



**INSTITUT ZA
PREHRAMBENE
TEHNOLOGIJE
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog
poređenja

Odabrani pokazatelji kvaliteta hrane za životinje

Jun 2013. 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 objektivan način za ocenjivanje i prikazivanje pouzdanosti podataka do kojih dolaze, poređenjem rezultata ispitivanja i merenja iz dve ili više laboratorija.

Ciljevi međulaboratorijskih poređenja mogu biti :

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

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

1.1 Statističke metode za obradu dobijenih rezultata

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

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

Vrednovanje rezultata laboratorija učesnica sastoji se iz:

- 1) određivanja dodeljene vrednosti,
- 2) primene statističkih metoda za ocenu sposobnosti, i
- 3) vrednovanja sposobnosti laboratorija.

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

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

- Razliku između rezultata laboratorije učesnice (x) i dodeljene vrednosti (X), odn. ($x - X$), koja se naziva procena bias-a laboratorije;
- Procentnu razliku, $\frac{x-X}{X} \times 100$;
- 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 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 ekspertske laboratorije,
- konsenzusne vrednosti iz laboratorija-učesnica.

2 Međulaboratorijsko poređenje odabranih pokazatelja kvaliteta hrane za životinje

Ispitivanje: Određivanje odabranih pokazatelja kvaliteta hrane za životinje, i to:

- određivanje sadržaja vode,
- određivanje sadržaja proteina,
- određivanje sadržaja masti,
- određivanje sadržaja celuloze,
- određivanje sadržaja pepela,
- određivanje aktivnosti ureaze.

Predmet ispitivanja: sojin griz.

Broj ponovljenih ispitivanja: tri ponavljanja.

Laboratorije učesnice: Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta finog pekarskog proizvoda prijavilo je ukupno 16 laboratorija (*redosled u tabeli ne odgovara šifriranju laboratorija*).

Laboratorije učesnice	
PSS Bačka Topola DOO	Bačka Topola
SP Laboratorija AD	Bečej
Centar za ispitivanje namirnica DOO	Beograd
Institut za higijenu i tehnologiju mesa	Beograd
Fakultet veterinarske medicine	Beograd
PSS Kikinda DOO	Kikinda
PSSS Smederevo DOO	Kolari
Metron DOO, PJ-1 NL Metron	Novi Sad
FINSLab	Novi Sad
Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad"	Novi Sad
Poljoprivredni fakultet	Novi Sad
EKO-LAB DOO	Padinska Skela
PSS Institut Tamiš DOO	Pančevo
Proteinka DOO	Šabac
PSS Senta DOO	Senta
Institut za stočarstvo	Zemun

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

Metoda	Broj laboratorija
Sadržaj vode	12
Sadržaj proteina	13
Sadržaj masti	11
Sadržaj celuloze	10
Sadržaj pepela	12
Aktivnost ureaze	11

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

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

3 Rezultati međulaboratorijskog poređenja

3.1 SADRŽAJ VODE, %

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

Tabela 1

Rezultati određivanja sadržaja vode (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	4,28	4,31	0,09	-0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,24				
	4,41				
2	4,51	4,49	0,02	0,51	SRPS ISO 6496:2001
	4,48				
	4,47				
3	4,48	4,52	0,05	0,67	SRPS ISO 6496:2001
	4,50				
	4,57				
4	4,33	4,41	0,08	0,09	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,40				
	4,49				
5	4,46	4,45	0,02	0,30	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,45				
	4,43				
6	4,50	4,48	0,02	0,49	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,48				
	4,47				
7	4,10	4,09	0,01	-1,56	SRPS ISO 6496:2001
	4,09				
	4,09				
8	4,34	4,33	0,01	-0,32	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,32				
	4,33				
9	4,5	4,50	0,00	0,58	SRPS ISO 6496:2001
	4,5				
	4,5				
10	4,02	4,01	0,01	-1,98	SRPS ISO 6496:2001
	4,00				
	4,02				
13	4,71	4,70	0,01	1,65	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,70				
	4,70				
16	4,34	4,35	0,01	-0,23	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,34				
	4,36				
DODELJENA VREDNOST	4,39				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,19				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,11				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja vode u uzorku hrane za životinje kretale su se u opsegu od 4,01 % (laboratorija 10) do 4,70 % (laboratorija 13) sa srednjom vrednošću od 4,39 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 1) su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja vode u uzorku hrane za životinje. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,11 %.

3.2 SADRŽAJ PROTEINA, %

U tabeli 2 dati su rezultati određivanja sadržaja proteina u uzorku hrane za životinje, kao i rezultati njihove statističke obrade. Dodeljena vrednost određena je konsenzusom, kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje sadržaja proteina, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 2).

