

Vplyv rozličných technologických faktorov na vlastnosti sušených koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín

J. BARABÁŠ

S vývojom výroby koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa začalo v ZSSR. Po prvý raz opísal výrobu Djačenko roku 1953 [1]. Skoro súčasne s vývojom v ZSSR sa touto problematikou začali zaoberať v USA. Pracovníci C.S.I.R.O. v Austrálii, dosiahli na tomto poli vo výskume najväčší pokrok. Problematika výroby koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín, okrem niektorých našich prác, sa doteraz v ČSSR neriešila.

Koncentráty všetkých mliečnych bielkovín sú výrobky, pri ktorých sa využíva na koaguláciu bielkovín mlieka interakčné pôsobenie zahriatia, zníženého pH a prídavku chloridu vápenatého. Koagulované bielkoviny sa potom premývajú a sušia, alebo sa po premytí separujú rozličnými spôsobmi. Separované bielkoviny sa upravujú pridaním rozličného množstva a druhov alkálií a polyfosfátových solí a potom sa sušia.

Cieľom práce bolo zistiť vplyv rozličných technologických faktorov na chemické a fyzikálne vlastnosti koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín.

Materiál a metóda

Rozličné druhy koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa vyrobili podľa tohto základného postupu:

Do odstredeného mlieka predhriateho na teplotu 20—25 °C sa pridal za stáleho intenzívneho miešania koncentrovaný vodný roztok chloridu vápenatého v prepočte na bezvodý v množstve 30 a 60 g na 100 kg mlieka. Po pridaní chloridu vápenatého sa zmes zahriala na teplotu 90 °C a za stáleho miešania sa v priebehu 1—2 minút upravila aktívna kyslosť zmesi na hodnoty pH 3,7, 4,6 a 5,5. Po úprave sa zmes nechala 10 minút stáť, potom sa vypustila srvátka a zrazenina sa dvakrát za sebou premyla. Na jedno premývanie sa použilo množstvo vody, ktoré zodpovedalo množstvu spracúvaného mlieka. Po premytí sa zrazenina vložila do syrárskej plachietky a pri teplote asi 18 °C sa do druhého dňa nechala odkvapkávať srvátka.

Na jednu laboratórnu výrobu koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa použilo 30 kg odstredeného mlieka. Celkove sa vyrobilo 30 druhov koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín pri uvedených kombináciách prídav-

kov chloridu vápenatého, úprav aktívnej kyslosti a použiti rozličných alkálií (NaOH, KOH, NaOH + KOH, NH_4OH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$) a polyfosfátovej taviacej soli JOHA C Neu na rozpustenie, resp. dispergovanie všetkých mliečnych bielkovín vo vodnom roztoku a úpravu pH.

Išlo o 10 % vodné roztoky hydroxidu sodného a draselného, zmesi hydroxidu sodného a draselného v pomere 1 : 2, hydroxidu amónneho, vápenatého a polyfosfátovej soli JOHA C Neu. V koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín, pri ktorých sa na rozpustenie, resp. na dispergovanie používali alkálie, upravovala sa hodnota roztoku na sušenie približne na pH 7,2 a v koncentrátoch s prídavkom polyfosfátovej soli na hodnoty približne okolo pH 5. Premena vyrobených nerozpustných koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín na rozpustné sa po pridaní alkálií robila za stáleho miešania a zahrievania v termizačnom laboratórnom zariadení firmy STEPHAN pri teplote 70 °C. Pri koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín, kde sa prídával pri dispergovaní hydroxid vápenatý, zmes sa zohriala na 40 °C. Použitie hodnôt aktívnej kyslosti pri precipitácii, prídavky chloridu vápenatého, alkálií, resp. polyfosfátových solí pri jednotlivých pokusných výrobách uvádza tabuľka 1.

