

prodavaonicama i prodajnim centrima koji raspolažu rashladnom tehnikom, ova se više koristi za pivo, mineralnu vodu, mesne prerađevine i dr., nego za mlijeko i mlječne proizvode.

Iako Pravilnik o kvaliteti mlijeka i proizvoda od mlijeka, izričito propisuje da mlijeko u maloprodaji ne smije imati temperaturu višu od 15°C, ovog se propisa pridržava malo koja prodavaonica.

Daljnja ulaganja u poboljšanje uslova transporta i prodaje neophodno su nužna za povećani plasman i očuvanje kvalitete mlijeka i mlječnih proizvoda i zadovoljavanje rastućeg standarda potrošača.

Prof. dr inž. Mirko Filajdić, Zagreb
Tehnološki fakultet

IZBOR OCJENJIVAČA ZA SENZORSKE TESTOVE TEHNIKOM »TRIANGLE«*)

A) Općenito o organoleptičkoj procjeni živežnih namirnica

Kvaliteta živežnih namirnica, kao što je opće poznato, provjerava se odgovarajućim kemijskim, fizikalnim, mikrobiološkim i senzorskim metodama (s pomoću osjetila).

U praktičnom izvođenju provjeravanja kvalitete namirnica smatramo da su kemijske, fizikalne i mikrobiološke metode **objektivne**, dok su senzorski testovi potpuno **subjektivnog** karaktera. Radi toga često stvaramo zaključak, da treba u provođenju kontrole kvalitete namirnica izbaciti senzorske testove radi njihove subjektivnosti i zamijeniti ih objektivnim metodama ispitivanja.

Da je ovakav zaključak nepravilan, može nam poslužiti nerijedak primjer živežne namirnice, u kojoj se komponenta okusa sastoji od dvadesetak kemijskih spojeva, a sve skupa sudjeluju u nekoliko stotinki procenata ukupnog sastava dotične namirnice.

Provjeravati organoleptičke karakteristike okusa objektivnim metodama u principu je naravno moguće, ali suviše komplicirano, skupo i dugotrajno, a da bi se primjenjivalo u rutinskom ispitivanju.

U praktičnoj ocjeni organoleptičkih karakteristika živežnih namirnica danas se polazi svjesno od iskorištavanja sposobnosti percepcija individualnog ocjenjivača, a metodika ispitivanja uključuje čitavi niz varijacija kojima je krajnji cilj da se dobiju što **objektivniji** rezultati cjelokupne procjene organoleptičke karakteristike ispitivane namirnice.

Konkretno za organoleptička ispitivanja namirnica postoje danas razni testovi među kojima su najvažniji ovi:

- tehnika profila okusa
- testovi razlika — koji obuhvaćaju:
 - a) upoređenje parova
 - b) test trougla (triangle test)
 - c) dupli trio
 - d) modificirani trio
- tehnika jednostavnog niza

*) (Skrraćeni tekst predavanja održanog na II Seminaru za mljekarsku industriju po Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zgbu, 10—12. II 1964.)

- tehnika kompleksnog niza, koji obuhvaća:
 - a) test razređenja
 - b) test djelomičnog ili potpunog maskiranja
- sistemi bodovanja.

U cilju što objektivnije provedbe ispitivanja važnu ulogu igraju ovi faktori:

- izbor metode
- izbor ocjenjivača
- izobrazba ocjenjivača
- način predočavanja ispitivanog uzorka
- temperatura uzorka
- količina i broj uzoraka koji se ispituju
- pouzdanost dobivenih rezultata i dr.

Što se tiče **izbora metode** — govoreći sasvim općenito — on je prvenstveno uvjetovan svrhom koja se želi postići poduzetim ispitivanjem.

Ako je na primjer svrha ispitivanja da se utvrdi utjecaj modifikacije tehnološkog procesa samo na jedan faktor (npr. okus, miris i dr.) organoleptičke karakteristike namirnice, najprikladniji će biti test »signifikantnog niza«, međutim ako je svrha ispitivanja opća organoleptička karakteristika, prikladniji će biti sistem bodovanja, koji se kod nas upotrebljava kod ocjenjivanja mliječnih proizvoda.

Kod **izbora ocjenjivača** važno je da kandidati uoče osnovne komponente okusa, boje i ostalih organoleptičkih karakteristika, te da pokazuju interes i sposobnost koncentracije.

Mnogo se diskutiralo o tome da li treba eliminirati pušače iz ocjenjivačkih ekipa.

Praksa je pokazala da pušači mogu biti pouzdani ocjenjivači, ali pušiti se ne smije u prostoriji gdje se ispituje, te za vrijeme samog ispitivanja. Nadalje, preporuča se da se pola sata prije ispitivanja ne uzima nikakvo jelo ni piće.

