

ISKUSTVA SA VAKUMSKIM PAKOVANJEM POLUTVRDIH SIREVA U »SIRELI« BJELOVAR

LUČIĆ Dušan, dipl. ing., ŠTEFEKOV Ivan, dipl. ing., DORUŠIĆ Delimir, dipl. ing., ABRAMOVIĆ Ana ing., Mljekarska industrija »Sirela«, Bjelovar

Polutvrđi sir je prehrambeni artikl, koji nakon tehnološke zrelosti prolazi put transporta, skladištenja, prodaje i čuvanja kod potrošača do konzumacije. Na tom putu potrebno je sir zaštititi od raznih nepoželjnih utjecaja. Prvenstveno je sir potrebno zaštititi od:

- fizičkih promjena koje nastaju uslijed promjena sadržaja vlage, te gubitkom ili primanjem mirisa,
- nepoželjne mikroflore plijesni, kvasca i bakterija,
- oksidacionih procesa izazvanih kisikom iz zraka, svjetlošću i toplinom.

U našoj proizvodnji ova se zaštita do sada provodila samo zaštićivanjem kore sira.

Kora sira se zaštićuje plasticiranjem fungicidnim premazom, parafiniranjem i zrenjem u plastičnoj foliji. Svi ovi načini manje ili više zadovoljavaju do momenta rezanja sira na pultu prodaje. Od ovog momenta zaštite sira gotovo nema. Vrlo često srećemo ružnu sliku isušenog, raspucanog i pljesnivog sira u našim prodavaonicama. Sa druge strane sve više se širi mreža dobro opremljenih prodavaonica sa samoposluživanjem, kojima ne odgovaraju dosadašnji oblici i zaštita sira. Hoteli, restoranti i velike ustanove društvene prehrane traže pripremljene segmente sira bez kore. Jedan od načina rješavanja ovog problema je rezanje sireva na male segmente i vakumsko pakovanje.

Razmišljanja o vakumskom pakovanju rezanog polutvrđog sira datiraju u »Sireli« od početka 1973. godine, međutim redovna proizvodnja počela je tek 25. rujna 1975. godine. U međuvremenu rješavani su mnogi problemi vezani za ovaj način finalizacije i zaštite sira. Pri tome smo se koristili 10 godišnjim iskustvom pakujući pod vakumom ribani sir »ribanac« (sir tipa parmezana). To iskustvo nam je mnogo koristilo jer je literatura iz ovog područja vrlo oskudna. Iznijet ćemo stoga najvažnije elemente koji utječu na uspjeh kod vakumskog pakovanja sira bez kore u segmentima male težine.

Pogodnost sira

Pogodnost sira za ovaj način finalizacije očituje se u:

- 1) obliku i veličini sira
- 2) načinu zrenja sira.

U odnosu na mnoge zahtjeve, a prvenstveno na oblik i veličinu segmenata, pokazalo se da je paralelopipedni oblik sira najpovoljniji. Težina sira treba da bude što veća s obzirom na mogućnost proizvodne linije.

Tako je kod nas najpogodniji sir gouda paralelopipednog oblika dimenzija 400x400x100, težina cca 16 kg. Smatramo da je visina 100 negdje blizu gornje granice i kod polutvrđih sireva ne treba ići iznad nje. Da ne nabrajamo sve opće prednosti paralelopipednog oblika sira u proizvodnji, naglasit ćemo da se paralelopipedni oblik segmenta najlakše dobije iz sira istog oblika. Ujedno je takav oblik segmenta najtraženiji na tržištu. Ako se žele dobiti naresci bez kore paralelopipednog oblika iz sira emetalca klasičnog oblika i veličine, javlja se 30—35% otpada. Režući našu goudu promjera 310 visine 100, težine 8,5 kg na paralelopipedne segmente težine 100 g dobili smo 26,4% otpada, iako koru sira nismo odstranili. Kod goude paralelepipednog oblika dimenzija 400x400x100 otpada imade 17,1%

Razmatrajući pogodnost oblika i veličine sira za rezanje i vakuumsko pakovanje prilagodili smo tome neke naše vrste sireva. U tabeli br. 1 prikazane su dimenzije i težine tih sireva.

Tabela br. 1

Dimenzije i težine sireva za vakuumsko pakovanje

Vrsta sira	Dimenzije sira	Težina u kg
Gouda	400 x 400 x 100	16 kg
Trapist	200 x 200 x 100	4 kg
Dimsi blok	320 x 140 x 100	4,5 kg
Podravac	250 x 200 x 80	4 kg
Edamac	250 x 100 x 70	1,8 kg

Način zrenja

Kada smo se bili odlučili za oblik i veličinu sira, razmatrali smo pogodnost različitih tehnologija zrenja i njege sira.

U ovom specifičnom slučaju zrenje i njega sira imaju cilj, da se mikrobiološki i encimatski procesi odvijaju tako da su do momenta pakovanja svedeni na minimum.

U tabeli br. 2 prikazani su tehnološki normativi zrenja sira goude.

Tabela br. 2.

Tehnološki normativi zrenja sira goude

Prostor zrenja	Vrijeme u danima	Temperatura °C
I	10	14 — 18
II	20	18 — 22
III	10	14 — 18
IV	10	8 — 12
UKUPNO:	50 dana.—	

Ovakva tehnologija zrenja dala je povoljne rezultate kod vakuumskog pakovanja rezanog sira. Produkcija plina nije zabilježena pri skladištenju pakovanog sira na temperaturama 15, 18 i 20°C, kroz 30 dana. Važno je napomenuti da se ovim načinom zrenja može na vrijeme uočiti pojava kasnog nadi-manja i takav sir izlučiti. Osim toga, negom sira treba postići:

- da se sir manje deformira,
- da što manje kalira,
- da je kora sira čista i tanka ili još bolje da je uopće nema.

