



Senzorski metodi u kontroli kvaliteta hrane

dr Mladenka Pestorić



Glavni cilj senzorskog vrednovanja u kontroli kvaliteta je da ...



*“...produce consumer satisfaction, brand loyalty, repurchase,
and low incidence of consumer complaints”*

(Lawless & Heyman,1999)



Primarna uloga senzorskog testiranja:



.... sprovođenje validnih testova za dobijanja pouzdanih podataka na osnovu kojih se mogu doneti mnogobrojne poslovne odluke (proizvodnja, R&D, marketing)...





Senzorska ocena kao naučni metod...



➤ Uključuje sledeće:

- Identifikovanje problema/člaja;
- Postavku hipoteze;
- Eksperimentalnu strategiju/plan za istraživanje problema/ostvarenje člaja.

➤ Strategija se postiže kroz definisanje (AS) načina kako će rezultati biti prikupljeni, analizirana i kasnije korišćeni.





IZAZOVI



DEFINISANJE
senzorskih svojstava

SPOZNAJA koja senzorska
svojstva utiču na potrošača

MERENJE
senzorskih svojstava

DEFINISANJE
senzorske specifikacije

KONTROLA proizvoda
naspram standarda/željanog senzorskog proizvoda





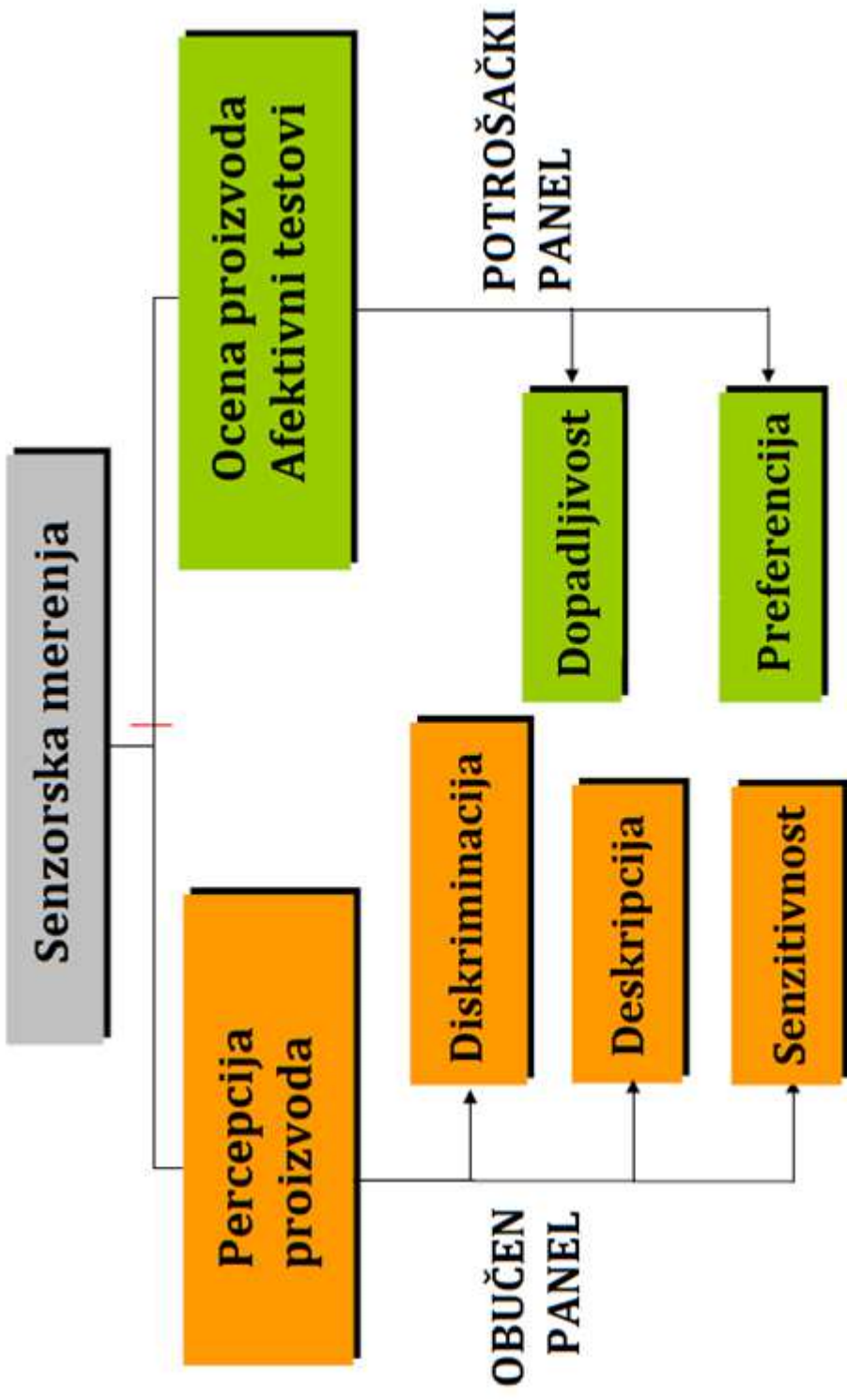
Ne-ADEKVATNOST izbora senzorskih testova?



- usaglašenosti proizvoda
- usaglašenosti sirovina
- promena u formula^{ci}ji proizvoda
- promena u proizvodnom pro^{cesu}



Kontrola kvaliteta obično se bazira na
"ograničenju variranja" umesto "bez razlika"



► Maria João Monteiro
Escola Superior de Biotecnologia
Universidade Católica Portuguesa

