

Sastav arome topljenih sireva proizvedenih uz primenu prirodnih aroma Cheddar sira i Parmezana

Mr. Ljiljana KULIĆ, Tehnološki fakultet, N. Sad; mr Jovica HARDI, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek; prof. dr. Marijana CARIĆ, Tehnološki fakultet, N. Sad

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper
Prispjelo: 3. 10. 1990.

UDK:637.338.4

Sažetak

U industriji prerade mleka prirodne arome sira mogu da se koriste za dobivanje specifične arome pri proizvodnji topljenih sireva, jogurta, pavlake, maslaca, sira u prahu i raznih imitacija mlečnih proizvoda. Prednosti njihove primene jesu: povećan intenzitet arome, ujednačenost i stalni kvalitet te niža cena u odnosu na odgovarajući sir.

U ovom radu je praćen sastav arome topljenih sireva za mazanje proizvedenih primenom prirodnih aroma sira (proizvođač International Flavors and Frangances, Holandija), uz modifikovanje sastava smeše za topljenje, tokom 90 dana skladištenja na temperaturi hladnjaka.

Riječi natuknice: topljeni sir, dodavanje prirodnih aroma.

Uvod

Ukus i miris predstavljaju značajnu osobinu sira i karakteristični su za svaku vrstu.

Sirevi intenzivne arome imaju veliku primenu u prehrambenoj industriji kao i u direktnoj upotrebi pri pripremanju hrane u domaćinstvu.

Najvažniji stepen, pri proizvodnji sira, za formiranje ukusa i mirisa je zrenje. Za vreme zrenja odvijaju se mnoge reakcije koje su posledica mikrobiološke fermentacije, enzimatske aktivnosti i hemijskih reakcija između prisutnih i formiranih jedinjenja ili njihove razgradnje.

U zreлом Cheddar siru je do sada identifikovano oko 200 isparljivih aromatičnih komponenata, u emmentalcu oko 125, a u modrom siru oko 110 (Cardinale, 1987).

Praćenje dinamike razvoja lako isparljivih sastojaka arome sira tokom pojedinih faza zrenja može da posluži kao kontrola ovog procesa headspace metodom gasne hromatografije (Hardi, et al., 1988).

Industrija aroma raspolaze veštačkim aromama kao i novom generacijom prirodnih aroma sira visokog kvaliteta s velikim mogućnostima primene. Naime, radi se o enzimatski modifikovanim sirevima (EMC) čiji se intenzitet arome pojačava 10—30 puta (Cardinale, 1987), u odnosu na sireve dobijene na klasičan način. Enzimatski sistem koji se koristi za proizvodnju ovih prirodnih aroma tajna je proizvođača, a različit je za svaku vrstu sira. Proizvodnja prirodnih aroma sira, prema podacima proizvođača sastoji se iz sledećih faza: priprema sira, dodavanje enzima, inkubacija ili dozrevanje, inaktivacija enzima toplotom, pakovanje i skladištenje. Da se spreči sinereza dobijene paste sira, dodaju se prirodne gume i/ili fosfati.

Prednosti primene prirodnih aroma sira jesu:

- povećan intenzitet arome
- stalni kvalitet arome
- ujednačenost arome
- niža cena u odnosu na odgovarajući sir.

EMC ima široku primenu u prehrambenoj industriji. U industriji sira, primenom određenih prirodnih aroma, moguće je skratiti period zrenja uz dobijanje osobina zrelog sira. Osim toga, moguće je u tvrdim sirevima od kravljeg mleka razviti ukus ovčijeg mleka. EMC može da koristi za dobijanje specifične arome pri proizvodnji topljenih sireva, jogurta, pavlake, maslaca, sira u prahu i raznih imitacija mlečnih proizvoda.

