

ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE HRANLJIVIH OSVJEŽAVAJUĆIH NAPITAKA NA BAZI KOMPONENATA MLEKA*

Dr Marijana CARIĆ, Spasenija MILANOVIĆ, dipl. inž.,
Dragoljub GAVARIĆ, dipl. inž., J. LENDEL, dipl. inž., Tehnološki fakultet,
Novi Sad

SAŽETAK

Surutka kao nusproizvod mljekarske industrije, danas se koristi za dobivanje bezalkoholnih i alkoholnih napitaka, te je u svetu razrađeno mnogo postupaka koji daju proizvode kakve tržište prihvaća. Ispitivana je proizvodnja bezalkoholnih napitaka na bazi surutke uz dodatak kašasih i bistrih koncentrata voća i kašastog koncentrata povrća (paradajza). Napitak s dodatkom kašastog koncentrata breskve dobio je najbolju organoleptičku ocenu. Proizvedeni napitak s dodatkom paradajza pokazuje da se surutku može uspešno kombinovati s povrćem.

Uvod

U današnje vreme sve većeg nedostatka sirovine, energije i posebno hrane u svetu, vrše se razni pokušaji iznalaženja mogućnosti korišćenja sporednih proizvoda pojedinih industrijskih grana. Među sporedne proizvode, koji nisu dovoljno iskorišteni a sadrže komponente dragocene za ljudsku ishranu, spada i surutka. U nizu mogućnosti prerade surutke, značajno mesto zauzimaju napici na bazi surutke (alkoholni i bezalkoholni). Iako pokušaji upotrebe surutke kao supstrata za proizvodnju bezalkoholnih napitaka imaju dugu istoriju, još su uvek uglavnom samo laboratorijskog i poluindustrijskog značaja. Tako su razvijene tehnologije nekoliko osnovnih vrsta alkoholnih napitaka na bazi surutke: napici s malom količinom alkohola, pivo i vino.

Za razliku od alkoholnih napitaka ispitivanja proizvodnje bezalkoholnih napitaka na bazi surutke dala su do sada, u raznim oblastima u svetu, mnogo povoljnije rezultate. Postoje podaci da su surutku u terapeutske svrhe koristili još stari Grci. Kasnije je preporučavana za ishranu ljudi obolelih od artritisa, dispepsije, uremije, bolesti jetre, anemije i dr. (5). Jedna od mogućnosti konzumiranja surutke su razne vrste bezalkoholnih napitaka kojima se navi brojna naučna i patentna literatura (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18).

Mnogi od postupaka su našli industrijsku primenu. Bezalkoholni napici na bazi surutke mogu se svrstati u nekoliko grupa:

- bezalkoholni napici od surutke (nefermentisani i fermentisani),
- bezalkoholni napici od deproteinizovane surutke (nefermentisani i fermentisani) i
- bezalkoholni napici od surutke s velikom količinom proteina.

* Referat održan na XVIII seminaru za mljekarsku industriju na Prehrambeno-biotehno-
loškom fakultetu, 6-8. II 1980. u Zagrebu.

Budući da je proizvodnja napitaka od surutke relativno jednostavnija nego proizvodnja napitaka koji spadaju u druge dve navedene grupe, u literaturi postoji dosta podataka o proizvodima ove vrste. Nelson i saradnici su razvili postupak za dobijanje napitka koji se sastoji od 75—90% surutke i odgovarajućeg dodatka za korekciju ukusa: kaše breskve (20%), jagode (10%) ili maline (10%). Primena narandže i sintetičke arome maline dala je takođe zadovoljavajuće rezultate. Reakcija je podešena limunskom kiselinom na pH 3,6.

