

MALAKOLOGIJA I ASTAKOLOGIJA U NASTAVI BIOLOGIJE (208676) 2P+1V+0S 4 ECTS

Prof. Ivana Maguire
(imaguire@biol.pmf.hr)
Prof. Jasna Lajtner
(jasna.lajtner@biol.pmf.hr)



-Porodica Astacidae (& Cambaridae & Parastacidae)

- biologija
- ekologija
- filogenija
- filogeografija
- bolesti
- epibionti



Porodica Astacidea (red Decapoda)

- native europske vrste
- najveći predstavnici slatkovodne makrofaune
- ključne vrste
- ugroženi



Astacus astacus



Pontastacus leptodactylus



Austropotamobius pallipes



(Hobbs, 1988)



Austropotamobius torrentium

KALENDAR

2025./2026.

PREDAVANJE
utorak 8:00 h
ZMB seminar

PRAKTIKUM
Teren(i) i lab
dogovor

KOLOKVIJI

I) 28.04.2026.

II) 9.06.2026.

Petak 3.4. 26. 17-18:30 8P1
Petak 10.4.26. 17-18:30 8P1
?Maksimir – 3.jezero (teren)

postotak	ocjena
< 50%	1
51-69%	2
70-79%	3
80-89%	4
90-100%	5

termini	datum	predavanja	sadržaj
1	10.3.	Maguire	Uvod
2	17.3.	Maguire	Raznolikost i distribucija u svijetu i Europi
3	24.3.	Maguire	Anatomija, fiziologija...
4	31.3.	Maguire	Ekologija i biologija – na temelju istraživanja u Hrvatskoj
5	7.4.	Maguire	Istraživanja u Hrvatskoj – nativni molekularni pristup
6	14.4.	Maguire	Istraživanja u Hrvatskoj – invazivci
7	28.4.	Kolokvij I	
8	5.5.	Lajtner	Uvod
9	12.5.	Lajtner	
10	19.05.	Lajtner	
11	26.5.	Lajtner	
12	2.6.	Lajtner	
13		Kolokvij II	

Vježbe obuhvaćaju:

terenski rad (terenske metode prikupljanja, prepariranja, dokumentiranja i taksonomskog određivanja)

laboratorijski rad (obrada uzoraka, taksonomsko određivanje)

- Terenski rad

	TERENSKO ISTRAŽIVANJE	VRIJEME
	Maksimirskih jezera / potok Dolje	Po dogovoru

- Laboratorijski rad

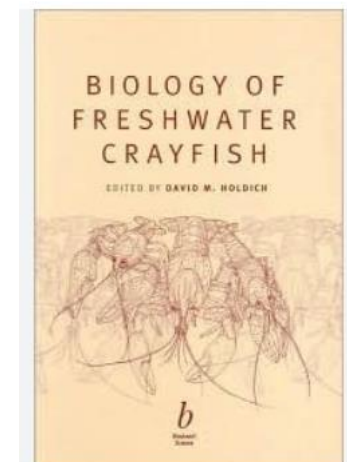
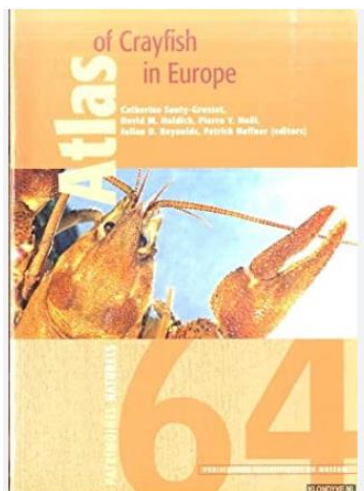
	POPIS LABORATORIJSKIH ISTRAŽIVANJA	VRIJEME
1.	Determinacija rakova	Nakon terena
2.	Laboratorijski rad u dogovoru s prof Lajtner	

Dio kolegija posvećen astakologiji ima za cilj:

1. pružiti znanja, sposobnosti i stav potreban za opažanja, analize i tumačenja ekologije, biogeografije i ponašanja različitih skupina rakova te korištenje tih znanja u poučavanju biologije
2. osigurati primarna znanja o anatomiji, evoluciji i filogeniji, ekologiji i biogeografiji, fiziologiji, razmnožavanju, životnim strategijama i ponašanju rakova, mikrobiologiji, epibiontima, bolestima i imunologiji rakova, metodama uzgoja rakova i zaštiti, upravljanju i zakonskoj regulativi.



- Holdich DM (2002) Biology of Freshwater Crayfish: David M. Holdich
- Souty-Grosset, C., Holdich, D. M., Noël, P., Reynolds, J. D. & P. Haffner (2005). Atlas of Crayfish in Europe. Publications Scientifiques Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.
- Crandall, K., De Grave, S. 2017. An updated classification of the freshwater crayfishes (Decapoda: Astacidea) of the world, with a complete species list. Journal of Crustacean Biology (2017) 1–39.
- Maguire I. (2010) Slatkovodni rakovi – Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. 40 p.



