

**Dr Ivica Vujičić, Novi Sad**  
Poljoprivredni fakultet  
**Vera Vujičić, Novi Sad**  
Institut za prehrambenu industriju

## **Uloga strukture testa u obrazovanju nekih specifičnih mana kačkavalja**

Slično drugim tvrdim sirevima i kod kačkavalja se može naići na niz mana raznog porekla. Njihovo identifikovanje, poreklo, uticaj na ocenu kvaliteta i suzbijanje je takođe slično ostalim sirevima. Međutim, kod ovoga sira se pojavljuju izvesne mane za koje bi se moglo reći da su svojstvene samo kačkavalju i njemu sličnim sirevima. To su izvesne mane koje su po svojoj fizičko-hemiskoj i koloidnoj osnovi poreklom od strukturnih osobina sira. Značaj ovih mana je veoma velik budući da se veoma često pojavljuju kod kačkavalja.

U literaturi o kačkavalju postoji malo podataka o njegovim manama koje su vezane za osobine strukture testa izuzev ispitivanja Pejića (1) koja se odnose na izučavanje veze strukture i masnog znojenja ovoga sira.

Cilj ovog rada je bio da se dadu karakteristike mana koje su vezane za strukturne osobine sira i objasni njihov nastanak, a zatim da se ukaže na njihov značaj koji treba uzeti u obzir pri ocenjivanju ovoga sira.

Materijal na kojem je izvršeno posmatranje i ispitivanje poticao je s novosadskog tržišta.

Posebna posmatranja su izvedena na kačkavalju s područja Vojvodine, koji je lagerovan u novosadskoj mlekari. Ispitivanje strukture testa sira vršeno je po metodici koju je opisao Swiatek i Jaworski (2).

### **Karakteristike mana**

Kod kačkavalja se zahteva da ima koru glatku, ravnu i bez pukotina. Za dobijanje takve kore postoje izvesne teškoće. Mesto gde je kotur sira bio zatvoren pri oblikovanju (mesto gde je bio odsečen tzv. džubek predstavlja početnu tačku za obrazovanje pukotina.

Pri obrazovanju kotura na mestu gde je odsečen džubek veoma teško dolazi do potpunog slepljivanja testa. Tu se obrazuju radijalni nabori koji se međusobno teže slepljuju. Žlebovi između tih nabora predstavljaju polaznu tačku za formiranje manjih ili većih radijalnih pukotina kore.

Na svakom koturu kačkavalja s jedne strane može se primetiti mesto gde je odsečen džubek. U nekih 85% slučajeva nailazimo na pojavu radijalnih pukotina od mesta gde je odsečen džubek. Dimenzije tih pukotina su različite. Najčešće su to manje pukotine dužine 1—2 cm, širine oko 0,5 mm i dubine do 1 mm. U neposrednoj blizini ili na mestu gde je vršeno zatvaranje sira javljaju se obično kratke (3—4 cm) ali veoma duboke (1—2,5 cm) pukotine široke do 5 mm. Radijalne pukotine mogu da budu veoma velike: dužine oko 12 cm, dubine 1,5, a širine oko 0,5 cm.

Dok je pojava pukotina na strani zatvaranja veoma česta, dotle su one na suprotnoj strani znatno ređe. Kora na suprotnoj strani je obično ravna i glatka, a svega se u 5—8% slučajeva pojavljuju pukotine.

Na rubu kotura nastaju u 20—25% slučajeva horizontalni i vertikalni žlebovi i pukotine. Horizontalne pukotine su uvek praćene manjim ili većim lista-

njem ili raslojavanjem površinske zone testa. Horizontalne pukotine s listanjem testa pojavljuju se kod neravno formisanih i obrezivanih rubova.

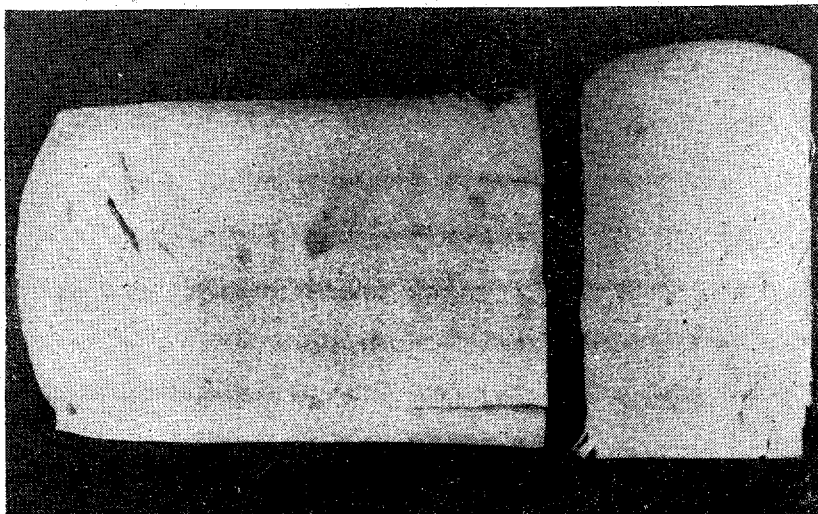
Kako je poznato obrazovanje kotura kačkavalja vezano je s izvođenjem niza radnih zahvata mešanja i oblikovanja viskozne i vrele mase testa. Pri tome se zahteva brzina i umešnost radnika da bi se dobio sir s glatkom i ravnom površinom. Kod neuspelog oblikovanja redovno se formišu površinski nabori testa čiji se žlebovi zbog brzine hlađenja i površinskog nagomilavanja masti veoma slabo ili uopšte ne slepljuju. Tako nastali nabori predstavljaju mesto gde se formišu pukotine u toku zrenja. Samo brižljivom i posebnom negom kore sira u toku zrenja može se izbeći ili umanjiti pojava tih pukotina naročito ako se nalaze na bočnom delu kotura.

