



**INSTITUT ZA
PREHRAMBENE
TEHNOLOGIJE
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog
poređenja

Odabrani pokazatelji kvaliteta pšeničnog brašna

Januar 2025. godine

Organizator međulaboratorijskog poređenja:
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)

Lista izmena i dopuna			
Verzija	Opis izmene/dopune	Strana	Datum
2.0	Promenjeni rezultati MUV za drugo i treće ponavljanje za laboratoriju 13 zbog pogrešnog unosa	16	03.02.2025.
2.0	Promene su srednja vrednost, standardna devijacija i shodno njima Z rezultati za MUV (Tabela 5)	16-17	03.02.2025.
2.0	Promenjen je tekst kojim se komentarišu rezultati MUV	17	03.02.2025.

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 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 eksperatskih laboratorija,
- konsenzusne vrednosti iz laboratorija-učesnica.

2 Međulaboratorijsko poređenje odabranih pokazatelja kvaliteta pšeničnog brašna

Određivanje pokazatelja kvaliteta pšeničnog brašna - 1, i to:

Sadržaj vlage (%); Sadržaj pepela (% na s.m.); Kiselinski stepen; Sadržaj vlažnog glutena (%);
Određivanje fizičkih osobina pšeničnog brašna Brabenderovim farinografom (Moć upijanja vode (%), -
Stepen omekšanja testa (u 15. min, FJ), Kvalitetni broj); Određivanje fizičkih osobina pšeničnog
brašna Brabenderovim ekstenzografom (Energija (cm²), Otpor (EJ), Rastegljivost (mm)); Određivanje
aktivnosti alfa-amilaze Brabenderovim amilografom (Maksimalni viskozitet (AJ))

Predmet ispitivanja: Pšenično brašno T-500 .

Određivanje pokazatelja kvaliteta pšeničnog brašna - 2, i to:

Sadržaj masti (%); Sadržaj ugljenih hidrata (%); Sadržaj šećera (%); Sadržaj proteina (%); Sadržaj soli
(%)

Predmet ispitivanja: Pšenično brašno T-850.

Broj ponovljenih ispitivanja: tri ponavljanja.

Laboratorije učesnice: Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta
pšenice prijavilo su laboratorije navedene u tabeli (*redosled u tabeli ne odgovara šifriranju laboratorija*)

Laboratorije učesnice	
Žitopromet-Mlinpek DOO	Stara Pazova
DOO Jugoinspekt-Noví Sad	Novi Sad
Koncern Bambi	Požarevac
Mlintest DOO	Šid
Enološka stanica DOO	Vršac
FINSLab	Novi Sad
DPS KLAS GROUP DOO	Šabac
Sole Komerc, Mlin Dobrinici	Dobrinici
Žito-Bačka DOO	Kula
SP Laboratorija	Bečej
MB Komerc DOO Ruma, Mlin Batajnica	Batajnica
Tehnološki fakultet Novi Sad	Novi Sad
PIP Food Group DOO	Novi Sad
DON DON d.o.o., Ogranak Zrenjanin	Zrenjanin
DON DON d.o.o., Ogranak Mlin Feketić	Feketić
Rea lab	Beograd
AD Ratar	Pančevo
Žitopromet Mlin AD	Senta
Zavod za javno zdravlje	Zrenjanin
Atlantic Štark d.o.o.	Beograd
EKOLAB Novi Sad	Novi Sad
Dijamant d.o.o. Zrenjanin, Kikindski mlin	Kikinda
Zavod za javno zdravlje	Čačak
Cis institut	Beograd

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

Metoda	Broj laboratorija
Sadržaj vlage	19
Sadržaj pepela	18
Kiselinski stepen	15
Sadržaj vlažnog glutena	17
Određivanje fizičkih osobina pšeničnog brašna Brabenderovim farinografom	14
Određivanje fizičkih osobina pšeničnog brašna Brabenderovim ekstenzografom	13
Određivanje aktivnosti alfa-amilaze Brabenderovim amilografom	9
Sadržaj masti	11
Sadržaj ugljenih hidrata	5
Sadržaj šećera	6
Sadržaj proteina	9
Sadržaj soli	7

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

Statistički metodi: 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 VLAGE (%)

U tabeli 1 dati su rezultati određivanja sadržaja vlage pšeničnog brašna, 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 vlage pšeničnog brašna srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 1).

