



# Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

## Úvodní přednáška

### Petr Bureš



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Mgr. Klára Plačková

Aktivizace pozornosti formou  
výukové hry v prostředí Kahoot

K úspěšnému absolvování  
musíte prokázat znalosti ve  
třech krocích:

A. poznávací test

B. písemná/ústní zkouška

# A. Poznávka

(10 druhů, probíhá zpravidla ústně  
nebo on-line)

= nutná nikoli dostatečná podmínka

Odpoověď na každý z 10 objektů sestává ze jména druhu a zařazení do čeledi

Za jeden objekt je max. 5 bodů

Př.1. lipnice luční (*Poa pratensis*), lipnicovité (*Poaceae*) = 5 b.

Pravidlo č. 1. „vědecká nomenklatura přebíjí českou“, za kterou je méně bodů

Př.2. *Poa pratensis*, *Poaceae* = 5 b. (=3+2)

Př.3. lipnice luční, lipnicovité = 3 b. (=2+1)

Př.4. lipnice, lipnicovité = 2 b. (=1+1)

Př.5. *Poa*, *Poaceae* = 3,5 b. (=1,5+2)

Př.6. *Poa pratensis*, lipnicovité = ?

Pravidlo č. 2: „pokus navíc“ jedenáctý je doplňkový (jednou lze mít úplné okno)

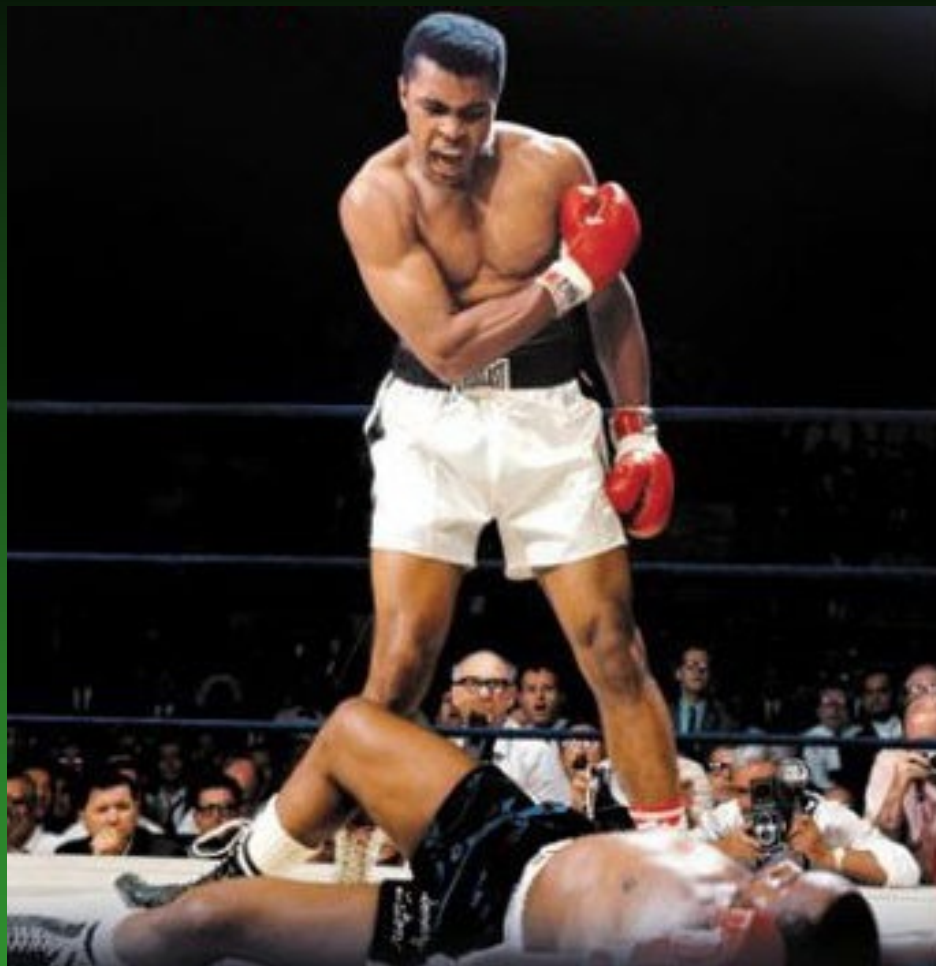
Bodování:

48-50(-55)	~ A	(platí 1 rok)
43,5-47,5	~ B	(platí půl roku)
39-43	~ C	(platí 3 měsíce)
34,5-38,5	~ D	(platí 1 měsíc)
30-34	~ E	(platí 2 týdny)
< 30	~ F	

Při každém termínu zkoušení je potřeba nechat si v případě neúspěchu u písemky písemně potvrdit úspěšné absolvování poznáváčky !!!

## Pravidlo č. 3: „Náhlá smrt“

= odpovíte-li na 5 prvních objektů zcela bezchybně, okamžitě odcházíte s hodnocením „A“



Pravidlo č. 4: „Zelená šplhounům z terénního cvičení“

Kdo bude mít „A“ nebo „B“ z terénního cvičení z botaniky – bude mu poznávací test odpuštěn.

Platí jeden rok, resp. půl roku.

Pokud není terénní cvičení klasifikováno, zhotovte si seznam studentů a známek a nechte podepsat zkoušejícím !!!



# **B. Vlastní zkouška**

**(probíhá zpravidla písemně)**

# Písemka = testové otázky (základ je 100 bodů)

$$\text{Známka} = 1 + (100 - \text{počet bodů}) * 0,055$$

## Příklady otázek

21. Na **vnitřní straně listu šidlatek** se v bazální pochvatě rozšířené části nachází ..... , v ní je ponořeno ..... a nad ní vyrůstá dobře patrný .....

23. **Ke každému** pojmu ze sloupce B přiřaďte správně **právě jeden** taxon ze sloupce A

sloupec A	sloupec B
Picea abies	
Taxus baccata	galbulus
Thuja	
Williamsonia	pylové zrno se dvěma vzdušnými vaky
Ginkgo biloba	
Juniperus communis	šupinovité listy
Ceratozamia mexicana	
Cycas revoluta	míšek - epimatium

24. **Ke každému** stanovišti ze sloupce B přiřaďte správně **právě jeden** taxon ze sloupce A

sloupec A	sloupec B
Suchopýr pochvatý	
Asplenium ruta-muraria	rašeliniště
Poa nemoralis	
Stipa joanis	stepní lokality jižní Moravy
Melica nutans	
Pinus mugo	vápencové skály
Luzula nemorosa	
Lathyrus vernus	horní hranice lesa

A ~ 96–100 b.

B ~ 87–95 b.

C ~ 78–86 b.

D ~ 69–77 b.

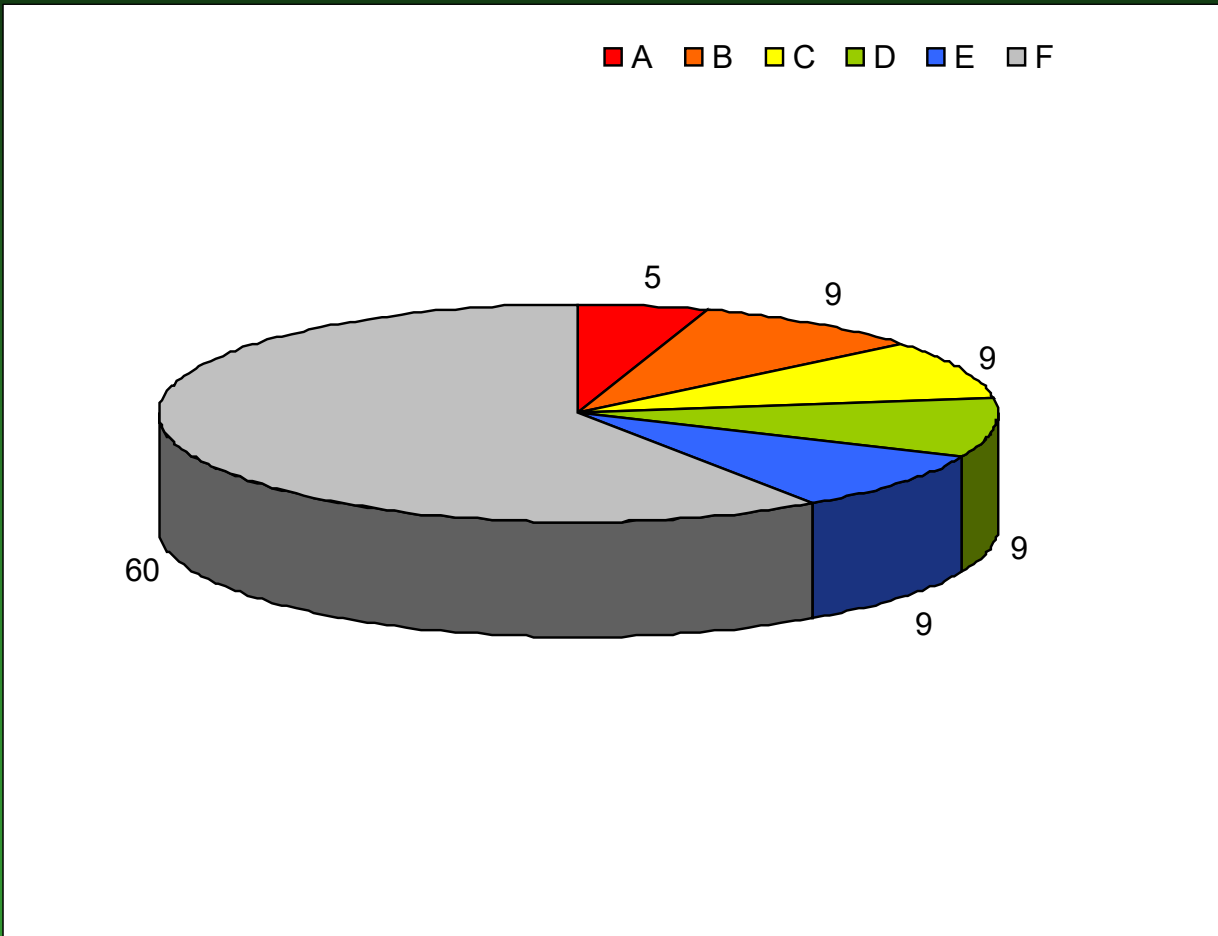
E ~ 60–69 b.

F ~ < 60 b.

tipovat se  
nedá, ani  
dlouze  
přemýšlet!

# Písemka vychází ze 100 bodů

$$\text{Známka} = 1 + (100 - \text{počet bodů}) * 0,055$$



A ~ 96–100 b.

B ~ 87–95 b.

C ~ 78–86 b.

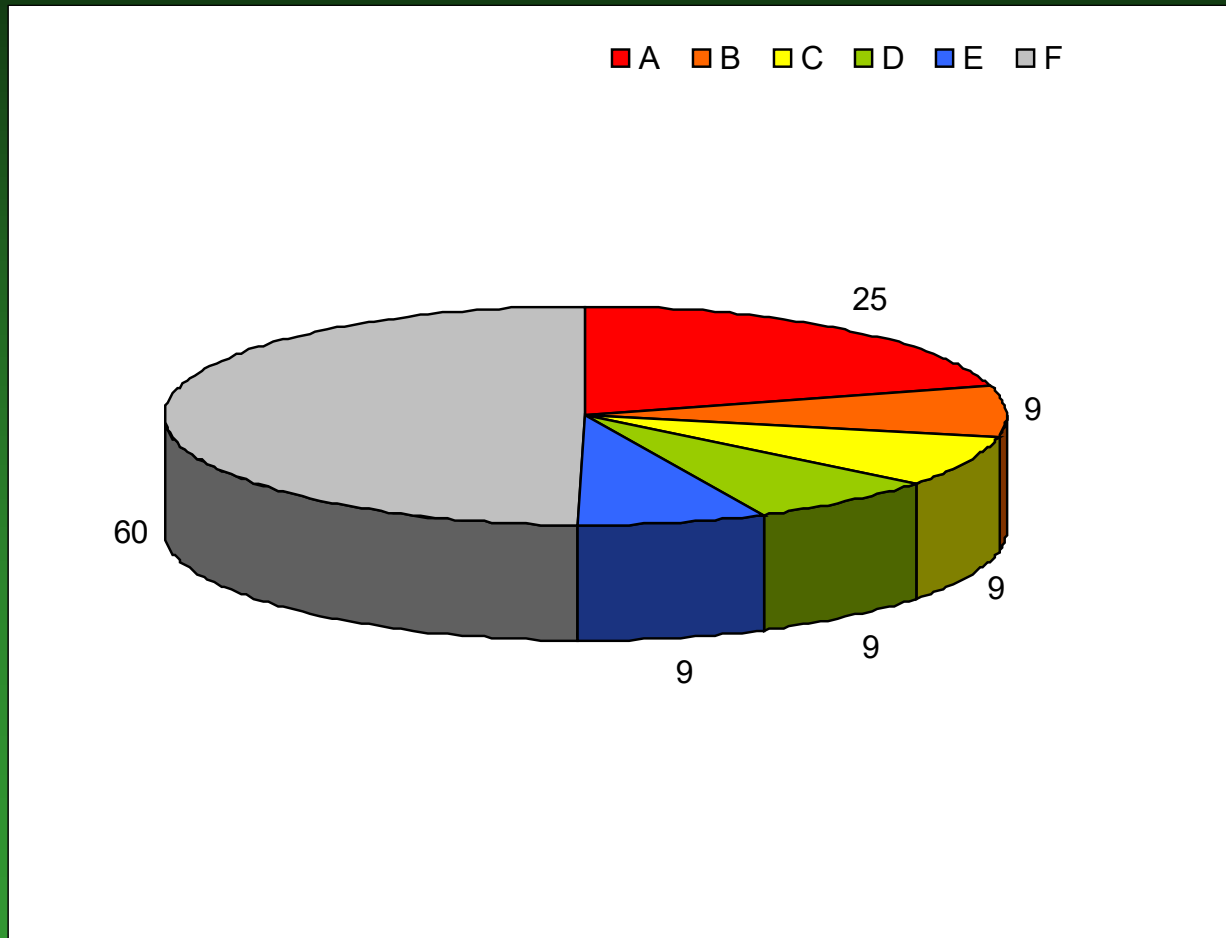
D ~ 69–77 b.

E ~ 60–69 b.

F ~ < 60 b.

„úzká“  
jednička

Písemka má 20 „opravných pokusů“  
celková suma bodů nebude 100, nýbrž **120** !



**A ~ 96–120 b.**

**B ~ 87–95 b.**

**C ~ 78–86 b.**

**D ~ 69–77 b.**

**E ~ 60–69 b.**

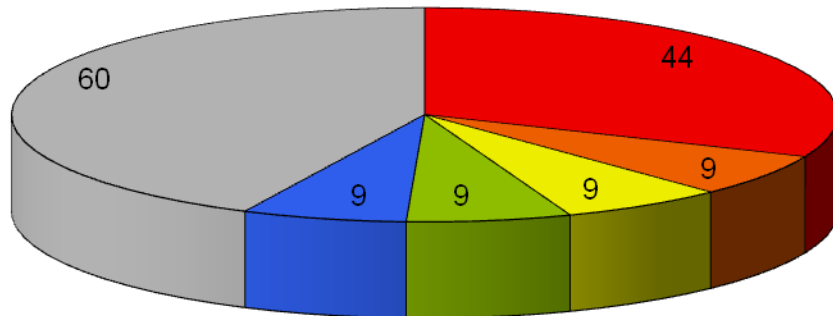
**F ~ < 60 b.**

„široká“ jednička  
=> 20krát se lze  
beztrestně splést

# Písemka = testové otázky

za aktivitu na přednášce dalších až **30 bodů předem !**

■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ F



**A ~ 96–150 b.**

**B ~ 87–95 b.**

**C ~ 78–86 b.**

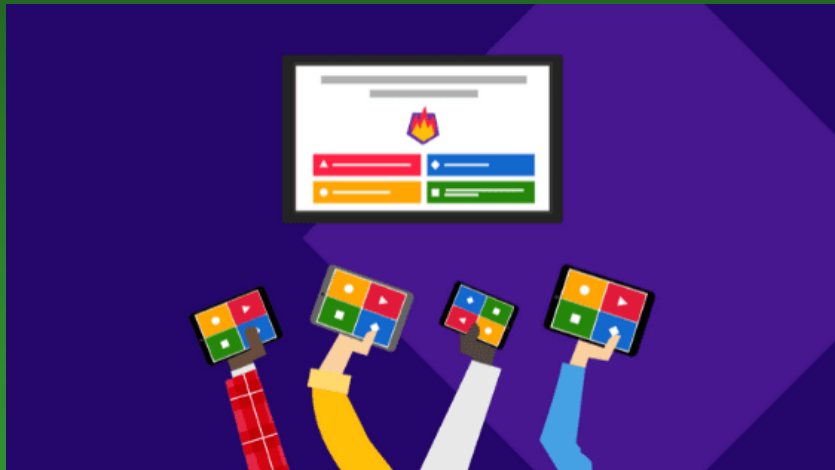
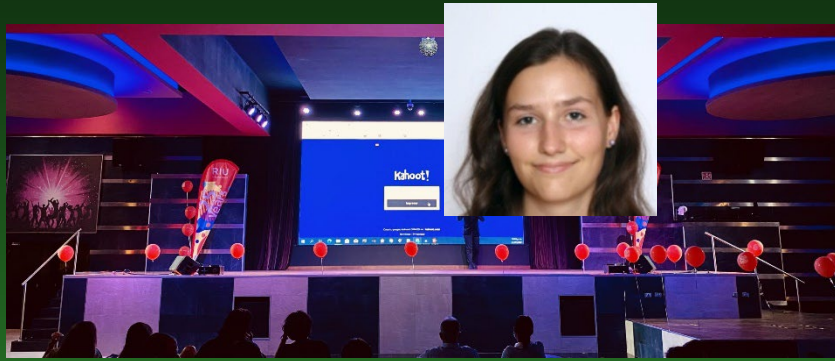
**D ~ 69–77 b.**

**E ~ 60–69 b.**

**F ~ < 60 b.**

# Písemka = testové otázky

za aktivitu na přednášce dalších až **30 bodů předem** !