Tabuľka 1. Hodnoty pH precipitácie, prídavky chloridu vápenatého a použité alkálie, resp. polyfosfátové soli pri jednotlivých pokusných výrobách

Vzorka	Hodnota pH precipitácie	Prídavky CaCl- g/kg	Druh alkálie, resp. polyfosfátových solí
1	3,7	0,3	NaOH
2	3,7	0,6	NaOH
3	4,6	0,3	NaOH
4	4,6	0,6	NaOH
5	5,5	0,3	NaOH
6	5,5	0,6	NaOH
7	3,7	0,3	KOH
8	3,7	0,6	KOH
9	4,6	0,3	KOH
10	4,6	0,6	KOH
11	5,5	0,3	KOH
12	5,5	0,6	KOH
13	3,7	0,3	NaOH + KOH
14	4,6	0,3	NaOH + KOH
15	5,5	0,3	NaOH + KOH
16	3,7	0,6	NaOH + KOH
17	4,6	0,6	NaOH + KOH
18	5,5	0,6	NaOH + KOH
19	3,7	0,3	NH_4OH
20	4,6	0,3	NH_4OH
21	5,5	0,3	NH_4OH
22	3,7	0,6	NH_4OH
23	4,6	0,6	NH_4OH
24	5,5	0,6	NH_4OH
25	5,5	0,3	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
26	5,5	0,6	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
27	3,7	0,6	JOHA C neu
28	5,5	0,6	JOHA C neu
29	4,6	0,6	JOHA C neu
30	4,6	0,3	JOHA C neu

Koncentráty všetkých mliečnych bielkovín sa sušili v sprayovej sušiarňi firmy ANHYDRO o výkone 7,5 l odparenej vody za hodinu. Pri prevádzke sušiarne sa použili tieto parametre sušenia:

— teplota roztoku na sušenie pred vstupom do atomizéra 70 °C. Pri koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín s prídavkom hydroxidu vápenatého 40 °C:

— teplota vstupujúceho vzduchu do sušiarne 260 °C,

— teplota vystupujúceho vzduchu zo sušiarne 85 °C,

— otáčky atomizéra 25 000 za minútu.

Po vysušení koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa urobili tieto rozborý:

— obsah vody [2],

— obsah bielkovín na prístroji AZOTOMAT,

— obsah tuku [3],

— obsah laktózy [4],

— obsah minerálnych látok [3],

— obsah vápnika [5],

— obsah fosforu [6],

— aktívna kyslosť [7],

— celková kyslosť [2],

— rozpustnosť [7],

— sytná hmotnosť nasýpaná [8],

— viskozita na viskozimetri typu RHEOTEST 2,

— stabilita emulzie [9].

Výsledky a diskusia

Chemické hodnoty sušených koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín

Obsah vody v jednotlivých vzorkách koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa pohyboval v rozmedzí 4,80—9,06 g/100 g. Z hľadiska použitej teploty precipitácie a prídavkov chloridu vápenatého sa zistila tendencia zvyšovania obsahu vody zvyšovaním hodnôt kyslosti a prídavku chloridu vápenatého. Najvyšší priemerný obsah vody sa zistil v skupine koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín vyrobených pri kombinácii faktorov zrážania pH 5,5 a prídavku chloridu vápenatého 0,6 g/kg mlieka. Pri uvedenej kombinácii faktorov sa zistila aj najvyššia výťažnosť bielkovín mlieka v dôsledku najmä vyššieho využitia a zastúpenia srvátkových bielkovín [10]. Srvátkové bielkoviny majú lepšiu schopnosť viazať vodu, čo mohlo spôsobovať vyšší obsah vody vo vyrobených koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín. Z hľadiska použitého chemického činidla na zušľachtovanie koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa dosiahol najnižší obsah vody v sodných a draselných koncentrátoch (5,62 a 5,71 g/100 g) a najvyšší priemerný obsah vody v amónnych a vápenatých koncentrátoch (7,45 a 7,58 g/100 g), vo fosforečných koncentrátoch sa zistil obsah vody 6,77 g/100 g a vo vápenatých 7,58 g/100 g.