Različiti ciljevi

Različiti paneli

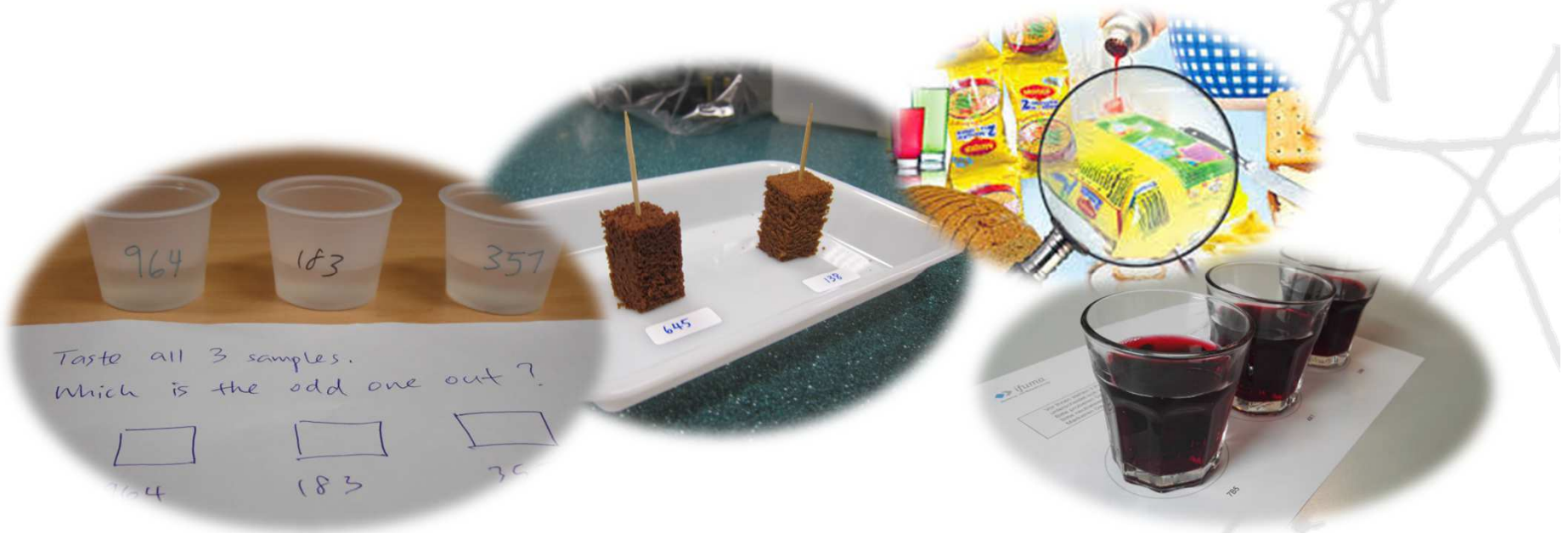


FINS



Primena diferencijalnih testova (testova razlike)

- Ocena **efekta promena** sirovina, procesa i/ili pakovanje na kvalitet gotovog proizvoda.
- Otkrivanja **prisustva neprijatne arome/mirisa i oštećenja**.
- Utvrđivanje promena **u kvalitetu proizvoda tokom roka trajanja**.
- Provera **promena formulacija** tokom razvoja proizvoda.





Primene deskriptivnih testova (opisnih)

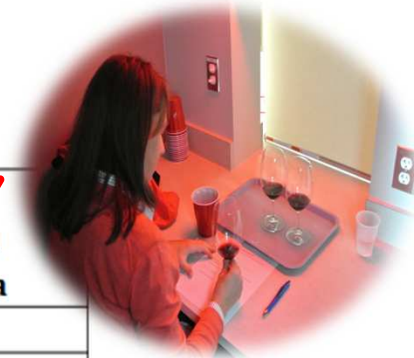


- Efekat promene **proizvodnog procesa** (npr. sastojci, temperatura) na senzorske karakteristike proizvoda.
- Definisanje **senzorskih atributa ciljnog proizvoda za razvoj novih proizvoda.**
- **Opisivanje atributa proizvoda** pre testiranja potrošača.
- Definisanje **karakteristika (specifikacije) kontrole ili standarda,** za QA/QC i R&D primene.



Pregled senzorskih metoda ... (Rogers, 2010)

METOD	QC značajnost	Vreme sprovođenja testa	Vrieme postavke metodologija	Nivo stečenih rezultata
Opisna specifikacija (DS)	Visoka	Srednje	Veliko	Veliki
'IN/OUT' test	Visoka	Malo	Srednje	Mali
Razlika u odnosu na kontrolni	Visoka	Srednje	Malo do srednje	Srednji
A nije A	Srednja	Malo do srednje	Srednje	Mali
Test poređenja parova (2AFC)	Srednja	Malo	Malo	Mali
Ocena na skali (ciljano skaliranje)	Sredna	Nisko do veliko	Veliko	Srednji do veliki
Rangiranje	Srednja	Malo	Malo	Umeren
Test trougla	Mala	Malo	Malo	Mali
Ocena kvaliteta/klasiranje/bodovanje	Visoka	Nisko	Srednje do visoko	Srednji do visoki
Procena opsega/veličine	Niska	Nisko	Srednje	Nizak do srednji
Duo-trio test	Niska	Nisko	Nisko	Nizak
.....				





Broj i nivo obučenosti ocenjivača...

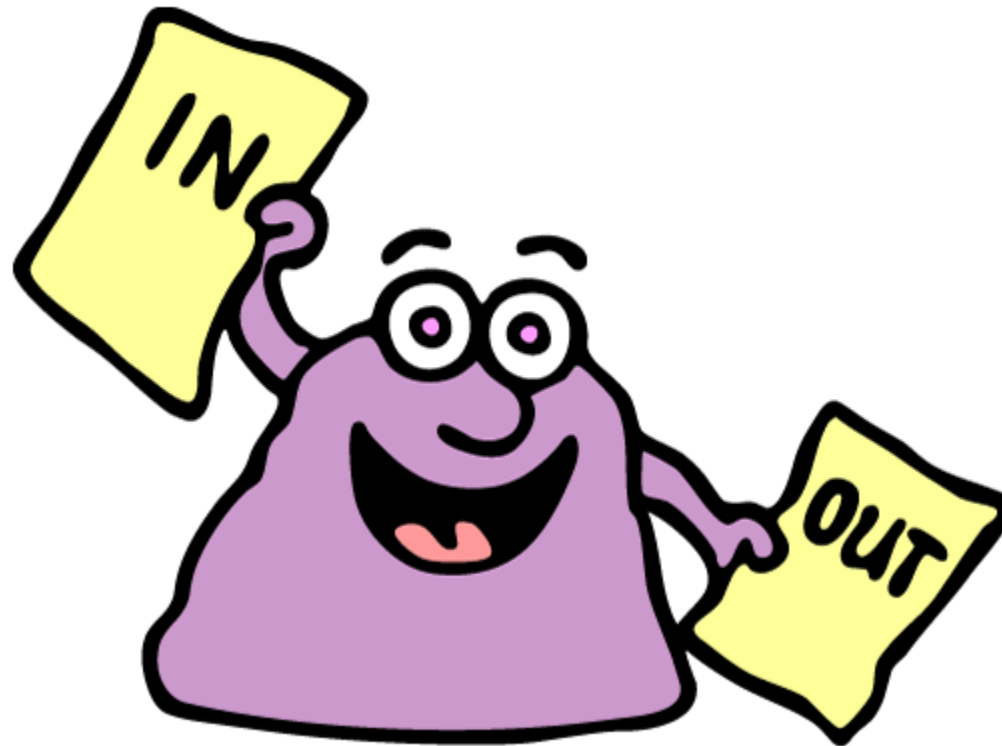
METOD	Zahtevani broj panelista (visoko obučenih)	Iskustvo i obuka panelista
Opisna specifikacija (DS)	(10)	Visok
'IN/OUT' test	25 (10)	Srednji
Razlika u odnosu na kontrolni	30 (18)	Nisko do srednje
A nije A	20 (10)	Srednje
Test poređenja parova (2AFC)	30 (20)	Nisko
Ocena na skali (ciljano skaliranje)	Promenljiv	Visoko
Rangiranje	30 (5)	Nisko
Test trougla	24 (18)	Nisko
Ocena kvaliteta/klasiranje/bodovanje	8-12 (5)	Srednje do visoko
Procena opsega/veličine	Promenljivo	Srednje
Duo-trio	32 (15)	Nisko
...		

