



„Nové“ Nepůvodní Druhy Raků v Evropě II

(Introdukce od 1980)

Předmět: Ochrana raků a mlžů

Garant předmětu: **Prof. Dipl.-Ing. Pavel Kozák, PhD.**

Vytvořil: Dipl.-Ing. Antonín Kouba, Ph.D..

Upravil: Prof. Dipl.-Ing. Pavel Kozák, PhD.

www.frov.jcu.cz

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Popis druhu

- velikost a věk
 - menší, obvykle ↓ 10 (13) cm
 - 2 roky (pouze 10 % 3 roky)
- zbarvení
 - mramorování na hnědavém, tmavě hnědém nebo zeleném podkladu
- hlavohruď
 - hladká, několik trnů za týlní brázdou
 - 1 pár postorbitálních lišt



Photo: Fabritius-Vilpoux & Harzsch

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

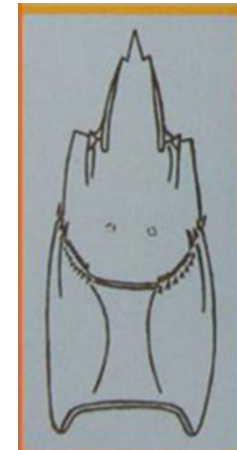
Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Popis druhu

- rostrum
 - výrazné, hladké okraje se sbíhají a tvoří malý trojúhelníkový vrcholek
- klepeta
 - malá, slabě zrnitá
 - ↑ a ↓ strana mramorované
 - zápěstí – vyvinutý trn



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Životní cyklus

- dospělost
 - 25–36 týdnů !!! (25, resp. 20 °C)
 - DT 40 mm
- partenogeneze
- kladení
 - 8–9 týdnů interval
- plodnost
 - 50–150 (400) vajíček
 - 500–700 v přírodních podmínkách
 - 1.5–1.9 mm
- inkubace
 - 2–3 týdny při vyšších teplotách



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

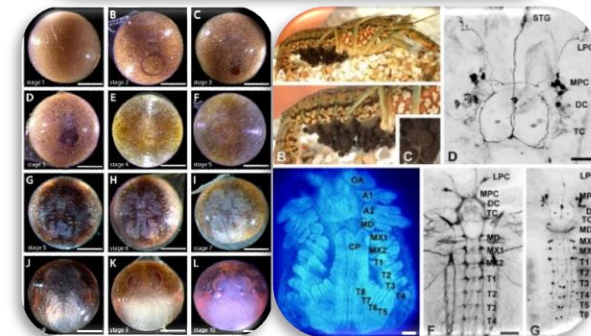
Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Ekologie

- lokality (*P. fallax*)
 - lotické a lentické biotopy
 - buduje nory
- další aspekty
 - opt. 18–25 °C (reprodukce)
 - toleruje lokality, které zamrzají (Estonsko)
 - tolerantní, adaptabilní
 - při soubojích si v ničem nezádá s Pc!!!
- rychlý růst, brzká pohlavní dospělost, vysoká plodnost, krátká doba inkubace
potomstvo geneticky identické
↓
modelový organizmus



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Rozšíření

- Severní Amerika
 - *P. fallax* původní druh v USA - Florida and Georgia
 - Partenogeneticky se rozmnožující forma není v jeho domovině známa (+ 3n)
- introdukce: Madagascar (rod *Astacoides*!)
Japonsko (rod *Cambaroides*!)
očekávané rozšíření mimo původní areál v USA



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Rozšíření

➤ Evropa

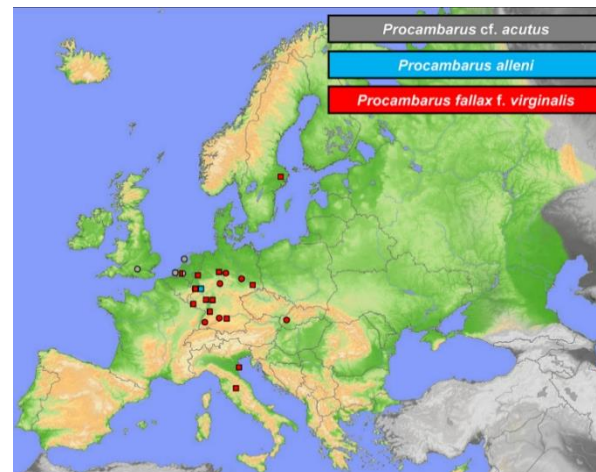
➤ pol. 90. let dostupný v akvaristických obchodech (Německo, Rakousko)

(dnes VŠUDE)

➤ šíření mezi chovateli- únik, introdukce

➤ Nizozemsko, Německo, Slovensko, Chorvatsko, Maďarsko, Česká Republika

➤ Itálie, Švédsko?