Obsah bielkovín vo vyrobených koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín sa pohyboval od 80,80 do 85,92 g/100 g. Pri prepočte obsahu bielkovín na

Tabuľka 2. Chemické zloženie koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín

Vzorka	Voda g/100 g	Bielkoviny g/100 g	Tuk g/100 g	Laktóza g/100 g	Minerálie g/100 g	Fosfor g/100 g	Vápnik g/100 g
1	5,30	84,85	0,99	0,90	5,81	1,003	0,914
2	5,20	84,75	0,69	1,00	6,06	1,063	1,132
3	6,70	82,80	0,93	1,00	6,74	1,395	1,507
4	5,30	83,95	0,87	0,90	7,60	1,665	1,857
5	4,80	83,80	0,57	1,00	7,64	1,940	1,840
6	5,80	83,00	0,93	0,95	8,06	1,735	2,101
7	4,80	87,10	0,22	0,82	5,95	0,829	0,821
8	6,20	85,80	0,22	0,93	5,97	1,129	0,967
9	4,80	84,60	0,11	1,00	7,04	1,377	1,401
10	5,20	84,30	0,22	1,00	7,42	1,573	1,826
11	6,60	82,12	0,93	0,70	7,50	1,805	2,218
12	6,70	81,72	0,57	1,05	8,10	1,635	1,798
13	6,40	84,75	0,57	0,78	5,42	1,158	0,994
14	6,30	82,70	0,97	1,00	6,8	1,672	1,527
15	6,80	83,25	0,57	0,59	7,60	1,805	2,202
16	6,80	85,70	0,11	0,70	5,54	1,225	1,500
17	6,60	83,00	0,11	1,00	7,60	1,605	1,640
18	6,60	83,10	0,57	0,50	8,30	1,823	2,150
19	7,20	85,92	0,22	0,80	4,38	1,001	1,000
20	7,60	84,08	0,11	0,91	6,04	1,410	1,745
21	6,30	83,64	0,11	0,86	7,32	1,707	2,117
22	7,00	84,54	0,11	0,93	5,08	1,245	1,450
23	8,20	82,51	0,11	0,59	6,01	1,505	2,000
24	8,40	80,81	0,56	0,98	7,90	1,743	2,150
25	9,06	79,99	0,11	0,96	7,50	1,335	2,685
26	6,10	82,50	0,41	1,00	8,00	1,505	3,072
27	6,80	82,00	0,22	0,75	7,40	1,602	1,300
28	6,70	81,74	0,11	0,68	9,04	1,830	2,273
29	6,71	82,30	0,99	0,83	8,54	1,608	1,684
30	6,81	80,80	0,55	0,70	9,69	1,590	2,173

100 g sušiny sa zistil pri rozličných podmienkach precipitácie tento priemerný obsah bielkovín: najvyšší pri kombinácii faktorov 0,3—0,6 g/kg chloridu vápenatého a hodnote pH 3,7 (90,40 : 90,92). Pri kombinácii faktorov 0,6 g/kg chloridu vápenatého a aktívnej kyslosti pH 4,6 sa zistil obsah bielkovín 88,90, pri znížení prídavku chloridu vápenatého na 0,3 g/kg sa zistil obsah bielkovín 88,71. Najnižší obsah bielkovín sa zistil v koncentrátoch vyrobených pri kombinácii faktorov pH 5,5 a prídavkov chloridu vápenatého 0,3 a 0,6 g/kg. Pri uvedených kombináciách sa zistil obsah bielkovín 88,49 a 88,00 g/100 g pri vysokej výťažnosti bielkovín z mlieka. Nižší obsah bielkovín v koncentrátoch spôsobilo vyššie využitie minerálnych látok mlieka a ich vyšší prechod do finálnych výrobkov. Tomu zodpovedá i rozdiel v obsahu bielkovín, napr. medzi skupinou koncentrátov s najvyšším obsahom bielkovín (2,92 g/100 g) a rozdielov v obsahu minerálií medzi obidvoma skupinami koncentrátov (2,63 g/100 g).