Da bi se postigla željena aroma topljenog sira, potrebno je da smeša za topljenje sadrži jedan udeo zrelog sira. Primena EMC omogućava modifikovanje sastava smeše za topljenje u smislu zamene zrelog sira mladim sirom ili drugim jeftinijim komponentama uz obezbeđenje određene arome sira. Osim toga, moguća je proizvodnja topljenih sireva sa različitim ukusom upotrebom iste sirovine (Kulić, 1989; Kulić, Carić, 1990).

Cardinale (1987) preporučuje zamenu 7% zrelog Cheddar sira u smeši za topljenje smešom surutke u prahu i maslaca uz dodatak 0,3% arome Cheddar sira.

Enzimom modifikovan sir (EMC) koristi se u smeši sa 1 i 2 meseca starim Cheddar sirom u proizvodnji topljenog američkog sliced sira za upotrebu u proizvodnji cheeseburgera. U količini od 1% koriguje ukus i miris i daje poštojan kvalitet ovoj vrsti sira (Zavagli, 1979).

Rosenau (1984) je zakiseljavanjem obranog mleka, zagrevanjem do stvaranja grušta, te izdvajanjem surutke, presovanjem, mešanjem i zagrevanjem grušta sa masnom fazom, emulgujućim agensima, NaCl, aromom starog sira, i dodacima koji poboljšavaju konzistenciju proizveo topljeni sir.

Koncentrovanu aromu sira moguće je proizvesti na model sistemima fermentacijom određenom čistom kulturom mikroorganizama (Hardi, Novaković, 1987; Hardi, 1988).

Vrlo značajno polje primene prirodnih aroma sira su imitacije sira (Cheddar, mozzarellae i topljenog sliced sira).

Uloga prirodnih aroma u imitacijama sira je da pokriju strani ukus pojedinih komponenta i proizvodu daju aromu određenog sira.

Metodi istraživanja

Topljeni sirevi za mazanje proizvedeni su u industrijskim uslovima u mlekari »Odžačanka« u Odžacima supstitucijom 15% zrelog sira smešom mladog sira i 3% surutke u prahu te primenom prirodnih aroma sira. Arome Cheddar sira i parmezana proizvođača International Flavors and Fragrances iz Holandije dodane su pre topljenja u količinama od 7,0 i 8,0 g/kg topljenog sira, respektivno. Rezultati ispitivanja fizičko-hemijskog sastava proizvedenih sireva publikovani su u časopisu »Mljekarstvo«, 40 (Kulić, Carić, 1990).

Analiza isparljivih sastojaka arome urađena je headspace tehnikom primenom gasnog hromatografa Perkin-Elmer-Sigma 3 (England) i kolone 15% Carbowax 20M/Chromosorb-WAW DMSC, 80/100 mesh, staklena, dužine 1800 mm, prečnika 2 mm, u sledećim uzorcima:

- prirodnim aromama parmezana i Cheddar sira,
- smeši sira za topljenje (smeša E) i korišćenim prirodnim aromama, i
- topljenim sirevima nakon proizvodnje i 90 dana skladištenja na temperaturi hladnjaka.

Korišteni su sledeći uslovi headspace analize:

- | | |
|--|----------------------|
| — temperatura injektora i detektora | 150°C |
| — temperatura kolone (konstantna) | 70°C |
| — temperatura zagrevanja uzorka u bočici | 70°C |
| — vrijeme za koje je uzorak bio pod pritiskom u bočici | 4 min |
| — protok azota | 10 ml/min |
| — brzina papira na pisaču | 5 mm/min |
| — osetljivost uređaja | 4 × 1, 8 × 1, 16 × 1 |
| — količina uzorka za analizu | 1,0000 g |
| — primenjeni detektor | FID |