Društva

1. The Crustacean Society - SAD



Misija - Potaknuti sve aspekte istraživanja biologije rakova putem razmjene informacija

<http://www.thecrustaceansociety.org/>



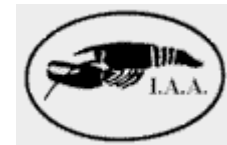
2. Ostala udruženja čiji se članovi bave proučavanjem rakova

- Sociedade Brasileira de Carcinologia

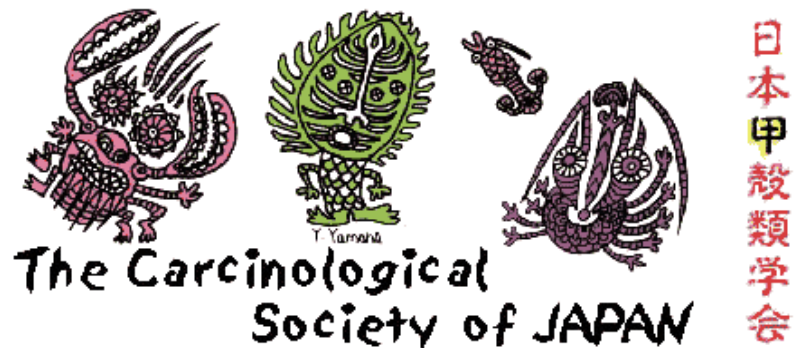


- British Marine Life Study Society: Crustacea

- International Association for Astacology



- The Carcinological Society of Japan





INTERNATIONAL ASSOCIATION
OF **ASTACOLOGY**



[HOME](#) [COMMITTEES](#) [PROGRAMME](#) [REGISTRATION](#) [VENUE](#) [ABSTRACT](#) [GALLERY](#)
[CONTACT](#)



INTERNATIONAL ASSOCIATION
OF **ASTACOLOGY**

IAA 2024

Symposium of the
International Association of Astacology

ZAGREB

CROATIA

NEWS

“Novine” i časopisi račjeg sadržaja....

“NOVINE”

- ***Crayfish News***
- ***Ecdysiast*** (Službeni glasnik The Crustacean Society)

ČASOPISI



...kao i mogućnost “skidanja” publikacija i pronalaženja “linkova”

PUBLIKACIJE

Martin & Davis (2001) **Classification of Crustacea**

De Grave, S., N. D. Pentcheff , S. T. Ah Yong, T.-Y. Chan, K. A. Crandall, P. C. Dworschak, D. L. Felder, R. M. Feldmann, C. H. J. M. Fransen, L. Y. D. Goulding, R. Lemaitre, M. E. Y. Low, J. W. Martin, P. K. L. Ng, C. E. Schweitzer, S. H. Tan, D. Tshudy, and R. Wetzer. **2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans.**

LINK

<http://www.thecrustaceansociety.org/>

Crandall K.A. & De Grave S. (2017) An updated classification of the freshwater crayfishes (Decapoda: Astacidea) of the world, with a complete species list

LINK

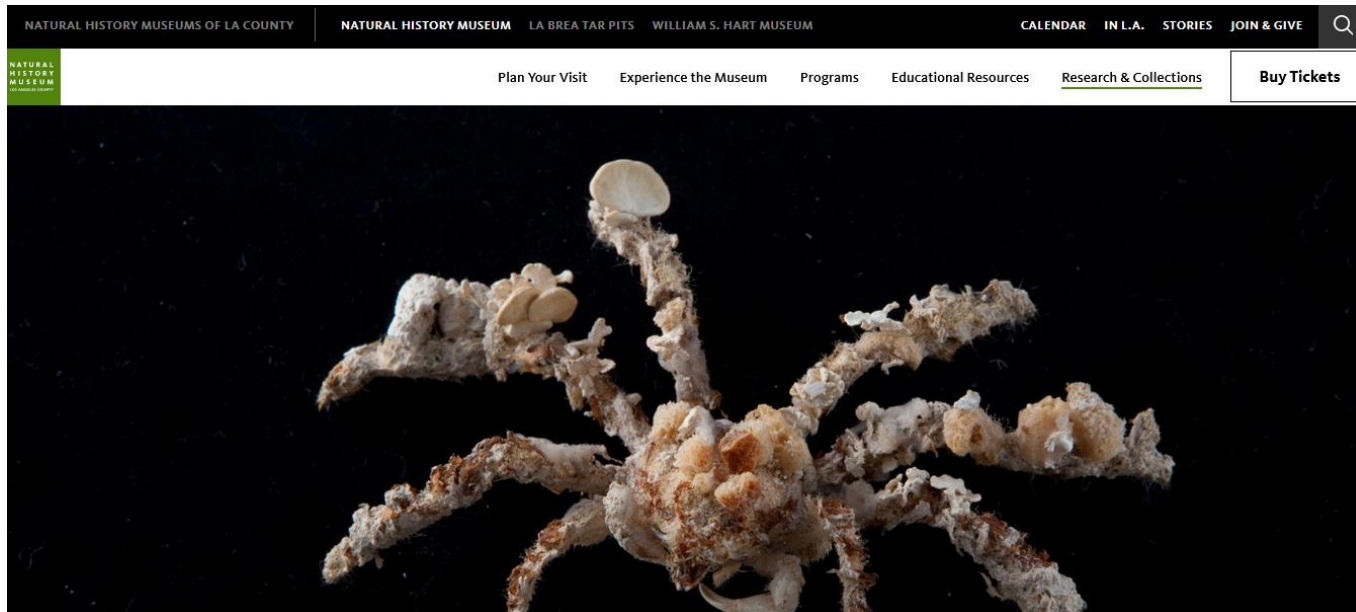
https://www.researchgate.net/publication/318994722_An_updated_classification_of_the_freshwater_crayfishes_Decapoda_Astacidea_of_the_world_with_a_complete_species_list

