



ADAPTACE, FITNESS A FENOTYPOVÁ PLASTICITA

Kateřina Němcová

Populační ekologie

Adaptace

- 2 hlavní významy:
 - Evoluční proces, kterým se ustavuje taková mezigenerační změna organismu, která napomáhá řešit nějaký problém v přežívání a reprodukci v daném prostředí
 - Znak jako konečný stav procesu adaptace

- *Příklad: Moloch ostnitý (Moloch horridus) má kůži, která dokáže absorbovat vodu pomocí kapilár v kůži, které vedou do koutků úst – adaptace na sucho*



Aptace

- Aptace = adaptace + exaptace (adaptace, které původně vznikly v souvislosti s plněním jiného úkolu)
- Nonaptace – neplní žádnou funkci
- Disaptace – snižují fitness jedince

- *Příklad: Paví ocas – Zvyšuje atraktivnost pro samice, ale nevýhodný před predátory (upřednostněn znak s negativním dopadem na fitness vzhledem k ostatním faktorům prostředí)*



Fitness

- Reprodukční zdatnost
- Obecné kritérium adaptovanosti organismu
- Relativní kvalita fenotypu v daném prostředí měřená jeho genovými příspěvky (=počtem potomků) do budoucích generací.
- 2 hlavní komponenty – přežívání a plodnost – je mezi nimi trade-off (jedna na úkor druhé)
- Darwinovská fitness = počet zplozeného potomstva v jedné generaci

3 parametry jako globální míry:

- Vnitřní míra růstu populace r
- Čistá míra reprodukce R_0 (očekávaný počet narozených potomků)
- Reprodukční hodnota v_x

Individuální proměnlivost

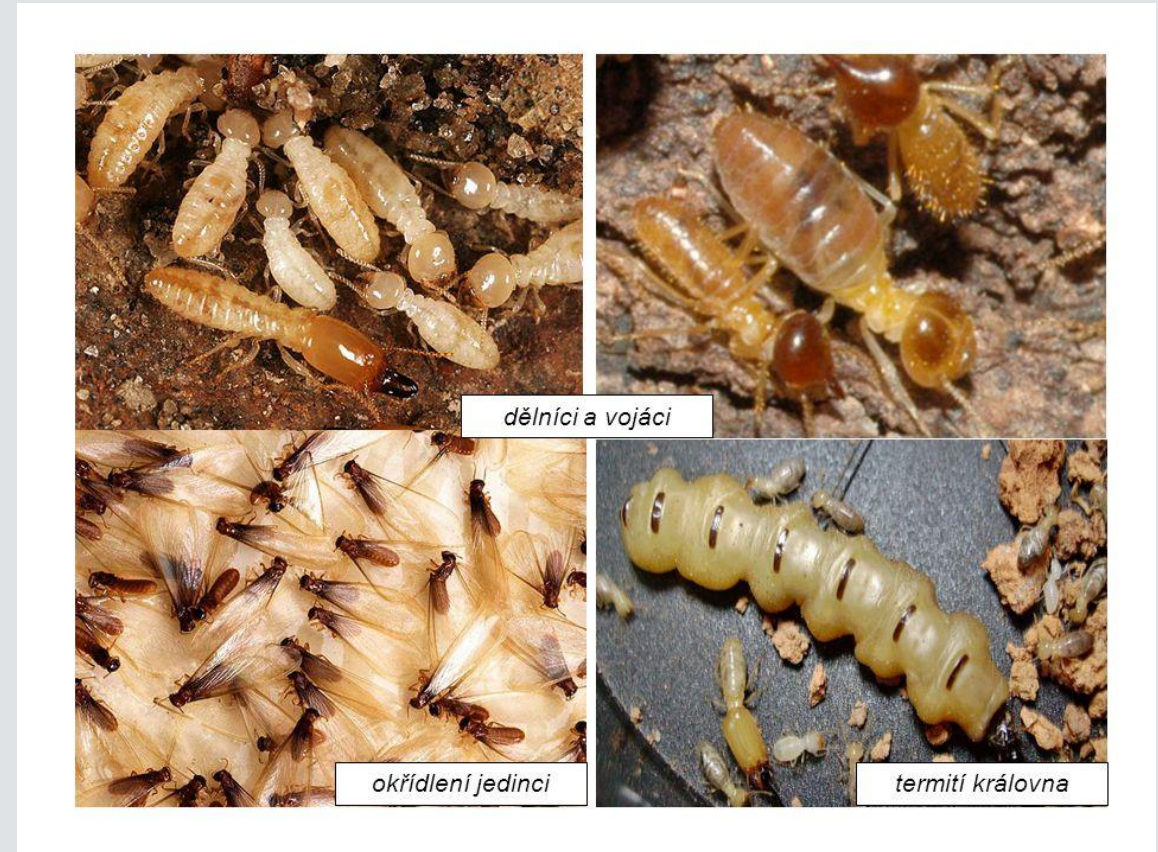
- V populaci nejsou dva stejní jedinci
- Rozdíly mezi jedinci – individuální proměnlivost je buď:
 - Negenetická = fenotypová plasticita
 - Genetická