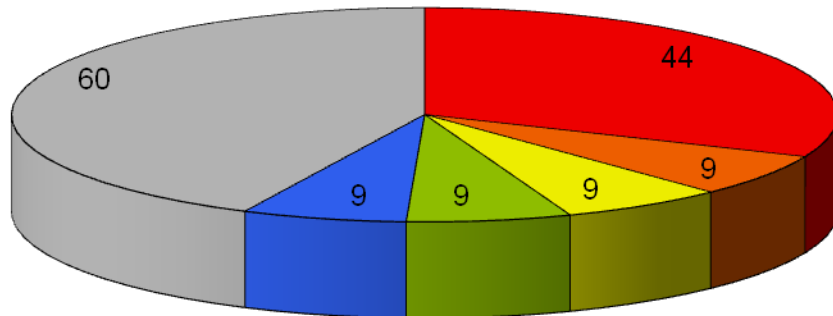
10 kvízových otázek / přednášku:  
1 bod za 7–10 správných odpovědí

Náhodné otázky během přednášky  
– kdo ví – hlásí se – správná  
odpověď = 1 bod

# Písemka

Kvalitním studentům umožní získání jedničky či jiné dobré známky bez rizika a bez stresu

■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ F



**A ~ 96–150 b.**

**B ~ 87–95 b.**

**C ~ 78–86 b.**

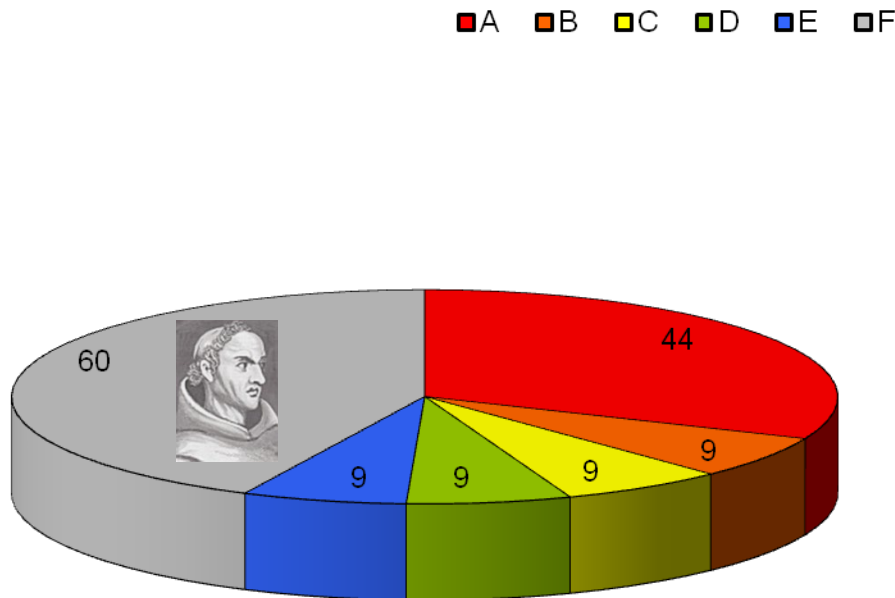
**D ~ 69–77 b.**

**E ~ 60–69 b.**

**F ~ < 60 b.**

# Písemka - známkování

Je „Occamovou břitvou“, která s jistotou odřízne ty, kteří neznají ani středoškolskou botaniku



**A ~ 96–150 b.**

**B ~ 87–95 b.**

**C ~ 78–86 b.**

**D ~ 69–77 b.**

**E ~ 60–69 b.**

**F ~ < 60 b.**





# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):  
[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

## PENZUM K POZNÁVAČCE Z VYŠŠÍCH ROSTLIN

### SEZNAM DRUHŮ

Verze pro tisk

**Řád: Lycopodiales – plavuňotvaré**

**čeleď: Lycopodiaceae – plavuňovitě**

1.1 *Lycopodium obscurum* – plavuň vidlačka

**Řád: Equisetales – přesličkytvaré**

**čeleď: Equisetaceae – přesličkovité**

2.1 *Equisetum arvense* – přeslička rovní

2.2 *Equisetum palustre* – přeslička bahenní

2.3 *Equisetum sylvaticum* – přeslička lesní

**Řád: Polypodiales – osladičotvaré**

**čeleď: Aspleniaceae – slezinkovité**

3.1 *Asplenium ruta-muraria* – slezink rovníčka

3.2 *Asplenium trichomanes* – slezink červený

**čeleď: Dryopteridaceae – kapradovité**

4.1 *Dryopteris carthusiana* – kaprad oslénkatá

4.2 *Dryopteris filix-mas* – kaprad samec

**čeleď: Polypodiaceae – osladičovité**

5.1 *Polypodium vulgare* – osladič obecný

**čeleď: Woodsiaceae – papratkovité**

6.1 *Athyrium filix-femina* – papratka samičí

# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):

[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

2. Prezentace ke krytosemenným a sylabus použitého systému

<https://is.muni.cz/auth/el/sci/jaro2023/Bi2030/um/>

**PENZUM K POŽ**

**SEZI**

Verze pro tisk

**řád: Lycopodiales – plavuňotvaré**  
**čeleď: Lycopodiaceae – plavuňovitě**  
1.1 *Lycopodium obscurum* – plavuň vidlačka

**řád: Equisetales – přesličkytvaré**  
**čeleď: Equisetaceae – přesličkovité**  
2.1 *Equisetum arvense* – přeslička rovní  
2.2 *Equisetum palustre* – přeslička bahenní  
2.3 *Equisetum sylvaticum* – přeslička lesní

**řád: Polypodiales – osladičkovité**  
**čeleď: Asplenaceae – slezinkovitě**  
3.1 *Asplenium ruta-muraria* – slezínka roučička  
3.2 *Asplenium trichomanes* – slezínka červená

**čeleď: Dryopteridaceae – kapradovitě**  
4.1 *Dryopteris carthusiana* – kaprad oslénkat  
4.2 *Dryopteris filix-mas* – kaprad samec

**čeleď: Polypodiaceae – osladičkovité**  
5.1 *Polypodium vulgare* – osladič obecný

**čeleď: Woodsiaceae – papratkovité**  
6.1 *Athyrium filix-femina* – papratka samičí

Učební materiály um/21	25. 3. 2018
System Sylabus 2019.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12_Campanulids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12b_Lamiids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12a_Basal_Asterids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11c_Maklids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11b_fabids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11a_Basal_Dicots_and_Basal_Rosids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10b_Commelinids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10a_Basal_Monocots_and_Liliids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
09_Basal_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
08_Introduction_to_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07b_Gymnosperms_2.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07a_Gymnosperms_1.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
06_Monilophytes.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
05_Clubmosses.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
04_Bryophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
03_Bryophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02b_Introduction_to_Higher_Plants.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02a_Plant_Nomenclature.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01b_history_of_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01a_Introduction_to_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019

Více možností

- do Záměrníku učitele
- na přednášce Bi2030 Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):

[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

2. Prezentace ke krytosemenným a sylabus použitého systému

<https://is.muni.cz/auth/el/sci/jaro2021/Bi2030/um/>

3. Příprava na poznávačku:

- Program Herbarium Vivae Icones

<http://www.sci.muni.cz/botany/studium/herbarium/>

**PENZUM K POŽ**

**SEZI**

Verze pro tisk

**řád: Lycopodiales – plavuňotvaré**  
**čeleď: Lycopodiaceae – plavuňovitě**  
1.1 *Lycopodium clavatum* – plavuň vidlačka

**řád: Equisetales – přesličkytvaré**  
**čeleď: Equisetaceae – přesličkovité**  
2.1 *Equisetum arvense* – přeslička rovní  
2.2 *Equisetum palustre* – přeslička bahenní  
2.3 *Equisetum sylvaticum* – přeslička lesní

**řád: Polypodiales – osladičkovité**  
**čeleď: Asplenaceae – slezinkovitě**  
3.1 *Asplenium ruta-muraria* – slezínka roučička  
3.2 *Asplenium trichomanes* – slezínka červená

**čeleď: Dryopteridaceae – kapradovitě**  
4.1 *Dryopteris carthusiana* – kaprad oslénkat  
4.2 *Dryopteris filix-mas* – kaprad samec

**čeleď: Polypodiaceae – osladičkovité**  
5.1 *Polypodium vulgare* – osladič obecný

**čeleď: Woodsiaceae – papratkovité**  
6.1 *Athyrium filix-femina* – papratka samičí

Učební materiály um/21	25. 3. 2018
System Sylabus 2019.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12c_Campanulids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12b_Lamiids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12a_Basal_Asterids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11c_Maklids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11b_fabids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11a_Basal_Dicots_and_Basal_Rosids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10b_Commelinids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10a_Basal_Monocots_and_Liliids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
09_Basal_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
08_Introduction_to_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07b_Gymnosperms_2.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07a_Gymnosperms_1.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
06_Monilophytes.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
05_Clubmosses.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
04_Bryophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
03_Bryophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02b_Introduction_to_Higher_Plants.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02a_Plant_Nomenclature.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01b_history_of_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01a_Introduction_to_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019

Více možností

- do Záměrníku učitele
- na přednášce Bi2030 Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):

[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

2. Prezentace ke krytosemenným a sylabus použitého systému

<https://is.muni.cz/auth/el/sci/jaro2021/Bi2030/um/>

3. Příprava na poznávačku:

- Program Herbarium Vivae Icones  
<http://www.sci.muni.cz/botany/studium/herbarium/>

- Atlas rostlin – Deyl & Hísek: Naše květiny

**PENZUM K POŽ**

**SEZI**

Verze pro tisk

**řád: Lycopodiales – plavuňotvaré**  
**čeleď: Lycopodiaceae – plavuňovitě**  
1.1 Lycopodium clavatum – plavuň vidlačka

**řád: Equisetales – přesličkytvaré**  
**čeleď: Equisetaceae – přesličkovité**  
2.1 Equisetum arvense – přeslička rovní  
2.2 Equisetum palustre – přeslička bahenní  
2.3 Equisetum sylvaticum – přeslička lesní

**řád: Polypodiales – osladičkovité**  
**čeleď: Asplenaceae – slezinkovitě**  
3.1 Asplenium ruta-muraria – slezínka roučička  
3.2 Asplenium trichomanes – slezínka červená

**čeleď: Dryopteridaceae – kapradovitě**  
4.1 Dryopteris carthusiana – kaprad oslénkat  
4.2 Dryopteris filix-mas – kaprad samec

**čeleď: Polypodiaceae – osladičkovité**  
5.1 Polypodium vulgare – osladič obecný

**čeleď: Woodsiaceae – papratkovité**  
6.1 Athyrium filix-femina – papratka samičí

Učební materiály um/21	25. 3. 2018
System Sylabus 2019.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12_Campanulids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12b_Lamiids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12a_Basal_Asterids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11c_Maklids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11b_fabids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11a_Basal_Dicots_and_Basal_Rosids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10b_Commelinids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10a_Basal_Monocots_and_Liliids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
09_Basal_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
08_Introduction_to_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07b_Gymnosperms_2.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07a_Gymnosperms_1.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
06_Monilophytes.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
05_Clubmosses.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
04_Ihyniophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
03_Bryophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02b_Introduction_to_Higher_Plants.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02a_Plant_Nomenclature.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01b_history_of_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01a_Introduction_to_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019

Více možností

- do Záměrníku učitele
- na přednímě Bi2030 Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin



Lucka Jarošová



Knihovnice

# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):  
[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

2. Prezentace ke kryptosemenným a sylabus použitého systému  
<https://is.muni.cz/auth/el/sci/jaro2021/Bi2030/um/>

3. Příprava na poznávačku:

- Program Herbarium Vivae Icones  
<http://www.sci.muni.cz/botany/studium/herbarium/>
- Atlas rostlin – Deyl & Hísek: Naše květiny

**PENZUM K POŽ**

**SEZI**

Verze pro tisk

**řád: Lycopodiata – plavuňovité**  
**čeleď: Lycopodiaceae – plavuňovité**  
1.1 Lycopodium obscurum – plavuň vidlačka

**řád: Equisetales – přesličkovité**  
**čeleď: Equisetaceae – přesličkovité**  
2.1 Equisetum arvense – přeslička rovní  
2.2 Equisetum palustre – přeslička bahenní  
2.3 Equisetum sylvaticum – přeslička lesní

**řád: Polypodiales – osadičkovité**  
**čeleď: Asplenaceae – slezinkovité**  
3.1 Asplenium ruta-muraria – slezínka roučička  
3.2 Asplenium trichomanes – slezínka červená

**čeleď: Dryopteridaceae – kapradovité**  
4.1 Dryopteris carthusiana – kapradí oslénkaté  
4.2 Dryopteris filix-mas – kapradí samec

**čeleď: Polypodiaceae – osadičkovité**  
5.1 Polypodium vulgare – osadič obecný

**čeleď: Woodsiaceae – papratkovité**  
6.1 Athyrium filix-femina – papratka samičí

Učební materiály um/21	um/21	25. 3. 2018
System Sylabus 2019.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
12c_Campanulids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
12b_Lamiids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
12a_Basal_Asterids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
11c_Maklids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
11b_fabids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
11a_Basal_Dicots_and_Basal_Resoids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
10b_Commelinids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
10a_Basal_Monocots_and_Liliids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
09_Basal_Angiosperms.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
08_Introduction_to_Angiosperms.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
07b_Gymnosperms_2.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
07a_Gymnosperms_1.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
06_Monilophytes.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
05_Clubmosses.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
04_Bryophytes.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
03_Bryophytes.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
02b_Introduction_to_Higher_Plants.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
02a_Plant_Nomenclature.pdf	Bureš, P.	4. 3. 2019
01b_History_of_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P.	4. 3. 2019
01a_Introduction_to_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P.	4. 3. 2019

Více možností

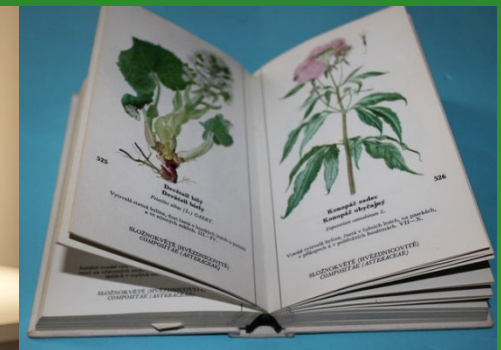
- do Záměrníku učitele
- na přednášce Bi2030 Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin



Lucka Jarošová



Knihovnice



# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):  
[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

2. Prezentace ke kryptosemenným a sylabus použitého systému  
<https://is.muni.cz/auth/el/sci/jaro2022/Bi2030/um/>

3. Příprava na poznávačku:

- Program Herbarium Vivae Icones  
<http://www.sci.muni.cz/botany/studium/herbarium/>
- Atlas rostlin – Deyl & Hísek: Naše květiny
- Botanická fotogalerie: [www.botanickafotogalerie.cz/poznavacka/formular-pup-log-cz](http://www.botanickafotogalerie.cz/poznavacka/formular-pup-log-cz)
- Studijní herbáře ve studijní místnosti knihovny – místnost 117 – 1NP budovy A32

PENZUM K POŽ	
SEZI	
Verze pro tisk	
Řád: <b>Lycopodiales – plavuňotvaré</b>	
čeleď: <b>Lycopodiaceae – plavuňovitě</b>	
1.1 <i>Lycopodium obscurum</i> – plavuň vidlačka	
Řád: <b>Equisetales – přesličkyvaré</b>	
čeleď: <b>Equisetaceae – přesličkovité</b>	
2.1 <i>Equisetum arvense</i> – přeslička rovní	
2.2 <i>Equisetum palustre</i> – přeslička bahenní	
2.3 <i>Equisetum sylvaticum</i> – přeslička lesní	
Řád: <b>Polypodiales – osladičkovité</b>	
čeleď: <b>Asplenaceae – slezinkovitě</b>	
3.1 <i>Asplenium ruta-muraria</i> – slezínka roučička	
3.2 <i>Asplenium trichomanes</i> – slezínka červený	
čeleď: <b>Dryopteridaceae – kapradovité</b>	
4.1 <i>Dryopteris carthusiana</i> – kaprad oslénkat	
4.2 <i>Dryopteris filix-mas</i> – kaprad samec	
čeleď: <b>Polypodiaceae – osladičkovité</b>	
5.1 <i>Polypodium vulgare</i> – osladič obecný	
čeleď: <b>Woodsiaceae – papratkovité</b>	
6.1 <i>Athyrium filix-femina</i> – papratka samičí	

Učební materiály um/21		25. 3. 2018
System Sylabus 2019.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
12c_Campanulids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
12b_Lamiids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
12a_Basal_Asterids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
11c_Maklids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
11b_fabids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
11a_Basal_Dicots_and_Basal_Rosids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
10b_Commelinids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
10a_Basal_Monocots_and_Liliids.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
09_Basal_Gymnosperms.pdf	Bureš, P.	13. 5. 2019
08_Introduction_to_Angiosperms.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
07b_Gymnosperms_2.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
07a_Gymnosperms_1.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
06_Monilophytes.pdf	Bureš, P.	6. 5. 2019
05_Clubmosses.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
04_Ithyriophytes.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
03_Bryophytes.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
02b_Introduction_to_Higher_Plants.pdf	Bureš, P.	25. 3. 2019
02a_Plant_Nomenclature.pdf	Bureš, P.	4. 3. 2019
01b_history_of_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P.	4. 3. 2019
01a_Introduction_to_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P.	4. 3. 2019

Více možností

- do Záměrníku učitele
- na přednímě Bi2030 Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin



Lucka Jarošová



Knihovnice



Laminovaný studijní herbář

# Elektronické studijní materiály a ostatní podklady

1. Seznam druhů k poznávačce (povinné pensum):

[www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm](http://www.sci.muni.cz/~pvesely/vyuka/penzum.htm)

2. Prezentace ke krytosemenným a sylabus použitého systému

<https://is.muni.cz/auth/el/sci/jaro2021/Bi2030/um/>

3. Příprava na poznávačku:

- Program Herbarium Vivae Icones  
<http://www.sci.muni.cz/botany/studium/herbarium/>
- Atlas rostlin – Deyl & Hísek: Naše květiny
- Botanická fotogalerie: [www.botanickafotogalerie.cz/poznavacka\\_formular.php?lng=cz](http://www.botanickafotogalerie.cz/poznavacka_formular.php?lng=cz)
- Studijní herbáře ve studijní místnosti knihovny – místnost 117 – 1NP budovy A32
- 5denní terénní cvičení
- Praktika 2hod/týdně



Olga Rotreklová



Pavel Veselý

**PENZUM K POŽ**

**SEZI**

Verze pro tisk

**řád: Lycopodiales – plavuňotvaré**  
**čeleď: Lycopodiaceae – plavuňovitě**  
1.1 Lycopodium clavatum – plavuň vidlačka

**řád: Equisetales – přesličkyvaré**  
**čeleď: Equisetaceae – přesličkovité**  
2.1 Equisetum arvense – přeslička rovní  
2.2 Equisetum palustre – přeslička bahenní  
2.3 Equisetum sylvaticum – přeslička lesní

**řád: Polypodiales – osladičkovité**  
**čeleď: Asplenaceae – slezinkovitě**  
3.1 Asplenium ruta-muraria – slezínka roučička  
3.2 Asplenium trichomanes – slezínka červená

**čeleď: Dryopteridaceae – kapradovité**  
4.1 Dryopteris carthusiana – kaprad oslénkat  
4.2 Dryopteris filix-mas – kaprad samec

