

МИКРОБИОЛОГИЈА



Микроорганизмите - космополитски организми

за многу од нив водата претставува природно живеалиште.

- постојано присутни во акватичните екосистеми како
- примарни редуценти и како продуценти на органска материја.

▣ Низ биосферата органската материја постојано се трансформира.

Клучна компонента се микроорганизмите (бактериите имаат најзначајна улога)

- имаат главна улога во процесот на трансформација (декомпозиција, разградување) на органската материја и
- во функционирањето на екосистемот во целина.

показатели за разновидните и специфични текови на биохемиските процеси.

▣ Тие се првичен показател за еутрофикацијата.

▣ Нивното познавање претставува сигурен показател за утврдување и прогнозирање на состојбата на водните екосистеми,

▣ со цел за зачувување и заштита на нивниот квалитет.

Бактериите се природни компоненти во акватичните екосистеми

Бројни и разновидни организми кои имаат големо влијание врз процесите кои се јавуваат во акватичните екосистеми,

- трансформација на јаглерод, водород, фосфор, азот и сулфур.
- влијаат врз квалитетот на водата преку контролирањето на количината на кислород и другите елементи во водата,
- предизвикуваат болести кај организмите и кај луѓето.

Тие се главни организми кои иницираат распаѓање на интродуциран органски отпад, вклучувајќи ги и јаглеводородите како и метаболитичките меѓупроизводи.

Од тука, следењето на микробиолошкиот квалитет на водата е од суштинско значење за управување и заштита на водните ресурси.

- Бактериите се идеални сензори за индикација на микробиолошко загадување на површинските води.

Испитувањето на микробиолошките стандарди за квалитет

(индикатори за фекално, органско загадување и др. индикатори)

при мониторинг на квалитетот на површинските води наменети за вода за пиење, наводнување, капење и сл., **е задолжително според:**

- Европските директиви за вода за пиење и за вода за капење (EU-Surface&Drinking Water Directive 75/440/EEC, 2006/7/EC, EU-Bathing Water Quality Directive 2006/7/EC),
- Новите стручни предлози на ЕУ (Kavka& Poetch, 2002),
- Светската здравствена организација СЗО (WHO):
 - Упатство за безбедна употреба на отпадни води и екскрети во земјоделството и аквакултурата,
 - Препораките за вода за наводнување 1992..

Во комплексната проценка за состојбата со квалитетот на водата микробиолошките показатели имаат многу значајно место.

Бактериите се идеални сензори за индикација на загадувањата на површинските водни тела бидејќи тие први и брзо одговараат на променетите услови на животната средина.

Дури и кога биолошкиот и хемискиот квалитет на водата е прифатлив, микробиолошките параметри можат да покажат сериозно антропогено влијание кое се карактеризира со голема бактеријална бројност.

Испитувањето на микробиолошкиот квалитет на водата е задолжително

- од аспекти поврзани со нејзината употреба, на пр.

за пиење, рекреација, рибарство, наводнување,

или за други економски цели.

Видови на бактериски индикатори (од санитарен и еколошки аспект)

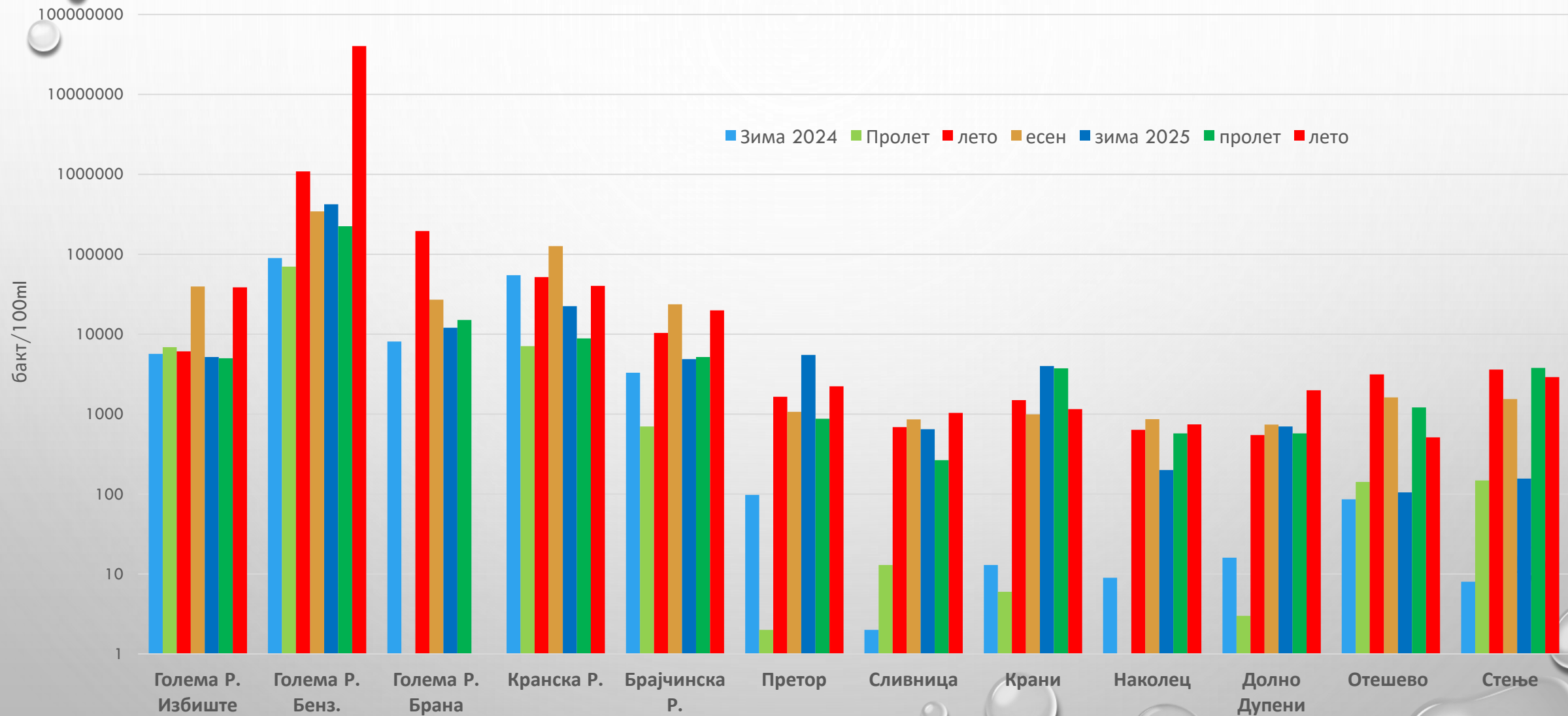
1. Параметри од санитарен аспект - Индикатори за фекално загадување (колиформни бактерии, фекални индикатори):