Fenotypová plasticita

- Individuální rozdíly jedinců, které nejsou způsobeny rozdíly v genotypu.
- Rozsah a směr fenotypové plasticity ale je kontrolován genetickými mechanismy
- Vlastnost jednoho genotypu produkovat více fenotypů jako odpověď na změnu vnějšího prostředí.
- Opakem je vývojová kanalizace (homeostáze) – stejný fenotyp pro různé genotypy
- Jemné přizpůsobení jedince danému prostředí během jeho vývoje bez genetické změny

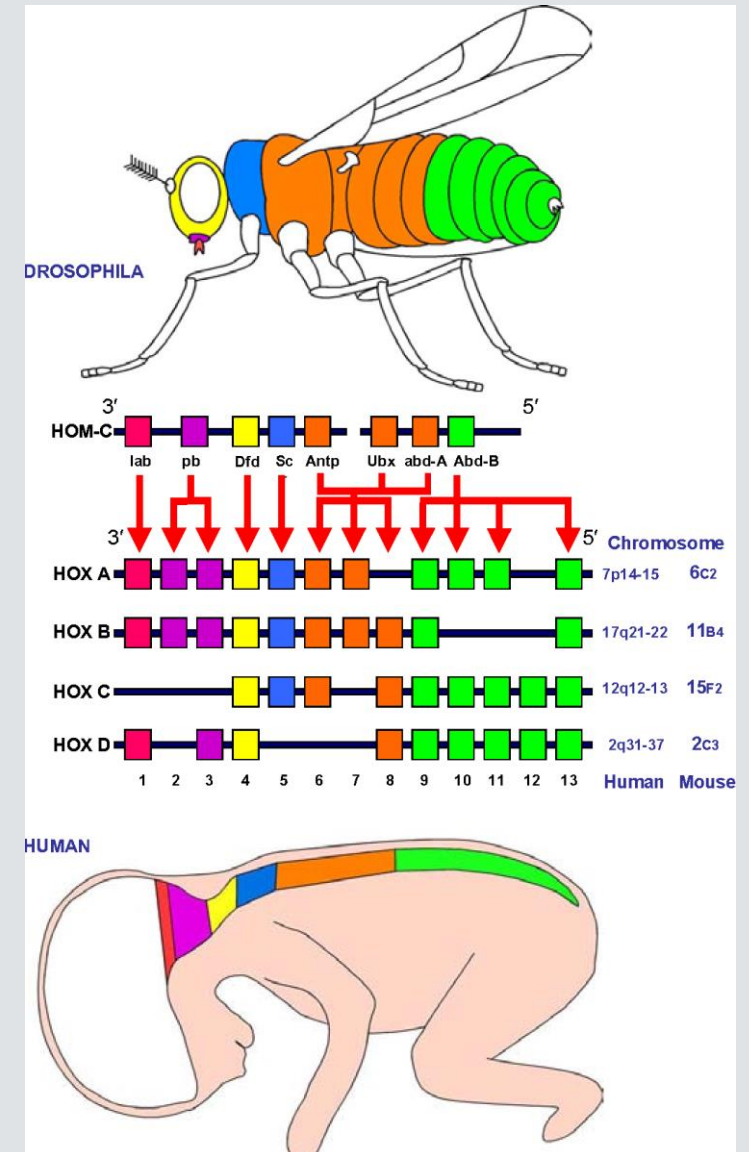
Mnoho důvodů:

