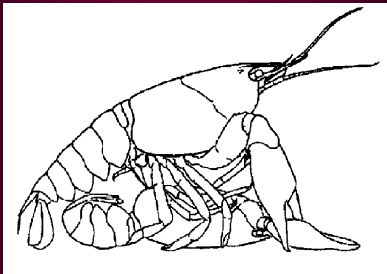


Reprodukce a růst raků





Rak pruhovaný
Orconectes limosus

Pohlavní dimorfismus

Samec



Samice



Rak pruhovaný

Samec forma I

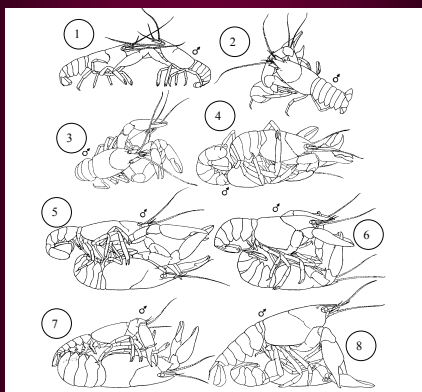
Samec forma II

Samice





Páření



Páření



Kladení vajíček

Podzim (září-listopad)

za 3 - 20 dní

za 24 hod.



Vývoj zárodku

Embryonální vývoj lze rozdělit na 15 stádií:

- I.- oplodnění vajíčka
- II.- začátek buněčného dělení
- III. – stádium blastuly
- IV. – začátek gastrulace
- V.-VIII. – raný embryonální stupeň vývoje
(objeví se půlkruhové žaludeční brázdy)
- IX.- embryo s naupliovými přívěsky
- X.- stádium formování končetin
- XI.- objevení se všech končetin
- XII.- stádium pulzujícího srdce
- XIII.- stádium pigmentace očí
- XIV.- stádium hepatopankreatu
- XV.- ukončený embryonální vývoj – I. vývojové stádium raka.



Rak pruhovaný

Páření:

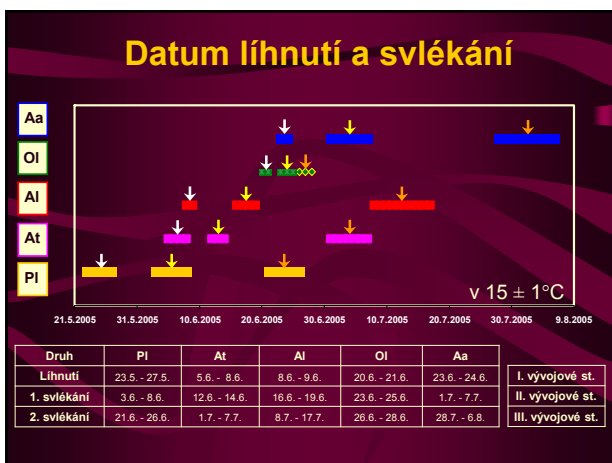
1. Podzim (září-říjen)
2. Jaro (únor - březen) 7°C

-spermatofory nejsou na povrchu – *anulus ventralis*

Kladení (březen)

Embryonální vývoj – 6-8 týdnů

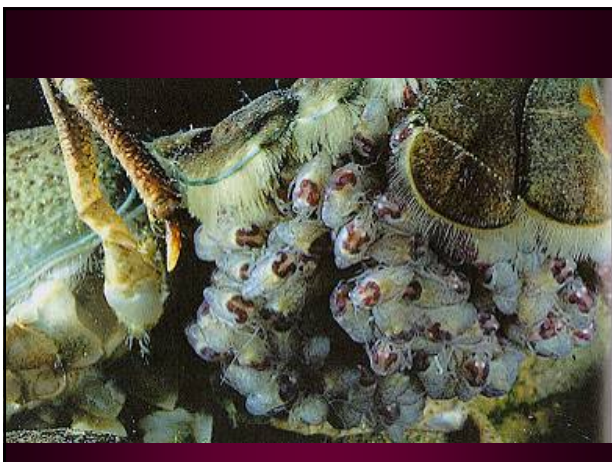
Líhnutí (květen-červen)



I. vývojové stádium

- nesamostatné
- pevně přichycené na samici
- nepřijímá potravu
- velká hlavohruď, malý telson
- trvání 7 - 10 dní



