



**INSTITUT ZA  
PREHRAMBENE  
TEHNOLOGIJE  
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog  
poređenja

# **Odabranih pokazatelja kvaliteta šećerne repe i šećera**

**Novembar-decembar 2015. godine**

**Organizator međulaboratorijskog poređenja:  
NAUČNI INSTITUT ZA PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE U NOVOM SADU**

**Bulevar cara Lazara 1  
21 000 Novi Sad**

**[web: www.fins.uns.ac.rs](http://www.fins.uns.ac.rs)**

**Kontakt osobe:**

**Dr Milica Pojić**

**Tel: (021) 485 3782**

**[e-mail: milica.pojic@fins.uns.ac.rs](mailto:milica.pojic@fins.uns.ac.rs)**

**Jovana Kojić, MSc.**

**Tel: (021) 485 3798**

**[e-mail: jovana.kojic@fins.uns.ac.rs](mailto:jovana.kojic@fins.uns.ac.rs)**

## 1 Uvod

Po svojoj definiciji međulaboratorijska poređenja predstavljaju organizaciju, izvođenje i vrednovanje ispitivanja nad istim ili sličnim predmetima ispitivanja od strane dve ili više laboratorija, a u skladu sa prethodno utvrđenim uslovima. Takođe, ona se koriste i za utvrđivanje sposobnosti laboratorija za ispitivanje ili merenje (tzv. proficiency testing). Učešće u međulaboratorijskim poređenjima pruža laboratorijama objektivnan način za ocenjivanje i prikazivanje pouzdanosti podataka do kojih dolaze, poređenjem rezultata ispitivanja i merenja iz dve ili više laboratorija.

Ciljevi međulaboratorijskih poređenja mogu biti :

- 1) utvrđivanje sposobnosti pojedinačnih laboratorija za obavljanje određenih ispitivanja i merenja, kao i za praćenje stalne sposobnosti laboratorija za ispitivanje;
- 2) uočavanje problema u laboratorijama, kao i iniciranje aktivnosti za njihovo prevazilaženje, kao što su npr. individualne sposobnosti zaposlenih ili etaloniranje instrumenata;
- 3) uspostavljanje efektivnosti i uporedivosti novih metoda ispitivanja ili merenja, slično kao i za praćenje novouspostavljenih metoda;
- 4) obezbeđivanje dodatnog poverenja kod korisnika usluga laboratorije;
- 5) utvrđivanje razlika među laboratorijama;
- 6) utvrđivanje karakteristika neke metode;
- 7) dodeljivanje vrednosti referentnim materijalima (RMs), kao i za ocenjivanje njihove pogodnosti za korišćenje u određenim procedurama ispitivanja ili merenja.

Sprovođenje i učešće u međulaboratorijskim poređenjima, kao i sam učinak laboratorije u istim predstavlja važan dokaz kod ocene tehničke kompetentnosti laboratorije od strane akreditacionih tela, uz napomenu da je veoma važno razlikovati vrednovanje kompetentnosti laboratorije ocenom njenog ukupnog rada u odnosu na prethodno utvrđene zahteve, i vrednovanje rezultata učešća laboratorije u međulaboratorijskom poređenju, što se može smatrati samo informacijom o tehničkoj kompetenciji laboratorije za ispitivanje u jednom jedinom trenutku, pod specifičnim uslovima nekog ispitivanja (ili više ispitivanja), u okviru jedne, određene šeme.

### 1.1 Statističke metode za obradu dobijenih rezultata

Cilj primenjenih statističkih postupaka je da se rezultati prikažu i ocene na jednostavan i transparentan način koji omogućava laboratorijama učesnicama, kao i drugim zainteresovanim stranama jednostavno razmatranje. Prilikom statističke obrade rezultata dobijenih u međulaboratorijskom poređenju treba razmotriti:

- preciznost i istinitost dobijenih rezultata,
- razlike između laboratorija učesnica na željenom nivou poverenja,
- broj laboratorija učesnica,
- broj uzoraka za ispitivanje i broj ponovljenih ispitivanja na svakom uzorku,
- procenu dodeljene vrednosti,
- procenu nekonzistentnih vrednosti.