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Rozšíření

➤ Evropa



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Rozšíření

➤ Evropa



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Rozšíření
➤ Evropa



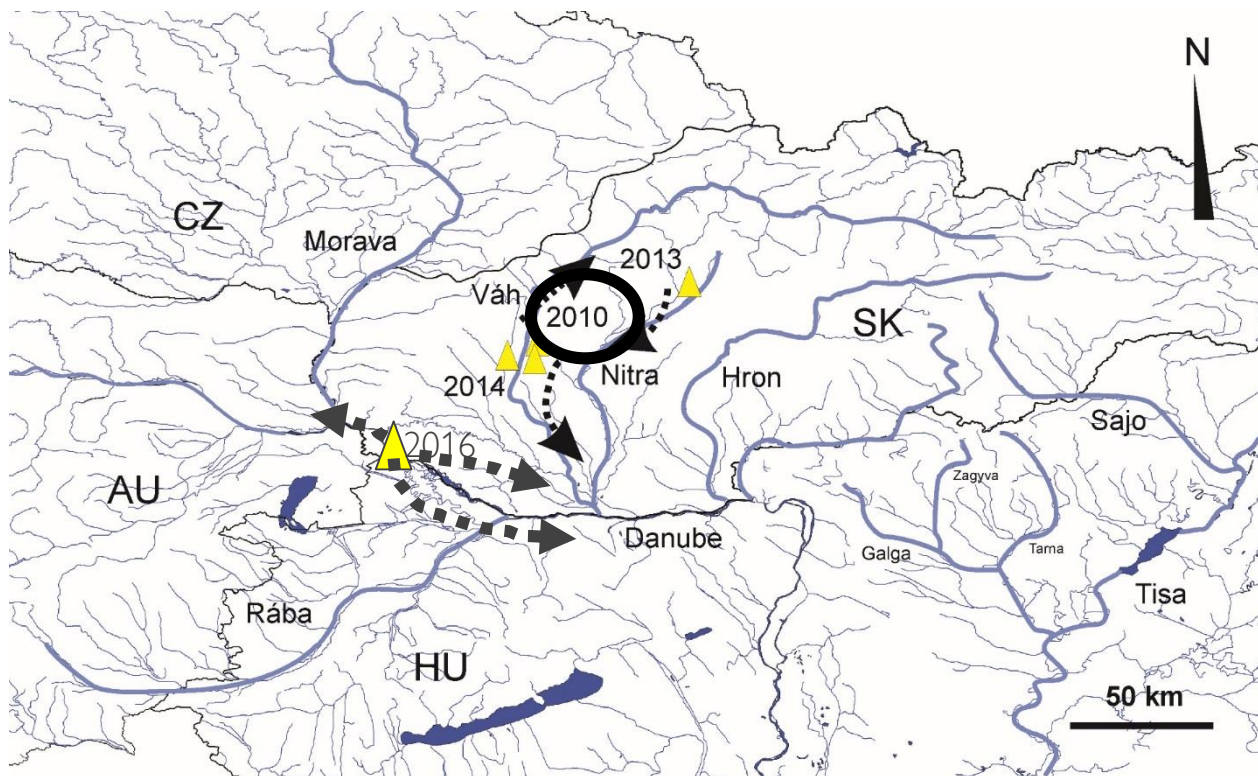
„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

