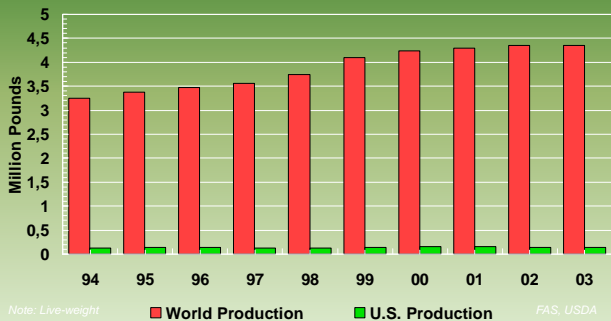
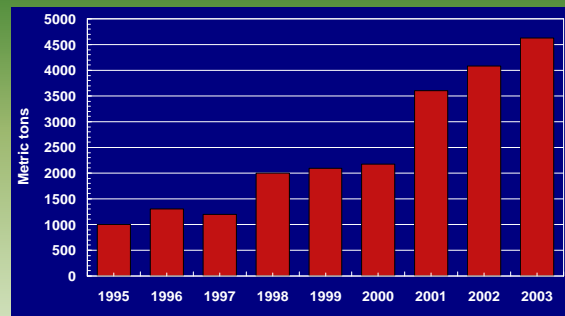


SVĚTOVÁ PRODUKCE KREVET 1995-2003

Poptávka (konzumace) a tím i produkce jsou na vzestupu. Díky velkému tlaku lovného rybářství se zmenšují přirozené populace a dochází k rozvoji akvakulturních chovů.



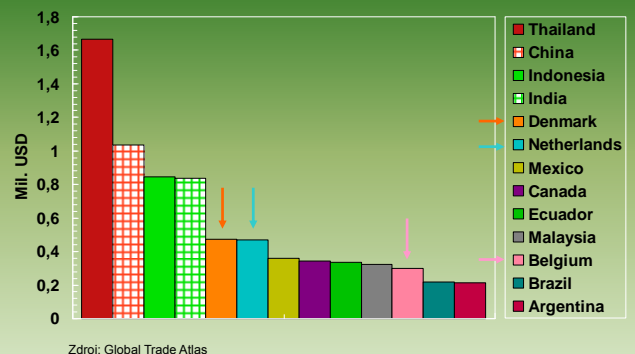
PRODUKCE KREVET V USA 1995-2003



3/4 produkce USA v Mexickém zálivu...



VÝZNAMNÍ SVĚTOVÍ PRODUCENTI

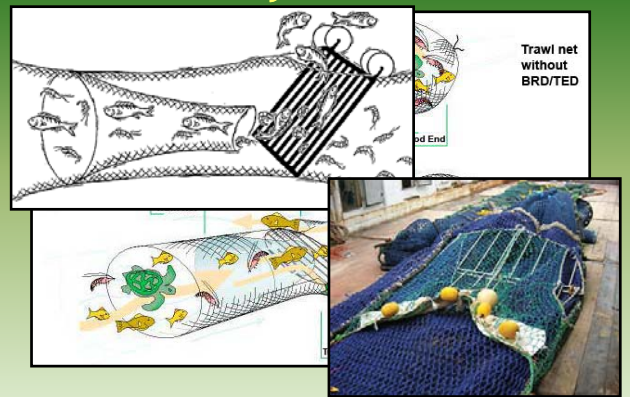


KORÝŠI V LOVNÉM RYBÁŘSTVÍ

- Na 1kg krevet se uloví 20kg ostatních „nechtěných“ organismů
- BYCATCH - většina je lovem znehodnocena a vyhozena zpět do moře, což způsobuje značnou decimaci populací velkého množství druhů



„Bycatch“



DŮLEŽITÁ BIOLOGIE

- Cyklické životní změny
- hormonální kontrola modulovaná vnějšími faktory
- vývoj přes larvální stádia:
 - záleží na stádiu kdy se larvy líhnou
 - velká variabilita v rámci druhů

