



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

MEDLABORATORIJSKA PRIMERJAVA

Zmrziščna točka mleka

NOVEMBER

2024

Spoštovani!

Zahvaljujemo se vam za udeležbo v medlaboratorijski primerjavi NOVEMBER 2024. Sodelovanje v medlaboratorijski primerjavi vam bo omogočilo ovrednotenje uspešnosti vašega dela, ter pridobitev podatkov za vzdrževanje sistema kakovosti v vašem laboratoriju. Na podlagi pridobljenih neodvisnih rezultatov zbranih v tem poročilu, lahko spremljate vaše procese, jih ovrednotite in navsezadnje tudi izboljšate.

V tem poročilu so zbrani rezultati vzorcev s serijsko številko: 5376-1124 za parameter ZMRZIŠČNA TOČKA MLEKA, ter so podani v obliki tabel in grafov.

Tabela 1: Uporabljena statistika

$povp = \frac{\sum x_n}{N}$	$povp$ = povprečna vrednost vzorca x_n = vrednost vzorca n N = število vzorcev
$ods = \bar{x}_n - ref$	ods = odstopanje povprečne vrednosti od referenčne vrednosti \bar{x}_n = povprečna vrednost vzorca ref = robustno povprečje vzorca
$Z - vrednost = \frac{\bar{x}_n - ref}{S}$	\bar{x}_n = povprečna vrednost vzorca ref = robustno povprečje vzorca S = standardni odklon referenčne vrednosti (ref)
	$ Z \leq 2,00$ zadovoljivo
	$2,00 < Z < 3,00$ vprašljivo
$ Z \geq 3,00$ nezadovoljivo	
$d = \frac{\sum(\bar{x}_n - ref)}{N}$	d = povprečje odstopanj x_n = vrednost vzorca n N = število vzorcev ref = robustno povprečje vzorca
$Sd = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}_n - ref)^2}{N}}$	Sd = standardni odklon odstopanj x_n = vrednost vzorca n N = število vzorcev ref = robustno povprečje vzorca
ref	Vrednost ref predstavlja robustno povprečje za posamezni vzorec in je izračunana po standardu ISO 13528 (Algorithm A) iz rezultatov vseh udeleženi laboratorijev po izločitvi osamelcev z metodo po Grubbs-u ($\alpha=0,05$)

Odgovorni za pripravo vzorcev in statistično obdelavo rezultatov:
Borut Kolenc, mag. inž. zoot.

Vodja laboratorija:
Dr. Petra Mohar Lorbeg

Tabela 2: Ugotavljanje osamelcev z metodo po Grubbs-u ($\alpha = 0,05$)

Laboratorij	Vzorec										n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											0
2											0
3											0
4											0
4											10
5											0
6											0
7											0
8											0
9											0
10											0
11											0
12											0
n	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	

Legenda:

n = število osamelcev

Tabela 3: Ponovljivost ($m^{\circ}C$)

Laboratorij	Vzorec (r)										N	Sr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	10	0,5
2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	10	0,4
3	0,0	1,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10	0,7
4	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	10	0,7
5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	0,5
6	1,0	0,0	1,0	2,0	0,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,0	10	0,7
7	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10	0,5
8	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10	0,5
9	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	10	0,5
10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	10	0,4
11	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	10	0,7
12	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10	0,3
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
Sr	0,5	0,5	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,5	0,7	0,5		

Legenda:

r = ponovljivost; absolutna razlika med paralelkama

N = število meritev

Sr = standardni odklon ponovljivosti

Meja:

r (ISO 5764 / IDF 108 : 2009) = 4 $m^{\circ}C$

Tabela 4: Ponovljivosti (S_r) in obnovljivost (S_R) (ISO 5725-2:2019)

	Vzorec									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S_r ($m^{\circ}C$)	0,6	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
S_R ($m^{\circ}C$)	1,2	5,2	2,7	2,0	1,3	2,4	4,8	2,5	2,3	3,1

