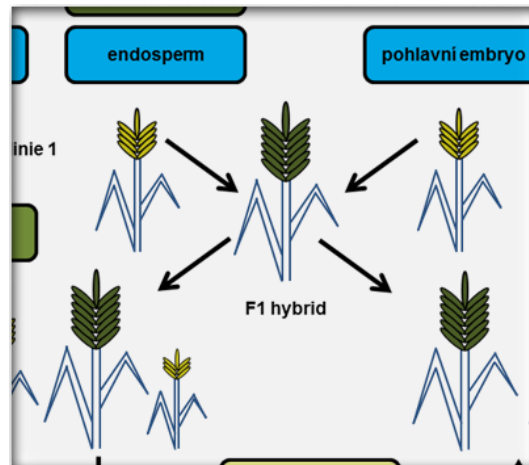


Bi8240 GENETIKA ROSTLIN

Prezentace 03 Reprodukční vývoj – apomixie



doc. RNDr. Jana Řepková, CSc.
repkova@sci.muni.cz

Rozmnožování rostlin

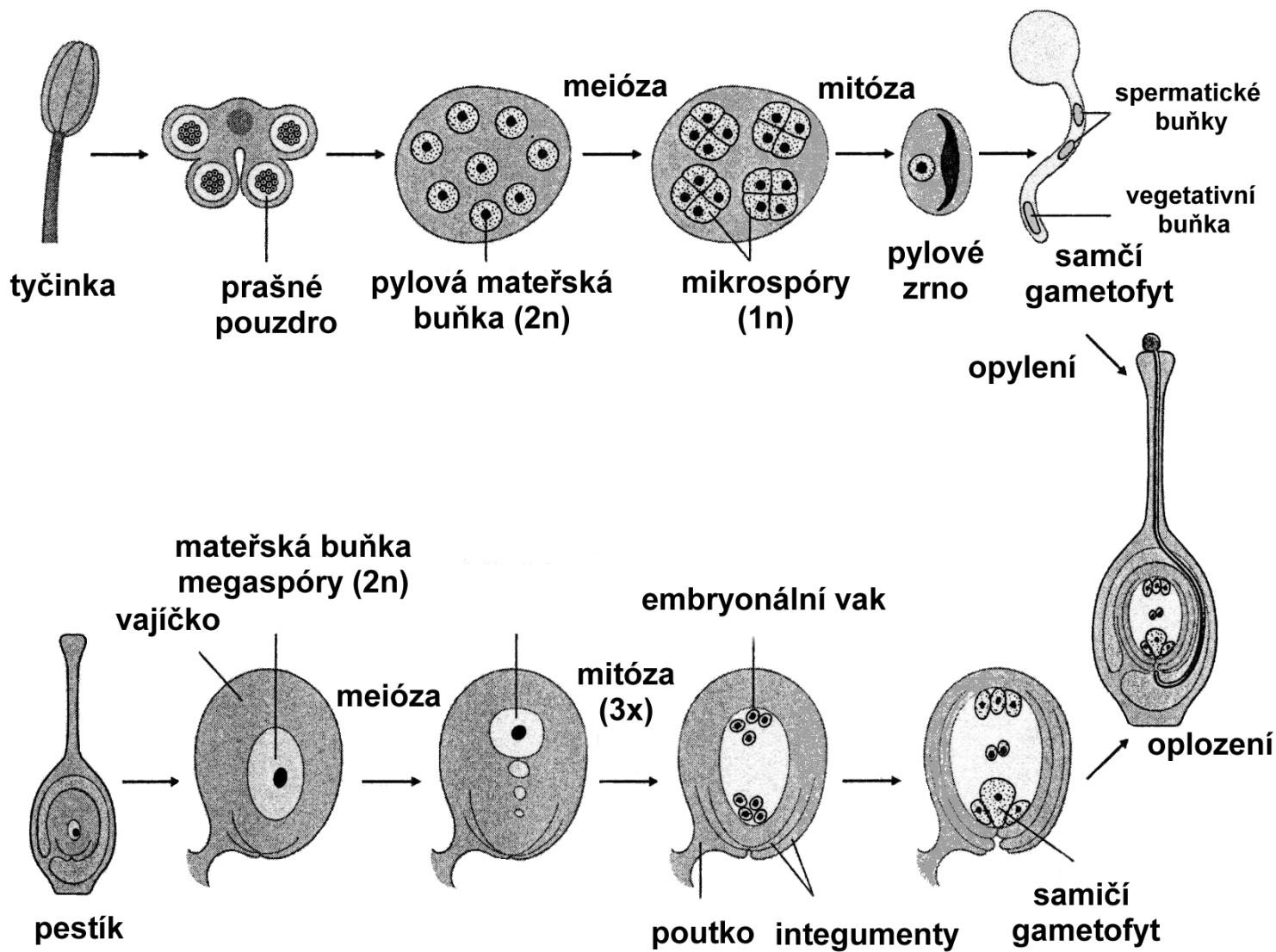
1. Pohlavní – *amfimixis*

- megasporogeneze
- megagametogeneze
- mikrosporogeneze
- mikrogametogeneze

2. Nepohlavní – *amixis*

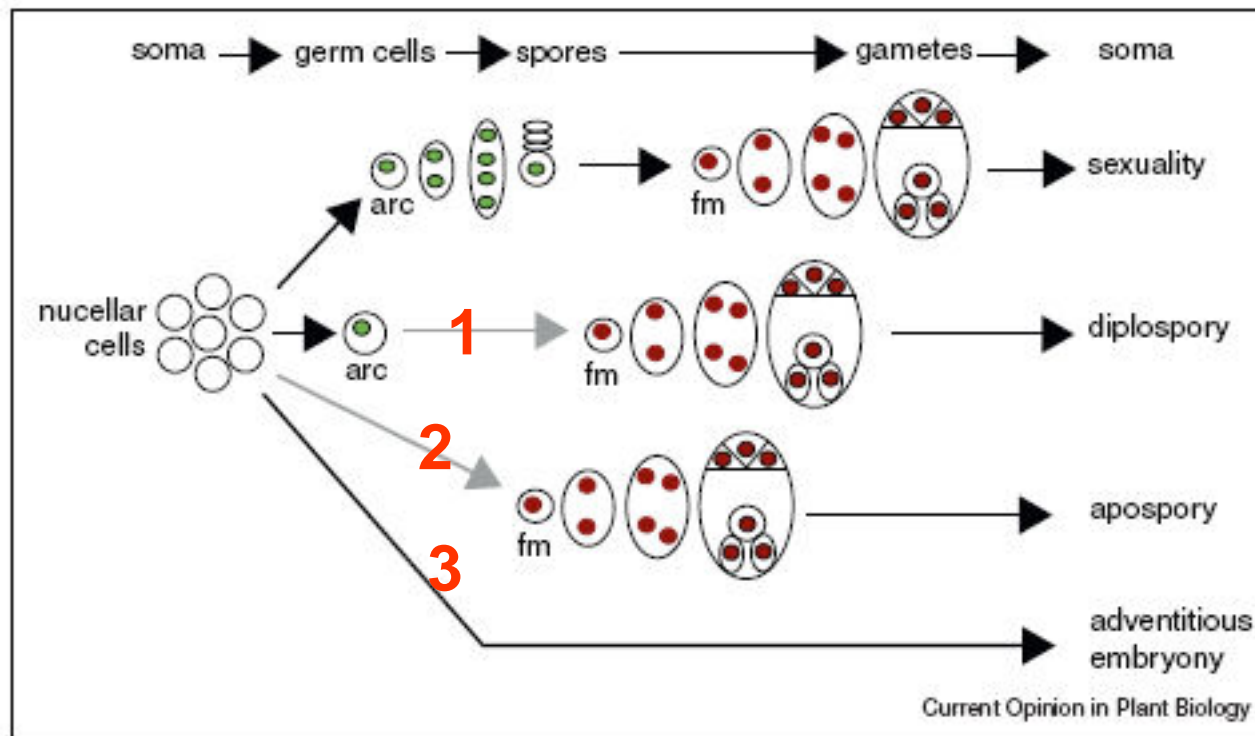
3. Apomiktické – *apomixis*