ZBIRKE – muzeji i privatne

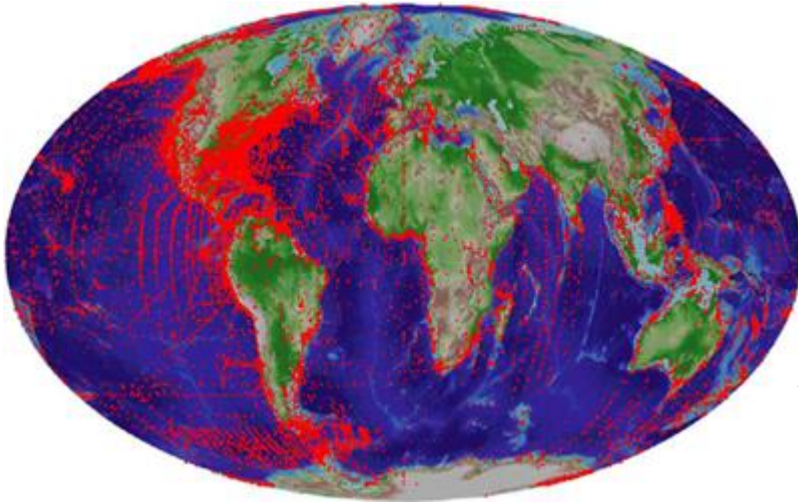
- Natural history museum Los Angeles, SAD



- zbirka rakova je druga najveća u SAD i četvrta najveća na svijetu
- 140 000 “kompota” rakova (od jednog do nekoliko tisuća primjeraka / “komptu” – procjena 5 milijuna primjeraka)
- pokriva najbolje istočni Pacifik, ali i Indijski i Antarktički ocean kao i Karipsko more
- morski, slatkovodni i kopneni rakovi



- Smithsonian National Museum of Natural history-Washington, SAD



Global diversity of the National Invertebrate Collections (red dots indicate localities of IZ collections)



A drawing by Giesbrecht (1892) of the **Copepoda**, *Sapphirina auronitens* Claus, 1863



NATIONAL
MUSEUM of
NATURAL
HISTORY

DEPARTMENT OF

Invertebrate Zoology

1,934,364 crustacea u zbirci



• **The Queensland Museum (Australija)**

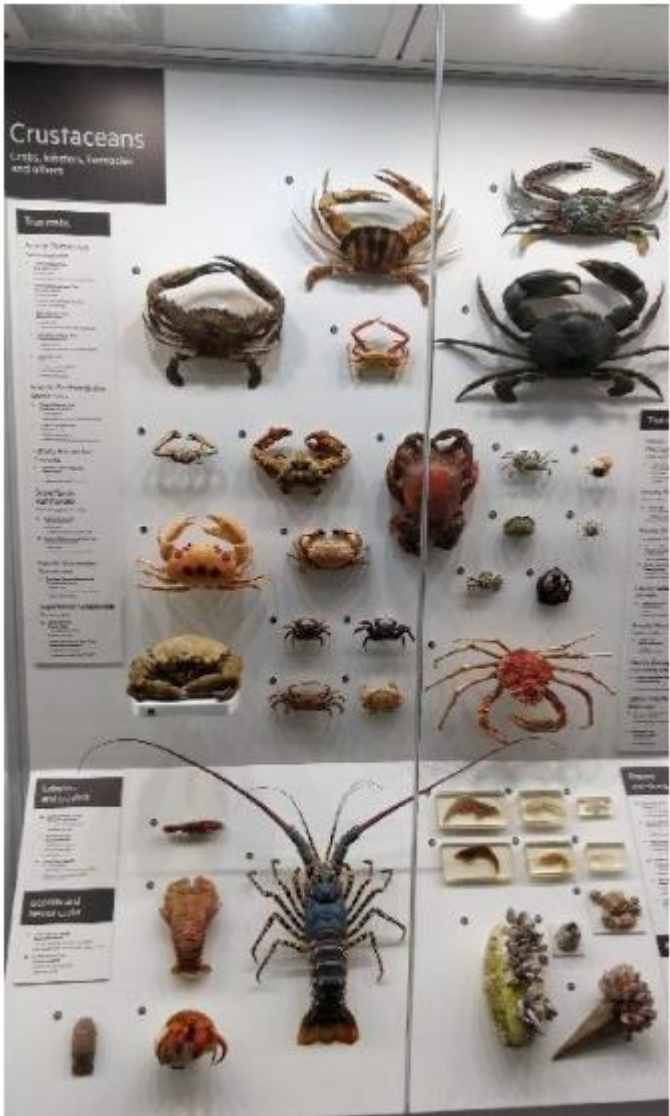
- zbirka rakova broji 48 122 primjeraka
- taj dio Australije najraznovrsniji faunom morskih i kopnenih rakova (zahvaljujući raznolikosti staništa i klime)