Tabela 2

Rezultati određivanja sadržaja proteina (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	40,43	40,48	0,05	0,40	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	40,53				
	40,48				
2	40,01	39,98	0,06	-0,01	SRPS ISO 5983:2001
	40,03				
	39,91				
3	40,36	40,52	0,34	0,43	SRPS ISO 5983:2001
	40,91				
	40,29				
4	40,25	40,34	0,08	0,28	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	40,36				
	40,41				
5	40,01	40,10	0,08	0,09	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	40,17				
	40,13				
6	40,01	39,92	0,09	-0,07	SRPS EN ISO 5983-1:2010
	39,83				
	39,92				
7	40,08	40,15	0,11	0,13	Kjeltec 8400 Analyzer FOSS
	40,28				
	40,10				
8	36,43	36,45	0,06	-2,93*	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	36,52				
	36,40				
9	41,7	41,93	0,25	1,60	SRPS EN ISO 16634-1:2010
	41,9				
	42,2				
10	40,19	40,19	0,02	0,16	SRPS EN ISO 5983-2/2008
	40,18				
	40,21				
12	40,05	40,25	0,22	0,21	SRPS ISO 5983:2001
	40,22				
	40,48				
13	39,40	39,40	0,05	-0,50	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	39,45				
	39,35				
16	40,20	40,22	0,05	0,18	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	40,28				
	40,19				
DODELJENA VREDNOST	40,00				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,59				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,34				

*statistički outlier

Dobijene vrednosti sadržaja proteina u uzorku hrane za životinje kretale su se u opsegu od 36,45 % (laboratorija 8) do 41,93 % (laboratorija 9) sa srednjom vrednošću od 40,00 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 8 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom (Tab. 2).** Primenom Grubb-ovog testa, z-rezultat ove laboratorije označen je kao statistički outlier (z-rezultat je veći od kritične Grubb-ove vrednosti za $n=13$), tako da on nije uzet u obzir prilikom izračunavanja standardne devijacije reproduktivnosti (ISO 5725-2:1994 Accuracy (trueness and precision of measurement methods and results, Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method)). Z-rezultati ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje sadržaja proteina u uzorku hrane za životinje. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,34 %.

3.3 SADRŽAJ MASTI, %

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

Tabela 3

Rezultati određivanja sadržaja masti (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	19,58	19,63	0,12	-0,71	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	19,77				
	19,54				
2	21,10	21,14	0,05	1,99	SRPS ISO 6492:2001
	21,20				
	21,13				
3	19,58	19,69	0,12	-0,60	SRPS ISO 6492:2001
	19,81				
	19,69				
4	19,77	19,72	0,10	-0,55	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	19,61				
	19,79				
5	20,29	20,48	0,19	0,80	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	20,48				
	20,66				
6	19,83	19,84	0,04	-0,35	SRPS ISO 6492:2001
	19,80				
	19,88				
7	20,68	19,52	1,01	-0,91	SRPS ISO 6492:2001
	18,86				
	19,02				
8	19,81	19,83	0,02	-0,36	SRPS ISO 6492:2001
	19,82				
	19,85				
9	19,8	19,87	0,06	-0,29	SRPS EN ISO 11085:2012
	19,9				
	19,9				
10	20,95	20,93	0,02	1,61	SRPS ISO 6492:2001
	20,93				
	20,91				
16	19,72	19,70	0,03	-0,58	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	19,67				
	19,72				
DODELJENA VREDNOST	20,03				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,56				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,34				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja masti u uzorku hrane za životinje kretale su se u opsegu od 19,52 % (laboratorija 7) do 21,14 % (laboratorija 2) sa srednjom vrednošću od 20,03 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 3) su u granicama koje oslikavaju dobru

osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja masti u uzorku hrane za životinje. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,34 %.

3.4 SADRŽAJ CELULOZE, %

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

Tabela 4

Rezultati određivanja sadržaja celuloze (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	5,48	5,43	0,09	1,16	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	5,33				
	5,48				
3	4,09	3,99	0,13	-0,90	SRPS ISO 6865 2001
	4,03				
	3,84				
4	5,28	5,27	0,02	0,93	SRPS ISO 6541:1997
	5,25				
	5,28				
5	3,94	3,99	0,04	-0,90	EL 10305 005-35
	4,02				
	4,01				
6	5,53	5,42	0,10	1,15	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	5,40				
	5,34				
8	5,51	5,52	0,01	1,29	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	5,52				
	5,53				
9	4,0	4,03	0,06	-0,84	SRPS EN ISO 6865:2008
	4,0				
	4,1				
10	3,88	3,93	0,05	-0,99	DM 1
	3,98				
	3,93				
13	4,49	4,44	0,05	-0,26	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,40				
	4,43				
16	4,16	4,16	0,02	-0,66	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,14				
	4,17				
DODELJENA VREDNOST	4,62				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,70				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,44				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja celuloze u uzorku hrane za životinje kretale su se u opsegu od 3,93 % (laboratorija 10) do 5,52 % (laboratorija 8) sa srednjom vrednošću od 4,62 %, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 4) su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja celuloze u uzorku hrane za životinje. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,44 %.