Vrednovanje rezultata laboratorija učesnica sastoji se iz:

- 1) određivanja dodeljene vrednosti,
- 2) primene statističkih metoda za ocenu sposobnosti, i

### 3) vrednovanja sposobnosti laboratorija.

Rezultate dobijene u međulaboratorijskom poređenju potrebno je transformisati u statističke veličine radi njihove lakše interpretacije i omogućavanja poređenja. Cilj transformisanja podataka je merenje odstupanja rezultata dobijenih u pojedinačnoj laboratoriji-učesnici od dodeljene vrednosti.

Za statističku obradu rezultata dobijenih u međulaboratorijskom poređenju često se koriste mere varijacije (standardna devijacija, koeficijent varijacije ili relativna standardna devijacija, procenti, medijana apsolutne devijacije i sl.). Takođe, u slučaju kvantitativnih rezultata, rezultati dobijeni u međulaboratorijskom poređenju se transformišu u:

- Razliku između rezultata laboratorije učesnice ( $x$ ) i dodeljene vrednosti ( $X$ ), odn.  $(x - X)$ , koja se naziva procena bias-a laboratorije;
- Procentnu razliku,  $\frac{x - X}{X} \times 100$ ;
- Procentat ili rang;
- tzv. z-rezultat,  $z = \frac{x - X}{s}$  gde je  $s$  standardna devijacija.

#### 1.1.1 Interpretacija z-rezultata

Osnovna ideja tzv. z-rezultata je da omogući poređenje rezultata dobijenih u međulaboratorijskom poređenju, bez obzira na koncentraciju sastojka od interesa, prirodu predmeta ispitivanja, kao i fizički princip koji se nalazi u osnovi merenja.

- Z-rezultat od 0 ukazuje na savršen rezultat, što predstavlja redak slučaj čak i za najkompetentije laboratorije;
- približno 95 % z-rezultata nalaziće se između -2 i +2. Predznak z-rezultata (-/+ ) ukazuje na negativno ili pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost. Z-rezultati koji se nalaze u ovom opsegu smatraju se prihvatljivim ili zadovoljavajućim.
- Z-rezultat izvan opsega -3 do +3 smatra se neuobičajenim i ukazuje na potrebu iznalaženja uzroka odstupanja i njegovom otklanjanju. Rezultati u ovom opsegu smatraju se neprihvatljivim ili nezadovoljavajućim, i svakako zahtevaju preispitivanje.
- Z-rezultat u opsegu -2 do -3, kao i u opsegu 2 do 3 može se očekivati u 5 % slučajeva, i smatra se sumnjivim.

#### 1.1.2 Određivanje dodeljene vrednosti

Dodeljene vrednosti treba da budu utvrđene tako da je na osnovu njih omogućeno korektno vrednovanje rezultata laboratorija učesnica.

Dodeljena vrednost može se odrediti na osnovu:

- rezultata ispitivanja dobijenih u referentnoj laboratoriji,
- certifikovanih vrednosti kod upotrebe certifikovanih referentnih materijala,
- konsenzusne vrednosti iz ekspertskih laboratorija,
- konsenzusne vrednosti iz laboratorija-učesnica.

## 2 Međulaboratorijsko poređenje odabranih pokazatelja kvaliteta šećerne repe i šećera

### Ispitivanje:

Određivanje odabranih pokazatelja kvaliteta šećerne repe, i to:

- Određivanje sadržaja šećera (polarimetrijski) prema SRPS E.B1.080:2002 i SRPS E.B1.080/1:2002

Određivanje odabranih pokazatelja kvaliteta šećera, i to:

- Određivanje gubitka mase sušenjem,
- Određivanje sadržaja pepela,
- Određivanje polarizacije,
- Određivanje sadržaja SO<sub>2</sub>,
- Određivanje sadržaja redukujućih šećera,
- Određivanje tipa boje,
- Određivanje boje šećera u rastvoru.

