

**Prilog istraživanju upotrebe plastičnih vrećica
u zrenju polutvrđih sireva**
**(Contribution to the Research of Plastic Bags Use in Ripening
of Semi Hard Cheeses)**

Mr. Slavko KIRIN, Tomo HRŽENJAK, mr. Ivan ŠTEFEKOV, Žarko SOČEC,
dipl. inž., R. O. »Sirela«, Bjelovar

Prikaz iz industrijske prakse — Survey from Industrial Practice

UDK: 637:337

Prispjelo: 15. 3. 1986.

Sažetak

U proizvodnji polutvrđih sireva uobičajilo se rano pakiranje (nakon soljenja i sušenja) i zrenja sira u termoplastičnim vrećicama. Autori su istraživali utjecaj upotrebe termoplastične višeslojne vrećice (Cryovac BK) i jednoslojne vrećice od visokotlačnog polietilena niske gustoće na kemijski sastav, randman i pojavu »škarta« tijekom zrenja sira »Podravca«. Ovi parametri usporedno su analizirani i kod sira koji zrije na »klasičan« način.

Istraživanja su pokazala da nema znatnijih razlika između upotrebe istraživanih plastičnih vrećica, osim u pojavi »škart« pakovanja, koja je kod PE vrećica vrlo izražena (oko 50 %).

Zusammenfassung

Bei den halbfesten Schnittkäsen ist die Frühverpackung (nach dem Salzen und Abtrocknen) und die Reifung der Käse in Schrumpfeuteln üblich geworden.

Die Autoren haben den Einfluss der Anwendung von thermoplastischen mehrschichtigen Kunststoffbeuteln (»Cryovac« BK) und einschichtigen Beuteln aus Hochdruckpolyäthylen niederer Dichte auf die chemische Zusammensetzung, sowie Ausbeute und Erscheinung der »skart« Verpackungen bei dem Käse »Podravec« während der Reifung untersucht. Diese Parameter werden parallel auch bei dem Käse der reite auf »klassische« Art analysiert.

Die Untersuchungen haben zu dem Ergebnis geführt, dass keine bedeutungsvolle Unterscheide zwischen der Anwendung von untersuchten Kunststoffbeuteln zu beobachten waren, ausser in Erscheinung der »skart« Verpackungen, die bei PE Beuteln sehr hoch ist (cca 50 Prozent).

Uvod

U novije vrijeme u proizvodnji polutvrđih sireva sve se više uvodi zrenje sira u plastičnoj foliji, odnosno u plastičnim vrećicama. Prednosti ovakvog načina u odnosu na klasičan način zrenja, sa ili bez zaštitnog premaza, su mnogostruke. Zbog svojih fizikalno-kemijskih svojstava (Waldburg, 1974; Crn-

čević, 1980; Stričević, 1983) folija osigurava postojanost kemijskog sastava sira, smanjuje ili eliminira kalo, odnosno znatno utječe na povećanje randmana sira te služi kao zaštitna ambalaža tijekom skladištenja i prodaje sira. Osim toga, zrenjem sira u foliji štedi se radna snaga i primjenom palletizacije racionalnije koristi zrionički prostor.

Prednošću ovog načina zrenja može se smatrati i dobivanje sira bez »kor« koja kod klasičnog načina zrenja za potrošača predstavlja plaćeni, a nekonzumirani dio sira.

Danas se u svijetu, a i kod nas, najviše upotrebljava višeslojna, termoplastična vrećica koja predstavlja osnovu postupka »Cryovac«, razvijenog u SAD. Taj se postupak sastoji od vakuumskog pakiranja mladog sira nakon soljenja u vrećice (BK), njihovog zatvaranja metalnom klipsom ili varenjem te od prolaska pakovanja kroz termo-tunel, što omogućava skupljanje folije, odnosno njezino pritanjanje uz površinu sira. Vrećice za zrenje polutvrdih sireva npr. edamskog tipa, izrađene su obično od slojeva različitih polimerizata, površinski oplemenjenih lakiranjem polivinilidenkloridom (PVCD).

U Jugoslaviji danas ne postoji niti proizvođač PVDC niti proizvođač vrećice za zrenje sira. Stoga jugoslavenski sirari, koji upotrebljavaju sistem »Cryovac« moraju uvoziti vrećice. U takvoj situaciji nalazi se i »Sirela«. Zbog sve veće skupocine tih materijala i poznatih ograničenja uvoza u »Sireli« i kod nekih drugih sirara, pokušalo se zamijeniti uvozne vrećice sa polietilenskim (PE) vrećicama koje su znatno jeftinije, a može ih proizvoditi i domaća kemijska industrija. Zato su obavljena temeljita istraživanja svih načina primjene domaćih PE vrećica za zrenje sira, u kojima su sudjelovali stručnjaci RO »Zagrepublica« — Zagreb i »Sirele«. U ovom radu prikazani su komparativni rezultati tih istraživanja i upotrebe PE vrećica u zrenju polutvrdih sireva u »Sireli«.