- Věk a vývojové stádium
- Roční období (zimní a letní srst)
- Sociální vlivy (kasty hmyzu)
- Ekologické faktory
- Neurogenní proměnlivost (změna barvy u chameleona)
- Traumatogenní proměnlivost (poranění)



Hox geny (Homeotické geny)

- „EvoDevo“ – propojení evoluční a vývojové biologie
- Hox geny – sdílí vysoce konzervativní sekvenci
- uchovávají stavební plán a konzervují specifickou strukturu různých tělních částí během vývoje jedince
- U eukaryotických organismů



- Norma reakce
 - *Spojitá fenotypová proměnlivost (kvantitativní znaky)*
 - *Jeden genotyp produkuje plynule se měnící fenotypy podél gradientu v prostředí*
- Polyfenismus
 - *Nespojitá fenotypová proměnlivost*
- Fenokopie
 - *Fenotypová odpověď prostředí napodobující vliv mutace*

Norma reakce u genotypu



- *Příklad: Sezónní polyfenismus u motýlů – např. u babočky sítkované , kdy je letní generace tmavší generace jarní.*

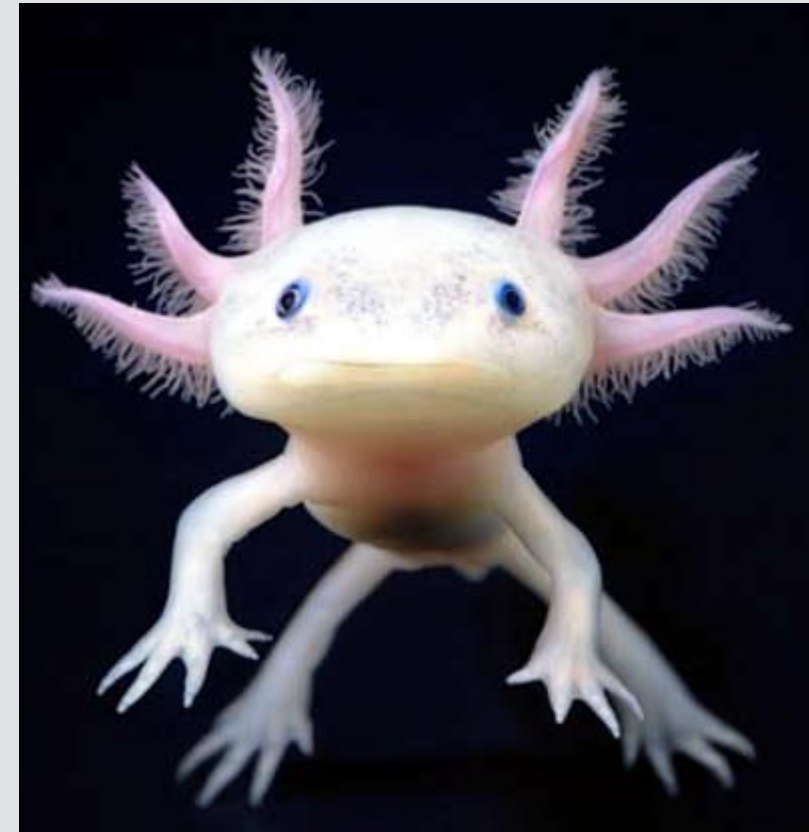


- Heterochronie

- *Změna v časování exprese – znak se objeví v jiné ontogenetické fázi vývoje*
- *Paedomorfóza – zadržení juvenilních znaků u dospělého*

- *Příklad:*

- *Neotenie u axolotla mexického, u kterého je proměna v dospělého vzácnost a larvy jsou schopny pohlavního rozmnožování.*
- *Biolog Adolf Portmann pojímá člověka jako v mnohých aspektech neotenického primáta, u nějž mnohé juvenilní rysy přetrvávají do dospělosti.*