Crustaceans collections

Queensland has the highest diversity of marine and terrestrial crustaceans in Australia. This is due to the rich diversity of habitats in tropical and subtropical climates. The collection contains:

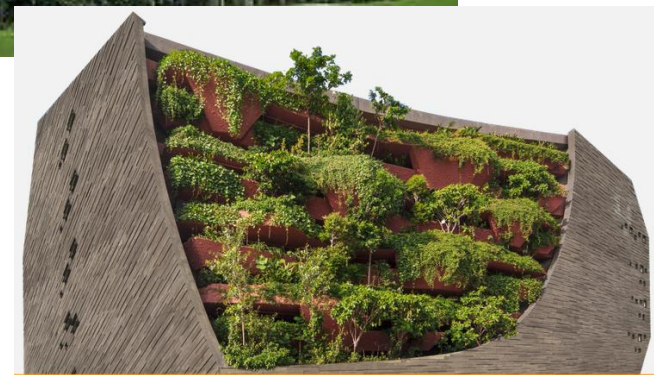
- about 27,000 registered specimen lots, about 9,000 unregistered;
- over 1400 type specimens;
- strengths in decapods (crabs, shrimps, lobsters and their relatives);
- Indo-West Pacific mangrove and shore crabs; one of the most comprehensive in the world, and includes almost all Australian species;
- about 75% of the collection is databased.



Trapezia septata

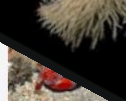
• Raffles museum of biodiversity research, Singapur (Azija)

- posjeduje najveću zbirku dekapodnih rakova u regije (uz National Museum of Japan i the Zoological Survey of India)
- najviše primjeraka je prikupljeno tijekom '50-'70 (od kopnenih do dubokomorskih rakova)
- zbirka broji oko 22 000 primjeraka (oko 1 200 vrsta)



Animalia

+ Show description

Acoelomorpha  Very small worms up to 1 cm long that do not have a gut cavity. Instead, they possess a syncytium (multinucleated cell-...	Annelida  Traditionally regarded as consisting only of segmented worms, such as bristleworms, earthworms, and leeches. Phylogeni...	Arthropoda  ...a ... their jointed ... skeleton. The ... in inhi...
Chordata  The phylum Chordata comprises animals characterised by having, at some time in their life cycle, a notochord, a hollow d...	Cnidaria  The phylum Cnidaria is a group of animals that are radially symmetrical with their mouths surrounded by tentacles that b...	Echinodermata  The phylum Echinodermata is a group of animals which are radially symmetrical based on a five-fold organisation of skele...
Mollusca  The phylum Mollusca is a group of animals with an unsegmented bilateral body. Many species have a calcareous shell, whic...	Porifera  Simple, multi-cellular animals without a mouth, stomach, eyes, heart or similarly complex organ systems. Instead, severa...	



- **The Zoological Museum, University of Copenhagen (Danska)**

- Ukupan broj određenih vrsta rakova u zbirkama iznosi c. 12 000 (što je 70% uzoraka, u postupku je daljnja determinacija)
- redovi Isopoda i Amphipoda



1649



Ingolf Expedition (North Atlantic, deep-sea; 1895-96), the Dana Expedition (world oceans, pelagic; 1928-30), the Atlantide Expedition (West Africa, shelf; 1945-46), the Galathea Expedition (world oceans, deep sea; 1952-53),

- **Zoological Museum Amsterdam (University of Amsterdam)(Nizozemska)**

- zbirka rakova uključuje cca. 90 000 uzoraka u alkoholu, 650 suhih preparata i 4 500 mikroskopskih preparata

- sadrži otprilike 2 250 vrsta rakova (Decapoda, Isopoda, Amphipoda, Copepoda i Thermosbaenacea)

