Výživa rodičů má významný vliv na funkci imunitního systému jejich potomků

Jan Motýl (BEKOL)

Co vás čeká

- Použitá ekologická a evoluční terminologie
- Uvedení do souvislostí současného výzkumu
- Studovaný organismus + design experimentu
- Výsledky studie
- Důsledky studie a co zkoumat dál

Functional Ecology

British Ecological Society

Functional Ecology 2012 doi: 10.1111/j.1365-2435.2012.02051.x

Parental diet has strong transgenerational effects on offspring immunity

Alison M. Triggs and Robert J. Knell*

School of Biological and Chemical Sciences, Queen Mary, University of London, Mile End Road, London, E14NS UK

Summary

1. Transgenerational effects of immune stimulation on offspring immunity are widely reported from insects, but we know very little of how other aspects of the parental environment affect offspring immune reactivity.

2. We reared male and female moths *Plodia interpunctella* on either good- or poor-quality food and then also raised their offspring on one of the two diet qualities. We found strong transgenerational effects on immunity: in general, if only one parent received the poor diet, reductions in immunity were observed whether that parent was the mother or the father, and the lowest offspring immune reactivity was observed when both parents received the poor diet.

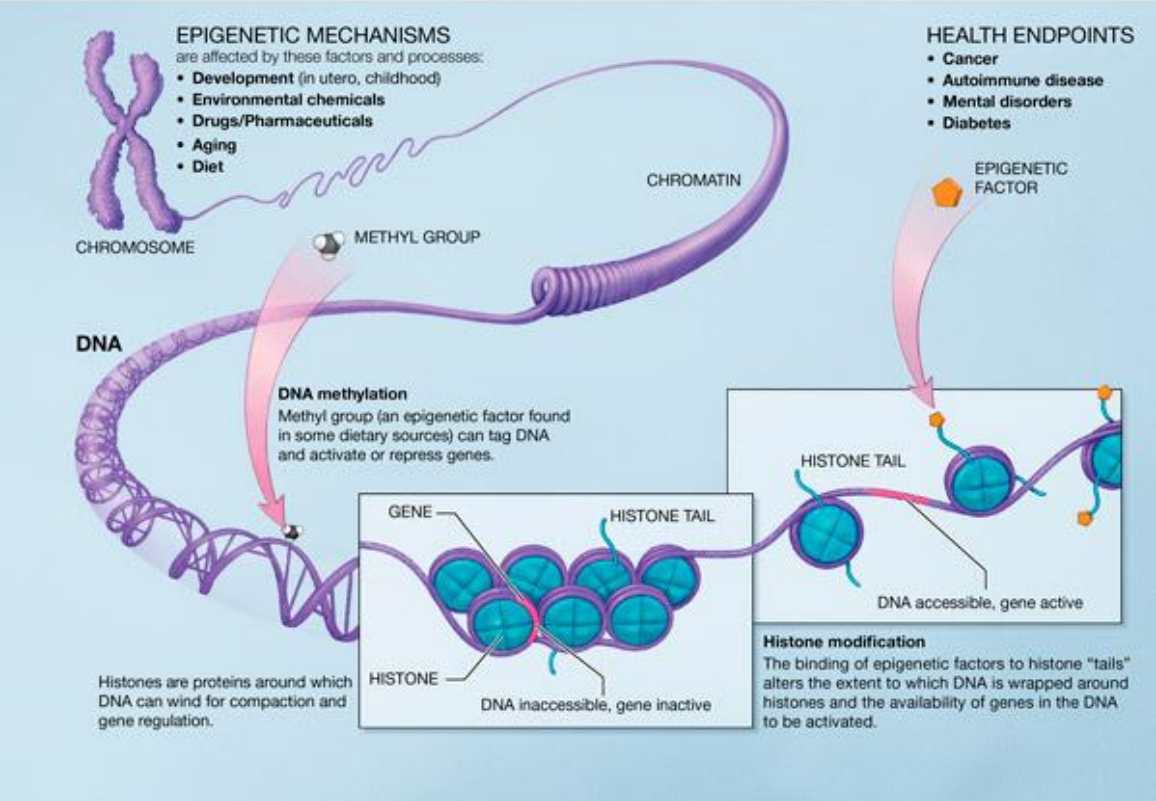
3. The mechanism behind these effects is not known, but they could be caused either by imprinting, whereby the parent gives the offspring a cue such as an epigenetic mark that changes the offspring phenotype, or by the mother allocating fewer resources to their offspring when the diet was poor. Two lines of evidence point towards imprinting: the strong paternal effects and the observation that the size of these effects was either unchanged or increased when the offspring were fed a good-quality diet themselves.