DŮLEŽITÁ BIOLOGIE

- **SVLÉKÁNÍ (moulting)!!**
 - reprodukční a svlékáci hormony
 - vědět jak dlouho trvá perioda mezi svlékáními
 - přidáváním karbohydrátů, při dostatku bílkovin-tenčí kutikula
 - krátit intersvlékáci periodu (světlo teplota) - zabránění tvorbě chitinu

DŮLEŽITÁ BIOLOGIE

- Synchronizovat svlékání - zabránění kanibalizmu
- Tenčí kutikula lepší při produkci návnad - „Pray production“
- Při lovu krevet enormní ztráty v době svlékání
- Jedinci po svléknutí - choulostiví na transport (CO₂, ochlazení)
- Produkce chitinu (průmysl, kosmetika)
- krill (Euphausiidea)

DŮLEŽITÁ BIOLOGIE

- Rozmnožování:
 - Interakce MIH X GIH, GSH, MH, ECD - ecdysteroids
 - Spermatophory
 - vajíčka přilepena na abdomenu, nebo volně do vody

HORMONES

- MIH (Moulting Inhibition Hormone)
 - Produces in the eyestalk
 - When the eyestalk is missing acceleration of moulting
- GIH (Gonad Inhibiting Hormone)
 - Inhibits vitellogenesis
 - When females produce yolk stop for the moulting
- Ecdyson - moulting hormone

AKVAKULTURA - SHRIMP FARMING

- V r.2003 celková světová produkce 1,6 mil tun
 - asi 75% Asie (hl. Čína a Thajsko)
 - 25% zejména Latinská Amerika (hl. Brazílie)
- Největší exportér Thajsko
- Největší importéři USA, západní Evropa, Japonsko
- Nejčastěji hospodářsky využívané jsou krevety z čeledi *Penaeidae*, 80% z nich tvoří pouze 2 druhy - *Penaeus vannamei* (Pacific white shrimp) a *Penaeus monodon* (giant tiger prawn)

OBECNĚ

- Krevety, krabi, humři a raci patří mezi bezobratlé desetinožce (10 nohou)
- Mořské krevety se přirozeně vyskytují ve všech oceánech a mořích světa a mnohé jsou chovány v akvakulturách.
- Většina zástupců se nevyskytuje masově, jsou malé, nevhodné pro lidskou výživu
- Krevety plavou rychlými pohyby abdomenu (zadečku); a plavou pozpátku.
- Všechny farmové krevety a většina lovených krevet patří do čeledi *Penaeidae* "penaeids".

PRODUKCE

- *Penaeidae* byly v Číně chovány již v osmém stol. př. n.l.
- Produkce krevet z farmových chovů začala růst od roku 1975, kdy farmové krevety představovali 2% celosvětové produkce.
- 1975 - 1985 vzrostla produkce o 300%
- 1985 - 1995 o 200%
- Produkuje se kolem 800 mil. tun/rok, což je cca 25 % celkové spotřeby krevet, která je cca 3,2 MT.

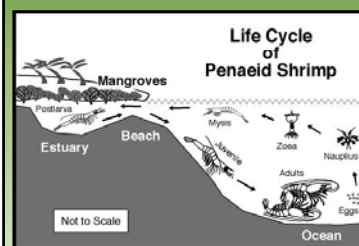
DOPAD NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- Většina farem 1-2 sklizně ročně, v tropických oblastech i tři
- Vzhledem k potřebě slané vody se farmy nacházejí na, nebo v blízkosti pobřeží
- Mizející mangrovové pobřežní porosty