- ➔ Nepohlavní způsob rozmnožování semeny – *agamospermie*
- ➔ Komplexní znak vyplývající z několika modifikací pohlavního cyklu rostlin



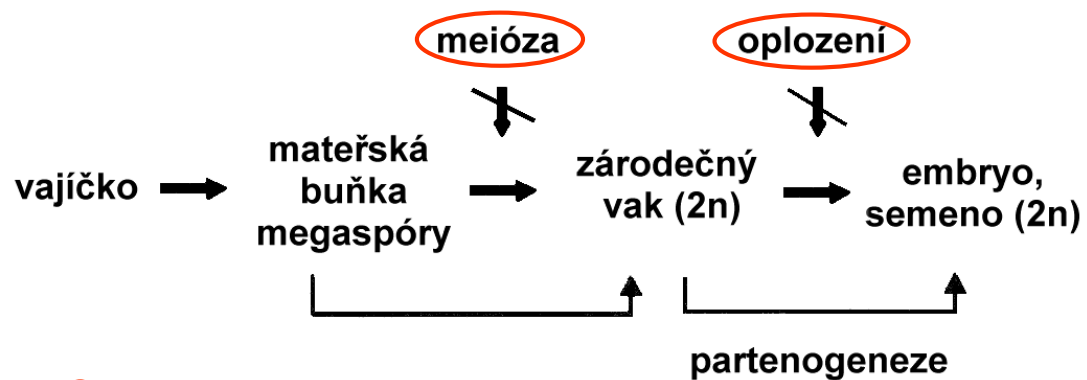
Modifikace pohlavního cyklu vedoucí k apomiktickému rozmnožování

Somatické buňky → Zárůdečná linie → Spory → Gamety → Somatické buňky

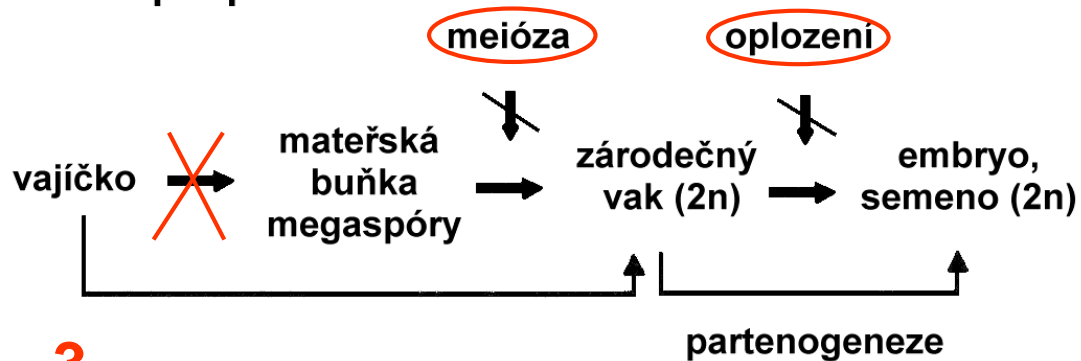


- gametofytická apomixie
 - diplosporie (1)
 - aposporie (2)
- adventivní embryonie (3)

