

ANALYSIS OF TEXT FEATURES IN SLOWLY FERMENTED PERMANENT SAUSAGE

ANALIZA TEKSTUALNIH SVOJSTAVA KOD SPORO FERMENTIRANIH TRAJNIH KOBASICA

TROHA, Ferdinand; KARLOVIC, Sven; JEZEK, Damir & MENDEL TROHA, Višnja

Abstract: *The analysis included three permanent pig sausages, two permanent horse sausages and a sausage made of durable beef. Differences in the textural properties are the result of different raw material composition. The analysis showed a fairly good homogeneity of the obtained values for hardness, elasticity, and work needed to chew, so on within the halls, and in mutual comparisons. Certain deviations as a result of the production process and the composition of the present, and is determined by comparing the highest quality in view of its texture. The color of sausages tested meets the criteria of consumers, whereby they analyzed the differences in color and whether the entire range is within the predicted limits.*

Key words: *textural properties, permanent sausages, hardness, elasticity, adhesiveness*

Sažetak : *Analizom su obuhvaćene tri kulenove seke, dvije trajne konjske kobasice, jedna trajna kobasica od govedeg mesa. Razlike u teksturalnim svojstvima posljedica su različitog sirovinskog sastava. Analiza je pokazala prilično dobru homogenost u dobivenim vrijednostima za tvrdoću, elastičnost i rad potreban za žvakanje, kako unutar samih salama, tako i prilikom međusobne usporedbe. Određena odstupanja kao posljedica proizvodnog procesa i samog sastava postoje, te je usporedbom određena najkvalitetnija salama iz aspekta njezine teksture. Boja svih ispitivanih kobasica zadovoljava kriterije potrošača, pri čemu su analizirane razlike u boji kao i da li se čitav spektar nalazi unutar predviđenih granica.*

Ključne riječi: *teksturalna svojstva, trajne kobasice, tvrdoća, elastičnost, adhezivnost*



Authors' data: Ferdinand Troha, dipl.ing., Požeško-slavonska županija, Požega, ferdinand.troha@pszupanija.hr; Sven Karlovic, dipl.ing., Prehrambeno - biotehnoški fakultet, Zagreb, skarlovi@pbf.hr; Damir Jezek, prof.dr.sc., Prehrambeno - biotehnoški fakultet, Zagreb, djezek@pbf.hr; Visnja Mendel-Troha, Ekonomska škola Požega

1. Uvod

Cilj ovog istraživanja je usporediti teksturalne parametre i boje tri različite trajne kobasice koje se značajno razlikuju po sastavu što će se odraziti i na spomenute parametre.

Trajne kobasice proizvode se od najkvalitetnijeg mesa te nakon provedene fermentacije postaju autohtone nacionalne delicije. Kulenova seka je tradicionalni proizvod istočne Hrvatske/Slavonije, sa dugogodišnjom tradicijom izrade, kako u malim domaćinstvima tako i u industriji. Uobičajena receptura uključuje mljeveno svinjsko meso (dijelovi visoke kvalitete, promjera 8-12 mm nakon mljevenja), sol (oko 2%), crvenu papriku (oko 1 %), ljutu papriku (oko 0,8 %) i češnjak (do 0,2 %) [1][2]. Tako dobivena smjesa se puni u svinjsko debelo crijevo (promjer 4 – 6 cm) te prolazi zahtjevan proces zrenja. Pri tome specifična tekstura, boja i miris imaju odlučujuću ulogu u prihvaćanju kobasice na tržištu. Ispitivani su neki teksturni parametri i boja tri kulenove seke različitih proizvođača sa područja Požeštine, te su dobiveni rezultati međusobno uspoređeni. Trajna kobasica od konjetine (Piketa) je relativno manje uobičajena od kulenovih seka, ali se pokazuje sve veća kvaliteta proizvoda domaće izrade. Tako su u radu ispitivane dvije salame proizvođača sa područja Pakraca, te su se dobiveni rezultati usporedili. Trajna goveđa kobasica (sudžuk) je od požeškog proizvođača, također je analizirana. Tekstura je vrlo važno svojstvo svakog prehrambenog proizvoda, koje ima veliki utjecaj na sud potrošača o samom proizvodu. Tako se ispitivani parametri teksture za određeni proizvod moraju nalaziti u granicama određenim organoleptičkim ispitivanjem i ocjenjivanjem od strane stručnog panela ili potrošača [3]. Iako se za procjenu nekih elemenata teksture najčešće koristi organoleptika, razvojem novih instrumentalnih metoda određivanja teksture došlo je do objektivne analize svih teksturnih parametara. Kod raznih proizvoda od mesa najčešće ispitivani parametri su tvrdoća, čvrstoća, elastičnost, ponekad i adhezivnost i rad potreban za žvakanje. Tvrdoća nekog proizvoda direktno je povezana sa najvećom silom potrebnom za rezanje, prodiranje ili žvakanje uzorka tog proizvoda. Premala tvrdoća dovodi do nekonzistentne salame koja se raspada već pri guljenju i rezanju, ili najkasnije već pri prvom zagrizu. Prevelika tvrdoća također nije poželjna zbog negativnog utjecaja na senzorska svojstva kobasica. Elastičnost proizvoda je udaljenost koju sonda uređaja prođe dok ne dođe do trajne deformacije i kasnijeg prodiranja sonde u proizvod. Elastičnost je povezana sa žilavošću, te odstupanje van predviđenih granica označava previše elastičan proizvod (preteško za žvakanje) ili premalo elastičan (vrlo brzo dolazi do pucanja proizvoda) [4]. Na temelju analize dobivenih rezultata mogu se ocijeniti neki od parametara kvalitete završnog proizvoda, te eventualno modificirati sastav ili proizvodni proces.