**Predmet ispitivanja:** Zamrznut uzorak kaše šećerne repe; beli kristal šećer.

**Broj ponovljenih ispitivanja:** tri ponavljanja.

**Laboratorije učesnice:** Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta šećerne repe i šećera prijavilo je ukupno 17 laboratorija:

Laboratorije učesnice	
Jugoiinspekt Beograd AD	Beograd
Gradski zavod za javno zdravlje	Beograd
SP Laboratorija	Bečej
Zavod za javno zdravlje	Valjevo
Enološka stanica	Vršac
SUNOKO DOO	Vrbas
SUNOKO DOO	Kovačica
Zavod za javno zdravlje	Leskovac
FINSLab	Novi Sad
Jugoiinspekt – Novi Sad DOO	Novi Sad
Institut za javno zdravlje Vojvodine	Novi Sad
SUNOKO DOO	Pećinci
Fabrika šećera TE-TO AD	Senta
Zavod za javno zdravlje	Sremska Mitrovica
Zavod za javno zdravlje	Užice
Fabrika šećera Crvenka AD	Crvenka
Zavod za javno zdravlje	Čačak

\* redosled u tabeli ne odgovara redosledu šifriranja laboratorija

U tabeli je dat prikaz broja laboratorija koje su prijavile svoje učešće u međulaboratorijskom poređenju prema odabranim metodama:

<b>Metoda</b>	<b>Broj laboratorija</b>
Sadržaj šećera u šećernoj repi (polarimetrijski)	6
Gubitak mase sušenjem	15
Sadržaj pepela	14
Polarizacija	14
Sadržaj SO <sub>2</sub>	11
Sadržaj redukujućih šećera	12
Tip boje	5
Boja šećera u rastvoru	11

**Dodeljena vrednost:** Za sve metode obuhvaćene međulaboratorijskim poređenjem dodeljena vrednost određena je konsenzusom na nivou laboratorija-učesnica.

**Statističke metode:** Vrednovanje sposobnosti laboratorija izvršeno je na osnovu z-rezultata, izračunata je standardna devijacija reproduktivnosti, kao i proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja.

### 3 Rezultati međulaboratorijskog poređenja

#### 3.1 SADRŽAJ ŠEĆERA U ŠEĆERNOJ REPI (POLARIMETRIJSKI), %

U tabeli 1 dati su rezultati određivanja sadržaja šećera (polarimetrijski) u šećernoj repi, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja šećera (polarimetrijski) u šećernoj repi, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 1).

**Tabela 1**

**Rezultati određivanja sadržaja šećera (polarimetrijski) (%) u šećernoj repi**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat
3	14,53	14,58	0,04	0,88
	14,60			
	14,61			
5	14,26	14,26	0,01	-1,00
	14,25			
	14,27			
7	14,62	14,67	0,05	1,39
	14,66			
	14,72			
14	14,49	14,48	0,03	0,29
	14,50			
	14,45			
15	14,32	14,26	0,05	-0,98
	14,24			
	14,23			
16	14,27	14,34	0,07	-0,55
	14,34			
	14,40			
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>14,43</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,17</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>		<b>0,13</b>		

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja šećera (polarimetrijski) u uzorku šećerne repe kretale su se u opsegu od 14,26% (laboratorija 5) do 14,67% (laboratorija 7) sa srednjom vrednošću od 14,43% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja šećera (polarimetrijski) u šećernoj repi. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,13 %.

### 3.2 GUBITAK MASE SUŠENJEM, %

U tabeli 2 dati su rezultati određivanja gubitka mase sušenjem uzorka kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje gubitka mase sušenjem, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z-rezultate (Tab. 2).