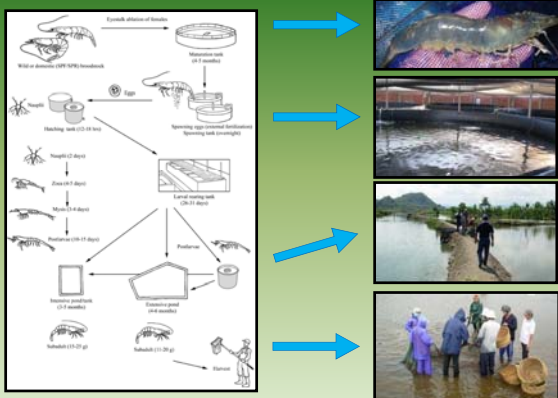
REPRODUKČNÍ CYKLUS

- Samice produkuje 50 tis. – 1 mil. vajíček; lihnutí po 24 hodinách
nauplius → zoea → mysis → postlarva



www.shrimpnews.com

PRODUKČNÍ CYKLUS



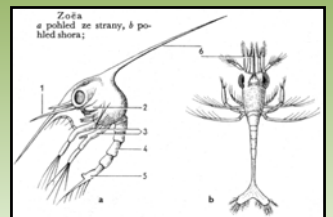
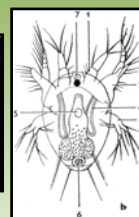
30/9/09

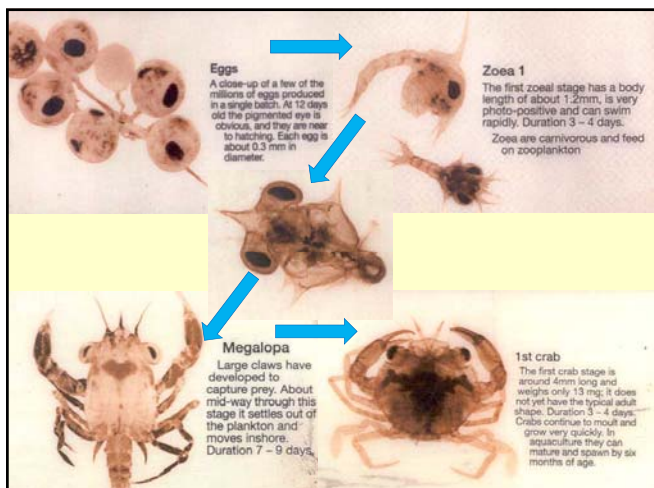
http://kzz.agrobiologic.cz/

23

VÝVOJ

1. Přímý: perloočky, raci
2. Nepřímý :
 - o Nižší koryši - vajíčko → naupliová larva - plovoucí, tři páry končetin (2 x tykadla, kusadla), nepárové očko
 - o Někteří rakovci (např. krab) - vajíčko → larva zoea - složitější stavba, jiný tvar těla, složené oči





VÝVOJ

- „Penaeid Shrimps“ procházejí třemi larválními stádii
 1. Nauplius
 2. Zoea
 3. Mysis
- Postlarva (PL)
 - Vypadá již podobně jako dospělec

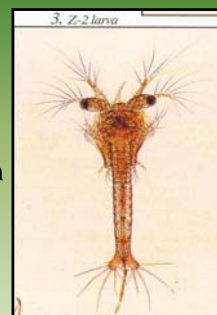
NAUPLIOVÉ STÁDIUM

- 6 sub-stádií
naupliová sub-stádia trvají cca 48 hodin
 - 36-51 h záleží na teplotě
- Přijmat potravu začíná N-6



ZOEA STÁDIUM

- Zoea se živí fytoplanktonem
- 3 substádia zoea
 - celkem trvá 120h
 - doba trvání jednoho substádia je 36-48 h



MYSIS STÁDIUM

- Podobné dospělci
- Začíná plavat pozpátku
- 3 sub-stádia
 - každé cca 24h



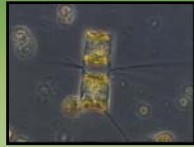
POST LARVA

- Postlarvae (PL)
 - PL1: 24h PL
 - 0.0008 g/PL1
 - PL 20: 20 day PL
 - 0.02 g/PL20
- plovací sěty jsou přítomny na pleopodách
- chovány jsou v tancích nebo v kanálech
- nasazování do rybníků začíná mezi PL15-PL20.