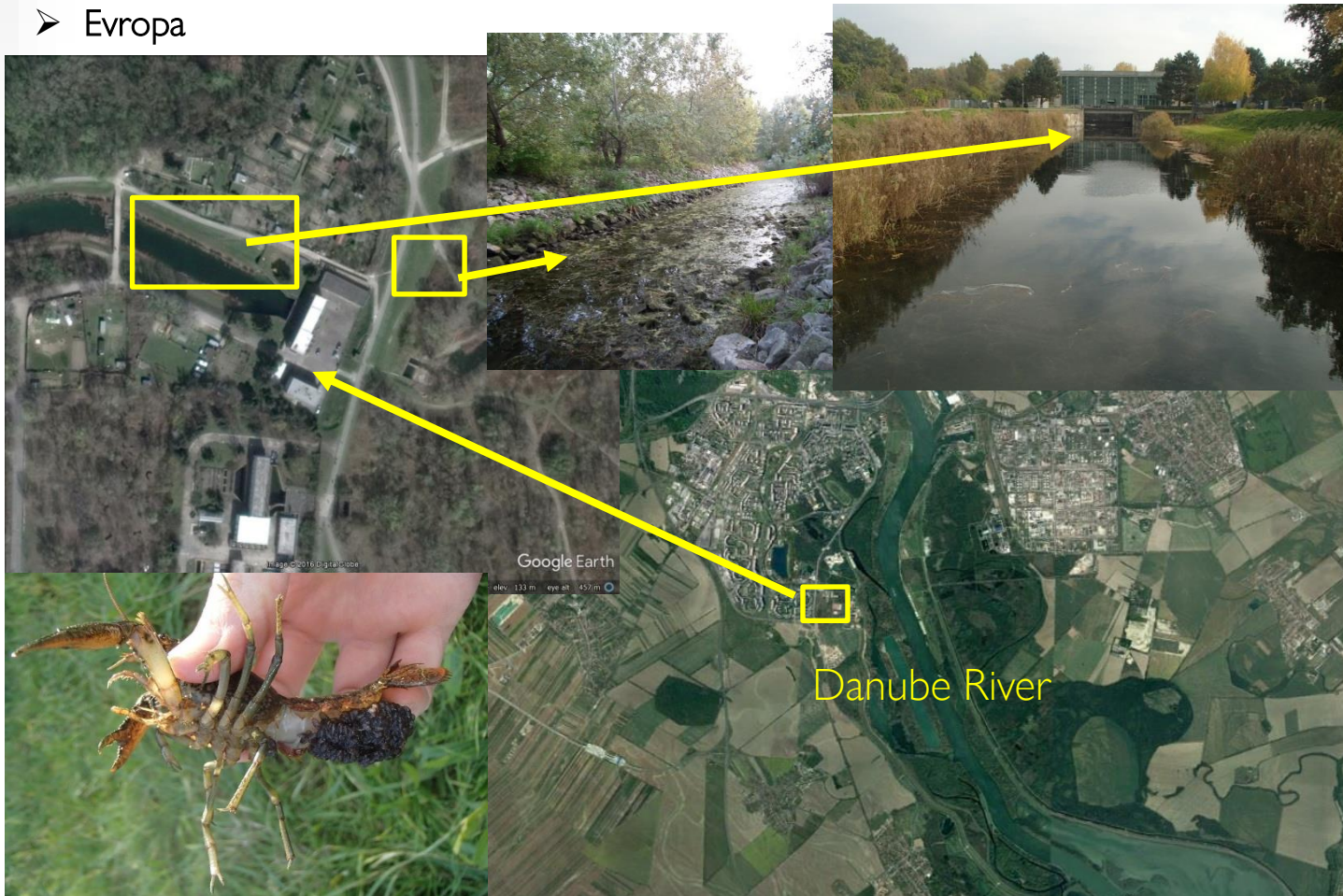
Rozšíření



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rozšíření

➤ Evropa



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

Rozšíření
➤ Evropa



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

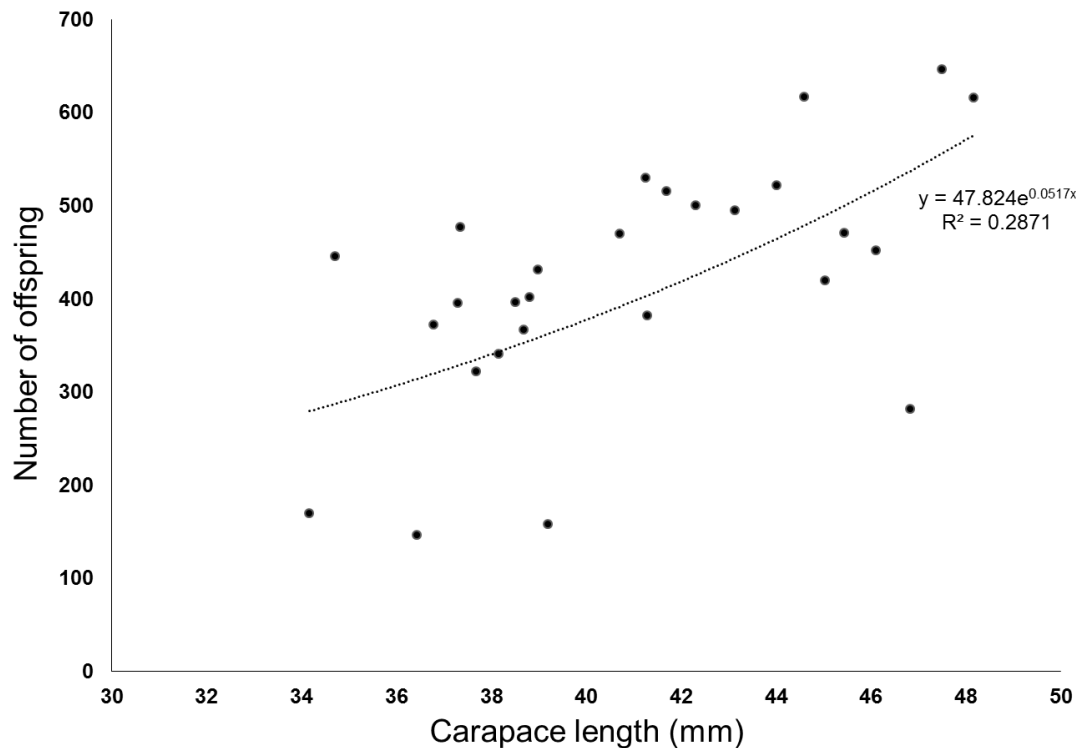


„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

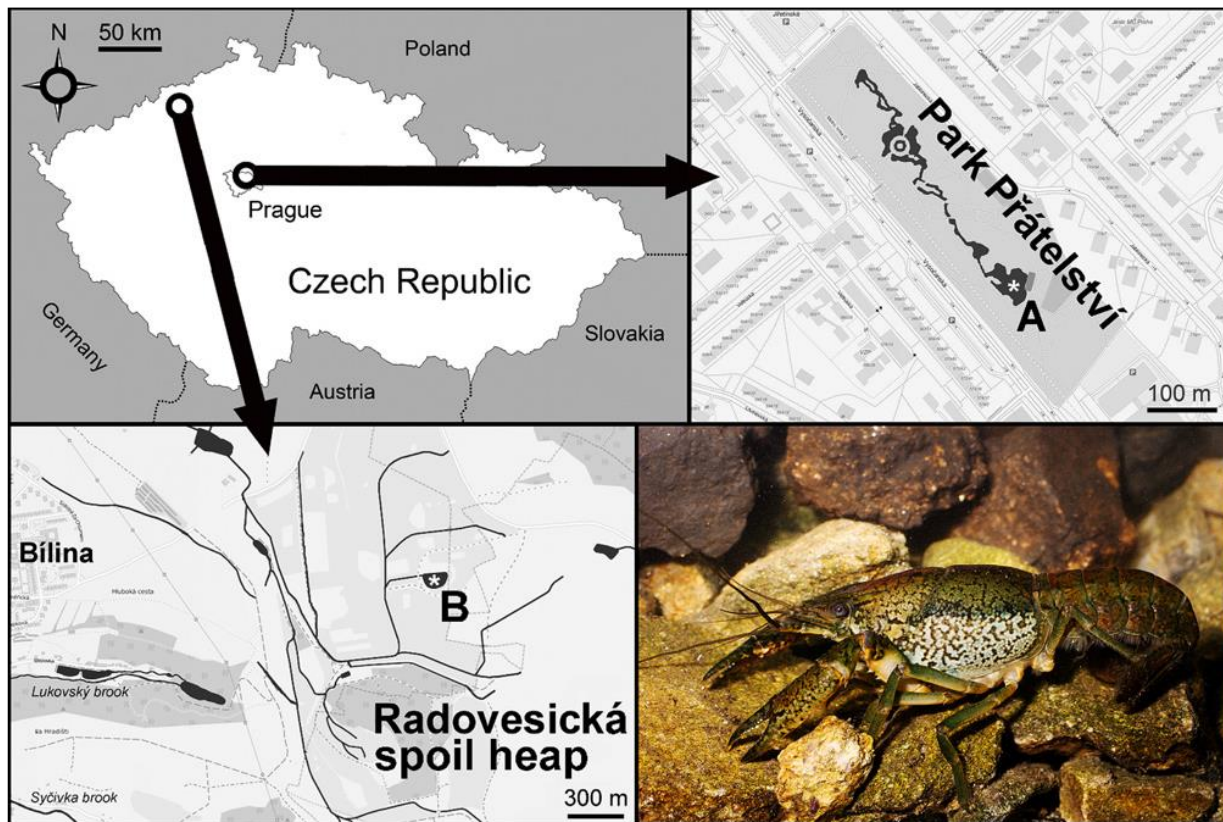


„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

G. Kotovska *et al.* : Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst. 2016, 417, 37

Table 1. List of non-indigenous crayfish species within the pet trade in Ukraine. VC = very common, C = common, R = rare, VR = very rare.