(Rogers, 2010)





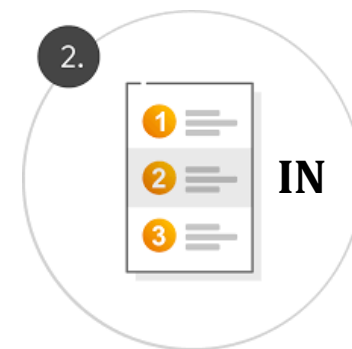
In/out (pass/fail) metod





Primena:

- Utvrđivanje da li je proizvod unutar (**IN**) ili izvan (**OUT**) spešifikašije.
- Za prikupljanje dodatnih informacija u želju bržeg odlučivanja.
- Koristan metod za prošenu sirovina, jednostavnih gotovih proizvoda ili složenih proizvoda sa nekoliko senzorskih varijabli.



Izvođenje:

- Obuka panela da prepozna proizvode koji su unutar – 'IN' izvan 'OUT' spešifikašije, koristeći jasno definisane standarde.
- Panelisti se obučavaju da identifikuju senzorske karakteristike koje su 'in-speš i 'out-of-speš.
- Kontrolni uzorak – slepa proba – standard može biti uključen u ošenu.
- Panelisti upoređuju uzorak sa standardom (na osnovu pamćenja ili pomošuu stvarne-fizičke-referenšne-standarda).
- Podatš se sastoje od % - frekvenšija broja panelista koji ošenuju da je proizvod unutar – IN – spešifikašije.



In/out metod



Implementacija - koraci

1. Izabrati sve kritične promenljive atribute.
2. Odrediti 'In/Out' granice svakog kritičnog atributa.
3. Uspostavite 'In/Out' specifikaciju.
4. Proizvesti standardne (referentne) proizvoda, unutar – 'In' i izvan – 'Out' specifikacije.
5. Odrediti akcioni standard koji će se koristiti.

Dodatne napomene:

- Koristite standardizovane protokole za uzorkovanje i oženjivanje.
- Uspostaviti sistem prikupljanja podataka, analize i izveštavanja.
- Obezbediti nezavisne ožene (bez dogovora i konsenzusa).
- Uključiti **slepe - kontrolne uzorke** kako bi se proženio nivo 'lažnih pozitivnih' i **defektne uzoraka** za proženio nivo 'lažnih negativnih' odgovora.



In/out metod





Primer 1 - ocenjivački list

Ime i prezime:

Datum:

Proizvod: Maslinovo ulje

Uputstvo:

- Molimo Vas da ocenite uzorke po redosledu koji je prikazan ispod i označite da li su uzorci unutar - "In" ili izvan - "Out" specifikacije, u prostoru obezbeđenom za to.
- Ukoliko je uzorak izvan - "Out" specifikacije, molimo Vas da navedete razlog i zbog čega.
- Molimo Vas da prilikom ocene koristite senzorsku specifikaciju kako bi Vam pomogla u donošenju odluka.

Uzorak	In	Out	Razlog ako je "Out"
587			
146			
876			
471			
672			
364			



In/out metod



Primer – QC rezultati

Senzorski rezultati za nekoliko serija maslinovog ulja
koriste "IN"/"OUT" metod



Seriya - šarža	% panelista koji je ocenio da je šarža "IN"
C21-010	71.2
C21-012	50.6*
C21-014	53.8*
C21-016	85.5
C21-018	57.8*
C21-020	64.1

$$\frac{\text{Broj odgovora "IN"}}{\text{ukupan broj ispitanika}} \times 100 (\%)$$



* Izvan – "OUT" specifikacije (% "IN" < 60)



In/out metod



Primer – QC rezultati

Šarža	Datum	IN	OUT	Broj panelista	% IN	Odluka
PB-6511	03/10/2016	18	2	20	90	prihvaćen
EC-3178	25/07/2016	11	9	20	55	odbijen
AM-9825	19/07/2016	7	3	10	70	prihvaćen
EG-4092	20/03/2016	5	11	16	31.25	odbijen
EC-7126	19/03/2016	9	1	10	90	prihvaćen

1=IN 0=OUT

sedmični rezultati

	Smena	Ocenjivač 1	Ocenjivač 2	Ocenjivač 3	Ocenjivač 4	Ocenjivač 5	Ocenjivač 6	Odluka
Ponedjeljak	A	1	1	0	1	1	4	prihvaćen
	B	0	1	1	1	0	3	prihvaćen
Utorak	A	1	0	1	1	1	4	prihvaćen
	B	1	1	1	1	1	5	prihvaćen
Sreda	A	0	1	0	1	0	2	odbijen
	B	1	1	1	1	1	5	prihvaćen
Četvrtak	A	1	1	1	1	1	5	prihvaćen
	B	0	0	0	1	0	1	odbijen
Petak	A	1	1	1	1	1	5	prihvaćen
	B	1	1	1	1	0	4	prihvaćen
Ukupno/ sedmici	IN	7	8	7	10	6	7.6	
	OUT	3	2	3	0	4	2.4	

(Kilkast, 2010)



In/out metod



Primer 2 - ocenjivački list (modifikovan)

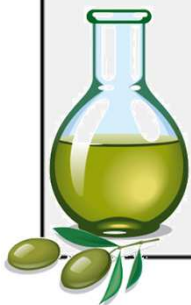
Ime i prezime:

Datum:

Proizvod: Maslinovo ulje

Uputstvo: Molimo Vas da utvrdite da li su predstavljeni uzorci prihvatljivi (**P**), ispod uobičajenog ili traženog standarda (**IS**) ili neprihvatljiv (**N**). Navedite svoj odgovor u datom prostoru. Molimo Vas da pogledate senzorsku specifikaciju pre završetka ocene.

Šifra uzorka	Razvrstavanje	Komentari
259		
628		
372		



P = prihvatljiv, bez kritike (prihvati)

IS = ispod standard, moguća neprijatna aroma (zdržati)

N = neprihvatljiv, neprijatna aroma (odbiti)



In/out metod



Primer 2 - nastavak

Ako je uzorak ocenjen prihvatljivim (**P**), zaustavite se ovde.

Ako je uzorak ocenjen ispod standarda (**IS**) ili neprihvatljivim (**N**), ocenite ukupan kvalitet svakog atributa u nastavku.

	Uzorci		
Atributi	259	628	372
Boja			
Užeglost			
Gorčina			



1 = neprihvatljiv, 2 = loš, 3 = propisan, 4 = dobar, 5 = izvrstan



In/out metod



Prednosti



- Dobar alat za donošenje odluka.
- Jednostavan metod za postavku.
- Jednostavan za primenu od strane osoblja.
- Kratko vreme izvođenja.
- Veoma pogodan za proizvode sa nekoliko atributa.
- Efikasno otkrivanje grubih senzorskih problema.
- Panelisti imaju direktno učešće u donošenju odluke – **dobra motivisanost!**

Mane



- Panelisti ocenjuju kvaliteta, ali ne u potpunosti na senzorskim osnovnim principima.
- Neophodan je veliki panel za analizu podatke (25(10)).
- Pritisak od strane rukovodstva da se nešto propusti kako bi se održala produktivnost.
- Dobijeni podaci su frekvenije/brojanje i ništa drugo, što umanjuje mogućnost rešavanja problema.

