



**INSTITUT ZA  
PREHRAMBENE  
TEHNOLOGIJE  
U NOVOM SADU**



Izveštaj o rezultatima međulaboratorijskog  
poređenja

# **Odabrani pokazatelji kvaliteta pšenice**

**Jun 2016. 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 Tamara Dapčević Hadnađev**

**Tel: (+ 381 21) 485 3624**

**[e-mail: tamara.dapcevic@fins.uns.ac.rs](mailto:tamara.dapcevic@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 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 (tzv. outlier-a).

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 ekspertske laboratorije,
- 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 mase 1000 zrna,
- Određivanje sedimentacione vrednosti,
- Određivanje broja padanja po Hagberg-u,
- Određivanje sadržaja vode primenom bliske infracrvene spektroskopije,
- Određivanje sadržaja proteina primenom bliske infracrvene spektroskopije.

**Predmet ispitivanja:** Merkantilna pšenica.

**Broj ponovljenih ispitivanja:** Tri ponavljanja.

**Laboratorije učesnice:** Učešće u međulaboratorijskom poređenju odabranih pokazatelja kvaliteta pšenice prijavilo je ukupno 20 laboratorija:

Laboratorije učesnice	
Žitobačka Kula, Služba laboratorije	Beograd
Jugoinspekt Beograd AD	Beograd
Kikindski mlin AD	Kikinda
Poljoprivredna stručna služba DOO	Kikinda
Žitobačka DOO	Kula
Žitoprodukt AD	Kragujevac
FINSLab	Novi Sad
Jugoinspekt – Novi Sad DOO	Novi Sad
Danubius DOO	Novi Sad
Alpha Control DOO	Novi Sad
EKO-LAB DOO	Padinska Skela
Ratar AD	Pančevo
PDS Institut Tamiš	Pančevo
Poljoprivredna stručna služba DOO	Senta
SRBOLAB DOO Feketić	Srbobran
Mitsides Point AD	Sremska Mitrovica
Poljoprivredna stručna služba Subotica AD	Subotica
AD Žitobanat	Vršac
DON DON DOO Beograd	Zrenjanin
Poljoprivredna stručna služba DOO	Zrenjanin

*\* redosled u tabeli ne odgovara redosledu šifriranja laboratorija*

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

Metoda	Broj laboratorija
Ukupan sadržaj primesa	19
Zapreminska masa	17
Masa 1000 zrna	8
Sedimentaciona vrednost	10
Broj padanja po Hagberg-u	6
Sadržaj vode bliskom infracrvenom spektroskopijom	12
Sadržaj proteina bliskom infracrvenom spektroskopijom	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 je određena konsenzusom kao srednja vrednost rezultata laboratorija-učesnica. Za ocenu osposobljenosti laboratorija-učesnica za određivanje ukupnog sadržaja primesa u pšenici, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z-rezultate (Tab. 1).

**Tabela 1**

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

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>1</b>	3,50	3,47	0,06	-0,15	Bez podataka
	3,40				
	3,50				
<b>2</b>	2,29	2,28	0,11	-0,77	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,39				
	2,17				
<b>3</b>	2,60	2,65	0,09	-0,58	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,75				
	2,60				
<b>4</b>	2,76	2,75	0,07	-0,53	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,67				
	2,81				
<b>5</b>	8,50	7,93	0,60	<b>2,20</b>	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	7,30				
	8,00				
<b>6</b>	2,90	3,03	0,15	-0,38	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3,20				
	3,00				
<b>7</b>	2,98	3,07	0,09	-0,36	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3,07				
	3,16				
<b>8</b>	12,25	9,68	2,34	<b>3,11*</b>	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	9,12				
	7,67				
<b>9</b>	2,93	2,95	0,03	-0,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,99				
	2,94				
<b>10</b>	3,21	3,30	0,10	-0,24	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3,28				
	3,40				
<b>11</b>	3,35	3,36	0,16	-0,21	Bez podataka
	3,21				
	3,53				
<b>12</b>	3,08	3,14	0,05	-0,32	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3,15				
	3,18				
<b>13</b>	2,93	2,92	0,04	-0,44	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,87				
	2,95				