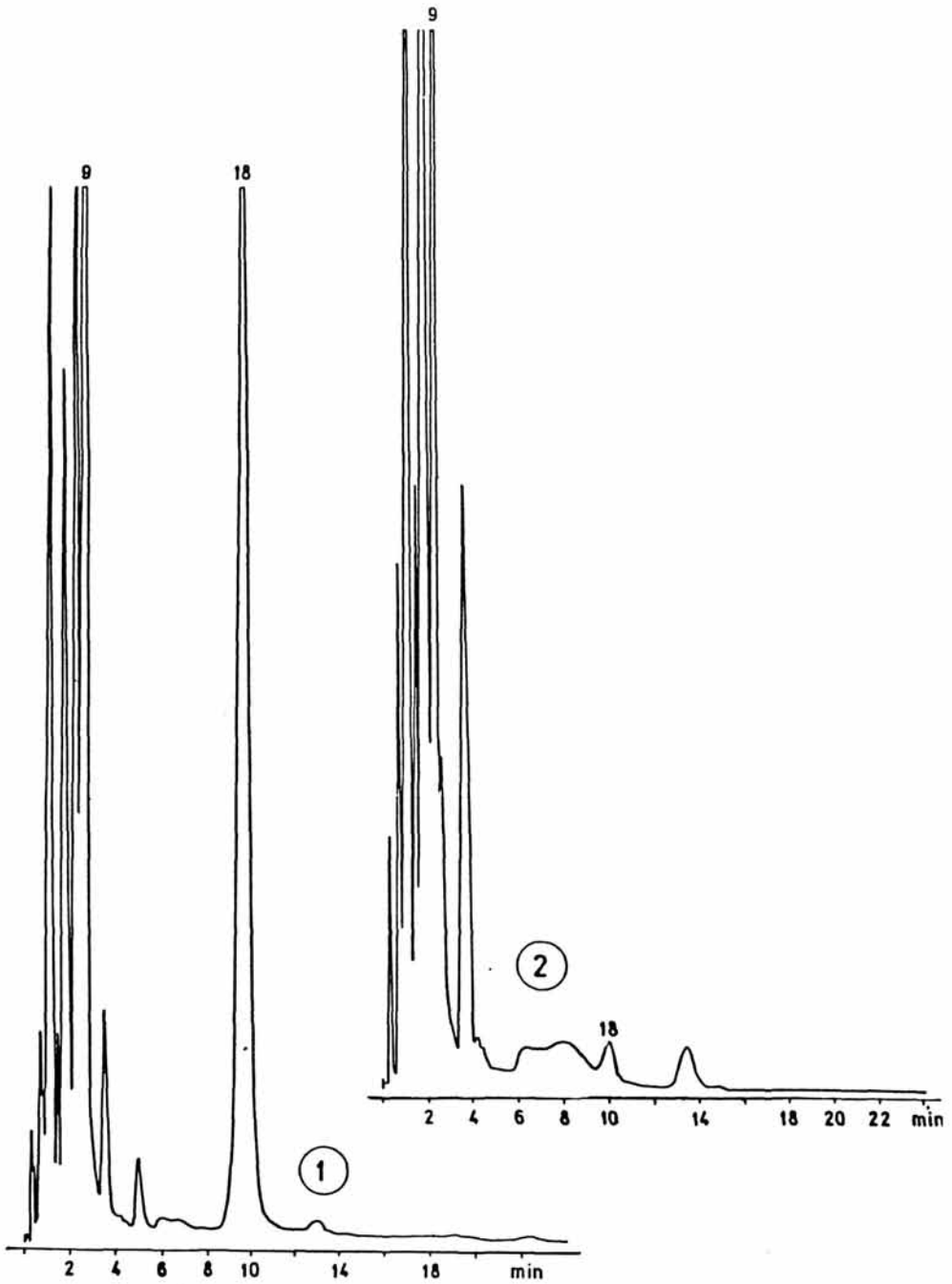
Rezultati i diskusija

Rezultati određivanja lako isparljivih sastojaka prirodnih aroma sira Cheddar i parmezana head space tehnikom gasne hromatografije prikazani su karakterističnim hromatogramima 1 i 2 na Slici 1, kao i u Tablici 1. Dobiene vrednosti pokazuju da prirodna aroma Cheddar sira korišćena za industrijski ogled ima veći sadržaj ukupne arome (površina svih pikova) u odnosu na sadržaj arome parmezana. Količine pojedinih komponenata istraživanih prirodnih aroma značajno se razlikuju, što se i očekivalo s obzirom na razlike u vrsti sira. Identifikovane komponente — etanol i diacetil — zastupljene su

Tablica 1. Sadržaj ukupne arome, etanola i diacetila, u prirodnim aromama Cheddar sira i parmezana, i smešama sira za topljenje (E) i prirodnih aroma Cheddar sira i Parmezana.