Tabela 1

Rezultati određivanja sadržaja vlage (%) u uzorku pšeničnog brašna u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	13,80	13,79	0,02	0,55	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,81				
	13,77				
2	13,93	13,95	0,08	1,13	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,88				
	14,03				
3	13,5	13,50	0,00	-0,54	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,5				
	13,5				
4	13,99	13,98	0,03	1,26	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	14,01				
	13,95				
5	13,9	13,90	0,00	0,95	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,9				
	13,9				
6	13,68	13,61	0,06	-0,13	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,57				
	13,58				
7	13,47	13,45	0,05	-0,74	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,39				
	13,48				
8	13,63	13,54	0,08	-0,38	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,50				
	13,50				
9	13,7	13,70	0,00	0,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,7				
	13,7				
10	13,5	13,50	0,00	-0,54	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,5				
	13,5				
11	13,90	13,93	0,03	1,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,92				
	13,96				
12	13,2	13,23	0,06	-1,53	Vlagomer
	13,2				
	13,3				
13	13,5	13,67	0,15	0,08	
	13,7				
	13,8				

Tabela 1 (nastavak)

Rezultati određivanja sadržaja vlage (%) u uzorku pšeničnog brašna u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
16	13,17	13,42	0,28	-0,84	SRPS EN ISO 712:2012
	13,72				
	13,37				
17	12,99	12,99	0,09	-2,46*	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,07				
	12,90				
18	13,75	13,77	0,05	0,45	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,73				
	13,82				
19	14,07	14,03	0,04	1,44	SRPS EN ISO 712:2012
	14,02				
	14,00				
20	13,76	13,71	0,04	0,26	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,68				
	13,70				
25	13,96	13,58	0,33	-0,23	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,39				
	13,40				
DODELJENA VREDNOST	13,64				
BROJ UČESNIKA	19				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,27				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,12				

**sumnjiv rezultat*

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja vlage uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 12,99% (laboratorija 17) do 14,03% (laboratorija 19) sa srednjom vrednošću od 13,64%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 17 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se sumnjivim (Z-rezultat je u granicama od -2 do -3). Primenom Grubb-ovog testa (n=19) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 17 ne predstavljaju statistički outlier (P>0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,68) (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-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja vlage u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,12%.

3.2 SADRŽAJ PEPELA (% na s.m.)

U tabeli 2 dati su rezultati određivanja sadržaja pepela pšeničnog brašna, 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 pepela pšeničnog brašna srednje vrednosti pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 2).

Tabela 2

Rezultati određivanja sadržaja pepela (% na s.m.) u uzorku pšeničnog brašna u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	0,55	0,557	0,02	0,26	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,58				
	0,54				
2	0,55	0,557	0,01	0,26	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,55				
	0,57				
4	0,52	0,530	0,03	-0,99	SRPS EN ISO 2171:2023
	0,51				
	0,56				
5	0,56	0,560	0,00	0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,56				
	0,56				
6	0,575	0,571	0,01	0,93	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,561				
	0,577				
7	0,56	0,567	0,01	0,73	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,57				
	0,57				
8	0,585	0,576	0,01	1,17	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,567				
	0,576				
9	0,55	0,550	0,01	-0,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,56				
	0,54				
10	0,55	0,547	0,01	-0,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,55				
	0,54				
11	0,55	0,550	0,00	-0,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,55				
	0,55				
13	0,57	0,573	0,01	1,04	N/A
	0,58				
	0,57				
16	0,48	0,483	0,01	-3,18*	SRPS EN ISO 2171:2023
	0,48				
	0,49				
17	0,55	0,560	0,01	0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,56				
	0,57				

Tabela 2 (nastavak)