1 Diplosporie

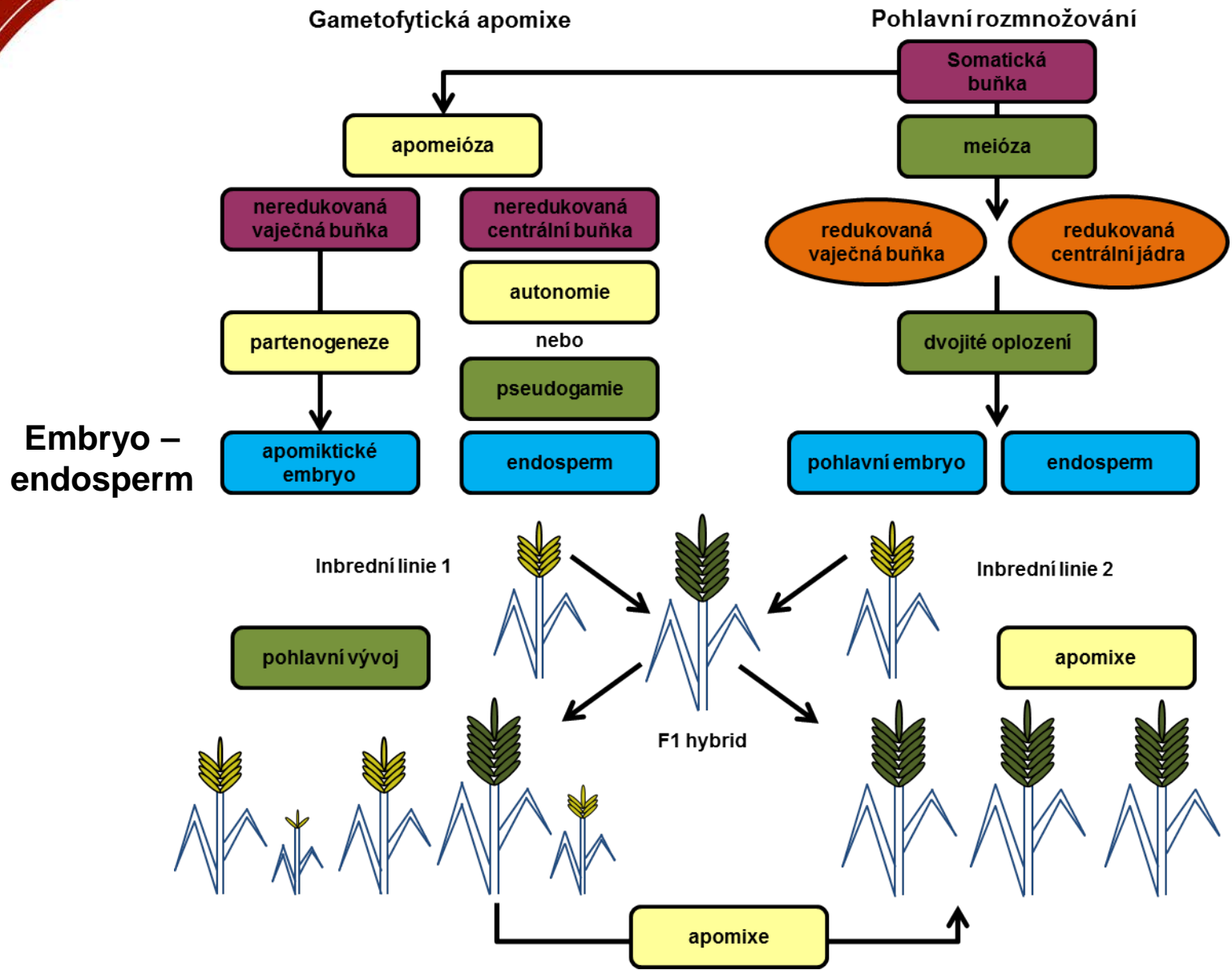


2 Aposporie

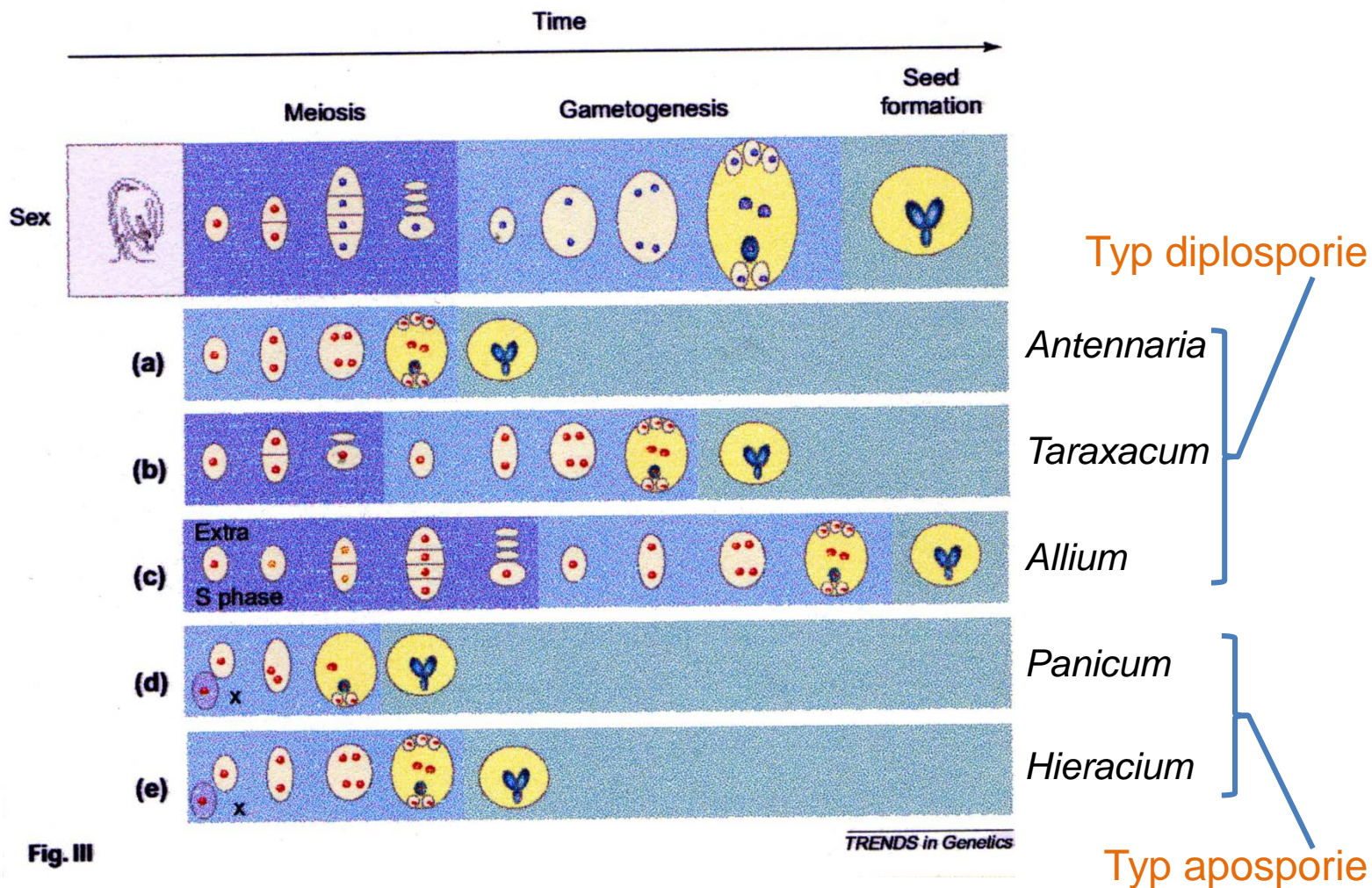


3 Adventivní embryonie





Různé mechanismy obejití meiózy u apomixie



Shrnutí možných příčin vzniku *apomixie*

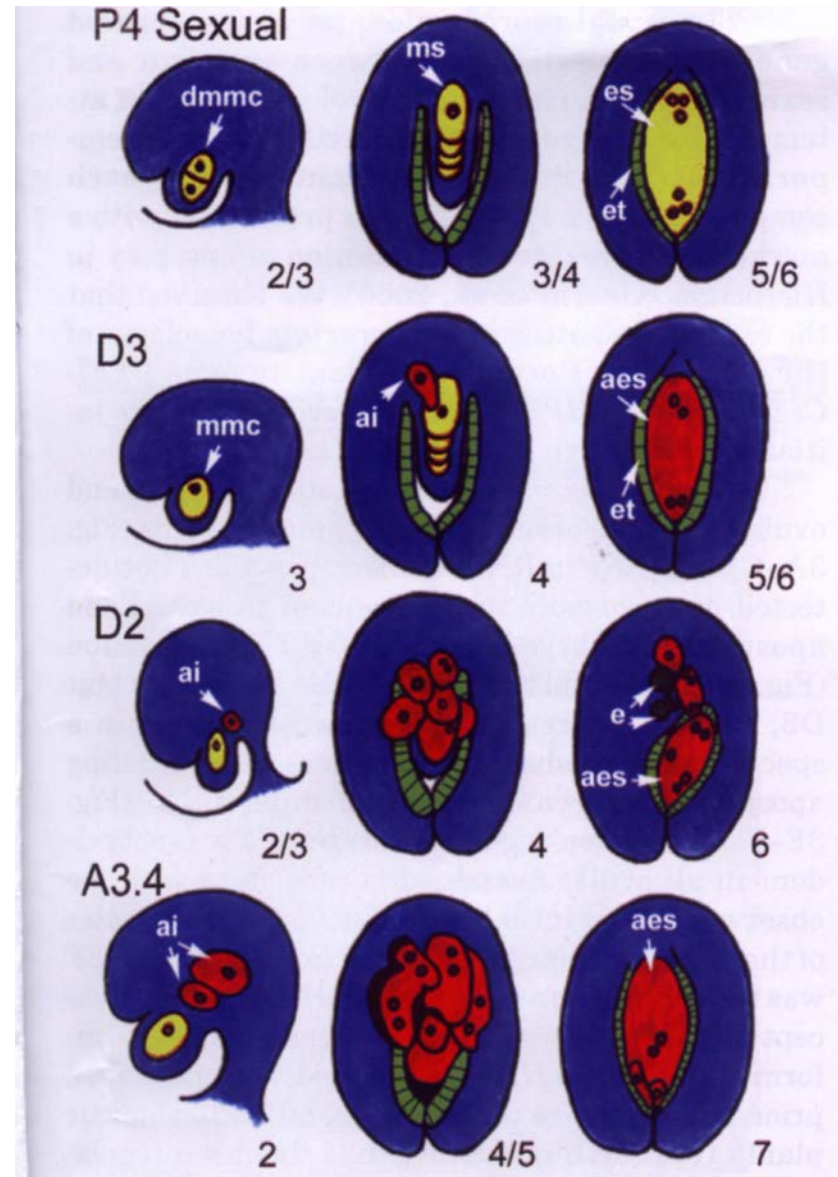
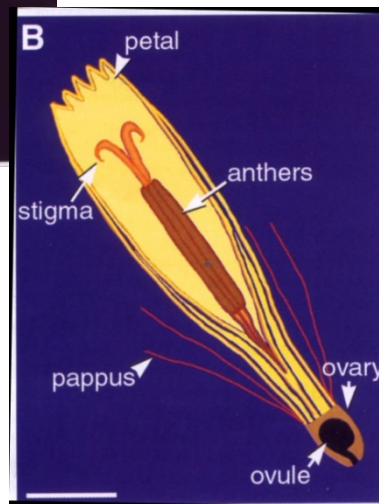
1. Vynechání heterotypického meiotického dělení.
 - Schopnost genotypů vytvářet diplosporní nebo aposporní zárodečné vaky.
2. Schopnost neoplozených vajíček k autonomnímu vývoji (partenogenezi).