Table 1. Total flavour content, ethanol and diacetyl, in Cheddar and Parmezan cheese flavours and processed cheese blends (E) and Cheddar and Parmezan cheese flavours.

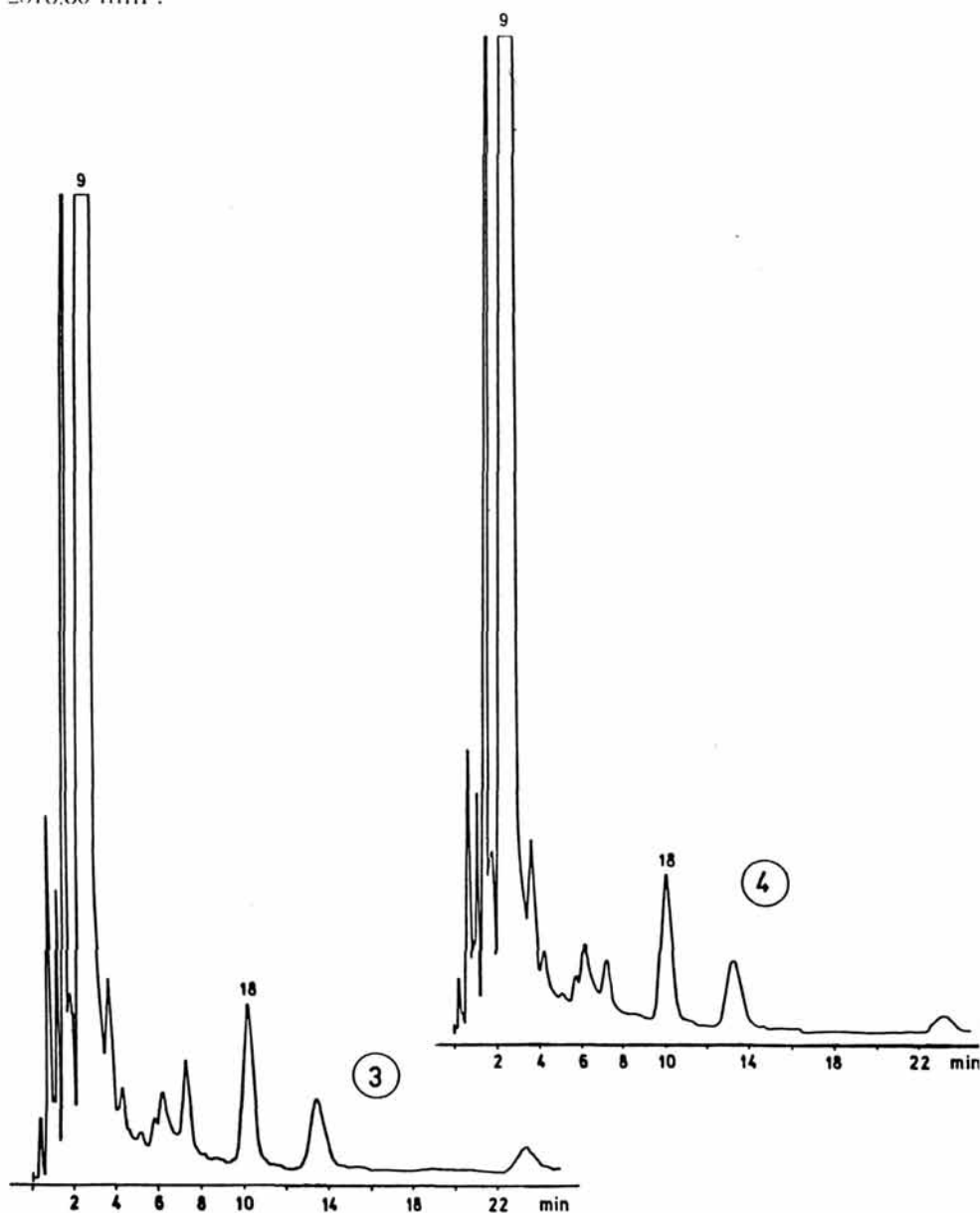
Uzorak	Prirodna aroma		Smeša E + prirodna aroma	
	Cheddar sira	parmezana	Cheddar sira	parmezana
Ukupna aroma (površina svih pikova), mm ²	8487,44	6979,60	5685,70	5071,30
Sadržaj etanola (redni br. pika 9), mm ²	2117,44	1208,00	3492,00	3012,00
Relativni udeo etanola u ukupnoj aromi, %	24,95	17,31	61,42	59,39
Sadržaj diacetila (redni br. pika 18), mm ²	2578,80	208,00	270,00	252,00
Relativni udeo diacetila u ukupnoj aromi, %	30,38	2,98	4,75	4,97