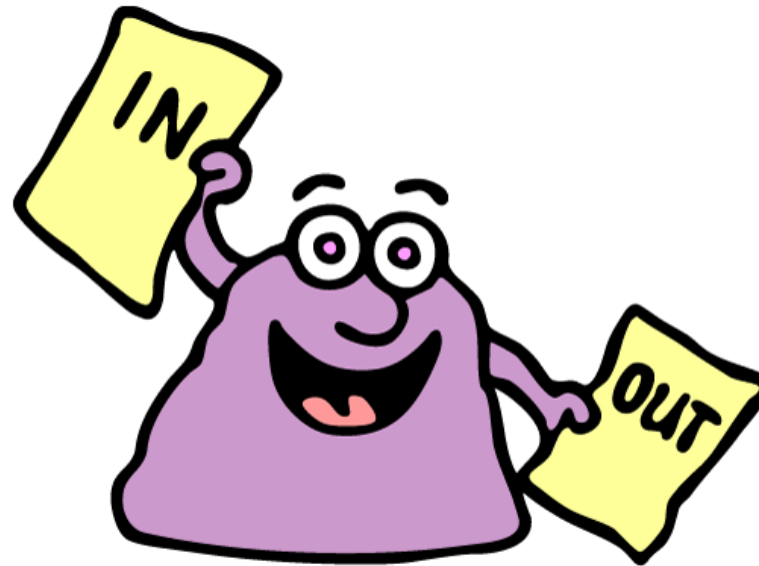
Sredstvo za donošenje odluke, ali ne i za rešavanjem problema.



In/out metod



TEST 1



In/out (pass/fail) metod



DS – deskriptivni metod





Sveobuhvatni deskriptivni (DS) metod



- Očene intenziteta date za pojedinačne senzorske atributa (~ 5-15) od strane obučenog panela (10).
- Fokus je na učenom/opaženom intenzitetu pojedinačnog atributi, a **NE** na kvalitetu ili različi.
- Zahteva analitički okvir očene (objektivan) i usresređenost pažnje na senzorske komponente očene.
- Spefikacije moraju biti postavljene na osnovu potrošačkih testova ili na osnovu smerniča ustanovljenih od strane rukovodstva.



DS metod



Tokom obuke panela...

- Pokažite referentne standarde kako bi se panelistima omogućilo da nauče značenja ključnih atributa.
- Pokažite standarde za intezitete kako bi se 'ukvotile-označile' njihove kvantitativne ožene/inteziteti pojedinih svojstava.
- Uključiti neispravne/defektne proizvode tokom obuke.
- Ne otkrivajte stvarne tačke odbaživanja 'cutt-off' kako bi sprečili paneliste da koriste ožene/bodove isključivo unutar prihvatljivog opsega.





Primer polukvantitativne specifikacije

1. Pogledajte senzorsku specifikaciju pre ocene.
2. Označite polje ako je deskriptor prisutan.
3. Proizvod mora biti ocenjen prema uputstvima.

Izgled

izrazito narandžasta boja tečnosti
svetla
jasno
negazirana
gustina (kao voda)
nema ostataka nakon mešanja

Miris

umeren na limun
umere na narandžu
blag na vitamin C

Aroma

umerena na limun
umeren na narandžastou
umereno kiselo
umereno slatko
blaga na vitamin C
blago gorak

Tekstura u ustima

blago suv
malo deblji gušća od vode
u ustima

Zaostali ukus

umereno na limun
umereno na kiselinu
blago slatko
umereno suvo

Ako postoje neki dodatni deskriptori
ili ako neki od deskriptori ovde nisu
navedeni, molimo Vas da se obratite
Vašem rukovodiocu.

.....
.....
.....
.....





Primer senzorske specifikacije

Datum:	09/10/2017	
Proizvod:	Sok od narandže	
Vrsta pakovanja i veličina:	500 ml PET flaša	
	Proizvod bez stranog mirisa, ukusa i stranih čestica	
Izgled	Ocenjuje se gledajući proizvod u providnoj čaši pod veštačkom dnevnom svetlošću. Veoma intezivna narandžasta boja tečnost koja je čista, negazirana. U tečnosti se ne pojavljuje bilo kakav ostatak nakon mešanja.	
Miris	Ocenjuje se mirisanjem iz čaše u kojoj se nalazi uzorak, pre i nakon mešanja. Umeren miris limuna i narandže. Blagi miris vitamina C i blago cvetni miris.	
Aroma	Ocenjuje se uzimanjem gutljaja iz čaše sa uzorkom. Blaga aroma limun, umerena aroma narandže, umerene slatkoće i kiselosti. Blaga aroma vitamina C i takođe blag ukus na gorko.	
Osjećaj u ustima/tekstura	Ocenjuje se istovremeno kada i aroma, uzimajući gutljaje iz čaše sa uzorkom. Blago suv osećaj u ustima; tečnosti je blago gušća od vode u ustima. Blago oblaganje zuba.	
Aftertaste/zaostali/naknadni osjećaji	Ocenjena nakon gutanja, bez uzimanja naknadnog gutljaja. Blago zaostali ukus na citrus, kiselo, slatko i gorko.	





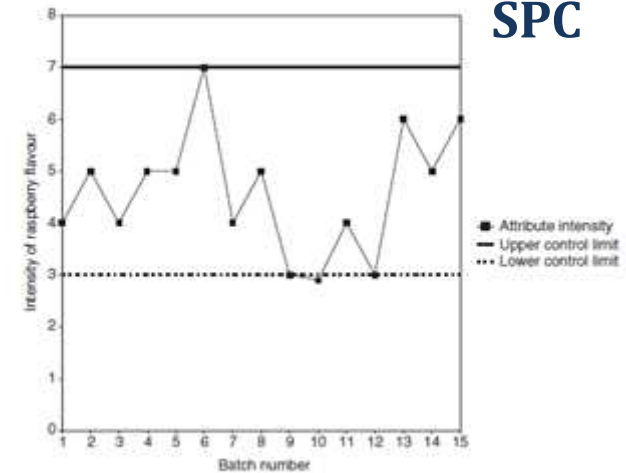
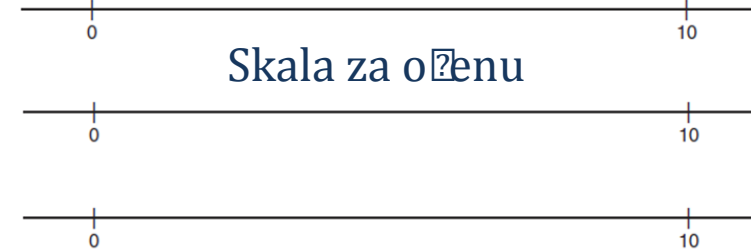
Ocena uzoraka čipsa koristeći DS

	Mean panel score	Acceptable range
Appearance		
Color intensity	4.7	3.5–6.0
Even color	4.8	6.0–12.0
Even size	4.1	4.0–8.5
Flavor		
Fried potato	3.6	3.0–5.0
<u>Cardboard</u>	5.0	<u>0.0–1.5</u>
Painty	0.0	0.0–1.0
Salty	12.3	8.0–12.5
Texture		
Hardness	7.5	6.0–9.5
Crisp/crunch	13.1	10.0–15.0
Denseness	7.4	7.4–10.0

Muñoz et al. (1992)



Intezitet boje



DS metod



- Panelisti deluju kao analitički merni instrument.
- Detalji i kvantitativna priroda spešifikačija omogućava korelaciju sa druga merenjima.
- Manji kognitivni teret na panelistima (ne mora se integrisati pojedinačna svojstva u oženu ukupnog kvaliteta).
- Ostvaruje se lakše donošenje zaključaka za defekte i lakše sprovođenje korektivnih akčija (AS).