Rezultati određivanja sadržaja pepela (% na s.m.) u uzorku pšeničnog brašna u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
18	0,54	0,560	0,02	0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,57				
	0,57				
19	0,524	0,527	0,01	-1,12	SRPS EN ISO 2171:2012
	0,534				
	0,524				
20	0,556	0,556	0,00	0,24	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,557				
	0,556				
25	0,55	0,550	0,01	-0,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,54				
	0,56				
26	0,55	0,547	0,01	-0,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,54				
	0,56				
DODELJENA VREDNOST	0,551				
BROJ UČESNIKA	18				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,013				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,006				

**neprihvatljiv rezultat, statistički outlier*

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja pepela uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 0,483% na s.m. (laboratorija 16) do 0,576% na s.m. (laboratorija 8) sa srednjom vrednošću od 0,548%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z- vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 16 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se neprihvatljivim (Z-rezultat je veći od -3). Primenom Grubb-ovog testa (n=18) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 16 predstavljaju statistički outlier (P<0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,65) (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 i merne nesigurnosti.** Z- vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja pepela u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,006% na s.m.

3.3 KISELINSKI STEPEN

U tabeli 3 dati su rezultati određivanja kiselinskog stepena pšeničnog brašna, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje kiselinskog stepena pšeničnog brašna srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z- vrednosti (Tab. 3).

Tabela 3

Rezultati određivanja kiselinskog stepena u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	1,8	1,77	0,06	-1,58	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,7				
	1,8				
2	1,9	1,90	0,10	-0,68	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,8				
	2,0				
3	1,9	1,87	0,06	-0,91	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,9				
	1,8				
4	2,26	2,29	0,03	1,91	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,31				
	2,29				
9	2,00	2,00	0,00	-0,01	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,00				
	2,00				
10	2,2	2,20	0,00	1,33	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,2				
	2,2				
11	2,0	2,00	0,00	-0,01	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,0				
	2,0				
16	2,17	2,23	0,06	1,56	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,26				
	2,27				
17	2,1	2,08	0,04	0,50	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,03				
	2,1				
18	1,90	1,92	0,03	-0,57	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,95				
	1,90				
19	1,82	1,82	0,00	-1,22	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,82				
	1,82				
20	1,96	1,97	0,02	-0,19	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,96				
	2,00				
22	1,97	2,02	0,04	0,10	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,03				
	2,05				
25	2,05	2,03	0,08	0,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,95				
	2,10				

Tabela 3 (nastavak)**Rezultati određivanja kiselinskog stepena u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
26	1,90	1,93	0,03	-0,46	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,95				
	1,95				
DODELJENA VREDNOST	2,00				
BROJ UČESNIKA	15				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,15				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,08				

Dobijene vrednosti određivanja kiselinskog stepena uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 1,77 (laboratorija 1) do 2,29 (laboratorija 4) sa srednjom vrednošću od 2,00 koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje kiselinskog stepena u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,08.

3.4 SADRŽAJ VLAŽNOG GLUTENA (%)

U tabeli 4 dati su rezultati određivanja sadržaja vlažnog glutena pšeničnog brašna, 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 vlažnog glutena pšeničnog brašna srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z- vrednosti (Tab. 4).

Tabela 4

Rezultati određivanja sadržaja vlažnog glutena u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	25,6	24,97	0,55	-0,60	Uputstvo PERTEN
	24,7				
	24,6				
2	24,80	24,70	0,10	-0,79	Metode ispitivanja (Kaluderski, Filipović)
	24,60				
	24,70				
3	27,00	27,00	0,10	0,89	Metode ispitivanja (Kaluderski, Filipović)
	27,10				
	26,90				
4	24,8	24,93	0,15	-0,62	SRPS EN ISO 21415-2:2016
	25,1				
	24,9				
5	25,1	25,23	0,15	-0,40	Metode ispitivanja (Kaluderski, Filipović)
	25,2				
	25,4				
6	29,2	29,00	0,20	2,36*	Metode ispitivanja (Kaluderski, Filipović)
	28,8				
	29,0				
7	25,0	25,13	1,31	-0,47	ICC 137/1, 155
	26,5				
	23,9				
8	24,4	24,63	0,21	-0,84	Metode ispitivanja (Kaluderski, Filipović)
	24,8				
	24,7				
9	24,6	25,00	0,46	-0,57	Interna metoda
	25,5				
	24,9				
10	26,8	26,63	0,29	0,62	Metode ispitivanja (Kaluderski, Filipović)
	26,3				
	26,8				
11	25,3	25,43	0,51	-0,25	Ručno ispiranje
	26,0				
	25,0				
12	26,0	25,77	0,21	-0,01	Mašinsko ispiranje
	25,6				
	25,7				
15	26,2	27,17	0,85	1,02	N/A
	27,5				
	27,8				
16	22,37	23,13	0,71	-1,95	SRPS EN ISO 21415-2:2016
	23,77				
	23,24				

