



INŠTITUT ZA MLEKARSTVO IN PROBIOTIKE
INSTITUTE OF DAIRY SCIENCE & PROBIOTICS

PROFICIENCY TESTING

Fat, Proteins, Lactose

MARCH

2025

Dear Sir/Madam!

Thank you for participating in the proficiency testing MARCH 2025. Participating in the proficiency testing will allow you to evaluate the performance of your work and obtain data for maintaining the quality system in your laboratory. Based on the independent results in this report, you can monitor, evaluate and ultimately improve your processes.

This report includes results of samples with serial number: 1167-0325 for parameter FAT, PROTEINS, LACTOSE in milk and they are presented in the form of tables and graphs.

Table 1: Used statistics

$mean = \frac{\sum x_n}{N}$	$povp$ = average sample value x_n = value of sample n N = number of samples
$diff = \bar{x}_n - ref$	$diff$ = deviation of sample value from reference value $\bar{x}_n$ = average sample value ref = robust average sample value
$Z - value = \frac{\bar{x}_n - ref}{S}$	$\bar{x}_n$ = average sample value ref = robust average sample value S = standard deviation of robust average sample value (ref)
	$ Z \leq 2,00$ satisfactory
	$2,00 < Z < 3,00$ questionable
	$ Z \geq 3,00$ unsatisfactory
$d = \frac{\sum(\bar{x}_n - ref)}{N}$	d = average of deviations x_n = value of sample n N = number of samples ref = robust average sample value
$Sd = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}_n - ref)^2}{N}}$	Sd = standard deviation of deviations x_n = value of sample n N = number of samples ref = robust average sample value
ref	Value ref represents robust average of each sample and it is calculated according ISO 13528 (Algorithm A) from results of all participating laboratories after excluding outliers according to Grubbs method ($\alpha=0,05$)

Responsible for sample preparation and statistical analysis of results:
Borut Kolenc, Msc anim. sci.

Head of the laboratory:
Dr. Petra Mohar Lorbeg

FAT

Table 2: Outliers detection according to Grubbs method ($\alpha = 0,05$)

Laboratory	Sample										n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											0
2											0
3											0
4											0
5											0
6											0
7											0
8											0
9											0
10											0
11											0
12											0
13											0
14											0
n	0	2	0	1	1	1	0	1	0	1	

Legend:

n = number of outliers

Table 3: Repeatability (g/100g)

Laboratory	Sample (r)										N	Sr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	10	0,00
2	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	10	0,00
3	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	10	0,01
4	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	10	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00
6	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01	10	0,01
7	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	10	0,01
8	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	10	0,01
9	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	10	0,01
10	0,03	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,05	0,10	0,04	10	0,02
11	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	10	0,01
12	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	10	0,01
13	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,01
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	10	0,00
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
Sr	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01		

Legend:

r = repeatability; absolute difference between two measurements of the same sample

N = number of measurements

Sr = standard deviation of repeatability

Limit:

$r = 0,040 \text{ g/100 g}$ (ISO 9622/IDF 141:2013)

Table 4: Accuracy (g/100 g)

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	Mean	2,970	2,800	3,830	3,165	3,670	4,240	2,470	3,560	2,315	4,105		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	0,012	0,007	0,028	-0,004	0,004	0,039	-0,004	0,026	0,010	0,029	0,015	0,015
	z-value	0,45	0,28	0,70	-0,18	0,16	0,84	-0,18	0,81	0,33	1,13		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	Mean	2,915	2,760	3,760	3,115	3,580	4,160	2,440	3,500	2,270	4,025		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,043	-0,033	-0,042	-0,054	-0,086	-0,041	-0,034	-0,034	-0,035	-0,051	-0,045	0,016
	z-value	-1,59	-1,28	-1,04	-2,29	-3,46	-0,87	-1,51	-1,03	-1,21	-1,97		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	Mean	2,940	2,790	3,740	3,190	3,675	4,170	2,465	3,530	2,300	4,080		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,018	-0,003	-0,062	0,021	0,009	-0,031	-0,009	-0,004	-0,005	0,004	-0,010	0,023
	z-value	-0,66	-0,11	-1,54	0,87	0,36	-0,66	-0,40	-0,11	-0,19	0,16		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	Mean	2,955	2,810	3,780	3,180	3,680	4,160	2,485	3,500	2,320	4,060		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,003	0,017	-0,022	0,011	0,014	-0,041	0,011	-0,034	0,015	-0,016	-0,005	0,022
	z-value	-0,11	0,67	-0,54	0,45	0,56	-0,87	0,49	-1,03	0,50	-0,61		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	Mean	3,000	2,830	3,880	3,200	3,700	4,280	2,490	3,580	2,340	4,130		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	0,042	0,037	0,078	0,031	0,034	0,079	0,016	0,046	0,035	0,054	0,045	0,020
	z-value	1,56	1,45	1,95	1,29	1,36	1,69	0,71	1,43	1,19	2,10		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	Mean	2,935	2,785	3,715	3,175	3,665	4,145	2,485	3,505	2,305	4,045		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,023	-0,008	-0,087	0,006	-0,001	-0,056	0,011	-0,029	0,000	-0,031	-0,022	0,031
	z-value	-0,85	-0,30	-2,16	0,24	-0,04	-1,20	0,49	-0,88	-0,01	-1,20		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	Mean	2,960	2,810	3,805	3,155	3,645	4,215	2,500	3,555	2,335	4,070		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	0,002	0,017	0,003	-0,014	-0,021	0,014	0,026	0,021	0,030	-0,006	0,007	0,017
	z-value	0,08	0,67	0,08	-0,60	-0,85	0,30	1,15	0,66	1,01	-0,23		