Više autora je organoleptičkim ispitivanjem potrošača ustanovilo da se ukus surutke, naročito kisele, posebno dobro kombinuje s ukusom limuna, odnosno narandže (5). Jedan od ovih proizvoda, »O-way«, je razvijen na Michigan State University, a sastoji se od jedne zapremine svežeg koncentrata narandže i četiri zapremine dezodorisane surutke, sa 0,7—1,0% proteina. Napitak može da bude obogaćen i sa CO₂ (14). Organoleptička ispitivanja napitka s koncentratom narandže pokazala su da je on dobio veći broj bodova (6,3) kada je sadržavao 33% surutke, od onog bez surutke (4,7). Ocenjivanje je izvršila 51 osoba. Osim ukusa narandže napici na bazi surutke mogu da sadrže i limunsku kiselinu, šećer i druge komponente. Jedan takav proizvod sa 16,5% ukupne suve materije i pH 3,8 dobio je veoma dobru ocenu kod probnog ispitivanja potrošača. Slični napici mogu se proizvesti mešanjem praha surutke (do 4%) i rekonstituisanog smrznutog koncentrata narandže. Dobri rezultati postignuti su i kombinovanjem surutke (34,6%) sa sokom od paradajza (65%) i količinom soli (0,4%). Razvijen je napitak od izbistrene surutke, kojom je izvršena ekstrakcija suvih šljiva. Finalni ekstrakt (pH = 3,8 — 4,0) pakovan je u limenke i sterilizovan na 100°C 30 min.

Fermentisani napici od surutke dobijaju se cepljenjem proizvoda kiselomlečnih mikroorganizama. Jedan proizvod ove vrste dobio je ovako: sveža pasterizovana surutka cepljena je sa 10% mešane kulture, koja sadrži *Lactobacillus bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. helveticus*, *L. casei* i *Streptococcus thermophilus*. Posle inkubacije u toku 24 h, proizvod je ohlađen i pakovan. S kiselomlečnom mikroflorom uvek je moguće kombinovati i odgovarajuće kvasce, pri čemu se dobija hetrofermentativan proizvod (5).

Bezalkoholni napici od deproteinizovane surutke predmet su brojnih ispitivanja, posebno u poslednje vreme kada su se klasičnim metodama priključile i opisane, moderne metode membranske separacije. Pod klasičnom metodom deproteinizacije podrazumeva se obaranje proteina nekim pogodnim agensom (neorganske kiseline, taninska kiselina, ekstrakti trava koje sadrže tanin, prirodni voćni sokovi koji sadrže tanin) na povišenoj temperaturi (90°C), posle čega se koagulirani proteini odvajaju filtracijom ili centrifugovanjem. Dejstvovanje na surutku s obradom proteolitičkim enzimom (»Terizin«) olakšava obaranje proteina i doprinosi hranljivoj vrednosti takvog napitka, obogaćujući se rastvorljivim azotnim materijama (15, 16). Posle koagulacije proizvodu se može dodati šećer, ekstrakt limuna, sirupi, aromatične supstance i drugi dodaci. Ovi su napici po pravilu bistri budući da su proteini oboreni i uklonjeni, dok je zaostala mlečna mast odvojena u prethodnom postupku sa surutkom.

Grupa američkih autora (5), navodi velik broj postupaka i patenata za proizvodnju nefermentisanih napitaka ove vrste, koji se u suštini procesa ne razlikuju od opisanog. Od aromatičnih dodataka spominju se: sve vrste voća, pri čemu prednost ima limun i pepermint, zatim paradajz, mrkva i drugi.

U grupi napitaka od deproteinizovane surutke postoje fermentisani napici. Najčešće su činioci fermentacije kiselomlečni mikroorganizmi i kvasci: *Strep-*

tococcus lactis, *Str. diacetylactis*, *Saccharomyces fragilis*, *Torulopsis sphaerica* i drugi, a dodaju se pojedinačno ili kao mešovita čista kultura. Napici su gazirani te najčešće sadrže CO₂, pa iako mogu sadržavati tragove alkohola, smatraju se bezalkoholnim napicima. Najpoznatiji u ovoj grupi je »Rivella« (5, 14, 18). Postupak za proizvodnju »Rivellae« razvijen je u Švajcarskoj i sastoji se od ovih radnja: precipitacija proteina, filtracija, dodatna precipitacija i uklanjanje proteina filtracijom, evaporacija do stepena koncentrisanja 7:1, dodavanje specijalnih trava (što spada u »know-how«), filtriranje koncentrata, davanje pasterizovanog rastvora šećera s filtriranjem radi uklanjanja kristala, razblaživanje koncentrata određenom količinom tvrde vode, gaziranje, punjenje u tamne boce, tretiranje temperaturom od 78°C i postepeno hlađenje. Gotov proizvod sadrži 9,7% SM, 0,125% N, a pH = 3,7.