- вкупен број на колиформни бактерии,
- **enterococci** (фекални стрептококи),
- *Escherichia coli*,

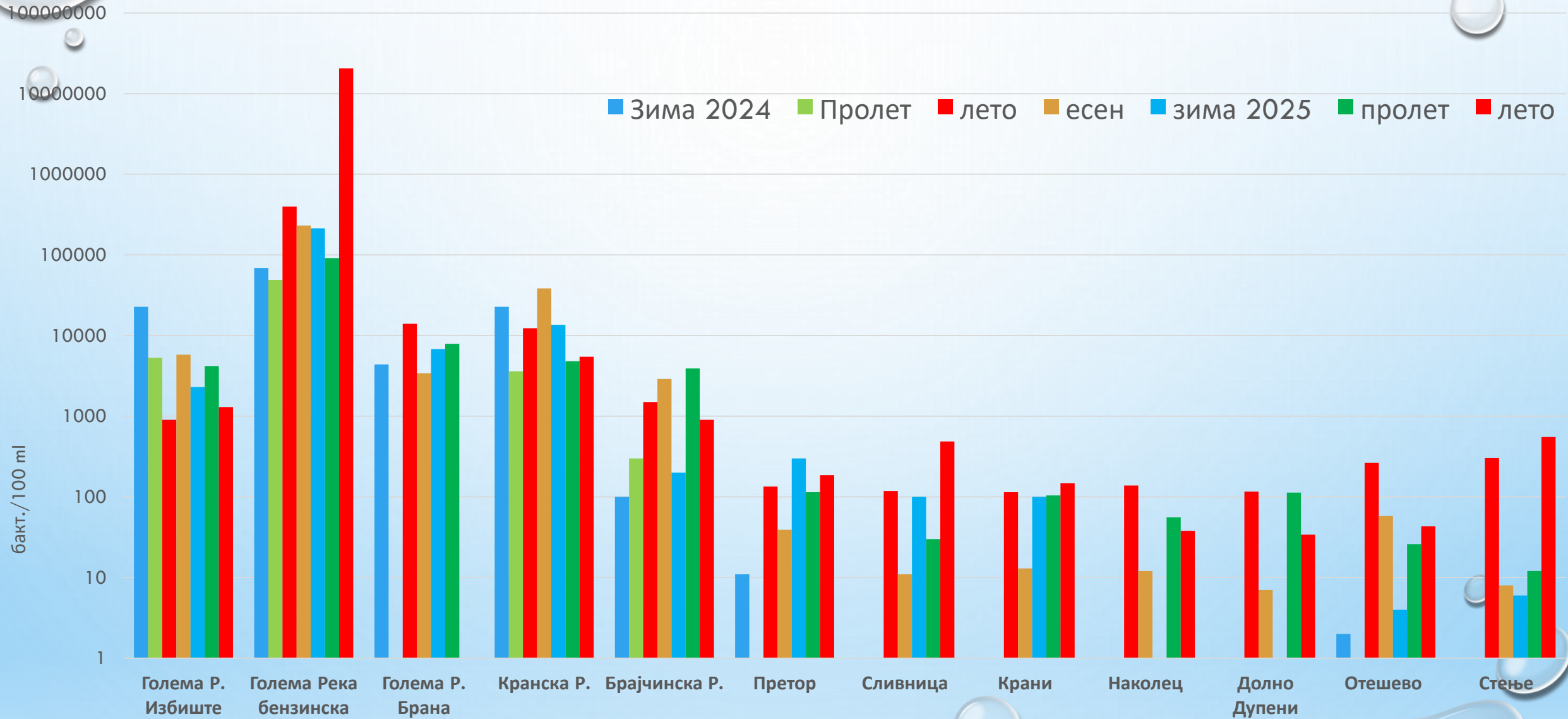
2. Параметри од еколошки аспект (физиолошки групи на бактерии) кои укажуваат на специфичноста на органското загадување:

- хетеротрофни (сапрофитни, органотрофни),
- протеолитички,
- амилолитички,
- липолитички,
- фосфо-минерализаторни бактерии,

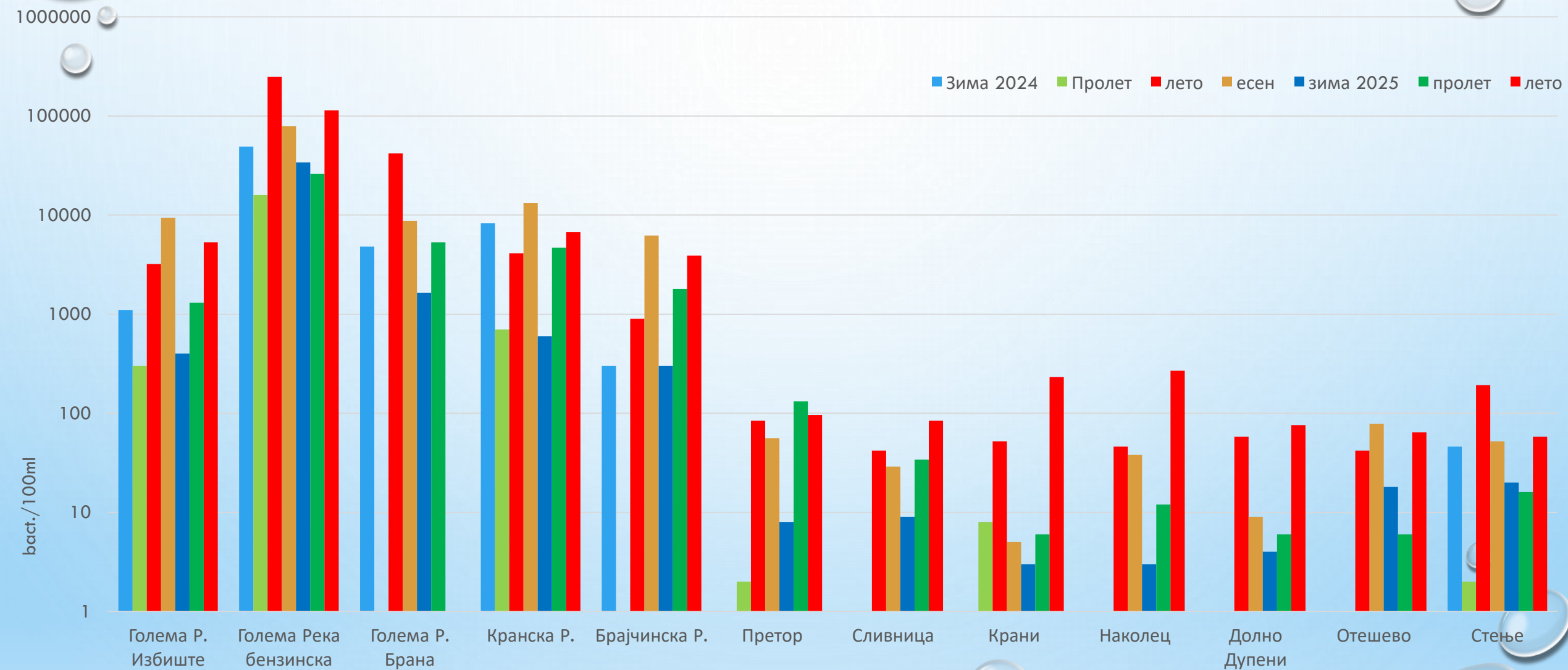