Izobrazba ocjenjivača predstavlja jedan od najvažnijih faktora za provedbu bilo kojeg senzorskog testa. Ovdje vrijedi isti princip kao i za bilo koju objektivnu metodu. Kao što ne možemo očekivati od nekog majstora električara da

Temperature kod procjene arome i okusa proizvoda

Proizvod	temperatura u °C	
	za procjenu arome	za procjenu okusa
mlijeko	8 — 10°C	8 — 10°C
maslac	14 — 18°C	14 — 18°C
sir	16 — 18°C	16 — 18°C
sladoled	— 1 — +4°C	— 1 — +4°C
vegetabilna ulja	40°C	40°C
kruh	20°C	20°C
pivo	5°C	6°C
vino	20°C	20°C
kava	70°C	65°C
topla jaja	65°C	65°C
čaj	70°C	65°C

nam odredi kiseliniski stepen u uzorku maslaca, tako ne možemo ni očekivati od neizobraženoga ispitivača, da procjeni okus sira odgovarajućim sistemom bodovanja. Dobar i pouzdan ocjenjivač ne može biti svatko. On je rezultat talenta, znanja i mnogo praktičnog rada.

Što se tiče **temperature**, vrijedi kao općeniti zahtjev da se namirnica procjenjuje na onoj temperaturi kod koje se konzumira.

Između ispitivanja dva uzorka za odmor papila ocjenjivača preporuča se npr. kriška jabuke, kruha, te voda i vino.

Kao najpovoljnije **vrijeme** za donošenje odluka o određenim faktorima organoleptičke karakteristike ispitivanog uzorka smatra se interval od 5—10 sekunda.

Veličina uzorka zavisi o broju ocjenjivača kao i o broju ispitivanih uzoraka. Važno je da se svakom ocjenjivaču servira jednaka količina uzoraka. Što je veći broj uzoraka i što je manja razlika među njima potrebno će biti više ponavljanja, te prema tome raste i veličina uzorka.

Da bi se dobila što veća tačnost, ispitivanje treba voditi tako, da budu, po mogućnosti, ispunjeni ovi zahtjevi:

1. minimalna varijacija između uzoraka
2. ograničiti broj uzoraka da se može izvesti ispitivanje u jednom periodu
3. servirati u isto vrijeme sve uzorke koje se želi procijeniti
4. maskirati sve karakteristike osim one koja se ispituje
5. servirati uzorke s intenzivnim okusom ili mirisom na za to posebnom ocjenjivanju, kada je to moguće
6. izvršiti najmanje dva paralelna ispitivanja istih uzoraka ali vremenski odvojeno, tako da se omogući određivanje greške i utvrdi pouzdanost ekipe ocjenjivača
7. trenirati ocjenjivače da razlikuju specifične karakteristike određenog proizvoda
8. održavati interes i pouzdanost ocjenjivača
9. izbjegavati umor ograničenjem broja uzorka
10. eliminirati iz okoline sve faktore koji bi mogli negativno bitno utjecati na procjenu ispitivanih uzoraka.

B) Karakteristika »triangle-testa« i njegova primjena u izboru ocjenjivača

»Triangle-test« ili »metoda trougla« predstavlja senzorski test među mnogobrojnim testovima razlika. Svrha mu je da ustanovi da li postoji razlika između ispitivanih uzoraka. Izvodi se tako, da se ocjenjivačima predoče tri uzorka od kojih su dva potpuno identična. Zadatak je ispitivača da izabere dva **identična uzorka**.

Princip statistike analize »triangle-testa«* počiva na upotrebi χ^2 (»hi kvadrata«):

$$\chi^2 = \frac{(a - rb)^2}{r(a \times b)} \text{ gdje je:}$$

- a = broj neispravnih odgovara u označavanju identičnih uzoraka
b = broj ispravnih odgovora u označavanju identičnih uzoraka
r = kvocijent »šanse« a prema b.

*) Ova metoda se primjenjuje u analizi veličina koje se ne daju izraziti u mjernim jedinicama neke skale kao npr, bijelo, crno, dobro, loše i sl.

U »triangle« testu r iznosi 2, budući da je moguće izvršiti tri različita izbora od kojih je samo jedan ispravan, jer su dva uzorka identična.

U rutinskim ispitivanjima primjenjuje se ova jednostavnija formula:

1. $b' = 1/3 (N + 7,628 N)$ za $P = 0,05$

2. $b' = 1/3 (N + 13,270 N)$ za $P = 0,01$: gdje je

b' = broj potrebnih identičnih paralelnih vrijednosti (broj ispravnih odgovora o identičnim uzorcima) za signifikantnost na označenim nivoima vjerojatnosti;

N = ukupni broj osoba kod jednog ocjenjivanja.

Brojevi 7,628 i 13,270 dobiveni su iz vrijednosti χ^2 na odgovarajućim nivoima vjerojatnosti od 95%, odnosno 99%.