**čeleď: Polypodiaceae – osladičkovité**  
5.1 Polypodium vulgare – osladič obecný

**čeleď: Woodsiaceae – papratkovité**  
6.1 Athyrium filix-femina – papratka samičí

Učební materiály um/21	25. 3. 2018
System Sylabus 2019.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12c_Campariulids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12b_Lamiids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
12a_Basal_Asterids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11c_Maklids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11b_fabids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
11a_Basal_Dicots_and_Basal_Resids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10b_Commelinids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
10a_Basal_Monocots_and_Liliids.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
09_Basal_Angiosperms_2.pdf	Bureš, P., 13. 5. 2019
08_Introduction_to_Angiosperms.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07b_Gymnosperms_2.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
07a_Gymnosperms_1.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
06_Monilophytes.pdf	Bureš, P., 6. 5. 2019
05_Clubmosses.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
04_Ithyriophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
03_Bryophytes.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02b_Introduction_to_Higher_Plants.pdf	Bureš, P., 25. 3. 2019
02a_Plant_Nomenclature.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01b_history_of_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019
01a_Introduction_to_Plant_Systematics.pdf	Bureš, P., 4. 3. 2019

Více možností

- do Zámamliku učitele
- na přednímě Bi2030 Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin



Lucka Jarošová



Laminovaný studijní herbář

**Systematická biologie je věda o rozmanitosti**  
(= variabilitě, = diverzitě) **organismů**

**tuto rozmanitost se snaží**

**1. registrovat** = identifikovat, popsat, pojmenovat

(i) taxonomie

(ii) nomenklatura

**2. kauzálně ji vysvětlovat** = objasňovat její příčiny a následky

(iii) evoluční biologie rostlin = biosystematika

(iv) fylogenetika rostlin

prvoplánový cíl systematiky = vytvořit a spravovat  
**klasifikační systém**



# Základním analytickým a klasifikačním prvkem systematiky je znak

typ znaku

příklad

morfologický

počet tyčinek



# Základním analytickým a klasifikačním prvkem systematiky je znak

typ znaku	příklad
<b>morfologický</b>	- typ květenství, - přítomnost/tvar palistů
<b>anatomicko-cytologický</b>	- přítomnost trachejí - přítomnost rafidů
<b>chemický</b>	- přítomnost alkaloidů, - přítomnost inulinu
<b>karyologický</b>	- počet chromosomů, - velikost genomu
<b>sekvenční</b>	- sekvence aminokyselin - sekvence nukleotidů v DNA

# Základním analytickým a klasifikačním prvkem systematiky je znak

typ znaku

příklad

**morfologický**

- typ květenství,
- přítomnost/tvar palistů

**anatomicko-cytologický**

- přítomnost trachejí
- přítomnost rafidů

**chemický**

- přítomnost alkaloidů,
- přítomnost inulinu

**karyologický**

- počet chromosomů,
- velikost genomu

**sekvenční**

- sekvence aminokyselin
- sekvence nukleotidů v DNA

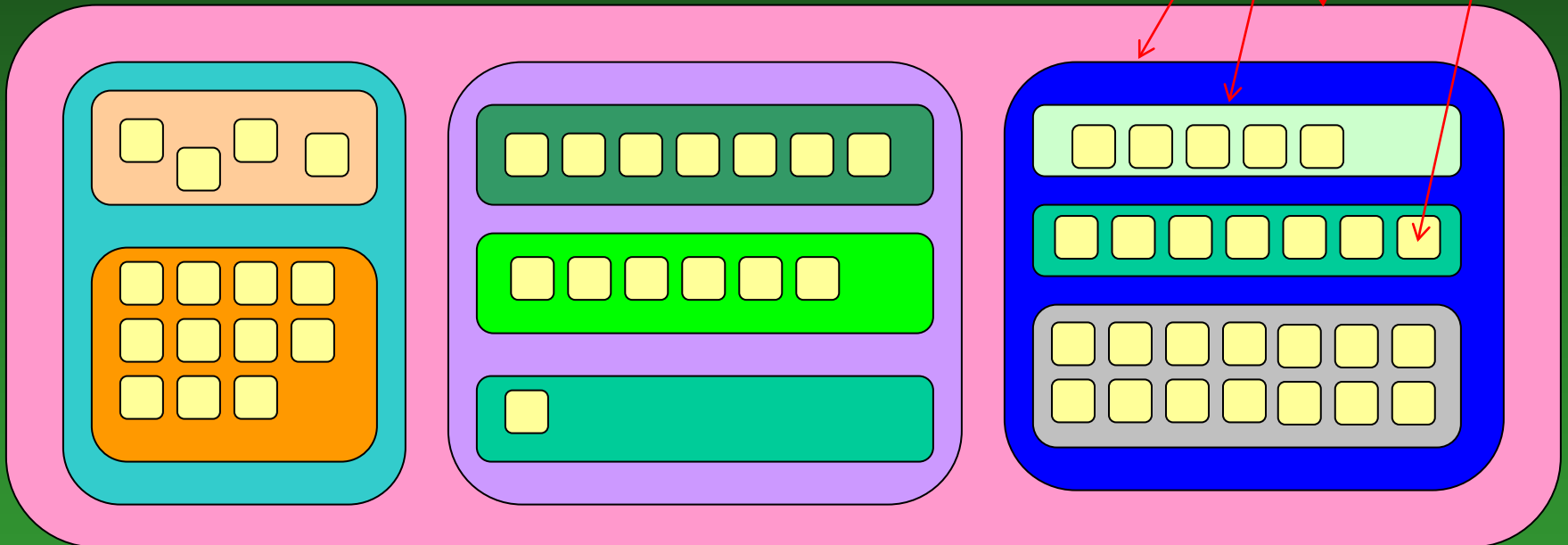
podobnost – fylogenetická příbuznost



# Klasifikace je hierarchická

objekt klasifikace = **druhy**

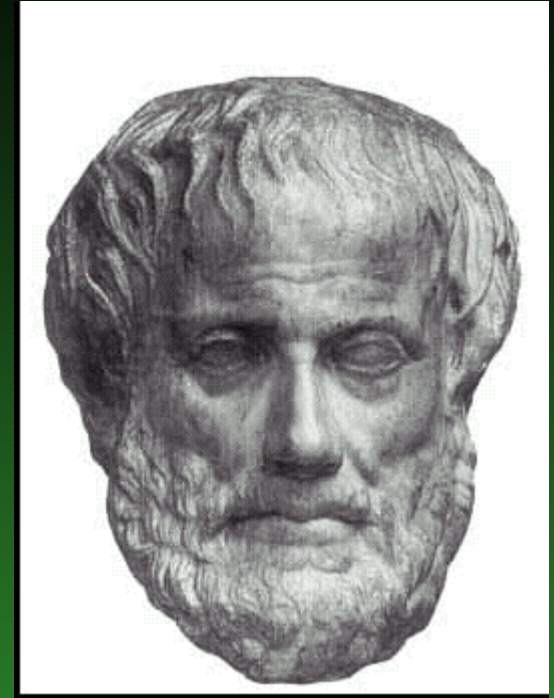
kategorie vzniklé tříděním = logické třídy = **systematické jednotky**  
(druh je také systematickou jednotkou)



Otcem metody hierarchické klasifikace  
= principu logického třídění objektů  
je řecký filosof Aristoteles.

Vytvořil tímto způsobem první systém  
živočichů v díle *Historia animalium*.

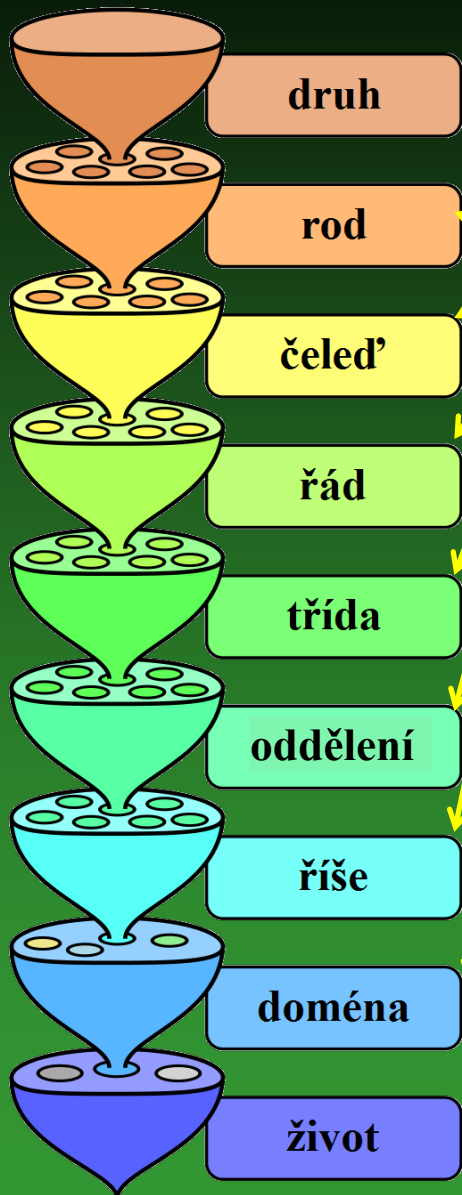
Klasifikace je součástí metod každé  
vědy = umožňuje deduktivní vyvození  
vlastností objektů z příslušnosti k  
nadřazené jednotce



**Aristoteles**

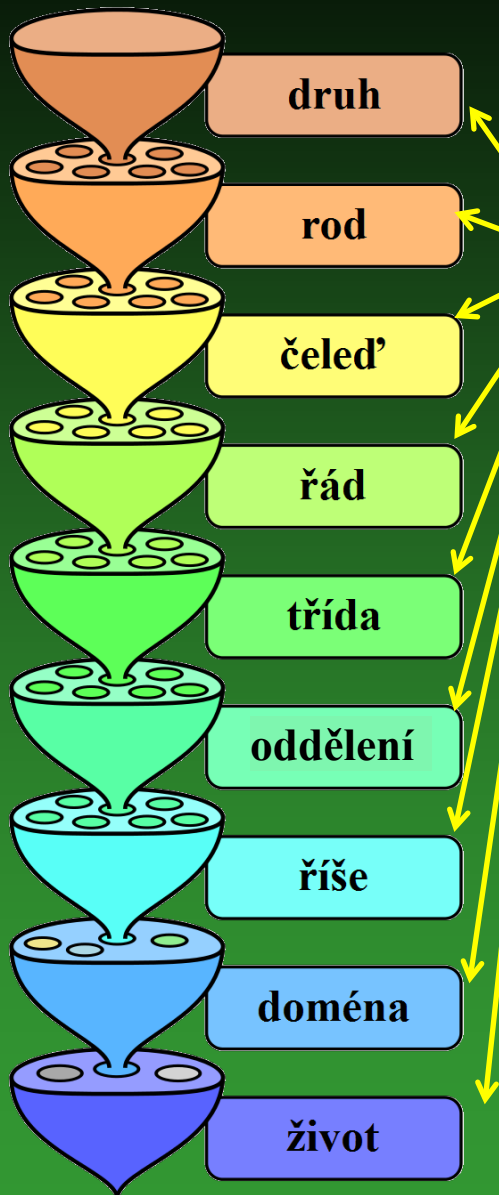
384 - 322 B. C.

# Jednotky a taxony



Hierarchické úrovně biologického klasifikačního systému nazýváme **jednotky** – např. čeleď, řád, atd. – pojmy abstraktní.

# Jednotky a taxony



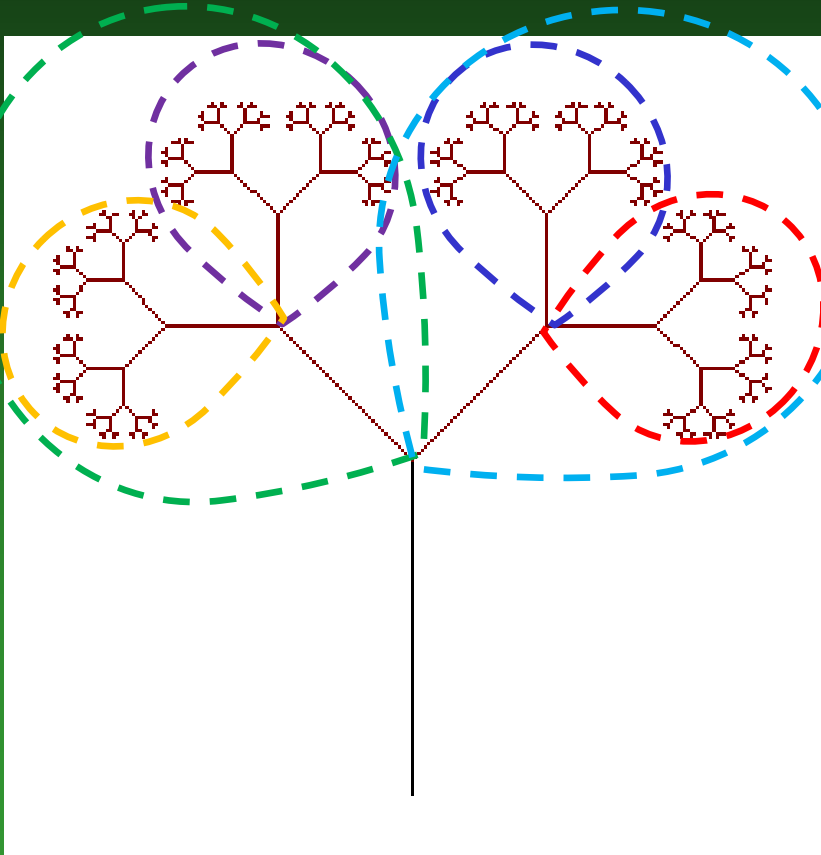
Hierarchické úrovně biologického klasifikačního systému nazýváme **jednotky** – např. čeleď, řád, atd. – pojmy abstraktní.

Naproti tomu konkrétní obsahy takových jednotek jsou **taxony** např. *Ranunculaceae*, *Campanulales*, *Anemone nemorosa*, atd.



# Fylogenetický systém

Kritérium moderních klasifikací =  
fylogenetická příbuznost organismů





# Co je druh u rostlin?

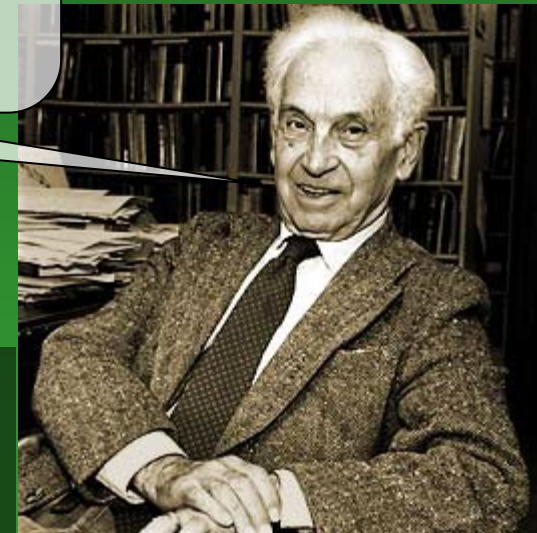
# Druhy

= základní **objekty** klasifikace organizmů.

**Existují reálně** = nezávisle na klasifikátorech.

“druh je soubor aktuálně (nebo potenciálně) se křížících populací oddělených reprodukční bariérou od ostatních takových souborů“

**Ernst Mayr**  
1904–2005  
americký  
ornitolog



To lze vztáhnout jen na sexuálně se množící **biparentální organismy**. Takových je většina např. mezi živočichy. U rostlin splňují toto kritérium pouze rostliny obligátně allogamické.

**Populace = soubor jedinců, kteří díky společnému výskytu na určitém místě a v daném čase mohou spolu geneticky komunikovat**

Procesy evolučních změn  
uvnitř druhu – v populacích =  
mikroevoluce



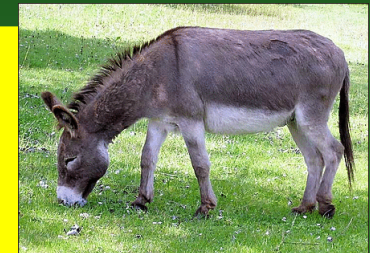
**Populace = soubor jedinců, kteří díky společnému výskytu na určitém místě a v daném čase mohou spolu geneticky komunikovat**

Procesy evolučních změn uvnitř druhu – v populacích = mikroevoluce



**Smazává mezidruhové křížení hranice mezi druhy?**

# U živočichů je mezidruhová hybridizace vzácnější než u rostlin a hybridi bývají častěji zcela sterilní



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace

*Cirsium oleraceum*



*Cirsium erisithales*



*Cirsium palustre*



*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace

*Cirsium oleraceum*



*Cirsium erisithales*



*Cirsium palustre*

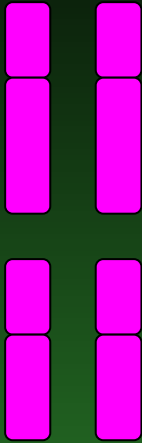


*Cirsium oleraceum*



**Hybridi často fertilní**

# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



*Cirsium palustre*

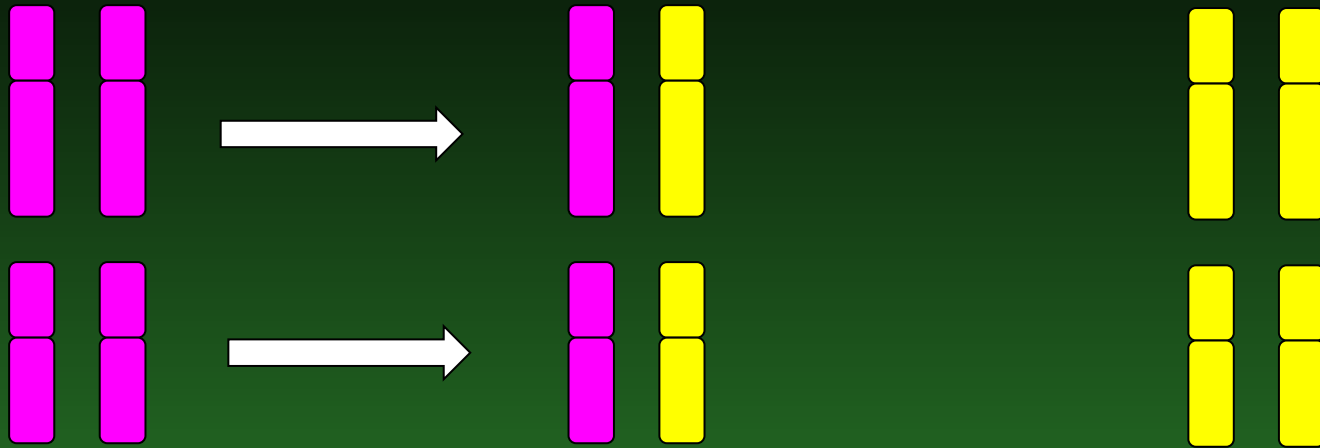


*Cirsium oleraceum*





# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



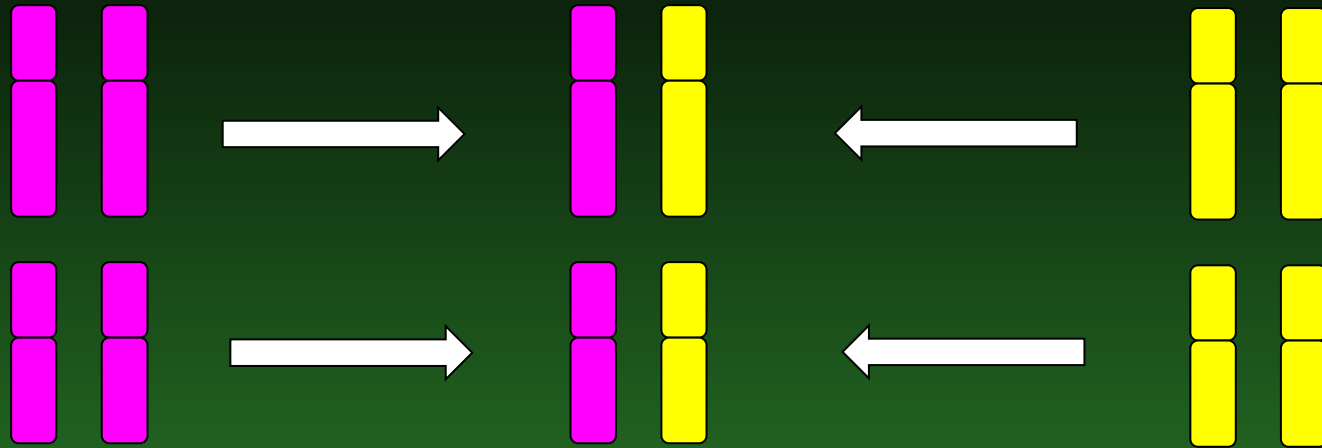
*Cirsium palustre*



*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



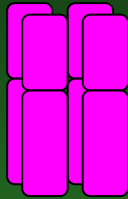
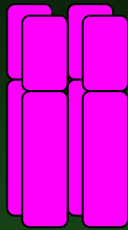
*Cirsium palustre*



