



**INSTITUT ZA
PREHRAMBENE
TEHNOLOGIJE
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog
poređenja

Odabrani pokazatelji kvaliteta pšenice

Jun 2022. 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 osoba:
dr Milica Pojić
Tel: (+ 381 21) 485 3782
e-mail: medjulab@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, $\frac{x - X}{X} \times 100$;
- Procenat 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 najkompetentnije 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 pšenice

Ispitivanje: Određivanje odabranih pokazatelja kvaliteta pšenice, i to:

- Određivanje ukupnog sadržaja primesa,
- Određivanje zapreminske mase,
- Određivanje broja padanja po Hagberg-u,
- Određivanje sadržaja vode primenom bliske infracrvene spektroskopije,
- Određivanje sadržaja proteina primenom bliske infracrvene spektroskopije,
- Određivanje sadržaja vode klasičnim načinima,
- Određivanje sadržaja proteina klasičnim načinima.

Predmet ispitivanja: Merkantilna pšenica

Broj ponovljenih ispitivanja: tri ponavljanja.

Laboratorije učesnice: Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta pšenice prijavilo je ukupno 14 laboratorija (*redosled u tabeli ne odgovara šifriranju laboratorija*)

Laboratorije učesnice	
Jugoinspekt d.o.o. Novi Sad	Novi Sad
Enološka stanica d.o.o.	Vršac
Danubius d.o.o.	Novi Sad
Jugoinspekt – Novi Sad	Novi Sad
Eko-lab d.o.o.	Padinska Skela
DON DON d.o.o., Ogranak pekara Zrenjanin	Zrenjanin
Zavod za javno zdravlje	Zrenjanin
Srbolab DOO Feketić ogranak Laboratorija za ispitivanje semena	Srbobran
PSS Institut "Tamiš", Laboratorija "Tamiš Agrolab"	Pančevo
Žito-Bačka d.o.o.	Kula
Žitobanat d.o.o.	Vršac
Dijamant d.o.o., Mlin u Kikindi	Zrenjanin
Institut za zaštitu na radu a.d.	Novi Sad
Alfa Lab	Aleksandrovac

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

Metoda	Broj laboratorija
Ukupan sadržaj primesa	10
Zapreminska masa	8
Broj padanja po Hagberg-u	4
Sadržaj vode bliskom infracrvenom spektroskopijom	7
Sadržaj proteina bliskom infracrvenom spektroskopijom	6
Sadržaj vode klasičnim načinima	11
Sadržaj proteina klasičnim načinima	8

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 UKUPAN SADRŽAJ PRIMESA, %

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

Tabela 1

Rezultati određivanja ukupnog sadržaja primesa (%) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	2,14	2,00	0,15	-0,17	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,01				
	1,84				
2	2,32	2,34	0,07	0,80	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,41				
	2,28				
3	2,65	2,70	0,05	1,83	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,70				
	2,74				
4	1,38	1,46	0,08	-1,70	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,53				
	1,48				
6	2,12	2,12	0,00	0,18	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,12				
	2,12				
7	2,13	1,99	0,15	-0,19	SRPS EN ISO 15587:2019
	1,83				
	2,01				
8	2,25	2,22	0,09	0,48	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,12				
	2,30				
9	2,00	1,74	0,26	-0,90	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	1,49				
	1,73				
10	2,3	2,23	0,12	0,51	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,1				
	2,3				
25	1,75	1,76	0,06	-0,85	SRPS EN 15587:2019
	1,82				
	1,71				
DODELJENA VREDNOST	2,06				
BROJ UČESNIKA	10				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,35				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,22				

Dobijene vrednosti određivanja ukupnog sadržaja primesa u uzorku pšenice kretale su se u opsegu od 1,46% (laboratorija 4) do 2,70% (laboratorija 3) sa srednjom vrednošću od 2,06% 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 ukupnog sadržaja primesa u uzorku pšenice (kritična Z vrednost izračunata na osnovu Grubb-ovog testa iznosi 2,29). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja je 0,22%.

3.2 ZAPREMINSKA MASA, kg/hl

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

Tabela 2

Rezultati određivanja zapreminske mase (kg/hl) uzorka pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	82,79	82,79	0,10	-0,07	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,69				
	82,89				
3	82,7	82,63	0,12	-0,38	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,7				
	82,5				
4	83,3	83,13	0,15	0,63	Chopin Aqua-TR II
	83,0				
	83,1				
5	83,70	83,63	0,12	1,65	UPI.1.2013
	83,70				
	83,50				
6	83,30	83,30	0,00	0,97	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	83,30				
	83,30				
7	82,09	82,49	0,36	-0,68	SRPS EN ISO 7971-3:2019
	82,59				
	82,79				
10	82,39	82,40	0,01	-0,86	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,40				
	82,41				
25	82,20	82,20	0,00	-1,26	SRPS EN ISO 7971-3:2019
	82,20				
	82,20				
DODELJENA VREDNOST	82,82				
BROJ UČESNIKA	8				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,49				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,35				

Dobijene vrednosti određivanja zapreminske mase uzorka pšenice kretale su se u opsegu od 82,20 (laboratorija 25) do 83,63 kg/hl (laboratorija 5) sa srednjom vrednošću od 82,82 kg/hl 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 zapreminske mase uzorka pšenice (Kritična Z vrednost izračunata na osnovu Grubb-ovog testa iznosi 2,13). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,35 kg/hl.

