



Dinamika faune beskralježnjaka u driftu i bentosu ledenjačkih potoka pod utjecajem naglih okolišnih promjena

Mirela Sertić Perić

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zoologijski zavod

E-mail: msertic@zg.biol.pmf.hr

1. UVOD

LEDENJAČKI POTOCI



RANI POKAZATELJI KLIMATSKIH i NAGLIH OKOLIŠNIH PROMJENA



-promjene u strukturi i sastavu
bentoskih zajednica



-etološke i fiziološke prilagodbe
-životni ciklusi i prehrana
bentoskih organizama

DRIFT BENTOSKIH BESKRALJEŽNJAKA



-nizvodno otplavlivanje organizama uzrokovano strujom vode - najznačajniji i najčešće istraživani fenomen vezan uz kretanja i pronos bentoske faune lotičkih sustava (Waters 1972)

- važan mehanizam disperzije i (re)kolonizacije bentoskih beskralježnjaka (Waters 1972; Müller 1974; Brittain and Eikeland 1988),

-na pojavu drifta utječu brojni abiotički i biotički faktori → **pasivan i aktivan drift**

-promjene temperature, kemijskih svojstava vode, protoka i brzine strujanja vode, trajanje fotoperioda, izmjenjivanje vlažnih i sušnih klimatskih razdoblja, pojava onečišćenja i sl.

-prisutnost predatora i/ili kompeticija za hranu, životni prostor i zaklonište

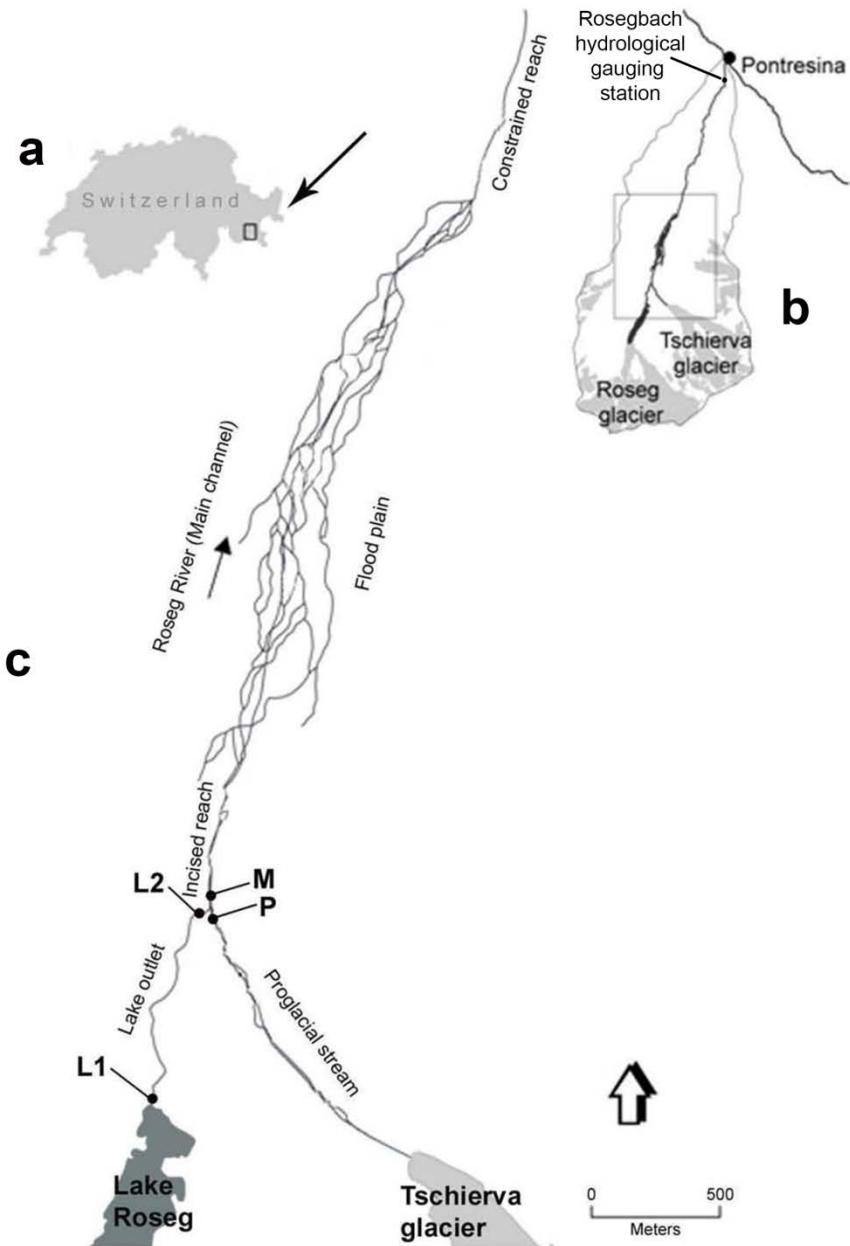
Brittain JE, Eikeland TJ (1988) Invertebrate drift – a review. Hydrobiologia 166:77-93; Müller K (1974) Stream drift as a chronobiological phenomenon in running water ecosystems. Annu Rev Ecol Evol Syst 5:309-323; Waters TF (1972) The drift of stream insects. Ann Rev Entomol 17:253-272