*Cirsium oleraceum*

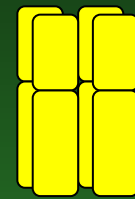
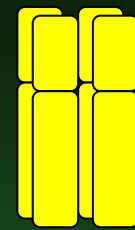


# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



meióza - bivalenty

*Cirsium palustre*

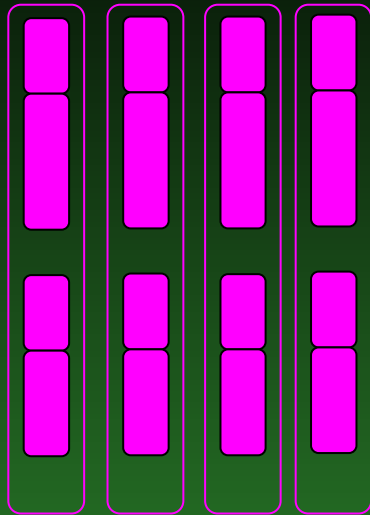


meióza - bivalenty

*Cirsium oleraceum*

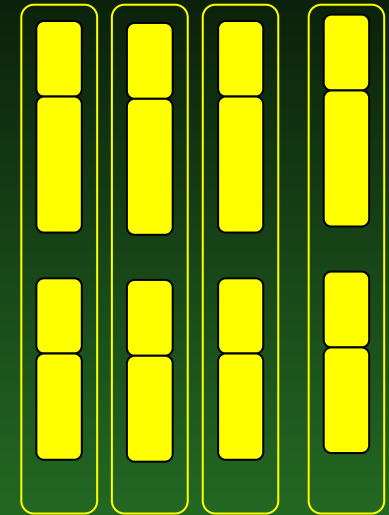


# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



meióza - gamety

*Cirsium palustre*

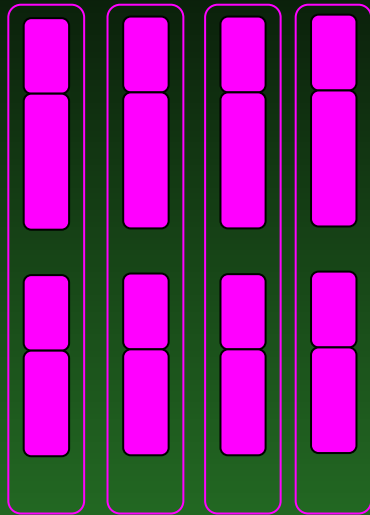


meióza - gamety

*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace

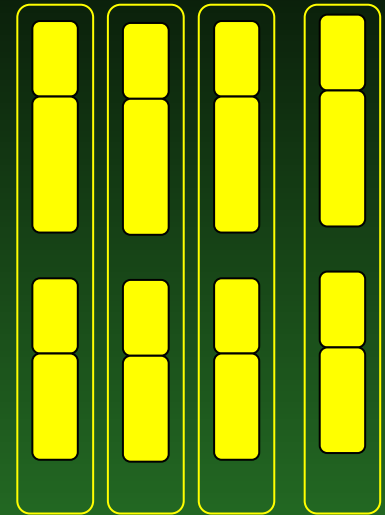


meióza - gamety

*Cirsium palustre*



meióza - heterobivalenty

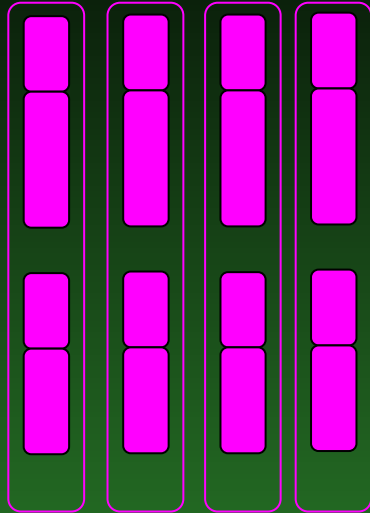


meióza - gamety

*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace

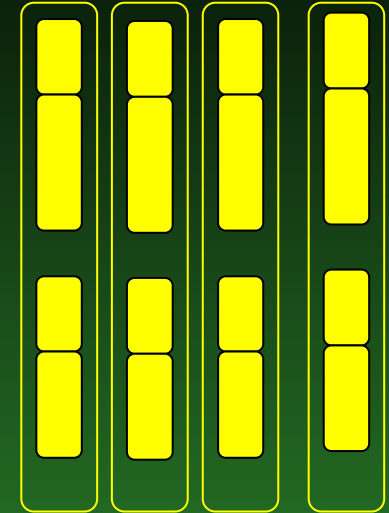


meióza - gamety

*Cirsium palustre*



meióza - heterobivalenty

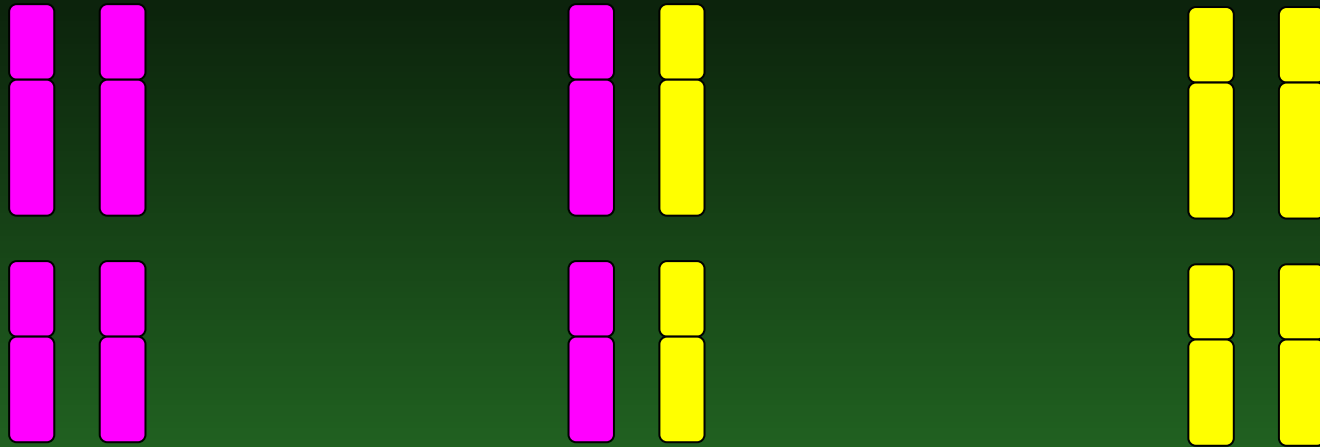


meióza - gamety

*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



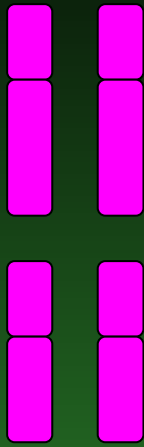
*Cirsium palustre*



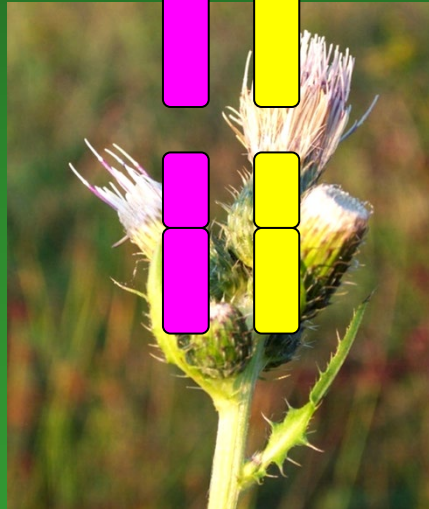
*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



*Cirsium palustre*

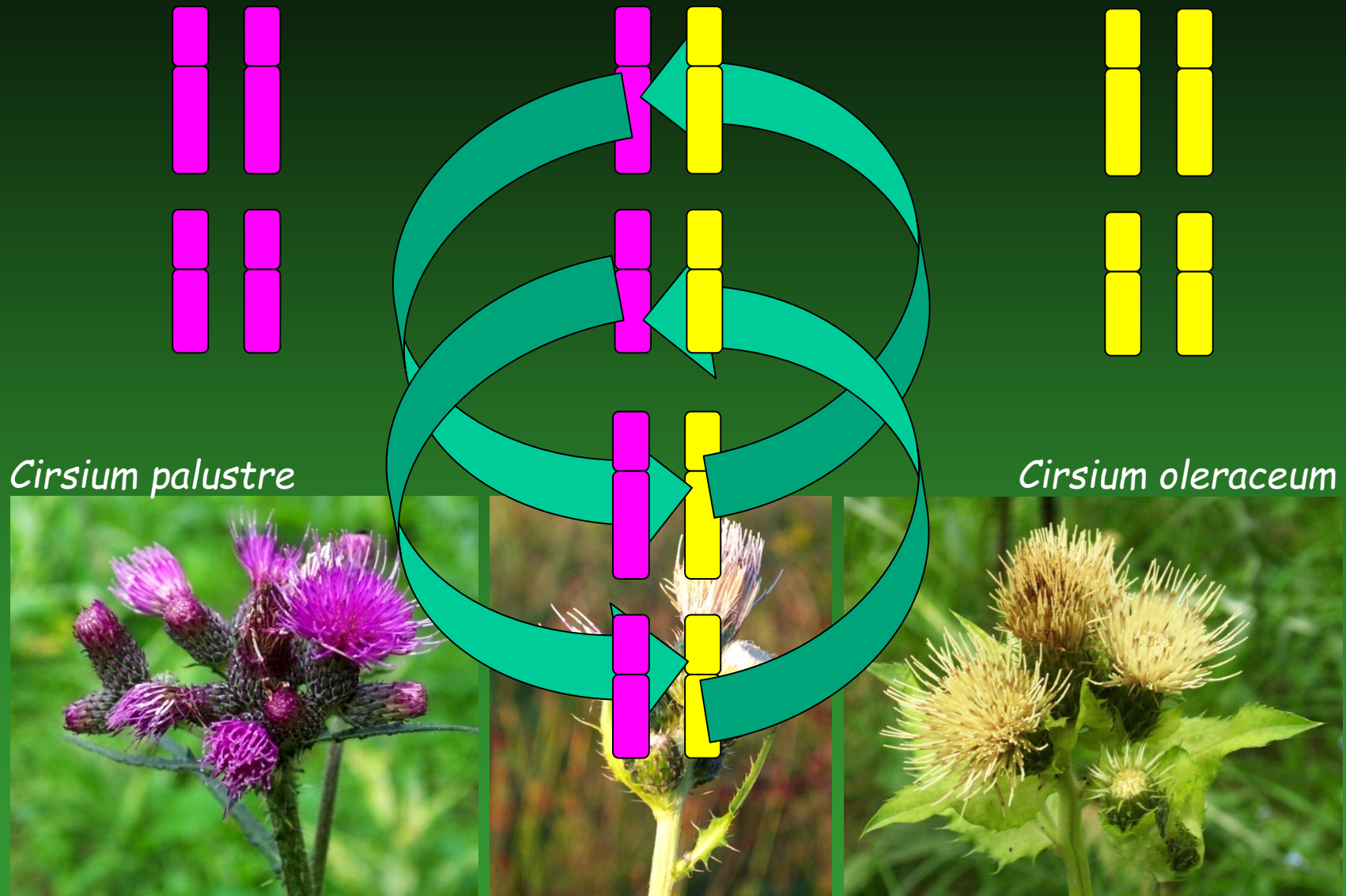


*Cirsium oleraceum*

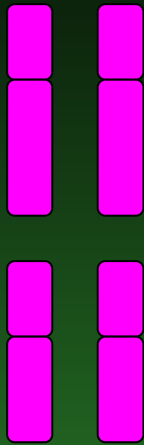




# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



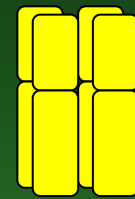
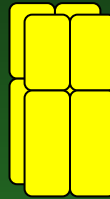
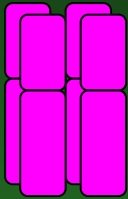
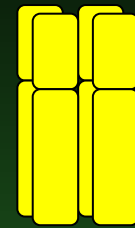
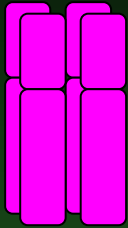
*Cirsium palustre*



*Cirsium oleraceum*



# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



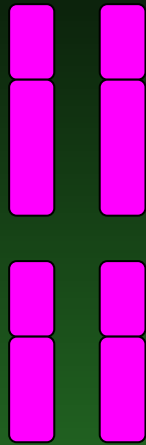
*Cirsium palustre*

*Cirsium oleraceum*

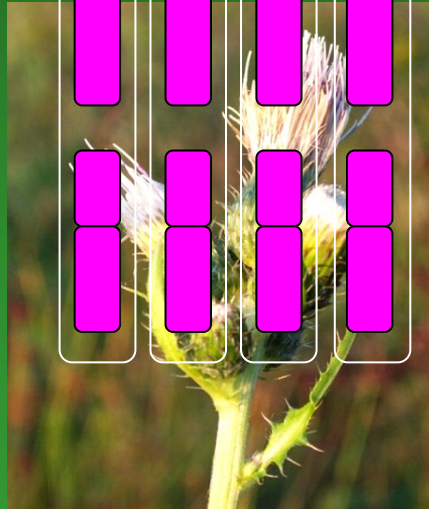
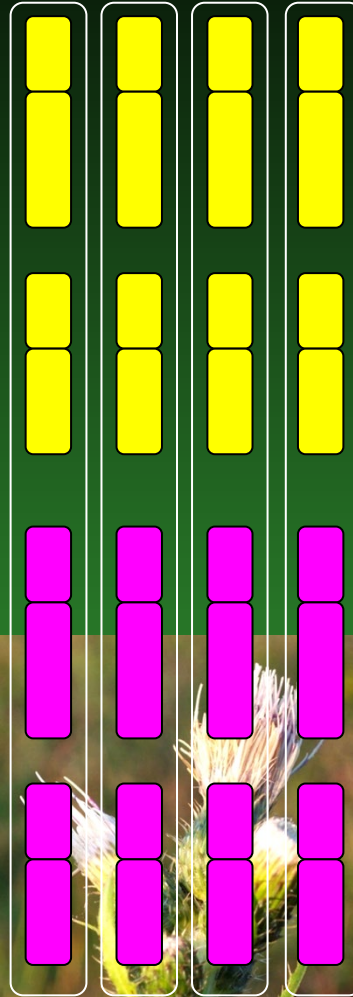


meióza - bivalenty

# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



*Cirsium palustre*

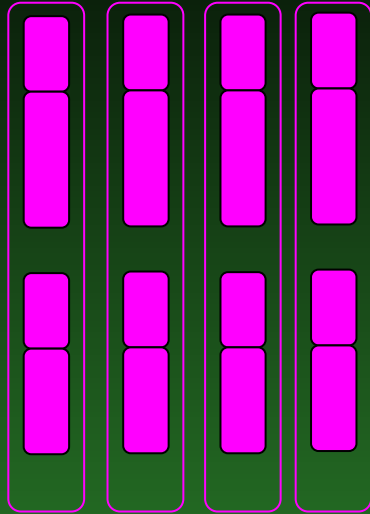


*Cirsium oleraceum*



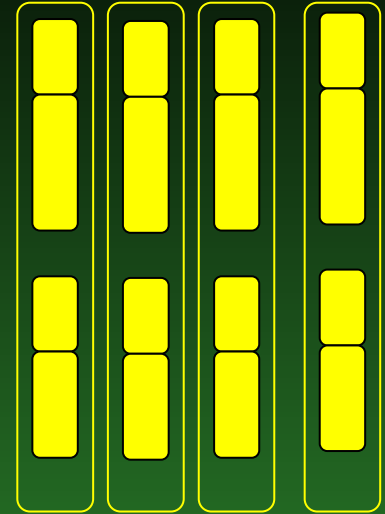
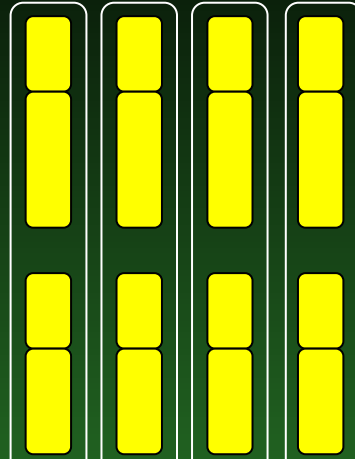
meióza - gamety

# Porušení izolace = mezidruhová hybridizace



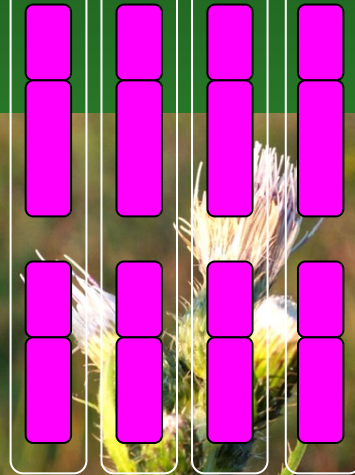
meióza - gamety

*Cirsium palustre*



meióza - gamety

*Cirsium oleraceum*



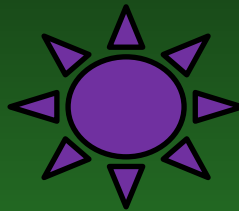
meióza - gamety



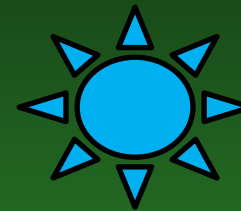
# Mezidruhová hybridizace nevede jen ke vzniku nových druhů!