Tabela 4 (nastavak)**Rezultati određivanja sadržaja vlažnog glutena u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
17	26,1	26,07	0,06	0,21	SRPS EN ISO 21415-1:2009
	26,0				
	26,1				
18	27,50	27,45	0,18	1,22	MHI-04-037
	27,60				
	27,25				
19	26,0	26,03	0,06	0,18	SRPS EN ISO 21415-2
	26,1				
	26,0				
DODELJENA VREDNOST	25,78				
BROJ UČESNIKA	17				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	1,36				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,66				

*sumnjiv rezultat

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja vlažnog glutena uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 23,13 (laboratorija 16) do 29,00 (laboratorija 6) sa srednjom vrednošću od 25,78 koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z- vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 6 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se sumnjivim (Z-rezultat je u granicama od 2 do 3). Primenom Grubb-ovog testa (n=17) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 6 ne predstavljaju statistički outlier (P>0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,62) (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-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja vlažnog glutena u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,66%.

3.5 MOĆ UPIJANJA VODE, %

U tabeli 5 dati su rezultati određivanja moći upijanja vode pšeničnog brašna, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje moći upijanja vode pšeničnog brašna srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. Z- vrednosti (Tab. 5).

Tabela 5

Rezultati određivanja moći upijanja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	55,5	55,50	0,00	0,28	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	55,5				
	55,5				
2	55,3	55,37	0,12	0,07	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	55,5				
	55,3				
3	56,3	56,30	0,10	1,52	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	56,2				
	56,4				
4	55,1	54,83	0,25	-0,76	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	54,8				
	54,6				
5	54,6	54,70	0,10	-0,97	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	54,8				
	54,7				
6	55,3	55,13	0,15	-0,29	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	55,1				
	55,0				
7	55,7	55,90	0,44	0,90	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	55,6				
	56,4				
8	55,6	55,80	0,20	0,74	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	55,8				
	56,0				
9	55,5	55,43	0,12	0,17	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	55,3				
	55,5				
10	54,3	54,40	0,10	-1,43	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	54,4				
	54,5				
11	55,7	55,80	0,17	0,74	Pravilnik, Sl. List SFRJ 74/1988
	56,0				
	55,7				
12	54	54,00	0,00	-2,06*	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54				
	54				
13	55,8	55,87	0,06	0,85	N/A
	55,9				
	55,9				
15	55,5	55,47	0,06	0,23	N/A
	55,5				
	55,4				

Tabela 5 (nastavak)

Rezultati određivanja moći upijanja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	55,32
BROJ UČESNIKA	14
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,64
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,34

***sumnjiv rezultat**

Dobijene vrednosti određivanja moći upijanja vode uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 54,00% (laboratorija 12) do 56,30% (laboratorija 3) sa srednjom vrednošću od 55,32%, koja predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 12 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se sumnjivim (Z-rezultat je u opsegu -2 do -3). Primenom Grubb-ovog testa (n=14) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 12 ne predstavljaju statistički outlier (P>0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,51) (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-vrednosti ostalih laboratorija-učesnika su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje moći upijanja vode pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,36%.