POLAZNA PRETPOSTAVKA:

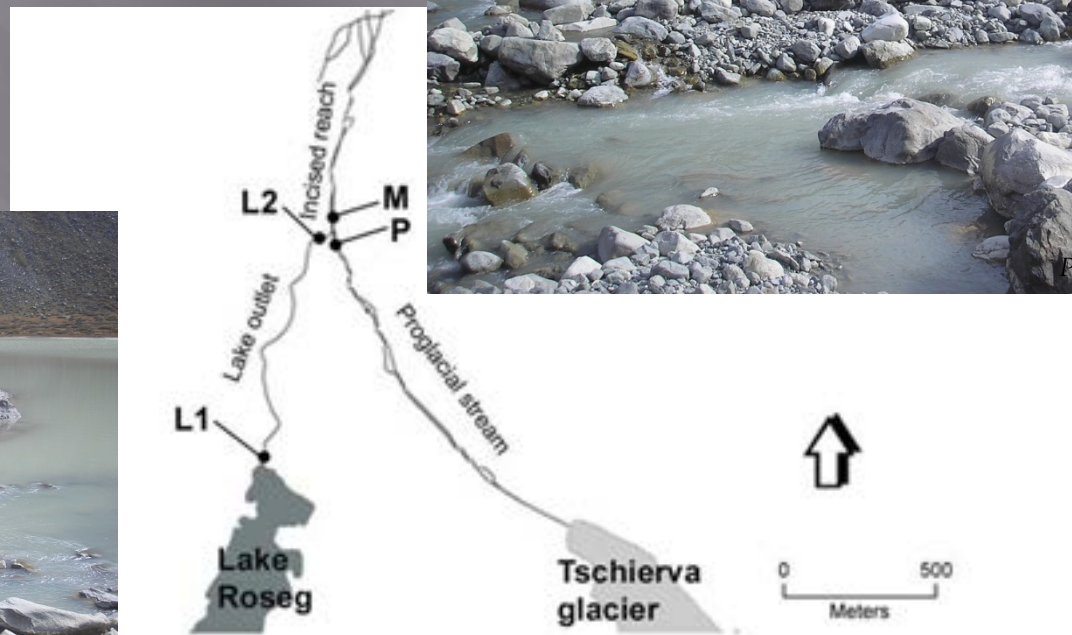
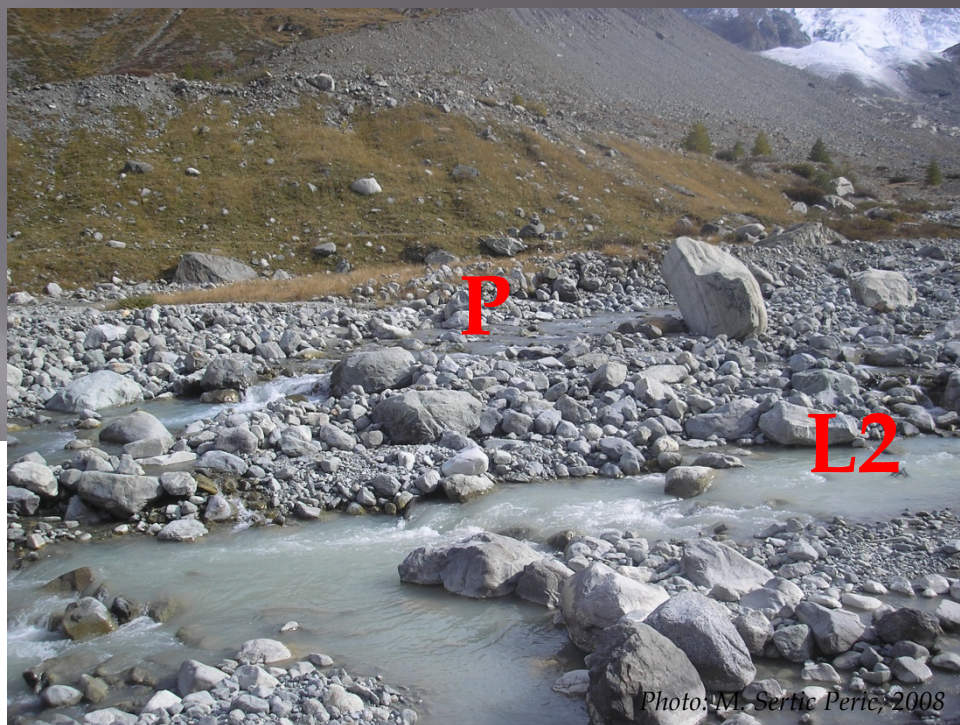
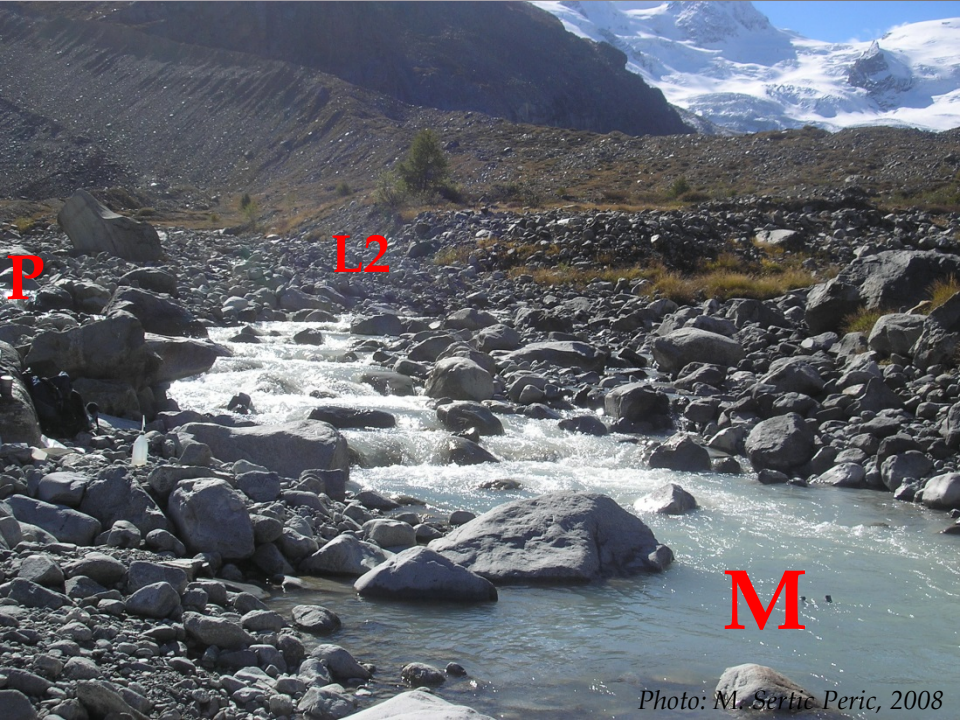
- okolišne promjene uzrokovane klimatskim promjenama odražavaju se na hidromorfološka i fizikalno-kemijska obilježja ledenjačkih potoka te na prostorno-vremenske trendove drifta pripadajućih bentoskih beskralježnjaka