Species name	Family	Domestic trade name	Market availability	NICS status	FI-ISK score	FI-ISK category
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Astacidae	Американский сигнальный рак	VR	Old	23	High
<i>Cambarellus diminutus</i>	Cambaridae	Карликовый синий рак	VR	New	3	Medium
<i>Cambarellus patzcuarensis</i> (orange morph)	Cambaridae	Карликовый оранжевый рак	VC	New	4	Medium
<i>Cambarellus puer</i>	Cambaridae	Карликовый болотный рак	VR	New	3	Medium
<i>Cambarellus texanus</i>	Cambaridae	Карликовый разукрашенный рак	VR	New	3	Medium
<i>Procambarus alleni</i> (blue morph)	Cambaridae	Флоридский синий рак	C	New	11	Medium
<i>Procambarus clarkii</i> (full red, orange, white, and blue morphs)	Cambaridae	Красный флоридский рак	VC	Old	30	High
<i>Procambarus cubensis</i>	Cambaridae	Голубой кубинский рак	VR	New	7	Medium
<i>Procambarus fallax</i> f. <i>virginalis</i>	Cambaridae	Мраморный рак	VC	New	32	High
<i>Procambarus milleri</i>	Cambaridae	Мандариновый рак	VR	New	3	Medium
<i>Cherax quadricarinatus</i>	Parastacidae	Австралийский красноклешнёвый рак	VC	New	13	Medium
<i>Cherax destructor</i>	Parastacidae	Ябби разрушитель	C	New	20	High
<i>Cherax holthuisi</i>	Parastacidae	Абрикосовый рак	R	New	3	Medium
<i>Cherax peknyi</i>	Parastacidae	Полосатый рак	VR	New	4	Medium
<i>Cherax pulcher</i>	Parastacidae	Голубая луна	R	New	4	Medium

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

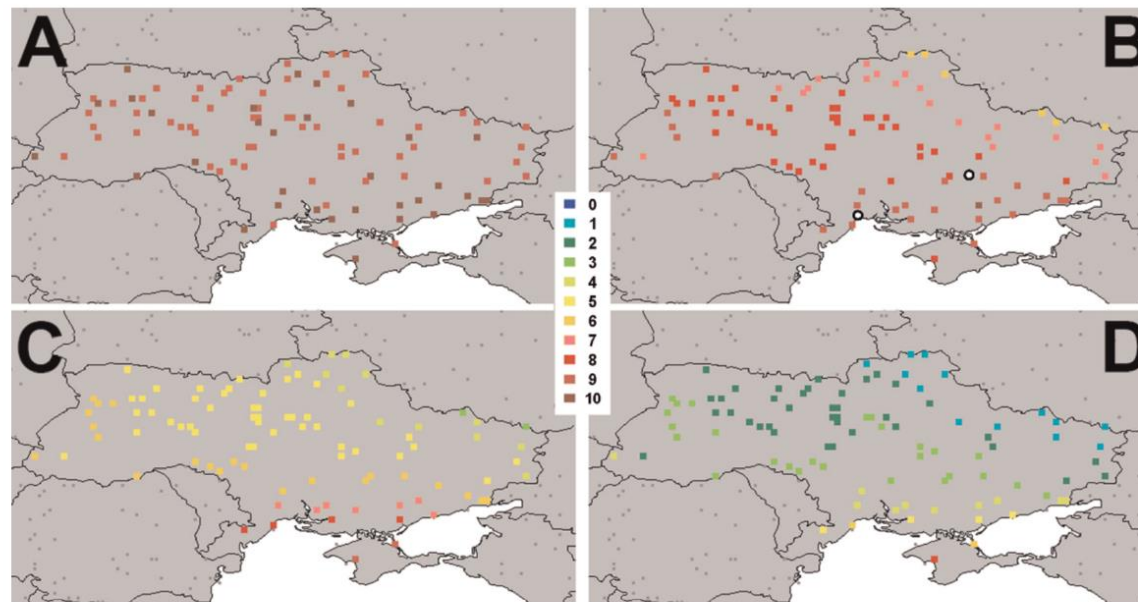


Fig. 1. Climate match maps of Ukraine showing areas with highest probability of establishment for the NICS evaluated as high-risk species (evaluated by model as high-risk); scores of ≥ 7.0 are interpreted as there is no environmental barrier to survival; A = *Pacifastacus leniusculus*, B = *Procambarus fallax* f. *virginalis* (note that the species is already established in the country – indicated by black circles), C = *Procambarus clarkii*; D = *Cherax destructor*.