Bezalkoholni napici od surutke s velikom količinom proteina su veoma interesantni s gledišta ishrane. Tržište zahteva da osvežavajući napici budu prehrambeno kvalitetniji. U ovu grupu spadaju razni osvežavajući napici, imitacije mleka i mlečnih napitaka, napici s voćem i drugi proizvodi. Zanimljiv je sterilizovani čokoladni mlečni napitak razvijen u SAD (5) na bazi surutke i pavlake. Smeša surutke i pavlake se ugušćuje do 35% suhe materije, dodaje joj se čokolada, sterilizuje standardnim postupkom (HTSH), homogenizuje i aseptički pakuje. Posle rekonstituisanja na 17,5% suhe materije ovaj proizvod se po organoleptičkoj oceni bitno ne razlikuje od komercijalnog čokoladnog mleka. U napicima ove vrste može se mlečna mast zameniti biljnom (1), a proteini surutke kombinovati s jeftinijim proteinima soje koji su siromašni lizinom (važan faktor rasta) i tioaminokiselinama, a kojima su proteini surutke bogati (5). Napici bogati proteinima — imitacije mleka, osim već pomenutih dobrih organoleptičkih osobina, imaju relativno male proizvodne troškove, što je takođe prednost ovih nutritivno vrednih proizvoda.

Klimenko i Kamneva (7) opisali su proizvodnju voćno-mlečnog napitka, koji sadrži 2—3 puta više ukupnog azota nego obični voćni napici, te mu je trajnost jedna godina. Kao voćna komponenta koriste se kaše od kajsijsa, jabuka, crne ribizle ili borovnice. Odnos voćna komponenta : surutka : šećer iznosi 50 : 35 : 15. Ako je količina pektina u voću manja od 0,4—0,5%, potrebno je da se doda 0,1—0,2 % visokoesterifikovanog jabučnog pektina radi obezbeđenja stabilnosti napitka. Surutka se zagreje na 90—95°C, doda šećer (može i kao topao sirup) i voćna kaša (predgrejana na 78—80°C), masa se dobro izmeša, homogenizuje, deaerira, puni i sterilizuje na 100°C. Za industrijsku proizvodnju ne treba posebna oprema, te se napitak može da proizvodi na uobičajenoj tehnološkoj liniji.

Mogućnosti proizvodnje napitaka obogaćenih proteinima surutke su povećane uz savremene metode dobivanja nenedaturisanih koncentrata proteina surutke, koji se mogu koristiti kao koncentrat ili u obliku praha. U SAD postoji patent (3) za proizvodnju hranljivog koncentrata narandže, obogaćenog koncentratom surutkinih proteina, »fortein 35«. Proizvod se sastoji iz 37,38% smrznutog koncentrata narandže, 18,04% forteina 35, 36,48% vode, 5,95% šećera, 1,10% limunske kiseline, 0,42% baze narandže, 0,60% veštačkih dodataka za korekciju ukusa i u tragovima Antifoam/AF 72, sredstva protiv stvaranja pene. Jedan drugi proizvod takođe s ukusom narandže, obogaćen pro-