3.6 STEPEN OMEKŠANJA TESTA, FJ

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

Tabela 6

Rezultati određivanja stepena omekšanja testa (FJ) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost
1	40	45,0	5,0	-0,52
	50			
	45			
2	40	45,0	5,0	-0,52
	50			
	45			
3	60	58,3	2,9	0,74
	55			
	60			
4	78	54,0	22,6	0,33
	51			
	33			
5	34	39,0	4,6	-1,08
	40			
	43			
6	60	60,0	0,0	0,89
	60			
	60			
7	50	60,0	13,2	0,89
	55			
	75			
8	50	46,7	2,9	-0,36
	45			
	45			
9	53	50,0	3,0	-0,05
	47			
	50			
10	34	35,3	3,2	-1,43
	39			
	33			
11	65	63,3	2,9	1,21
	65			
	60			
12	29	30,3	1,2	-1,90
	31			
	31			
13	70	63,3	5,8	1,21
	60			
	60			
15	60	56,7	2,9	0,58
	55			
	55			

Tabela 6 (nastavak)

Rezultati određivanja stepena omekšanja testa (FJ) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	50,5
BROJ UČESNIKA	14
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	10,6
Proširena merna nesigurnost (k=2)	5,7

Dobijene vrednosti određivanja stepena omekšanja testa kretale su se u opsegu od 30,3 (laboratorija 12) do 63,3 FJ (laboratorija 13) sa srednjom vrednošću od 50,5 FJ koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje stepena omekšanje testa (kritična Z vrednost izračunata na osnovu Grubb-ovog testa iznosi 2,51). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 5,7 FJ.

3.7 KVALITETNI BROJ

U tabeli 7 dati su rezultati određivanja kvalitetnog broja pšeničnog brašna, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje kvalitetnog broja, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 7).

Tabela 7

Rezultati određivanja kvalitetnog broja u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost
1	60,0	57,73	2,35	-1,04
	55,3			
	57,9			
2	63,1	59,93	3,48	-0,59
	56,2			
	60,5			
3	57,3	56,77	0,47	-1,24
	56,6			
	56,4			
4	60,4	63,63	4,14	0,17
	62,2			
	68,3			
5	68,2	66,43	1,54	0,74
	65,7			
	65,4			
6	65,9	66,17	0,46	0,69
	65,9			
	66,7			
7	62,4	60,17	3,12	-0,54
	61,5			
	56,6			
8	60,2	60,93	0,64	-0,39
	61,3			
	61,3			
9	60,1	62,20	2,05	-0,13
	64,2			
	62,3			
10	72,5	71,70	1,39	1,82
	70,1			
	72,5			
11	59,8	59,87	0,50	-0,60
	59,4			
	60,4			
12	74	73,00	1,00	2,08*
	73			
	72			
13	55,8	59,67	3,35	-0,65
	61,5			
	61,7			
15	61,0	61,27	0,25	-0,32
	61,5			
	61,3			

Tabela 7 (nastavak)

Rezultati određivanja kvalitetnog broja u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	62,82
BRJ UČESNIKA	14
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	4,89
Proširena merna nesigurnost (k=2)	2,61

**sumnjiv rezultat*

Dobijene vrednosti određivanja kvalitetnog broja uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 56,77 (laboratorija 3) do 73,00 (laboratorija 12) sa srednjom vrednošću od 62,82 koja predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 12 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se sumnjivim (Z-rezultat je u granicama od 2 do 3). Primenom Grubb-ovog testa (n=14) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 12 ne predstavljaju statistički outlier (P>0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,51) (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-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje kvalitetnog broja uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 2,61.

3.8 ENERGIJA, cm²

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

Tabela 8

Rezultati određivanja energije testa (cm²) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	121,4	123,67	2,95	1,37	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	122,6				
	127,0				
2	115,1	118,33	3,79	0,66	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	117,4				
	122,5				
3	125,1	123,50	2,27	1,35	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	120,9				
	124,5				
4	106	106,67	1,15	-0,89	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	108				
	106				
5	121	119,33	3,79	0,79	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	115				
	122				
6	105,7	105,67	2,15	-1,02	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	103,5				
	107,8				
7	126	123,00	11,79	1,28	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	133				
	110				
8	108,0	106,93	1,01	-0,85	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	106,0				
	106,8				
9	109	106,33	2,31	-0,93	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	105				
	105				
10	102	109,67	6,66	-0,49	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	114				
	113				
12	109	107,33	2,89	-0,80	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	109				
	104				
13	116,7	117,40	1,30	0,54	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	118,9				
	116,6				
15	117	105,67	9,81	-1,02	N/A
	100				
	100				