3.3 BROJ PADANJA PO HAGBERG-U, s

U tabeli 3 su dati rezultati određivanja broja padanja po Hagberg-u u uzorku pšenice, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje broja padanja po Hagberg-u u pšenici, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z- vrednosti (Tab. 3).

Tabela 3

Rezultati određivanja broja padanja po Hagberg-u (s) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-vrednost	Korišćen metod
1	497	486,0	11,0	1,21	ICC 107/1
	486				
	475				
2	399	404,0	5,6	-0,55	DM15
	403				
	410				
3	387	381,0	5,3	-1,04	SRPS EN ISO 3093: 2010
	377				
	379				
25	451	447,7	3,5	0,39	SRPS EN ISO 3093:2010
	444				
	448				
DODELJENA VREDNOST	429,7				
BROJ UČESNIKA	4				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	46,6				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	46,6				

Dobijene vrednosti određivanja broja padanja po Hagberg-u u uzorku pšenice kretale su se u opsegu od 381,0 s (laboratorija 3) do 486,0 s (laboratorija 1) sa srednjom vrednošću od 429,7 s, 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 broja padanja po Hagberg-u u uzorku pšenice (kritična Z-vrednost prema Grubb-ovom testu iznosi 1,48). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 46,6 s.

3.4 SADRŽAJ VODE (NIRS metod), %

U tabeli 4 su dati rezultati određivanja sadržaja vode u uzorku pšenice primenom NIRS metoda, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja vode u pšenici primenom NIRS metoda, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z- vrednosti (Tab. 4).

Tabela 4

Rezultati određivanja sadržaja vode NIRS metodom (%) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z- vrednost	Korišćen metod
1	11,0	11,00	0,00	-0,38	N/A
	11,0				
	11,0				
2 (oprema 1)	10,9	10,97	0,06	-0,51	Infratec 1241 User Manual
	11,0				
	11,0				
2 (oprema 2)	10,9	10,93	0,06	-0,63	Infratec 1241 User Manual
	11,0				
	10,9				
3	11,1	11,10	0,00	0,00	FOSS 10008285
	11,1				
	11,1				
4	11,3	11,30	0,00	0,76	Infratec 1241
	11,3				
	11,3				
10	11,59	11,59	0,01	1,85	N/A
	11,58				
	11,59				
25	10,81	10,81	0,01	-1,09	5.4-3M-001 (Infratec 1241)
	10,82				
	10,81				
DODELJENA VREDNOST	11,10				
BROJ UČESNIKA	7				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,26				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,20				

Dobijene vrednosti sadržaja vode u uzorku pšenice primenom NIRS metoda kretale su se u opsegu od 10,81% (laboratorija 25) do 11,59% (laboratorija 10) sa srednjom vrednošću od 11,10%, 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 vode u uzorku pšenice primenom NIRS metoda (kritična Z- vrednost prema Grubb-ovom testu iznosi 2,02). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,20%.

3.5 SADRŽAJ PROTEINA (NIRS metod), % na s.m.

U tabeli 5 su dati rezultati određivanja sadržaja proteina u uzorku pšenice primenom NIRS metoda, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja proteina u pšenici primenom NIRS metoda, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z- vrednosti (Tab. 5).

Tabela 5

Rezultati određivanja sadržaja proteina NIRS metodom (% na s.m.) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z- vrednosti	Korišćen metod
1	11,1	11,07	0,06	-0,79	N/A
	11,0				
	11,1				
2 (oprema 1)	11,2	11,27	0,06	1,32	Infratec 1241 User Manual
	11,3				
	11,3				
2 (oprema 2)	11,2	11,23	0,06	0,97	Infratec 1241 User Manual
	11,2				
	11,3				
3	11,2	11,07	0,12	-0,79	FOSS 10008285
	11,0				
	11,0				
4	11,2	11,17	0,06	0,27	Infratec 1241
	11,1				
	11,2				
25	11,06	11,05	0,02	-1,00	5.4-3M-001
	11,05				
	11,03				
DODELJENA VREDNOST	11,14				
BROJ UČESNIKA	6				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,09				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,08				

Dobijene vrednosti sadržaja proteina u uzorku pšenice primenom NIRS metoda kretale su se u opsegu od 11,05% na s.m. (laboratorija 25) do 11,27% na s.m. (laboratorija 2) sa srednjom vrednošću od 11,14% na s.m., 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 proteina u uzorku pšenice primenom NIRS metoda (kritična Z-vrednost prema Grubb-ovom testu iznosi 1,89). Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,08% na s.m.