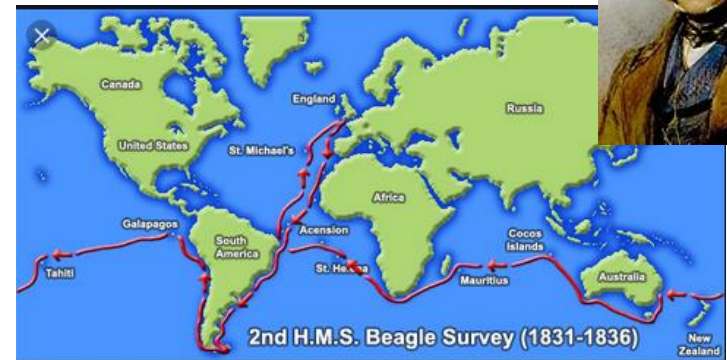


- **National Museum of Natural History u Leidenu (Nizozemska)**

The launch of Naturalis Biodiversity Center and its over **37 million objects** – has created a world-class, natural history collection ranking **fifth in the world**, both in size and content.



- Oxford University Museum of Natural History – Darwinova zbirka rakova s “Beagla”



Mithrax sp.

Darwinov dnevnički zapis iz ožujka 1834., Ognjena zemlja, “Crust. Bracy. & Macro. Hab: east end of Beagle Channel”



A male fiddler crab (*Uca vocans*) collected by Charles Darwin.

•The Museum of Natural History in Vienna (Austria)

- zbirka rakova datira iz sredine 18. stoljeća



Fregata “Novara” (oko 1861.)



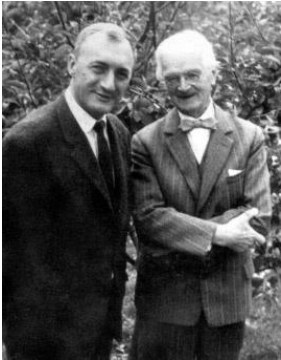
Camil Heller



Istraživački brod “Pola” - 1895



Georg von Frauenfeld



Otto Pest

- **Prirodoslovni muzej u Rijeci**

- zbirka rakova je dio svog fundusa temelji kao i ostale zbirke Prirodoslovnog muzeja Rijeka na materijalu Mađarske kraljevske biološke postaje (200-tinjak inventarnih broje



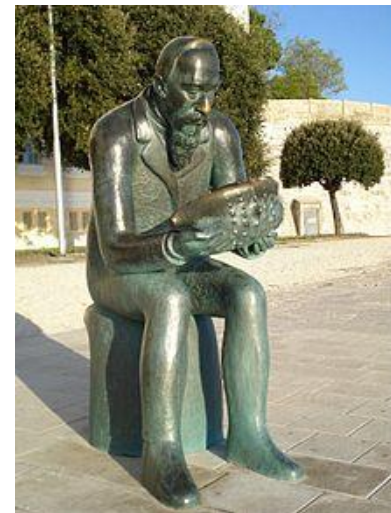
- **Hrvatski prirodoslovni muzej u Zagrebu**

- stalni postav datira od sredine 19 st. (sistematski postav + depo preparata za nastavu) i sadrži i zbirku rakova



- **Zavičajni muzej Obrovac**

- stalna izložba „*Tragom mladog Brusine obrovačkim krajem*“ kroz fotografije, tekst, nacрте špilja i izložbene primjerke kopnenih puževa i **riječnih rakova** prikazuje znanstveno putovanje i istraživanje šireg obrovačkog kraja mladog znanstvenika davne 1863. godine.



- **Narodni muzej Zadar**

- zbirka rakova sastoji se iz suhih i trajnih mokrih preparata. Većim dijelom to je materijal sakupljen u posljednjih desetak godina. Najstariji primjerci, za koje postoje podaci o mjestu i datumu nalaza, potječu iz 1969. godine.



- **Prirodoslovni muzej Dubrovnik**



Tel: + 385 (0) 20 324 888

Androvićeva 1, 20 000 Dubrovnik

Stranica je u izradi / Web site is under construction



- **Prirodoslovni muzej i zoološki vrt – Split**

- zbirka rakova (Crustacea) - nova zbirka
- zbirka rakova (Crustacea) Girometta - Cvitanović

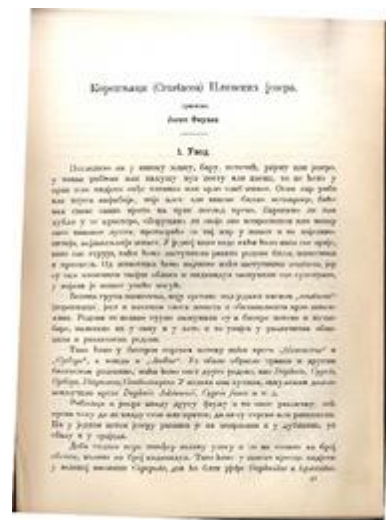


Znanstvenici

Grube, 1861; Ein ausflug nach Triest und dem Quarnero: 125. (Nicolaische Verlagsbuchhandlung, Berlin)

Šoštarić, 1888; Prilog poznavanju slatkovodnih korepnjaka Hrvatske GLASNIK ZEMALJSKOG MUZEJA, br.1897/03, str.399, 01/07/1897

Car, 1901; Prilog za faunu Crustacea. U: A. HEINZ (ed.), Glasnik Hrvatskog naravoslovnog društva, 84: 4-6.