**Tabela 2**

**Rezultati određivanja gubitka mase sušenjem (%) uzorka kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	0,0147	0,0147	0,000	-0,66	SRPS E.L8.016:1992
	0,0147				
	0,0147				
2	0,018	0,018	0,001	-0,07	SRPS E.L8.016:1992
	0,018				
	0,017				
3	0,014	0,016	0,003	-0,47	ICUMSA GS2/1/3/9-15 (2007)
	0,019				
	0,014				
4	0,019	0,020	0,001	0,33	SRPS E.L8.016:1992
	0,021				
	0,019				
6	0,019	0,019	0,001	0,27	SRPS E.L8.016:1992
	0,020				
	0,019				
7	0,014	0,014	0,001	-0,80	ICUMSA GS2/1/3/9-15 (2007)
	0,015				
	0,013				
8	0,02	0,02	0,000	0,40	SRPS E.L8.016:1992
	0,02				
	0,02				
10	0,02	0,02	0,000	0,40	SRPS E.L8.016:1992
	0,02				
	0,02				
11	0,0148	0,0145	0,000	-0,69	SRPS E.L8.016:1992
	0,0140				
	0,0148				
12	0,0115	0,0112	0,000	-1,35	SRPS E.L8.016:1992
	0,0114				
	0,0108				
13	0,019	0,018	0,001	0,07	SRPS E.L8.016:1992
	0,018				
	0,018				
14	0,01	0,01	0,000	-1,60	5.4-3M-033
	0,01				
	0,01				



**Tabela 2 (nastavak)****Rezultati određivanja gubitka mase sušenjem (%) uzorka kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
15	0,029	0,028	0,001	1,93	ICUMSA GS2/1/3/9-15 (2007)
	0,027				
	0,027				
16	0,027	0,028	0,001	1,93	ICUMSA GS2/1/3/9-15 (2007)
	0,027				
	0,029				
17	0,025	0,026	0,001	1,67	ICUMSA GS2/1/3/9-15 (2007)
	0,027				
	0,027				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>0,018</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,005</b>			
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>		<b>0,0026</b>			

Dobijene vrednosti određivanja gubitka mase sušenjem uzorka kristal šećera kretale su se u opsegu od 0,0147 (laboratorija 1) do 0,028% (laboratorije 15 i 16) sa srednjom vrednošću od 0,018% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje gubitka mase sušenjem kristal šećera. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,0026%.

### 3.3 SADRŽAJ PEPELA, %

U tabeli 3 su dati rezultati određivanja sadržaja pepela u uzorku kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja pepela u uzorku kristal šećera srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z-rezultate (Tab. 3).

**Tabela 3**

**Rezultati određivanja sadržaja pepela (%) u uzorku kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	0,016	0,016	0,0000	-0,84	SRPS E.L8.017: 1992
	0,016				
	0,016				
2	0,016	0,015	0,0012	-1,19	SRPS E.L8.017: 1992
	0,016				
	0,014				
3	0,020	0,020	0,0000	1,26	ICUMSA GS2/3/9-17 (2011)
	0,020				
	0,020				
4	0,016	0,016	0,0000	-0,84	SRPS E.L8.017: 1992
	0,016				
	0,016				
6	0,02	0,020	0,0006	1,09	SRPS E.L8.017:1992
	0,02				
	0,019				
8	0,018	0,018	0,0000	0,21	SRPS E.L8. 017:1992
	0,018				
	0,018				
9	0,018	0,017	0,0012	-0,14	SRPS E.L8.017: 1992
	0,018				
	0,016				
10	0,0176	0,0178	0,0002	0,12	SRPS E.L8.017: 1992
	0,0180				
	0,0179				
11	0,0141	0,0138	0,0003	-1,98	SRPS E.L8.017: 1992
	0,0135				
	0,0139				
12	0,0198	0,0202	0,0004	1,37	SRPS E.L8.017: 1992
	0,0203				
	0,0205				
14	0,018	0,018	0,0000	0,21	SRPS E.L8.017:1992
	0,018				
	0,018				
15	0,0194	0,0191	0,0003	0,77	ICUMSA G2/3-17 2002
	0,019				
	0,0188				