- Pravovremena i skupa obuka panelista zbog detalja i kvantitativne prirode spešifikačije.
- Neophodno puno vremena za tehničare koje pripremaju uzorke sa rasponom određenog inzetiteta
- Najviše odgovara za oženu kvaliteta finalnih proizvoda kvalitet oženjivanje finalnih proizvoda.
- Mogu se javiti problemikoji nisu bili uključeni u standardan oženjivački list.





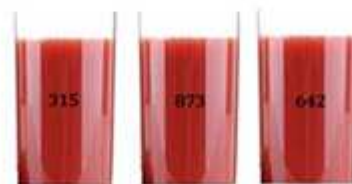
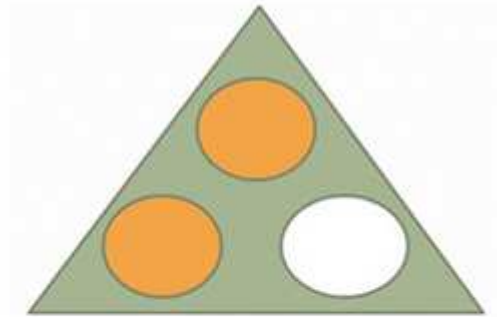
TEST 2



Sveobuhvatni deskriptivni (DS) metod



Test trougla



Test trougla (triangl test)

Nije idealan metod u QC pošto može biti veoma senzitivnan za male razlike i može stoga kreirati mnogo lažnih pozitivnih odgovora.

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{AAB} & \text{BBA} \\ \text{ABA} & \text{BAB} \\ \text{BAA} & \text{ABB} \end{array} \right\}$$


- Jednostavan za izvođenje.
- α rizik od 0.05 do 0.20
- Interesantniji kod određivanja sličnost (β , Pd proporcija) ...

Pružna samo mogućnost odgovora na pitanje:

- Da li postoji statistički značajna razlika između uzoraka?



- Kod proizvoda sa veoma malim razlikama, veoma koristan.
- Ne daje odgovor na prirodu postojeće razlike.
- Ne daje odgovor na veličinu razlike.
- Ne daje odgovor na prava razlike.
- Dodatni komentari mogu biti samo neka vrsta smerni.



Test trougla (triang test)

Ime:

Datum:

Uzorak: _____

Dva uzorka su ista a jedan uzorak se razlikuje.

Ocenite uzorke u prikazanom redosledu s leva na desno i zaokružite šifru uorka koji se razlikuje.

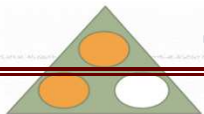
Između uzoraka usta isperite vodom.

Uzorak 243

Uzorak 344

Uzorak 265

Komentar:





PRIMER:

Kompanija koja se bavi proizvodnjom sokova razmišlja da promeni dobavljača jabuke. AS za sprovođenje promene nije bio statistički značajan za senzorsku razliku na nivou od 5% između novog i trenutnog dobavljača jabuke.



Kompanija je odlučila da sprovede test trougla sa ciljem da se utvrdi da li postoji značajna razlika između 2 serije sokova od jabukama od 2 različita dobavljača. Nivo značajnosti koji je odabran za test bio je 5%.

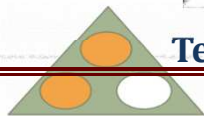
- Broj ocenjivača: **24**
- Broj ocenjivača koji je pronašao razliku: **16**
- Iz tabele kritičnih vrednosti, min. br. tačnih odgovora = **13**
- za nivo od 5% ($p = 0.05$)
- iz softverski programa: Verovatnoća greške Tipa I - $p = 0.0009 < 0.05$ (nivo značajnosti testa).



Zaključak:

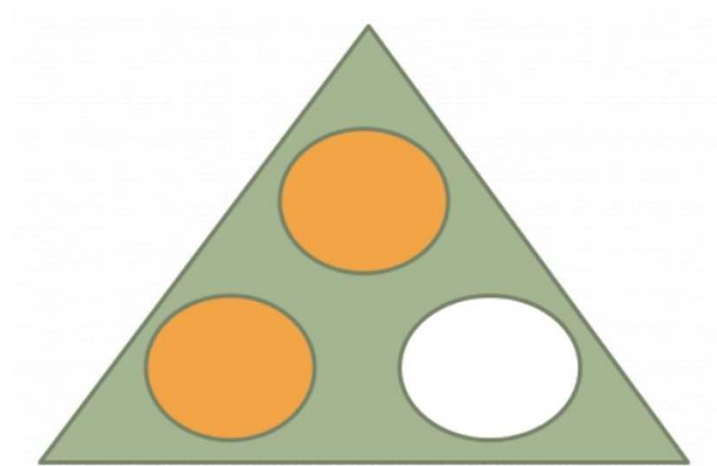
Postoji značajna razlika između dve serije sok od jabuke ($p < 0.05$). Akcioni standard nije ispunjen i novi dobavljači neće biti uključeni u nabavku jabuke.

(Kemp et al. 2009)





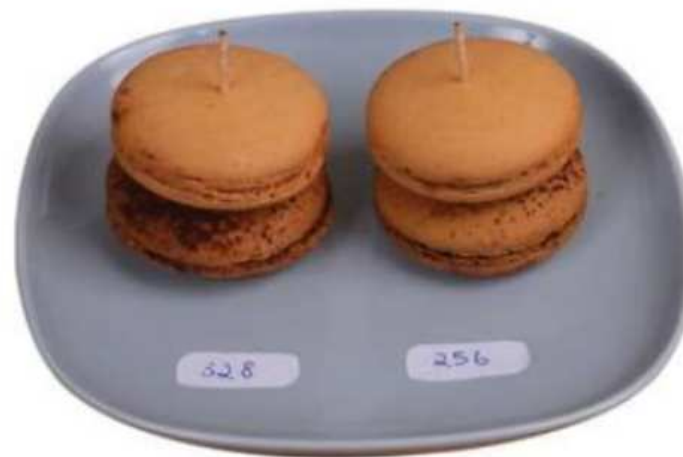
TEST 3



Test trougla



Test poređenja parova





837



642

- Jednostavan metod za postavku, treninga i analiza.
- Nije uvijek ideal za QC, pošto može biti veoma osetljiv kod malih razlika.
- Međutim, oni mogu biti korisni kada postoji ograničena količina uzorka ili tamo gde prezentacija tri uzorka nije moguće.

Test može da utvrdi:

- samo postojanje razlike (jednostavan test razlike).
- da li se 2 uzorka razlikuju u odnosu na određene (direktnim poređenjem parova ili 2 – prinudnim izborom (2-AFC), ili



315



837

2-Alternative forced choice method

Instructions

There are two samples for you to assess: please assess them in the order shown below.

Please assess the force required to bite off half the biscuit.

Please ring the code of the hardest biscuit.