Вкупни колиформни бактерии



Escherichia coli



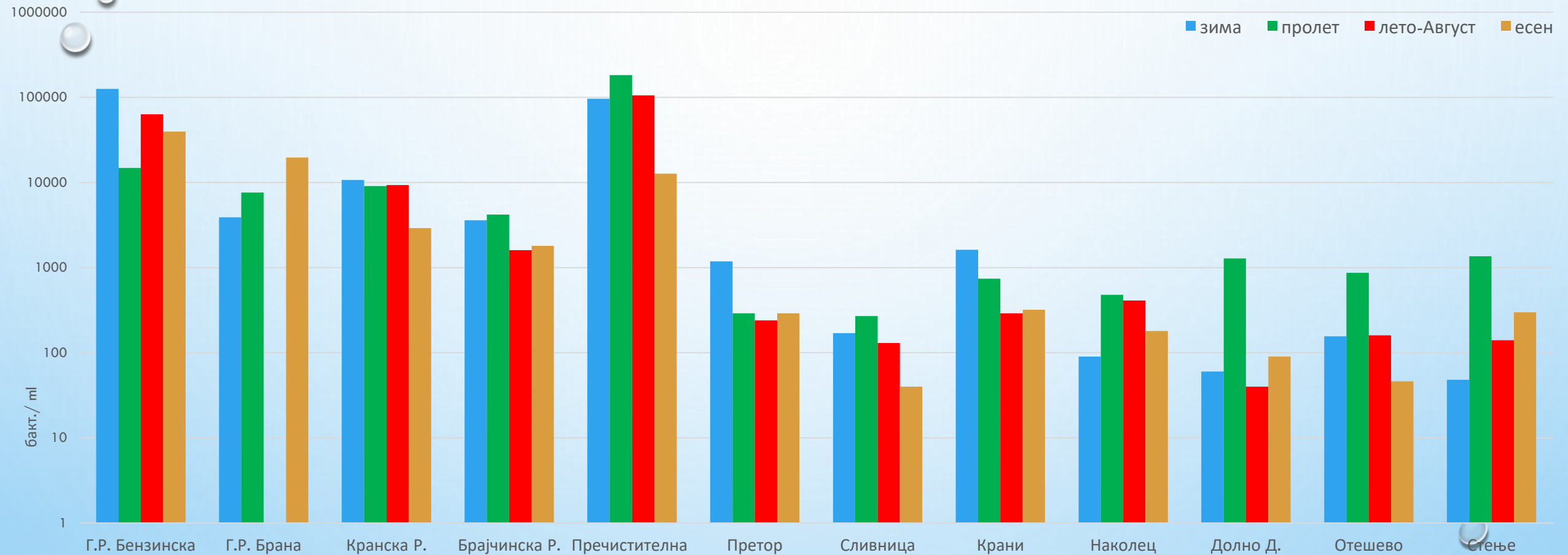
Ентерококи



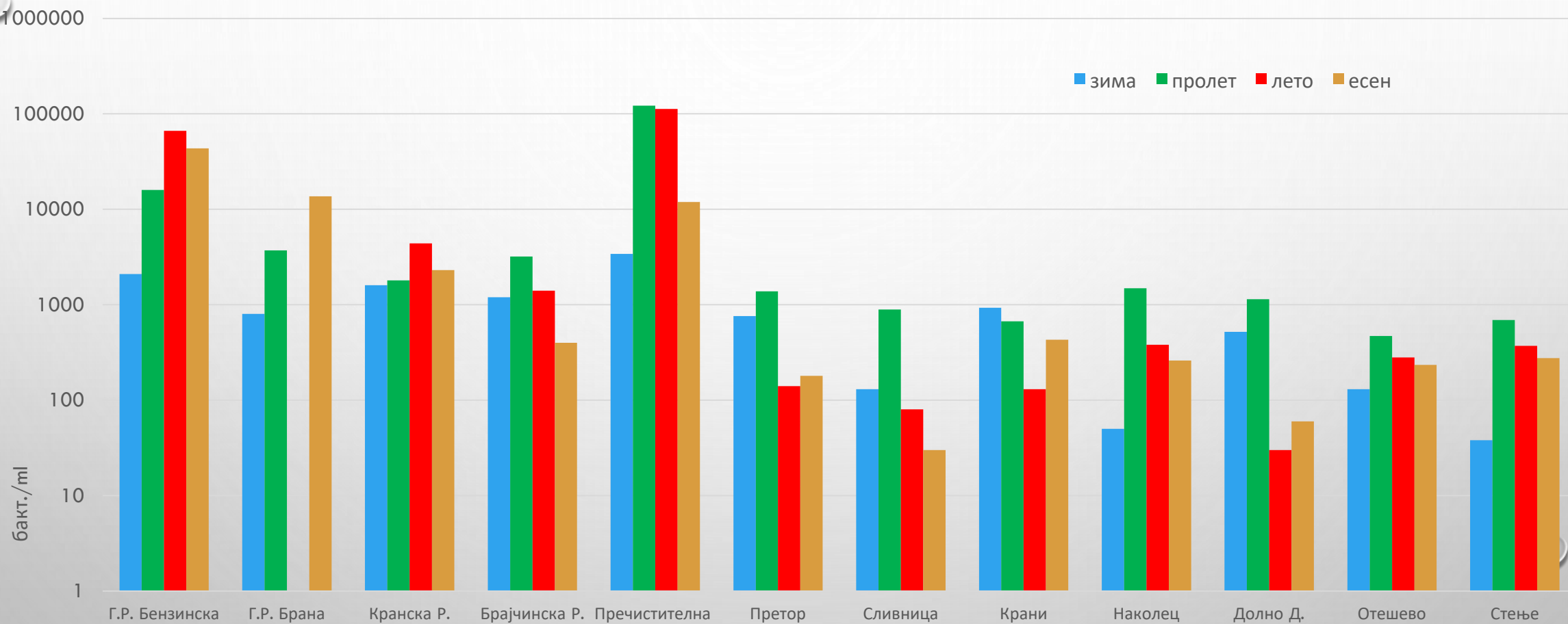
Хетеротрофни (органотрофни балктерии)