KRMENÍ LAREV (ZOEAE) ŘASAMI

- *Isochrysis*
 - Brown algae
 - (3-5 mm)
- *Chaetoceros*
 - Diatom
 - (4-6 mm)
- *Tetraselmis*
 - Green algae
 - (10-15 mm)



Chaetoceros



Isochrysis



Tetraselmis

KRMENÍ LAREV - „POSTLARVAE“

- Artemia
 - do PL4, pak pokles k 0 do stádia PL11
- Skladba krmiva
 - 35% protein
 - 3% tuk
- Frekvence krmení
 - 200% bwt/den
 - 50% - 4 x za den



Giant Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*)



Giant Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*)

- Jméno podle velikosti a podle pruhů na abdomenu, *P. monodon* stále nejrozšířenější druh v Akvakulturách Asie
- Původně se vyskytuje v Indickém oceánu a v jihozápadním Pacifiku od Japonska po Austrálii
- může dosáhnout velikosti až 35cm
- rychle rostoucí druh, který toleruje velký rozsah salinit

Giant Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*)

- úbytek volných populací
- chov v zajetí je problematický
- „hatchery survivals“ jsou velmi nízké (20 - 30%).
- náchylný ke dvěma hlavním virovým nálezům: yellowhead a whitespot.



Western White Shrimp (*Penaeus vannamei*)



Western White Shrimp (*Penaeus vannamei*)

- přirozený výskyt u pacifického pobřeží Střední a Jižní Ameriky
- na západní polokouli hlavní chovaný druh - představuje více než 95% tamní produkce.
- *Vannamei* se živí organizmy, které rostou v rybnících
- chov je levnější než u druhu *monodon*
- *Vannamei* může být nasazován při malé velikosti
- uniformní růst mezi jedinci ve stejných podmínkách
- dosahuje délky max. 23cm

Western White Shrimp (*Penaeus vannamei*)

- v chovu prosperuje lépe než *monodon*
- „hatchery survivals“ jsou vyšší: 50 - 60%.
- v Latinské Americe se v líhních udržují chovná hejna
- tento druh se zřejmě brzo stane celosvětově dominantním



Chinese White Shrimp (*Penaeus chinensis*)



Chinese White Shrimp (*Penaeus chinensis*)

- přirozený výskyt na pobřeží Číny a na západním pobřeží Korejského poloostrova
- při nižších teplotách (pod 16°C) roste *Chinensis* lépe než *vannamei* a *monodon*
- oproti zmíněným druhům toleruje také bahnitě dno a velmi nízkou salinitu
- bez problémů se rozmnožuje v rybnících

Chinese White Shrimp (*Penaeus chinensis*)

Negativa:

- velké nároky na potravu bohatou na proteiny (40-60%)
- malý druh - max. délka 18,3cm
- menší „meat yield“ (56%) než *monodon* (61%) a *vannamei* (63%)
- *Chinensis* se zdá být více náchylný k virózám než *vannamei*



Sladkovodní krevety (*Macrobrachium sp.*)

- Rod *Macrobrachium* zahrnuje asi 200 známých druhů
- většina žije alespoň část života ve sladké vodě
- původní pro všechny kontinenty kromě Evropy
- světová akvakulturní produkce *Macrobrachii* dosáhla 200 000 t
- hlavním chovaným druhem je *M. rosenbergii*, někdy nazývaná „giant river prawn“ nebo „Malaysian prawn“
- většina produkce se realizuje v Bangladéši a Číně

(*Macrobrachium* sp.)

- V USA je asi 500 malých sladkovodních farem produkujících *M. rosenbergii*
- Připomíná krevetu tygří, ale je větší a světlejší



(*Macrobrachium* sp.)



