



**INSTITUT ZA
PREHRAMBENE
TEHNOLOGIJE
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog
poređenja

Odabrani pokazatelji kvaliteta pšeničnog brašna

Maj 2014. 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 3798
[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 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 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 pšeničnog brašna

Ispitivanje: Određivanje odabranih pokazatelja kvaliteta pšeničnog brašna, i to:

- određivanje sadržaja vlažnog glutena,
- odabrani farinografski pokazatelji kvaliteta (moć upijanja vode, stepen omekšanja, kvalitetni broj),
- odabrani ekstenzografski pokazatelji kvaliteta (energija, otpor, rastegljivost) i
- amilografski pokazatelji kvaliteta (maksimalni viskozitet)

Predmet ispitivanja: Pšenično brašno

Broj ponovljenih ispitivanja: tri ponavljanja.

Laboratorije učesnice: Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta pšeničnog brašna prijavilo je ukupno 19 laboratorija (*redosled u tabeli ne odgovara šifriranju laboratorija*).

Laboratorije učesnice	
Žitomlin DOO	Beograd
Beogradska pekarska industrija	Beograd
Jaffa DOO Crvenka	Crvenka
Kikindski mlin AD	Kikinda
Žitobačka DOO	Kula
Žitopek AD	Niš
FINSLab	Novi Sad
Jugoinspekt – Novi Sad DOO	Novi Sad
Kikindski mlin AD	Odžaci
AD Ratar	Pančevo
PSS Institut Tamiš	Pančevo
Polet Dužine DOO	Plandište
Koncern Bambi AD	Požarevac
Mlintest DOO	Šid
Mitsides Point DOO	Sremska Mitrovica
Agroposlovi DOO	Subotica
AD Napredak	Velika Plana
AD Žitobanat	Vršac
Zavod za javno zdravlje Zrenjanin	Zrenjanin

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

Metoda	Broj laboratorija
Sadržaj vlažnog glutena	18
Farinogram	15
Ekstenzogram	14
Amilogram	9

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 VLAŽNOG GLUTENA, %

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

Tabela 1

Rezultati određivanja sadržaja vlažnog glutena (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	24,2	24,47	0,38	0,02	ICC 106/2
	24,3				
	24,9				
2	25,3	25,43	0,12	0,42	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih I testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	25,5				
	25,5				
3	24,0	24,30	0,26	-0,04	ICC No 155
	24,4				
	24,5				
5	23,90	24,00	0,10	-0,17	VDM 001
	24,00				
	24,10				
6	20,4	21,37	0,91	-1,24	DM 001
	21,5				
	22,2				
7	20,7	20,60	0,10	-1,56	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih I testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	20,5				
	20,6				
16	22,7	22,83	0,15	-0,64	SRPS EN ISO 21415-2
	22,8				
	23,0				
18	25,0	24,40	0,60	0,00	Pravilnik, Sl. list SFRJ 31/1969
	23,8				
	24,4				
19	27,20	27,65	0,54	1,32	-
	27,50				
	28,25				
20	24,40	23,97	0,38	-0,18	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih I testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	23,70				
	23,80				
21	30,75	30,83	0,14	2,62	-
	30,75				
	31,00				
22	22,75	22,77	0,11	-0,67	VDM QS-UP-07-32
	22,67				
	22,89				
23	26,04	26,25	0,22	0,75	TAL-1.8-DM-38
	26,48				
	26,23				
24	20,6	20,67	0,31	-1,53	DM 1
	20,4				
	21,0				

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

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
25	25,6	25,63	0,15	0,50	Dokumentovan metod SQL-UP-00-045
	25,5				
	25,8				
26	25,10	25,10	0,10	0,28	ICC, metod 155
	25,20				
	25,00				
30	24,0	24,07	0,06	-0,14	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih I testeničarskih proizvoda, G. Kaluderski, N. Filipovi
	24,1				
	24,1				
32	25,50	25,00	0,50	0,24	-
	24,50				
	25,00				
DODELJENA VREDNOST	24,41				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	2,45				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	1,15				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja vlažnog glutena u uzorku pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 20,60 (laboratorija 7) do 30,83 % (laboratorija 21) sa srednjom vrednošću od 24,41 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 21 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 rezultat 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 vlažnog glutena u uzorku pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 1,15 %.

