



**INSTITUT ZA  
PREHRAMBENE  
TEHNOLOGIJE  
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog  
poređenja

# Odabrani pokazatelji kvaliteta finog pekarskog proizvoda

Jun 2012. godine

**Organizator međulaboratorijskog poređenja:**  
**NAUČNI INSTITUT ZA PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE U NOVOM SADU**  
Bulevar cara Lazara 1  
21 000 Novi Sad  
Telefon/faks: (+ 381 21) 450-725; 450-728; 450-730  
[web: www.fins.uns.ac.rs](http://www.fins.uns.ac.rs)  
Kontakt osobe:  
Dr Milica Pojić  
Tel: (+ 381 21) 485 3782  
[e-mail: milica.pojic@fins.uns.ac.rs](mailto:milica.pojic@fins.uns.ac.rs)  
Dr Jasna Grbić  
Tel: (+ 381 21) 485 3811  
[e-mail: jasna.grbic@fins.uns.ac.rs](mailto:jasna.grbic@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 objektivan 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 određena 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 koje 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 finog pekarskog proizvoda

**Ispitivanje:** Određivanje odabranih pokazatelja kvaliteta finog pekarskog proizvoda, i to:

- određivanje sadržaja vode,
- određivanje sadržaja proteina,
- određivanje sadržaja masti,
- određivanje sadržaja šećera,
- određivanje sadržaja skroba,
- određivanje sadržaja celuloze.

**Predmet ispitivanja:** Integralni keks.

**Broj ponovljenih ispitivanja:** tri ponavljanja.

**Laboratorije učesnice:** Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta finog pekarskog proizvoda prijavilo je ukupno 22 laboratorije (*redosled u tabeli ne odgovara šifriranju laboratorija*).

Laboratorije učesnice	
Laboratorija Knjaz Miloš	Arandelovac
Beogradska pekarska industrija	Beograd
Gradski zavod za javno zdravlje	Beograd
Jugoinspekt Beograd AD	Beograd
Poljoprivredni fakultet	Beograd - Zemun
Jaffa AD	Crvenka
Zavod za javno zdravlje	Kraljevo
Zavod za javno zdravlje	Leskovac
Žitopek AD	Niš
DOO Jugoinspekt Novi Sad	Novi Sad
FINSLab	Novi Sad
Institut za javno zdravlje Vojvodine	Novi Sad
Tehnološki fakultet	Novi Sad
EKO LAB DOO	Padinska Skela
PDS Institut Tamiš	Pančevo
Zavod za javno zdravlje	Pančevo
Koncern Bambi - Banat AD	Požarevac
Zavod za javno zdravlje Šabac	Šabac
Zavod za javno zdravlje Užice	Užice
Enološka stanica Vršac DOO	Vršac
Zavod za javno zdravlje Timok	Zaječar
M.A.Č. Dondon DOO	Zrenjanin

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 vode	22
Sadržaj proteina	16
Sadržaj masti	21
Sadržaj šećera	15
Sadržaj skroba	4
Sadržaj celuloze	5

**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 VODE, %

U tabeli 1 dati su rezultati određivanja sadržaja vode u uzorku finog pekarskog proizvoda, 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 vode, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 1).

**Tabela 1**

**Rezultati određivanja sadržaja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	4,84	4,83	0,03	1,19	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,86				
	4,80				
2	4,672	4,68	0,02	0,66	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,674				
	4,707				
3	4,29	4,31	0,03	-0,68	Pravilnik
	4,34				
	4,30				
4	4,683	4,68	0,00	0,65	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,685				
	4,682				
5	4,5	4,50	0,00	0,00	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,5				
	4,5				
6	4,46	4,46	0,05	-0,15	VDM 0157
	4,50				
	4,41				
7	4,07	4,11	0,04	-1,38	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,12				
	4,15				
8	4,3765	4,37	0,01	-0,46	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,3721				
	4,3627				
9	4,31	4,31	0,03	-0,67	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,34				
	4,29				
10	4,15	4,21	0,07	-1,02	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	4,28				
	4,21				
11	4,578	4,61	0,03	0,40	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,643				
	4,614				
12	5,07	5,06	0,03	2,00	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	5,03				
	5,08				
13	4,29	4,29	0,00	-0,75	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,29				
	4,29				
14	4,66	4,67	0,02	0,61	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,66				
	4,69				

**Tabela 1 (nastavak)****Rezultati određivanja sadržaja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
15	4,89	4,94	0,05	1,56	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	4,98				
	4,94				
16	4,4839	4,53	0,04	0,12	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	4,5678				
	4,5490				
17	4,60	4,59	0,04	0,33	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	4,55				
	4,63				
18	4,59	4,58	0,02	0,29	EL 10305 005-01
	4,56				
	4,59				
19	4,89	4,88	0,03	1,35	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	4,84				
	4,90				
20	4,24	4,24	0,02	-0,94	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	4,22				
	4,25				
27	4,03	4,08	0,07	-1,49	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,16				
	4,06				
28	4,10	4,07	0,02	-1,52	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	4,06				
	4,06				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>	<b>4,50</b>				
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>	<b>0,28</b>				
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>0,12</b>				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja vode u uzorku finog pekarskog proizvoda kretale su se u opsegu od 4,07 % (laboratorija 28) do 5,06 % (laboratorija 12) sa srednjom vrednošću od 4,50 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 1) su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja vode finog pekarskog proizvoda. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,12 %.