Tabela 1**Napici na bazi surutke (2, 5, 14, 17, 18)**

Proizvod (komercijalni naziv)	
»Rivella«	Precišćena surutka podvrgnuta je mlečnoj fermentaciji, a onda koncentrisana: šećer, voćni sokovi i drugo, dodaje se pre karbonacije. Proizvodi se u Holandiji.
»Way-mil«	Precišćena surutka se pasterizuje i koncentriše; sadrži 1—1,5% proteina, dodato biljno ulje i stabilizator; homogenizuje se pre pakovanja.
»O-way«	Surutka se tretira kao u gornjem slučaju (bez biljnog ulja) i na 4 zapremine koncentrisane surutke dodaje se jedna zapremina soka od narandže.
»Freshi«	Precišćena surutka (50%), šećer, voda, prirodan ukus narandže s dodatkom limuna i grejfruta. Smeša je uperizovana na 90° C i pakovana u 0,25 l tetrapak ambalažu. Njena trajnost je 6 meseci bez hlađenja.
»Dough«	Pasterizovana surutka (27,27%), H ₂ O (27,7%) i kulture <i>Str. thermophilus</i> i <i>L. bulgaricus</i> (45,5% jogurta). Fermentacija se provodi na 20° C do pH = 3,92.
»Tai«	Gazirani napitak s ukusom narandže, sličan uobičajenim voćnim napicima na tržištu SAD. Sadrži 1,5% proteina surutke.
»Lactrone«	Fermentisani bezalkoholni napitak, gde se fermentacija vrši termofilnim bakterijama i kefirnom kulturom. Proizvodu se dodaje šećer, a napitak sadrži 2 ili 5% proteina (u zavisnosti od razređenja, te ima pH = 3,4 — 3,7.
»Detskij«	Specijalni napitak za decu, dobija se mešanjem deproteinizovane surutke, šećernog sirupa i filtriranog soka mrkve; smeša se pasterizuje i puni. Napitak ima više od 20% SM i sadrži 15% šećera.
»Bodrost«	Komercijalni proizvod u USSR dobijen od surutke, sa suvim grožđem, šećerom od šećerne repe i karamelom; fermentiše se kao za kefir.
»Champagne«	Surutka (bez masti) tretira se toplotom i prečišćava pre inokulacije sa 0,1% kvasca; dodaje se 7% šećera, 1,5% karamela te dodaci za korekciju ukusa.
»Kwas«	Slično gornjem, ali je mlečna fermentacija (5% termofilna kultura) uključena u proces.
»Whevit«	Obezmašćena surutka podvrgava se delovanju pare i filtrira, dodaje se šećer, limunska kiselina i boja, te se smeša fermentiše sa <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , na 22° C, 14—16 h. Aromatični dodaci su sok narandže, ananasa, manga i dr. Proizvod ima malu količinu alkohola i pakuje se u boce s krunskim zatvaračem.

teinima surutke (12) veoma liči običnom napitku od narandže po izgledu i ukusu, a sadrži proteine kao i mleko (4%) i može da bude zamrznut, samo rashlađen ili formiran na štapiću (kao sladoled). Ispitivanja Holsingera i saradnika (6) pokazala su da napici obogaćeni s 1% proteina surutke zadržavaju odličnu bistrinu i boju tokom skladištenja od 1 godine na sobnoj temperaturi. Do promene ukusa nije došlo posle 203 dana. Međutim posle jedne godine mogao se konstatovati slabo izražen ukus na surutku. Svi napici navedenih autora su gazirani, s aromatičnim dodatkom (jagoda, pomorandža, limun ili limeta) i ovog sastava: saharoza 12,0—14,0%, aromatični dodatak 0,37%, limunska kiselina 0,185—0,74%, protein 1% i voda 84,44—86,26%. Zapremina CO₂ je iznosila 1—2%, a pH pre gaziranja 2,35—2,66 (6).

U tabeli 1 napravljen je izbor napitaka iz literature (2, 5, 14, 17, 18) i prikazani su neki komercijalni bezalkoholni napici na bazi surutke, s nekoliko komercijalnih alkoholnih napitaka i kratkim opisom postupka proizvodnje.

Neki napici na bazi surutke imaju lekovite osobine i koriste se u dijetnoj terapiji, npr. »Lactomytrin« (17).

Mnogi napici na bazi surutke mogu se proizvoditi i u obliku praha s instant osobinama. Poznate smeše ove vrste su: surutka — soja; surutka — voćni prah; surutka — drugi proteinski koncentri (protein jaja, protein susama, i dr.). Prednosti napitaka u prahu su: duga trajnost; mali skladišni prostor; mogućnost obogaćenja vitaminima i mineralima; niski transportni troškovi i jednostavno rastvaranje.

Metodika

U proizvodnji hranljivih, osvežavajućih, bezalkoholnih napitaka na bazi surutke korišćena je surutka dobijena koagulacijom mleka u laboratorijskim uslovima i koncentri voća i povrća. Prethodno je izvršena kemijska analiza surutke (9) i pojedinih voćnih dodataka: narandže, kruške, breskve, jabuke, višnje i paradajza.

Napici na bazi surutke proizvedeni su pripremom smeše surutke, određene količine koncentrata voća ili povrća, izračunate na osnovu koncentracije suve materije i sredstava za korekciju ukusa (saharoze ili NaCl). Smeša je homogenizovana mikserom, a zatim je limunskom kiselinom podešena pH-vrednost.

Sve grupe uzoraka su organoleptički ocenjene te je izvršena hemijska analiza najboljeg uzorka iz svake grupe.