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA





Data sources: Vector25©2008, GG25©2007, swisstopo (reproduced with permission of swisstopo / JA082266)



data sources: Vector25©2008, GG25©2007, swisstopo (reproduced with permission of swisstopo / JA082266)

Ciljevi istraživanja:

1. PROSTOR - usporediti trendove u sastavu i gustoći (tj. raznolikosti i brojnosti) beskralježnjaka u bentosu i driftu između različitih tipova ledenjačkih potoka koji su pod utjecajem naglih klimatskih i okolišnih promjena;
2. VRIJEME – opažene prostorne trendove u sastavu i gustoći (tj. raznolikosti i brojnosti) beskralježnjaka u bentosu i driftu usporediti sezonski tijekom jedne godine (2008/2009) i između dva vremenska razdoblja (1997/1998 i 2008/2009).



Uzorkovanje:

Mjesečno uzorkovanje drifta i bentosa:

(a) travanj 1997 – travanj 1998
(izostaju studeni 1997 te veljača i ožujak 1998);

(b) listopad 2008 – kolovoz 2009
(izostaju travanj i srpanj 2009).

L1 i L2 nisu uzorkovane tijekom 1997/1998

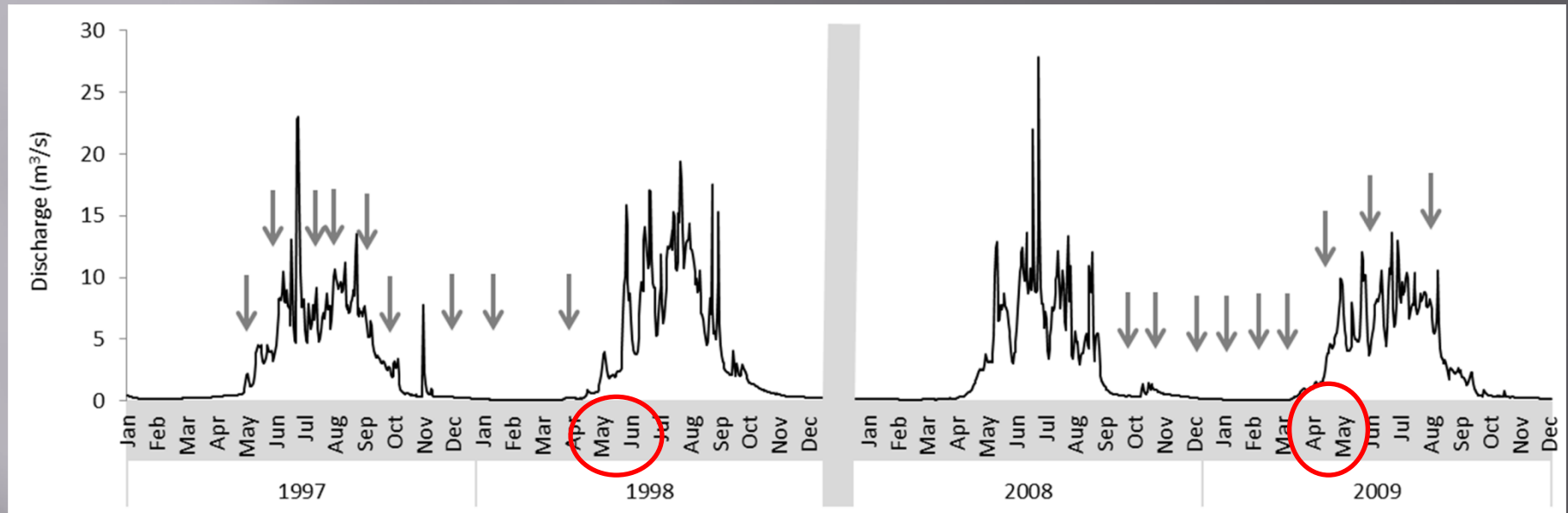


Photo: M. Sertic Peric, 2008



Photo: M. Sertic Peric, 2008

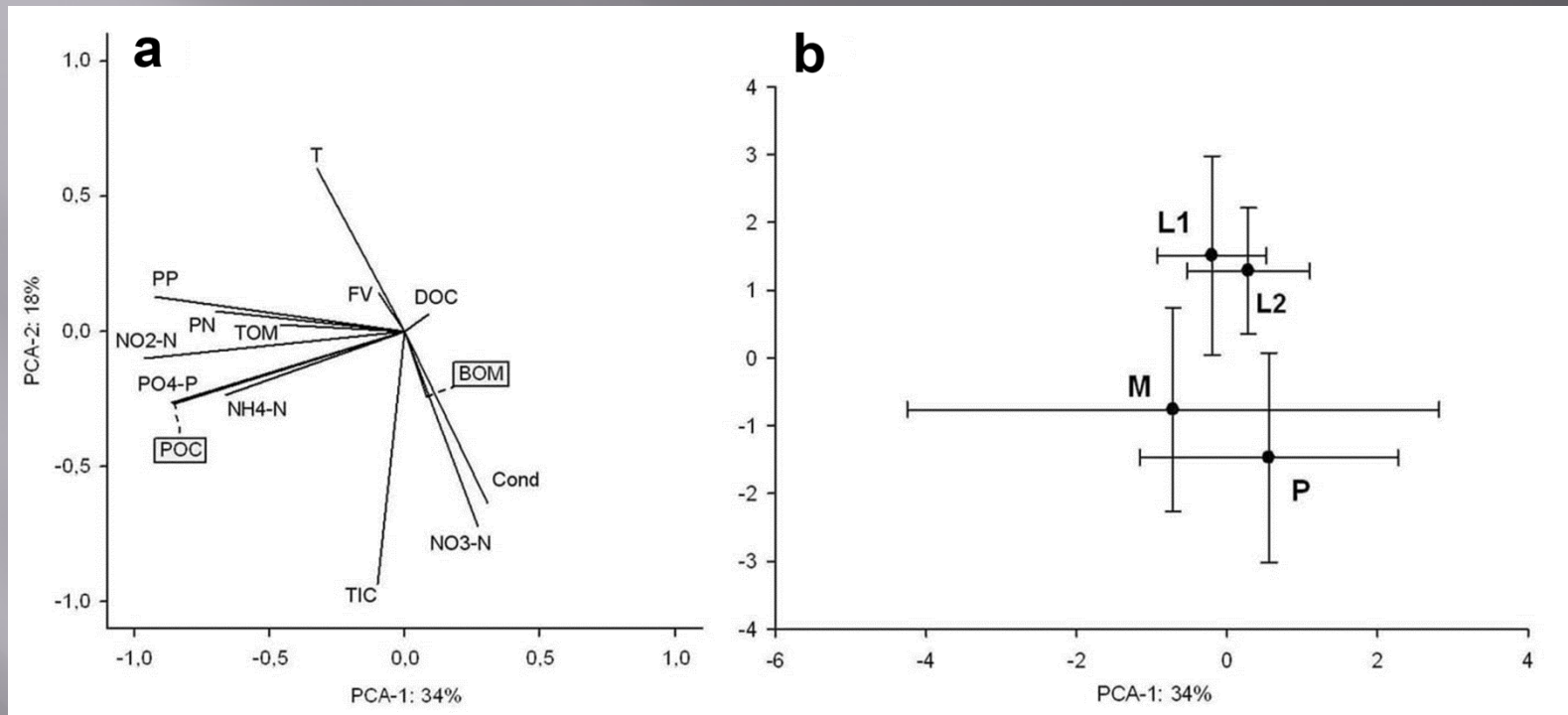
3. REZULTATI



- porast proljetnog protoka ("spring runoff ") nastupa ranije 2008/2009 vs 1997/1998
- 1997/1998 vs 2008/2009 → K-W test, $p > 0.05$
- sezonske razlike (K-W test, $p < 0.001$):