3. Neschopnost neredukovaných vaječných buněk k oplození (syngamie).
4. Schopnost somatických buněk nucelu a integumentů pronikat do zárodečného vaku a vytvořit adventivní zárodky (polyembryonie).
5. Na opylení nezávislá schopnost polárních jader nebo sekundárního jádra zárodečného vaku k autonomnímu vývoji endospermu.

Rozšíření apomixie

- více než **300 druhů** a **90 rodů** krytosemenných rostlin, **35 čeledí**
- *Asteraceae*
 - Diplosporie
 - *Taraxacum*
 - *Tripsacum, Boechera*
 - Aposporie
 - *Hieracium*
- *Rosaceae*
- *Malus, Rubus*
- *Poaceae*
- *Poa, Panicum, Paspalum, Pennisetum* – aposporie
- Citrus, Mango, *Musa* – adventivní embryonie

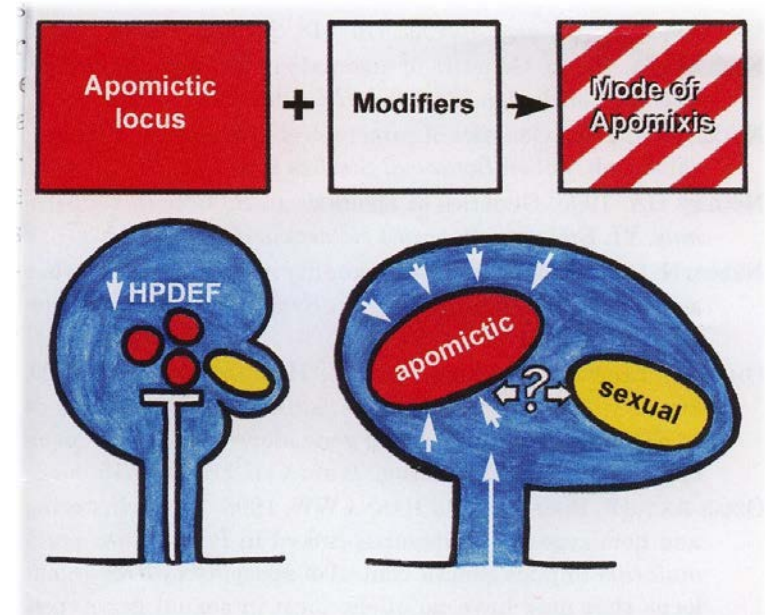
Hieracium – květenství

➔ květ, zárodečné vaky



Genetická determinace apomixie

- 1 chromozomální segment kosegregující s fenotypem apomixie
- Potlačení rekombinace, heterochromatin
- Častá snížená penetrance, rozdílná expresivita
- Epigenetická regulace genů pro apomixii
- Funkce modifikátorů