Rezultati i diskusija

U proizvodnji hranljivih, osvežavajućih bezalkoholnih napitaka kao baza korišćena je surutka koja je sadržavala 7,08% suve materije, 0,50% pepela, 4,69% laktoze, 0,45% masti i 0,82% proteina (kiselosti 9,43° T, pH-vrednosti 6,72). Kao aromatični dodaci u pripremi grupa napitaka korišćeni su kašasti voćni koncentri narandže, kruške i breskve, te bistri koncentri jabuke i višnje i kašasti koncentrat paradajza.

Prethodnim ispitivanjima utvrđeno je da se najbolji rezultati postižu pripremanjem napitaka surutke sa:

Tabela 2

Organoleptički sastav najboljeg napitka na bazi surutke iz svake ispitivane grupe

Naziv voćnog dodatka	S a s t a v										pH
	dodatak SM voća %/o	dodatak saharoza %/o	SM na uzorak %/o	Ukupne min. mat. %/o	redukt. šećeri na SM %/o	ukupno šećeri na SM %/o	ukupna kiselost na SM %/o	proteini na SM %/o			
narandža (kašasti konc.)	6	4	16,20	3,61	43,21	68,02	4,75	4,37	3,80		
kruška (kašasti konc.)	6	2	14,20	3,65	54,79	75,96	4,59	4,69	3,70		
breskva (kašasti konc.)	4	2	13,00	4,09	61,46	69,00	6,52	4,95	3,60		
jabuka (bistri konc.)	6	2	14,70	3,57	55,17	96,09	3,59	4,96	3,90		
višnja (bistri konc.)	6	2	15,40	1,47	49,15	71,29	3,62	4,47	3,80		
paradajz (kašasti konc.)	4	0,5	10,50	5,65	56,49	59,38	8,80	6,62	5,33		

Tabela 3

Komparativna organoleptička ocena najboljih napitaka na bazi surutke iz ispitivanih grupa

Naziv voćnog dodatka	ukus (12)	miris (2)	boja (2)	B o d o v i			ukupno (20)
				sediment (3)	opšti izgled (1)	ukupno (20)	
narandža	9,66	1,13	1,88	2,75	0,88	16,30	
kruška	10,63	1,85	1,50	2,74	0,95	16,67	
breskva	10,75	1,95	2,00	3,00	1,00	18,70	
jabuka	7,00	0,75	1,13	3,00	0,63	12,51	
višnja	8,10	0,84	2,00	3,00	1,00	14,94	
paradajz	9,25	1,33	1,28	3,00	0,95	16,31	

1. 4 i 6% suve materije kašastog koncentrata narandže, 2 i 4% saharoze i pH-vrednosti 3,6; 3,7 i 3,8.
2. 4 i 6% suve materije kašastog koncentrata kruške, 1 i 2% dodate saharoze i pH-vrednosti 3,6; 3,7 i 3,8.
3. 4 i 6% suve materije kašastog koncentrata breskve, 1 i 2% dodate saharoze i pH-vrednosti 3,6; 3,7 i 3,8.
4. 4 i 6% suve materije bistrog koncentrata jabuke, 1 i 2% dodate saharoze i pH-vrednosti 3,8; 3,9 i 4,0.
5. 4 i 6% suve materije bistrog koncentrata višnje, 2 i 4% dodate saharoze i pH-vrednosti 3,6; 3,7 i 3,8.
6. 1, 2, 3 i 4% suve materije kašastog koncentrata paradajza i 0,5 i 1% NaCl.

Na osnovu organoleptičkih ocena izvršene su kemijske analize najboljeg napitka iz svake grupe uzoraka. Rezultati su prikazani u tabeli 2. Svi navedeni napici imaju veliku biološku, hranljivu i energetska vrednost. Količina proteina u napicima je iznad 4%. Količina ukupnih šećera je od 59,38% kod napitaka s dodatkom kašastog koncentrata paradajza, a do 96,09% kod napitaka s dodatkom bistrog koncentrata jabuke. Velika je količina i redukujućih šećera kod svih navedenih napitaka.