Obsah tuku v koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín ovplyvnil rozličný obsah tuku v použitej surovine (0,03—0,08 g/100 g), preto bol jeho obsah vo finálnych výrobkoch pri rozličných technológiách výroby rozdielny.

Vzhľadom na to, že koncentráty všetkých mliečnych bielkovín sa premývali iba v dvoch premývacích vodách 10 minút, bol obsah laktózy pomerne vysoký, avšak hodnoty boli ešte v rámci normy IDF [11].

Dokonalým premývaním by bolo možné obsah laktózy podstatne znížiť a pri budúcej priemyselnej výrobe koncentrátov prípadne použiť československý návrh linky na protiprúdové premývanie kazeínu. Z hľadiska pôsobenia rozličných podmienok precipitácie a prídavkov chloridu vápenatého sa zistili nepatrné rozdiely medzi priermi, hoci medzi jednotlivými vzorkami sa zistil vyšší obsah laktózy.

Obsah minerálieí v jednotlivých vzorkách koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa pohyboval od 4,38 do 9,68 g/100 g a ovplyvnili ho podmienky precipitácie, najmä hodnota pH, prídavok chloridu vápenatého, ako aj prídavok alkálií, resp. polyfosfátových solí, ktorý sa pohyboval približne 1–2 g/100 g sušiny a polyfosfátových solí približne 1,5 g/100 g sušiny. Najnižší priemerný obsah minerálnych látok sa zistil v koncentrátoch zrážaných pri pH 3,7 s prídavkom chloridu vápenatého 0,3–0,6 g/6,17 g/100 g a 6,04 g/100 g. Priemerný obsah minerálieí v koncentrátoch zrážaných pri strednom pH a pri 0,3 g prídavku chloridu vápenatého na 1 kg mlieka bol 7,76 g/100 g a pri 0,6 g/kg prídavku chloridu vápenatého 7,76 g/100 g. Pri najvyššom pH zrážania a 0,3 g/kg prídavku chloridu vápenatého sa zistilo 8,05 g minerálieí v 100 g sušiny a pri 0,6 g/kg prídavku, 8,80 g minerálieí/100 g sušiny. Vyšší obsah minerálieí pri vysokom pH zrážania spôsobilo, že skoro celý fosforečnan vápenatý mlieka a ďalšie nerozpustné zlúčeniny boli z mlieka využité. Záhrevom mlieka sa znižuje obsah rozpustného vápnika, ktorý má dôležitú úlohu pri koagulácii kazeínu, laktoglobulínov a ďalších srvátkových bielkovín pôsobením záhrevu. Aby sa dosiahla koncentrácia rozpustného vápnika dostatočná pre tepelnú denaturáciu bielkovinového komplexu mlieka, treba zvýšiť obsah rozpustného vápnika prídáním chloridu vápenatého. Pochopiteľne, výška prídavku bude závisieť od zvoleného pH precipitácie. Predpokladáme, že vyššou hodnotou pH precipitácie a vyšším prídavkom chloridu vápenatého dochádzalo k nižšiemu prechodu koloidných vápenatých solí na rozpustné formy, a tým aj k nižším stratám minerálieí ich prechodom do srvátky, resp. do premývacích vôd [12].

Obsah vápnika v koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín mal podobnú závislosť ako obsah minerálieí. Najnižší obsah sa zistil pri kombinácii faktorov pH 3,7 a 0,3 g/kg prídavku chloridu vápenatého (1,071 g/100 g sušiny). Pri zvýšení prídavku chloridu vápenatého sa časť rozpustných vápenatých solí pravdepodobne viazala na bielkovinový komplex (1,367 g Ca/100 g sušiny). Pri zvýšení pH precipitácie na hodnotu pH 4,6 zistil sa obsah vápnika 1,786 g Ca/100 g sušiny, pri prídavku 0,3 g chloridu vápenatého na liter mlieka a pri 0,6 g/kg prídavku chloridu vápenatého 1,925 g/100 g sušiny. Keď sa pH zrážania upravilo na hodnotu 5,5, obsah vápnika v koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín sa zvýšil na hodnotu 2,245 a 2,247 g/100 g sušiny, teda prakticky sa nezistili rozdiely v obsahu vápnika medzi obidvoma prídavkami chloridu vápenatého.