- Mateřské účinky
 - *Schopnost matky ovlivnit fenotyp potomka*
 - *Kvalita, kondice, sociální postavení,... rodiče*
- Fenotypová plasticita je adaptivní
 - *Znaky s větším vlivem na fitness mají nižší proměnlivost než znaky s malým vlivem*
 - *Směr fenotypové změny se dá předpovědět*
- Fenotypová plasticita je výhodná v prostředích s prostorovou heterogenitou nebo rychlou změnou v čase
- Ve stabilním prostředí je výhodnější genetická diferenciace

Plasticity in web design in the spider *Parawixia bistriata*: a response to variable prey type

- Pavouci staví 2 odlišné typy sítě – menší při západu slunce, větší přes den
- Lze tyto rozdíly ve stavbě sítě připsat kolísání dostupnosti typů kořisti?
- Porovnání velikosti potenciální kořisti chycené do pastí a skutečné kořisti chycené do sítě
- Pozitivní korelace mezi velikostí kořisti a velikostí sítě přes den i při západu



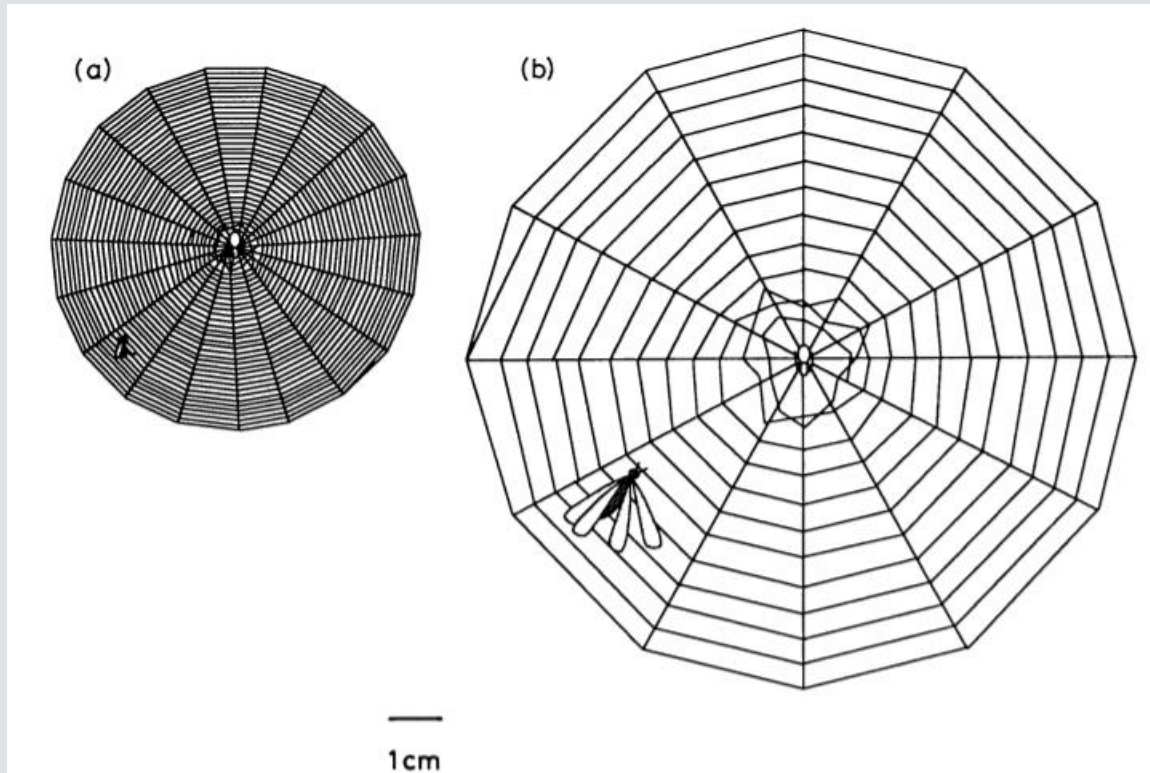


Fig. 1. Schematic representation of the two types of webs spun by spiderlings of *Parawixia bistriata*: (a) normal narrow mesh web which is spun daily, at sunset (sunset web) and (b) web with large mesh and area which is spun only during termite swarms (daytime web). The drawing was made using the mean values in Table 2. The webs, the spiders and the prey are drawn with their correct relative sizes.

