

Dr Ivica Vujičić, Novi Sad

Poljoprivredni fakultet

## Mogućnosti kontrole i regulisanja soljenja sira kačkavalja

Izvesna ispitivanja soljenja kačkavalja pokazala su da se fizičko-hemijski procesi kao i izvesne promene u siru pri soljenju odvijaju po određenim zakonitostima. Takođe se pokazalo da bi se izvesne utvrđene zakonitosti mogle praktično primeniti u cilju kontrole i regulisanja soljenja sira.

U ovom radu smo želeli da iznesemo jedan novi način kontrole i regulisanja soljenja kačkavalja koji se bazira na primeni izvesnih formula koje izražavaju odgovarajuće zakonitosti procesa soljenja.

### Određivanje potrebnog trajanja soljenja

Kod kontrole soljenja od prvenstvenog je značaja određivanje potrebnog trajanja soljenja da bi sir pod određenim uslovima soljenja upio poželjnu količinu soli. Trajanje soljenja u prvom redu zavisi od količine soli koju sir treba da upije, a zatim od ostalih faktora koji su od posebnog značaja: oblik i veličina sira, koncentracija soli u salamuri i početna vlažnost sira, a od manjeg uticaja masnoća sira, osobine strukture sirnog testa i temperatura soljenja. Polazeći od tih činilaca mi smo na bazi analize zakonitosti dinamike difuzije soli u sir pri soljenju izveli sledeću formulu koja može da posluži za određivanje potrebnog trajanja soljenja:

$$T = 29.447 \times 10^5 \left( \frac{A}{B} \right) 1,665 \quad (I)$$

gde je

$$A = \ln Q_{\max} - \ln (Q_{\max} - Q), \quad (II)$$

a

$$B = H^2 SC. \quad (III)$$

U ovim jednačinama pojedine oznake znače sledeće:

T — trajanje soljenja u časovima,

Q — procenat upijene soli u sir,

$H^0$  — vlažnost sira pre soljenja (početna vlažnost, %),

S — relativna površina sira (površina/zapremina),

C — koncentracija soli u salamuri (%),

$Q_{\max}$  — maksimalna količina soli koju sir može da upije pod određenim uslovima (%).

Maksimalna količina soli koju sir može da upije određuje se sledećom formulom:

$$Q_{\max} = 0,0053 C H^0 - 0,166 C + 5,322 \quad (IV)$$

Formula (I) izvedena je na osnovu eksperimentalnih podataka. U proračunima ona daje visoki stepen tačnosti, tako da se može sa sigurnošću primeniti za praktične potrebe. Kako se vidi u njoj su uključeni svi važniji faktori koji definišu trajanje soljenja: veličina i oblik sira u vidu relativne površine, početna vlažnost sira, koncentracija soli u salamuri i količina soli koju sir treba da upije.

Korišćenje ove formule sastoji se u sledećem postupku: Prvo se po formuli (IV) na osnovu početne vlažnosti sira i koncentracije soli u salamuri odredi maksimalna količina soli koju sir može da upije. Zatim se po formuli (II) odredi vrednost A i po formuli (III) vrednost B. Posle toga se vrednosti A i B zamene u jednačini (I) te se konačno izračuna trajanje soljenja (T).

Iako izračunavanje trajanja soljenja po ovom postupku nije naročito složeno ono zahteva izvestan utrošak vremena. Da bi se ubrzalo određivanje preporučuje se detaljnija izrada kontrolnih tablica na osnovu formule (I). Ovde smo dali primer kontrolne tablice soljenja kačkavalja za izvesne slučajeve veličina pojedinih faktora (tab. 1). Upotreba tablice je veoma jednostavna. Na primer, ako se traži potrebno trajanje soljenja da bi kačkavalj veličine  $\varnothing 30 \times 10$  sm i vlažnosti 46% upio 2% soli pri soljenju u 24% presolcu tada se jednostavno na preseku odgovarajuće kolone i reda pročitava vreme, 41 čas.

