 5 *Ligularia*
- 6 *Spargania*
- 7 *Trautweteria*
- 8 *Chrysocoma*
- 9 *Anthemis*
- 10 *Bidens*