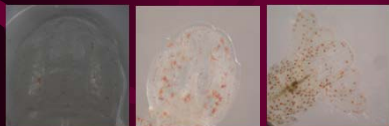




Rak pruhovaný

Postembryonální vývoj:

- 1 st. – nesamostatné (1-2 dny)
- 2 st. – **nesamostatné** (3-4 dny)
- 3 st. – samostatné, kompletní



Plodnost

- Potenciální – počet vajíček ve vaječnicích
- Pleopodální – počet vajíček na pleopodách
- Skutečná – počet ráčat v I., II., event. III. vývojovém stádiu

Rak říční	70 - 200 vaj.
Rak bahenní	200 - 400 vaj.
Rak kamenáč	50 - 100 vaj.
Rak signální	100 - 500 vaj.
Rak pruhovaný	60 - 450 vaj.

Růst a svlékání raků

Růst (rozmnožování buněk a syntéza proteinu) je u koryšů periodický.

závisí na fázi svlékání a nekoresponduje se zvětšením velikosti a hmotnosti

Syntéza proteinů a rozmnožování buněk probíhá z největší části v období mezi svlékáním, kdy jsou přírůstky délky a hmotnosti minimální.

Tzn. fyziologický růst je nepřetržitý, rychlé zvýšení hmotnosti a délky těla v období po svlékání.

Růst je buď:
- izometrický (obvykle u juvenilů)
nebo:
- alometrický (jedna část těla roste rychleji než ostatní).
rychlejší růst klepet samců a zadečku samic po dosažení pohlavní dospělosti

Růst a svlékání raků



Růst a svlékání raků

Proces svlékání (ekdyse) lze zjednodušeně rozdělit do 4 resp. 5 fází:

Preekdysis – fáze před výměnou, 25 dní u raka říčního, omezení příjmu potravy a pohyblivosti, stoupá spotřeba kyslíku, odvod min l. z kutikuly do gastrolitů, zeslabení krunýře na bocích, vstřebání většího množství vody

Ekdysis – vlastní výměna, několik minut až hodin, prasknutí krunýře mezi hlavohrudí a abdomenem, tělo měkké, zranitelné, odloupení kutikuly ze všech partií těla (i povrch očí a ektodermální povrch vnitřních orgánů)

Růst a svlékání raků



Růst a svlékání raků



Gastrolity (rakůvky):

- párové diskové útvary, 4-6 mm
- uložené mezi kutikulou a epidermis stěny žaludku
- odčerpání minerálů z haemolymfy, uhličitán vápenatý
- 10 % celkové potřeby po svlékání



Růst a svlékání raků

Postekdysis – po svlékání, náročné na potřebu minerálních látek, uvolnění min. l. z hepatopankreatu a gastrolitů, popř. pozření starého krunýře, remineralizace – nejdříve je krunýř vytvrzen chitinem a pak kalcifikován, tělní zásoby jsou využity během 24 hodin, rekalcifikace 2-4 dny (růst)

Interekdysis – období mezi svlékáním, plně vyvinutý kalcifikovaný krunýř, normální příjem potravy, vytváření zásobních látek

Celý proces svlékání je hormonálně řízen.

Hormony indukující svlékání - tzv. **Y-orgán** umístěný v hlavohrudí.

Inhibiční hormony - **X-orgán** - v očních stopkách.

Růst a svlékání raků

Čeleď Astacidae 5 fází (upraveno dle Bellon-Humbert, 1978):

fáze A1,2 (2 % celkové doby mezi dvěma svlékáními)

– období bezprostředně po svlékání, měkká kutikula

fáze B1,2 (8 %) – kalcifikace, pergamenovitý integument

fáze C1-4 (65 %) období mezi svlékáním, od pružného po plně kalcifikovaný krunýř

fáze D0-4 (24 %) – období před svlékáním, oddělení staré kutikuly až po prasknutí krunýře

fáze E (jen okolo 10 minut) – vlastní svlékání,

Růst a svlékání raků

Tempo růstu závislé na:

- Druhu
- Pohlaví
- Individuální schopnosti jedince

Počet svlékání a přírůstek po svlékání:

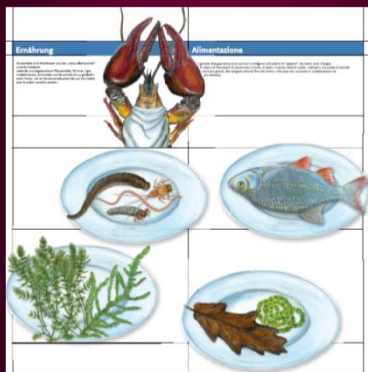
1. Abiotické faktory:

- Teplota, kyslík
- Fotoperioda
- Chemismus, pH, atd.