ZIMA ≠ PROLJEĆE/JESEN ≠ LJETO

2008/2009



- proglacijalni potok → najizraženiji utjecaj ledenjaka
- sezonske razlike - snažnije izražene na M i P vs L1 i L2

1997/1998 vs 2008/2009

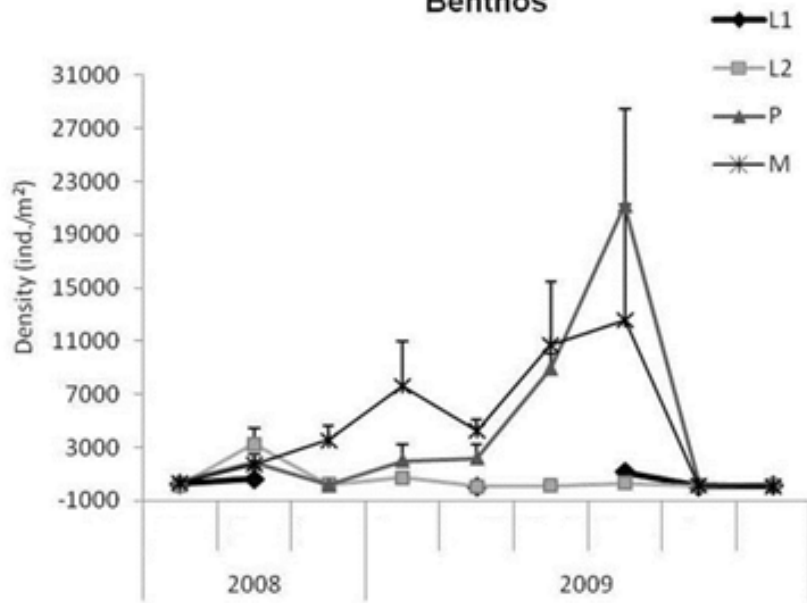
Table 1. Characterization of the study sites as shown by various physico-chemical water parameters measured during 1997/1998 and 2008/2009. Sample size (n) is indicated in parentheses below the site name; other sample sizes are indicated within the table beside the means in parentheses. The lake outlet was not sampled in 1997/1998. Coefficient of variation (CV) is expressed in percent (%).

						Nitrate	Particulate phosphorus	Dissolved organic carbon	Transported organic matter	Benthic organic matter
				Temperature	Conductivity	NO ₃ -N	PP	DOC	TOM	BOM
Year	Reach	Site		(°C)	(µS/cm)	(µg N/ L)	(µg P/L)	(mg C/L)	(g/100 m ³)	(g/ m ²)
2008/2009	Lake outlet	L1	MEAN	3.9	40.6	257	8.6	0.99	0.50	2.32
		(n = 6)	SD	2.5	18.9	13	9.5	0.37	0.37	3.61
			CV	65.8	46.6	5.1	110.9	36.7	73.2	155.6
		L2	MEAN	2.8	53.0	248	4.7	1.55	0.61	0.26
		(n = 9)	SD	2.8	17.6	13	4.1	1.50	0.52	0.12
			CV	100.4	33.2	5.2	86.8	96.8	85.5	47.4
	Proglacial	P	MEAN	2.0	94.7	342	12.8	1.41	14.60	1.07
		(n = 9)	SD	1.5	36.5	58	31.2	1.45	41.58	1.42
			CV	73.3	38.5	16.9	244.0	102.3	284.6	133.2
	Main channel	M	MEAN	2.2	64.8	285	376.7	1.56	8.48	2.10
		(n = 9)	SD	1.6	27.4	43	778.0	1.66	23.27	1.88
			CV	75.0	42.4	15.2	206.5	105.8	274.5	89.3
1997/1998	Proglacial	P	MEAN	0.6	62.8	227	69.0	0.30	2.18 (n = 6)	2.08 ^a
		(n = 10)	SD	0.4	31.8	24	88.0	0.20	5.21	1.58 ^a
			CV	66.7	50.6	10.6	127.5	66.7	238.6	76.0
	Main channel	M	MEAN	1.6	54.8	199	40.3	0.34	4.64 (n = 10)	2.68 ^a
		(n = 12)	SD	1.4	17.5	42	44.5	0.20	7.28	1.61 ^a
			CV	87.5	31.9	21.1	110.4	58.8	156.8	60.1