123

456

Simple difference test method

Instructions

There are two samples for you to assess: please assess them in the order shown below.

Please bite off half of each biscuit.

Are the two samples the same or different? Please tick the relevant box.

Pair 123 and 456

SAME

DIFFERENT



Poređenje parova



Test izbora

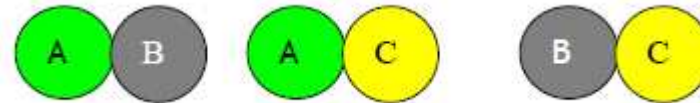
Poređenje parova



Dva proizvoda se prezentuju

- U kojem uzorku je **atribut X** intezovnije?

Poređenje u parovima (rangiranje)



Poređenje uzoraka u svim mogućim parovima.

Broj uzoraka	2	3	4	5	6
Broj parova	1	2	6	10	15

Koji uzorak više preferirate?



- ❖ Veoma laki za izvođenje i tumačenje.
- ❖ Ograničene informacije.



Poređenje parova



TEST 4



315



837

Test poređenja parova

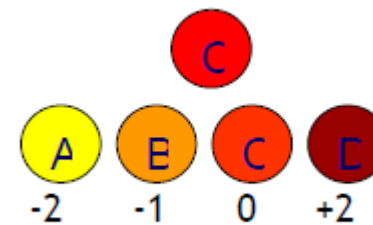
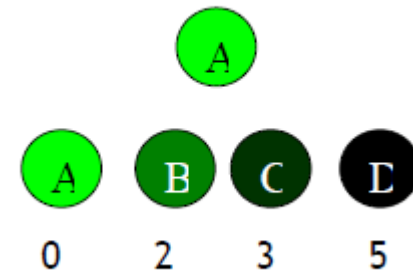


DFC

Test razlike u odnosu na kontrolni



Kontrola



DFC test razlike

Prilagodljiv u mnogim situacijama u kojima se želi testirati razlika:

- Više uzoraka poređenjem sa kontrolnim.
- Da se spozna priroda razlike.
- Da se izbegnu lažni pozitivni odgovori.
- Da se utvrdi da li postoji varijabilnost između serija/šarži kod referentnog proizvoda.
- Kada uzorci nisu homogeni



Nepohodan je senzorski deskriptivni panel od 10 obučenih panelista za oženu. Panelisti moraju biti obučeni da:

- koriste skale za oženu za određivanje stepena razlike između uzoraka u paru, i
- da ožene inestet senzorskog svojstva kod pojedinačnog uzorka.



Aalternativa tradicionalnom pristupu

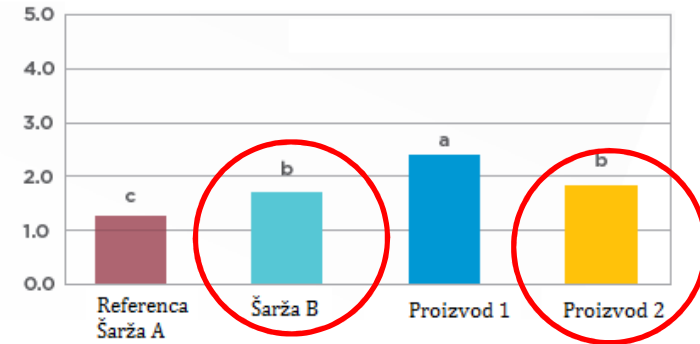
Scenario 1:

Redukovanje troškova proizvodnje

DOD je veoma korisna alternativa tradicionalnim postupcima testiranja, jer može odrediti:

- Da li postoji razlika?
- Koliko je velika ta razlika, i
- Kada se koristi zajedno sa DA određuje i prirodu razlike.

Proizvod sa istom slovnom oznakom nije statistički značajno različit sa nivoom pouzdanosti od 95%.



	Par 1	Par 2	Par 3	Par 4
Panelisti vide:	R 853	R 167	R 428	R 975
Idebtifikacija uzorka (ne vidi se)	Referenca Šarža A Proizvod 1	Referenca Šarža A Šrža B	Referenca Šarža A Slepa proba Referenca A	Referenca Šarža A Proizvod 2
Poređenje:	R naspram Proizvoda 1	Trentna varijabilnost serije/šarže	Polazna tačka za poređenje	R naspram Proizvoda 2

www.covance.com



DFC test





Ukupan stepen razlike:

DOD naspram reference

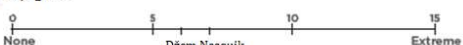


AROMA:

Ukupna aroma



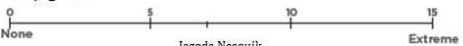
Ukupna jagoda



Džem jagoda



Bombona jagoda



Slatko

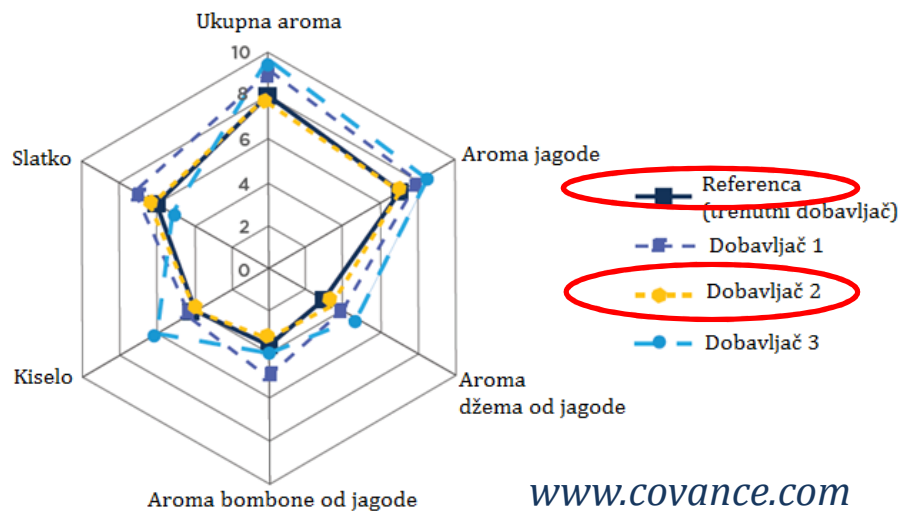
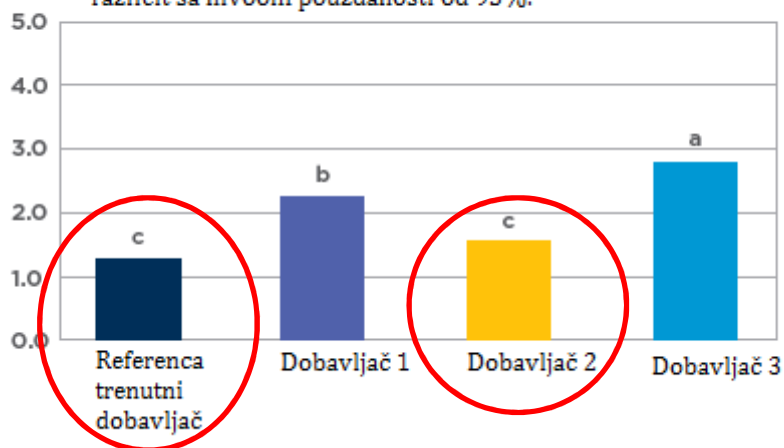


Kiselost



Kompanije za proizvodnju jogurta želi da zna koja od 3 potencijalna dobavljača arome jagode su najbliža trenutnom dobavljaču.