3.2 FARINOGRAFSKI POKAZATELJI KVALITETA

3.2.1 MOĆ UPIJANJA VODE, %

U tabeli 2 dati su rezultati određivanja moći upijanja vode uzorka 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-rezultate (Tab. 2).

Tabela 2

Rezultati određivanja moći upijanja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	53,0	52,93	0,06	-1,03	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	52,9				
	52,9				
2	51,6	51,83	0,68	-2,20	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluderski, N. Filipović
	52,6				
	51,3				
3	54,0	54,00	0,00	0,11	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,0				
	54,0				
4	53,8	53,80	0,00	-0,11	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	53,8				
	53,8				
5	54,8	54,80	0,00	0,96	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,8				
	54,8				
6	54,6	54,60	0,00	0,74	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,6				
	54,6				
18	53,3	53,30	0,10	-0,64	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	53,2				
	53,4				
19	54,3	54,40	0,14	0,53	-
	54,5				
	-				
20	52,0	52,33	0,29	-1,67	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	52,5				
	52,5				
22	54,2	54,13	0,12	0,25	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,2				
	54,0				
24	54,3	54,33	0,06	0,46	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,4				
	54,3				
25	55,0	55,03	0,06	1,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	55,1				
	55,0				
26	54,1	53,97	0,15	0,07	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,0				
	53,8				
30	54,0	54,03	0,06	0,14	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluderski, N. Filipović
	54,0				
	54,1				

Tabela 2 (nastavak)**Rezultati određivanja moći upijanja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
32	54,8	55,03	0,21	1,21	-
	55,1				
	55,2				
DODELJENA VREDNOST	53,90				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,94				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,48				

Dobijene vrednosti određivanja moći upijanja vode uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 51,83 (laboratorija 2) do 55,03 % (laboratorije 25 i 32) sa srednjom vrednošću od 53,90 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 2 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 pokazano je da rezultat 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 moći upijanja vode uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,48 %.

3.2.2 STEPEN OMEKŠANJA, FJ

U tabeli 3 dati su rezultati određivanja stepena omekšanja testa uzorka 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 stepena omekšanja testa, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 3).

Tabela 3

Rezultati određivanja stepena omekšanja testa (FJ) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	75	76,67	2,89	-0,03	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	75				
	80				
2	112	116,33	10,21	2,23	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	128				
	109				
3	90	86,67	2,89	0,54	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	85				
	85				
4	65	61,67	2,89	-0,89	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	60				
	60				
5	80	81,67	2,89	0,25	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	80				
	85				
6	60	66,67	7,64	-0,60	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	65				
	75				
18	76	73,00	3,00	-0,24	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	70				
	73				
19	78	74,00	5,66	-0,18	-
	70				
	-				
20	105	108,33	5,77	1,77	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	115				
	105				
22	90	88,33	2,89	0,63	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	85				
	90				
24	70	71,67	2,89	-0,32	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	70				
	75				
25	60	61,67	2,89	-0,89	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	65				
	60				
26	50	48,33	2,89	-1,65	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	50				
	45				
30	65	68,33	2,89	-0,51	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	70				
	70				
32	70	75,00	5,00	-0,13	-
	80				
	75				

Tabela 3**Rezultati određivanja stepena omekšanja testa (FJ) u međulaboratorijskom poređenju**

DODELJENA VREDNOST	77,22
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	17,53
Proširena merna nesigurnost (k=2)	9,05

Dobijene vrednosti određivanja stepena omekšanja testa uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 48,33 (laboratorija 26) do 116,33 FJ (laboratorija 2) sa srednjom vrednošću od 77,22 FJ, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 2 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 rezultat 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 stepena omekšanja testa uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 9,05 FJ.

3.2.3 KVALITETNI BROJ

U tabeli 4 dati su rezultati određivanja kvalitetnog broja uzorka 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 pšeničnog brašna, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 4).