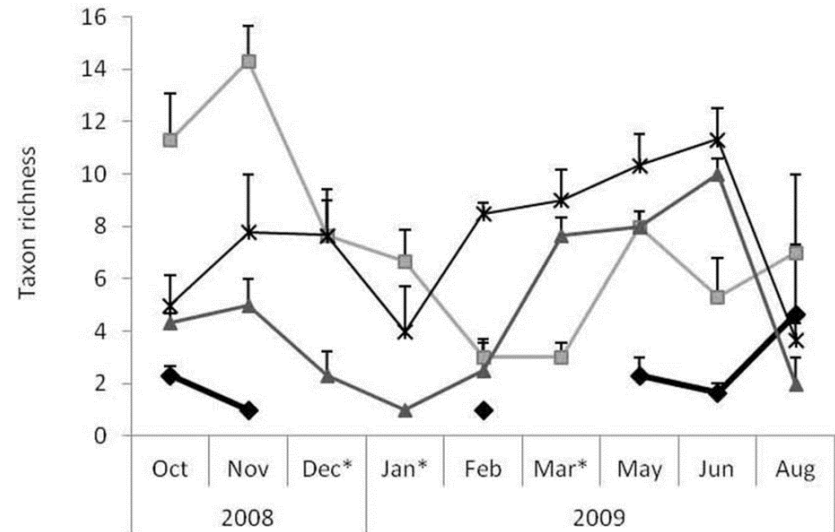
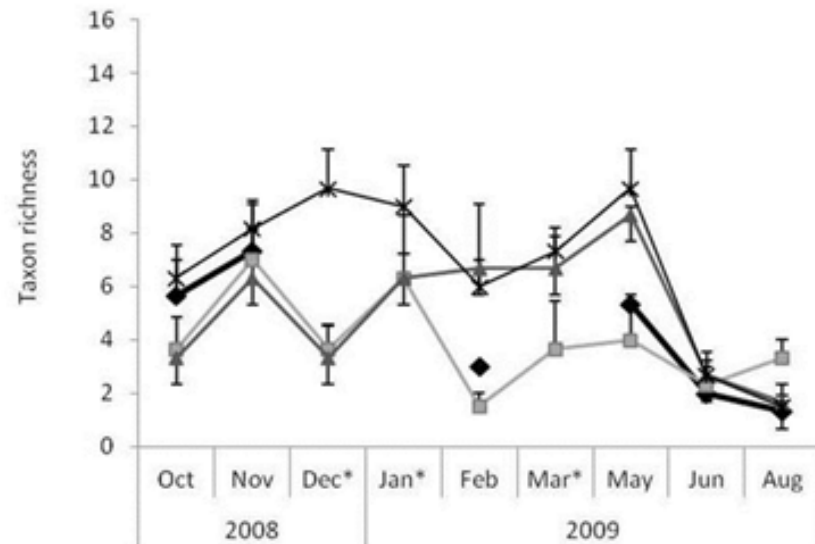
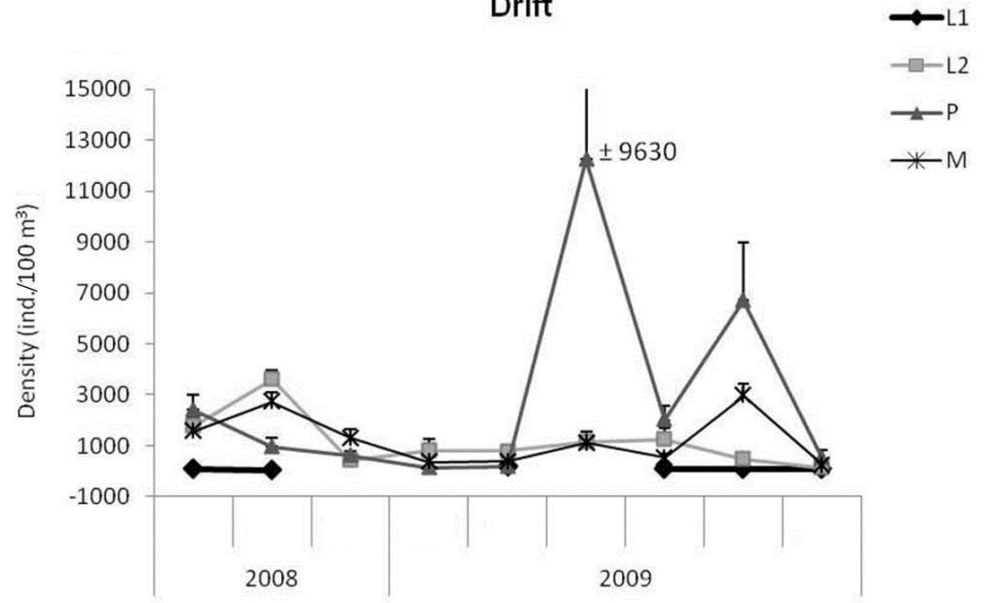
^a Data source: Zah (2001)