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak Mramorovaný

Procambarus virginalis

Marbled crayfish

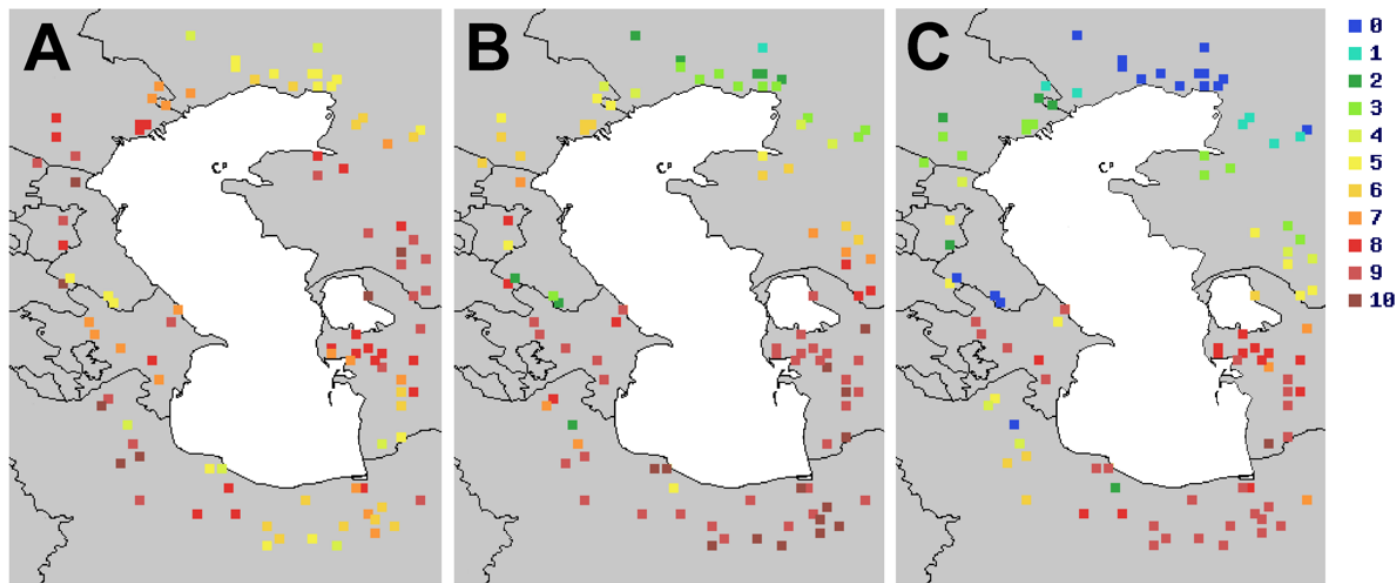


Figure 1. Climate match maps of Caspian Sea region showing areas with probability of establishment for the three most dangerous non-native crayfish (evaluated by model as high-risk); scores of ≥ 7.0 are interpreted as there is no environmental barrier to survival; A = marbled crayfish *Procambarus fallax* f. *virginalis*, B = red swamp crayfish *Procambarus clarkii*, C = yabby *Cherax destructor*.

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Popis

- Velikost a věk
 - velký, obvykle ↓ 15 cm a 150 g (výjimečně 350 g)
 - obvykle 5 – 7 let, v přírodě méně
- barva
 - béžová ↔ černá (variabilní)
 - Zajetí – modrá, červená, žlutá
- hlavohruď
 - hladká
 - 1 pár postorbitálních lišt – pár dlouhých kýlů



* Více druhů, *C. destructor* nejvíce typický, nejznámější australský rak

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

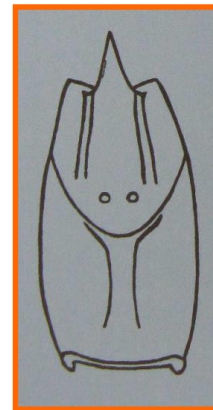
Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Popis druhu

- rostrum
 - krátké, široké, trojúhelníkovité
 - bez trnů
- klepeta
 - hladká, podlouhlá a mohutná
 - propodus delší než dactylus
 - ↑ strana zbarvena jako tělo
 - ↓ strana špinavě bílá až šedá



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Životní cyklus

- dospělost
 - Ve vhodných podmínkách ↓ 1 rok, 20 g
- páření
 - Obvykle na jaře – půlka léta
(↑ 15 °C , prodlužování světelné periody)
 - t ↑ 18–20 °C a dostatek světla
(více jak 5 cyklů za rok!!!)
- plodnost
 - Velmi vysoká 300–500 vajíček
(výjimečně 1400)
- inkubace
 - 19–40 dnů v závislosti na teplotě



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Ekologie

- lokality
 - Od pramenů, horských a subtropických potoků, řek a jezer po bažiny a zavlažovací kanály
 - ↑ teplota + ↓ srážky (suché a polosuché oblasti)
 - Tolerantní ↓ O₂, nory (mělké)
 - Preferuje sediment (bahnitý) a vegetaci x predace
- Další aspekty
 - Teritoriální a agresivní



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

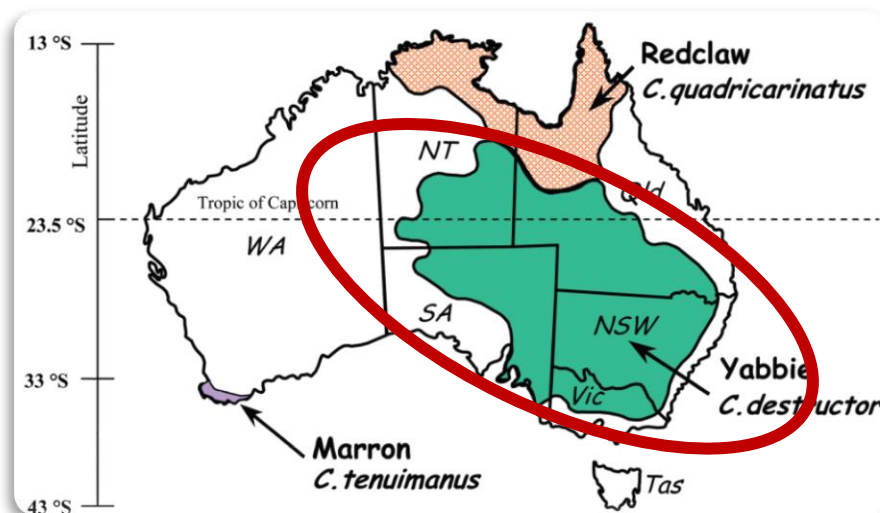
Cherax destructor

Yabby*

Rozšíření

➤ Austrálie

- Nejrozšířenější australský rak
- Původní v Novém Jižním Walesu, Viktorii, Jižní Austrálii, Queenslandu a Severních Teritoriích
- 1932 – introdukován do Západní Austrálie



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

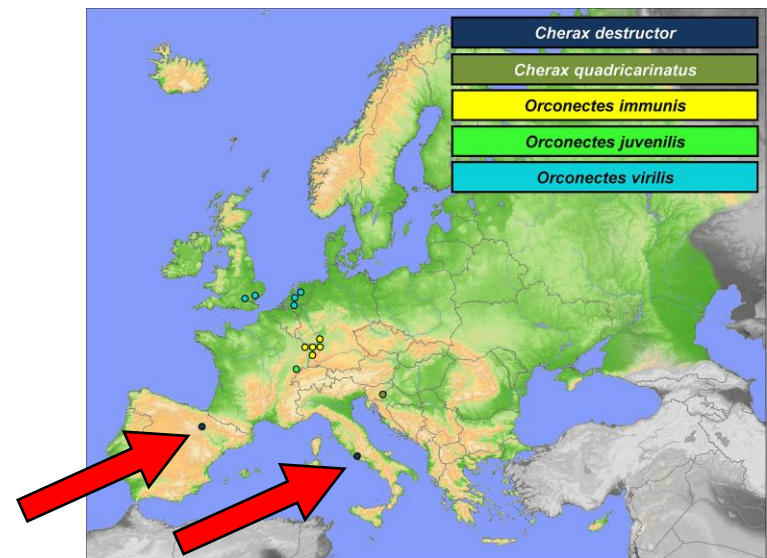
Cherax destructor

Yabby*

Rozšíření

➤ Evrope

- 1983–1985, Španělsko (Katalánsko, Aragón, Navarra)
 - 2005 – 4 a následně zbytkové populace eradikovány (račí mor), jedna stále existuje?
 - Polovina 90. let, Itálie – akvakultura
- Dodnes jedna populace v přírodě