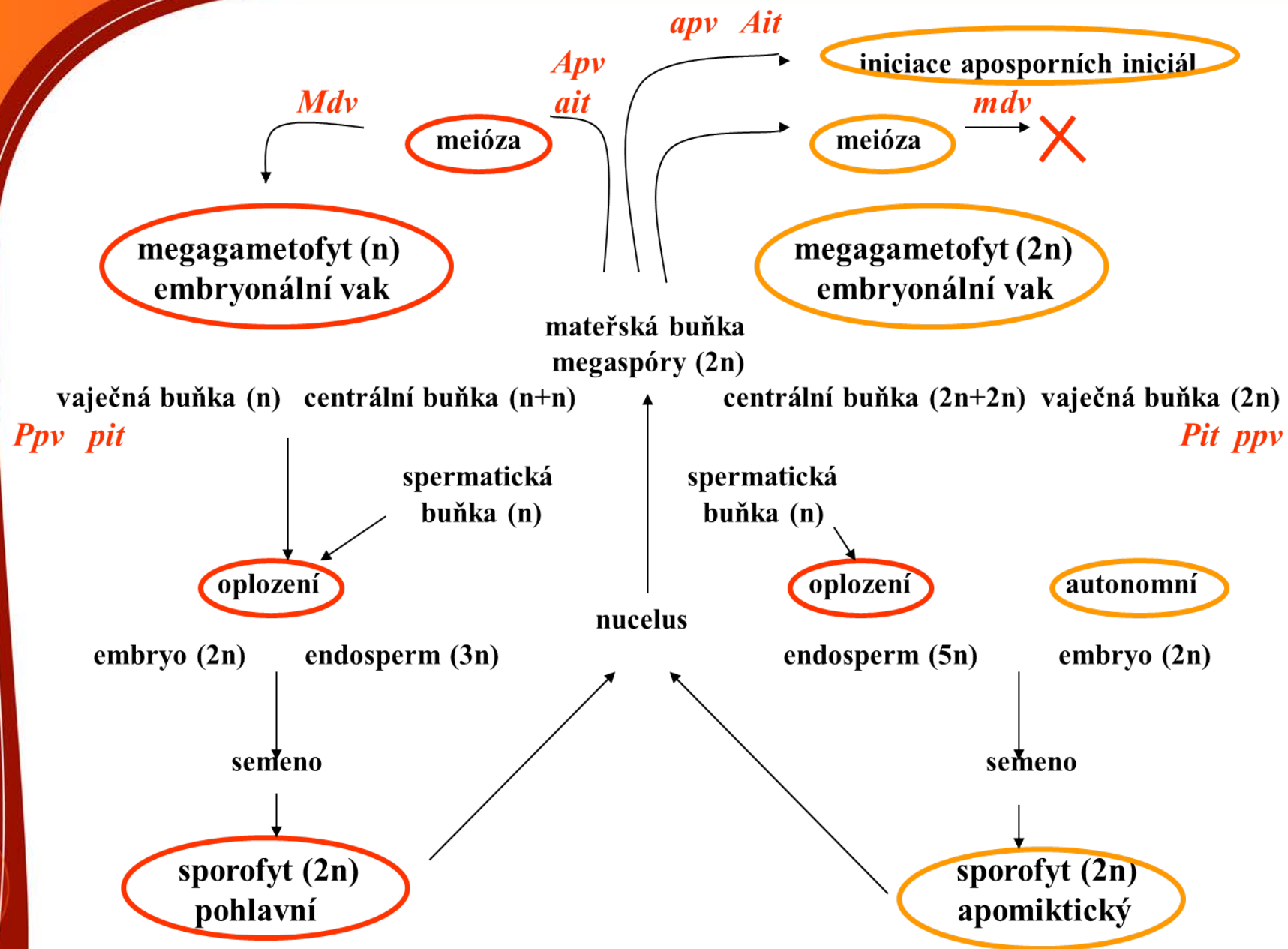


Genetická determinace apomixie

➔ *Poa pratensis* – aposporní pseudogamie

Model s 5 geny:

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| ➔ <i>Apospory initiator</i> | <i>Ait/ait</i> |
| ➔ <i>Apospory preventer</i> | <i>Apv/apv</i> |
| ➔ <i>Partenogenesis initiator</i> | <i>Pit/pit</i> |
| ➔ <i>Partenogenesis preventer</i> | <i>Ppv/ppv</i> |
| ➔ <i>Megaspore development</i> | <i>Mdv/mdv</i> |



Využití apomixie ve šlechtění

1. Fixace heterozyze u vhodných hybridních kombinací
2. Indukce haploidní partenogeneze, diploidizace, homozygotní linie – dihaploidi

Jak šlechtit na apomixii?

Metody introdukce apomixie

1. Mezdruhová a mezirodová hybridizace

- čeleď *Poaceae*
 - *Tripsacum dactyloides* x kukuřice
 - *Pennisetum squamulatum* x *Pennisetum squamosum*