(*Macrobrachium* sp.)



Brown shrimp (*Farfantepenaeus aztecus*)



Brown shrimp (*Farfantepenaeus aztecus*)

- Běžná v Atlantiku a Mexickém zálivu
- nejběžnější ze tří tzv. „Gulf Shrimps“
- blíže příbuzná k Pink shrimp
- *Aztecus* spíše vyhledává tmavší místa a hlubší vodu
- rozmnožuje se u pobřeží od listopadu do dubna
- mladí dospělci migrují z chráněných bažinných oblastí od května do července
- výborný druh pro použití jako návnada

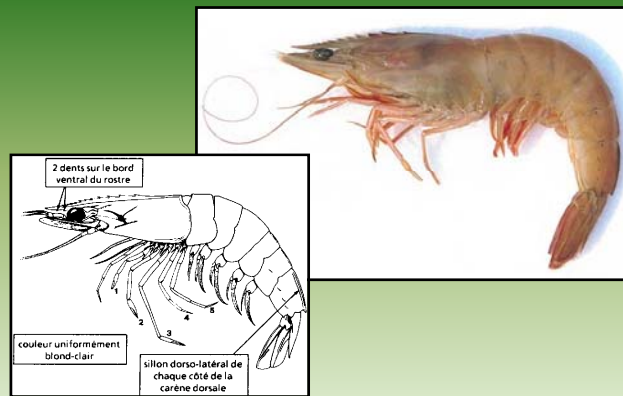
Atlantic Shrimp (*Litopenaeus setiferus*)



Atlantic Shrimp (*Litopenaeus setiferus*)

- běžná v Atlantiku a Mexickém zálivu
- z „Gulf Shrimps“ druhý nečastější druh
- oproti Pink a White shrimp vyhledává spíše mělké, bahnitě vody s nižší salinitou
- rozmnožuje se u pobřeží od března do října
- juvenilní jedinci tolerují nízkou salinitu
- mladí dospělci migrují od července do listopadu

Pink shrimp (*Farfantepenaeus duorarum*)



Pink shrimp (*Farfantepenaeus duorarum*)

- běžná v Atlantiku a Mexickém zálivu
- z „Gulf Shrimps“ nejméně běžná
- žije v čistých vodách
- rozmnožuje se od května do listopadu
- od dubna do září migruje z bažinných oblastí

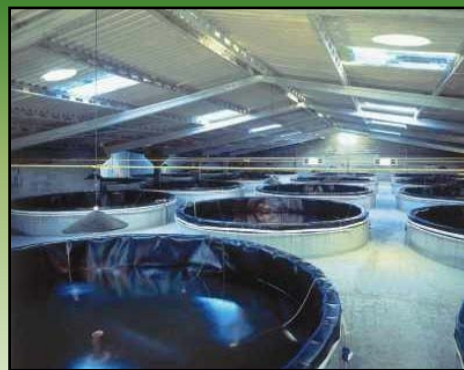
ODCHOV POSTLARVAE (PL)