»Triangle test« je inače vrlo prikladan i za izbor ocjenjivača, jer mu osjetljivost može varirati na relativno jednostavan način. Ako na primjer želimo izabrati ekipu koja će procjenjivati organoleptičke karakteristike maslaca po određenom sistemu bodovanja, postupit ćemo na ovaj način:

Uzmimo da je najvažniji faktor kvalitete okus maslaca. Pretpostavimo, nadalje, da je najteže procijeniti tragove »ranketljivosti«. Pod takvim okolnostima izbor ocjenjivača mogli bi obaviti po vrlo širokoj skali mijenjajući sastav ispitivanih uzoraka. Kao najblaži kriterij služio bi nam »triangle-test« u kome bi servirali kandidatima uzorak izrazito ranketljivog i neranketljivog maslaca. Vjerojatno da bi svi kandidati bili u stanju da dadu ispravni odgovor.

U daljnjem ispitivanju pooštrenje kriterija sastojalo bi se u tome da serviramo posebni uzorak kome bi dodali određeni procenat ranketljivog maslaca (npr. 10% ili manje) i ispravni maslac. U tom slučaju »triangle-test« mogao bi poslužiti kao metoda za eliminaciju naših kandidata.

Naravno da se izbor ocjenjivača može vršiti i na ispitivanju ostalih organoleptičkih karakteristika. Koju ćemo karakteristiku u svakom pojedinom slučaju izabrati, zavisi o cilju koji si postavimo u poduzetom ispitivanju.

C) Principi i primjena sistema bodovanja u procjeni organoleptičkih karakteristika živežnih namirnica

U praksi se kontrola kvalitete živežnih namirnica najčešće provodi primjenom sistema bodovanja. Osnovni momenti o kojima bi trebalo voditi računa kod svih sistema bodovanja bili bi ovi:

- pravilan izbor faktora kvalitete
- veličina skale
- veličina procjenjivačke ekipe
- pouzdanost ekipe

Faktori kvalitete — Određivanje bitnih faktora kvalitete za procjenu organoleptičkih karakteristika određene namirnice zahtijeva detaljno poznavanje dotične namirnice, kako sa stanovišta njene prehrambene vrijednosti, tako i sa stanovišta njene tehnološke prerade.

Nadalje za ocjenu kvalitete namirnica važno je da porast bodova stoji u upravnoj proporciji s porastom kvalitete.

U praksi razrađuje se sistem bodovanja za svaki proizvod posebno.

Što se pak tiče **veličine skale**, razlikujemo skale sa po 10 pa do 200 bodova.

Skale s velikim brojem bodova omogućuju lakše ocjenjivanje pojedinačnog faktora kvalitete, ali otežavaju dobivanje konačnog suda o vrednovanju ispitivane namirnice, zbog moguće interferencije bodova za pojedini faktor kvalitete.

Skale s malim brojem bodova pokazuju opet obratne karakteristike.

Većina autora smatra da se dobivaju zadovoljavajući rezultati sa skalom od po 20 bodova.

Najvažnije je da se raspoloživa skala bodova raspodijeli na pojedine faktore kvalitete proporcionalno prema njihovom značaju u odnosu na vrijednost organoleptičke procjene cjelokupnog proizvoda. To znači ako je na primjer okus neke namirnice daleko važniji od boje dotične namirnice da se odgovarajući raspon bodova poveća za ocjenu toga faktora na račun boje.

Općenito je mišljenje, da **veličina ekipe** stoji u upravnoj proporciji s »objektivnošću« rezultata organoleptičke procjene. Praksa je pokazala da je najvažniji faktor »objektivnosti« rezultat pouzdanosti i izjednačenosti ocjenjivačke ekipe.

Da bi ekipa ocjenjivača bila pouzdana, važno je da je sastavljena od članova koji pored visoke sposobnosti primanja senzorskih utisaka raspolažu sa solidnim poznavanjem svih faza tehnološkog procesa ispitivanog proizvoda.

Danas se u praksi kod primjene sistema bodovanja služimo individualnim visokokvalificiranim ekspertom, pa do ekipa koje se sastoje od po 3 do 15 ocjenjivača.

S kojim brojem ocjenjivača će raspolagati naša ekipa zavisi o konkretnoj situaciji.

Mišljenja smo da je za većinu slučajeva zadovoljavajuće ako se ekipa sastoji od po 6 izobraženih ocjenjivača.