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Přezimování

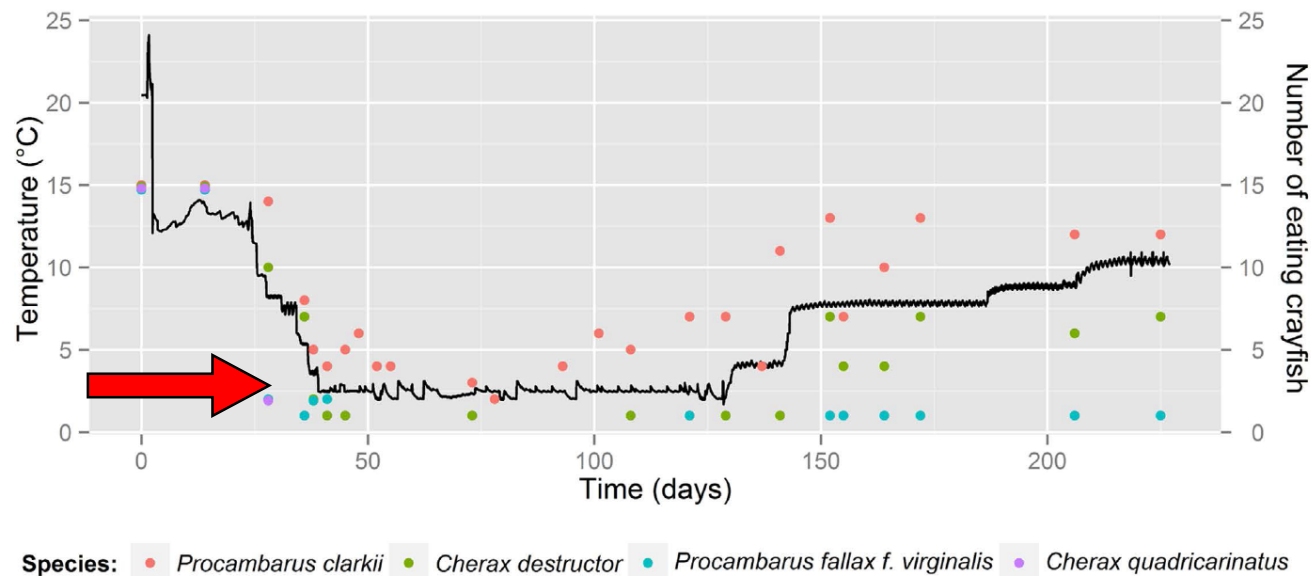


Figure 3. Temperature and foraging activity of chosen non-indigenous species during the experiment.

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Přezimování

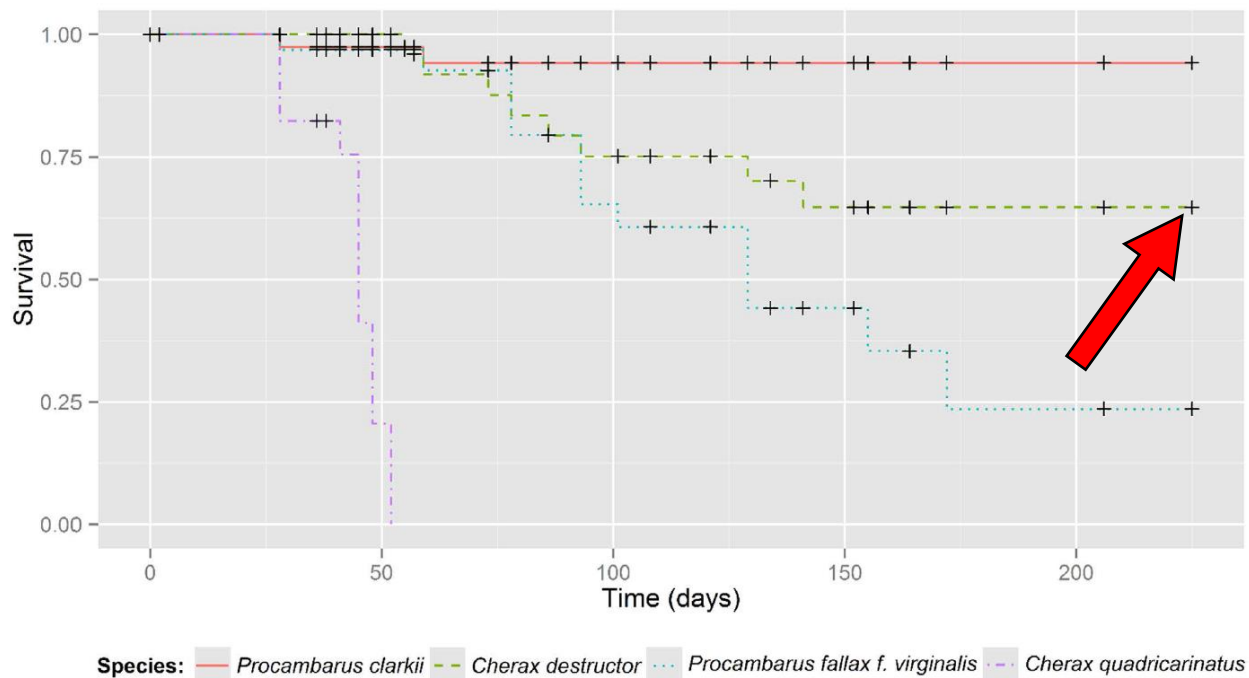


Figure 1. Survival analysis plot of chosen non-indigenous crayfish.