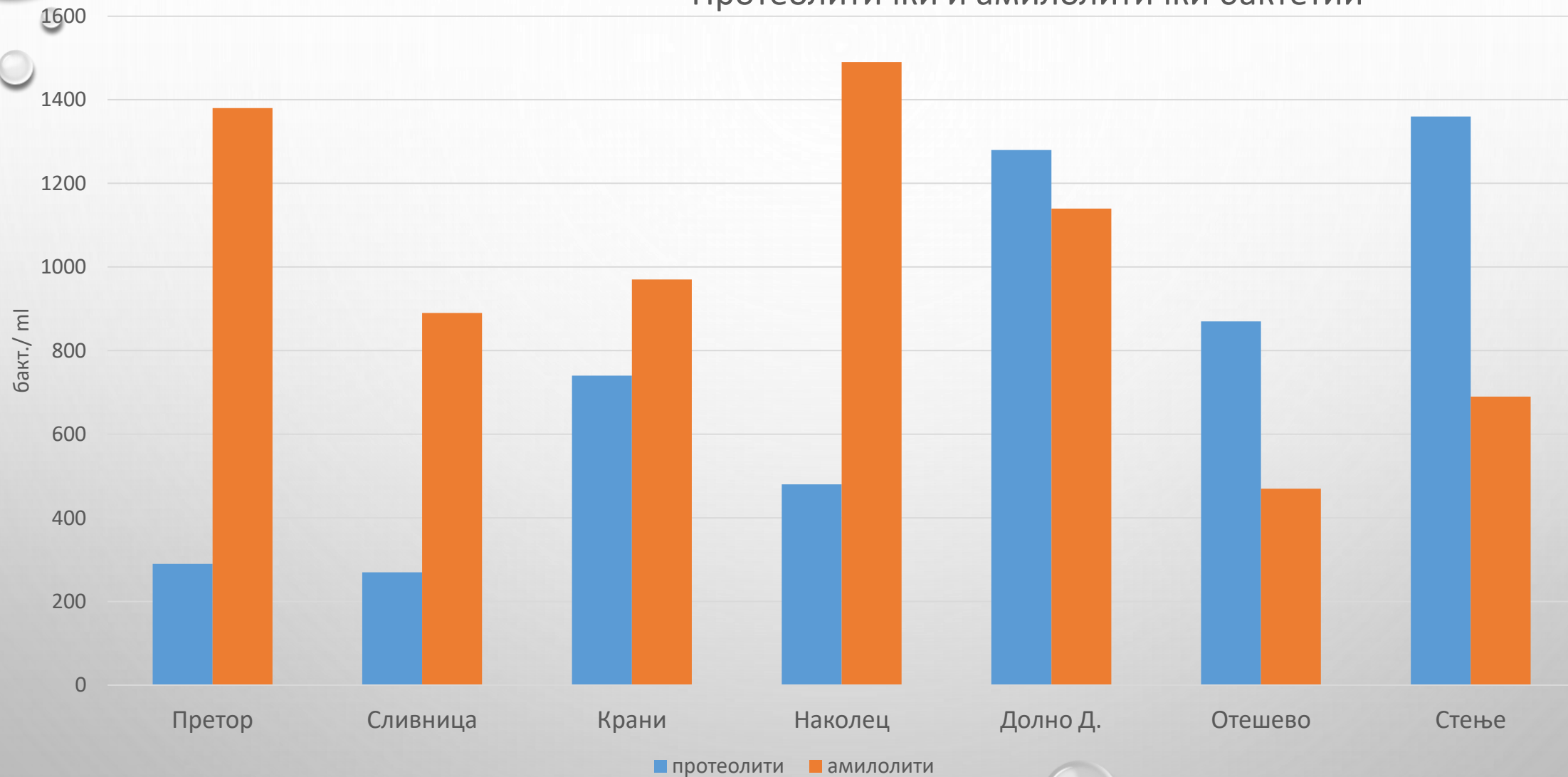
Протеолитички бактерии



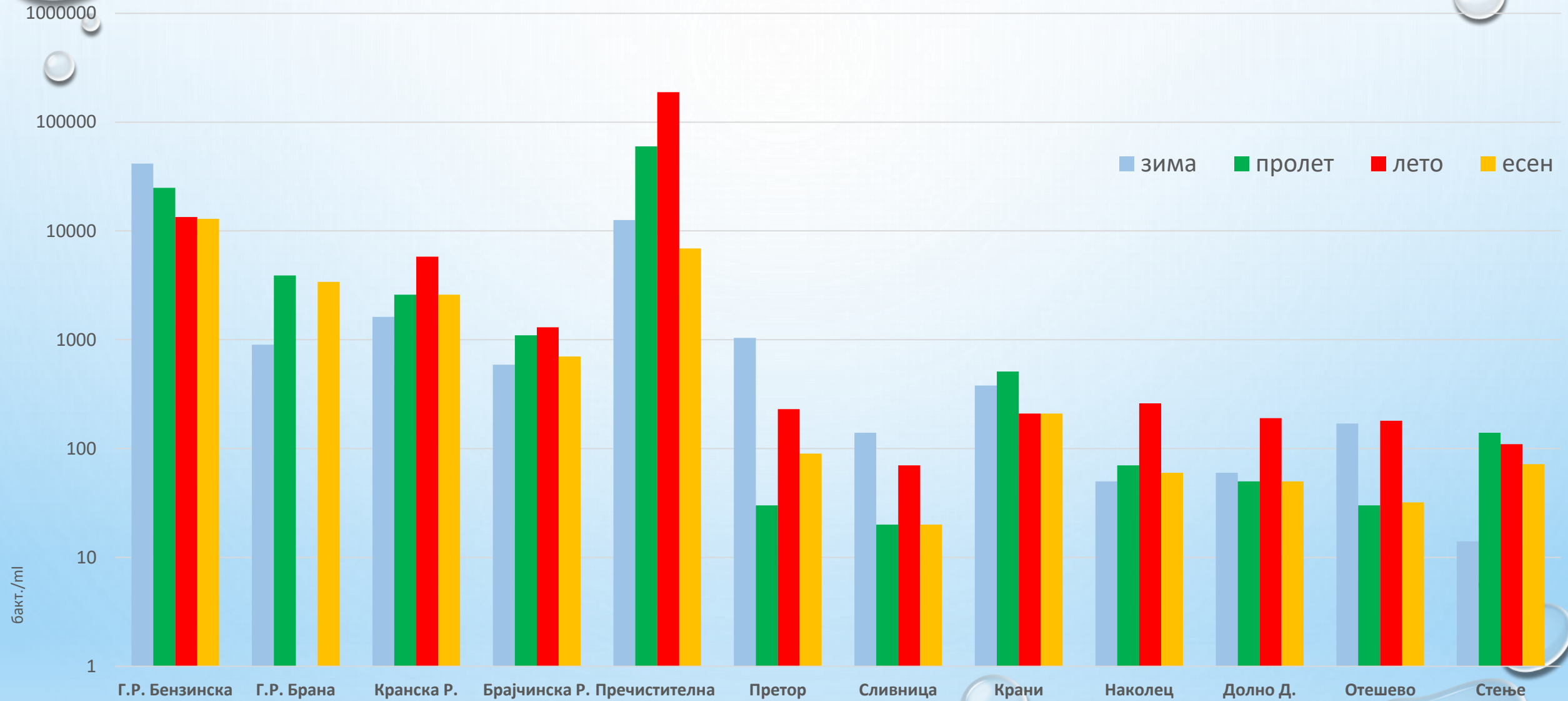
Амилолитички бактерии



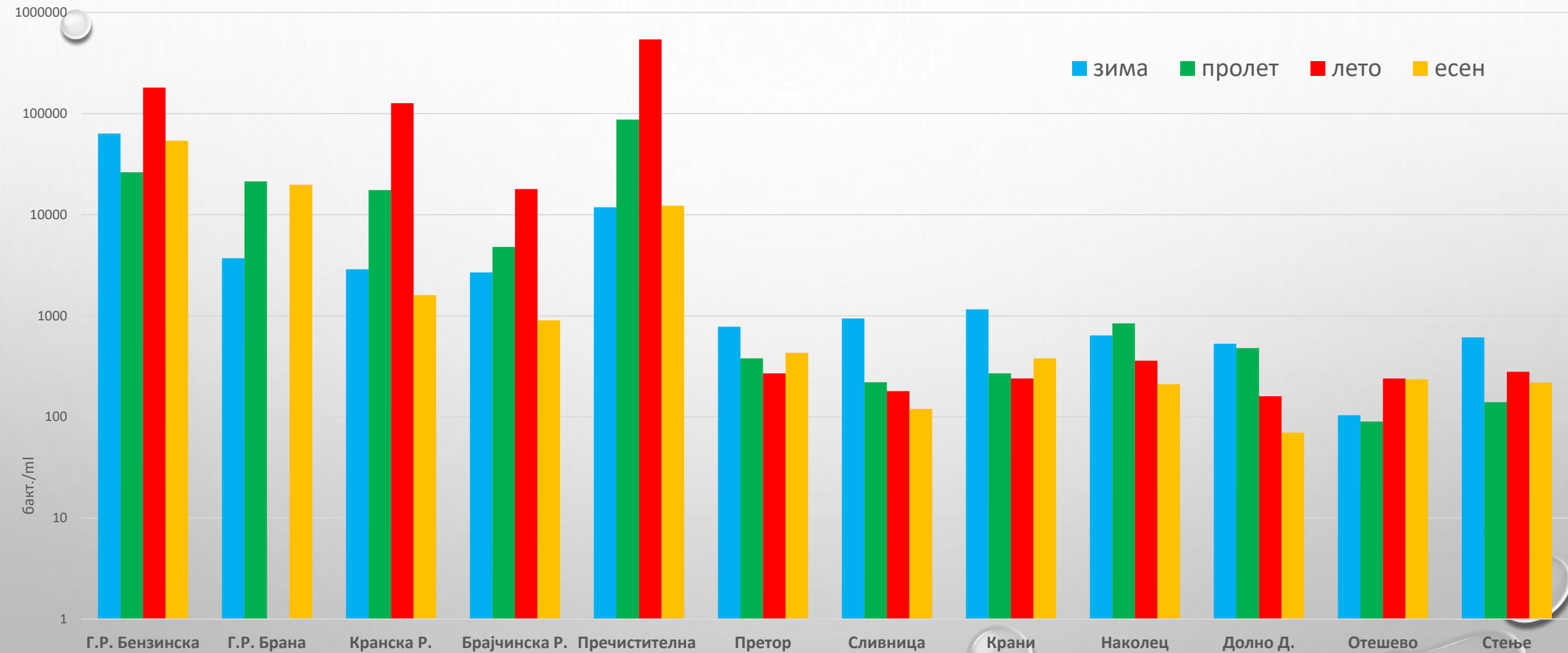
Протеолитички и амилолитички бактетии



Липолитички бактерии



Фосфоминерализаторни бактерии



ВКУПНИ КОЛИФОРМНИ БАКТЕРИИ

КЛАСИФИКАЦИЈАТА НА ВОДАТА Е ИЗВРШЕНА СПОРЕД ЕВРОПСКИТЕ ДИРЕКТИВИ И НАЈНОВАТА КЛАСИФИКАЦИЈА ДАДЕНА ОД ЕКСПЕРТИ ЗА МИКРОБИОЛОГИЈА НА УНИЈАТА (КАВКА& РОЕТSCH, 2002),

	Зима 2022	Пролет	лето	есен	зима 2023	пролет	лето	есен
Голема Р. Бенз.	973000	123000	156000	235000	135000	165000	3750000	119000
Голема Р. Брана	83000	16000	/	104000	31000	23000	39000	19500
Кранска Р.	8100	21700	3800	26800	15500	8300	31800	15400
Брајчинска Р.	63500	3600	4600	7500	2900	1100	12300	3500
Претор	7500	100	350	3000	135	60	3250	152
Сливница	1500	0	60	2000	10	80	1700	4
Крани	61500	100	3300	800	26	260	900	58
Наколец	4500	200	450	2400	16	214	750	28
Долно Дупени	3500	150	24	1700	33	50	3400	22
Отешево	500	0	358	3	51	39	300	10
Стење	500	0	153	29	31	93	500	66
К1			23	23	25	24	97	25
К7			200	17	98	18	86	11