Tabela 4

Rezultati određivanja kvalitetnog broja u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	55,4	55,00	0,35	-0,03	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	54,8				
	54,8				
2	45,6	44,47	3,54	-1,19	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	40,5				
	47,3				
3	49,6	50,00	0,40	-0,58	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	50,0				
	50,4				
4	68,5	68,10	0,96	1,41	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	67,0				
	68,8				
5	55,6	55,43	0,15	0,02	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	55,3				
	55,4				
6	60,0	58,33	2,39	0,33	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	59,4				
	55,6				
18	57,6	55,80	2,31	0,06	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	53,2				
	56,6				
19	33	34,50	2,12	-2,28	-
	36				
	-				
20	48,8	47,17	1,89	-0,89	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	45,1				
	47,6				
22	51,1	51,13	0,25	-0,45	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	51,4				
	50,9				
24	58,3	57,13	1,15	0,20	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	57,1				
	56,0				
25	66,2	65,13	0,93	1,08	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	64,7				
	64,5				
26	68,5	69,60	1,10	1,57	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	69,6				
	70,7				
30	59,2	58,03	1,20	0,30	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	56,8				
	58,1				
32	61,0	59,37	1,48	0,45	-
	58,1				
	59,0				

Tabela 4 (nastavak)

Rezultati određivanja kvalitetnog broja u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	55,28
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	9,12
Proširena merna nesigurnost (k=2)	4,71

Dobijene vrednosti određivanja kvalitetnog broja uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 34,50 (laboratorija 19) do 69,60 (laboratorija 26) sa srednjom vrednošću od 55,28, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 19 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 pokazano je da rezultat 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 kvalitetnog broja uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 4,71.

3.3 EKSTENZOGRAMSKI POKAZATELJI KVALITETA

3.3.1 ENERGIJA

U tabeli 5 dati su rezultati određivanja energije uzorka 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 energije pšeničnog brašna, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 5).

Tabela 5

Rezultati određivanja energije (cm^2) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	55	54,00	1,73	-0,73	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	52				
	55				
2	64	59,00	4,58	-0,11	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih I testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	58				
	55				
3	58	58,33	0,58	-0,19	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	59				
	58				
4	47	47,33	2,52	-1,55	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	45				
	50				
5	65,6	65,33	0,74	0,67	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	64,5				
	65,9				
6	69,5	71,33	1,76	1,41	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	71,5				
	73,0				
18	55,0	56,00	1,00	-0,48	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	57,0				
	56,0				
19	65	63,67	1,53	0,47	-
	64				
	62				
20	61,4	61,50	1,45	0,20	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	60,1				
	63,0				
24	79,4	79,03	3,07	2,36	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	75,8				
	81,9				
25	57,2	58,30	0,96	-0,20	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	58,7				
	59,0				
26	53,0	53,10	0,17	-0,84	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	53,0				
	53,3				
30	57,8	58,43	0,60	-0,18	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih I testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	59,0				
	58,5				
32	51,7	53,53	3,35	-0,79	-
	57,4				
	51,5				

Tabela 5 (nastavak)

Rezultati određivanja energije (cm²) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	59,92
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	8,07
Proširena merna nesigurnost (k=2)	4,31

Dobijene vrednosti određivanja energije uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 47,33 (laboratorija 4) do 79,03 cm² (laboratorija 24) sa srednjom vrednošću od 59,92 cm², koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 24 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 rezultat 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 energije uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 4,31 cm².

3.3.2 OTPOR

U tabeli 6 dati su rezultati određivanja otpora testa uzorka 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 otpora testa pšeničnog brašna, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 6).

Tabela 6

Rezultati određivanja otpora testa (EJ) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	295	296,67	22,55	0,04	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	275				
	320				
2	420	396,33	22,59	2,07	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	394				
	375				
3	260	256,67	5,77	-0,77	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	260				
	250				
4	196	196,67	3,06	-1,99	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	200				
	194				
5	315	303,33	12,58	0,18	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	305				
	290				
6	330	335,00	13,23	0,82	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	350				
	325				
18	250	265,33	17,24	-0,60	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	284				
	262				
19	304	326,67	22,03	0,65	-
	328				
	348				
20	330	331,67	7,64	0,75	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	325				
	340				
24	300	326,67	23,09	0,65	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	340				
	340				
25	295	293,33	2,89	-0,03	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	295				
	290				
26	290	290,00	0,00	-0,09	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	290				
	290				
30	270	270,00	0,00	-0,50	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	270				
	270				
32	245	236,67	10,41	-1,18	-
	240				
	225				