Informacije o pouzdanosti ekipa dobivaju se ponavljanjem ispitivanja time, da se izmijeni označavanje ispitivanih uzoraka. Na taj način može se ustanoviti greška ekipe, primjenom analize varijanse*. Kako se vrši statistička analiza pouzdanosti ekipa ocjenjivača neka posluži ovaj pojednostavljeni primjer:

Izvršeno je bodovanje tri uzorka sira. Ekipu su sačinjavala 3 ocjenjivača. Primjenjen je sistem bodovanja sa skalom od 20 bodova. Rezultati dvaju paralelnih ocjenjivanja prikazani su u ovoj tablici:

Rezultati bodovanja sira

uzorak	ocjenjivač A		ocjenjivač B		ocjenjivač C		ukupno
	pokus	pokus	pokus	pokus	pokus	pokus	
	1	2	1	2	1	2	
I	18	19	17	18	18	18	108
II	15	14	14	13	15	15	86
III	12	10	12	11	11	10	66
ukupno:	45	43	43	42	44	43	
sveukupno:	88		85		87		260

Analiza varijanse vrši se na uobičajeni način određujući varijacije između uzoraka, ocjenjivača i paralelnih ispitivanja.

Mi smo u ovom slučaju najviše zainteresirani za varijacije koje su vezane na ocjenjivače.

*) Kvadratna vrijednost standardne devijacije (Fisher). To je mjera za izražavanje varijabilnosti.

Greška pojedinog ocjenjivača u našem primjeru može se izračunati s pomoću uobičajene statističke analize, te je iznosila $\pm 1,7$ boda.

Relativna vrijednost pouzdanosti naše ekipe ocjenjivača iznosila je $(1,7/14,4) \times 100 = 12,1\%$.

Primjenjena skala bodovanja sastojala bi se od 20 bodova, a $12,1\%$ od 20 iznosi 2,4 boda.

To znači da nam pouzdanost naše ekipe omogućuje procjenu organoleptičkih svojstava sira s intervalom koji ne smije biti manji od 12% ukupne skale ili od 2 boda.

Prema tome uzorci odlične kvalitete pojavljivat će se u rasponu od 18—20 bodova, vrlo dobre kvalitete od 15—17, dobre od 12—14 i loše kvalitete ispod 12 bodova.

Literatura:

1. Alexander L. M., Clark N. G., Howe P. E.
Supplement to National Project Cooperative Meat Investigation 1933 Mimeo
2. Advances in Food Research, Vol. II — 1949.
Mildred M. Bogs, H. L. Hanson, str. 220—254.
3. Advances in Food Research Vol. VII — 1957.
J. F. Caul, str. 5—37.

Vijesti

Odluka o davanju republičke premije za mlijeko — Nar. novine SRH br. 11/64. donijele su ovu odluku. — Privrednim organizacijama i ustanovama koje se bave preradom, odnosno prodajom mlijeka, isplaćuje se premija za sve količine prerađenog odnosno prodanog mlijeka nabavljenog od privrednih organizacija i ustanova koje se bave proizvodnjom kravljeg mlijeka.

Premija se isplaćuje u visini od 100% od iznosa premije koja se organizacijama i ustanovama isplaćuje iz sredstava općine i to najviše do 3,75 d/l.

Iznimno se organizacijama i ustanovama na području kotara Osijek isplaćuje 5 d po litri prerađenog mlijeka pod uvjetom da se iz sredstava općine isplaćuje premija u iznosu od 2,50 d po litri.

Tržište i cijene

Povoljni izgledi na tržištu mlječnih proizvoda u EPZ — EPZ je izdala studiju o razvitku potrošnje poljoprivrednih proizvoda u 6 zemalja EZT u razdoblju između god. 1958. i 1970. Prema ovoj studiji broj stanovnika u spomenutim zemljama od 169 mil. u god. 1958. povećat će se na 184 mil. u god. 1970. To odgovara godišnjem prirastu od $0,7\%$. Ne samo ovaj porast, nego i ukupno povećanje privrede omogućit će plasman poljoprivrednih proizvoda.

Godišnja potrošnja mlijeka po stanovniku u zemljama EZT bila je god. 1958. 105 l, sira ca 6,6 kg, a maslaca otprilike 5 kg. Prema spomenutoj studiji god. 1970. potrošnja sira povećat će se za 26% , a maslaca za 17% . Naprotiv potrošnja konzumnog mlijeka po stanovniku povećat će se samo malo ili će se čak i sniziti. To isto vrijedi za sve masti te za žitarice i krumpir. Uveliko će se povećati perad (98%), goveđe ili teleće meso (41%) i jaja (39%).

Očekuje se, da će ukupna potrošnja mlječnih proizvoda biti najveća u Holandiji i Italiji, tj. povećat će se za 40 odnosno 50% , u Francuskoj kao i Saveznoj Republici Njemačkoj za 20% , dok će se u Belgiji i Luxembourggu potrošnja neznatno povećati.

U studiji se nadalje navodi da je mala potrošnja mlječnih proizvoda, osobito konzumnog mlijeka i sličnih proizvoda, u Italiji, a maslaca u Holandiji.