2. Biotické:

- Hustota populace
- Potrava
- Substrát
- Predace

Potrava



Raci jsou všežravci:

Složky potravy:



Řasy



Zooplankton



Měkkýši



Detritus



Makrofyta

Potrava

- ✓ **ráčata:** převaha živočišné složky (zooplankton, zoobentos), dále řasy a části rostlin
- ✓ **dospělci:** převaha rostlinné složky – 85 % (vodní rostliny, řasy, rozkládající se části rostlin, listů), dále bentos, uhynulí vyšší živočichové – ryby)
- ✓ před svlékáním vyšší podíl rostlinné potravy – Ca
- ✓ množství závislé na roční době (teplotě vody), fázi svlékání a podmínkách prostředí

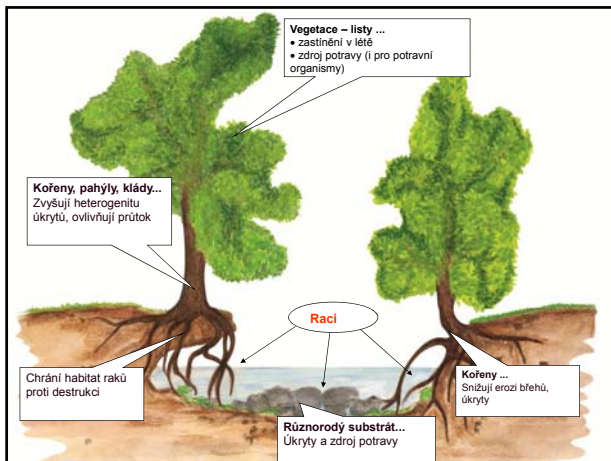


Predator	Taxon	Predatory effect
Fish		
Ail	<i>Anguilla anguilla</i>	Very high, most effective predator; E, J, A
Ale(Döbel)	<i>Leuciscus cephalus</i>	E, J, A
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	Moderate – high (in high densities); E, J, A
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	Moderate – high (in high densities); E, J, A
Hausen	<i>Huso huso</i>	Moderate – high (in high densities); A
Hecht	<i>Esox lucius</i>	Moderate – high (in high densities); A
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	E
Kappe	<i>Cottus gobio</i>	E, J
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Moderate – high (in high densities); E, J, A
Rutte	<i>Lota lota</i>	high
Wels	<i>Silurus glanis</i>	high
Invertebrates		
Gelbrandkäfer	<i>Dytiscus marginalis</i>	E
Käferlarven		J
Libellenlarven	<i>Odonata</i>	E, J
Birds		
Bachamsel(Wassersammler)	<i>Cinclus cinclus</i>	E, J
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	high; E
Erläuterer		?
Gräureher	<i>Ardea cinerea</i>	high, A
Kalhen		A
Silberher	<i>Casmerodius albus</i>	high, A
Taucher	<i>Gavia sp.</i>	?
Mammals		
Amerikanischer Nerz(Mink)	<i>Mustela vison</i>	high, prefers crayfish as food
Bisam(Bisamratte)	<i>Ondatra zibethicus</i>	high
Fischotter	<i>Lutra lutra</i>	high
Ratten	<i>Rattus sp.</i>	high

Požadavky na prostředí

- Teplota: opt. letní t. 18 – 22 °C (letální 33 °C)
- pH: optimum 6,5 – 8,5 (letální 5,0 – 11,0)
- kyslík: optimum 7 mg/l
- bez chem. znečištění
- dostatek úkrytů: kameny, kořeny stromů
- meandrovité toky
- extenzivně obhospodařované rybníky a nádrže
- bez většího tlaku predátorů: vydra, norek, pstruh, úhoř, mník, rybožraví ptáci
- nemoci (nepůvodní raci)





Shrnutí


X


- vyšší plodnost
- kratší doba embryonálního vývoje
- dřívější termín líhnutí
- dřívější dosažení pohlavní dospělosti
 - agresivnější chování
 - vyšší denní aktivita
- *tolerance k račímu moru a jeho přenos !!!*