Svrha i opis postavljenih pokusa

Postavljenim pokusima (100 kom. sira u svakom pokusu) nastojalo se ustanoviti i prikazati utjecaj upotrebe uvozne, višeslojne, termoplastične i domaće, polietilenske (PE) vrećice za zrenje sira na tri osnovna parametra zrenja: kemijski sastav, randman i tzv. »škart« sira tijekom zrenja. Pod škartom se podrazumijevaju sirevi sa pojavom plijesni koja je rezultat tzv. popuštanja vakuumskog pakovanja, odnosno prisutnosti zraka u vrećici. Prikazan je i utjecaj načina zatvaranja vrećica nakon vakuumiranja. U pokusu su upotrebljene uvozne »Cryovac« vrećice (GRACE, Italija) i domaće jednoslojne vrećice izrađene od visokotlačnog polietilena niske gustoće. Usporedno su praćeni i prikazani rezultati klasičnog načina zrenja, kako bi se ustanovile kvalitativne razlike u istraživanim parametrima. U tu svrhu postavljeni su slijedeći pokusi:

I Zrenje sira »Podravca« pakiranog u »Cryovac« vrećicama:

- a) vrećice zatvorene metalnom klipsom — stroj MULTIMATIC 82
- b) vrećice zatvorene varenjem — stroj DARVAC VSC 75

II Zrenje sira »Podravca« pakiranog u PE vrećicama:

- a) vrećice zatvorene metalnom klipsom — stroj MULTIMATIC 82
 b) vrećice zatvorene varenjem — stroj DARVAC VSC 75

III Zrenje sira »Bjelovarca«

- a) klasični postupak pod zaštitnim premazom
 b) pakiran u »Cryovac« vrećicama, zatvoren metalnom klipsom.

Zrenje sira odvijalo se na temperaturi zrionice od 13 °C, odnosno u slučaju klasičnog zrenja sira »bjelovarca« na temperaturi od 18 °C i relativnoj vlažnosti od 90 %

Rezultati istraživanja i rasprava
Kemijski sastav sira

Utjecaj načina zrenja, odnosno upotrebljene vrste folije i načina zatvaranja vrećica na dinamiku kretanja prosječnog kemijskog sastava sira »Podravca« i »Bjelovarca« tijekom zrenja (30 dana) u postavljenih 12 pokusa, prikazan je u sljedećim tablicama.

I — Zrenje sira »Podravca« u »Cryovac« vrećici

Tablica 1. Kretanje kemijskog sastava sira
Tabelle 1. Lauf der chemischen Zusammensetzung des Käses

n = 12

Analiza Analyse	Način zatvaranja vrećice Verschliessungsweise den Beutel			
	a*		b**	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
	1	30	1	30
Suha tvar (‰)				
Trockene Masse (‰)	56,50	56,60	57,10	57,20
Mast u s. tv. (‰)				
Fett in T. M. (‰)	46,90	47,70	48,10	47,40
Sol (‰)				
Kochsalz (‰)	1,75	1,86	1,74	1,82
°SH	39,2	76,8	38,4	74,4
pH	5,83	5,27	5,79	5,20

a* = Zatvaranje vrećice metalnom klipsom
 Verschliessung den Beutel mit Metallklips

b** = Zatvaranje vrećice varenjem
 Verschliessung den Beutel durch die Schweissung

Kako se vidi iz tablice 1., tijekom zrenja sira »Podravca« pakiranog u »Cryovac« vrećicama nema znatnijih razlika u kemijskom sastavu s obzirom na način zatvaranja vrećice. Razlike se kreću u okviru uobičajenih i objašnjivih vrijednosti (Schulz, 1965; »Sirela« — Bjelovar; Spreer, 1978). Kako se i očekuje, primjećuje se postojanost kemijskog sastava od početka do kraja perioda zrenja sira.

II — Zrenje sira »Podravca« u PE vrećici

Tablica 2. Kretanje kemijskog sastava sira
 Tabelle 2. Lauf der chemischen Zusammensetzung des Käses

n = 12

Analiza Analyse	Način zatvaranja vrećice Verschliessungsweise des Beutel			
	a		b	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
	1	30	1	30
Suha tvar (‰)				
Trockene Masse (‰)	57,00	57,60	57,40	57,60
Mast u s. tv. (‰)				
Fett in T. M. (‰)	45,60	47,70	47,90	48,90
Sol (‰)				
Kochsalz (‰)	1,73	1,72	1,81	1,86
°SH	38,6	75,4	38,4	74,4
pH	6,14	5,33	5,68	5,30

I u ovom pokusu vidi se neznatna promjena kemijskog sastava sira tijekom zrenja, s obzirom na način zatvaranja i s obzirom na starost (zrelost) sira. U odnosu na »Cryovac« vrećice, izraženiji je gubitak vlage, što se može objasniti većom propustljivošću PE vrećice (Waldburg, 1974).