Spomenutim zahtjevima najviše udovoljava način zrenja sira u plastičnoj foliji. Na taj način dobili smo sir bez kore star 50 dana, koji tokom zrenja nije kalirao, a deformacija stranice je bila neznatna.

Ambalažni materijal — ambalaža

Ambalažni materijal za vakuumsko pakovanje, odnosno od njega načinjena ambalaža, mora sa tehnološkog gledišta udovoljiti slijedećim zahtjevima.

- 1) zaštititi proizvod od unutarnjih i vanjskih utjecaja,
- 2) formirati oblik proizvoda,
- 3) odgovarati sanitarnim, trgovačkim i ostalim propisima
- 4) odgovarati savremenim uvjetima transporta, skladištenja i distribucije.

Sa komercijalnog gledišta ambalaža ima funkciju:

- 1) da lijepim izgledom prezentira robu kupcu,
- 2) da je prilagođena uvjetima tržišta,
- 3) da pruža informaciju o proizvodu.

Pored nabrojanih općih zahtjeva ambalažni materijal za vakuumsko pakovanje sira mora biti nepropusan za plinove, vodenu paru i masnoću. Razmatrajući tehnološke, komercijalne i ekonomske zahtjeve kojima mora udovoljiti ambalaža zaključili smo da su pogodni samo neki materijali. To su laminati ovih materijala.

- 1) celofan-polietilen lakiran celuloznim lakom
- 2) celofan-polietilen lakiran PVDC lakom
- 3) poliester-polietilen.
- 4) poluamid-polietilen

Testirali smo nabrojene ambalažne materijale u obliku vrećica u koje smo stavljali segmente sira i vakumirali. Kroz 60 dana pri temperaturama do 15°C nije došlo do organoleptičkih promjena. Pri temperaturama od 21°C došlo je do neznatne promjene u boji sira i izdvajanje mlječne masti. Na temperaturi od 25°C došlo je do manje promjene boje, mirisa i okusa i neznatne produkcije plina.

U našem slučaju u obzir dolazi samo ambalažni materijal poliamid-poli-eten. Jedino ovaj materijal udovoljava sistemu dubokog izvlačenja polukrute folije koji se kod nas upotrebljava.

Sistem vakuum pakovanja

Donja folija izrađena od laminata poliamid-polietilen debljine 45/70 (45 mikrona poliamida i 75 mikrona polietilena) se strojem izvuče u posudice željenog oblika. U formirane posudice se stavlja narezani sir. Termovarenjem pokrovne folije uz vakumiranje zatvaraju se posudice i tako nastaje pakovanje. Pokrovna folija je debljine 20/50 mikrona izrađena od istog materijala.

Linija pakovanja

Liniju pakovanja sačinjavaju:

- 1) stroj za rezanje blok sira u trake KMS 445
 - 2) stroj za rezanje segmenata iz trake GES 550
- Oba stroja su proizvodnje firme »HAJEK« iz Austrije.
- 3) dva međutransportera
 - 4) osnovni stroj »MULTIWAC« R-70

Opisat ćemo tehnologiju rezanja sira goude u blok formi dimenzija 400x400x100.

Pošto je sir zrio u foliji, folija se odstrani.

Sir se setom noževa stroja KMS 445 izreže na 10 traka dimenzija 400x100x40. Izrezane trake transporterom dolaze do stroja GES 550 gdje se režu na male segmente. Stroj GES 550 radi na principu giljotine sa beskonačnom trakom i ima mogućnost regulacije širine reza od 4—100 mm. Segmenti sira putuju žičanim transporterom od osnovnog stroja »MULTIWAC« R-70, gdje se stavljaju u formirane posudice. Slijedi zavarivanje pokvarene folije i vakumiranje. Kapacitet linije ovisno o veličini segmenta iznosi 500—2.000 kg na sat.

Skladište i distribucija

Ovako pakovan sir slaže se u transportnu ambalažu od peteroslojne valovite ljepenke. Time se zaštićuje od mehaničkih oštećenja i utjecaja svjetlosti. Skladištiti se može pri temperaturi od $(-2) - (+15)^{\circ}\text{C}$ do dva mjeseca. Skladištenjem na višim temperaturama od 15°C rok trajanja sira se proporcijalno smanjuje. Tako je pri temperaturi od 20°C rok trajanja do 30 dana, a na temperaturi od 25°C svega 10—15 dana.

Za njegov transport treba se služiti kondicioniranim komorama i prilikom transporta i distribucije izbjegavati nagle promjene temperature.

U radu su prikazana prva iskustva vakuum pakovanju polutvrdih sireva, iznešeni su podaci o najpodesnijoj formi sira za pakovanje njegovom zrenju, rezanju i odabiranju vrste ambalažnog materijala.

Ovdje su dati podaci o skladištenju proizvoda i njegovom putu do potrošača.

Takav proizvod je praktičan za potrošača i trgovca. Potrošača privlači karakterističan presjek sira što mu omogućuje prozirnost folije, higijenska manipulacija i veličina pakovanja.

Literatura:

- Šišović A.: Materijali za pakovanje na bazi celofana i laminata u kombinaciji papira, Al-folije, plastičnih filmova i premaza, **Savremeno pakovanje**, Beograd, 1973.
- Urošević: Plastična ambalaža, sirovine, proizvodnja, primena, **Savremeno pakovanje**, Beograd, 1973.
- Rodin A.: Tehnologija pakovanja proizvoda, **Savremeno pakovanje**, Beograd, 1973.