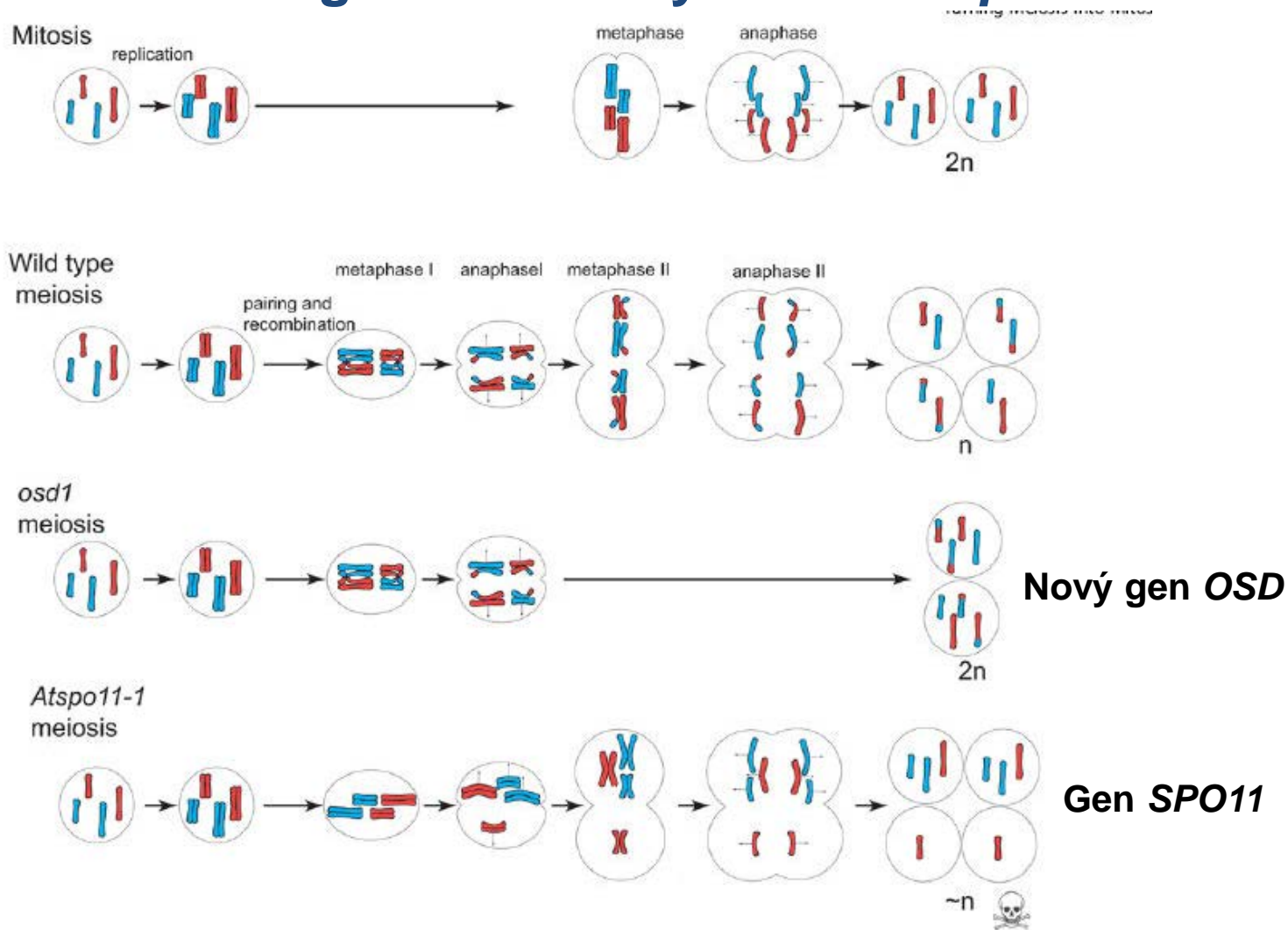
2. Indukce mutací u druhů s amfimixií

- * dílčí výsledky
 - tvorba neredukovaných gamet
 - tvorba partenogenetických embryí
- *Arabidopsis thaliana* – 3 mutace *fis* (*fertilization independent seed*)
 - *fis1/medea*
 - *fis2*, *fis3/fie* (*fertilization independent endosperm*)
- * *MiMe* *mitosis instead of meiosis*