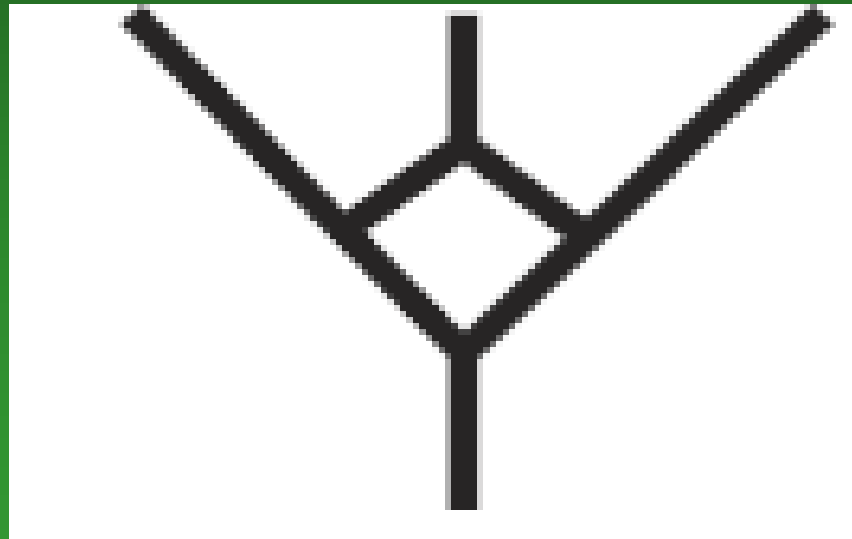
Druh A



Druh C



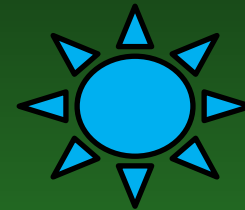
Druh B



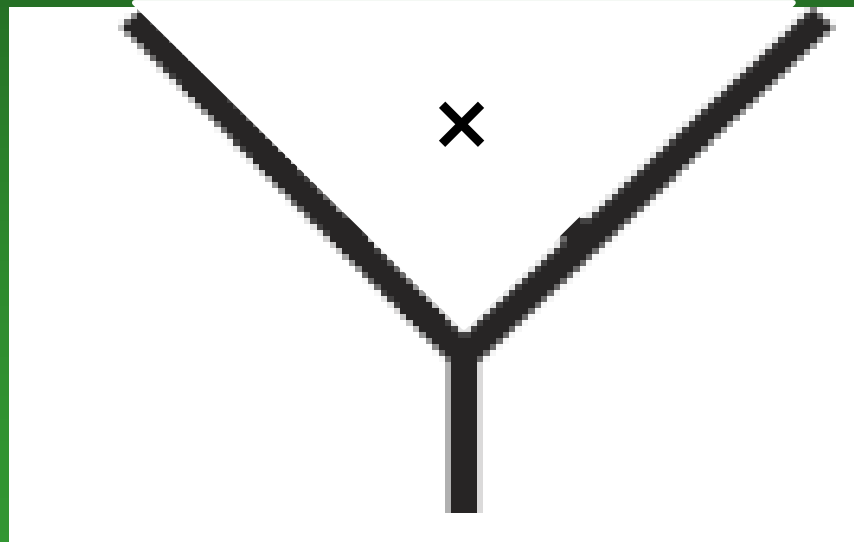
# Vede i k vymírání druhů!



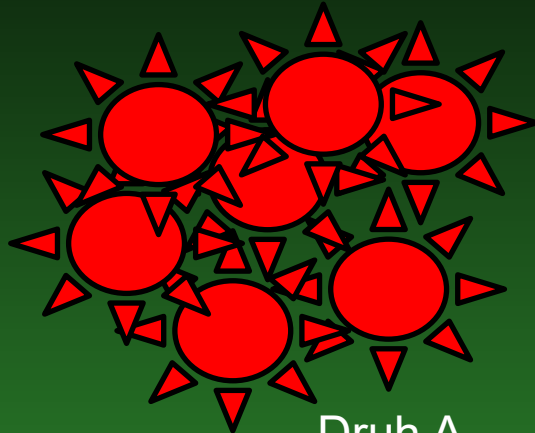
Druh A



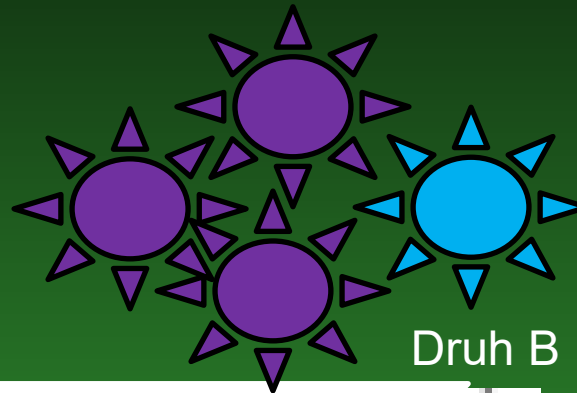
Druh B



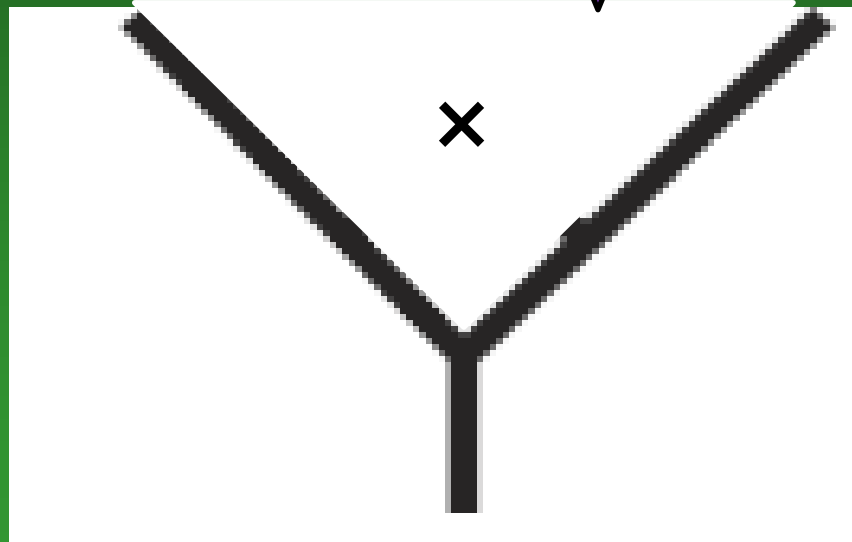
# Vede i k vymírání druhů!



Druh A

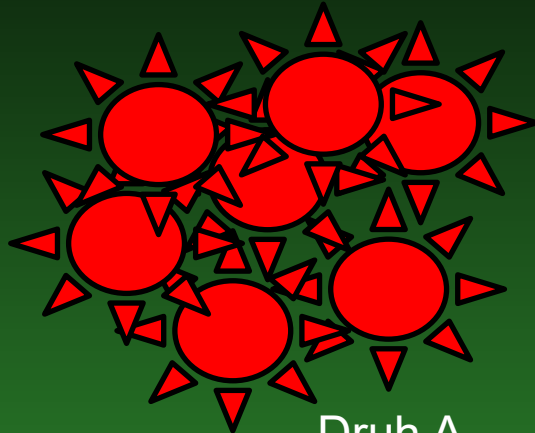


Druh B

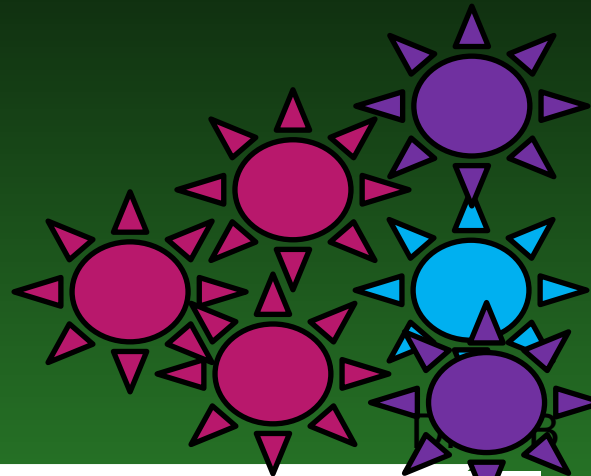




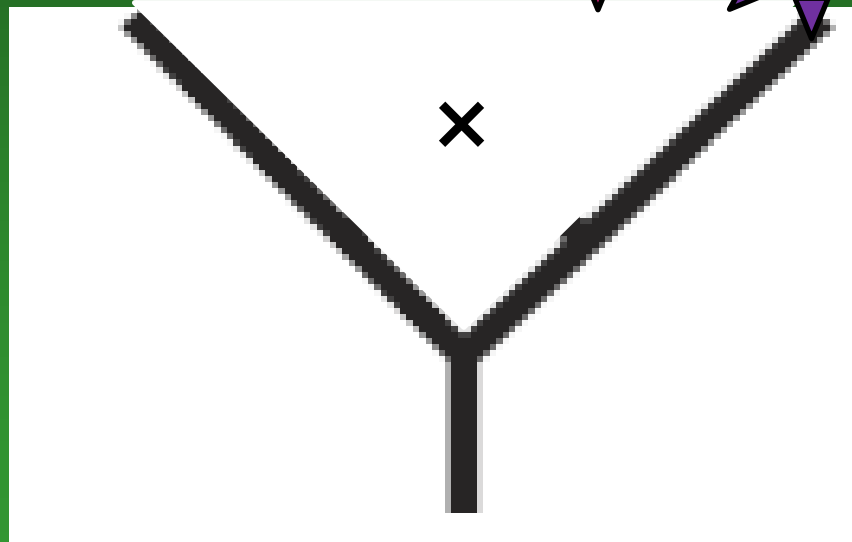
# Vede i k vymírání druhů!



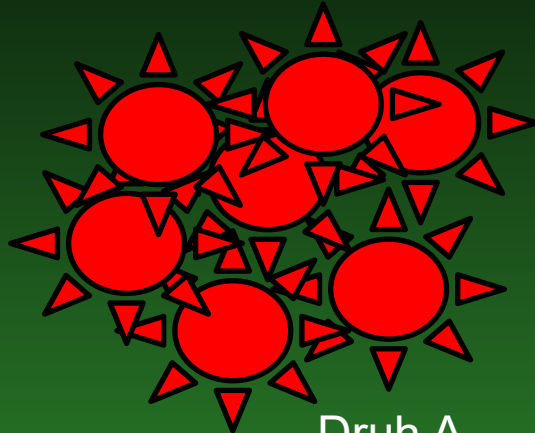
Druh A



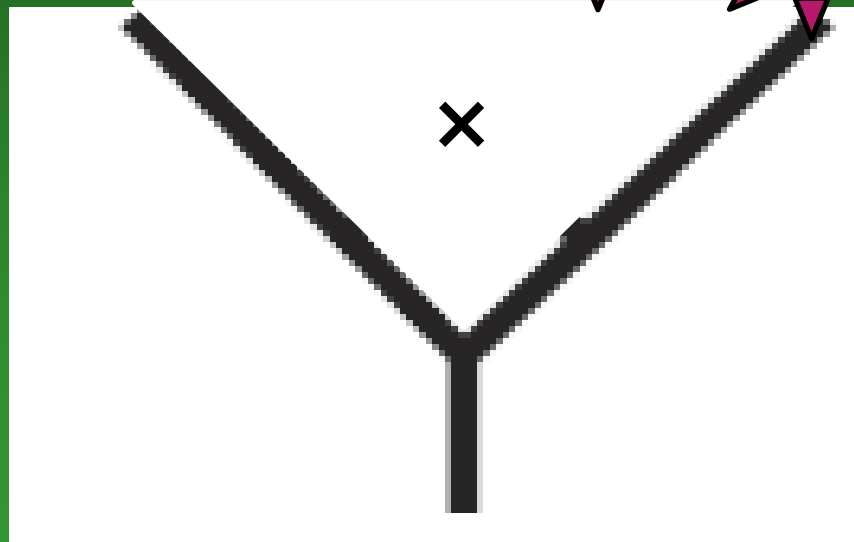
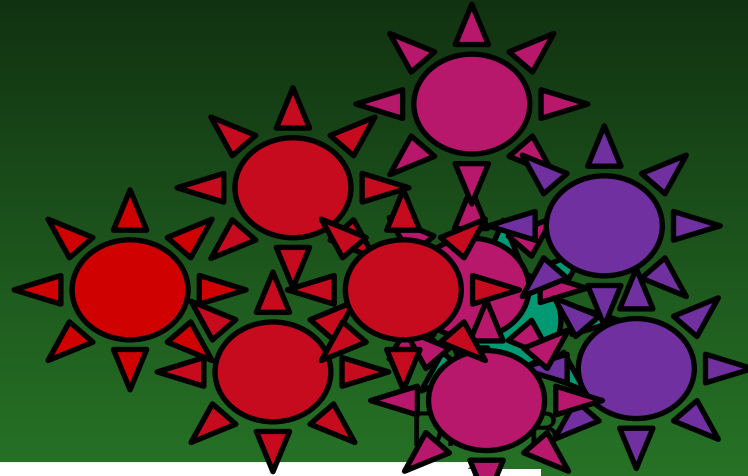
Druh B



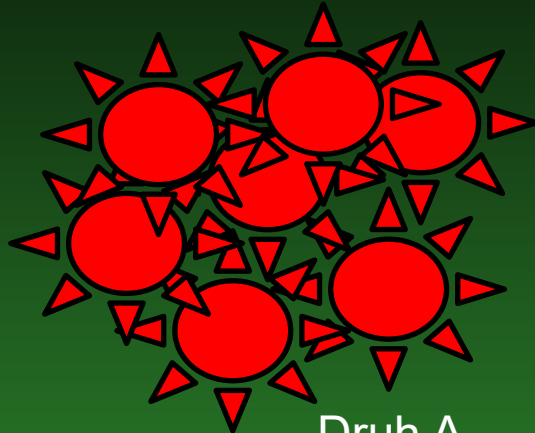
# Vede i k vymírání druhů!



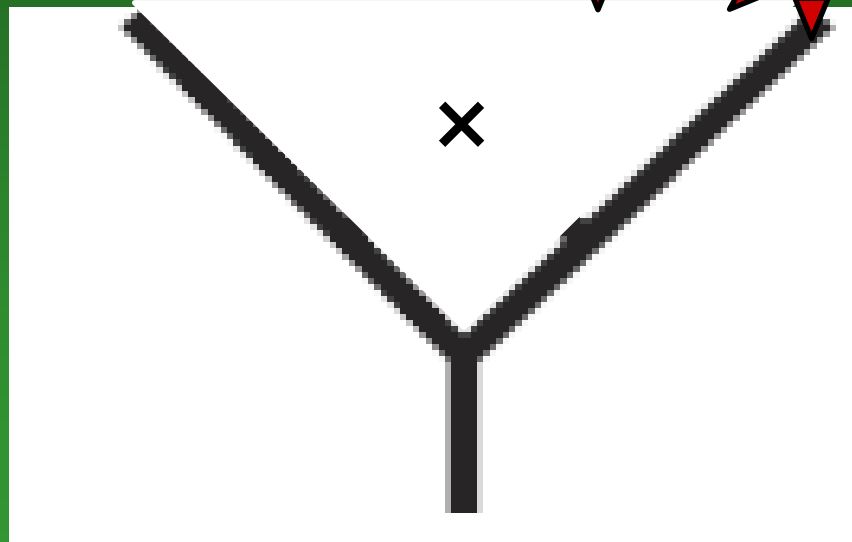
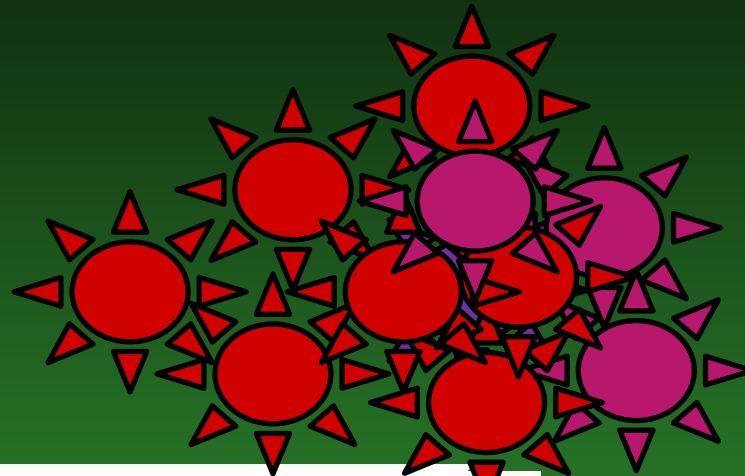
Druh A



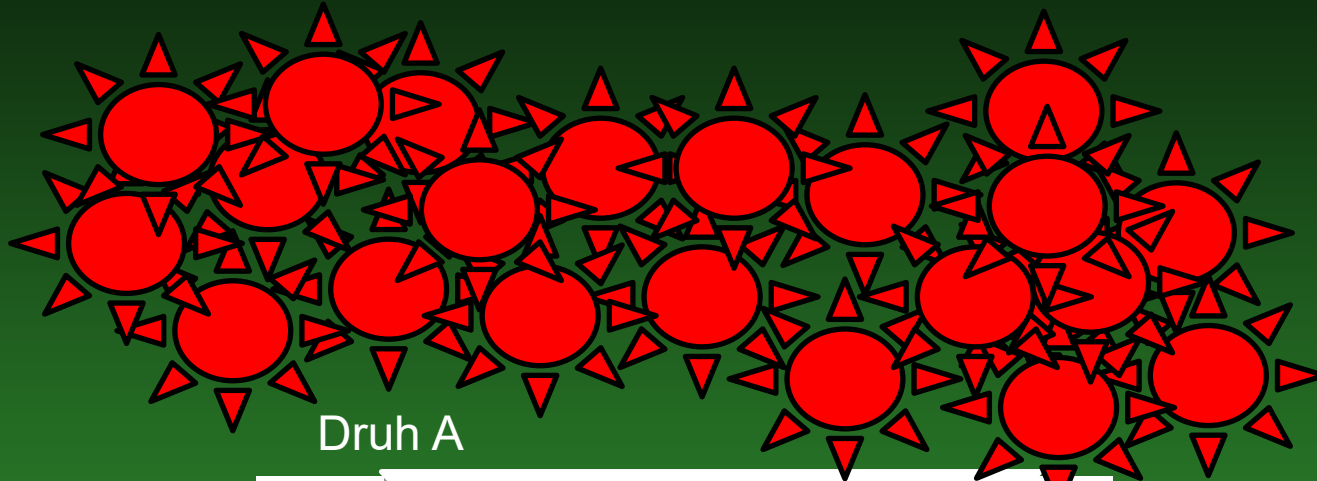
# Vede i k vymírání druhů!