S_r ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	0,6
S_R ($m^{\circ}C$) medlaboratorijske primerjave	2,8

Tabela 5: Točnost (- m°C)

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	popv	527,5	537,0	505,0	522,5	509,0	474,5	555,0	541,5	518,5	501,0		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-0,1	-3,6	-3,5	1,7	-2,3	-3,1	-2,8	-1,5	1,1	-2,2	-1,6	1,8
	z-vrednost	-0,09	-0,86	-1,46	0,73	-1,45	-1,33	-0,85	-0,53	0,42	-1,27		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	popv	529,0	539,5	507,0	523,0	511,0	476,0	557,0	543,5	520,0	503,0		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	1,4	-1,1	-1,5	2,2	-0,3	-1,6	-0,8	0,5	2,6	-0,2	0,1	1,4
	z-vrednost	0,90	-0,26	-0,62	0,94	-0,21	-0,69	-0,24	0,15	0,99	-0,09		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	popv	527,0	542,5	510,5	518,0	512,0	478,0	559,0	544,0	515,0	503,5		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-0,6	1,9	2,0	-2,8	0,7	0,4	1,2	1,0	-2,4	0,3	0,2	1,6
	z-vrednost	-0,43	0,47	0,86	-1,18	0,42	0,18	0,36	0,32	-0,92	0,20		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	popv	538,5	554,5	515,0	530,5	518,5	481,0	572,0	559,0	528,0	511,0		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	10,9	13,9	6,5	9,7	7,2	3,4	14,2	16,0	10,6	7,8	10,0	3,7
	z-vrednost	7,23	3,39	2,77	4,13	4,47	1,47	4,29	5,42	4,05	4,61		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	popv	527,5	536,0	509,0	523,0	512,0	483,0	526,5	539,5	520,5	509,5		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-0,1	-4,6	0,5	2,2	0,7	5,4	-31,3	-3,5	3,1	6,3	-2,1	10,3
	z-vrednost	-0,09	-1,11	0,23	0,94	0,42	2,34	-9,46	-1,21	1,19	3,73		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	popv	526,5	545,0	508,5	519,0	511,0	477,0	558,5	544,5	516,5	503,0		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-1,1	4,4	0,0	-1,8	-0,3	-0,6	0,7	1,5	-0,9	-0,2	0,2	1,7
	z-vrednost	-0,76	1,08	0,02	-0,76	-0,21	-0,25	0,21	0,49	-0,34	-0,09		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	popv	526,5	537,0	505,5	521,0	510,0	475,5	554,0	540,0	517,0	501,5		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-1,1	-3,6	-3,0	0,2	-1,3	-2,1	-3,8	-3,0	-0,4	-1,7	-2,0	1,3
	z-vrednost	-0,76	-0,86	-1,25	0,09	-0,83	-0,90	-1,15	-1,04	-0,15	-0,98		

Se nadaljuje...

...nadaljevanje

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	povp	529,5	540,5	508,0	524,0	512,5	476,0	559,5	544,5	522,5	503,5		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	1,9	-0,1	-0,5	3,2	1,2	-1,6	1,7	1,5	5,1	0,3	1,3	1,8
	z-vrednost	1,24	-0,01	-0,19	1,37	0,73	-0,69	0,51	0,49	1,95	0,20		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	povp	527,5	537,5	508,0	521,5	512,0	478,0	555,5	543,0	516,0	501,5		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-0,1	-3,1	-0,5	0,7	0,7	0,4	-2,3	0,0	-1,4	-1,7	-0,7	1,2
	z-vrednost	-0,09	-0,74	-0,19	0,31	0,42	0,18	-0,70	-0,02	-0,54	-0,98		