2. Materijali i metode

Ispitivano je 5 trajnih kobasica prikupljenih od različitih proizvođača, prikazanih u tablici 1. Salame su bile skladištene u hladnjaku pri temperaturi od 4 ± 1 °C, dok su neposredno prije ispitivanja temperirane na sobnu temperaturu, $22 \pm 0,5$ °C i $57 \pm 0,5$

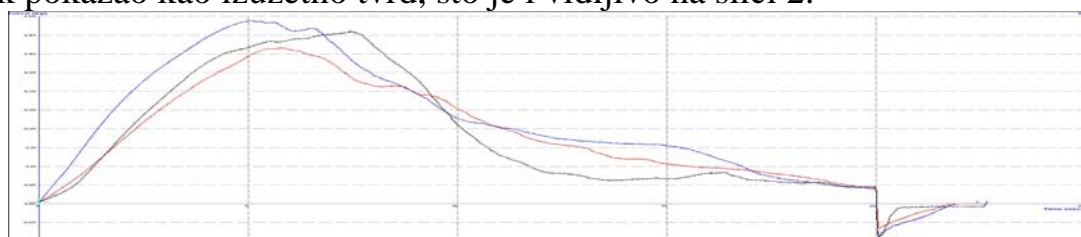
% relativne vlažnosti. Iz svake salame izuzeto je po poprečnom presjeku 10 uzoraka debljine 5 mm. Uzorci su fotografirani sa E-520 digitalnom kamerom (Olympus, Japan) pri konstantnom osvjetljenju, bez uporabe bljeskalice. Reflektancija uzoraka je analizirana kolorimetrom C3500d (Konica-Minolta, Japan) uz postavke d/8, SCI, pri čemu je korišten otvor promjera 4 cm da bi se obuhvatila što veća površina uzorka prilikom analize, te u rezultate uključile sjene nastale zbog hrapave površine uzoraka. Uspoređivane su Lab vrijednosti i kompletan spektralni dijagram od 400 do 700 nm. Analiza teksture provedena je na analizatoru teksture TA-HDPlus (Stable Micro Systems, Velika Britanija) uz pomoć sonde za prodiranje promjera 6 mm, te seta s nožem (blade set). Brzina prodiranja podešena je na 1 mm/s, pri čemu je dubina prodiranja iznosila 10 mm. Mjerili su se sila potrebna za probijanje uzorka, tj. tvrdoća, te prijedeni put do popuštanja uzorka (elastičnost). Površina ispod krivulje $F [N] - l [mm]$ izmjerene prilikom prodiranja sonde predstavlja rad potreban za žvakanje, dok površina iznad dijela krivulje izmjerene prilikom izlaska sonde predstavlja adhezivnost uzorka. Sve analize ponovljene su 5 puta, te su dobiveni rezultati obrađeni u Texture Exponent, Adobe Photoshop i Statsoft Statistica programima.