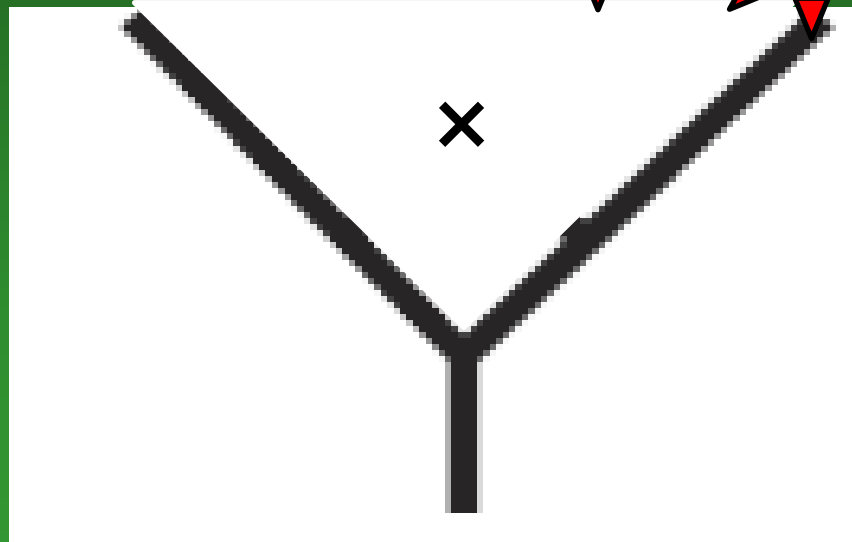
Druh A



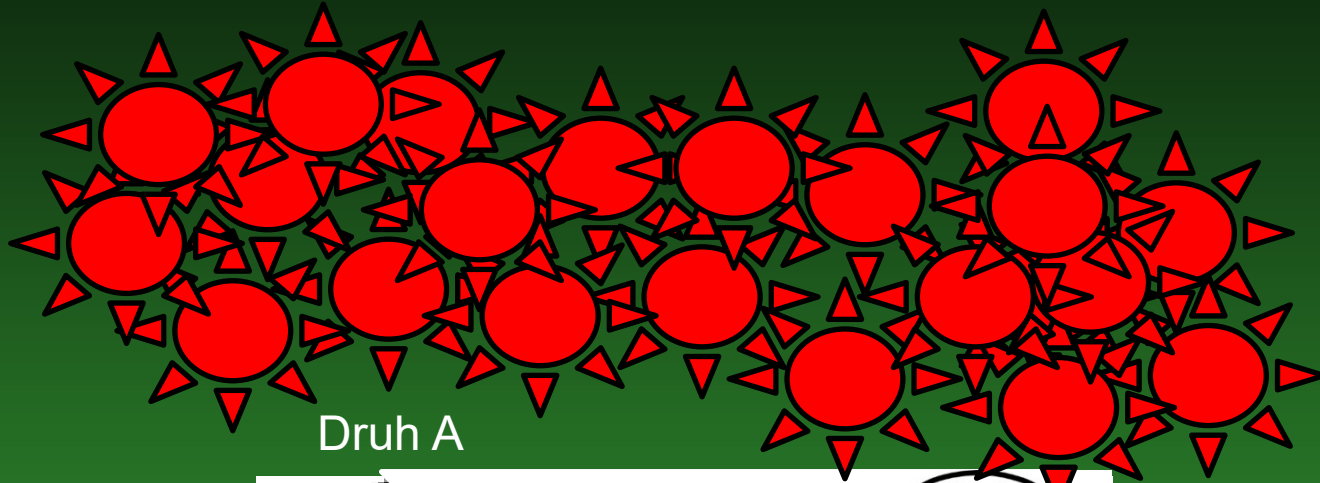
# Vede i k vymírání druhů!



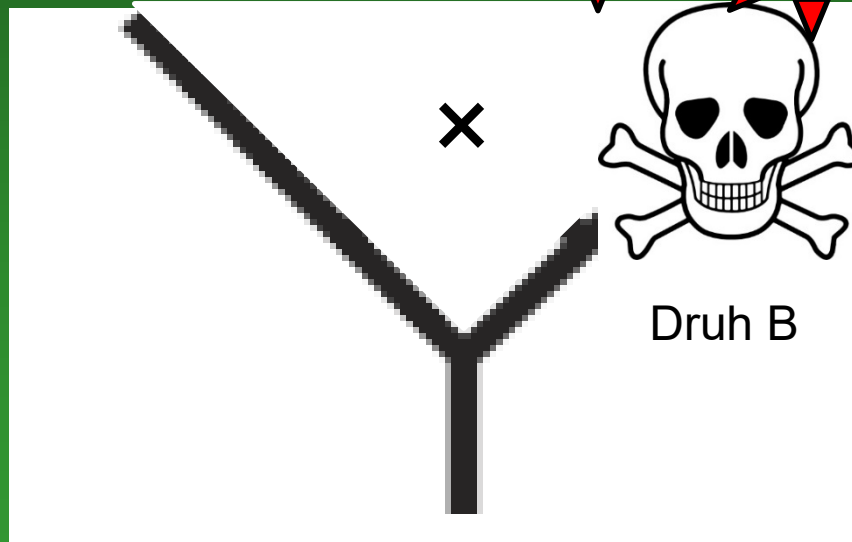
Druh A



# Vede i k vymírání druhů!



Druh A



Druh B

# Vede i k vymírání druhů!



Porušení izolace může vést ke genetické erozi

Populace *Viola lutea* subsp. *sudetica* (Sudetská pohoří, Západní Karpaty, Východní Alpy) se kříží s *Viola tricolor* subsp. *tricolor* (běžnou kolem cest do 700 m n.m. v celé Evropa vč. Skandinávie, na V až po Ural) – došlo k zavlečení se šterkem používaným na cesty

# Důsledky mezidruhové hybridizace

(1) Základní **speciační mechanismus rostlin**

(2) Nejčastější příčina **polyploidie**

(3) Mezidruhový **genový tok**

(4) **Retikularita evolučních linií (síťovitost)**

# Druh u rostlin – kompromisy oproti koncepci biologického druhu

1. Rostliny nejsou tak mobilní jako živočichové => bariéra nemusí být genetická. Často stačí geografická, ekologická, altitudinální, nebo temporální. Rostlinné druhy se nekříží aktuálně, potenciálně se však křížit mohou.
2. I když se dva druhy rostlin aktuálně kříží a jejich hybridy jsou fertily, ale genetická integrita druhů není křížením podstatně narušená (mating je v drtivé většině konspecifický) lze je považovat za samostatné druhy.
3. Druh by měl zaujímat geografický areál (rozšíření), alespoň zčásti vzniklý přirozeným způsobem.
4. Druh by měl být vázán na určitý typ prostředí – ekologickou niku.
5. Vymezení druhu musí vycházet jen ze znaků dědičně stálých (geneticky podmíněná variabilita x fenotypová plasticita, která se u rostlin díky nepohyblivosti může více projevit)



# Příklady nápadných ale nedědičných, popř. jen epigeneticky dědičných odchylek



Lze je udržovat  
vegetativním množením



Při množení generativním  
se vytrácejí



# Příklady fenotypové plasticity



pH půdy



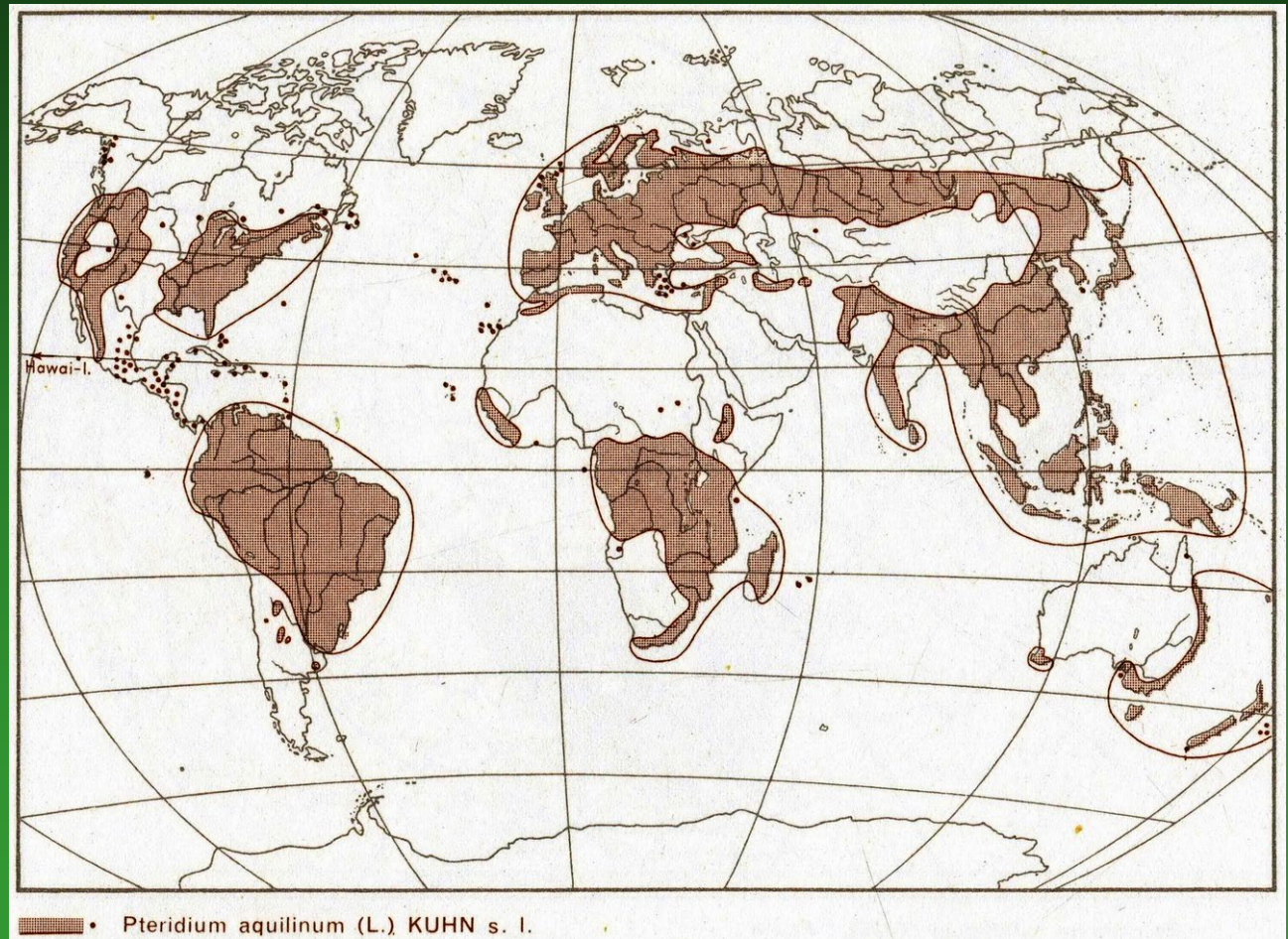
vítr



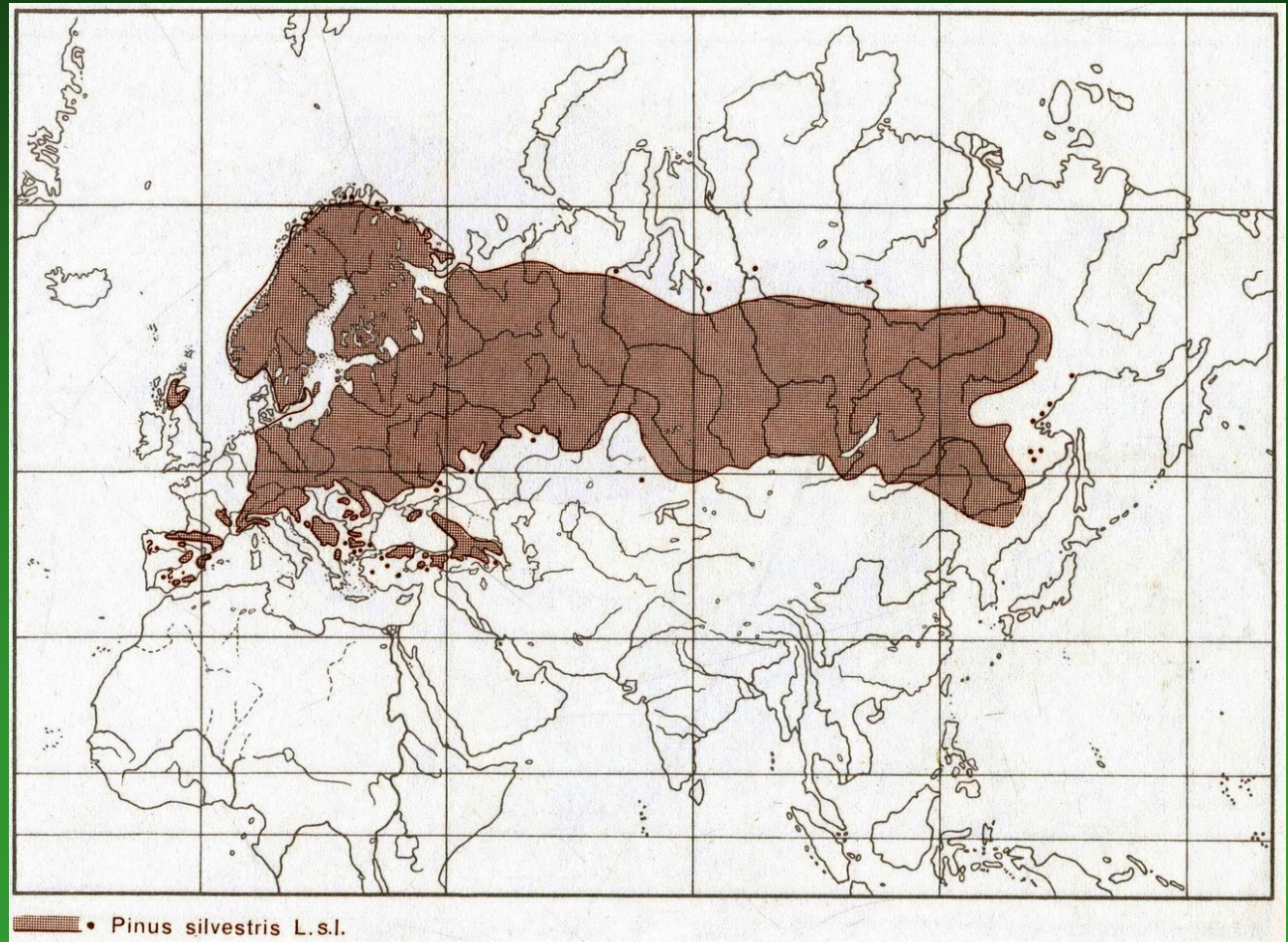
voda



# Příklady přirozené geografické distribuce (areálů) druhů



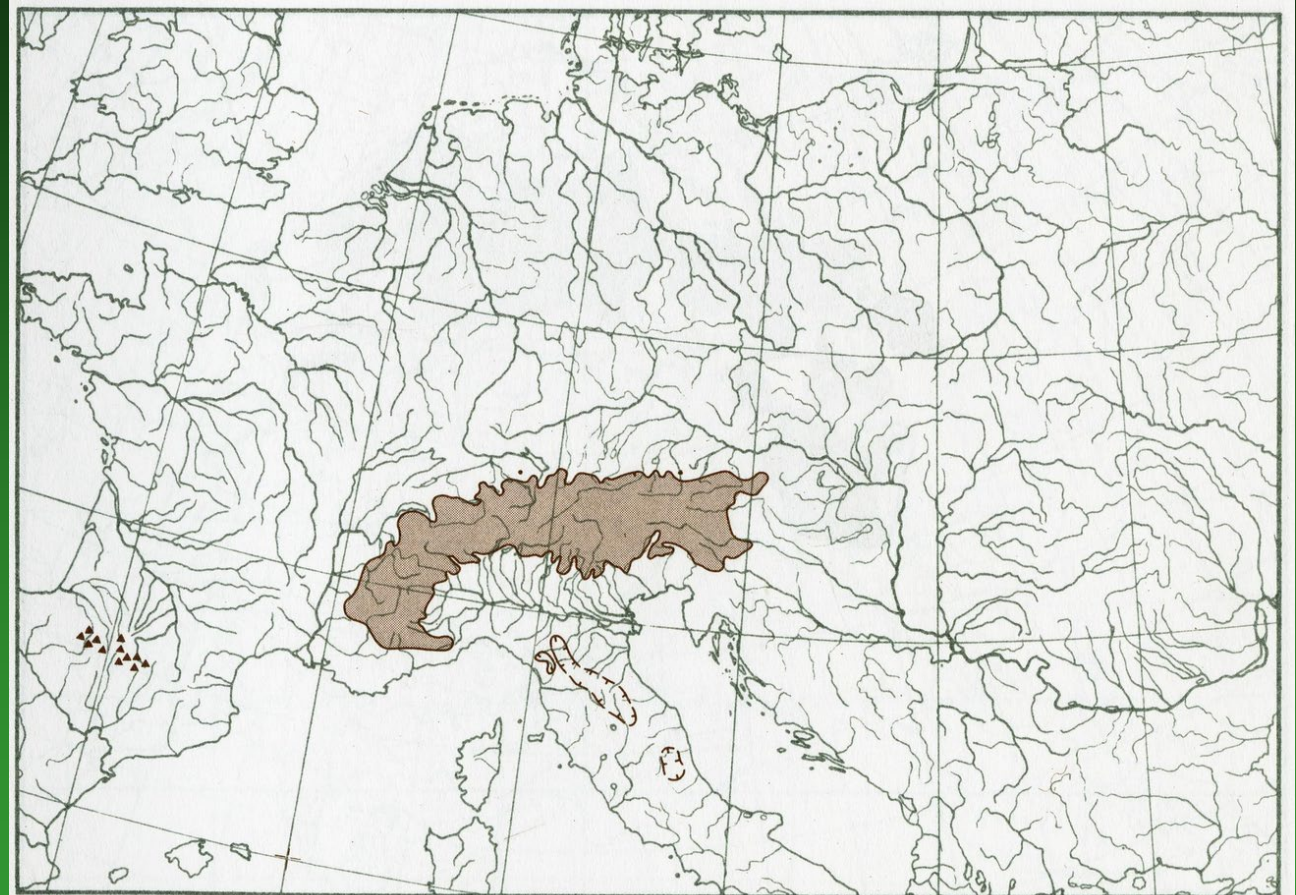
# Příklady přirozené geografické distribuce (areálů) druhů