**Tabela 3 (nastavak)****Rezultati određivanja sadržaja pepela (%) u uzorku kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
16	0,0186	0,0187	0,0001	0,60	ICUMSA G2/3-17 2002
	0,0188				
	0,0188				
17	0,0159	0,0159	0,0003	-0,88	ICUMSA G2/3-17 2002
	0,0157				
	0,0162				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>0,0176</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,0019</b>			
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>		<b>0,0010</b>			

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja pepela u uzorku kristal šećera kretale su se u opsegu od 0,0138 (laboratorija 11) do 0,0202% (laboratorija 12) sa srednjom vrednošću od 0,0176%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja pepela u kristal šećeru. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,0010%.

### 3.4 POLARIZACIJA, °Z

U tabeli 4 su dati rezultati određivanja polarizacije uzorka kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje polarizacije uzorka kristal šećera srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 4).

**Tabela 4**  
**Rezultati određivanja polarizacije (°Z) uzorka kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
2	99,93	99,94	0,01	0,42	SRPS E.L8.018: 1992
	99,95				
	99,93				
3	99,91	99,95	0,04	0,55	ICUMSA GS 2/3-1 (2011)
	99,96				
	99,98				
4	99,72	99,72	0,00	-1,55	Met.N8
	99,72				
	99,72				
6	99,7	99,77	0,06	-1,12	SRPS E.L8.018:1992
	99,8				
	99,8				
7	99,95	99,95	0,01	0,55	SRPS E.L8.018:1992
	99,94				
	99,96				
8	99,97	99,97	0,00	0,73	DMN-H-049
	99,97				
	99,97				
9	99,97	99,97	0,00	0,73	SRPS E.L8.018: 1992
	99,97				
	99,97				
10	99,95	99,93	0,02	0,39	VDM0252
	99,93				
	99,92				
11	99,72	99,67	0,09	-2,00	UPI 1.057
	99,72				
	99,57				
13	99,74	99,73	0,02	-1,48	VMK
	99,74				
	99,70				
14	99,95	99,95	0,01	0,52	SRPS E.L8.018: 1992
	99,94				
	99,95				
15	99,95	99,95	0,01	0,58	SRPS E.L8.018: 1992
	99,96				
	99,95				

**Tabela 4 (nastavak)****Rezultati određivanja polarizacije (°Z) uzorka kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
16	99,96	99,96	0,00	0,64	SRPS E.L8.018:1992
	99,96				
	99,96				
17	99,96	99,96	0,00	0,64	ICUMSA GS 2/3-1 (2011)
	99,96				
	99,96				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>99,89</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,11</b>			
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>		<b>0,06</b>			

Dobijene vrednosti polarizacije uzorku kristal šećera kretale su se u opsegu od 99,67 (laboratorija 11) do 99,97 (laboratorije 8 i 9) sa srednjom vrednošću od 99,89 °Z, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje polarizacije kristal šećera. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,06 °Z.

### 3.5 SADRŽAJ SO<sub>2</sub>, mg/kg

U tabeli 5 su dati rezultati određivanja sadržaja SO<sub>2</sub> u uzorku kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja SO<sub>2</sub> u uzorku kristal šećera, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z-rezultate (Tab. 5).

**Tabela 5**

**Rezultati određivanja sadržaja SO<sub>2</sub> (mg/kg) u uzorku kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljjanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
2	0,091	0,097	0,005	-0,08	SRPS E.L8.020:1993
	0,100				
	0,100				
3	0,007	0,007	0,000	-0,64	ICUMSA GS2/1/7/9-33 (2011)
	0,007				
	0,007				
4	0,56	0,54	0,03	<b>2,69*</b>	SRPS E.L8.020:1993
	0,56				
	0,51				
6	0,0069	0,0069	0,00	-0,64	SRPS E.L8.020:1993
	0,007				
	0,0069				
7	0,12	0,123	0,06	0,08	SRPS E.L8.020:1993
	0,13				
	0,12				
8	<0,5	0,25	0,00	0,87	SRPS E.L8.020:1993
	<0,5				
	<0,5				
11	0,00	0,00	0,00	-0,68	SRPS E.L8.020:1993
	0,00				
	0,00				
14	0,010	0,010	0,00	-0,62	SRPS E.L8.020:1993
	0,009				
	0,011				
15	0,056	0,056	0,00	-0,34	ICUMSA GS2/1/7-33 (2000)
	0,056				
	0,056				
16	0,06	0,06	0,00	-0,31	ICUMSA GS2/1/7-33 (2000)
	0,06				
	0,06				
17	0,06	0,06	0,00	-0,31	ICUMSA GS2/1/7-33 (2000)
	0,06				
	0,06				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>0,110</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,077</b>			