3.5 SADRŽAJ PEPELA, %

U tabeli 5 dati su rezultati određivanja sadržaja pepela u uzorku hrane za životinje, 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, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija konvertovane su u tzv. z-rezultate (Tab. 5).

Tabela 5

Rezultati određivanja sadržaja pepela (%) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	4,40	4,36	0,05	0,69	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,30				
	4,37				
2	4,36	4,30	0,06	0,26	SRPS ISO 5984:2002
	4,27				
	4,26				
3	4,14	4,18	0,04	-0,60	SRPS ISO 5984:2002
	4,22				
	4,17				
4	4,20	4,19	0,03	-0,48	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,16				
	4,22				
5	4,09	4,08	0,01	-1,29	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,07				
	4,08				
6	4,27	4,27	0,01	0,10	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,28				
	4,27				
7	3,89	4,00	0,14	-1,88	SRPS ISO 5984:2002
	4,15				
	3,95				
8	4,32	4,28	0,06	0,17	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,32				
	4,21				
9	4,3	4,33	0,06	0,52	SRPS ISO 5984:2002/COR 1:2005
	4,4				
	4,3				
10	4,38	4,37	0,02	0,79	SRPS ISO 5984:2002
	4,38				
	4,35				
13	4,52	4,52	0,02	1,86	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,54				
	4,50				
16	4,23	4,23	0,01	-0,24	Pravilnik, Sl. list SFRJ 15/87
	4,23				
	4,22				
DODELJENA VREDNOST	4,26				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,14				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,08				

Dobijene vrednosti određivanja sadržaja pepela u uzorku hrane za životinje kretale su se u opsegu od 4,00 % (laboratorija 7) do 4,52 % (laboratorija 13) sa srednjom vrednošću od 4,26 %, koja ujedno

predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. Z-rezultati svih laboratorija-učesnica (Tab. 5) su u granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost laboratorija za određivanje sadržaja pepela u uzorku hrane za životinje. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,08 %.

3.6 AKTIVNOST UREAZE, mg N/g min

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

Tabela 6

Rezultati određivanja aktivnosti ureaze (mg N/g min) u međulaboratorijskom poređenju

Laboratorija	Ponavljjanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	0,02	0,02	0,01	-0,78	SRPS ISO 5506:2001
	0,02				
	0,01				
2	0,12	0,13	0,01	2,89*	SRPS ISO 5506:2001
	0,13				
	0,13				
3	0,022	0,02	0,00	-0,59	SRPS ISO 5506:2001
	0,022				
	0,023				
4	0,02	0,02	0,01	-0,78	Pravilnik, Sl. list SFRJ 41/85
	0,02				
	0,01				
5	0,04	0,04	0,01	-0,11	EL 15305 005-07
	0,03				
	0,04				
6	0,02	0,02	0,01	-0,56	SRPS ISO 5506:2001
	0,03				
	0,02				
11	0,05	0,05	0,00	0,33	SRPS ISO 5506:2001
	0,05				
	0,05				
12	0,057	0,06	0,00	0,69	SRPS ISO 5506:2001
	0,060				
	0,065				
14	0,02	0,02	0,00	-0,67	SRPS ISO 5506:2001
	0,02				
	0,02				
15	0,040	0,05	0,00	0,17	Volumetrijski
	0,046				
	0,049				
16	0,07	0,07	0,00	1,00	SRPS ISO 5506:2001
	0,07				
	0,07				
DODELJENA VREDNOST	0,04				
STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI	0,02				
Proširena merna nesigurnost (k=2)	0,01				

**statistički outlier*

Dobijene vrednosti aktivnosti ureaze u uzorku hrane za životinje kretale su se u opsegu od 0,02 mg N/g min (laboratorije 1, 3, 4, 6 i 14) do 0,13 mg N/g min (laboratorija 2) sa srednjom vrednošću od 0,04 mg N/g min 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 (Tab. 6). Primenom Grubb-ovog testa, z-rezultat ove laboratorije označen je kao statistički outlier (z-rezultat je veći od kritične Grubb-ove vrednosti za n=11), 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 aktivnosti ureaze u uzorku hrane za životinje. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,01 %.