Brusina, 1995; XVI. Prilog za faunu rakâ Dalmacije i Jadranskog mora. U: J. BALABANIĆ (ed.), Naravoslovne crtice sa sjeveroistočne obale Jadranskog mora: 360-391. (Dom i svijet, HAZU, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb).

Entz, 1914; Über die Flusskrebse Ungarns. Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, [1912] 30: 67 – 127, 4 pls.. (Leipzig).

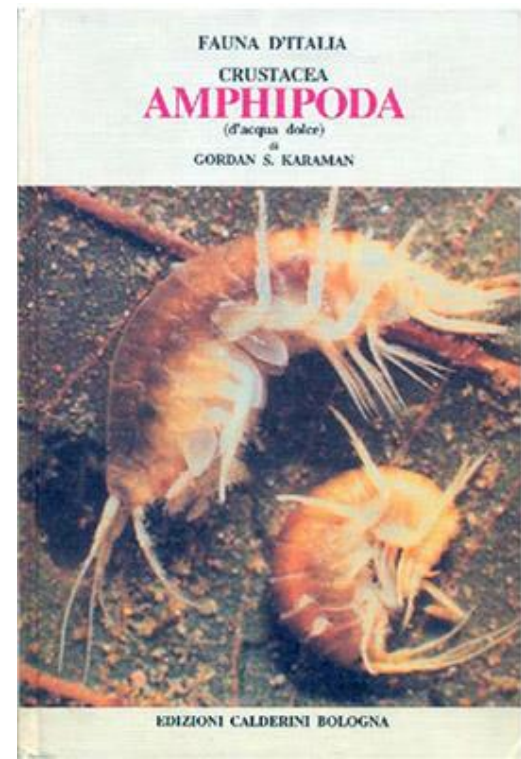


Karaman Stanko, 1929;

Die Potamobiiden Jugoslaviens. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, XLI: 147-150.

Karaman Mladen – 60-ih prošlog stoljeća

Karaman Gordan – još uvijek aktivan



Andreja Lucić – PMF – invazivni Astacidae i Cambaridae

Sandra Hudina – PMF – invazivni Astacidae i Cambaridae



Goran Klobučar – PMF – Astacidae

Matej Vucić – PMF – Astacidae

Mišel Jelić – Gradski muzej VŽ – Astacidae

BIUS-sekcija za rakove



<https://bius.hr/rakovi/>

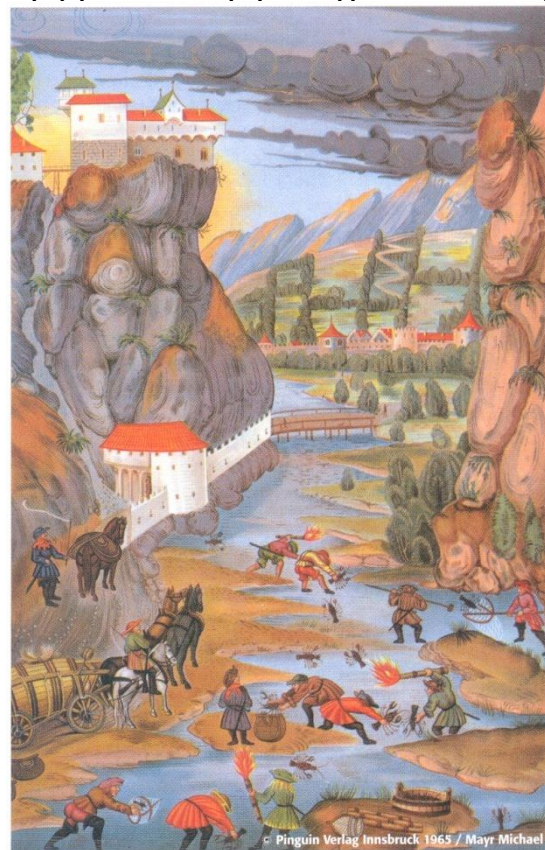
Rakovi i ljudi

• Umjetnost

- kao inspiracija već 3 500 godina
- najčešće jestivi rakovi
- prvi put pronađeni u egipatskoj i asirskoj kulturi
- često prisutni u rimskoj umjetnosti (1. st. BC – 4. st. AD) – mitološki simbol morske faune
- tijekom Srednjeg vijeka rijetko prisutni – astrološki simbol, dio alegorija o vodi, mitologiji ili religijski simbol
- od 15. do 17. st. vrhunac u flamanskom slikarstvu – dio načina življenja, predstavljali bogatstvo i obilje
- nakon toga rjeđe, ali su omiljeni predmet slikanja