Obsah fosforu v koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín v závislosti od podmienok zrážania vykazoval podobné kolísanie ako obsah vápnika. Najnižší priemerný obsah fosforu sa zistil pri nízkom pH precipitácie a nižšom prídavku chloridu vápenatého. Pri zvýšení aktívnej kyslosti a prídavku chlori-

du vápenatého sa obsah fosforu v koncentrátoch zvýšil. Pri pH 5,5 rozdiel v obsahu fosforu medzi rozdielnymi prídavkami chloridu vápenatého bol malý a nepatrne nižší. Obsah fosforu pri vyššom prídavku chloridu vápenatého (0,6 g/kg) sa môže pripísať prípustným chybám v stanovení.

Fyzikálne vlastnosti koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín

Pri sledovaní rozpustnosti koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín za podmienok metódy, zistené hodnoty vyjadrené v cm^3 nerozpustného zvyšku ekvivalentne nevyjadrovali rozpustnosť koncentrátov, napriek tomu, že reprodukovateľnosť výsledkov stanovenia bola vyhovujúca (variačný koeficient 6,11 %). Takzvaný nerozpustný zvyšok koncentrátov pri jednotlivých vzorkách rozlične nabobtnal, a tým vykazoval rozličný objem. So zvyšujúcou sa hodnotou pH precipitácie a zvyšujúcim sa prídavkom chloridu vápenatého sa objem tzv. nerozpustného zvyšku zvyšoval. Z hľadiska použitej chemikálie

Tabuľka 3. Niektoré fyzikálne vlastnosti koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín

Vzorka	Aktívna kyslosť v pH	Celková kyslosť v g kys. mlieč./100 g	Rozpustnosť v cm^3 nerozp. zvyšku	Sypná hmotnosť g/cm^3	Viskozita cP	Stabilita emulzie/ cm^3 uvol. oleja
1	7,20	2,11	1,2	0,208	3,00	142/—
2	7,20	2,07	1,3	0,165	3,10	140/—
3	7,22	1,80	1,2	0,225	2,00	140/—
4	7,21	1,26	1,5	0,361	1,80	144/—
5	7,10	2,06	2,0	0,440	2,54	142/—
6	7,27	1,04	2,1	0,500	2,51	142/—
7	7,20	0,81	1,1	0,208	3,68	155/—
8	7,25	0,78	1,2	0,186	3,89	150/—
9	7,10	2,16	1,4	0,346	1,90	148/2
10	7,12	1,62	1,3	0,488	1,80	148/2
11	7,11	1,80	1,0	0,525	1,52	148/—
12	7,20	1,66	1,2	0,462	1,52	144/2
13	7,00	1,98	1,0	0,166	3,98	155/—
14	7,00	2,43	0,8	0,441	2,16	144/6
15	7,50	0,71	0,8	0,490	2,40	144/—
16	7,30	0,90	1,0	0,133	3,90	144/—
17	7,10	1,53	1,0	0,497	2,20	144/4
18	7,10	1,13	1,0	0,515	2,31	144/6
19	5,89	2,69	1,2	0,106	1,30	142/—
20	6,25	1,43	1,1	0,236	1,81	145/2
21	5,75	2,50	1,4	0,494	2,01	144/4
22	5,40	2,58	1,1	0,165	2,00	142/—
23	6,10	2,50	1,1	0,233	1,65	142/4
24	6,30	1,98	1,5	0,463	1,93	146/—
25	7,20	1,57	2,5	0,508	1,38	146/2
26	7,10	1,21	2,6	0,491	1,38	144/—
27	5,75	2,72	1,7	0,180	1,13	142/—
28	6,60	1,80	1,7	0,250	2,13	142/—
29	6,11	2,51	1,6	0,229	2,13	144/—
30	5,35	2,12	1,6	0,220	1,38	146/—

pri rozpúšťaní koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín sa zistilo, že tzv. nerozpustný zvyšok sa zvyšoval v poradí použitých chemikálií: zmes hydroxidu sodného a draselného, hydroxid draselný, hydroxid amónny, hydroxid sodný, polyfosfátová soľ JOHA C Neu a hydroxid vápenatý.