К15			1176	8	46	2	37	13
К25			594	17	69	15	29	18
Ц1			77	13	39	4	136	41
Ц5			131	25	34	65	248	52
Ц15			482	20	46	67	48	23

	Зима 2024	Пролет	лето	есен	зима 2025	пролет	лето
Голема Р. Избиште	5700	6900	6100	39700	5200	5000	38600
Голема Р. Бенз.	90000	70000	1091000	345500	422000	224500	40360000
Голема Р. Брана	8100	/	196000	27100	12100	15100	/
Кранска Р.	54700	7100	51900	126700	22500	8900	40350
Брајчинска Р.	3300	700	10400	23700	4900	5200	19900
Претор	98	2	1650	1071	5500	878	2232
Сливница	2	13	690	859	650	266	1038
Крани	13	6	1498	997	4000	3759	1158
Наколец	9	1	636	868	200	575	746
Долно Дупени	16	3	548	739	700	574	1993
Отешево	86	142	3152	1626	105	1212	512
Стење	8	148	3608	1544	156	3800	2910
К1	66	9	1068	525	18	2	711
К7	3	10	128	680	14	2	545
К15	4	14	1043	500	17	12	8900
К25	4	12	16	541	26	5	9850
Ц1	31	13	747	615	18	24	104
Ц5	5	11	2257	505	20	9	1150
Ц15	6	27	1344	529	24	7	175

ESCHERICHIA COLI

	Зима 2022	Пролет	лето	есен	зима 2023	пролет	лето	есен
Голема Р. Бенз.	45000	64000	87000	118000	76000	36000	398000	51000
Голема Р. Брана	31000	2000	/	8000	18000	17000	3000	5050