### 3.2 SADRŽAJ PROTEINA, %

U tabeli 2 dati su rezultati određivanja sadržaja proteina u uzorku finog pekarskog proizvoda, 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 proteina, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 2).

**Tabela 2**

**Rezultati određivanja sadržaja proteina (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
2	7,54	7,59	0,05	-0,17	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	7,64				
	7,60				
3	7,91	7,89	0,03	0,35	Pravilnik
	7,86				
	7,89				
4	7,65	7,63	0,02	-0,11	DM 0321
	7,62				
	7,62				
5	7,6	7,70	0,10	0,02	Interni metod
	7,7				
	7,8				
10	5,94	5,99	0,06	<b>-3,04*</b>	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	6,05				
	5,98				
12	8,08	8,07	0,04	0,68	JUP 010102-14
	8,10				
	8,03				
13	7,98	8,02	0,06	0,58	MSM 01
	8,09				
	7,98				
14	8,50	8,57	0,06	1,57	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	8,60				
	8,60				
15	7,92	8,04	0,10	0,62	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	8,10				
	8,10				
16	7,791	7,94	0,13	0,44	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	7,983				
	8,031				
17	7,85	7,72	0,14	0,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	7,58				
	7,72				
18	7,83	7,76	0,10	0,13	EL 10305 005-21
	7,81				
	7,64				
19	7,45	7,53	0,08	-0,29	Dokumentovan metod – Kjeltec 2300
	7,53				
	7,60				
20	8,13	8,02	0,10	0,60	Dokumentovan metod NS
	8,00				
	7,94				

**Tabela 2 (nastavak)****Rezultati određivanja sadržaja proteina (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
27	6,93	7,10	0,30	-1,06	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	7,44				
	6,92				
28	7,39	7,44	0,21	-0,45	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	7,26				
	7,67				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>	<b>7,69</b>				
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>	<b>0,34</b>				
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>0,18</b>				

\*statistički outlier

Dobijene vrednosti sadržaja proteina u uzorku finog pekarskog proizvoda kretale su se u opsegu od 5,99 % (laboratorija 10) do 8,57 % (laboratorija 14) sa srednjom vrednošću od 7,69 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 10 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom (Tab. 2).** Primenom Grubb-ovog testa, z-rezultat ove laboratorije označen je kao statistički outlier (z-rezultat je veći od kritične Grubb-ove vrednosti za  $n=16$ ), tako da on nije uzet u obzir prilikom izračunavanja standardne devijacije reproduktivnosti (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 proteina u uzorku finog pekarskog proizvoda. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,18 %.

### 3.3 SADRŽAJ MASTI, %

U tabeli 3 dati su rezultati određivanja sadržaja masti u uzorku finog pekarskog proizvoda, 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 masti, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 3).

**Tabela 3**

**Rezultati određivanja sadržaja masti (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
2	19,359	19,22	0,13	0,76	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,199				
	19,102				
3	17,90	17,98	0,10	-1,67	UP1.1.044
	18,09				
	17,95				
4	19,0	19,03	0,06	0,40	DM 0045
	19,0				
	19,1				
5	18,6	19,40	0,80	1,12	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,4				
	20,2				
6	18,90	18,88	0,09	0,09	VDM 0196
	18,95				
	18,78				
7	18,7	18,77	0,21	-0,12	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	18,6				
	19,0				
8	19,2924	19,10	0,21	0,54	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	18,8808				
	19,1391				
9	18,97	19,00	0,03	0,33	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,03				
	18,99				
10	19,75	19,98	0,25	2,25	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	20,25				
	19,93				
11	19,24	19,03	0,21	0,39	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	18,82				
	19,03				
12	17,87	17,88	0,06	-1,87	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	17,94				
	17,82				
13	19,08	18,93	0,13	0,20	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	18,82				
	18,90				
14	18,49	18,52	0,03	-0,61	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	18,51				
	18,55				
15	18,45	18,63	0,16	-0,40	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	18,75				
	18,68				

**Tabela 3 (nastavak)****Rezultati određivanja sadržaja masti (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
16	19,266	19,30	0,03	0,92	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	19,332				
	19,299				
17	18,47	18,37	0,09	-0,90	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	18,31				
	18,34				
18	18,30	18,30	0,02	-1,05	EL 10305 005-34
	18,31				
	18,28				
19	18,51	18,52	0,01	-0,61	Dokumentovan metod – Soxtec 2050, Soxcap 2043
	18,52				
	18,53				
20	19,22	19,06	0,28	0,45	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	19,22				
	18,74				
27	19,27	19,37	0,10	1,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,47				
	19,36				
28	18,35	18,24	0,14	-1,15	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	18,08				
	18,30				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>	<b>18,83</b>				
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>	<b>0,51</b>				
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>0,22</b>				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja masti u uzorku finog pekarskog proizvoda kretale su se u opsegu od 17,88 % (laboratorija 12) do 19,98 % (laboratorija 10) sa srednjom vrednošću od 18,83 % koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 10 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, utvrđeno je da rezultati ove laboratorije ne predstavljaju 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 dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja masti finog pekarskog proizvoda. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,22 %.