Uzorak sa istom slovnom oznakom nije statistički značajno različit sa nivoom pouzdanosti od 95%.

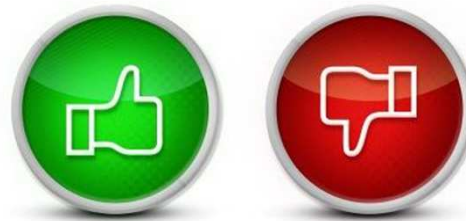


www.covance.com



Prednosti:

- Jednostavnost u dobijanje pojedinačne ukupne ocjene koja omogućava brzo odlučivanje.
- Dodavanje drugih skala za ocjenu, može se identifikovati atribut (i) koji su odgovorni za postojanje razlike.
- Koristan test za poređenje uzoraka sa različitim proizvodnih lokacija.



Nedostaci:

- Jedna skala ukupnog ne pruža dijagnostičke informacije o pojedinim atributima.
 - Čak i druge skala za attribute mogu biti nedovoljne za praćenje svih izvora varijabilnosti



TEST 5



DFC

**Test razlike u odnosu
na kontrolni**





Rangiranje





TEST RANGIRANJA

Rangiranje uzoraka u skladu sa intenzitetom određenog atributa ili preferencijom potrošača (ordinalna skala).



- Lakši i manje umarajući od drugih metoda merenja.
- Umerene statističke veštine potrebne za analizu podataka.
- Prethodno sortiranja velikog broja uzoraka kod razvoja proizvodu i testiranja potrošača.



Ime:

Datum:

Proizvod:

Molimo da rangirate uzorke prema numeričkom nizu u skladu sa rastućim intenzitetom arome.

Intenzitet svojstva	Šifra uzorka
1	_____
2	_____
3	_____
4	_____

Intenzitet atributa i veličina razlike između uzoraka se ne mogu odrediti.





Primer: Proizvođač bezalkoholnih pića je odlučio da izvrši tržišnu oženu gaziranosti u soku od limunade. Izabran je test rangiranja za 4 vodeća brenda (E-H).



Table 5.1 Rank order of fizzyness for 15 assessors ranking four products, and resulting overall rank sums

Assessor	E	F	G	H
1	1	3	2	4
2	1	2	3	4
3	1	2	4	3
4	2	1	3	4
5	1	3	2	4
6	3	1	2	4
7	1	3	2	4
8	1	3	2	4
9	3	2	1	4
10	1	3	4	2
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	4	3
14	3	1	2	4
15	1	3	2	4
Rank sum	22	33	39	56

$$T = (74760/300) - 225 = 24.2$$

(Kemp et al. 2009)

From the table in Appendix 8, the critical value for the Friedman test is 7.81 ($n - 1$ degrees of freedom, $\alpha = 0.05$). The calculated T statistic (24.2) exceeds this value and, therefore, Fishers LSRD must be used to determine which samples are significantly different.

Fishers LSRD ($\alpha = 0.05$) is calculated as follows.

$$LSRD = t_{\alpha/2, n-1}(bt(t+1)/6) = 1.96,50 = 13.9$$

Where, $t_{\alpha/2}$ is taken tables for Student's t distribution (see O Mahoney 1986)

Samples whose rank sums differ by more than 13.9 are deemed to be significantly different. The results are summarised in Table 5.2.

Table 5.2 Summary of ranking results for four lemonade products

Sample	Rank sum	Significance ^a
H	56	A
G	39	B
F	33	BC
E	22	C

^aSamples sharing the same letter are not significantly different ($p < 0.05$).

Zaključak:

- Postoji značajna razlika u gaziranosti između 4 uzorka ($p < 0.05$).
- Uzorak H je znatno gaziraniji od svih ostalih uzoraka.
- Uzorci G i F nisu značajno različiti, kao ni uzorci F i E.
- Uzorak G je značajno gaziraniji od uzorka E.
- Na osnovu testa, proizvođač je odlučio da sprovedu nastavak studije koji određuje nivo gaziranosti koji preferiraju potrošači.



TEST 6



Rangiranje



Opšte karakteristike ocene ukupnog kvaliteta



Primena:

- Uključuje ocenu kvaliteta uzorka i/ili njegovih ključnih atributa.
- Pruža direktnu meru kvaliteta proizvoda.
- Preporučuje se za kompanije u kojima su sastojci i proizvodi dobro shvaćeni.
- Rukovodstvo najčešće donosi odluku za "cutt-off" tačku ili industrija konsenzusom.

Skale za ocenu kvaliteta

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odbijen		Neprihvatljiv			Prihvatljiv			Odgovarajući	
1		2		3		4		5	
Neprihvatljiv		Loš		U skladu		Dobar		Izvrstan	

Skale dijagnostike

	prelabo	taman kako treba			prejako
Slatkoća	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kiselost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aroma sira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aroma luka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Obuka panela da detektuje i opiše ključne senzorske attribute i da oceni kvalitet svakog od atributa.
- Uzorci se prihvataju ako su u granicama ograničenja opisanih u senzorskoj specifikaciji.
- Srednje vrednosti rezultata se računaju i rezultati analiziraju.
- Pored skala za kvaliteta, koriste se skale za dijagnostiku atributa za merenje opaženog inteziteta za pojedine attribute.

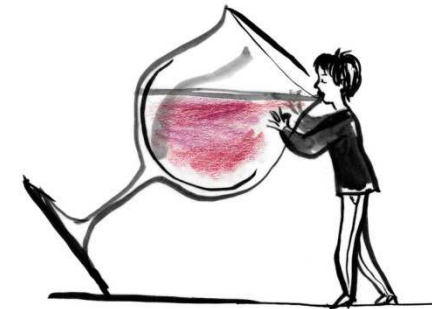


Ocena bodovanjem...

Table 17.5 Example of 20-point wine scoring scheme

Characteristic	Scoring guide	Maximum points
Appearance	Cloudy 0, clear 1, brilliant 2	2
Color	Distinctly off 0, slightly off 1, correct 2	2
Aroma and bouquet	Vinous 1, distinct but not varietal 2, varietal 3 subtract 2 for off-odors and 1 for bottle bouquet	4
Vinegary	Obvious 0, slight 1, none 2	2
Total acidity	Distinctly high or low 0, slightly high or low 1, normal 2	2
Sweetness	Too high or low 0, normal 1	1
Body	Too high or low 0, normal 1	1
Flavor	Distinctly abnormal 0, slightly abnormal 1, normal 2	2
Bitterness	Distinctly high 0, slightly high 1, normal 2	2
General quality	Lacking 0, slight 1, impressive 2	2
Total score		20

Modified from Amerine and Roessler (1981)



Please assess each coded sample below and score according to the table below.