Кранска Р.	3200	8900	1200	17600	8100	7200	4400	9600
Брајчинска Р.	1400	1700	2700	800	1300	500	700	900
Претор	0	0	50	200	19	8	300	68
Сливница	0	0	5	100	2	22	49	1
Крани	1800	0	3200	0	9	164	185	12
Наколец	0	0	50	0	4	128	139	6
Долно Дупени	0	0	6	150	6	16	100	8
Отешево	0	0	2	0	3	3	11	2
Стење	0	0	9	1	2	58	69	19
К1	0	0	13	2	0	0	0	0
К7	0	0	52	3	0	0	0	0
К15	0	0	18	1	0	0	0	0
К25	0	0	2	2	0	0	0	0
Ц1	0	0	2	2	0	0	0	0
Ц5	0	0	120	1	0	0	0	0
Ц15	0	0	10	2	0	0	0	0

	Зима 2024	Пролет	лето	есен	зима 2025	пролет	лето
Голема Р. Избиште	22800	5300	900	5800	2300	4200	1300
Голема Река бензинска	69000	49000	398000	232000	213000	91500	20480000
Голема Р. Брана	4400	/	14000	3400	6800	7900	/
Кранска Р.	22800	3600	12300	38500	13600	4800	5450
Брајчинска Р.	100	300	1500	2900	200	3900	900
Претор	11	0	134	39	300	114	186
Сливница	0	0	118	11	100	30	488
Крани	0	1	114	13	100	104	147
Наколец	0	0	138	12	0	56	38
Долно Дупени	0	0	116	7	0	113	34
Отешево	2	0	264	58	4	26	43
Стење	0	0	304	8	6	12	551
К1	0	0	416	11	1	0	19
К7	0	0	12	8	0	0	13
К15	0	0	11	6	0	0	200
К25	0	0	0	5	0	0	0
Ц1	0	0	169	19	1	0	18
Ц5	0	0	529	17	1	0	100
Ц15	0	0	18	15	3	0	7