Slika 1. Hromatogrami prirodne arome Cheddar sira 1, i parmezana 2.

Figure 1. Chromatograms of Cheddar cheese flavour, 1 and parmesan cheese flavour, 2.

u daleko većoj količini u prirodnoj aromi Cheddar sira kao što se vidi iz Tablice 1. Posebno se ističe visok sadržaj diacetila u prirodnoj aromi Cheddar sira 2578.80 mm^2 .



Slika 2. Hromatogrami arome smeše sira za topljenje (E) i prirodne arome Cheddar sira, 3, i parmezana, 4.

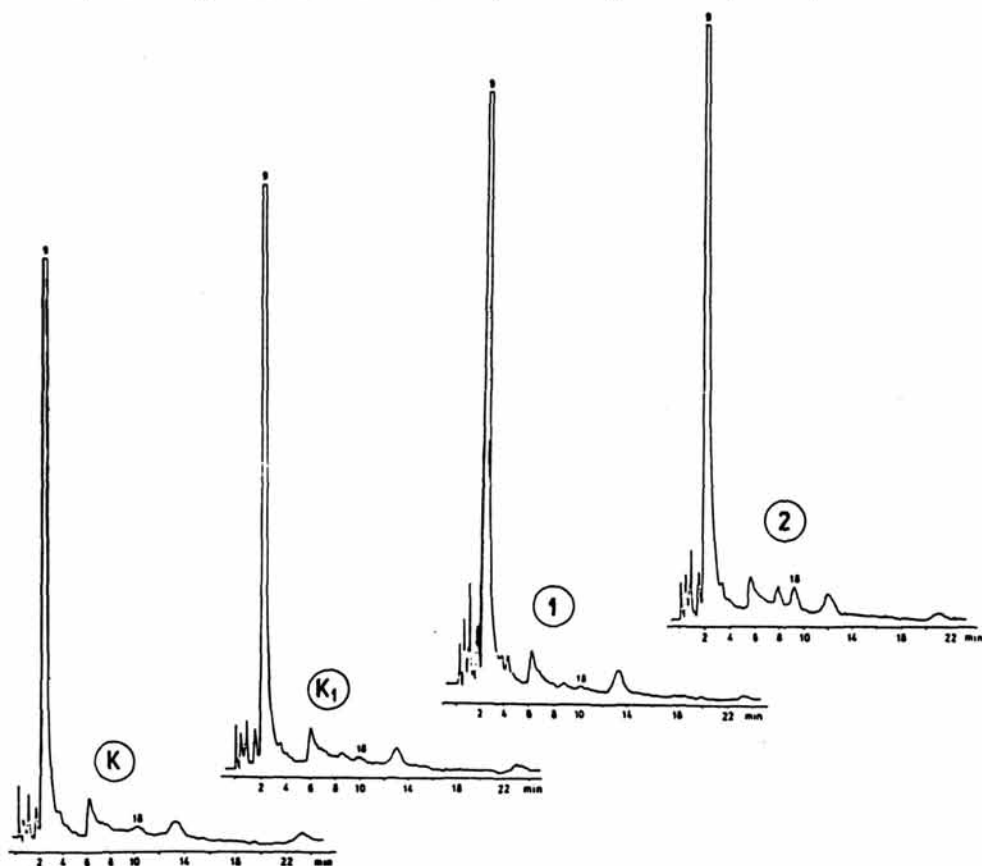
Figure 2. Chromatograms of processed cheese blends (E) and Cheddar cheese flavour, 3 and parmezan cheese flavour, 4.