<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>0,046</b>
--	--------------

*\*statistički outlier*

Dobijene vrednosti sadržaja SO<sub>2</sub> u uzorku kristal šećera kretale su se u opsegu od 0 (laboratorija 11) do 0,54 mg/kg (laboratorija 4) sa srednjom vrednošću od 0,110 mg/kg, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 4 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom, a z-rezultat ove laboratorije je u granicama koje označavaju SUMNJIVE rezultate (z-rezultat je u granicama od 2 do 3). Na osnovu Grubb-ovog testa je utvrđeno da Z-rezultat ove laboratorije predstavlja statistički outlier (ISO 5725-2:1994 Accuracy (trueness and precision of measurement methods and results, Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method) te nije uzet u obzir prilikom izračunavanja standardne devijacije reproduktivnosti.** Z-rezultati ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja SO<sub>2</sub> u kristal šećeru. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,046 mg/kg.

### 3.6 SADRŽAJ REDUKUJUĆIH ŠEĆERA, %

U tabeli 6 su dati rezultati određivanja sadržaja redukujućih šećera u uzorku kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja redukujućih šećera u kristal šećeru, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 6).

**Tabela 6**

**Rezultati određivanja sadržaja redukujućih šećera (%) u uzorku kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
2	0,0023	0,0025	0,00	-0,65	SRPS E.L8.019:1992
	0,0025				
	0,0026				
3	0,0009	0,0008	0,00	-0,88	ICUMSA GS2/3/9-5 (2011)
	0,0007				
	0,0009				
4	0,009	0,009	0,00	0,33	SRPS E.L8.019:1992
	0,010				
	0,009				
6	0,009	0,009	0,00	0,33	SRPS E.L8.019:1992
	0,009				
	0,010				
7	<0,01	0,005	0,00	-0,29	ICUMSA GS2/3/9-5 (2011)
	<0,01				
	<0,01				
8	<0,001	0,0005	0,00	-0,86	DMN-H-029
	<0,001				
	<0,001				
10	<0,01	0,005	0,00	-0,29	VDM0210
	<0,01				
	<0,01				
11	0,025	0,025	0,00	2,57	SRPS E.L8.019:1992
	0,025				
	0,025				
14	0,019	0,018	0,00	1,62	SRPS E.L8.019:1992
	0,018				
	0,018				
15	0,003	0,003	0,00	-0,57	ICUMSA GS2/3/9-5 (2007)
	0,003				
	0,003				
16	0,003	0,003	0,00	-0,57	ICUMSA GS2/3/9-5 (2007)
	0,003				
	0,003				



**Tabela 6 (nastavak)****Rezultati određivanja sadržaja redukujućih šećera (%) u uzorku kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
17	0,003	0,003	0,00	-0,57	ICUMSA GS2/3/9-5 (2007)
	0,003				
	0,003				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>0,007</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,008</b>			
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>		<b>0,0046</b>			

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja redukujućih šećera u uzorku kristal šećera su se kretale u opsegu od <0,001 (laboratorije 3 i 8) do 0,025% (laboratorija 11) sa srednjom vrednošću od 0,007%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 11 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom pri čemu je z-rezultat ove laboratorije u granicama koje označavaju SUMNJIVE rezultate (z-rezultat je u granicama od 2 do 3).** Primenom Grubb-ovog testa, pokazano je da rezultati ove laboratorije ne predstavlja statistički outlier (ISO 5725-2:1994 Accuracy (trueness and precision of measurement methods and results, Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method). Z-rezultati ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja redukujućih šećera u kristal šećeru. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,0046%.