# Příklady přirozené geografické distribuce (areálů) druhů



#182132437



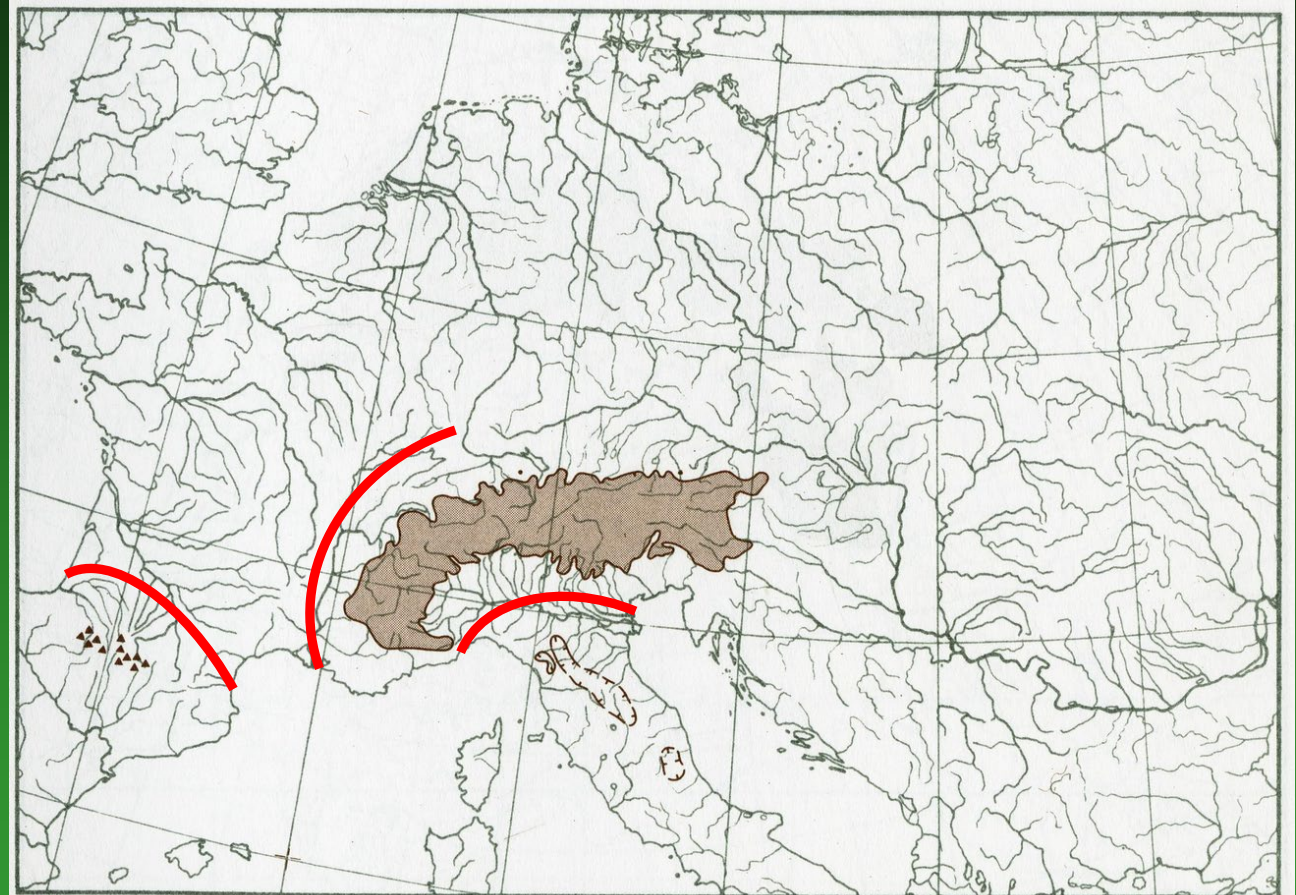
-  *Cirsium spinosissimum*
-  *Cirsium bertolonii*
-  *Cirsium glabrum*




**Vikarizace (vikariance) příbuzných druhů**

# Příklady přirozené geografické distribuce (areálů) druhů



#182132437

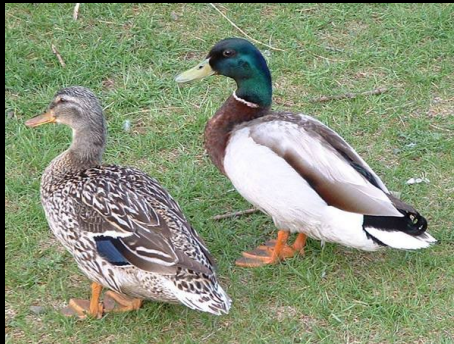


-  *Cirsium spinosissimum*
-  *Cirsium bertolonii*
-  *Cirsium glabrum*

**Vikarizace (vikariance) příbuzných druhů**

# Rozdíly mezi živočichy a rostlinami

# Živočichové se mohou pohybovat a mají nervovou soustavu jsou proto zpravidla odděleného pohlaví = gonochoristé = ♂ + ♀





# Rostliny se naopak pohybovat nemohou jsou proto zpravidla společného pohlaví = hermafrodité



<http://www.biocrawler.com/w/images/f/f5/Stamens-and-pistil.jpg>



[http://www.allbestpictures.com/flowers/flowers-pistil\\_and\\_stamens\\_close-up\\_picture.html](http://www.allbestpictures.com/flowers/flowers-pistil_and_stamens_close-up_picture.html)



[http://farm1.static.flickr.com/33/103185745\\_74acfa78c3.jpg](http://farm1.static.flickr.com/33/103185745_74acfa78c3.jpg)



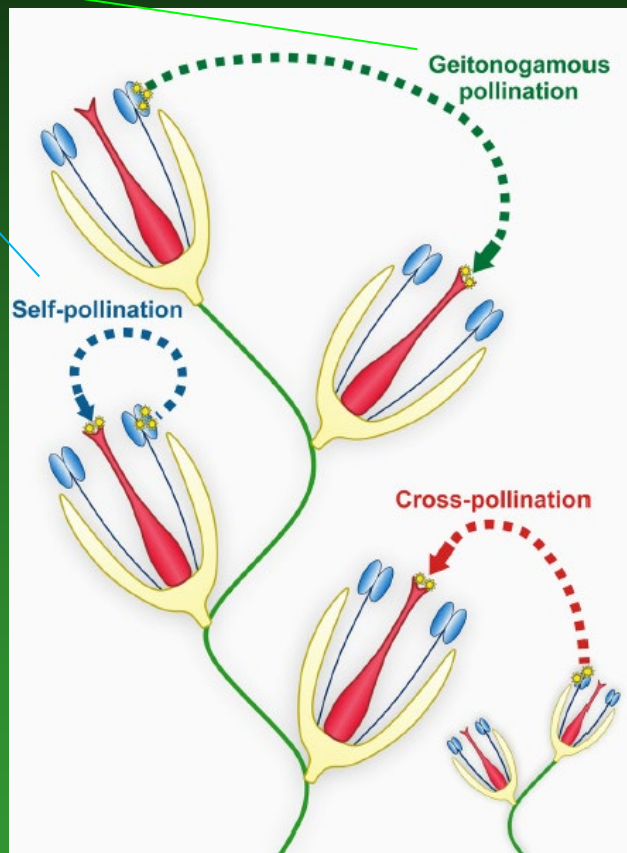
© KONTRON  
WWW.HIGHMAGNIFICATION.COM



[http://farm4.static.flickr.com/3629/3636943694\\_3df9e5be54.jpg](http://farm4.static.flickr.com/3629/3636943694_3df9e5be54.jpg)

Z hlediska rekombinace genů je výhodnější cizosprášení (allogamie) oproti samosprášení (autogamii). Samosprášením roste homozygotita

samosprášení

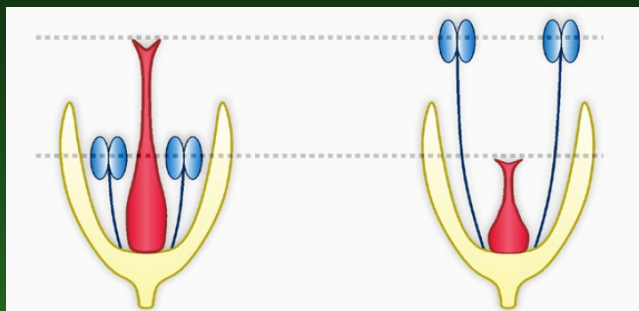


cizosprášení

Hermafroditismus zvyšuje riziko inbrední deprese, neboť autogamie je příbuzenské křížení v nejužším slova smyslu / rostliny se proto autogamii brání

Petr Bureš: Prezentace přednášky Fylogeneze a diverzita vyšších rostlin - část 1.

# Obrana proti autogamii - heterostylie



kyprej (*Lythrum*, Lythraceae)



pohanka (*Fagopyrum*, Polygonaceae)



prvosenka (*Primula*, Primulaceae)

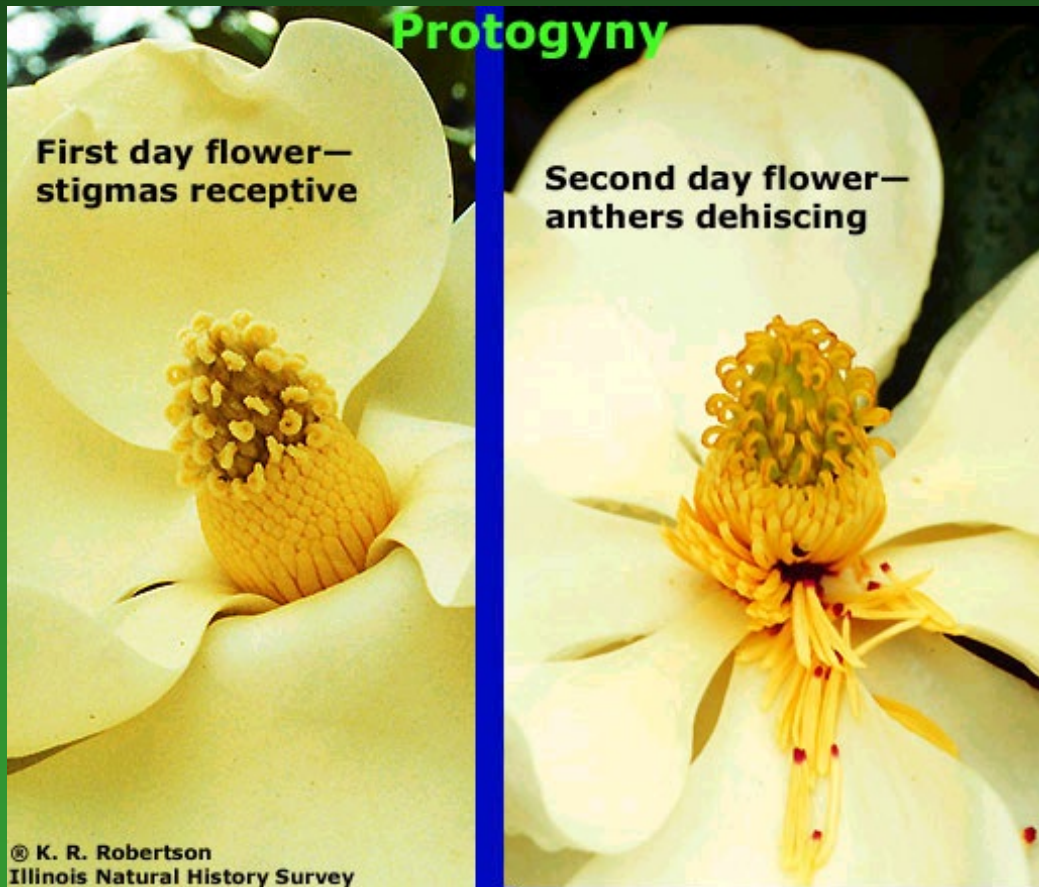


plicník (*Pulmonaria*, Boraginaceae)