Tabela 2. Sadržaj ukupne arome, etanola i diacetila u topljenim sirevima, nakon proizvodnje i 90 dana skladištenja na temperaturi hladnjaka
Table 2. Total flavour content, ethanol and diacetyl in processed cheese, after production and 90 days of storage at refrigerator temperature

Uzorak	K		K ₁ nakon dana		1		2	
	0	90	0	90	0	90	0	90
Ukupna aroma (površina svih pikova), mm ²	1123,85	1113,70	1146,04	1079,50	1258,10	1142,70	1468,45	1363,00
Sadržaj etanola (redni broj pika 9), mm ²	739,20	826,20	808,60	709,50	832,20	839,80	997,50	810,00
Relativni udeo etanola u ukupnoj aromi, %	65,77	74,18	70,50	65,72	66,14	73,49	67,92	59,42
Sadržaj diacetila (redni broj pika 18), mm ²	48,00	28,00	18,00	30,00	30,00	32,00	64,00	54,00
Relativni udeo diacetila u ukupnoj aromi, %	4,27	2,51	1,57	2,77	2,38	2,80	4,35	3,96

Mešanjem prirodnih aroma sira sa smešom sira za topljenje uz supstituciju 15% zrelog sira smešom mladog sira i 3% surutke u prahu dobijena je smeša koja nakon termičke obrade treba da da topljeni sir određenih karakteristika. Dobijeni hromatogrami (Slika 2) i vrednosti iz Tablice 1 pokazuju da pripremljene smeše imaju manji sadržaj ukupne arome u odnosu na koncentrovanu prirodnu aromu sira i znatno veći sadržaj etanola, kako po količini tako i po relativnom udelu u ukupnoj aromi. Same smeše sira i arome su sličnog sastava, ali moramo imati u vidu da su dodate male količine arome koje je teško homogenizovati pre topljenja.

Nakon topljenja gubitak ukupne arome je iznosio maksimalno oko 4.500 mm², pa su se dobijene vrednosti za topljeni sir kretale od 1123,85—1468,45 mm² (Tablica 2). Kontrolni uzorci imaju slične površine pikova, što znači da