*\*statistički outlier*

**Tabela 1 (nastavak)****Rezultati određivanja ukupnog sadržaja primesa (%) u uzorku pšenice u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>14</b>	3,78	3,92	0,16	0,09	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3,88				
	4,09				
<b>15</b>	3,15	3,10	0,13	-0,34	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,95				
	3,20				
<b>16</b>	5,15	5,19	0,25	0,76	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	5,46				
	4,97				
<b>27</b>	2,68	2,81	0,12	-0,49	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,91				
	2,85				
<b>28</b>	3,10	3,12	0,02	-0,33	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	3,14				
	3,12				
<b>29</b>	2,80	2,67	0,15	-0,57	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	2,50				
	2,70				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>3,75</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>1,29</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>0,61</b>		

Dobijene vrednosti određivanja ukupnog sadržaja primesa u uzorku pšenice kretale su se u opsegu od 2,28 (laboratorija 2) do 9,68% (laboratorija 8) sa srednjom vrednošću od 3,75% koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratorijama označenim šiframa 5 i 8 pokazuju pozitivno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost dobijenu konsenzusom pri čemu je z-rezultat laboratorije označene šifrom 5 u granicama koje označavaju SUMNJIVE ( $2 < |z| < 3$ ), a laboratorije 8 u granicama koje označavaju NEPRIHVATLJIVE rezultate (z-rezultat je veći od 3). Primenom Grubb-ovog testa, utvrđeno je da rezultati laboratorije predstavljaju statistički outlier (ISO 5725-2:1994 Accuracy (trueness and precision of measurement methods and results, Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method)). Kako je z-rezultat ove laboratorije veći od kritične Grubb-ove vrednosti (za  $n=19$ ), on nije uzet u obzir prilikom izračunavanja standardne devijacije reproduktivnosti i merne nesigurnosti. Z-rezultati ostalih laboratorija-učesnica su u granicama koje oslikavaju njihovu dobru osposobljenost za određivanje ukupnog sadržaja primesa u uzorku pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,61%.**



### 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-rezultate (Tab. 2).

**Tabela 2**

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

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>1</b>	81,30	81,27	0,25	-0,45	Bez podataka
	81,50				
	81,00				
<b>2</b>	81,70	81,70	0,00	0,29	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	81,70				
	81,70				
<b>3</b>	82,50	82,50	0,00	1,66	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,50				
	82,50				
<b>4</b>	81,90	81,97	0,12	0,75	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,10				
	81,90				
<b>5</b>	81,70	81,70	0,00	0,29	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	81,70				
	81,70				
<b>6</b>	81,10	81,10	0,10	-0,74	Chopin Aqua-TR-II
	81,20				
	81,00				
<b>7</b>	82,10	82,03	0,12	0,86	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,10				
	81,90				
<b>9</b>	81,90	81,97	0,12	0,75	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	81,90				
	82,10				
<b>10</b>	81,10	81,07	0,06	-0,79	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	81,10				
	81,00				
<b>11</b>	82,10	82,10	0,00	0,98	Bez podataka
	82,10				
	82,10				
<b>12</b>	80,90	80,70	0,20	-1,42	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	80,50				
	80,70				
<b>15</b>	80,90	81,03	0,12	-0,85	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/19881
	81,10				
	81,10				
<b>16</b>	82,10	82,23	0,23	1,21	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,50				
	82,10				
<b>27</b>	82,00	82,03	0,15	0,86	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	82,20				
	81,90				

**Tabela 2 (nastavak)****Rezultati određivanja zapreminske mase (kg/hl) uzorka pšenice u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
28	80,60	80,97	0,35	-0,96	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	81,00				
	81,30				
29	80,50	80,73	0,21	-1,36	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	80,80				
	80,90				
31	80,90	80,90	0,00	-1,08	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	80,90				
	80,90				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>81,53</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>0,58</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>0,28</b>		

Dobijene vrednosti određivanja zapreminske mase uzorka pšenice kretale su se u opsegu od 80,70 (laboratorija 12) do 82,50 kg/hl (laboratorija 3) sa srednjom vrednošću od 81,53 kg/hl 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 zapreminske mase uzorka pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,28 kg/hl.