Tabl. 1. — KONTROLNA TABLICA SOLJENJA KAČKAVALJA

Q	C	Trajanje soljenja u časovima kod pojedinih veličina kačkavalja pri vlažnosti sira (%)								
		$\varnothing 30 \times 12$ cm			$\varnothing 30 \times 10$ cm			$\varnothing 30 \times 8$ cm		
		44	46	48	44	46	48	44	46	48
1,6	20	58	47	38	49	40	32	39	31	26
	22	48	39	35	40	32	26	32	26	21
	24	40	32	26	33	27	22	26	21	17
1,8	20	73	59	48	61	49	41	49	39	32
	22	60	49	39	50	41	33	40	34	26
	24	50	40	32	42	34	27	33	27	21
2,0	20	90	73	59	75	61	50	60	48	39
	22	74	59	48	62	50	40	49	42	32
	24	67	49	40	56	41	34	44	33	26
2,2	20	109	88	72	91	74	60	72	58	48
	22	89	72	58	75	60	49	59	51	39
	24	74	59	48	62	50	40	49	39	32
2,4	20	131	105	86	110	88	72	87	70	57
	22	107	86	70	89	72	58	71	61	46
	24	88	71	57	74	59	48	59	47	38
2,6	20	155	125	101	130	105	85	103	83	67
	22	126	101	82	106	85	69	84	72	54
	24	105	84	67	88	70	56	69	54	44
2,8	20	182	146	119	153	123	99	121	97	79
	22	148	119	96	124	100	81	99	85	64
	24	123	98	79	103	82	66	81	65	52
3,0	20	212	170	138	178	143	117	141	113	92
	22	173	138	111	145	116	93	115	99	74
	24	143	114	91	120	96	78	95	76	61

Q — procenat soli u siru; C — koncentracija soli u salamuri (%).

## Ocena količine upijene soli

Na osnovu izvesnih utvrđenih zakonitosti moguće je izračunati količine upijene soli na osnovu poznatih veličina pojedinih faktora. To pruža mogućnost brze i jeftine ocene sadržaja soli u siru, a da se pri tome ne vrši hemijska analiza sira. Određivanje količine upijene soli vrši se po sledećoj formuli:

$$Q = Q_{\max} (1 - e^{-kt}) \quad (\text{V})$$

gde je  $e$  — osnova prirodnog logaritma (2,71828), a konstanta  $k$  se određuje po sledećoj formuli:

$$k = B \cdot a \ln T - b \quad (\text{VI})$$

gde je  $B = H_0^2 SC$ ;  $a = 0,399$  i  $b = 13,095$ . Vrednost  $Q_{\max}$  se određuje po formuli (IV).

### Regulisanje gubitka vlage kačkavalja pri soljenju

U višim koncentracijama presolca u kojima se redovno sole sirevi dolazi do većeg ili manjeg gubitka vlage sira. Zahvaljujući utvrđenim izvesnim zakonitostima delovanja pojedinih faktora na gubitak vlage u toku soljenja kod kačkavalja postoji mogućnost da se njihovom primenom podešava soljenje u cilju regulisanja veličine gubitka vlage. U osnovi, regulisanje gubitka vlage sira soljenjem svodi se na podešavanje koncentracije presolca u zavisnosti od početne vlažnosti sira, željene veličine gubitka vlage i količine upijene soli.

Postupak se sastoji u primeni sledeće formule:

$$\ln C = \frac{1}{a} \left( \frac{V_h}{Q} + b \right) \quad (\text{VII})$$

gde je  $C$  — koncentracija soli u salamuri (%),  $V_h$  — procenat gubitka vlage u toku soljenja,  $Q$  — procenat upijene soli,  $a$  i  $b$  empirijski koeficijenti čija veličina zavisi od početne vlažnosti sira. Za pojedine početne vlažnosti sira koeficijent  $a$  iznosi: 44% — 3,30; 45% — 3,21; 46% — 3,12; 47% — 3,04; 48% — 2,97; 49% — 2,90 i koeficijent  $b$ : 44% — 8,36; 45% — 8,05; 46% — 7,74; 47% — 7,43; 48% — 7,17; 49% — 6,91.