3.6 SADRŽAJ VODE (klasično), %

U tabeli 6 su dati rezultati određivanja sadržaja vode u uzorku pšenice primenom klasičnih hemijskih ispitivanja, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja vode u pšenici, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z- vrednosti (Tab. 6).

Tabela 6

Rezultati određivanja sadržaja vode (%) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z- vrednost	Korišćen metod
1	10,9	10,97	0,06	0,10	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,0				
	11,0				
2	11,20	11,21	0,04	1,14	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,26				
	11,18				
5	10,65	10,62	0,03	-1,36	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	10,60				
	10,62				
6	10,6	10,60	0,00	-1,46	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	10,6				
	10,6				
7	10,84	10,88	0,03	-0,28	SRPS EN ISO 2171:2012
	10,90				
	10,89				
8	10,90	10,94	0,05	0,00	EL10305005-01
	11,00				
	10,93				
10	11,4	11,43	0,06	2,07	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,5				
	11,4				
11	11,00	10,93	0,06	-0,06	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	10,89				
	10,90				
12	10,96	10,96	0,02	0,08	SRPS EN ISO 712:2012
	10,95				
	10,98				
13	10,88	10,82	0,08	-0,51	MHI-04-016
	10,73				
	10,86				
25	11,02	11,01	0,04	0,27	SRPS EN ISO 712:2012
	10,96				
	11,04				
DODELJENA VREDNOST	10,94				
BROJ UČESNIKA	11				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,24				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,14				

Dobijene vrednosti sadržaja vode u uzorku pšenice primenom NIRS metoda kretale su se u opsegu od 10,60% (laboratorija 6) do 11,43% (laboratorija 10) sa srednjom vrednošću od 10,94%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 10 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost. Z-rezultat ove laboratorije se nalazi u granicama koje označavaju SUMNJIVE rezultate (z-rezultat je u granicama od 2 do 3), ali ne predstavlja statistički outlier na osnovu Grubb-ovog testa (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)** (kritična Z-vrednost prema Grubb-ovom testu iznosi 2,35). Z-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja vode u uzorku pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,14%.

3.7 SADRŽAJ PROTEINA (klasično), % na s.m.

U tabeli 7 su dati rezultati određivanja sadržaja proteina u uzorku pšenice primenom klasičnih hemijskih ispitivanja, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja proteina u pšenici, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z- vrednosti (Tab. 7).

Tabela 7

Rezultati određivanja sadržaja proteina (% na s.m.) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z- vrednost	Korišćen metod
1	11,2	11,10	0,10	0,67	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,0				
	11,1				
5	12,41	12,39	0,02	2,19*	UPI.1.213
	12,37				
	12,40				
7	10,11	9,99	0,11	-0,63	Q5-04-446
	9,90				
	9,97				
8	10,11	10,13	0,08	-0,47	EL10305005-21
	10,22				
	10,06				
11	10,11	10,14	0,02	-0,46	AI-DM-91
	10,15				
	10,15				
12	10,05	10,05	0,04	-0,56	SRPS EN ISO 20483:2014
	10,02				
	10,09				
13	9,94	9,85	0,08	-0,79	MHI-04-016
	9,81				
	9,80				
25	10,53	10,56	0,07	0,04	SRPS EN ISO 20483:2014
	10,52				
	10,64				
DODELJENA VREDNOST	10,53				
BROJ UČESNIKA	8				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,43				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,33				

**statistički outlier*

Dobijene vrednosti sadržaja vode u uzorku pšenice primenom NIRS metoda kretale su se u opsegu od 9,85% (laboratorija 13) do 12,39% (laboratorija 5) sa srednjom vrednošću od 10,53%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z- vrednosti. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 5 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost. Z-rezultat ove laboratorije se nalazi u granicama koje označavaju SUMNJIVE rezultate (z-**

rezultat je u granicama od 2 do 3), i predstavlja statistički outlier na osnovu Grubb-ovog testa (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) (kritična Z-vrednost prema Grubb-ovom testu iznosi 2,13). Stoga, rezultati laboratorije 5 nisu uzeti u obzir prilikom izračunavanja merne nesigurnosti i standardne devijacije u uslovima reproduktivnosti. Z-vrednosti ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja proteina u uzorku pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,33% na s.m.