Uzorak	Vrsta	Sastav	Proizvođači
1	Kulenova seka	Svinjsko meso	Begović, Hruška i Troha
2			
3			
4	Trajna konjska kobasica (piketa)	Konjsko meso s dodatkom svinjske leđne slanine (10 – 15 %)	Delorenzi, Colosetti
5			
6	Trajna goveđa kobasica (sudžuk)	Goveđe meso	Tomas

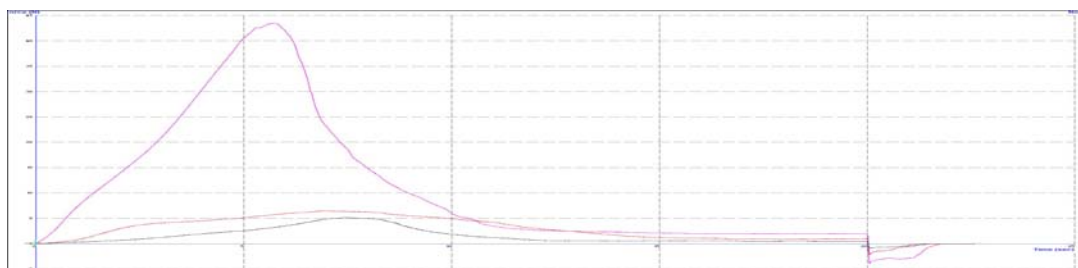
Tablica 1. Sastav ispitivanih kobasica

3. Rezultati i rasprava

Primjer analize teksture po jednog uzorka kulenovih seka prikazan je na slici 1. Vidljivo je da su sve tri salame istih teksturnih svojstava, uz očekivane razlike kao posljedice sastava i proizvodnog procesa. Same krivulje pokazuju glatko povećanje sile do trenutka pucanja/prodiranja u uzorak, te očigledan trenutak početka prodiranja. Konjske salame pokazuju slične vrijednosti tvrdoće, dok se ispitivani sudžuk pokazao kao izuzetno tvrd, što je i vidljivo na slici 2.



Slika 1. Analiza teksture po jednog uzorka kulenovih seka (oznake 1, 2 i 3).



Slika 2. Analiza teksture ostalih salama (oznake 4, 5 i 6).

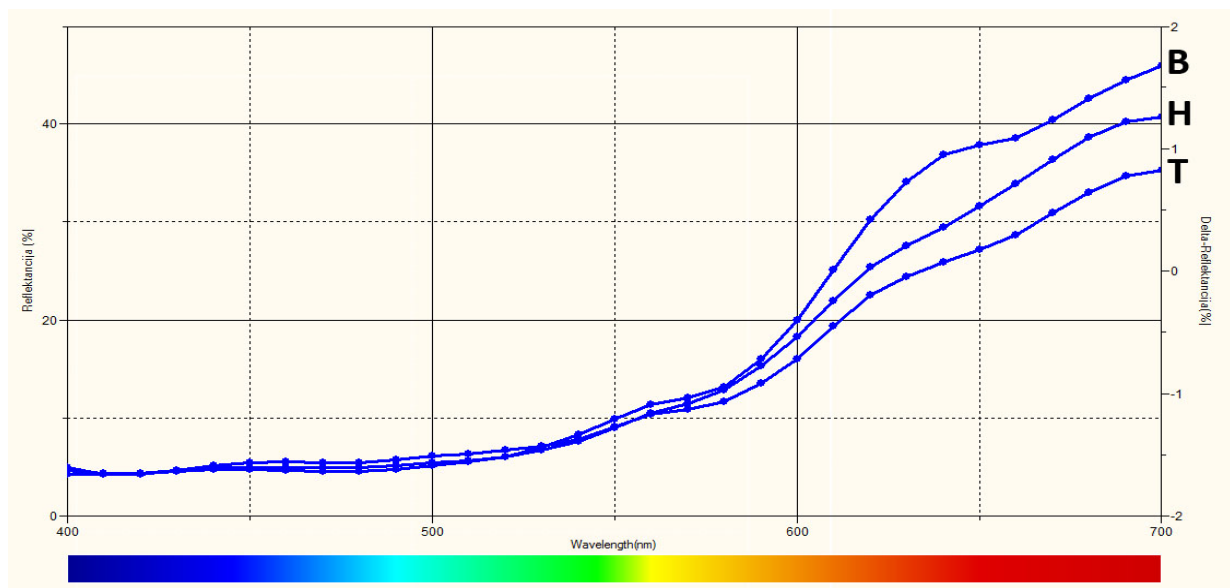
Standardne devijacije prikazane u Tablici 2. pokazuju da su pripreme pred punjenje trajnih kobasica dobro provedene, te da su homogene po čitavoj dužini. Uzorci kobasice s oznakom 1 pokazali su se kao najtvrdi unutar ispitivanih kulenovih seka, ali kao takvi su unutar prihvatljivih granica. Značajno mekši, unutar granica su i analizirani uzorci druge dvije kulenove seke (2 i 3), te su boljih teksturnih svojstava, iako da se može zaključiti da svi uzorci zadovoljavaju postavljene kriterije. Ekvivalentni rezultati dobiveni su i uz pomoć seta s nožem, koji je simulirao prvi zagriz u uzorak. Uzorci s oznakom 5 su u prosjeku 1,48 N tvrdi od uzoraka sa oznakom 4, koji su malo kvalitetniji (gledano isključivo iz aspekta teksture, odnosno tvrdoće).