2008/2009

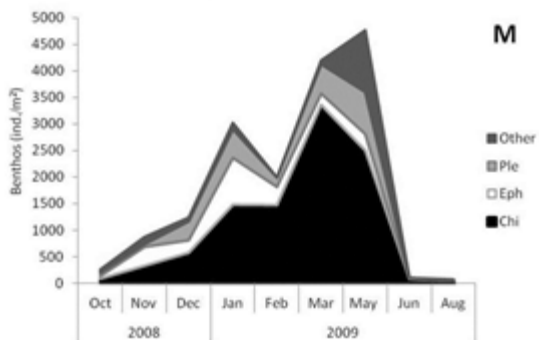
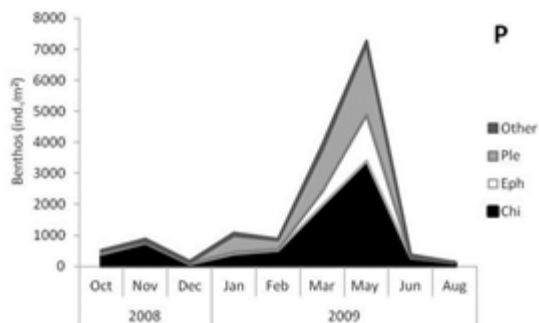
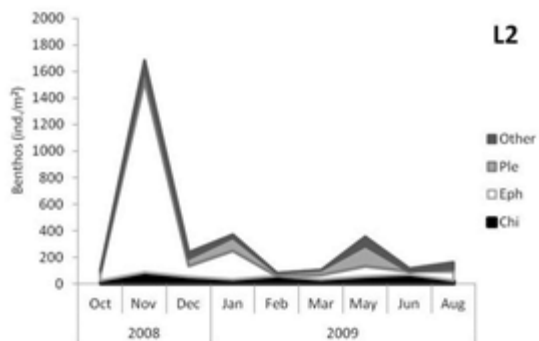
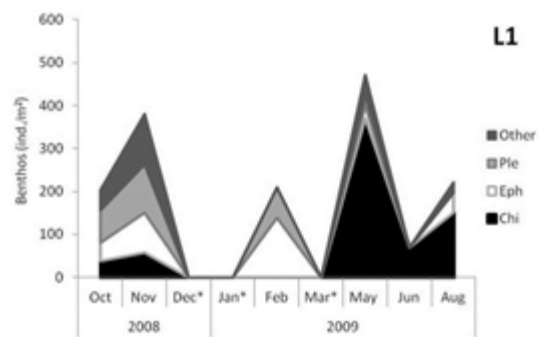
Benthos



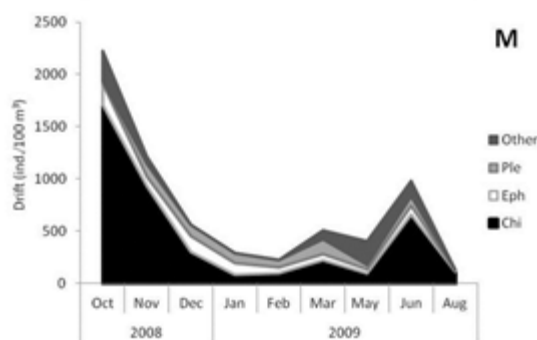
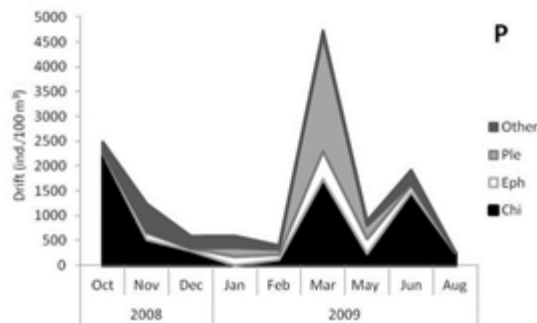
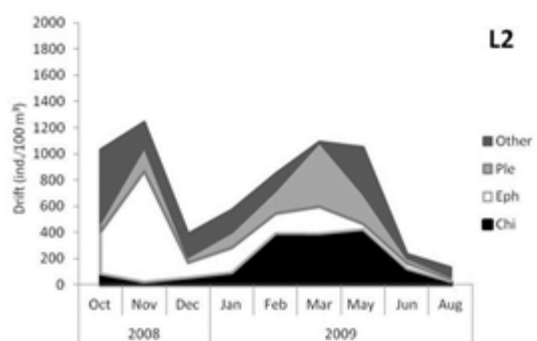
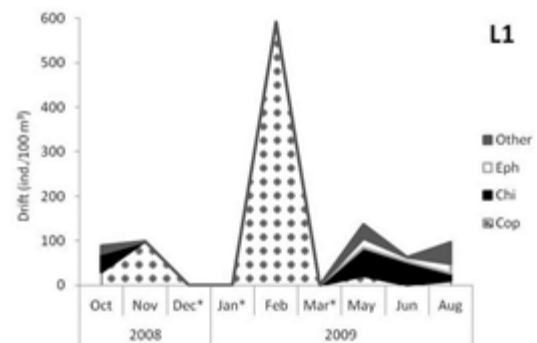
Drift