Najvyššia sypná hmotnosť sa zistila pri použitom pH precipitácie 5,5 a prídavku 0,3 g chloridu vápenatého na kg mlieka. Pri prídavku 0,6 g/kg sa zistila iba nepatrne nižšia sypná hmotnosť. Sypná hmotnosť sa znižovaním hodnoty pH znižovala. Pri pH 4,6 bola pri pridaní chloridu vápenatého 0,3 g/kg 0,294 g/cm³ a pri pridaní 0,6 g/kg 0,317 g/cm³. Najnižšia sypná hmotnosť sa zistila pri použitom pH precipitácie 3,7 a 0,6 g/kg prídavku chloridu vápenatého (0,172 g/cm³). Rozdiely v sypnej hmotnosti boli pri rozličných prídavkoch chloridu vápenatého veľmi malé. Z hľadiska použitých chemikálií sa pri rozpúšťaní zistila najvyššia priemerná sypná hmotnosť pri vápenatých 0,500 g/cm³, potom pri sodno-draselných 0,369 g/cm³, sodných 0,317 g/cm³, amónnych 0,283 g/cm³ a fosforečných 0,220 g/cm³.

Pri sledovaní viskozity v závislosti od podmienok precipitácie sa zistila najvyššia viskozita v skupine koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín vyrobených pri kombinácii faktorov pH 3,7 a prídavku chloridu vápenatého 0,3 g/kg (2,99 cP). Pri zvýšení prídavku chloridu vápenatého na hodnotu 0,6 g/kg sa viskozita znížila (2,81 cP). Pri ostatných kombináciách bola nižšia a pohybovala sa okolo 1,9 cP a boli medzi nimi malé rozdiely. Pri jednotlivých druhoch koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín zušľachtených hydroxidom sodným, zistila sa priemerná viskozita 2,49 cP, hydroxidom draselným 2,38 cP, v sodno-draselných koncentrátoch 2,82 cP, amónnych 1,65 cP, vápenatých 1,38 cP a fosforečných 1,69 cP. Najvyššia viskozita sa zistila v sodno-draselných, najnižšia vo vápenatých koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín.

Koncentráty všetkých mliečnych bielkovín vykazovali takúto schopnosť stabilizácie emulzií: Najvyššia stabilizačná schopnosť sa zistila v priemere v koncentrátoch vyrobených pri kombinácii faktorov pH 3,7 a 0,3 g/kg prídavku chloridu vápenatého. Za podmienok metódy sa zistila priemerná schopnosť stabilizovať 149 cm³ bez uvoľnenia oleja. Pri zvyšovaní prídavku chloridu vápenatého na hodnotu 0,6 g/kg sa objem našľahanej emulzie znížil na 144 cm³ bez uvoľnenia oleja, t. j. získala sa rovnako stabilná emulzia, ale s nižším nášlahom. Pri zvýšení pH zrážania na 4,6 bol pri 0,3 g/kg prídavku chloridu vápenatého nášlah 145 cm³, pričom množstvo separovaného oleja bolo 2 cm³. Pri zvýšení prídavku chloridu vápenatého na 0,6 g/kg sa zistila podobná priemerná hodnota. Pri pH 5,5 a 0,3 g/kg prídavku chloridu vápenatého sa zistil objem nášlahu 145 cm³ pri uvoľnení 1 cm³ oleja a pri zvýšení prídavku chloridu vápenatého na hodnotu 0,6 g/kg sa zistila priemerná hodnota nášlahu 144 cm³ pri uvoľnení 1 cm³ oleja. Z hľadiska použitých chemikálií pri rozpúšťaní koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín v priemere iba v skupine fosfátových koncentrátov a sodných koncentrátov sa vytvorila taká stála emulzia, že nedochádzalo k separovaniu oleja. Pri draselných, amónnych a vápenatých koncentrátoch všetkých mliečnych bielkovín sa v priemere z emulzie uvoľnilo 1 cm³ oleja a pri sodno-draselných 3 cm³ oleja. Našľahanie emulzie bolo v priemere najvyššie pri draselných koncentrátoch (149 cm³), potom pri sodno-draselných a vápenatých (145 cm³), amónnych a fosfátových (144 cm³) a najnižšie pri sodných (142 cm³).