Tabela 8 (nastavak)

Rezultati određivanja energije testa (cm^2) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	113,35
BROJ UČESNIKA	13
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	7,54
Proširena merna nesigurnost ($k=2$)	4,18

Dobijene vrednosti određivanja energije testa kretale su se u opsegu od $105,67 \text{ cm}^2$ (laboratorija 15) do $123,67 \text{ cm}^2$ (laboratorija 1) sa srednjom vrednošću od $113,35 \text{ cm}^2$ koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z- vrednosti. Z- vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje energije testa u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je $4,18 \text{ cm}^2$.

3.9 OTPOR, EJ

U tabeli 9 su dati rezultati određivanja otpora pšeničnog testa, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje otpora pšeničnog testa, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 9).

Tabela 9

Rezultati određivanja otpora testa (EJ) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost
1	440	443,3	5,8	1,27
	440			
	450			
2	410	430,0	20,0	0,77
	430			
	450			
3	390	376,7	11,5	-1,24
	370			
	370			
4	433	415,0	17,5	0,21
	414			
	398			
5	400	415,7	13,8	0,23
	426			
	421			
6	340	340,0	10,0	-2,62*
	330			
	350			
7	372	409,3	32,5	-0,01
	431			
	425			
8	410	406,7	5,8	-0,11
	410			
	400			
9	438	436,3	5,7	1,01
	430			
	441			
10	404	404,0	0,0	-0,21
	404			
	404			
12	410	411,3	2,3	0,07
	414			
	410			
13	395	421,7	27,5	0,46
	420			
	450			
15	430	413,3	17,6	0,14
	395			
	415			

Tabela 9 (nastavak)

Rezultati određivanja otpora testa (EJ) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	409,5
BRJ UČESNIKA	13
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	17,1
Proširena merna nesigurnost (k=2)	9,90

**sumnjiv rezultat, statistički outlier*

Dobijene vrednosti određivanja otpora testa kretale su se u opsegu od 340,0 EJ (laboratorija 6) do 443,3 EJ (laboratorija 1) sa srednjom vrednošću od 409,5 EJ koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 6 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost, a Z-vrednost označava sumnjiv rezultat. Primenom Grubb-ovog testa (n=13) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 6 predstavljaju statistički outlier (P<0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,46) (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 i merne nesigurnosti.** Z-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje otpora testa u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 9,90 EJ.

3.10 RASTEGLJIVOST, mm

U tabeli 10 su dati rezultati određivanja rastegljivosti pšeničnog testa, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje rastegljivosti pšeničnog testa, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 10).

Tabela 10

Rezultati određivanja rastegljivosti testa (mm) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost
1	146	149,7	3,2	0,05
	152			
	151			
2	150	147,3	3,1	-0,29
	148			
	144			
3	164	165,7	1,5	2,37*
	166			
	167			
4	140	144,0	3,6	-0,77
	145			
	147			
5	156	152,0	4,6	0,39
	147			
	153			
6	155	154,3	2,1	0,73
	152			
	156			
7	167	155,3	13,2	0,87
	158			
	141			
8	152	152,7	1,2	0,48
	152			
	154			
9	140	138,3	1,5	-1,60
	138			
	137			
10	135	143,3	7,2	-0,87
	147			
	148			
12	149	145,3	3,5	-0,58
	145			
	142			
13	152	148,0	5,3	-0,19
	150			
	142			
15	154	145,3	8,1	-0,58
	144			
	138			

Tabela 10 (nastavak)

Rezultati određivanja rastegljivosti testa (mm) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	149,3
BROJ UČESNIKA	13
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	6,9
Proširena merna nesigurnost (k=2)	3,82

***sumnjiv rezultat**

Dobijene vrednosti određivanja rastegljivosti testa kretale su se u opsegu od 138,3 mm (laboratorija 9) do 165,7 mm (laboratorija 3) sa srednjom vrednošću od 149,3 mm koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 3 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se sumnjivim (Z-rezultat je u granicama od 2 do 3). Primenom Grubb-ovog testa (n=13) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 3 ne predstavljaju statistički outlier (P>0,05) (kritična Z-vrednost iznosi 2,46) (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-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje rastegljivosti testa. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 3,82 mm.