To be continued...

...continued

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	Mean	2,980	2,810	3,820	3,160	3,680	4,225	2,495	3,565	2,335	4,095		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	0,022	0,017	0,018	-0,009	0,014	0,024	0,021	0,031	0,030	0,019	0,019	0,011
	z-value	0,82	0,67	0,46	-0,39	0,56	0,52	0,93	0,97	1,01	0,74		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	Mean	2,975	2,825	3,810	3,195	3,690	4,175	2,465	3,530	2,285	4,075		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	0,017	0,032	0,008	0,026	0,024	-0,026	-0,009	-0,004	-0,020	-0,001	0,005	0,020
	z-value	0,63	1,25	0,21	1,08	0,96	-0,55	-0,40	-0,11	-0,70	-0,03		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
10	Mean	3,025	2,900	3,820	3,230	3,765	4,315	2,510	3,615	2,320	4,170		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	0,067	0,107	0,018	0,061	0,099	0,114	0,036	0,081	0,015	0,094	0,069	0,036
	z-value	2,49	4,18	0,46	2,56	3,98	2,44	1,60	2,51	0,50	3,65		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
11	Mean	2,945	2,785	3,820	3,160	3,655	4,210	2,455	3,525	2,285	4,080		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,013	-0,008	0,018	-0,009	-0,011	0,009	-0,019	-0,009	-0,020	0,004	-0,006	0,012
	z-value	-0,48	-0,30	0,46	-0,39	-0,45	0,19	-0,84	-0,26	-0,70	0,16		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
12	Mean	2,950	2,780	3,835	3,175	3,655	4,225	2,470	3,530	2,310	4,085		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,008	-0,013	0,033	0,006	-0,011	0,024	-0,004	-0,004	0,005	0,009	0,004	0,015
	z-value	-0,29	-0,50	0,83	0,24	-0,45	0,52	-0,18	-0,11	0,16	0,36		

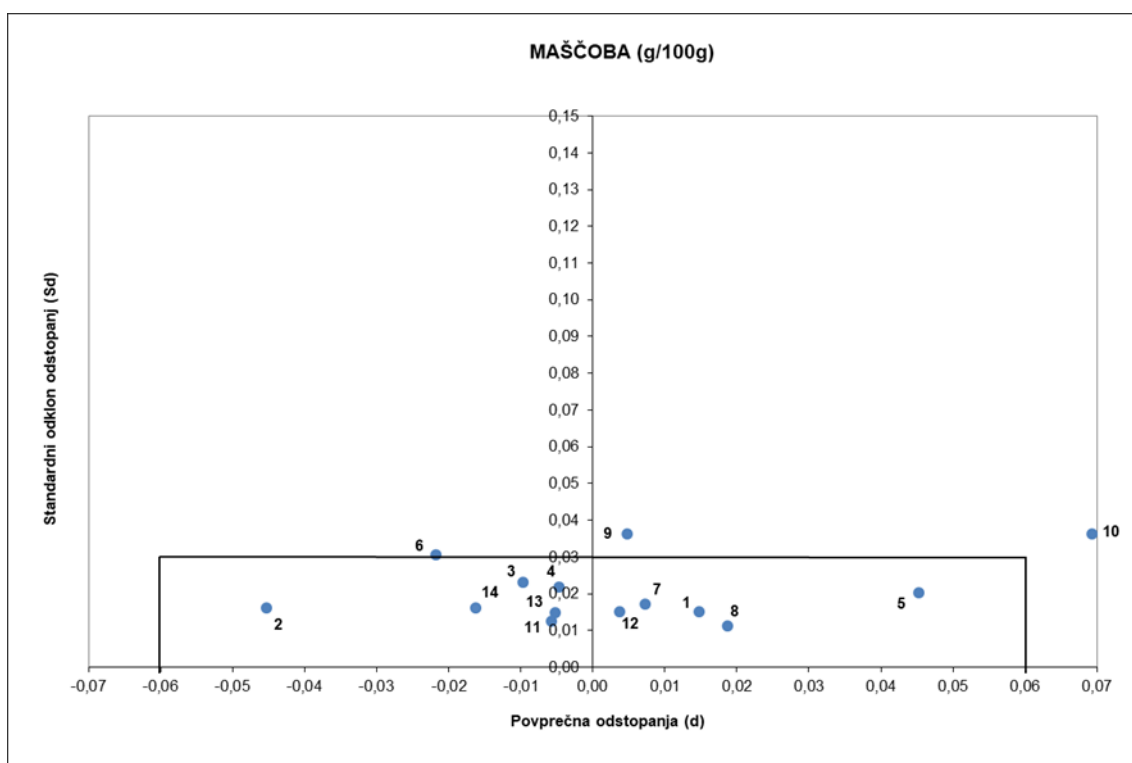
LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
13	Mean	2,945	2,780	3,805	3,145	3,645	4,225	2,460	3,540	2,300	4,080		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,0270	0,0257	0,0402	0,0238	0,0249	0,0468	0,0225	0,0325	0,0292	0,0258		
	Diff	-0,013	-0,013	0,003	-0,024	-0,021	0,024	-0,014	0,006	-0,005	0,004	-0,005	0,015
	z-value	-0,48	-0,50	0,08	-1,02	-0,85	0,52	-0,62	0,20	-0,19	0,16		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
14	Mean	2,940	2,780	3,790	3,170	3,670	4,180	2,440	3,500	2,265	4,080		
	REF	2,958	2,793	3,802	3,169	3,666	4,201	2,474	3,534	2,305	4,076		
	S	0,027	0,026	0,040	0,024	0,025	0,047	0,023	0,032	0,029	0,026		
	Diff	-0,018	-0,013	-0,012	0,001	0,004	-0,021	-0,034	-0,034	-0,040	0,004	-0,016	0,016
	z-value	-0,66	-0,50	-0,29	0,03	0,16	-0,45	-1,51	-1,03	-1,38	0,16		