### 3.4 SADRŽAJ ŠEĆERA, %

U tabeli 4 dati su rezultati određivanja sadržaja šećera u uzorku finog pekarskog proizvoda, 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, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 4).

**Tabela 4**

**Rezultati određivanja sadržaja šećera (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>3</b>	15,70	15,62	0,07	-1,99	UP1.1.080
	15,59				
	15,57				
<b>4</b>	16,8	16,77	0,06	-1,34	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	16,8				
	16,7				
<b>5</b>	22,1	21,90	0,20	1,57	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	21,7				
	21,9				
<b>8</b>	19,6593	19,50	0,14	0,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,3973				
	19,4379				
<b>9</b>	19,40	19,38	0,03	0,14	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,35				
	19,38				
<b>13</b>	19,81	19,74	0,12	0,34	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,80				
	19,60				
<b>14</b>	19,78	19,88	0,09	0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	19,90				
	19,95				
<b>15</b>	19,99	19,86	0,19	0,41	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	19,64				
	19,94				
<b>16</b>	20,6340	20,63	0,07	0,85	Q3 XI 445
	20,5475				
	20,6958				
<b>17</b>	19,90	19,99	0,15	0,49	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	19,90				
	20,16				
<b>18</b>	18,60	18,59	0,04	-0,31	EL 10305 005-22
	18,54				
	18,62				
<b>19</b>	19,65	19,62	0,03	0,28	Dokumentovan metod – Gavrilović, Jovanović (1974)
	19,60				
	19,61				
<b>20</b>	18,22	18,59	0,35	-0,31	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	18,63				
	18,92				
<b>27</b>	20,85	20,85	0,00	0,98	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	20,85				
	20,85				

**Tabela 4 (nastavak)****Rezultati određivanja sadržaja šećera (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
28	15,55	16,08	0,52	-1,73	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	16,10				
	16,59				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>	<b>19,13</b>				
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>	<b>1,76</b>				
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>0,91</b>				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja šećera u uzorku finog pekarskog proizvoda kretale su se u opsegu od 15,62 % (laboratorija 3) do 21,90 % (laboratorija 5) sa srednjom vrednošću od 19,13 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 4) su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja šećera finog pekarskog proizvoda. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,91 %.

### 3.5 SADRŽAJ SKROBA, %

U tabeli 5 dati su rezultati određivanja sadržaja skroba u uzorku finog pekarskog proizvoda, 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 skroba, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 5).

**Tabela 5**

**Rezultati određivanja sadržaja skroba (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
15	38,61	38,59	0,03	-0,30	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/88
	38,56				
	38,59				
19	38,04	38,04	0,00	-0,48	Dokumentovan metod – Filipović, Kaluđerski
	38,04				
	38,04				
27	44,05	43,86	0,16	1,48	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	43,77				
	43,77				
28	37,76	37,40	0,31	-0,70	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	37,22				
	37,22				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>	<b>39,47</b>				
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>	<b>2,97</b>				
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>2,97</b>				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja skroba u uzorku finog pekarskog proizvoda kretale su se u opsegu od 37,40 % (laboratorija 28) do 43,86 % (laboratorija 27) sa srednjom vrednošću od 39,47 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 5) su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja skroba finog pekarskog proizvoda. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 2,97 %.

### 3.6 SADRŽAJ CELULOZE, %

U tabeli 6 dati su rezultati određivanja sadržaja celuloze u uzorku finog pekarskog proizvoda, 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 celuloze, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 6).

**Tabela 6**

**Rezultati određivanja sadržaja celuloze (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
5	0,91	0,80	0,12	-0,51	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	0,68				
	0,81				
12	0,30	0,30	0,01	-0,81	SRPS ISO 5498/1996
	0,31				
	0,30				
18	4,52	4,54	0,02	1,72	EL 10305 005-35
	4,54				
	4,56				
19	1,21	1,22	0,02	-0,26	Dokumentovan metod – Weender (Fibertec)
	1,24				
	1,21				
27	1,47	1,44	0,03	-0,13	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/87
	1,44				
	1,41				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>	<b>1,66</b>				
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>	<b>1,67</b>				
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>	<b>1,49</b>				

Dobijene vrednosti sadržaja celuloze u uzorku finog pekarskog proizvoda kretale su se u opsegu od 0,30 % (laboratorija 12) do 4,54 % (laboratorija 18) sa srednjom vrednošću od 1,66 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 18 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom (Tab. 6). Primenom Grubb-ovog testa, utvrđeno je da z-rezultat ove laboratorije predstavlja SUMNJIV rezultat (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 dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja celuloze u uzorku finog pekarskog proizvoda. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 1,49 %.