3.11 MAKSIMALNI VISKOZITET, AJ

U tabeli 11 su dati rezultati određivanja maksimalnog viskoziteta, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje maksimalnog viskoziteta, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 11).

Tabela 11

Rezultati određivanja maksimalnog viskoziteta (AJ) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	1780	1806,7	37,9	0,33	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1850				
	1790				
2	1600	1653,3	50,3	-0,81	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1700				
	1660				
3	1802	1793,7	7,4	0,23	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1791				
	1788				
4	1790	1814,7	22,8	0,39	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1819				
	1835				
5	1702	1687,0	13,0	-0,56	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1680				
	1679				
6	1563	1529,0	29,5	-1,74	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1511				
	1513				
7	1645	1706,7	54,8	-0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1725				
	1750				
10	1949	1976,0	25,2	1,59	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1980				
	1999				
11	1870	1896,7	46,2	1,00	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1950				
	1870				
DODELJENA VREDNOST	1762,6				
BROJ UČESNIKA	9				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	134,4				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	89,6				

Dobijene vrednosti određivanja maksimalnog viskoziteta kretale su se u opsegu od 1529 AJ (laboratorija 6) do 1976 (laboratorija 10) sa srednjom vrednošću od 1762,6 AJ koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje maksimalnog viskoziteta u uzorku pšeničnog brašna (kritična Z-vrednost iznosi 2,21). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 89,6 AJ.

3.12 SADRŽAJ MASTI, %

U tabeli 12 su dati rezultati određivanja sadržaja masti, 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-vrednosti (Tab. 12).

Tabela 12

Rezultati određivanja sadržaja masti (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
4	1,71	1,72	0,01	-0,31	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,72				
	1,73				
16	1,14	1,14	0,04	-1,71	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,10				
	1,17				
17	2,32	2,34	0,03	1,16	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,32				
	2,37				
18	2,14	2,15	0,01	0,71	MHI-04-031
	2,15				
	2,15				
19	2,04	2,07	0,03	0,53	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,10				
	2,08				
22	2,28	2,28	0,02	1,03	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,27				
	2,30				
24	2,00	1,98	0,02	0,30	UPI.1.044
	1,96				
	1,97				
25	0,97	1,07	0,12	-1,87	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,20				
	1,03				
26	1,98	1,96	0,06	0,26	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,01				
	1,89				
27	1,87	1,93	0,06	0,20	NMKL 160
	1,98				
	1,95				
28	1,72	1,72	0,01	-0,30	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,73				
	1,72				
DODELJENA VREDNOST	1,85				
BROJ UČESNIKA	11				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,42				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,25				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja masti kretale su se u opsegu od 1,07% (laboratorija 25) do 2,34% (laboratorija 17) sa srednjom vrednošću od 1,85% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja masti u uzorku pšeničnog brašna (kritična Z-vrednost iznosi 2,35). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,25%.

3.13 SADRŽAJ UGLJENIH HIDRATA, %

U tabeli 13 su dati rezultati određivanja sadržaja ugljenih hidrata, 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 ugljenih hidrata, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 13).

Tabela 13

Rezultati određivanja sadržaja ugljenih hidrata (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
4	71,61	71,61	0,00	-1,60	N/A
	71,61				
	71,61				
16	73,80	73,80	0,00	-0,08	N/A
	73,80				
	73,80				
18	73,85	73,90	0,06	-0,01	MHI-04-035
	73,96				
	73,90				
24	75,09	75,17	0,07	0,87	UPI.1.080
	75,20				
	75,22				
28	75,1	75,10	0,00	0,82	N/A
	75,1				
	75,1				
DODELJENA VREDNOST	73,92				
BROJ UČESNIKA	5				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	1,44				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	1,29				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja ugljenih hidrata kretale su se u opsegu od 71,61% (laboratorija 4) do 75,17% (laboratorija 24) sa srednjom vrednošću od 73,92% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja ugljenih hidrata u uzorku pšeničnog brašna (kritična Z-vrednost iznosi 1,71). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 1,29%.