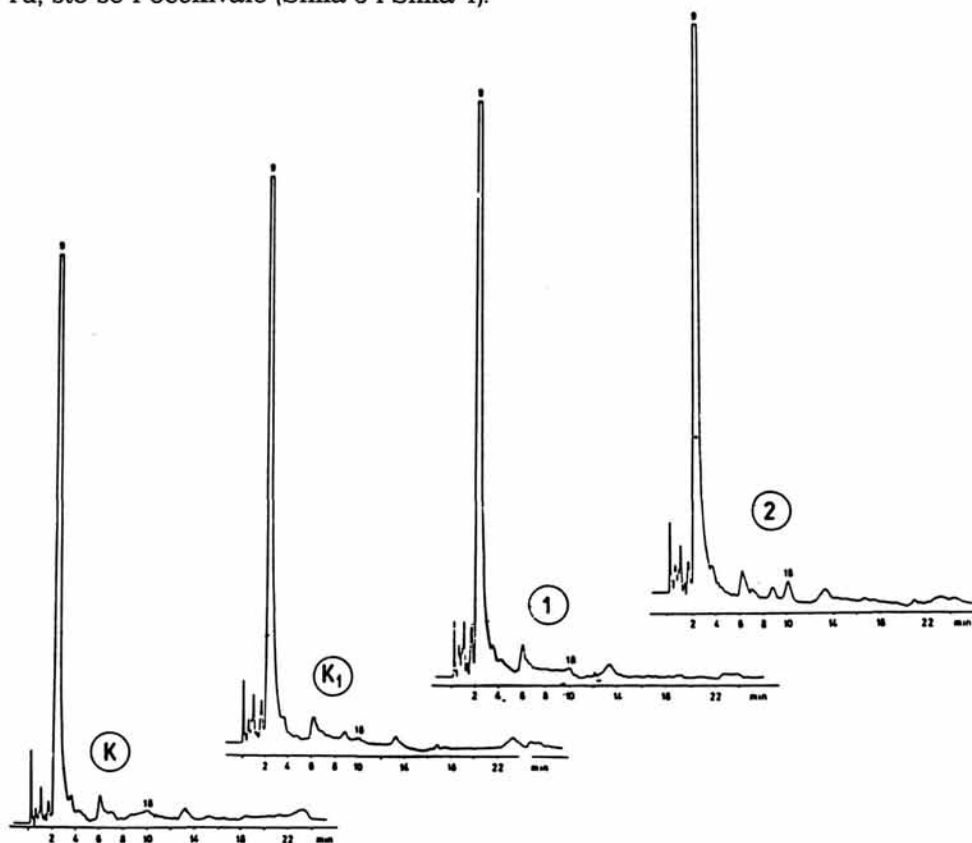


Slika 3. Hromatogrami arome topljenih sireva nakon proizvodnje u industrijskim uslovima.

Figure 3. Chromatograms of processed cheese flavours after production on industrial scale.

Dodatak 3% surutke u prahu u smešu za topljenje uzorka K_1 nije uticao na promenu sadržaja arome topljenog sira. Eksperimentalni uzorci dodatkom prirodnih aroma Cheddar sira (Cardinale, 1987) i parmezana (Hardi, et al., 1988) i pored supstitucije zrelog sira u smeši za topljenje mladim imaju veći sadržaj ukupne arome u odnosu na kontrolne. Sadržaj etanola je dominantan u svim topljenim sirevima i njegov udeo u ukupnoj aromi kreće se od 65,77—70,50%. Koncentracija diacetila varira, a relativni udeo u ukupnoj aromi iznosi maksimalno 4,35%.

Karakteristično za hromatograme koncentrata prirodnih aroma i smeša za topljenje (Slika 1 i Slika 2) jeste veća količina razdvojenih komponentata sa nižom tačkom ključanja (pikovi rednog broja od 1—9), dok primenjeni režim topljenja utiče u smislu smanjenja njihovih koncentracija u topljenom si-ru, što se i očekivalo (Slika 3 i Slika 4).



Slika 4. Hromatogrami arome topljenih sireva proizvedenih u industrijskim uslovima nakon 90 dana skladištenja na temperaturi hladnjaka.

Figure 4. Chromatograms of processed cheese flavours produced on industrial scale after 90 days of storage at refrigerator temperature.

Rezultati analize topljenih sireva nakon 90 dana skladištenja na temperaturi hladnjaka prikazani su hromatogramima na Slici 4 i u Tablici 2. Sadržaj ukupne arome svih uzoraka je neznatno opao, s tim što eksperimentalni uzorci i dalje imaju veći sadržaj arome u odnosu na kontrolne. Relativni udeo etanola u ukupnoj aromi i dalje je visok. Upoređujući hromatograme topljenih sireva nakon proizvodnje (Slika 3) i nakon 90 dana skladištenja na temperaturi hladnjaka (Slika 4) uočljiva je pojava niza novih spojeva visoke tačke ključanja koji se nisu mogli razdvojiti pod istim uslovima rada, a što je nastalo verovatno usled sekundarnih hemijskih reakcija već nastalih sastojaka arome.