Pri regulisanju gubitka vlage u toku soljenja sira treba imati u vidu da u tom pogledu ne postoje neograničene mogućnosti. Postoji određena granica do koje se može podesiti vlažnost sira posle soljenja. Ta granica zavisi od početne vlažnosti sira i veličine gubitka vlage kojeg želimo da ostvarimo, kao i količine upijene soli. Moguće je postići mali gubitak vlage i visok sadržaj soli pri soljenju u niskim koncentracijama presolca (15—16%), ali takvo soljenje u niskim koncentracijama nije poželjno. Kada se uzme da je upotreba nižih koncentracija presolca od 18% nepogodna za kačkavalj i da on ne treba da sadrži više od 2,5% soli, onda je u zavisnosti od vlažnosti sira moguće postići gubitak vlage oko 1,5 do 5%. Pri ujednačenoj proizvodnji kačkavalja ova mogućnost je potpuno dovoljna da se soljenje podesi tako da sir posle soljenja sadrži traženi procenat vlage.

## Zaključak

U članku je dat opis postupka jednog novog načina kontrole i regulisanja soljenja kačkavalja. Taj način je baziran na primeni izvesnih jednačina koje izražavaju odgovarajuće zakonitosti promena u siru pri soljenju. Dati način omogućava određivanje potrebnog trajanja soljenja, ocenu količine upijene soli i regulisanje gubitka vlage sira soljenjem.

## Literatura:

- I. Vujičić: Prilog poznavanju fizičko-hemijskih procesa pri soljenju sira kačkavalja. Arhiv za polj. nauke 35, 1959.
- I. Vujičić: Uticaj raznih čimilaca na efikasnost soljenja sira kačkavalja u presolcu. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1960.
- I. Vujičić: Uticaj veličine i oblika sira na soljenje kačkavalja. Arhiv za polj. nauke 49, 1962.
- I. Vujičić: Intenzitet difuzije soli u sir kačkavalj. Ljetopis naučnih radova polj. fak. u Novom Sadu 6, 1962.

Dr Ivan Bach, Zagreb  
Tehnološki fakultet

## Kontrola uspješnosti čišćenja i sterilizacije u mljekari

(Nastavak)

### METODE ZA OCJENJIVANJE ČISTOĆE

U svakodnevnoj, rutinskoj kontroli čistoće u mljekarama obično se ne upotrebljavaju znanstvene metode ispitivanja, jer se smatra da su organoleptičke (vizuelne) metode dovoljne za ovu svrhu.

### Strojevi, uređaji, pribor i sl.

#### Vizuelni pregled opranih površina



Sl. 1 — Vizuelni pregled rebrastih ploča pastera (prema Davis-u)

Ovu metodu, kod koje nije potrebno išta više od golog, ali izvježbanog oka, treba redovno provoditi u kontroli čistoće opranih površina (sl. 1). Iskusan pregledač pronaći će pukotine, ogrebotine, teško dokučiva mjesta i sl. u kojima se mogu zadržati znatne količine zaostataka mljeka. Glatke površine, koje se uz to i lako čiste, obično nemaju na sebi gotovo nimalo organskih tvari niti mikroorganizama.

Glavnu pažnju treba usredotočiti na teže pristupačne površine kao i na one za koje se iz iskustva znade, da ih se obično pri pranju zanemaruje.

### K a n t e

#### Pregled kanta »noktom palca«

Popularni naziv ovog pregleda potječe iz dugogodišnje mljekarske prakse, gdje se je i uvriježio. Iako je ovaj pregled vrlo jednostavan, njegova je