„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Budování nor



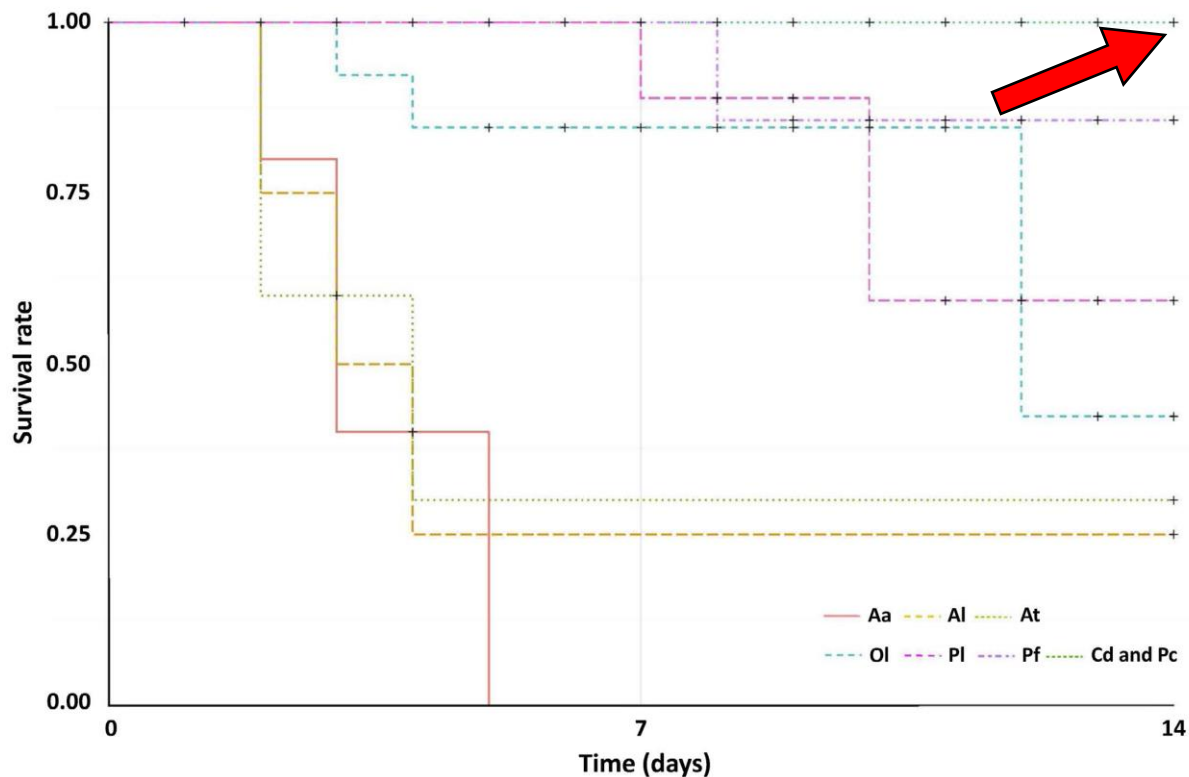
„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Budování nor



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Yabby*

Budování nor

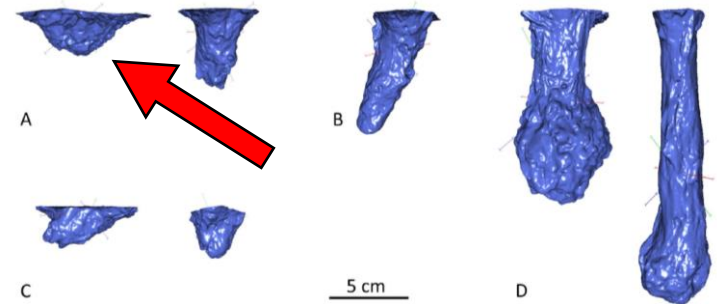
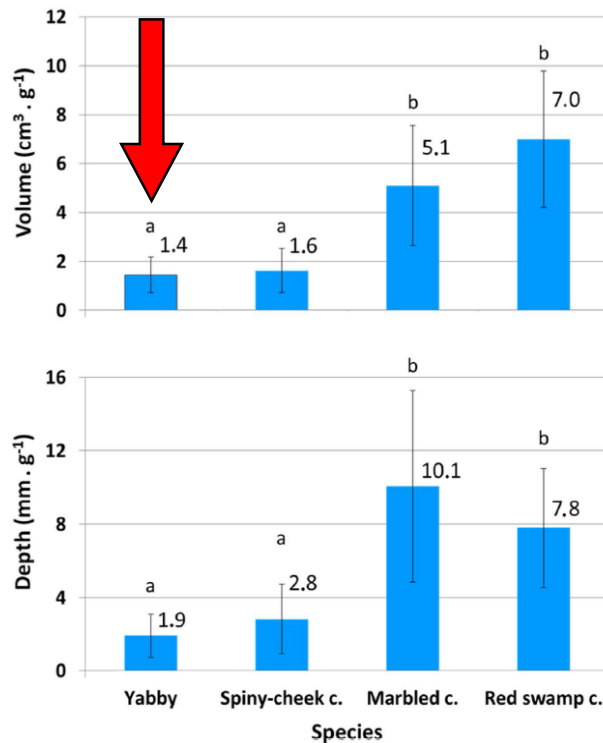


Figure 2. Examples of constructed burrows in yabby (A), marbled crayfish (B), spiny-cheek crayfish (C), and red swamp crayfish (D). 3D models of burrows of males (if present) are located on the left side of respective species. Further examples of burrows are available in supplementary materials (Fig. S1).