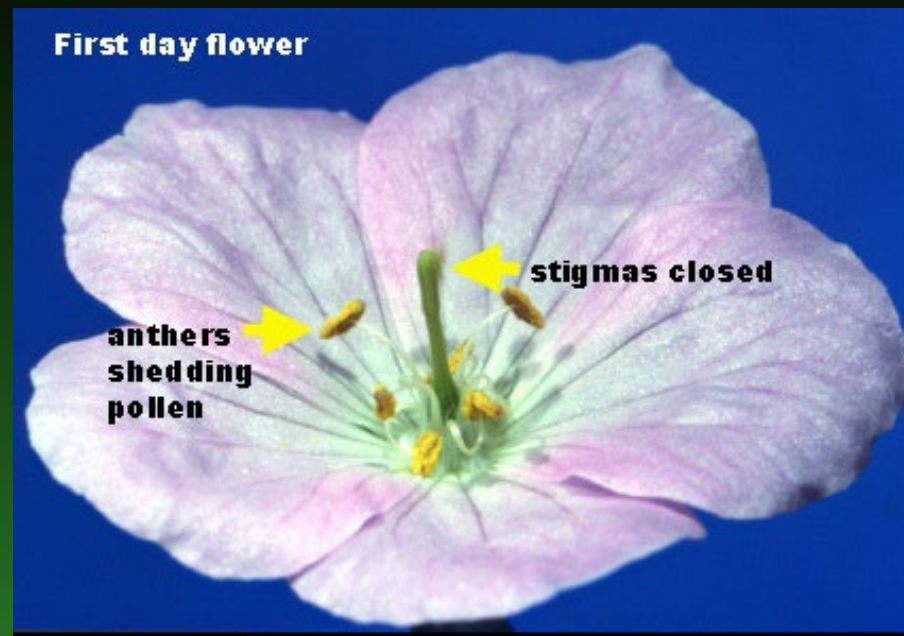
# Obrana proti autogamii - protogynie



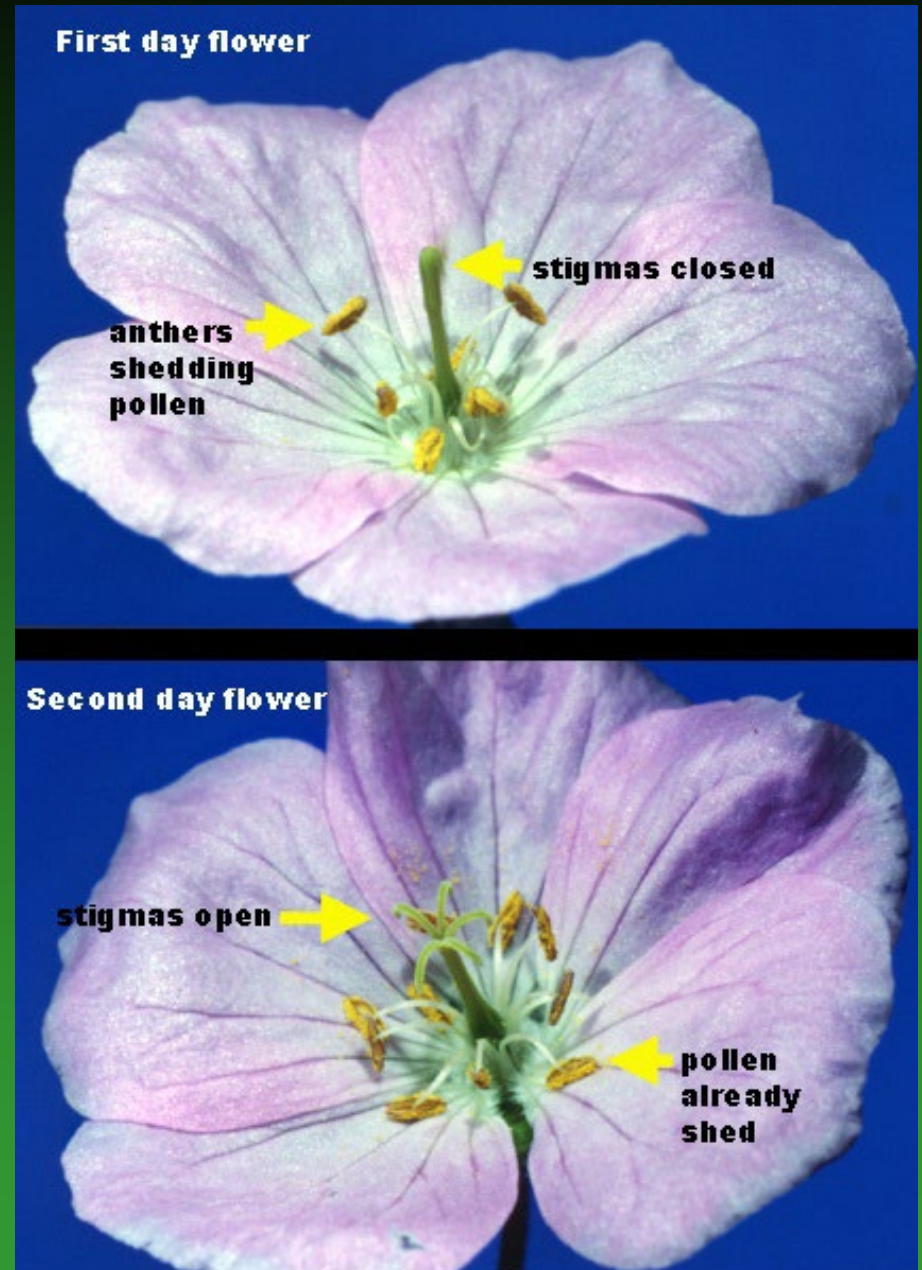
# Obrana proti autogamii - protogynie



# Obrana proti autogamii - protandrie

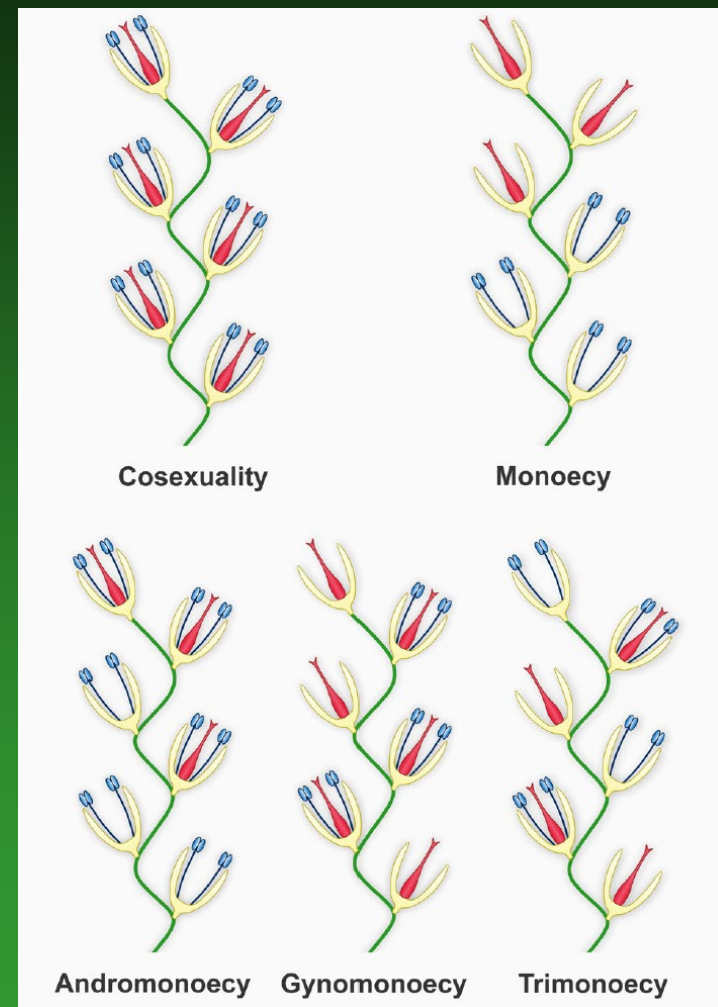
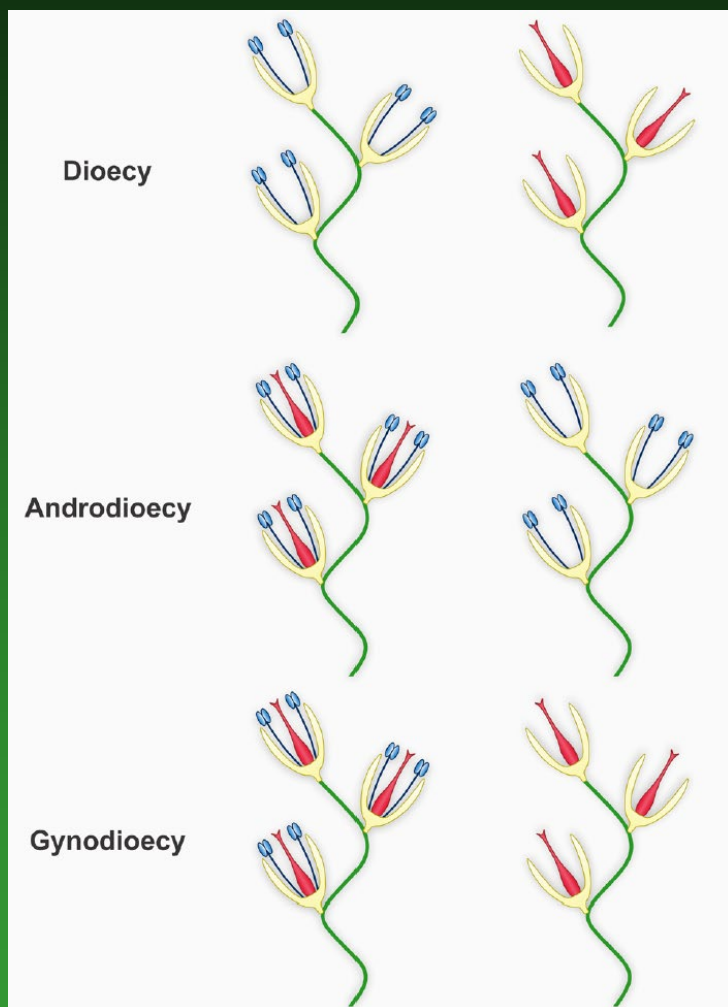


# Obrana proti autogamii - protandrie



# Pohlavní dimorfismus rostlin

vers. hermafroditismus





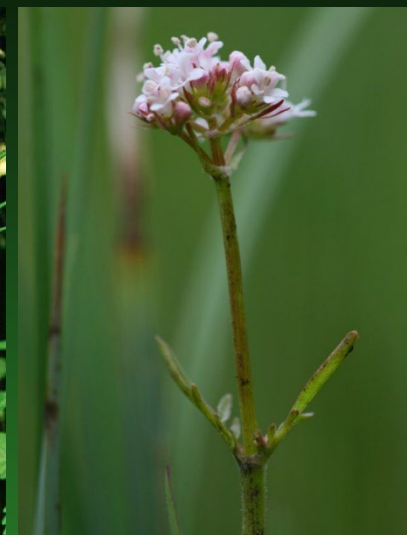
# Dvoudomé druhy



# Dvoudomé druhy



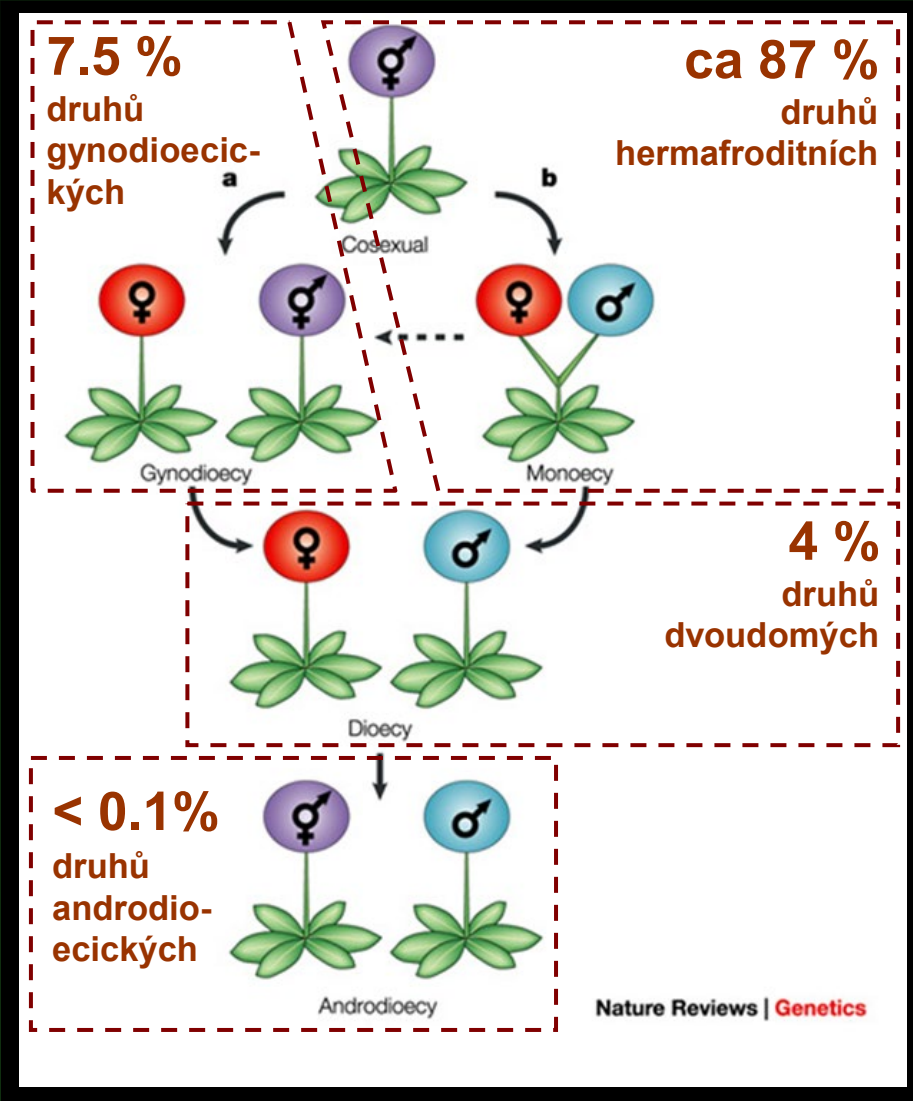
# Dvoudomé druhy



# Gynodioecické druhy rostlin (a živočichů)



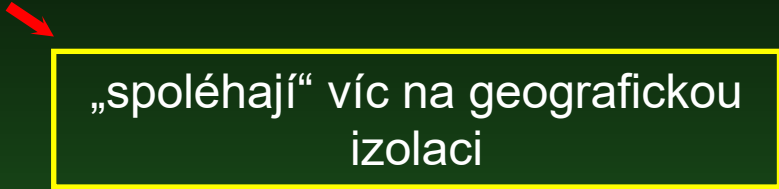
# Pohlavní dimorfismus rostlin



Hodnoty platí pro Evropu - v tropických deštných lesích stoupá podíl dvoudomých dřevin a klesá podíl gynodioecických druhů

# Shrnutí specifiity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)



„spoléhají“ víc na geografickou  
izolaci

# Shrnutí specifiity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)

```
graph TD; A[nepohyblivost rostlin] --> B[„spoléhají“ víc na geografickou izolaci]; B --> C[porušení izolace => hybridizace];
```

„spoléhají“ víc na geografickou izolaci

porušení izolace =>  
hybridizace

# Shrnutí specifity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)

„spoléhají“ víc na geografickou izolaci

porušení izolace => hybridizace

chromosomy se v meiosi špatně párují = téměř sterilita



# Shrnutí specifity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)

„spoléhají“ víc na geografickou izolaci

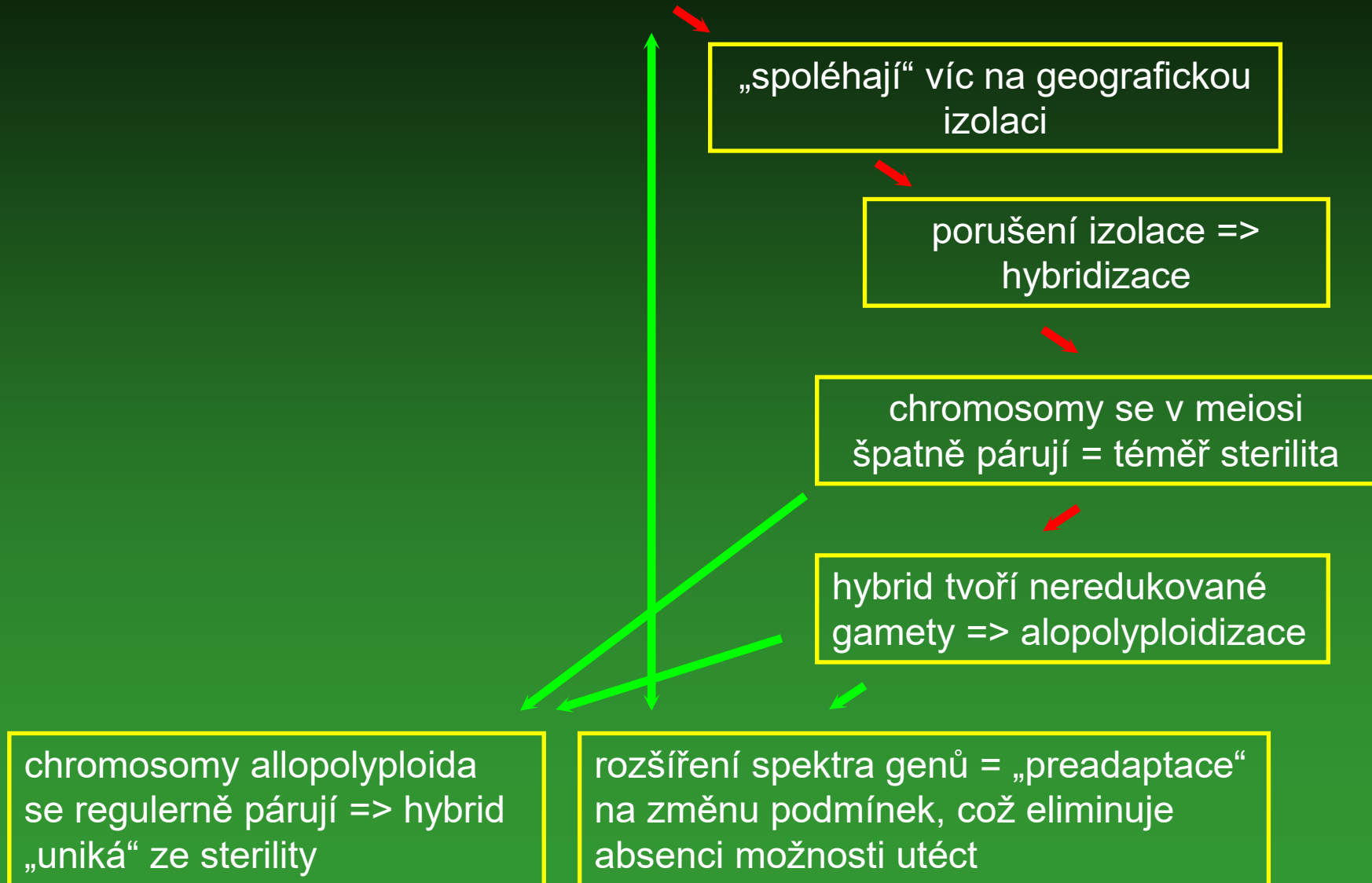
porušení izolace => hybridizace

chromosomy se v meiosi špatně párují = téměř sterilita

hybrid tvoří neredukované gamety => aloploidizace

# Shrnutí specifity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)



# Shrnutí specifity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)

Preference hermafroditismu  
(= pojistka sexu „osiřenců“)

„spoléhají“ víc na geografickou izolaci

porušení izolace =>  
hybridizace

chromosomy se v meiosi  
špatně párují = téměř sterilita

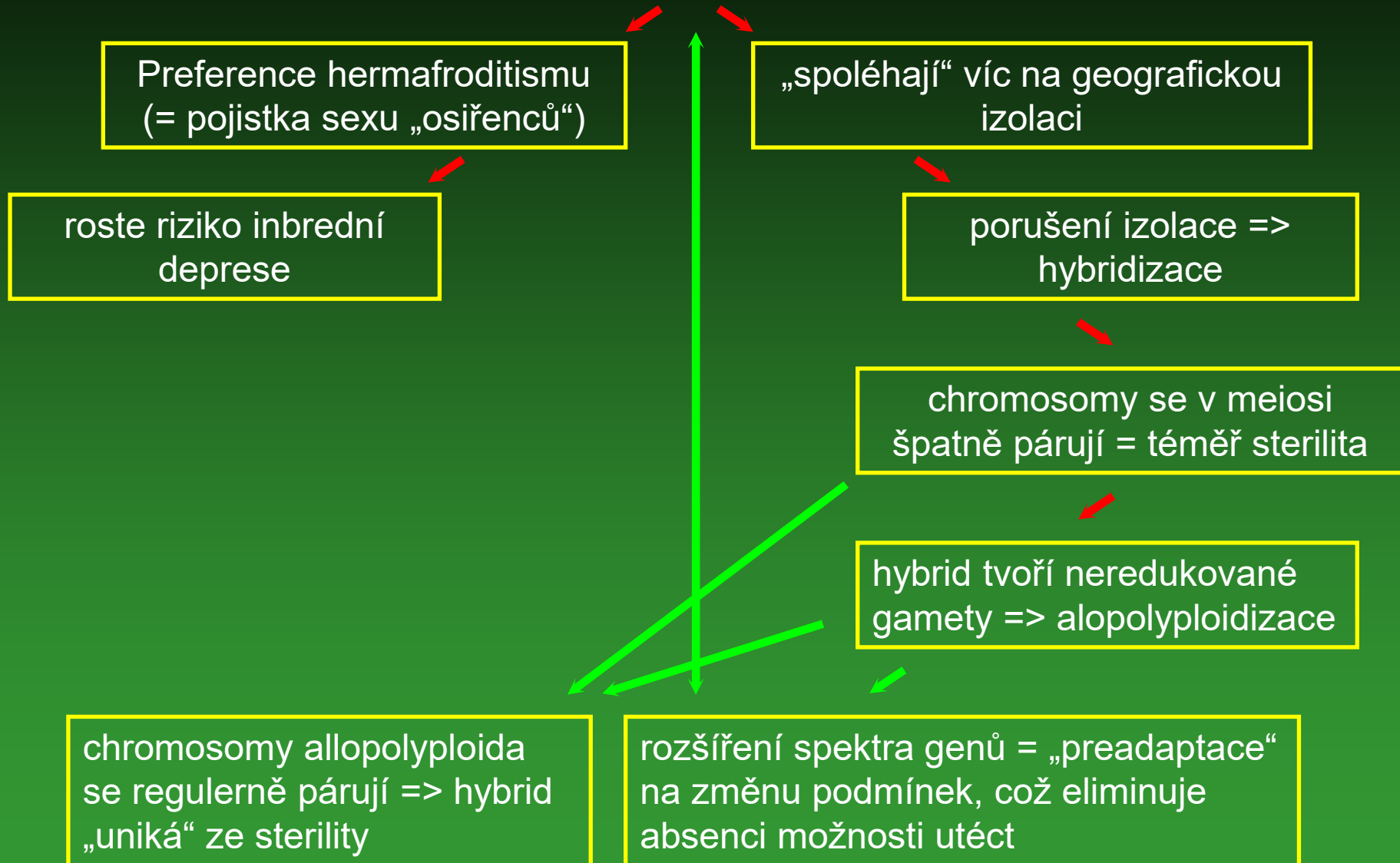
hybrid tvoří neredukované  
gamety => aloploidizace

chromosomy allopolyploida  
se regulerně párují => hybrid  
„uniká“ ze sterility

rozšíření spektra genů = „preadaptace“  
na změnu podmínek, což eliminuje  
absenci možnosti utéct

# Shrnutí specifity evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)



# Shrnutí specifiky evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)

Preference hermafroditismu  
(= pojistka sexu „osiřenců“)

„spoléhají“ víc na geografickou izolaci

roste riziko inbrední deprese

porušení izolace => hybridizace

různé formy obrany proti samoopylení

chromosomy se v meiosi špatně párují = téměř sterilita

hybrid tvoří neredukované gamety => aloploidizace

chromosomy allopolyploida se regulerně párují => hybrid „uniká“ ze sterility

rozšíření spektra genů = „preadaptace“ na změnu podmínek, což eliminuje absenci možnosti utéct

# Shrnutí specifiky evoluce rostlin

**nepohyblivost rostlin** (+ absence nervové soustavy)

Preference hermafroditismu  
(= pojistka sexu „osiřenců“)

„spoléhají“ víc na geografickou izolaci

roste riziko inbrední deprese

porušení izolace => hybridizace

různé formy obrany proti samoopylení

chromosomy se v meiosi špatně párují = téměř sterilita

fixovaná heterozygotita = snížení rizika inbrední deprese

hybrid tvoří neredukované gamety => aloploidizace

chromosomy allopolyploida se regulerně párují => hybrid „uniká“ ze sterility

rozšíření spektra genů = „preadaptace“ na změnu podmínek, což eliminuje absenci možnosti utéct