U tabeli 3 prikazana je komparativna organoleptička ocena najboljih napitaka na bazi surutke iz ispitanih grupa. Prema literaturnim podacima može se zaključiti da se surutka naročito dobro slaže s aromom narandže, odnosno sa sokom ili koncentratom narandže. Relativno niža ukupna organoleptička ocena (16,30 poena) napitka na bazi surutke u kombinaciji s kašastim koncentratom narandže potiče radi slabijeg organoleptičkog kvaliteta narandžinog koncentrata.

Kašasti koncentrat kruške i breskve pokazali su se kao veoma dobar voćni dodatak u pripremi napitaka u kombinaciji sa surutkom. Kašasti koncentrat breskve najbolje je maskirao miris surutke, dao napitku željenu boju, te mu je ukupna organoleptička ocena najbolja (18,70 poena).

Ukupna organoleptička ocena pripremljenih hranjivih, osvježavajućih bezalkoholnih napitaka na bazi surutke zavisi od kvaliteta upotrebljenog aromatičnog dodatka voća i povrća. Stoga su napici na bazi surutke s dodatkom bistrog koncentrata jabuke i višnje ocenjeni nižom ukupnom ocenom.

Kombinacijom surutke s kašastim koncentratom paradajza dobija se proizvod koji pokazuje da se surutka može uspešno kombinovati i s nekim povrćem.

Zaključak

Organoleptička i hemijska ispitivanja hranjivih, osvježavajućih bezalkoholnih napitaka na bazi komponenata mleka pokazala su da je moguća proizvodnja ovakvih napitaka, a da kvalitet zavisi od kvalitete aromatičnog dodatka koncentrata voća ili povrća.

RESEARCH OF MANUFACTURE POSSIBILITIES OF NUTRITIVE REFRESHING BEVERAGES BASED ON MILK CONSTITUENTS

SUMMARY

The whey as a byproduct of dairy industry is widely utilized for manufacture of non-alcoholic beverages. These products are accepted by the consumers. Research of manufacture of non-alcoholic beverage based on whey was carried out with addition of mash and clear fruit concentrates, and mash tomato concentrate. Beverage with peach concentrate obtained the highest mark, but the research pointed out feasibility of beverage manufacture with addition of vegetable concentrate.

Literatura

1. ARNDT, R. H.: U. S. Pat. 3 642 493, 1972.
2. BAMBHA, P. P., SETTY, P. A. S., MAMBUDRIPAD, V. K.: **Indian Dairyman**, 24, 153—157, 1972.
3. BANGERT, J. G.: US Patent 3 949 098, 1976.
4. FENTON-MAY, R.: Technology of fortification of foods, 100—110, 1975.
5. HOLSINGER, V. H., POSATI, L. P., DE VILBISS, E. D.: **J. Dairy Sci.**, 57, 849 — 59, 1974.
6. HOLSINGER, V. H., POSATI, L. P., DE VILBISS, E. D., PALLANSCH, M. J.: **Food Tehnology**, 27, 59—60, 64—65, 1973.
7. KLIMENKO, L. I., KAMNEVA Z. P.: **Konserv. ovosch. Prom.** (3), 23—24, 1971.
8. LEMAN, J.: **Przemysl Fermentacyjny i Rolny**, 20, (2), 34—36, 1976.
9. LENDJEL, J.: Diplomski rad, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1980.
10. MANN, J. E.: **Dairy Industries**, 42, 26—27, 1977.
11. NELSON, F. E., BROWN, W. C., TAYLOR, R. R.: **Cultured Dairy Products Journal**, 7, 11, 1972.
12. N. N.: **Citrus Industry**, 54, 13, 25, 1973.
13. PIJANOWSKI, E., MOLSKA, I., BYCZYNSKA, W.: XIX International Dairy Congress, 1E, 819—820, 1974.
14. ROBINSON, R. K. Some aspects of the utilization of whey, **Dairy Industries International**, 3, 14—25, 1978.
15. ROMANSKAYA, N., KALMYSH, B.: XIX International Dairy Congress, 1E, 821, 1974.
16. ROMANSKAYA, N. N., KALMYSH, V. C.: USSR Pat. 322 183, 1971.
17. SIENKIEWICZ, T., RIEDEL, C. L.: **Die Lebensmittel-Industrie**, 22, 363—366, 1975.
18. WEBB, B. H., WHITTIER, E. O.: Byproducts from Milk, AVI Publishing Company, Inc. Wesport, 1970.