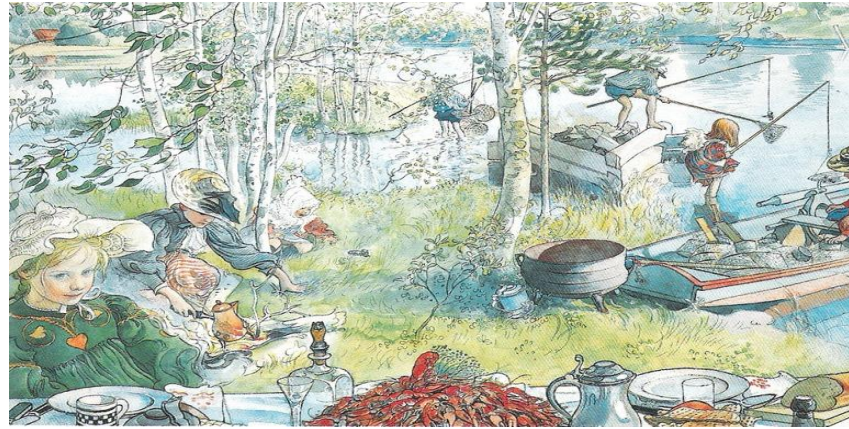
Annibale Carracci (Italian, Bologna 1560–1609 Rome)



Seljaci love rakove, iz knjige o ribolovu cara Maximiliana I 1901. (preuzeto iz CRAYNET atlasa, 2006)



Van Gogh

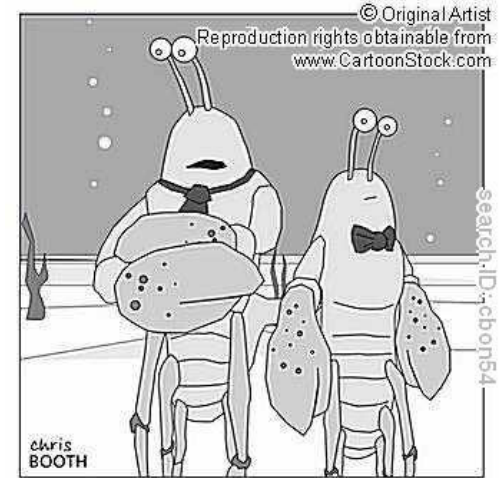
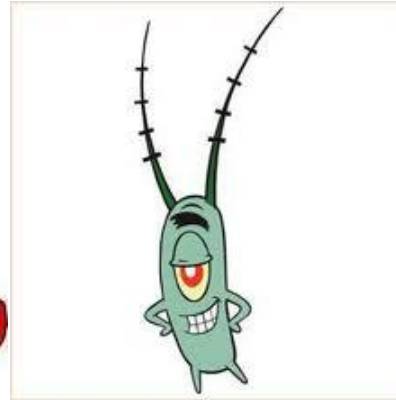


Karl Larsson (1899)



-Picassa

- stripovi, crtani filmovi, računalne igrice, pjesme



No-one messed with The Crays

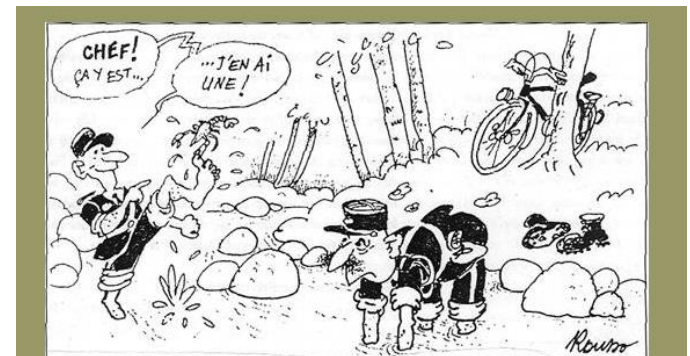
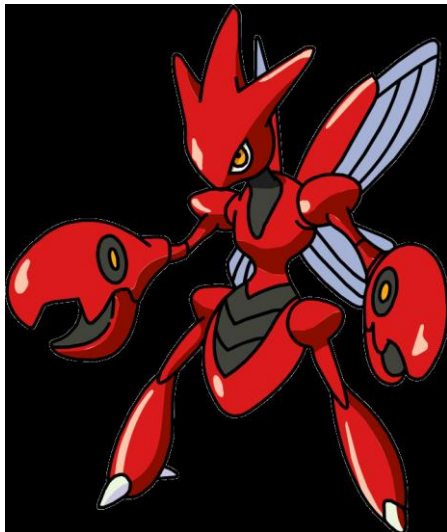


Fig. 20 French police operation for the eradication of the trouble-crayfish (non-indigenous crayfish species) (after Holdich & Whisson, 2004).



Crayfish blues - I just want to moult



http://photo.dastrand.com/2013/10/crayfish-blues-i-just-want-to-moult_13.html

Crayfish blues – I just wanna moult

Lyrics by Stephanie Peay

Vocals & Harmonica by Lennart “Lelle” Edsman

Guitar by Thomas Abeel

I woke up this morning
It wasn't my fault
My baby don't get it
Yeah, I just wanna moult
I just wanna moult
I just wanna moult
I needed to scratch it
I knew I should catch it
Perhaps I should patch it
But I felt like a dolt
Yeah, I felt like a dolt
I'm too big for my britches
It scratches and itches
Bring on that ecdysis
I'm falling to pieces
Oh just let me moult
Oh just let me moult
Aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaahhh!!