ЕНТЕРОКОКИ

	Зима 2022	Пролет	лето	есен	зима 2023	пролет	лето	есен		Зима 2024	Пролет	лето	есен	зима 2025	пролет	лето
Голема Р. Бенз.	74000	46000	67000	37000	49000	8000	128000	28000	Голема Р. Избиште	1100	300	3200	9400	400	1300	5300
Голема Р. Брана	3000	21000	/	13000	36000	300	2000	5100	Голема Река бензинска	49000	15900	248000	79000	34000	26000	114000
Кранска Р.	2600	2900	3600	5200	7400	700	600	4600	Голема Р. Брана	4800	/	42000	8700	1650	5300	/
Брајчинска Р.	1100	1800	2500	800	2300	200	200	3900	Кранска Р.	8300	700	4100	13200	600	4700	6700
Претор	100	100	650	1600	900	700	1200	70	Брајчинска Р.	300	0	900	6200	300	1800	3900
Сливница	0	50	600	350	50	250	350	47	Претор	0	2	84	56	8	132	96
Крани	400	400	400	200	650	900	700	56	Сливница	0	0	42	29	9	34	84
Наколец	0	0	1050	950	300	700	500	43	Крани	0	8	52	5	3	6	232
Долно Дупени	0	50	150	900	200	50	400	62	Наколец	0	0	46	38	3	12	268
Отешево	400	0	29	14	12	16	250	27	Долно Дупени	0	0	58	9	4	6	76
Стење	500	100	27	16	10	156	100	43	Отешево	0	0	42	78	18	6	64
К1	0	0	33	3	2	13	2	27	Стење	46	2	192	52	20	16	58
К7	0	0	22	4	0	8	7	28	К1	15	0	49	107	6	2	43
К15	0	0	8	12	0	6	2	32	К7	0	2	17	356	14	0	41
К25	0	0	3	4	2	11	4	16	К15	26	1	43	196	21	4	49
Ц1	0	0	31	0	0	2	2	29	К25	0	3	7	272	29	6	72
Ц5	0	0	73	2	4	9	2	31	Ц1	0	0	41	136	18	0	54
Ц15	0	0	7	6	2	21	7	28	Ц5	0	2	52	47	27	6	69
	0	0	7	6	2	21	7	28	Ц15	30	1	48	87	32	3	42

ХЕТЕРОТРОФНИ (ОРГАНОТРОФНИ БАЛКТЕРИИ)

	зима `22	пролет	лето	есен	зима `23	пролет	лето	есен
Голема Р. Бенз.	233600	361600	3142400	2038400	1180800	349600	921600	38336000
Голема Р. Брана	62400	81900	/	619600	174400	258400	273600	34600
Кранска Р.	79200	35800	203600	73800	31800	34900	398400	41600
Брајчинска Р	49800	17900	19800	16700	23200	9600	217600	19600
Претор	16720	890	2940	2920	56950	11560	10080	22640
Сливница	10760	930	1650	690	290	7260	8880	11920
Крани	18880	45600	1830	6860	9040	5840	6840	15120
Наколец	7680	31040	3590	3720	11040	6960	7760	10160
Долно Дуп.	21760	26240	2780	1290	3780	2960	5690	8350
Отешево	1742	1090	22320	1278	1592	554	1808	1052
Стење	824	1720	35270	1792	1496	4944	1396	1148
К1	96	420	690	718	338	428	1056	256
К7	138	840	740	842	316	368	1288	338
К15	294	1590	1060	1468	476	598	2158	368
К25	312	2740	950	1778	764	878	2320	730
Ц1	92	740	580	786	272	378	518	298
Ц5	72	780	11360	804	286	890	656	506
Ц15	874	1290	14160	1948	298	772	1034	762

	зима `24	пролет	лето	есен	зима `25	пролет	лето
Голема Изб.	21800	49600	524900	395200	19700	17900	59400
Гол. Р. Бенз.	8576000	894400	2454400	1282000	1194000	798000	41344000
Гол. Р. Брана	42700	/	395200	351200	26400	48900	/
Кранска Р.	18400	39700	456000	169400	12400	21900	26800
Брајчинска Р.	6800	13900	79700	122300	11600	8400	14600
Претор	3680	38180	8680	1970	101880	1380	6520
Сливница	1950	52120	3780	1250	18560	890	3970
Крани	3420	16730	3970	1180	172160	1480	3980
Наколец	1140	18760	8640	840	2080	680	1890
Долно Дуп.	1380	23400	3040	1250	5370	7950	6970
Отешево	3296	11080	6980	5090	1560	12180	2530
Стење	1904	13120	3920	1080	1990	5180	2860
К1	304	1696	1210	960	230	620	540
К7	202	1136	1670	870	570	930	6210
К15	416	2640	6180	940	940	2130	2230
К25	326	4224	2840	980	1490	5980	6930
Ц1	1986	5844	1930	1190	630	570	620
Ц5	638	1972	1570	1170	980	1680	4750
Ц15	336	1186	6490	1240	1320	3940	2940