Limits: d = ± 0,06 g/100 g

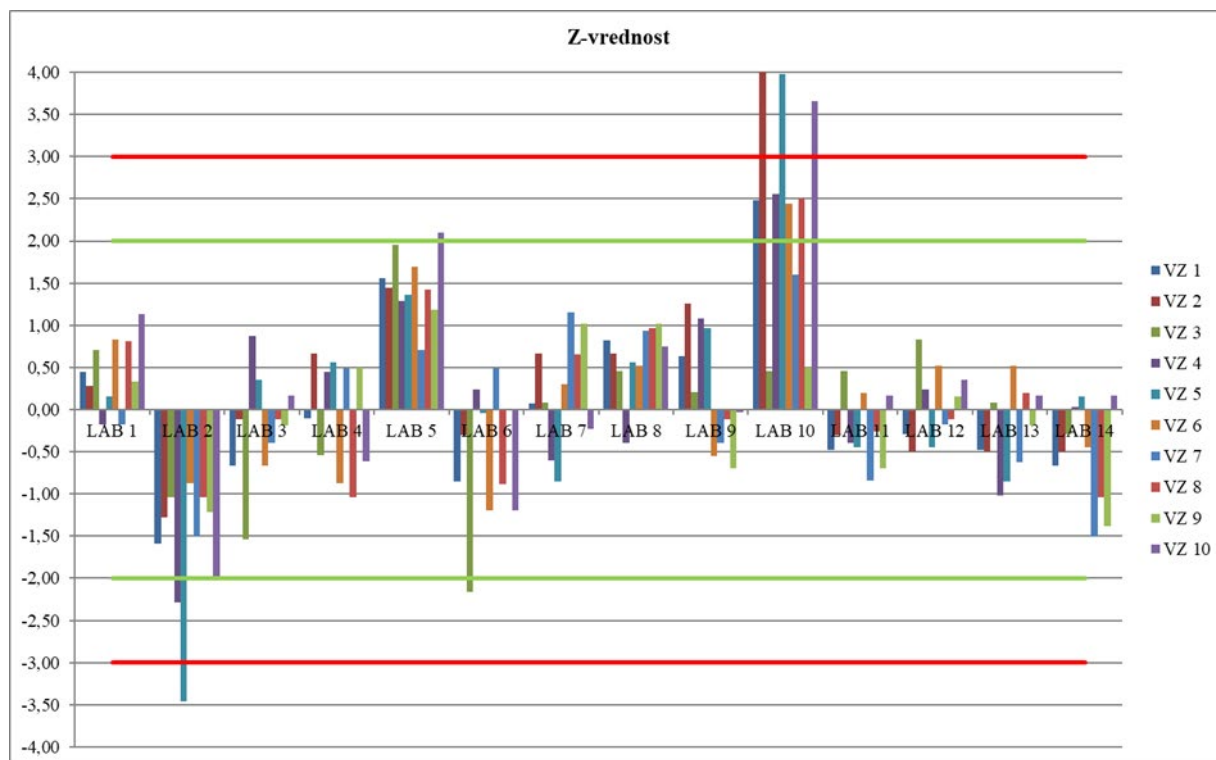
Sd = 0,03 g/100 g

Figure 1: Accuracy FAT (see Table 4)