### 3.3 MASA 1000 ZRNA, g s.m.

U tabeli 3 su dati rezultati određivanja mase 1000 zrna 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 mase 1000 zrna srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z-rezultate (Tab. 3).

**Tabela 3**

**Rezultati određivanja mase 1000 zrna (g s.m.) uzorka pšenice u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>1</b>	36,90	36,92	0,03	-0,99	Bez podataka
	36,90				
	36,95				
<b>2</b>	44,28	43,37	0,96	0,91	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	43,45				
	42,37				
<b>11</b>	37,70	37,53	0,15	-0,80	Bez podataka
	37,50				
	37,40				
<b>15</b>	46,00	45,40	0,56	1,51	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	44,90				
	45,30				
<b>16</b>	38,77	38,97	0,20	-0,38	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	39,16				
	38,99				
<b>27</b>	37,31	37,04	0,39	-0,95	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	37,22				
	36,60				
<b>28</b>	44,68	43,81	0,86	1,05	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	42,97				
	43,79				
<b>29</b>	39,44	39,07	0,32	-0,35	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	38,87				
	38,89				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>40,26</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>3,40</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>2,40</b>		

Dobijene vrednosti određivanja mase 1000 zrna uzorka pšenice kretale su se u opsegu od 36,92 (laboratorija 1) do 45,40 g s.m. (laboratorija 15) sa srednjom vrednošću od 40,26 g s.m., 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 mase 1000 zrna pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 2,40 g s.m.

### 3.4 SEDIMENTACIONA VREDNOST

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

**Tabela 4**

**Rezultati određivanja sedimentacione vrednosti u pšenici u međulaboratorijskom poređenju**

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	41,0	41,0	0,00	1,10	Bez podataka
	41,0				
	41,0				
2	26,0	26,3	0,58	<b>-2,12</b>	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	26,0				
	27,0				
4	37,0	37,3	0,58	0,29	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	37,0				
	38,0				
6	40,2	40,1	0,31	0,91	INFRATEC 1241
	40,4				
	39,8				
7	40,0	40,0	0,00	0,88	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	40,0				
	40,0				
9	40,0	39,7	0,58	0,80	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	39,0				
	40,0				
10	34,0	34,2	0,29	-0,40	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	34,0				
	34,5				
11	33,0	33,0	0,00	-0,66	Bez podataka
	33,0				
	33,0				
27	34,0	33,3	0,58	-0,58	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	33,0				
	33,0				
31	34,0	35,0	1,00	-0,22	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	36,0				
	35,0				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>36,0</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>4,6</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>2,9</b>		

Dobijene vrednosti sedimentacije u uzorku pšenice su se kretale u opsegu od 26,3 (laboratorija 2) do 41,0 (laboratorija 1) sa srednjom vrednošću od 36,0, koja predstavlja dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji 2 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost, a z-rezultat ove laboratorije je u granicama koje označavaju SUMNJIVE ( $2 < |z| < 3$ ) rezultate.** Z-rezultati ostalih laboratorija su u

granicama koje oslikavaju dobru osposobljenost za određivanje sadržaja sedimentacione vrednosti pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 2,9.

### 3.5 BROJ PADANJA PO HAGBERG-U, s

U tabeli 5 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-rezultate (Tab. 5).

**Tabela 5**

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

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>1</b>	394	390,3	3,5	0,49	Bez podataka
	387				
	390				
<b>4</b>	427	430,0	3,0	1,35	Metode ispitivanja kvaliteta žita, brašna i gotovih proizvoda, Kaluđerski G., Filipović N.
	430				
	433				
<b>8</b>	388	375,0	11,3	0,16	ICC 107/1
	368				
	369				
<b>9</b>	316	314,7	2,3	-1,15	SRPS EN ISO 3093
	316				
	312				
<b>11</b>	379	384,0	5,0	0,35	Bez podataka
	384				
	389				
<b>27</b>	306	312,3	5,5	-1,20	ICC 107/1
	315				
	316				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>367,7</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>46,0</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>37,6</b>		

Dobijene vrednosti određivanja broja padanja po Hagberg-u u uzorku pšenice kretale su se u opsegu od 312,3 (laboratorija 27) do 430 s (laboratorija 4) sa srednjom vrednošću od 367,7 s, 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 broja padanja po Hagberg-u u uzorku pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 37,6 s.