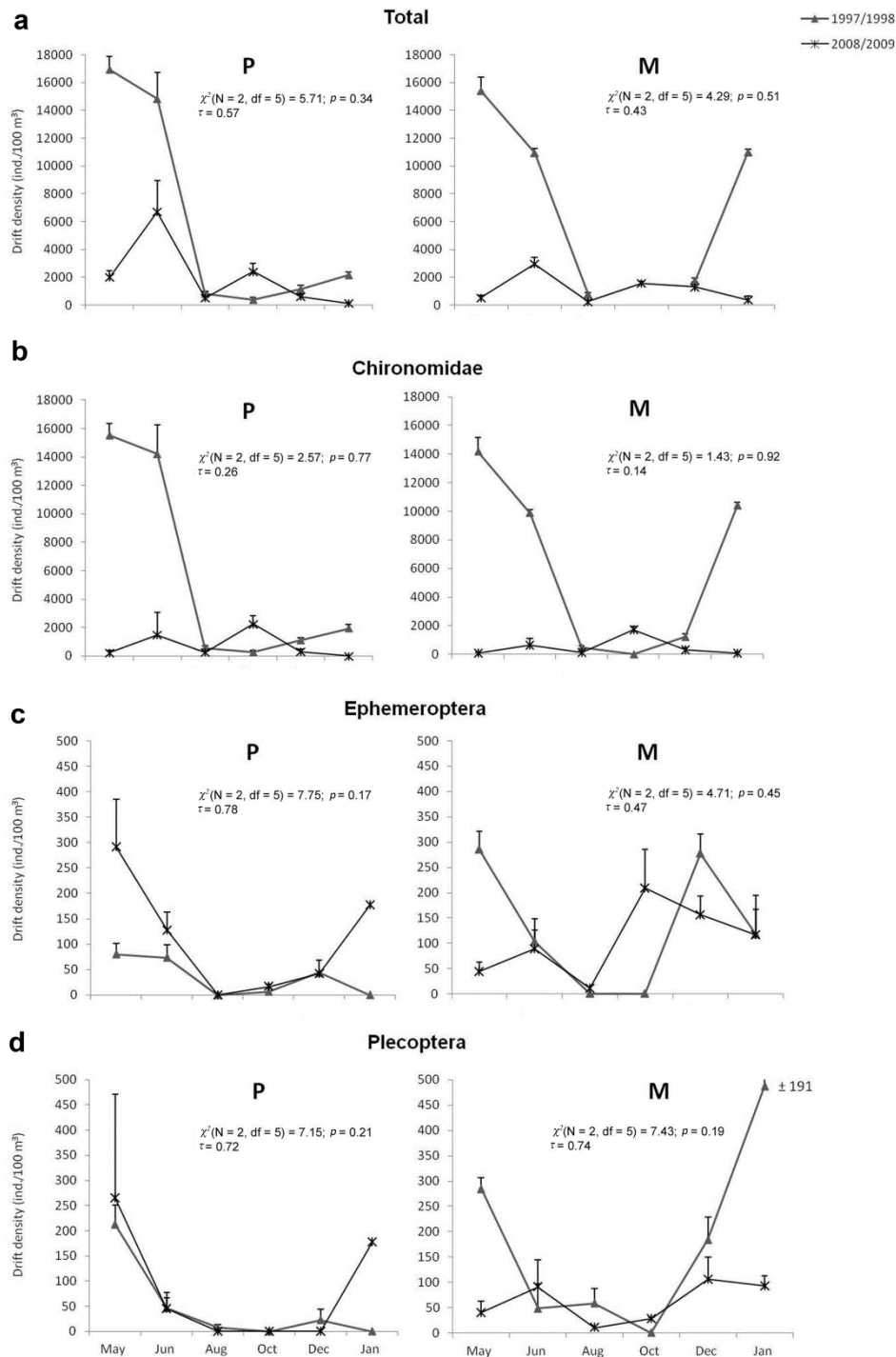


Benthos



Drift





TOTAL:

- bez značajnih sezonskih razlika

-Eph & Ple – usklađeni trendovi između vremenskih razdoblja

-Chi – neusklađeni trendovi

IZDVOJENI MJESECI:

- total, Chi & Eph
(Wilcoxon matched pairs test, $p < 0.05$)

- Ple
(Wilcoxon matched pairs test, $p > 0.05$)

3. ZAKLJUČAK

?!

- Topljenje, smanjivanje, povlačenje ledenjaka →
- Postupno slabljenje ledenjačkog utjecaja →
- Povišenje temperature vode →
- Svojte prilagođene na hladnoću (Chi) uzmiču bliže ledenjaku, da bi susrele što optimalnije uvjete za život i zadovoljile svoje zahtjeve spram staništa → smanjuje im se broj u bentosu i driftu u nizvodnim staništima

?! Utjecaj klimatskih promjena ili slučajna razlika među odabranim godinama?!

?!

- Eph & Ple - povišene gustoće drifta u 2008/2009 → oslabljen ledenjački utjecaj otvara nove ekološke niše za ove svojte

?!

...trendovi bentosa i drifta ledenjačkih potoka rezultat su složenih interakcija između različitih abiotičkih i biotičkih čimbenika (temperaturnih gradijenta, tipova potoka, protoka i brzine strujanja vode te svojstama specifičnih etoloških i fizioloških prilagodbi, odnosno prilagodbi životnih strategija i cikusa...



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Government
Excellence Scholarships
for Foreign Scholars and Artists



HVALA...