3. Identifikace genů (alel) kódujících apomixii, využití při genetických manipulacích

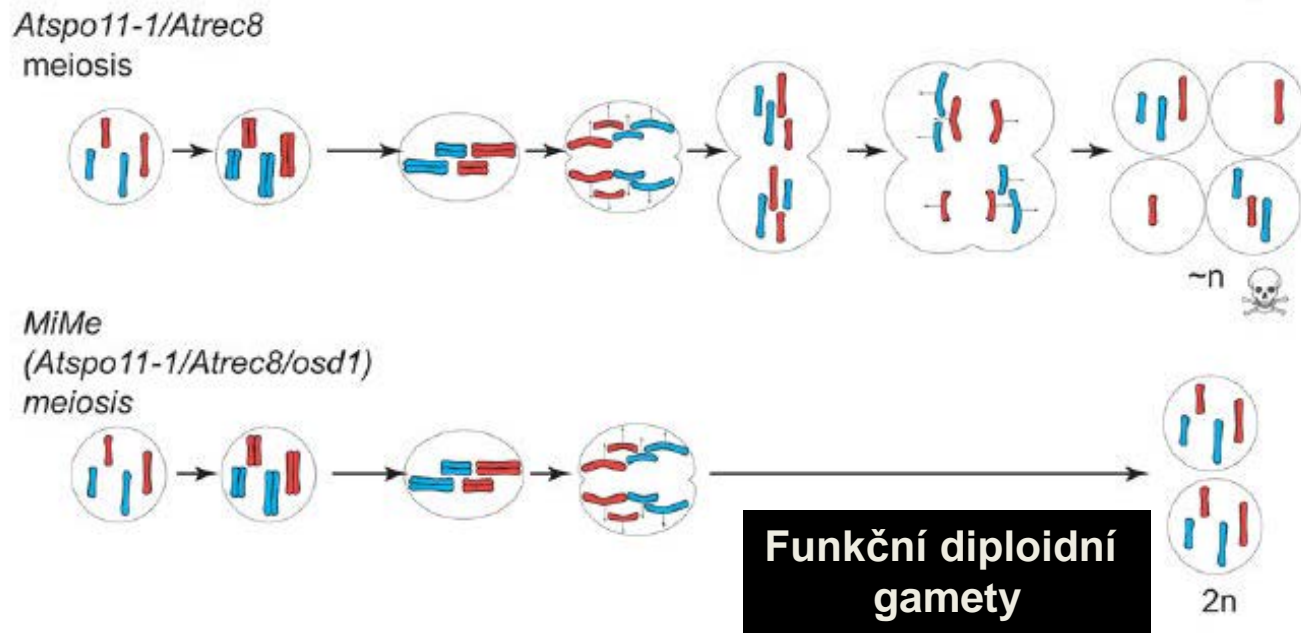
Indukce mutací u druhů s amfimixií

Deregulace meiózy u *Arabidopsis*



Trojnásobný mutant *MiMe*

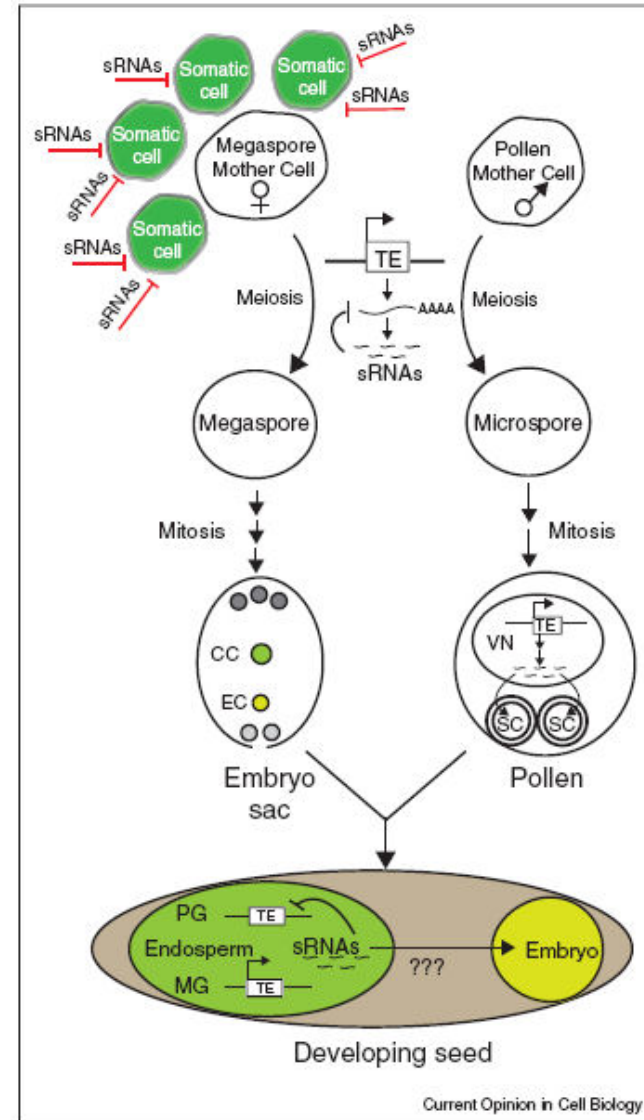
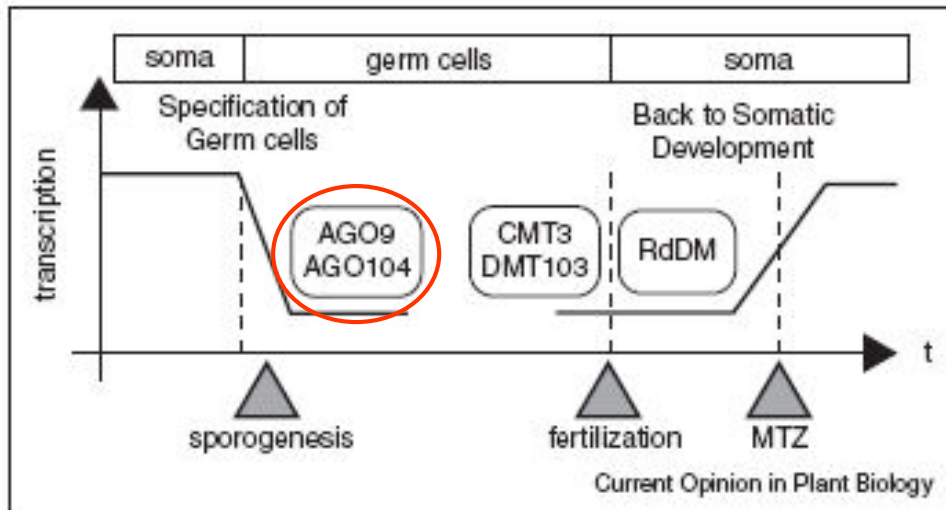
Mitotický vznik gamet



- ➔ Modifikace meiózy v apomeiózu
- ➔ Krok ke genetickému inženýrství pro znak apomixis

Význam malých RNA v reprodukci rostlin

- Geny *ARGONAUT*
 - *AGO9 Arabidopsis*
- Represe jiných buněk nucelu aktivovat se v archesporii
 - *AGO104* kukuřice
- Represe mitotické aktivity archesporii
- Proteiny rodiny AGO se podílí na epigenetické kontrole reprodukce



Výukovou pomůcku zpracovalo
Servisní středisko pro e-learning na MU

<http://is.muni.cz/stech/>

CZ.1.07/2.2.00/28.0041

Centrum interaktivních a multimediálních studijních opor pro inovaci výuky a efektivní učení



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