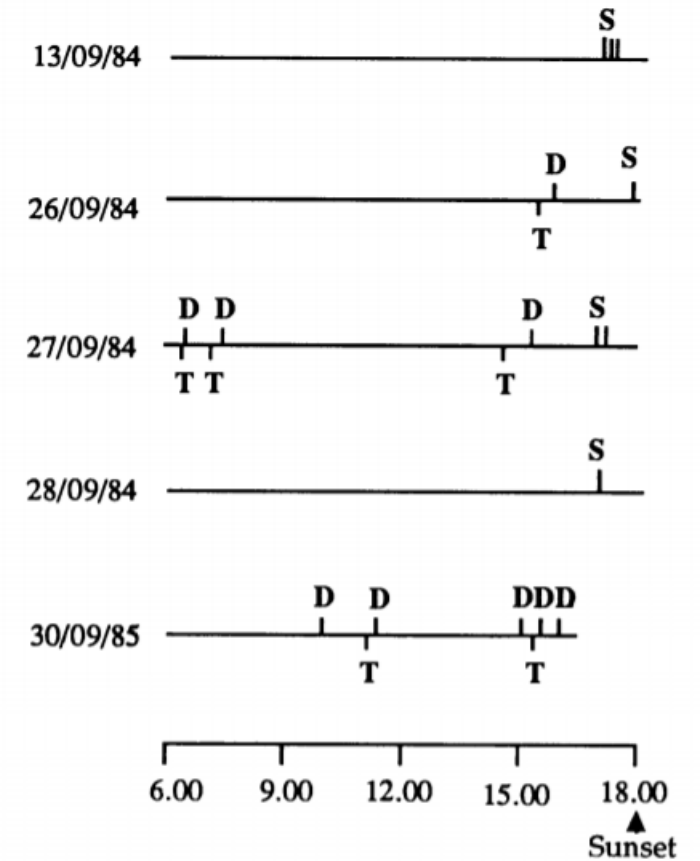


Fig. 2. Time of web-building behaviour of daytime webs (D) and sunset webs (S) and the time of appearance of termite swarms (T). Each letter for web building represents the synchronous behaviour of several spiders of one colony. The shorter horizontal axis on 30 September 1985 represents a shorter observation period. See Table 1 for information on the number of webs spun per colony.

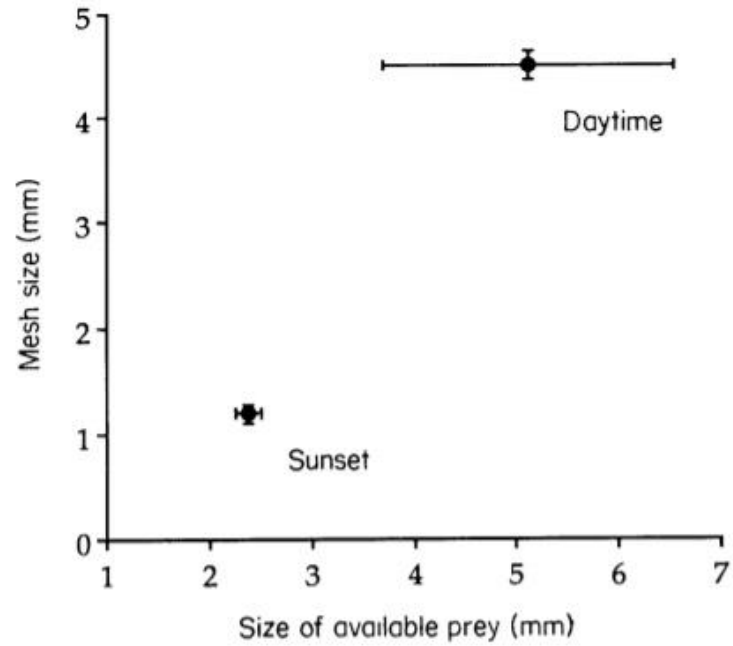


Fig. 5. Mean web mesh size and the size of available prey at sunset and daytime (when termite swarms occur). Bars denote two standard errors. Sample sizes for sunset are: mesh size = 10 and available prey = 76. Sample sizes for daytime are: mesh size = 10 and available prey = 16.