4. Weight was also reduced when either parent was fed a poor diet, except when both parents had a poor diet and the offspring were raised on good food, contrasting with the increased rates of obesity seen in vertebrates when either parent is raised on a restricted diet.

5. Overall, the effects of parental diet on offspring weight and immune reactivity are substantial and in some cases are equivalent to that of the diet that the offspring itself consumes.

Vysvětlení termínů

- Imunitní systém hmyzu
- Dědičnost
- Epigenetika



Proč takovou studii dělat

- U hmyzu studován jen mezigenerační vliv „infekce“ na imunitní systém
- Přitom u obratlovců ovlivňuje fungování imunitního systému potomků mnoho událostí v životě rodiče (včetně jeho výživy)
- „Spojitost“ (trade-off) mezi imunitou a dalšími „vlastnostmi“ organismu (traits)
- U hmyzu znám vliv potravy rodičů na velikost vajíček → velikost těla potomků

Studovaný organismus

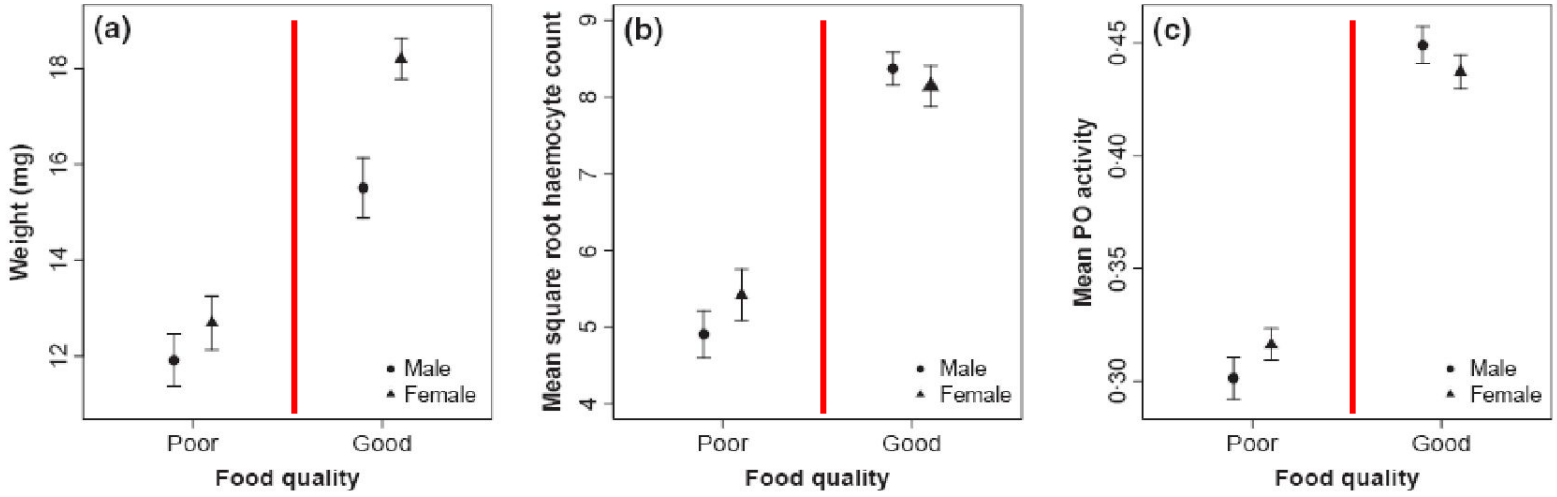
- *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813)
- Zavíječ paprikový (toto není mol)
- Škůdce potravin v domácnostech i skladech