Limits: $d = \pm 0,06 \text{ g/100 g}$ $Sd = 0,03 \text{ g/100 g}$

Figure 2: Z-value FAT (see Table 4)



Limits: $|Z| \leq 2,00$ satisfactory $2,00 < |Z| < 3,00$ questionable $|Z| \geq 3,00$ unsatisfactory

PROTEINS

Table 5: Outliers detection according to Grubbs method ($\alpha = 0,05$)

Laboratory	Sample										n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											0
2											0
3											0
4											0
5											0
6											0
7											0
8											0
9											0
10											0
11											0
12											0
13											0
14											0
n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Legend:

n = number of outliers

Table 6: Repeatability (g/100g)

Laboratory	Sample (r)										N	Sr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	10	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	10	0,01
3	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,01	10	0,01
4	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	10	0,00
5	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	10	0,00
7	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	10	0,01
8	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	10	0,01
9	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	10	0,00
10	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	10	0,01
11	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	10	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	10	0,00
13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,02	10	0,01
14	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	10	0,00
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
Sr	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		

Legend:

r = repeatability; absolute difference between two measurements of the same sample

N = number of measurements

Sr = standard deviation of repeatability

Limit:

r = 0,040 g/100 g (ISO 9622/IDF 141:2013)

Table 7: Accuracy (g/100 g)

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	Mean	3,220	3,010	3,440	2,900	3,110	3,990	3,160	3,555	3,195	3,730		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,010	0,021	-0,010	-0,003	0,021	-0,005	0,019	-0,007	0,012	-0,008	0,005	0,013
	z-value	0,00	0,55	-0,53	-0,14	0,59	-0,27	0,43	-0,32	0,31	-0,51		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	Mean	3,240	3,020	3,470	2,905	3,110	4,050	3,180	3,595	3,225	3,770		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,030	0,031	0,021	0,002	0,021	0,055	0,039	0,033	0,042	0,032	0,030	0,014
	z-value	0,00	0,80	1,14	0,12	0,59	2,71	0,89	1,44	1,11	2,05		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	Mean	3,225	3,020	3,455	2,930	3,100	4,010	3,190	3,570	3,220	3,755		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,015	0,031	0,006	0,027	0,011	0,015	0,049	0,008	0,037	0,017	0,021	0,014
	z-value	0,00	0,80	0,31	1,39	0,30	0,73	1,12	0,34	0,98	1,09		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	Mean	3,190	2,990	3,465	2,910	3,060	4,010	3,140	3,580	3,190	3,745		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	-0,020	0,001	0,015	0,007	-0,029	0,015	-0,001	0,018	0,007	0,007	0,002	0,015
	z-value	0,00	0,04	0,86	0,37	-0,83	0,73	-0,03	0,78	0,18	0,45		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	Mean	3,265	3,050	3,475	2,935	3,140	4,020	3,200	3,590	3,240	3,770		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,055	0,061	0,026	0,032	0,051	0,025	0,059	0,028	0,057	0,032	0,042	0,015
	z-value	0,00	1,57	1,42	1,64	1,44	1,22	1,35	1,22	1,51	2,05		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	Mean	3,210	3,010	3,470	2,935	3,085	4,005	3,155	3,580	3,200	3,745		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,000	0,021	0,021	0,032	-0,004	0,010	0,014	0,018	0,017	0,007	0,013	0,011
	z-value	0,00	0,55	1,14	1,64	-0,12	0,48	0,32	0,78	0,45	0,45		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	Mean	3,210	3,020	3,440	2,905	3,120	4,000	3,160	3,570	3,195	3,730		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,000	0,031	-0,010	0,002	0,031	0,005	0,019	0,008	0,012	-0,008	0,009	0,014
	z-value	0,00	0,80	-0,53	0,12	0,87	0,23	0,43	0,34	0,31	-0,51		

To be continued...