Tabela 6 (nastavak)

Rezultati određivanja otpora testa (EJ) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	294,64
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	49,12
Proširena merna nesigurnost (k=2)	26,26

Dobijene vrednosti određivanja otpora testa uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 196,67 (laboratorija 4) do 396,33 EJ (laboratorija 2) sa srednjom vrednošću od 294,64 EJ, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 2 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 rezultat 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 otpora testa uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 26,26 EJ.

3.3.3 RASTEGLJIVOST

U tabeli 7 dati su rezultati određivanja rastegljivosti testa uzorka 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 rastegljivosti testa pšeničnog brašna, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 7).

Tabela 7

Rezultati određivanja rastegljivosti testa (mm) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	126	123,33	4,62	-0,94	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	126				
	118				
2	108	105,00	2,65	-2,63*	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	104				
	103				
3	142	141,33	1,15	0,72	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	140				
	142				
4	144	145,00	6,56	1,06	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	139				
	152				
5	139	138,67	0,58	0,48	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	138				
	139				
6	133	134,67	5,69	0,11	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	130				
	141				
18	145	138,67	5,69	0,48	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	134				
	137				
19	138	129,67	8,50	-0,35	-
	130				
	121				
20	124	124,33	0,58	-0,85	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	124				
	125				
24	135	140,00	5,00	0,60	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	140				
	145				
25	125	129,00	4,00	-0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	129				
	133				
26	134	134,67	2,08	0,11	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	133				
	137				
30	137	138,33	1,53	0,45	Metode ispitivanja kvaliteta brašna, pekarskih i testeničarskih proizvoda, G. Kaluđerski, N. Filipović
	140				
	138				
32	140	146,67	5,77	1,22	-
	150				
	150				

*statistički outlier

Tabela 7 (nastavak)

Rezultati određivanja rastegljivosti testa (mm) u međulaboratorijskom poređenju

DODELJENA VREDNOST	133,52
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	7,34
Proširena merna nesigurnost (k=2)	4,07

Dobijene vrednosti određivanja rastegljivosti testa uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 105,00 (laboratorija 2) do 146,67 mm (laboratorija 32) sa srednjom vrednošću od 133,52 mm, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 2 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 utvrđeno je da z-rezultat ove laboratorije predstavlja statistički outlier (z-rezultat je veći od kritične Grubb-ove vrednosti za n=14), 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 rastegljivosti testa uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 4,07 mm.

3.4 AMILOGRAFSKI POKAZATELJI KVALITETA

3.4.1 MAKSIMALNI VISKOZITET

U tabeli 8 dati su rezultati određivanja maksimalnog viskoziteta na amilogramu za uzorak 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 maksimalnog viskoziteta pšeničnog brašna, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 8).

Tabela 8

Rezultati određivanja maksimalnog viskoziteta (AJ) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	1210	1183,33	46,19	-0,09	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1130				
	1210				
4	1213	1194,00	16,64	-0,02	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1182				
	1187				
5	1220	1213,33	11,55	0,10	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1220				
	1200				
6	1295	1323,33	53,46	0,78	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1290				
	1385				
18	1246	1263,67	33,23	0,41	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1302				
	1243				
19	1165	1163,00	4,36	-0,21	-
	1158				
	1166				
25	955	945,00	8,66	-1,56	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	940				
	940				
26	1000	1000,00	0,00	-1,22	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1000				
	1000				
32	1500	1488,33	20,21	1,80	-
	1465				
	1500				
DODELJENA VREDNOST	1197,11				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	161,71				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	107,81				

Dobijene vrednosti određivanja maksimalnog viskoziteta uzorka pšeničnog brašna kretale su se u opsegu od 945,00 (laboratorija 25) do 1488,33 (laboratorija 32) sa srednjom vrednošću od 1197,11 AJ 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 maksimalnog viskoziteta uzorka pšeničnog brašna. Proširena merna nesigurnost, koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 107,81 AJ.