Design experimentu a analýza dat

- Dlouhodobý chov – z něj 7x200 dospělců → vajíčka (budoucí rodiče) umístěny jednotlivě do nádobek
- Larvy krmeny „dobře“ (pšeničné otruby:pivovarské kvasnice:glycerol; 10:1:1) nebo „špatně“(pšeničné otruby:pivovarské kvasnice:glycerol; 20:1:1)
- Na konci 5. instaru zváženy, určeno pohlaví a odebrána hemolymfa
- Vylíhlý dospělci (= rodiče) spářeni (vznik všech kombinací potravy)
- Jejich vajíčka (= potomci) absolvují stejnou procedůru
- Výsledkem je 2722 potomků od 122 rodičovských párů (family)
- **Nepovinně**: Data analyzována pomocí LME: závislá proměnná počet hemocytů nebo aktivita fenoloxidázy; „family“ jako náhodný efekt; hmotnost potomka jako kovariáta; potrava otce, potrava matky, pohlaví, potrava a vzájemné interakce jako pevné efekty

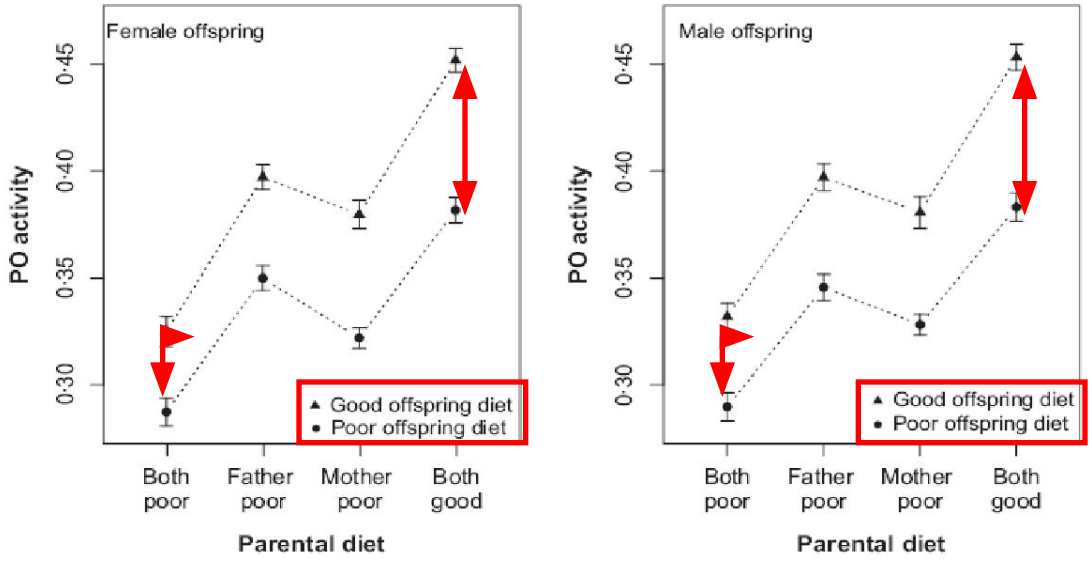
Výsledky I. - dopad potravy na rodiče (fenotypová plasticita)