...continued

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	Mean	3,230	3,005	3,440	2,900	3,105	3,995	3,155	3,565	3,195	3,735		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	0,020	0,016	-0,010	-0,003	0,016	0,000	0,014	0,003	0,012	-0,003	0,006	0,010
	z-value	0,00	0,42	-0,53	-0,14	0,45	-0,02	0,32	0,12	0,31	-0,19		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	Mean	3,200	2,995	3,450	2,920	3,060	3,995	3,135	3,570	3,180	3,735		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	-0,010	0,006	0,001	0,017	-0,029	0,000	-0,006	0,008	-0,003	-0,003	-0,002	0,012
	z-value	0,00	0,16	0,03	0,88	-0,83	-0,02	-0,14	0,34	-0,09	-0,19		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
10	Mean	3,195	2,975	3,455	2,860	3,135	3,990	3,145	3,525	3,150	3,715		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	-0,015	-0,014	0,006	-0,043	0,046	-0,005	0,004	-0,037	-0,033	-0,023	-0,012	0,026
	z-value	0,00	-0,35	0,31	-2,17	1,30	-0,27	0,09	-1,65	-0,88	-1,48		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
11	Mean	3,200	2,945	3,435	2,895	3,065	3,980	3,095	3,545	3,145	3,730		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	-0,010	-0,044	-0,015	-0,008	-0,024	-0,015	-0,046	-0,017	-0,038	-0,008	-0,023	0,015
	z-value	-0,47	-1,12	-0,81	-0,39	-0,69	-0,76	-1,06	-0,76	-1,02	-0,51		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
12	Mean	3,190	2,940	3,430	2,885	3,055	3,975	3,085	3,540	3,145	3,730		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	-0,020	-0,049	-0,019	-0,018	-0,034	-0,020	-0,056	-0,022	-0,038	-0,008	-0,029	0,015
	z-value	-0,94	-1,25	-1,08	-0,90	-0,98	-1,01	-1,29	-0,98	-1,02	-0,51		

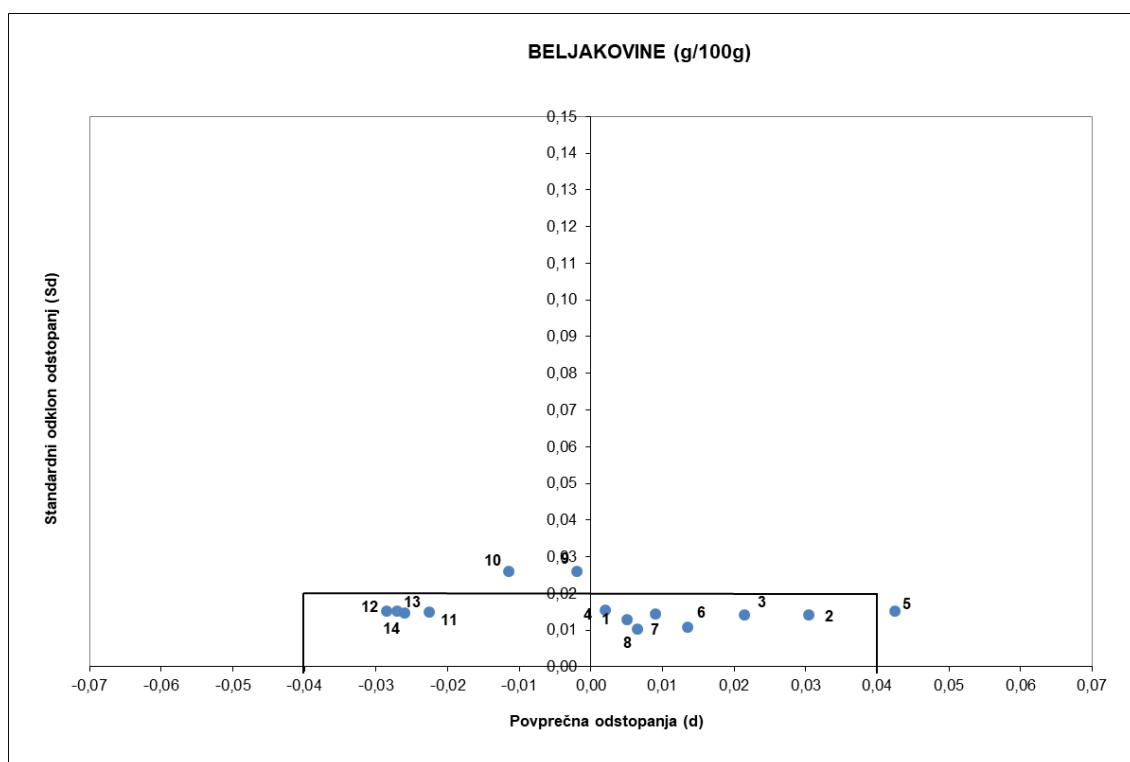
LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
13	Mean	3,195	2,945	3,435	2,895	3,065	3,970	3,090	3,545	3,140	3,720		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,0215	0,0390	0,0180	0,0197	0,0351	0,0201	0,0436	0,0227	0,0376	0,0156		
	Diff	-0,015	-0,044	-0,015	-0,008	-0,024	-0,025	-0,051	-0,017	-0,043	-0,018	-0,026	0,015
	z-value	-0,71	-1,12	-0,81	-0,39	-0,69	-1,26	-1,17	-0,76	-1,15	-1,15		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
14	Mean	3,195	2,950	3,440	2,885	3,055	3,970	3,085	3,535	3,145	3,730		
	REF	3,210	2,989	3,450	2,903	3,089	3,995	3,141	3,562	3,183	3,738		
	S	0,021	0,039	0,018	0,020	0,035	0,020	0,044	0,023	0,038	0,016		
	Diff	-0,015	-0,039	-0,010	-0,018	-0,034	-0,025	-0,056	-0,027	-0,038	-0,008	-0,027	0,015
	z-value	-0,71	-0,99	-0,53	-0,90	-0,98	-1,26	-1,29	-1,21	-1,02	-0,51		