Yeah, moult for me baby!!

- U medicini

- lijek protiv raka u srednjem vijeku
- danas izvor omega masnih kiselina
- sredstvo za mršavljenje (astaxanthin – pigment odgovoran za boju oklopa, jaki antioksidans)



- U horoskopskim znakovima



Rak (21. 6. – 22. 7)

- Na novcu

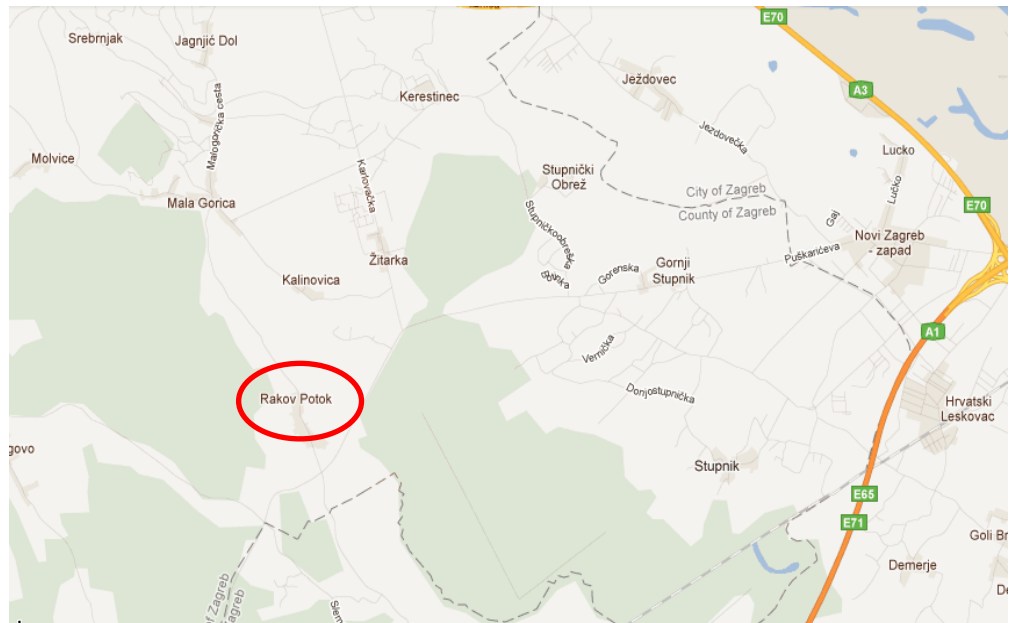


Sicilija, 460 BC

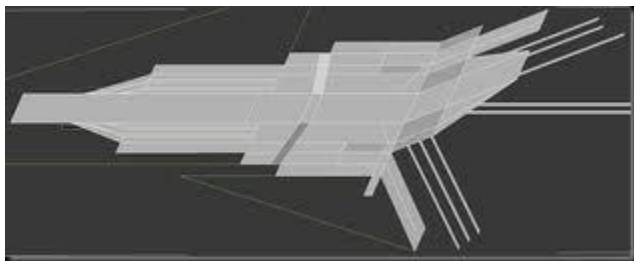
- Na poštanskim markama



- U imenima mjesta, općina, vodotoka



- U arhitekturi



Nacrt stanice u Queensland-u (Australija)



Kerubin koji drži zlatnog raka, barokna crkva u Bavariji (foto: D. Holdich)



Zgrada tržnice u Kuopio-u, Finska

- U dizajnu odjeće i posuđa



Dali

- Kao hranu



U prizemlju hotela smješten je a la carte restoran Čaporice 1965 sa prekrasnom terasom iznad rijeke, kao i pripadajući caffe bar. Također u suterenu hotela nalazi se sala Cetina za grupe sa velikom terasom tik uz rijeku.

Neprestano od 1965. godine do danas čuveni restoran Čaporice mjesto je užitka zaljubljenicima u autentone cetinske specijalitete - žabe, trakovi, cetinska pastrva, arambašići i kostradina, lešo janjetina uz dalmatinsku šalsu, samo su neke od nadaleko najpoznatijih delicija.

Auhtona kuhinja, kvalitetna usluga i posvećenost gostu, razlozi su što je restoran Čaporice uvršten među 100 najboljih hrvatskih restorana.

Stari recepti prenose se na mlade generacije s eko porukom očuvanja prirode povratka zdravoj hrani.

Romantična večera na ljetnoj terasi, obiteljsko slavlje u sali Cetina, poslovni ručak u čuvenom restoranu Čaporice ili gala proslava. U hotelu Sv Mihovil sve je podređeno željama gostiju.