### 3.7 TIP BOJE

U tabeli 7 su dati rezultati određivanja tipa boje uzorka kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje tipa boje kristal šećera, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 7).

**Tabela 7**

**Rezultati određivanja tipa boje uzorka kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
3	1,80	1,79	0,01	-1,76	ICUMSA GS2-13 (2011)
	1,78				
	1,79				
14	2,41	2,42	0,01	0,41	SRPS E.L8. 015:1992
	2,43				
	2,42				
15	2,2	2,42	0,21	0,43	ICUMSA GS2-13 (2007)
	2,62				
	2,45				
16	2,46	2,43	0,08	0,45	ICUMSA GS2-13 (2007)
	2,34				
	2,49				
17	2,54	2,46	0,10	0,55	ICUMSA GS2-13 (2007)
	2,35				
	2,49				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>2,30</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>0,29</b>			
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>		<b>0,26</b>			

Dobijene vrednosti određivanja tipa boje uzorka kristal šećera su se kretale u opsegu od 1,79 (laboratorija 3) do 2,46 (laboratorija 17) sa srednjom vrednošću od 2,30, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje tipa boje kristal šećera. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,26.

### 3.8 BOJA ŠEĆERA U RASTVORU, IJ

U tabeli 8 su dati rezultati određivanja boje šećera u rastvoru uzorka kristal šećera, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje boje šećera u rastvoru, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 8).

**Tabela 8**

**Rezultati određivanja boje šećera u rastvoru (IJ) uzorka kristal šećera**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	31,18	31,18	0,00	0,39	SRPS E.L8.014:1992
	31,18				
	31,18				
2	27,57	27,82	0,22	-0,34	SRPS E.L8.014:1992
	27,89				
	28,00				
3	30,29	30,76	0,42	0,30	ICUMSA GS2/3-10 (2011)
	30,92				
	31,08				
4	27,85	27,88	0,80	-0,33	SRPS E.L8.014:1992
	28,69				
	27,10				
6	30,88	30,92	0,04	0,33	SRPS E.L8.014:1992
	30,96				
	30,91				
8	31,13	30,56	1,13	0,26	SRPS E.L8.014:1992
	29,25				
	31,29				
11	17,57	17,60	0,06	<b>-2,58*</b>	SRPS E.L8.014:1992
	17,67				
	17,57				
14	29,7	29,6	0,15	0,04	SRPS E.L8.014:1992
	29,4				
	29,6				
15	32,7	32,83	0,15	0,75	ICUMSA GS2/3-10 (2007)
	33,0				
	32,8				
16	34,35	33,67	0,63	0,94	ICUMSA GS2/3-10 (2007)
	33,56				
	33,10				
17	32,26	32,29	0,23	0,64	ICUMSA GS2/3-10 (2007)
	32,08				
	32,54				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>		<b>29,39</b>			
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>		<b>2,05</b>			

<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>1,24</b>
--	-------------

Dobijene vrednosti određivanja boje šećera u rastvoru uzorka kristal šećera su se kretale u opsegu od 17,60 (laboratorija 11) do 33,67 IJ (laboratorija 16) sa srednjom vrednošću od 29,39, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 11 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom pri čemu je z-rezultat ove laboratorije u granicama koje označavaju SUMNJIVE rezultate (z-rezultat je u granicama od -2 do -3). Primenom Grubb-ovog testa, dokazano je da rezultati ove laboratorije predstavljaju statistički outlier-e (ISO 5725-2:1994 Accuracy (trueness and precision of measurement methods and results, Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method)), te nisu uzeti u obzir prilikom izračunavanja standardne devijacije reproduktivnosti. Z-rezultati ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje boje šećera u rastvoru. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 1,24 IJ.**