Vliv potravy na tělesnou hmotnost, počet hemocytů a aktivitu fenoloxidázy



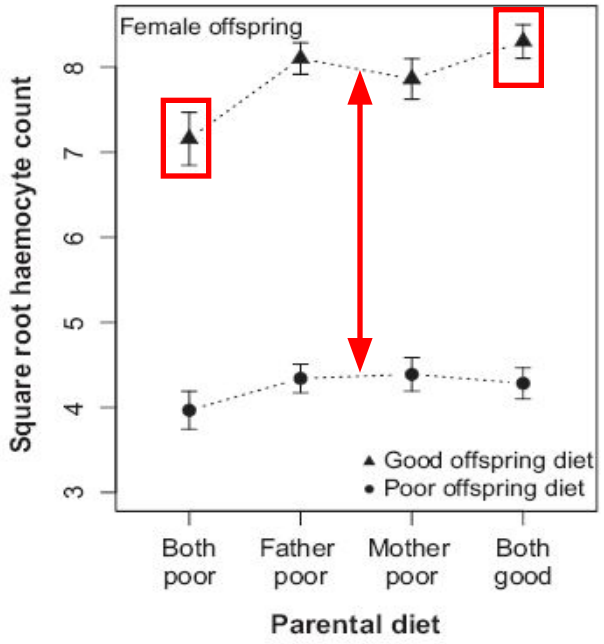
Výsledky II. - vliv na aktivitu fenoloxidázy u potomků

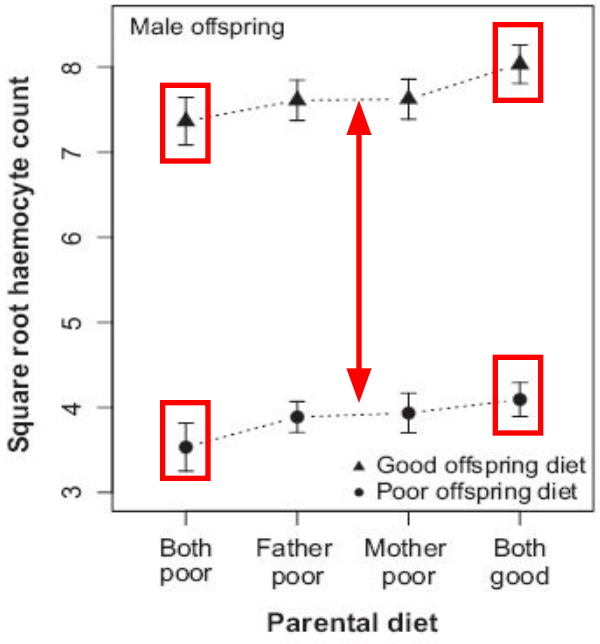
Vliv pohlaví, potravy a potravy rodičů na aktivitu fenoloxidázy



Výsledky III. - vliv na počet hemocytů u potomků

Vliv pohlaví, potravy a potravy rodičů na počet hemocytů





Důsledky a co dále studovat

- Potrava rodičů má tedy i u hmyzu značný dopad na imunitní systém potomků
- Jedná se o vliv „přidělených zdrojů“ (např. velikost vajíček) nebo o „imprinting“ (nezávislý na zdrojích např. metylace, histony)?
- Směr interakce potrava rodiče×potrava potomka (vliv potravy potomka je větší při dobré potravě rodičů) naznačuje, že se jedná o „imprinting“ nezávislý na přidělených zdrojích

Důsledky a co dále studovat

- Jsou tyto mezigenerační vlivy na imunitní systém hmyzu adaptivní či nikoli?
- Adaptivnost testovatelná porovnáním „velikosti“ mezigeneračního vlivu napříč druhy, které se liší „podobností podmínek prostředí zažívaných rodiči a potomky“
- Chybí otestovat reálný efekt (vystavit různě krmené jedince různě krmených rodičů) skutečnému patogenu a sledovat jejich přežívání, vliv patogenu na úspěšnost reprodukce atd.

Děkuji za pozornost!

Všechny použité grafy byly převzaty z prezentovaného článku a všechny použité ilustrační obrázky byly ukradeny ze serveru wikipedia.org