BAZÉNOVÝ CHOV



TANKY KDE DOCHÁZÍ K DOSPÍVÁNÍ



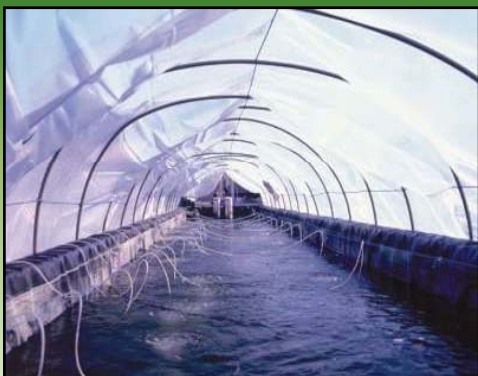
KRMENÍ CHOVNÉHO HEJNA



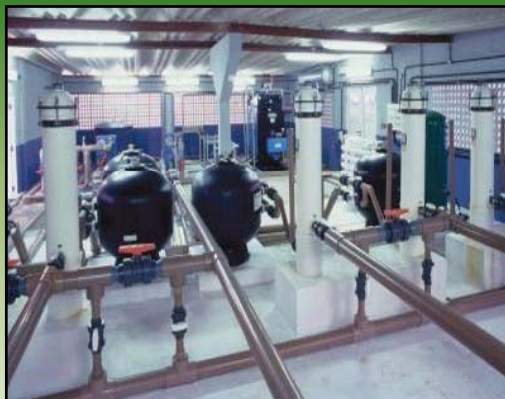
CHOV *P. MONODON* V RYBNÍCÍCH



CHOV NA ŽLABECH (RACEWAYS)

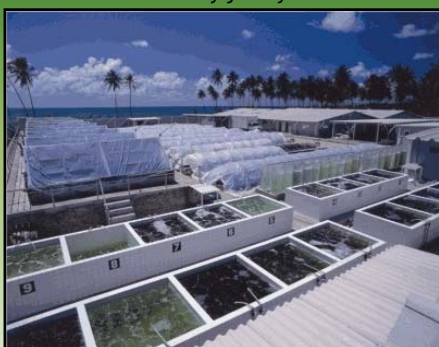


ČISTÍRNA MOŘSKÉ VODY



PRODUKCE ŘAS

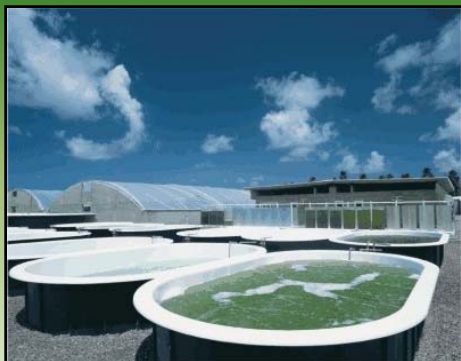
Součástí chovné farmy je i výroba krmiv - řas



ŘASOVÉ KULTURY



PRODUKCE ŘAS V TANCÍCH



KULTURA ŽÁBRONOŽEK



NEMOCI

- **Yellowhead:** problém *P. monodon* v celé jihovýchodní Asii; poprvé hlášené v Thajsku v r. 1990
 - vysoce nakažlivá, vede k úhynu během 2 - 4 dnů
 - cephalothorax nakažených krevet zežlutne po období nezvykle vysoké potravní aktivity, která náhle skončí a umírající krevety se hromadí u hladiny
- **Whitespot syndrom:** *P. japonicus*; poprvé zaznamenán v Japonsku v r. 1993, rozšířil se po celé Asii a pak do Ameriky
 - široké spektrum hostitelů, je vysoce letální, což vede k úhynu 100% jedinců během několika dnů
 - symptomy bílé skvrny na krunýři a červené na hepatopankreasu, infikované krevety jsou před úhynem letargické
- **Taura syndrom:** *P. vannamei*; poprvé hlášený z farem krevet na řece Taura v Ekvádoru v r. 1992; původně pouze v Americe, rozšířen do Asie
 - v rámci regionu přenáší infekci mezi farmami ptáci
 - „little red tail“ - syndrom bledě růžový ocas napadených jedinců

NEMOCI

Infekční hypodermální a hematopoetická nekróza

- způsobuje masovou mortalitu *P. stylirostris* (až 90%) a těžkou deformaci *P. vannamei*
- výskyt u krevet ve farmových chovech i volně žijících v Pacifiku

Vibriozy:

- způsobené bakteriemi rodu *Vibrio*
- slabé a dezorientované krevety, s tmavými ranami na kutikule
- úmrtnost i přes 70%

Nekrotická hepatopankreatitida:

- příznaky - měkký exoskelet
- léčba - ATB

Další rizika

- ptačí predátoři
- znečištění a životní prostředí
- počasí