Zaključak

Analizom prirodnih aroma Cheddar sira i parmezana i njihove smeše sa sirom za topljenje uporedo sa topljenim sirevima head space tehnikom gasne hromatografije utvrđeno je da tokom termičkog tretmana dolazi do znatnog gubitka sadržaja ukupne arome. Dodatak 3% surutke u prahu u smešu sira za topljenje ne utiče na promenu sadržaja ukupne arome topljenog sira nakon proizvodnje.

Eksperimentalni topljeni sirevi proizvedeni uz primenu prirodnih aroma Cheddar sira i parmezana, i pored supstitucije zrelog sira u smeši za topljenje mladim, sadrže više ukupne arome u odnosu na kontrolne. Od razdvojenih komponenata arome topljenih sireva etanol je zastupljen u najvećoj koncentraciji s relativnim udelom u ukupnoj aromi od 65,77 do 70,50%.

Tokom skladištenja nisu zapažene bitne organoleptičke promene eksperimentalnih topljenih sireva, a posebno nije došlo do opadanja intenziteta arome Cheddar sira i parmezana. Dobijeni hromatogrami nakon 90 dana skladištenja topljenih sireva na temperaturi hladnjaka razlikuju se po broju i količini izdvojenih komponenata, ali se sadržaj ukupne arome nije značajno menjao.

AROMA COMPOSITION OF PROCESSED CHEESE MANUFACTURED BY NATURAL CHEDDAR AND PARMEZAN FLAVOURS APPLICATION

Summary

Natural cheese flavours could be used for achieving the specific aroma in Processed cheese, yoghurt, cream, butter, cheese powder of various dairy imitations manufacture. Advantages of their application are: increased flavour intensity, uniform and constant quality as well as lower prize compared to corresponding cheese.

The aroma composition of Processed cheese spreads, manufactured with natural cheese flavours (Producer: International Flavours and Frangances, Nederland) and modifying processed cheese blend, was investigated during 90 days storage at refrigerator temperature.

Additional index words: Processed cheese, Natural cheese flavour addition.

Literatura

- CARDINALE, J. P. (1987): Zbornik Biotehničke Fakultete Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani, 11, 399—416, 8, Jugoslovenski međunarodni simpozij, Savremena proizvodnja i prerada mleka, Portorož.
- HARDI, J., NOVAKOVIĆ, P. (1987): Produciranje koncentrirane arome sira tipa trapista na model-sistemima, XXV. seminar za mljekarsku industriju, Lovran.
- HARDI, J. (1988): Proces razvoja intenzivne arome sira ementalera na podlogama pripremljenim iz sastojaka mlijeka, XXVI. simpozij za mljekarsku industriju, Lovran.
- HARDI, J., NOVAKOVIĆ, P., MIŠANOVIĆ, Đ., KONDOR, Z. (1988): Dinamika razvoja lako hlapljivih sastojaka arome sira camemberta tokom zrenja, XXVI simpozij za mljekarsku industriju, Lovran.
- KULIĆ, LJ. (1989): Modifikovanje sastava smeše sira za topljenje uz primenu prirodnih aroma sira, Magistarski rad, Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- KULIĆ, LJ., CARIĆ, M. (1990): Proizvodnja topljenog sira modifikovanjem sastava smeše za topljenje uz primenu prirodnih aroma sira, *Mljekarstvo*, 40, (4), 91—104.
- ROSENAU, J. R. (1984): In *Engineering and food* Vol. II Processing applications, 857—862.
- ZAVAGLI, S. (1979): *Nordeuropaeisk Mejeri-Tidsskrift*, 45, 6, 145—147.

ERRATUM

U »Mljekarstvu« broj 1/91. valja ispraviti:

— na 16. stranici 20. red odozgo : 3—5 minuta u 30—50 minuta.