Scale	Definition
1	Fresh, typical, full flavour, no aged, no stale, no rancid flavours
2	Fresh, typical, slightly lacking flavour, no off notes
3	Relatively fresh, typical, however dull flavour
4	Flavour slightly unbalanced with ageing, stale notes
5	Aged, stale, rancid, not typical

Code	Score
123	5
456	6
789	7

(Lawless and Heymann, 2010)





Ocena kvaliteta na osnovu umanjenja za defekte/oštećenja

Table 17.4 A point deduction scheme for cottage cheese quality grading. Cottage cheese scoring guide

	Slight	Distinct	Pronounced
Appearance (5 points maximum):			
Lacks cream	4	3	2
Shattered curd	4	3	2
Free cream	4	2	1
Free whey	4	2	1
Texture (5 points maximum):			
Weak/soft	4	3	2
Firm/rubbery	4	2	1
Mealy/grainy	4	2	1
Pasty	3	2	1
Gelatinous	3	2	1
Flavor (10 points maximum):			
High acid	9	7	5
High salt	9	8	7
Flat	9	8	7
Bitter	7	4	1
Diacetyl/coarse	9	7	6
Feed	9	7	5
Acetaldehyde/green	9	7	5
Lacks freshness	8	5	1
Malty	6	3	1
Oxidized	5	3	1
Fruity	5	3	1
Musty	5	3	1
Yeasty	4	2	1
Rancid	4	2	1



Rate the presence of each defect as slight, distinct, or pronounced. Give scores for appearance, texture, and flavor based on the table.

Other problems may include discoloration, matted curd, slimy texture, foreign flavors, unclean flavors (describe), and fermented flavors

Modified from Bodyfelt et al. (1988)

(Lawless and Heymann, 2010)

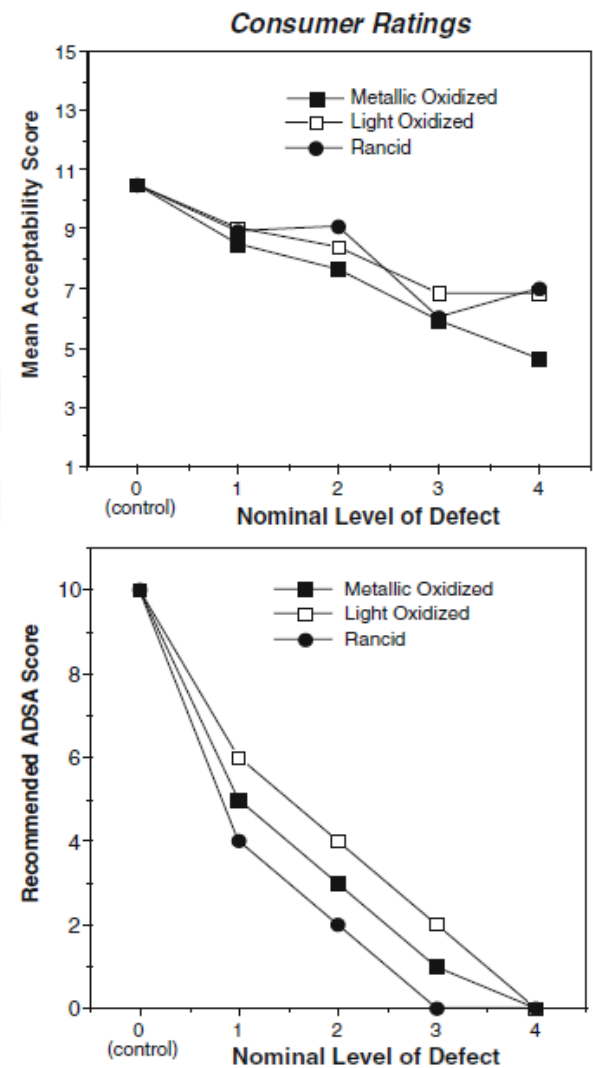


Fig. 17.3 Consumer ratings of abused milk samples compared to the recommended ADSA scores for those products based on the recipes and rating systems shown in Bodyfelt et al. (1988). From Lawless and Claassen (1993) with permission.



	Ishod ocene		Slučaj (= ukupno naspram redova)
	Saopšteno da PROBLEM POSTOJI	Saopšteno da PROBLEM NE POSTOJI	
Problem postoji (opis)	90 (Stvarno pogideno)	10 Greška Tipa II)	100
Problem ne postoji	90 'lažna uzbuna'	810 (korektno)	900
Ukupno	180	820	1000

Pretposatvimo:

- da je oženjeno 1000 proizvoda;
- od toga 10% je bilo pogrešnih;
- $\alpha = 0.10$ i $\beta = 0.10$.



Problem je prijavljen, a napravljena je **pogrešna odluka (90/180)!**



- Definiši ciljeve testa
- Definiši vrstu testa.
- Odaberi ispravne općenjivače.
- Obezbedi odgovarajući prostor za oženu.
- Rukuj i pripremi uzorke na adekvatan način.
- Obrati pažnju na postavku testa, napisane procedure i protokole.
- Čuvaj i arhiviraj dokumenta sigurno i logično.

Pravila

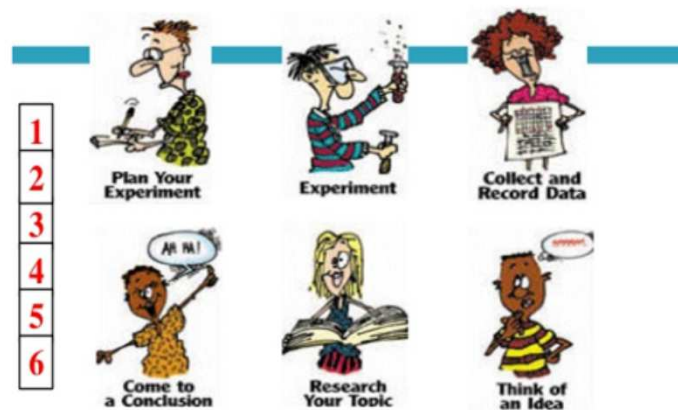
Resursi

QA

Test i referentne stavke

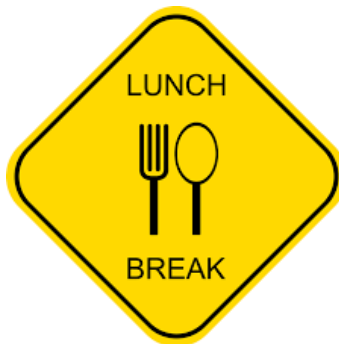
Dokumentacija

Ovo će vam pomoći da eliminišete greške/predrasude.





Pitanja?





- Kilgast, D. (2010). Sensory analysis for food and beverage quality Control: A practical guide. CRC Press, UK.
- Lawless, H. & Heymann, H. (2010). Quality control and shelf-life (stability) testing. In: Sensory evaluation of food (2nd edition), Springer, New York.
- Rogers, L. (2010). Sensory methods for quality control, In Kilgast D (ed.). Sensory analysis in food and beverage quality control. CRC Press, UK.
- Peñebre, S. & Kellen, L. (2002). A consumer-focused QC/sensory program in the food industry. Food Quality and Preference 13, 369-374.
- Munoz, A., Civille, G.V. & Carr, B.T. (1992). Sensory evaluation in quality control. Van Nostrand Reinhold, New York.