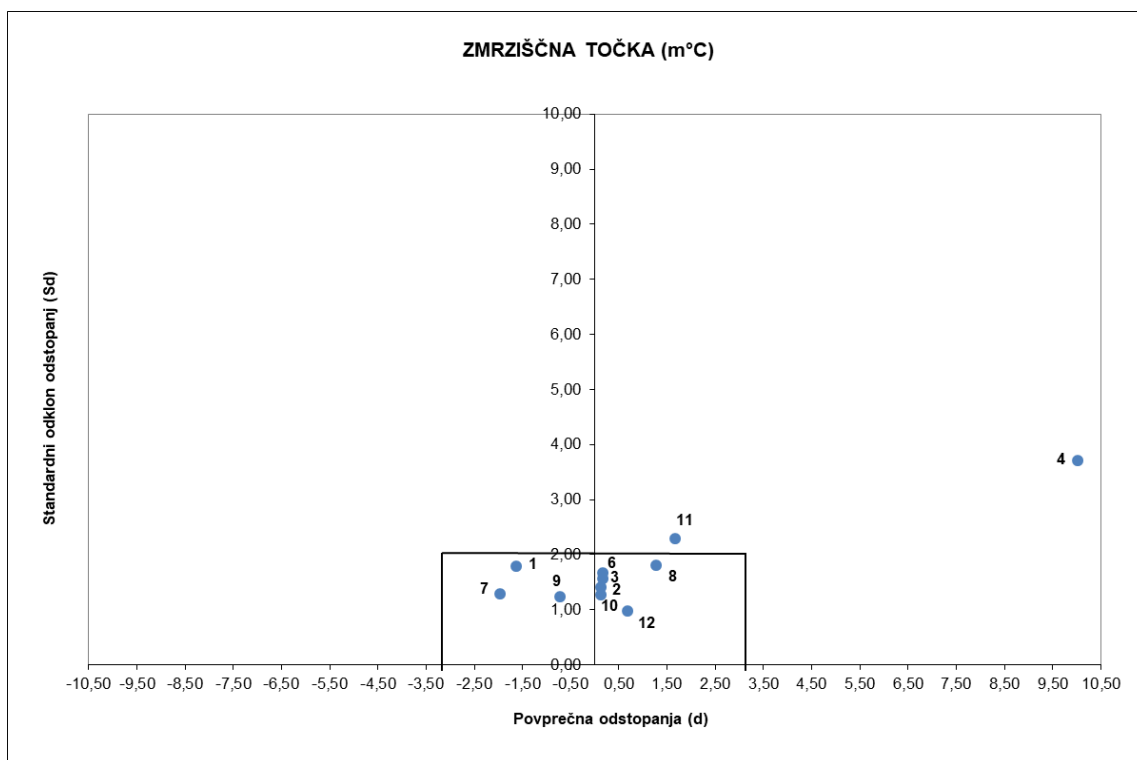
LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
10	povp	527,5	539,5	507,5	519,5	511,5	478,5	560,5	545,0	516,5	503,0		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	-0,1	-1,1	-1,0	-1,3	0,2	0,9	2,7	2,0	-0,9	-0,2	0,1	1,3
	z-vrednost	-0,09	-0,26	-0,41	-0,54	0,11	0,39	0,82	0,66	-0,34	-0,09		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
11	povp	530,0	546,0	510,5	520,0	513,0	478,5	560,0	548,0	516,0	502,5		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	2,4	5,4	2,0	-0,8	1,7	0,9	2,2	5,0	-1,4	-0,7	1,7	2,3
	z-vrednost	1,57	1,32	0,86	-0,33	1,04	0,39	0,67	1,68	-0,54	-0,39		

LAB	vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
12	povp	528,0	539,5	510,0	521,0	513,0	477,0	559,0	545,0	518,0	504,0		
	REF	527,6	540,6	508,5	520,8	511,3	477,6	557,8	543,1	517,4	503,2		
	S	1,5	4,1	2,4	2,4	1,6	2,3	3,3	2,9	2,6	1,7		
	ODS	0,4	-1,1	1,5	0,2	1,7	-0,6	1,2	2,0	0,6	0,8	0,7	1,0
	z-vrednost	0,24	-0,26	0,65	0,09	1,04	-0,25	0,36	0,66	0,23	0,49		