III — Zrenje sira »Bjelovarca«

Tablica 3. Kretanje kemijskog sastava sira
 Tabelle 3. Lauf der chemischen Zusammensetzung des Käses

Analiza Analyse	Način zrenja Reifungsweise			
	A*		B**	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
	1	30	1	30
Suha tvar (‰)				
Trockene Masse (‰)	55,10	58,30	55,10	55,25
Mast u s. tv. (‰)				
Fett in T. M. (‰)	48,00	47,60	48,80	48,75
Sol (‰)				
Kochsalz (‰)	1,86	1,82	1,86	1,82
°SH	47,6	72,0	47,6	74,8
pH	5,30	5,17	5,30	5,11

A* = Zrenje pod zaštitnim premazom
 Reifung unter dem Schutzaufstrich
 B** = Zrenje u »Cryovac« BK vrećici
 Reifung im »Cryovac« BK Beutel

U ovom pokusu primjećuje se pad sadržine vode kod klasičnog načina zrenja sira pod zaštitnim premazom. Sadržina vode u siru pakiranom u »Cryovac« vrećici kreće se u okvirima očekivanih vrijednosti, uobičajenih kod zrenja sira u foliji.

Kalo i randman sira

Način zrenja sira, odnosno izbor folije za pakiranje i način zatvaranja imaju znatan utjecaj na kvalitativni pokazatelj zrenja sira. On je prikazan u slijedećim tablicama.

I — Zrenje sira »Podravca« u Cryovac vrećici

Tablica 4. Kalo i randman sira

Tabelle 4. Gewichtsverlust und Rendement des Käses

n = 12

Vrijednost (‰)	Način zatvaranja vrećice Verschliessungsweise den Beutel			
	a		b	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
Wert (‰)	1	30	1	30
Kalo	—	0,38	—	0,53
Gewichtsverlust	—	0,38	—	0,53
Randman	9,14	9,13	8,74	8,72
Rendement	9,14	9,13	8,74	8,72

Rezultati iz tablice 4. pokazuju da nema znatnijih odstupanja u randmanu sira kod zrenja u »Cryovac« vrećicama s obzirom na način zatvaranja. Primjećuje se nešto povišeniji kalo kod vrećica zatvorenih varenjem.

II — Zrenje sira »Podravca« u PE vrećici

Tablica 5. Kalo i randman sira

Tabelle 5. Gewichtsverlust und Rendement des Käses

Vrijednost (‰)	Način zatvaranja vrećice Verschliessungsweise den Beutel			
	a		b	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
Wert (‰)	1	30	1	30
Kalo	—	3,90	—	0,59
Gewichtsverlust	—	3,90	—	0,59
Randman	9,02	8,89	8,91	8,89
Rendement	9,02	8,89	8,91	8,89

Kalo sira u pokusu II izraženo je kod zatvaranja vrećica metalnom klip-som. Sukladno tome, izraženiji je i pad randmana. Kod zatvaranja PE vrećice varenjem, rezultati u tablici 5. imaju manje vrijednosti. Ovo ukazuje na veću sigurnost zatvaranja PE vrećice varenjem.

III Zrenje sira »Bjelovarca«

Tablica 6. Kalo i radman sira

Tabelle 6. Gewichtsverlust und Rendement des Käses

Vrijednost (‰)	Način zrenja Reifungsweise			
	A		B	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
Wert (‰)	1	30	1	30
Kalo	—	9,24	—	0,24
Gewichtsverlust	—	9,24	—	0,24
Randman	9,83	8,91	9,86	9,85
Rendement	9,83	8,91	9,86	9,85

Kod klasičnog načina zrenja pod zaštitnim premazom primjećuje se znatno kaliranje sira koje iznosi u postavljenom pokusu 9⁰‰. To se odražava i na randman sira. U istom pokusu, sa zrenjem u »Cryovac« vrećici, sir neznatno kalira, kao i u ostalim pokusima zrenja u foliji. Stoga ove vrijednosti mogu poslužiti u usporedbi prednosti izbora načina zrenja.

»Škart« sira

Kad je već spomenuto, pod »škartom« sira podrazumijevaju se pakovanja sira kod kojih je došlo do popuštanja folije, odnosno do ulaska zraka u pakovanje, što može uzrokovati (ne uzrokuje uvijek) pojavu plijesni na površini sira.

U slijedećim tablicama prikazano je (količinski) popuštanje vrećica, odnosno pojava »škarta«, što iziskuje dodatni postupak na zrelom siru.