Limits: d = ± 0,04 g/100 g

Sd = 0,02 g/100 g

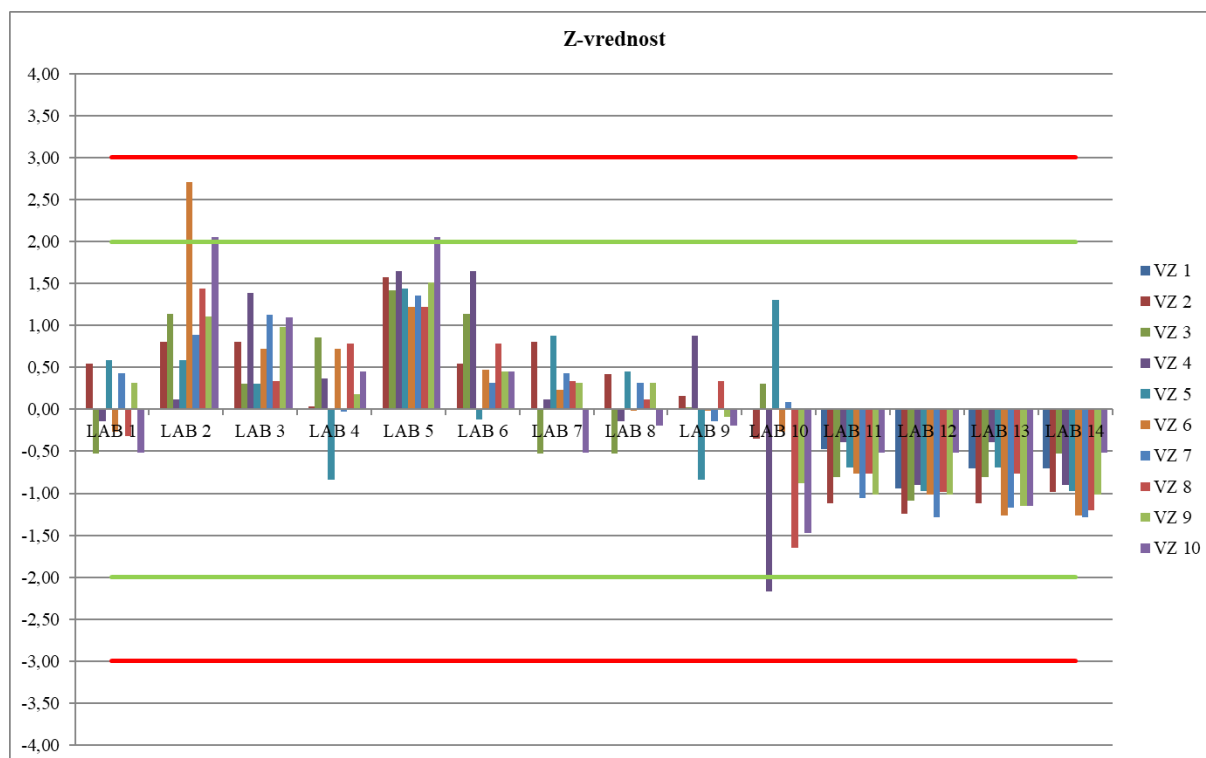
Figure 3: Accuracy PROTEINS (see Table 7)



Limits: $d = \pm 0,04 \text{ g/100 g}$

$Sd = 0,02 \text{ g/100 g}$

Figure 4: Z-value PROTEINS (see Table 7)



Limits: $|Z| \leq 2,00$ satisfactory

$2,00 < |Z| < 3,00$ questionable

$|Z| \geq 3,00$ unsatisfactory

LACTOSE

Table 8: Outliers detection according to Grubbs method ($\alpha = 0,05$)

Laboratory	Sample										n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											0
2											0
3											0
4											0
5											0
6											0
7											0
8											0
9											0
10											0
11											0
12											0
13											0
14											0
n	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	

Legend:

n = number of outliers

Table 9: Repeatability (g/100g)

Laboratory	Sample (r)										N	Sr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	10	0,005
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,000
3	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	10	0,006
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,000
5	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	10	0,005
6	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	10	0,005
7	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	10	0,005
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	10	0,005
9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	10	0,004
10	0,04	0,05	2,46	0,06	0,05	0,02	0,04	0,05	0,07	0,08	10	0,723
11	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	10	0,007
12	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	10	0,004
13	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	10	0,005
14	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	10	0,006
N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
Sr	0,011	0,013	0,656	0,016	0,014	0,006	0,011	0,013	0,019	0,021		