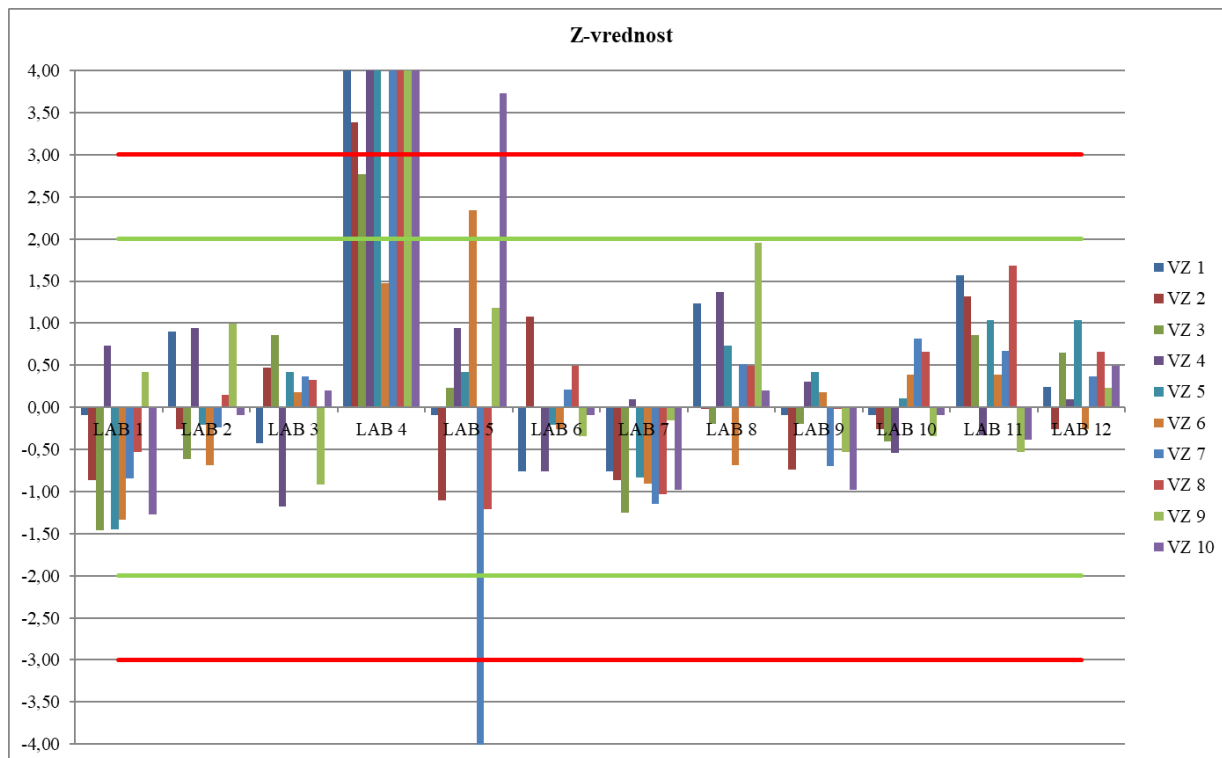
Meji: d = ± 3 m°C Sd = 2 m°C

Slika 1: Točnost - grafični prikaz (glej Tabela 5)



Meji: $d = \pm 3 \text{ m}^\circ\text{C}$, $Sd = 2 \text{ m}^\circ\text{C}$

Slika 2: Z-vrednost (glej Tabela 5)



Meje: $|Z| \leq 2,00$ zadovoljivo $2,00 < |Z| < 3,00$ vprašljivo $|Z| \geq 3,00$ nezadovoljivo