I Zrenje sira »Podravca« u »Cryovac« vrećici

Tablica 7. Pojava »škarta« tijekom zrenja sira

Tabelle 7. Skarterscheinung im Laufe der Käsesreifung

n = 12

Vrijednost	Način zatvaranja vrećice Verschliessungsweise den Beutel			
	a		b	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
Wert	1	30	1	30
Komadi	—	1	—	1
Stücke	—	1,00	—	1,00
‰	—	1,00	—	1,00

Kako se vidi iz tablice 7., kod oba načina zatvaranja »Cryovac« vrećica pojava škarta je neznatna, što svjedoči o visokoj razini kakvoće vrećica i o pouzdanosti ovog načina pakiranja i zrenja sira.

II — Zrenje sira »Podravca« u PE vrećici

Tablica 8. Pojava »škarta« tijekom zrenja sira

Tabelle 8. Skarterscheinung im Lauf der Käsesreifung

n = 12

Vrijednost Wert	Način zatvaranja vrećice Verschliessungsweise den Beutel			
	a		b	
	Dani zrenja Reifungszeit — Tage			
	1	30	1	30
Komadi Stücke	—	49	—	15
%	—	49,00	—	15,00

Izbor načina zatvaranja vrećica u pokusu II ima odlučujuću važnost za pojavu »škarta«. Pokazatelji u tablici 8. mogu poslužiti kod odluke o izboru stroja za zatvaranje vrećica. To postaje tim važnije, što se slični strojevi proizvode i u Jugoslaviji.

Zaključak

Na temelju provedenih istraživanja i stečenih iskustava, može se zaključiti slijedeće:

- kod svih istraživanih parametara vidi se prednost zrenja sira u plastičnim vrećicama u odnosu na klasično zrenje sira pod zaštitnim premazom. Ekonomski izraženo, to se očituje povećanjem randmana sira za oko 9 % te uštedama troškova radne snage i skladištenja sira;
- kemijski sastav sira koji zrije u plastičnim vrećicama, bez obzira koje je vrste i načina zatvaranja, pokazuje neznatne promjene;
- kaliranje sira koji zrije u plastičnim vrećicama neznatno je i ujednačeno s obzirom na način zatvaranja vrećica. Izraženiji je kalo kod PE vrećica koje se zatvaraju klipsom, što utječe na randman sira;
- kod PE vrećica primjećuje se veliki postotak »škarta«. On je oko 3 puta veći kod vrećica zatvorenih metalnom klipsom nego kod onih koje se zatvaraju varenjem. Dakle pri upotrebi PE vrećica za zrenje sira treba ih zatvarati varenjem;
- provedeni pokusi, a i dosadašnja iskustva, pokazuju da se ekonomski isplati upotrebljavati PE vrećicu u zrenju polutvrdih sireva. Visoki postotak »škarta« nadoknađuje niža cijena domaće PE vrećice u odnosu na uvoznu.

Literatura

- CRNČEVIĆ V.: Ambalaža za životne namirnice, Privredni pregled, Beograd 1980.
 SCHULZ E. M.: Das grosse Molkereilexikon, Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten, 1965.
 »Sirela« — Tehnološko-proizvodna dokumentacija, Bjelovar
 SPREER E.: Technologie der Milchverarbeitung, VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1978.
 STRIČEVIĆ N.: Suvremena ambalaža, Školska knjiga, Zagreb, 1983.
 WALDBURG, MAIR, H.: Handbuch der Käse, Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten, 1974.

ISPRAVAK

U »Mljekarstvu« broj 6 u članku inž. Karmela Carevića: »Matematička analiza koeficijenata Fleischmann-ove formule« pogrešno je otisnuto slijedeće:

- na strani 175 relacija /1/ treba glasiti:

$$S = 1,2x + 2,665 \frac{100d - 100}{d}$$

- na strani 177 u petom redu umjesto »na točnu tipizaciju« treba stajati: »na točnost tipizacije«

- na strani 177 relacija /20/ treba glasiti:

$$m \frac{p_1}{100 q_1} + m \frac{p_2}{100 q_2} + m \frac{p_3}{100 q_3} = m \frac{1}{q}$$

- na strani 178 relacija /23/ treba glasiti:

$$x q q_3 (q_2 - q_1) + 100 q_1 q_2 (q - q_3) = S q q_1 (q_2 - q_3)$$

- na strani 179 relacija /34/ treba glasiti:

$$d = \frac{q}{q_r} = \frac{\text{gustoća tvari}}{\text{gustoća »referentne« tvari}}$$

- na strani 182 u šesnaestom redu umjesto »te se u tom slučaju ne može primjeniti druga varijanta formule« treba stajati: »te se u tom slučaju treba primjeniti druga varijanta formule«

- u tekstu je citiran autor Brenzišćak Marijan, ispravno je Brezinšćak Marijan.

Molimo Vas da ove ispravke uvažite.

Uredništvo