Legend:

r = repeatability; absolute difference between two measurements of the same sample

N = number of measurements

Sr = standard deviation of repeatability

Limit:

r = 0,040 g/100 g (ISO 9622/IDF 141:2013)

Table 10: Accuracy (g/100 g)

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
1	Mean	4,360	4,195	4,315	3,490	4,580	5,120	4,620	4,465	4,520	4,530		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,051	-0,050	-0,070	-0,055	-0,081	-0,113	-0,054	-0,087	-0,046	-0,083	-0,069	0,022
	z-value	-0,45	-0,54	-0,67	-0,89	-0,72	-0,82	-0,48	-0,89	-0,42	-0,75		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
2	Mean	4,390	4,220	4,360	3,500	4,630	5,200	4,650	4,510	4,540	4,580		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,021	-0,025	-0,025	-0,045	-0,031	-0,033	-0,024	-0,042	-0,026	-0,033	-0,031	0,008
	z-value	-0,19	-0,27	-0,24	-0,73	-0,28	-0,24	-0,21	-0,43	-0,24	-0,30		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
3	Mean	4,355	4,225	4,330	3,595	4,630	5,115	4,615	4,500	4,510	4,560		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,056	-0,020	-0,055	0,050	-0,031	-0,118	-0,059	-0,052	-0,056	-0,053	-0,045	0,042
	z-value	-0,50	-0,21	-0,53	0,82	-0,28	-0,86	-0,52	-0,53	-0,51	-0,48		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
4	Mean	4,310	4,170	4,310	3,490	4,560	5,150	4,590	4,490	4,480	4,530		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,101	-0,075	-0,075	-0,055	-0,101	-0,083	-0,084	-0,062	-0,086	-0,083	-0,081	0,015
	z-value	-0,89	-0,82	-0,72	-0,89	-0,90	-0,61	-0,74	-0,63	-0,78	-0,75		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
5	Mean	4,385	4,220	4,355	3,565	4,600	5,120	4,620	4,485	4,520	4,560		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,026	-0,025	-0,030	0,020	-0,061	-0,113	-0,054	-0,067	-0,046	-0,053	-0,046	0,035
	z-value	-0,23	-0,27	-0,29	0,33	-0,55	-0,82	-0,48	-0,68	-0,42	-0,48		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
6	Mean	4,330	4,170	4,325	3,500	4,575	5,155	4,590	4,490	4,480	4,535		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,081	-0,075	-0,060	-0,045	-0,086	-0,078	-0,084	-0,062	-0,086	-0,078	-0,074	0,014
	z-value	-0,72	-0,82	-0,58	-0,73	-0,77	-0,57	-0,74	-0,63	-0,78	-0,71		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
7	Mean	4,325	4,170	4,325	3,500	4,570	5,160	4,585	4,490	4,470	4,530		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,086	-0,075	-0,060	-0,045	-0,091	-0,073	-0,089	-0,062	-0,096	-0,083	-0,076	0,016
	z-value	-0,76	-0,82	-0,58	-0,73	-0,81	-0,53	-0,79	-0,63	-0,87	-0,75		

To be continued...

...continued

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
8	Mean	4,370	4,190	4,330	3,520	4,605	5,145	4,605	4,490	4,505	4,545		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,041	-0,055	-0,055	-0,025	-0,056	-0,088	-0,069	-0,062	-0,061	-0,068	-0,058	0,017
	z-value	-0,36	-0,60	-0,53	-0,40	-0,50	-0,64	-0,61	-0,63	-0,55	-0,62		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
9	Mean	4,345	4,190	4,330	3,490	4,590	5,190	4,615	4,510	4,500	4,560		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	-0,066	-0,055	-0,055	-0,055	-0,071	-0,043	-0,059	-0,042	-0,066	-0,053	-0,057	0,010
	z-value	-0,58	-0,60	-0,53	-0,89	-0,63	-0,31	-0,52	-0,43	-0,60	-0,48		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
10	Mean	4,440	4,215	3,230	3,520	4,695	5,260	4,670	4,575	4,545	4,620		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	0,029	-0,030	-1,155	-0,025	0,034	0,027	-0,004	0,023	-0,021	0,007	-0,112	0,368
	z-value	0,25	-0,32	-11,06	-0,40	0,30	0,20	-0,03	0,24	-0,19	0,06		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
11	Mean	4,560	4,365	4,520	3,610	4,810	5,415	4,815	4,680	4,715	4,755		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	0,149	0,120	0,135	0,065	0,149	0,182	0,141	0,128	0,149	0,142	0,136	0,030
	z-value	1,31	1,32	1,29	1,07	1,32	1,33	1,26	1,31	1,34	1,29		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
12	Mean	4,570	4,380	4,525	3,620	4,810	5,400	4,830	4,680	4,715	4,760		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	0,159	0,135	0,140	0,075	0,149	0,167	0,156	0,128	0,149	0,147	0,140	0,026
	z-value	1,40	1,49	1,34	1,23	1,32	1,22	1,39	1,31	1,34	1,33		