3.14 SADRŽAJ ŠEĆERA, %

U tabeli 14 su dati rezultati određivanja sadržaja 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 šećera, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 14).

Tabela 14

Rezultati određivanja sadržaja šećera (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
4	2.40	2.60	0.20	-0,01	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2.61				
	2.79				
16	3.50	3.43	0.06	1.60	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3.39				
	3.41				
17	2.00	1.97	0.02	-1.22	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1.96				
	1.96				
18	2.92	2.94	0.04	0.65	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2.92				
	2.99				
22	2.26	2.28	0.03	-0.63	VDM33
	2.28				
	2.31				
28	2.42	2.41	0.09	-0.38	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2.32				
	2.49				
DODELJENA VREDNOST	2,61				
BROJ UČESNIKA	6				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	1,97				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	3,43				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja šećera kretale su se u opsegu od 1,97% (laboratorija 17) do 3,43% (laboratorija 16) sa srednjom vrednošću od 2,61% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti svih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja šećera u uzorku pšeničnog brašna (kritična Z-vrednost iznosi 1,89). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,42%.

3.16 SADRŽAJ PROTEINA, %

U tabeli 16 su dati rezultati određivanja sadržaja proteina, 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-vrednosti (Tab. 16).

Tabela 16

Rezultati određivanja sadržaja proteina (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
4	12,30	12,28	0,02	-0,05	N/A
	12,26				
	12,29				
15	12,7	12,67	0,06	0,45	N/A
	12,6				
	12,7				
16	12,35	12,59	0,25	0,35	SRPS EN ISO 20483:2014
	12,85				
	12,58				
17	11,67	11,64	0,03	-0,91	DM-023
	11,61				
	11,63				
18	11,55	11,57	0,03	-0,99	MHI-04-032
	11,56				
	11,61				
19	12,69	12,65	0,03	0,43	SRPS EN ISO 20483:2014
	12,63				
	12,63				
24	12,21	12,28	0,07	-0,05	UPI.1.079
	12,34				
	12,30				
25	13,78	13,86	0,07	2,03*	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	13,89				
	13,92				
28	11,34	11,37	0,03	-1,26	N/A
	11,39				
	11,38				
DODELJENA VREDNOST	12,32				
BROJ UČESNIKA	9				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,76				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,51				

**sumnjiv rezultat*

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja proteina kretale su se u opsegu od 11,37% (laboratorija 28) do 13,86% (laboratorija 25) sa srednjom vrednošću od 12,32% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 25 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost i s obzirom na Z-vrednost smatraju se sumnjivim (Z-rezultat je u granicama od 2 do 3). Primenom Grubb-ovog testa**

(n=13) utvrđeno je da rezultati dobijeni u laboratoriji 3 ne predstavljaju statistički outlier ($P > 0,05$) (kritična Z-vrednost iznosi 2,21) (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-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja proteina u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,51%.

3.17 SADRŽAJ SOLI, %

U tabeli 17 su dati rezultati određivanja sadržaja soli, 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 soli, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-vrednosti (Tab. 17).

Tabela 17

Rezultati određivanja sadržaja soli (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
4	0,60	0,60	0,00	-0,74	N/A
	0,60				
	0,60				
16	0,26	0,51	0,24	-1,12	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,54				
	0,74				
17	0,70	0,78	0,07	0,04	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	0,80				
	0,84				
18	1,15	1,15	0,00	1,65	MHI-04-019
	1,15				
	1,15				
19	1,08	0,96	0,11	0,81	Potencimetrija
	0,87				
	0,92				
22	0,82	0,82	0,06	0,22	VDM31
	0,76				
	0,88				
28	0,58	0,57	0,02	-0,87	N/A
	0,55				
	0,58				
DODELJENA VREDNOST	0,77				
BROJ UČESNIKA	7				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,23				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,17				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja soli kretale su se u opsegu od 0,51% (laboratorija 16) do 1,15% (laboratorija 18) sa srednjom vrednošću od 0,77% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost

u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. Z-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja soli u uzorku pšeničnog brašna (kritična Z-vrednost iznosi 2,02). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,17%.