Kod kačkavalja se pojavljuje takođe valovita kora s udubljenjem i ispupčenjima, što je posledica formisanja pukotina u potkornom sloju. Udubljenja se pojavljuju na bazalnim stranama kotura, dok ispupčenja na bočnim stranama.

Pojava kraćih nabora, žlebova i manjih pukotina ne bi sama po sebi predstavljala naročito veliki nedostatak da se od pukotina ne pojavljuje horizontalno kidanje, listanje i raslojavanje kore i testa. Listanje i raslojavanje kore i testa predstavlja jednu specifičnu osobinu kačkavalja i njemu sličnih sireva.

Unutrašnje pukotine u testu kačkavalja uvek su vezane s pojavom slojevitosti testa. Razdvajanje testa po slojevima jest posledica kidanja veza između belančevinastih snopova. I kod blažeg sušenja preseka kačkavalja dolazi do pukotina koje se obrazuju paralelno s prostiranjem slojeva (sl. 1). U slučaju kada dolazi do nadimanja šupljike ne dobijaju okrugao oblik kao što je to slučaj kod drugih sireva, već su jako izdužene paralelno s prostiranjem slojevitosti.

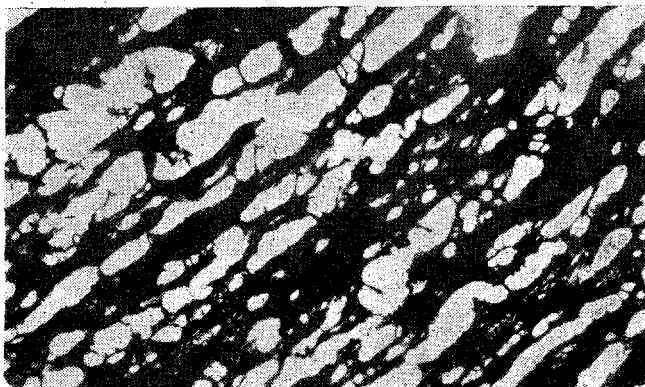
Ovde treba napomenuti da su svi žlebovi, pukotine i raslojavanja testa uvek praćeni s intenzivnim razvojem mikroflоре koja izaziva hemiske promene na tim mestima s nepoželjnim i štetnim posledicama.



Sl. 1 — Presek testa kačkavalja sa slojevitim pukotinama

## Odnos između mikrostrukture testa i osobina opisanih mana

Osnovni uzrok pojave ovakvih mana kačkavalja leži u specifičnim osobinama strukture i njegovog testa. Prva ispitivanja strukture testa kačkavalja u vezi s masnim znojenjem izveo je Pejić (1). On je dao osnovne karakteristike strukture kačkavalja i objasnio njeno nastajanje ističući da je ona specifična i da se bitno razlikuje od drugih sireva. Takva struktura nastaje kao posledica mehaničke i termičke obrade sirne mase (baskije) u toku izrade kačkavalja. Pri tome se zrela gruda (baskija) pretvara u rastegljivu viskoznu masu usled čega se belančevinasta stroma rasteže i postaje sundjerasta, a u njene šupljine se skuplja mlečna mast i ostali sastojci sira. Usled mehaničke i termičke obrade masne kapljice se međusobno slepljuju obrazujući pri tome tzv. masna polja. Zbog takve osobine testo kačkavalja se uvek može raslojavati u tanje ili deblje slojeve.



Sl. 2 — Mikrofotografija strukture testa kačkavalja. Preparat ugljenisan na 300°C, u balzamovnu ulju, 10 mikrona. Tamna polja: belančevinasti snopovi strukturne strome sira; svetla polja: šupljine u kojima se nalazi skupljena mlečna mast tzv. »masna polja«.