### 3.6 SADRŽAJ VODE, %

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

**Tabela 6**

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

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
<b>1</b>	10,30	10,27	0,15	<b>-2,61</b>	Bez podataka
	10,10				
	10,40				
<b>4</b>	11,50	11,53	0,06	-0,18	INFRATEC 1241
	11,50				
	11,60				
<b>4a</b>	11,80	11,77	0,06	0,26	INFRATEC 1241
	11,80				
	11,70				
<b>6</b>	12,50	12,50	0,00	1,67	INFRATEC 1241
	12,50				
	12,50				
<b>9</b>	11,90	11,90	0,00	0,52	INFRATEC 1241
	11,90				
	11,90				
<b>11</b>	11,60	11,57	0,06	-0,12	Bez podataka
	11,60				
	11,50				
<b>13</b>	11,47	11,48	0,01	-0,29	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,49				
	11,48				
<b>16</b>	12,00	12,13	0,15	0,97	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	12,30				
	12,10				
<b>27</b>	11,57	11,59	0,02	-0,08	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,58				
	11,61				
<b>28</b>	11,6	11,63	0,06	0,01	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,6				
	11,7				
<b>29</b>	11,61	11,60	0,04	-0,05	Bez podataka
	11,56				
	11,64				
<b>31</b>	11,58	11,58	0,02	-0,10	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	11,56				
	11,59				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>11,63</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>0,52</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>0,30</b>		

Dobijene vrednosti sadržaja vode u uzorku pšenice kretale su se u opsegu od 10,27 (laboratorija 1) do 12,50 % (laboratorija 6) sa srednjom vrednošću od 11,63%, koja ujedno predstavlja i dodeljenu vrednost u odnosu na koju su dobijene vrednosti transformisane u tzv. z-rezultate. **Rezultati dobijeni u laboratoriji označenoj šifrom 1 pokazuju negativno odstupanje u odnosu na dodeljenu vrednost, a z-rezultat ove laboratorije je u granicama koje označavaju SUMNJIVE ( $2 < |z| < 3$ ) rezultate.** Z-rezultati 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 0,30%.



### 3.7 SADRŽAJ PROTEINA, % na s.m.

U tabeli 7 su dati rezultati određivanja sadržaja proteina u uzorku 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 sadržaja proteina u pšenici, srednje vrednosti rezultata pojedinačnih laboratorija su konvertovane u tzv. z-rezultate (Tab. 7).

**Tabela 7**

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

Laboratorija	Ponavljanja	Srednja vrednost	Standardna devijacija	Z-rezultat	Korišćen metod
1	12,90	12,90	0,10	0,93	Bez podataka
	13,00				
	12,80				
4	12,80	12,90	0,10	0,93	INFRATEC 1241
	12,90				
	13,00				
4a	12,80	12,90	0,10	0,93	INFRATEC 1241
	12,90				
	13,00				
6	12,80	12,77	0,06	0,07	INFRATEC 1241
	12,70				
	12,80				
9	12,50	12,50	0,00	-1,63	INFRATEC 1241
	12,50				
	12,50				
11	12,80	12,83	0,06	0,50	Bez podataka
	12,90				
	12,80				
27	12,55	12,60	0,10	-0,99	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	12,71				
	12,54				
31	12,67	12,64	0,03	-0,73	Pravilnik, Sl. list SFRJ 74/1988
	12,62				
	12,63				
<b>DODELJENA VREDNOST</b>			<b>12,76</b>		
<b>STANDARDNA DEVIJACIJA REPRODUKTIVNOSTI</b>			<b>0,16</b>		
<b>Proširena merna nesigurnost (k=2)</b>			<b>0,11</b>		

Dobijene vrednosti sadržaja proteina u uzorku pšenice kretale su se u opsegu od 12,50 (laboratorija 9) do 12,90% na s.m. (laboratorija 4 i 4a) sa srednjom vrednošću od 12,76% na s.m., 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 sadržaja proteina u uzorku pšenice. Proširena merna nesigurnost koja proizilazi iz rezultata međulaboratorijskog poređenja iznosi 0,11% na s.m.