Žilavost uzoraka slijedi isti trend kao i tvrdoća. Najžilavijim se pokazao uzorak 1. sa 7,51 mm prodiranja sonde prije pucanja, a slijede ga uzorci 2 i 3 među kojima nije moguće utvrditi statistički značajnu razliku. Iako su razlike male, i kod ovog ispitivanog parametra uzorci 2 i 3 pokazali su se kvalitetnijim sa gledišta teksture. Žilavost uzoraka 4 i 5 je unutar zadanih granica kvalitete, pri čemu među njima nema statistički značajnih razlika. Jedini izuzetak kod ispitivanih uzoraka je goveđa trajna kobasica (sudžuk) s oznakom 6, koja pokazuje izuzetno velike (8 puta veće) vrijednosti za tvrdoću, te iako je značajno drugačijeg sastava, iako i kao takva zadovoljava sa aspekta teksture, pogotovo uzevši u obzir tradicionalan način pripreme i već stečene navike kod konzumenata.

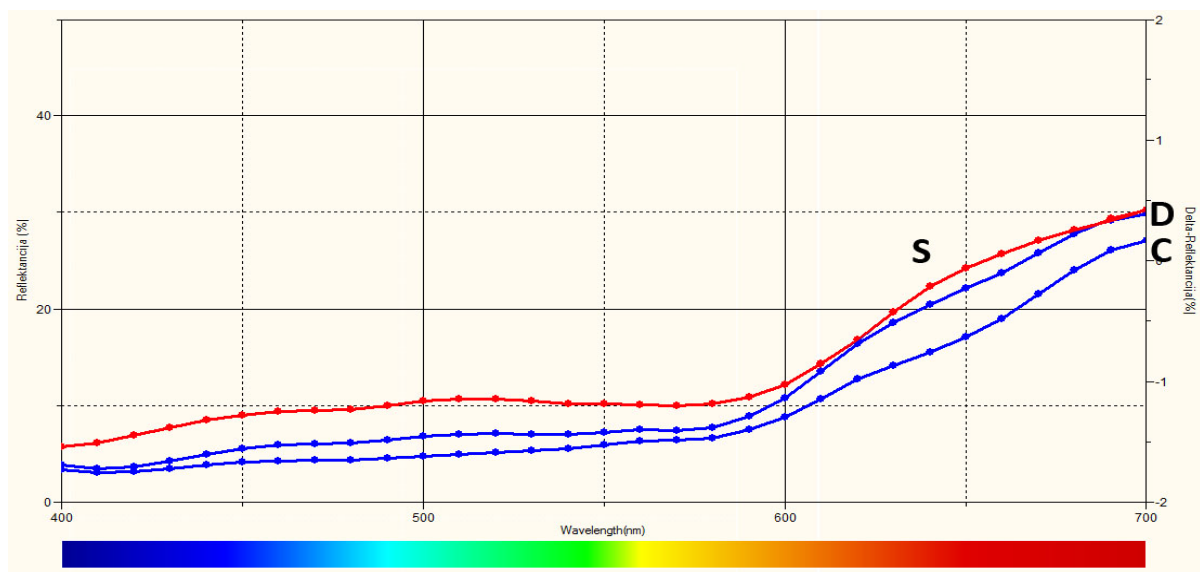
Rad potreban za prvi zagriz se računa kao površina ispod teksturne krivulje. I ovdje se pokazuje velika razlika između ispitivanih uzoraka konjske kobasice, te za uzorke kobasice sa oznakom 5 potrebno uložiti dvostruko veći rad samo za prvi zagriz u uzorak u usporedbi sa salamom s oznakom 4. Pokazalo se da je kobasica s oznakom 4. kvalitetnija u svim ispitivanim parametrima teksture, te bi kao takva sigurno bila prihvatljivija potrošačima. Naravno, nužno je još provesti organoleptička ispitivanja, te donijeti konačan zaključak o kvaliteti ispitivanih salama. Kod ispitivanih kulenovih seka također se ponavlja uzorak evidentan na analiziranim rezultatima tvrdoće i žilavosti. Rad potreban za žvakanje uzorka salame s oznakom 1 značajno je veći u usporedbi sa salamama 2 i 3, među kojima razlike nisu dovoljno velike da bi bile statistički značajne. Pokazuje se da su i u ovom aspektu salame 2 i 3 kvalitetnije od salame 1, ali tekstura je samo jedan faktor u ocjeni kvalitete nekog proizvoda, te je potrebno ispitati i druga svojstva kobasica.