U našim ispitivanjima (3) je dokazano da između mikrostrukture kačkavalja i njegove slojevitosti postoji veza u pogledu oblika, veličine i pravca prostiranja strukturnih elemenata belančevina i mlečne masti. Belančevinasti strukturni elementi pojavljuju se u obliku snopova proteinskih niti. Ti snopovi su međusobno razdvojeni agregatima masnih kapljica. Jedna bitna karakteristika strukture kačkavalja jeste to, što je prostiranje i pravac orijentacije proteinskih snopova i izduženih masnih polja uvek paralelan s pravcem obrazovanja slojeva, (sl. 2). Kod ispitivanja reoloških pokazatelja (čvrstina, kvaziviskozitet, elastičnost, probojnost) testa zavisno od pravca prostiranja slojeva dobijaju se uvek velike razlike vrednosti. Dobijene razlike pojedinih reoloških pokazatelja zavisno od pravca prostiranja slojevitosti pokazuju da međusobna sila vezivanja strukturnih elemenata nije ista u svim pravcima. Na osnovu dobijenih rezultata moglo bi se reći da su bočne sile vezivanja strukturnih elemenata oko 35—50% manji u odnosu na sile kojom su oni uzdužno vezani. Zbog toga dolazi do veoma lakog formisanja slojeva i uzdužnih pukotina s listanjem testa.

### Značaj opisanih mana

Izvesne mane kod sireva pri ocenjivanju predstavljaju često sigurni indikator o nizu promena i procesa koji su se odvijali u toku izrade sira.

Budući da je nastanak slojevitih pukotina u testu vezan sa strukturnim osobinama testa kačkavalja, to i njihovo značenje nije isto kao kod drugih vrsta sireva. Kod ostalih sireva se unutrašnje pukotine pojavljuju kao posledice kiselog testa ili poremećaja u zrenju. Kod drugih sireva obrezivanje rubova uglavnom ne dovodi do naknadnog pucanja testa dok se kod kačkavalja uglavnom redovno pojavljuju pukotine s tipičnim listanjem.

Današnjim uobičajenim nemehanizovanim postupkom mehaničke i termičke obrade kao i načinom oblikovanja sira veoma teško je očekivati znatnije poboljšanje kačkavalja u pogledu ovih mana.

Osnovna su dva razloga slabog slepljivanja belančevinastih snopova pri oblikovanju kačkavalja: temperatura testa i izdvajanje i agregacija mlečne masti. Mlečna mast u vidu izduženih masnih polja koja se prostiru paralelno s proteinskim snopovima i slojevitošću onemogućava slepljivanje belančevinastih niti. Pri oceni spoljnog izgleda i kore treba da se uzme u obzir da su tragovi gde je odsečen džubek karakteristična osobina ovoga sira.

Međutim duže i dublje žlebove na koje češće nailazimo treba smatrati pojavom koja nastaje kao posledica neuspelog zatvaranja kotura sira i rdave nege u toku zrenja. Slojevite linije koje se ističu po nijansi boje testa mogu se smatrati kao gotovo redovna osobina testa kačkavalja, ali pukotine predstavljaju već manu koju treba uzeti u obzir jer ona utječe na kvalitet sira.

### Zaključak

Izvesne fizičke mane kore i testa kačkavalja opisane u ovom radu predstavljaju specifičnu pojavu za kačkavalj i njemu srodne sireve. Te mane su poreklom od strukturnih osobina testa kačkavalja. Njegova struktura se odlikuje slojevitošću, izrazitom orijentacijom strukturnih elemenata u određenom pravcu i različitim silama vezivanja pojedinih strukturnih elemenata zavisno od pravca prostiranja. S obzirom na poreklo i uzroke nastajanja ovih mana one se po svome značenju razlikuju od sličnih mana kod drugih vrsta sireva što treba imati na umu pri ocenjivanju fizičkih kvaliteta ovoga sira.

### Literatura

1. Pejić O.: Prilog izučavanju fizičkih osobina kačkavalja. Godišnjak Poljoprivrednog fakulteta, Zemun 3 1951.
2. Swiatek A., Jaworski J.: Einige Eigenschaften morphologischer Bauelemente der Feinstruktur im Tilsiter Käse. Milchwissenschaft 6 1959.
3. Vujičić I.: Uticaj strukture testa kačkavalja na neke njegove fizičke osobine. (Rad u štampi).

**Prof. dr Mirko Francetić, Zagreb**

Veterinarski fakultet

## Kriterij za ocjenu bakteriološke kvalitete mlijeka\*

Kvaliteta mlijeka može se različito definirati. U jednoj je od postojećih definicija rečeno, da je kvaliteta mlijeka zbroj kemijskih, fizikalnih, bakterioloških i higijenskih svojstava. Značenje navedenih faktora kvalitete je različito i zavisi o namjeni mlijeka. Zanimljivo je, da je razmjerno dugo trebalo dok je bakteriološka ocjena kvalitete konzumnog mlijeka i mlijeka kao sirovine za preradu u različite mlječne prerađevine, općenito prihvaćena kao jedan od

\* Skraćeni referat sa I Seminara za mljekarsku industriju, održanog po Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zagrebu, 11—14. II 1963.