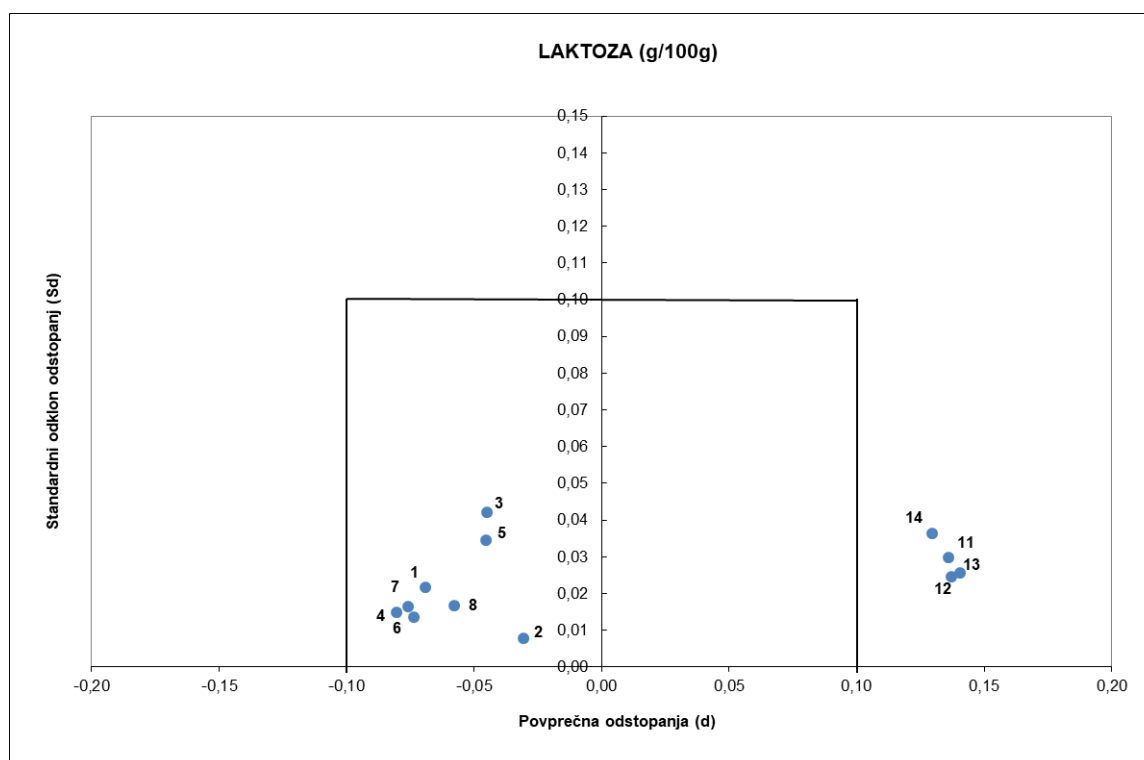
LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
13	Mean	4,560	4,375	4,530	3,620	4,810	5,400	4,820	4,675	4,715	4,750		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,1136	0,0912	0,1045	0,0613	0,1125	0,1370	0,1125	0,0979	0,1110	0,1103		
	Diff	0,149	0,130	0,145	0,075	0,149	0,167	0,146	0,123	0,149	0,137	0,137	0,025
	z-value	1,31	1,43	1,39	1,23	1,32	1,22	1,30	1,26	1,34	1,24		

LAB	Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d	Sd
14	Mean	4,545	4,340	4,495	3,605	4,795	5,430	4,805	4,685	4,710	4,770		
	REF	4,411	4,245	4,385	3,545	4,661	5,233	4,674	4,552	4,566	4,613		
	S	0,114	0,091	0,104	0,061	0,112	0,137	0,112	0,098	0,111	0,110		
	Diff	0,134	0,095	0,110	0,060	0,134	0,197	0,131	0,133	0,144	0,157	0,129	0,036
	z-value	1,18	1,05	1,05	0,99	1,19	1,44	1,17	1,36	1,30	1,42		

Limits: d = ± 0,10 g/100 g

Sd = 0,10 g/100 g

Figure 5: Accuracy LACTOSE (see Table 10)



Limits: $d = \pm 0,10 \text{ g/100 g}$ $Sd = 0,10 \text{ g/100 g}$

Figure 6: Z-value LACTOSE (see Table 10)



Limits: $|Z| \leq 2,00$ satisfactory $2,00 < |Z| < 3,00$ questionable $|Z| \geq 3,00$ unsatisfactory