Salama	Tvrdoća [N]	Žilavost [mm]	Rad potreban za žvakanje [mJ]
1	$5,26 \pm 0,41^1$	$7,51 \pm 0,58$	$38,29 \pm 3,17$
2	$4,17 \pm 0,33$	$5,75 \pm 0,29$	$28,13 \pm 2,41$
3	$4,85 \pm 0,35$	$5,12 \pm 0,20$	$31,94 \pm 2,88$
4	$5,01 \pm 0,43$	$7,66 \pm 0,62$	$31,48 \pm 0,40$
5	$6,49 \pm 0,58$	$7,03 \pm 0,59$	$63,72 \pm 5,71$
6	$43,47 \pm 3,29$	$5,69 \pm 0,40$	$231,39 \pm 25,65$

Tablica 2. Teksturna svojstva ispitivanih sporo fermentiranih trajnih kobasica
Standardna devijacija temeljena na 10 uzoraka



Slika 3. Spektralni dijagram ispitivanih kulenovih seka (B.Begović, H.Hruška, T.Troha)



Slika 4. Spektralni dijagram ostalih ispitivanih kobasica (D. Delorenzi, C.Colosetti, S.sudžuk)

Uzorak	L*	a*	b*
1	41,49 ± 1,41 ¹	27,47 ± 0,84	27,24 ± 0,71
2	31,24 ± 1,23	13,28 ± 0,62	12,99 ± 0,56
3	35,12 ± 1,27	13,34 ± 0,62	12,74 ± 0,60
4	39,94 ± 1,40	24,16 ± 0,79	23,37 ± 0,62
5	44,25 ± 1,42	8,58 ± 0,33	9,09 ± 0,38
6	38,43 ± 1,39	23,71 ± 0,75	19,41 ± 0,79

Tablica 3. L*, a* i b* vrijednosti ispitivanih uzoraka

Standardna devijacija temeljena na 5 uzoraka kobasica

Prema rezultatima prikazanim u tablici 3. i slici 3, vidljivo je da su dobivene L* vrijednosti (svjetlina, vrijednost 0 predstavlja crnu boju, 100 difuzno bijelu) podjednake za sve ispitivane uzorke kulenovih seka (1, 2 i 3). Postignuta je dobra konzistencija i homogenost, te je ujednačen omjer i veličina mesa, masnoća, začina i ostalih sastojaka salama. Kako su se uzorci izuzimali sa 5 različitih mjesta na kobasici, prema prezentiranim standardnim devijacijama može se zaključiti da su sve tri kulenove seke konzistentne po čitavom svom volumenu, te da je priprema pred punjenje u sva tri slučaja bila kvalitetno odrađena, te smjesa relativno homogena. Isto se može zaključiti za ispitivane konjske kobasice (4 i 5), s time da je kobasica s oznakom 4 tamnija.