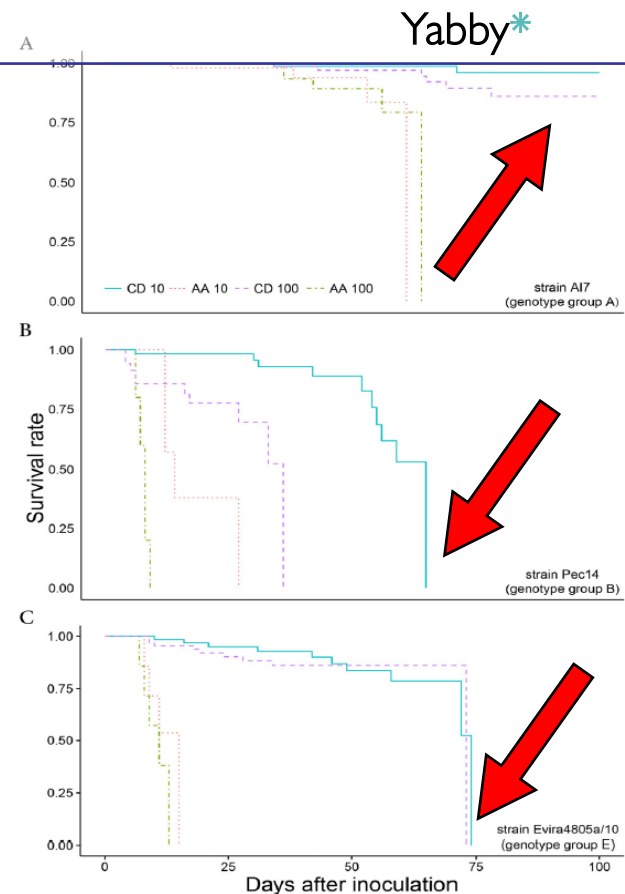


„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak ničivý

Cherax destructor

Račí mor – rezistence



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Popis

- Velikost a věk
 - Nad 25 cm, 600g
 - 4–5 let
- Barva
 - Hlavně modrá až modrozelená
 - Klouby – béžové až červený
- Hlavohrud'
 - hladká, 1 pár postorbitálních lišt
 - Řada hrbolků za cervikální rýhou, jedna s výrazným trnem



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

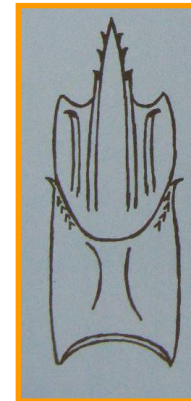
Rak červenoklepětý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Popis

- rostrum
 - dlouhé, 3 páry krátkých bočních trnů
 - dlouhá špička
 - 4 kýlní lišty
- klepeta
 - hladká
 - dospělí samci – světle červeno-oranžová nekalcifikovaná hrana klepete
- antény delší než tělo



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Životní cyklus

- dospělost
 - 30–70 g, obvykle 100 g, 6–9 měsíců
- páření
 - Jaro a léto – teplo a světlo
teplota $\uparrow$ 23 °C – 3–5
reprodukčních cyklů za rok
- plodnost
 - V závislosti na velikosti 200–1000 vajíček
(ca 1.5x vyšší než Ch.d)
- inkubace
 - 3–4 týdny (20–32 °C)



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Ekologie

➤ Lokality

Tekoucí vody, jezera a laguny v tropickém a subtropickém pásu

- Preferuje tvrdé substráty - potrava, úkryty
- Období sucha – úkryty a místa se zbytky vody
- Rezistentní OM, ↓ O₂, nemoci
- Omezená schopnost budování nor



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Ekologie

- další aspekty
 - rychlý růst (až 90 g za 117 dní)
 - nízká agresivita
 - snadný chov
 - vysoká výtěžnost masa a cena

↓
Akvakultura



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

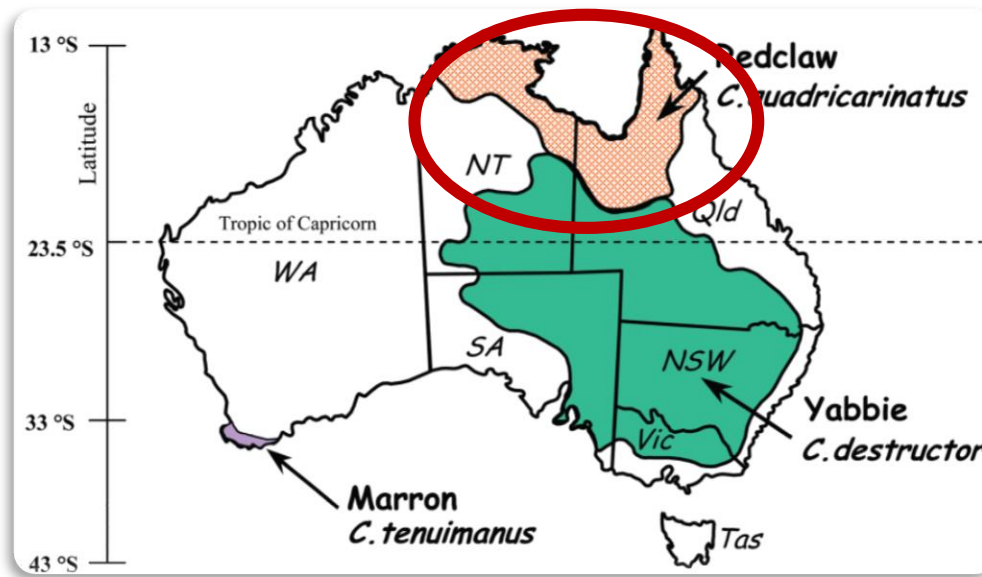
Cherax quadricarinatus

Redclaw

Rozšíření

➤ Austrálie

- Původní: Queensland a Severní Teritoria + JV Papua-Nová Guinea
- Introdukován do ostatních států Austrálie



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Rozšíření

➤ Austrálie

- Původní: Queensland a Severní Teritoria + JV Papua-Nová Guinea
- Introdikován do ostatních států Austrálie

➤ Další introdukce

USA, Mexiko, Karibik, Argentina, Ekvádor, Izrael, Čína, Singapur, Japonsko, Malajsie, Taiwan, jižní Afrika, Nová Kaledonie



„Nové“ nepůvodní druhy raků v Evropě

Rak červenoklepetý

Cherax quadricarinatus

Redclaw

Rozšíření

- Evropa
 - Ojedinělé nálezy – Holandsko, VB, Německo (opakovaně)
 - Itálie – akvakultura
 - Populace Slovinsko – jezero Topla