Slika 5. Poprečni presjek kulenovih seka (redom uzorci 1, 2 i 3)



Slika 6. Poprečni presjek ostalih kobasica (redom uzorci 4, 5 i 6).

4. Zaključak

Gledano iz aspekta instrumentalne analize teksture i na temelju prijašnjih eksperimentalnih i dobivenih vrijednosti, može se zaključiti da su sve kobasice kvalitetno izrađene. Ipak, kobasica broj 4 pokazala se kvalitetnijom, barem što se tiče teksture. Boja navedenih kobasica je o odgovarajućim granicama, te je u ovom slučaju pitanje kvalitete boje subjektivni doživljaj.

Prednost instrumentalne analize teksture sastoji se od objektivnog mjerenja svih teksturnih parametara relevantnih za neki prehrambeni proizvod, za razliku od klasičnih senzorskih analiza. One ne mogu biti u potpunosti objektivne, neovisno o utreniranosti panela, dok su rezultati dobiveni instrumentalnom analizom u potpuno neovisni o osobi koja provodi analizu. Među ispitivanim kulenovim sekama, kobasice s oznakama 2 i 3 pokazale su se kvalitetnijima, barem kod ispitivanih parametara (tvrdoća, elastičnost i rad potreban za žvakanje) od kobasice s oznakom 1. Sve kobasice imaju izuzetno kvalitetnu teksturu, ali ako usporedimo sve ispitivane parametre, najkvalitetnija je bila kulenova seka s oznakom 3. Kako je tekstura samo jedan manji dio cijele organoleptičke analize, radi objektivne usporedbe nužno je još provesti senzorska ispitivanja okusa i mirisa, te na temelju sveukupnih rezultata donijeti konačni sud o kvaliteti pojedinih kobasica. Spor fermentirajuće trajne kobasice dobivene od najkvalitetnijeg mesa i proizvedene nakon zahtjevnog procesa fermentacije predstavljaju najprestižniji mesoprerađivački proizvod. Iz ovih analiza je uočljivo kako su kulenove seke iz Požeško-slavonske županije proizvedene u obiteljskim gospodarstvima i mesarskim obrtima po teksturalnim svojstvima ujednačenije od ostalih trajnih kobasica. Trajne kobasice od konjskog mesa, tzv. Pikete, tradicijski su proizvod talijanske nacionalne zajednice iz okolice Pakraca i ujednačene su teksture s evidentnim razlikama u boji. Trajna kobasica od govedeg mesa je značajno veće tvrdoće.

5. Literatura

- [1] Jerković, I.; Kovačević, D.; Šubarić, D.; Marijanović, Z.; Mastanjević, K. & Suman, K. (2010). Authentication study of volatile flavour compounds composition in Slavonian traditional dry fermented salami „Kulen“. *Food Chemistry*, 119, str. 813-822, 0308-8146
- [2]. Karolyi, D.; Salajpal, K.; Đikić, M.; Kostelić, A. & Jurić, I. (2005). Fizikalno – kemijske osobine slavonskog kulena. *Meso*, 7, str. 35-37. 1332-0025
- [3]. Karlović, S.; Šimunek, M.; Ježek, D.; Tripalo, B.; Bosiljkov, T.; Brnčić, M. & Blažić, M. (2010). Određivanje teksturnih svojstava Gouda sira. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*, 3-4, str. 98-103. 1847-3423
- [4]. Karlović, S.; Bosiljkov, T.; Ježek, D.; Tripalo, B.; Brnčić, M.; Karlović, D. & Šimunek, M. (2010). Influence of Frying time and Addition of Rice Starch on Oil Uptake and Textural Properties of Fried Coated Chicken Meat. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam* 3-4, str. 116-119. 1847-3423