Сúhrн

V práci sa sleduje vplyv rozličných technologických faktorov na niektoré chemické hodnoty a fyzikálne vlastnosti sušených koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín.

Pri laboratórnych pokusoch, použitím rozličných technológií výroby sa vyrobilo celkom 30 druhov sušených koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín. Vo vyrobených koncentrátoch sa zistili tieto hodnoty: Obsah vody 4,80—9,06 g/100 g, obsah bielkovín 80,80—85,92 g/100 g, obsah laktózy 0,50—1,05 g/100 g, obsah minerálií 4,38—9,68 g/100 g, obsah vápnika 0,914—3,072 g/100 g, obsah fosforu 0,829—1,830 g/100 g. Aktívna kyslosť 5,35—7,50 pH, celková kyslosť v g kyseliny mliečnej na 100 g 0,71—2,72, rozpustnosť v cm³ nerozpustného zvyšku 0,8—2,6, sypná hmotnosť 0,106—0,525 g/cm³, viskozita 1,30—3,98 cP a stabilita emulzie 0—6 cm³ uvoľneného oleja za podmienok metódy.

Literatúra

1. DJAČENKO, P. a spol.: Moločnaja promyšlennost', 14, 1953, s. 33.
2. AMORIGLO, M.: Analysis Methods and Standards of Quality — Casein and Caseinates. IDF Seminar, Paris 1967.
3. Jednotné analytické metódy — syry — tvaroh — kazeín.
4. ČSN 570105.
5. ČERNÁ, E. — MERGL, M.: Laboratórní kontrolní metódy v mlékařství. Praha 1971.
6. IDF: Výročné zasadnutie. V — Doc. 71. Mnichov 1968.
7. Príloha ku protokolu zo zasadnutia normalizačnej komisie RVHP. Moskva 1975.
8. NIRO ATOMIZER Ltd, Copenhagen: Analytical Methods for Dry Milk Products.
9. PHELAN, J.: Osobné oznámenie.
10. BARABÁŠ, J.: Prihláška vynálezu PV 976—78.
11. IDF: Compositional Standards for Casein and Derived Products. D—Doc. 32
12. BARABÁŠ, J.: Štúdium možnosti výroby koncentrátov všetkých mliečnych bielkovín. Kandidátska dizertačná práca. Nitra, Agronomická fakulta VŠP 1978.

Барабаш, И.

Влияние разных технологических факторов на свойства сушеных концентратов всех молочных белков

Выводы

В предложенной работе исследовалось влияние различных технологических факторов на некоторые химические величины и физические свойства концентратов всех белков молока.

В лабораторных опытах, с использованием разных технологий выработки, производили в общем 30 видов сухих концентратов всех белков молока. У произведенных концентратов установили следующие величины: содержание воды 4,80—9,06 г/100 г, содержание белков 80,80—85,92 г/100 г, содержание лактозы 0,50—1,05 г/100 г, содержание минеральных веществ 4,38—9,68 г/100 г, содержание кальция 0,914—2,685 г/100 г, содержание фосфора 0,829—1,830 г/100 г. Активная кислотность 5,35—7,50 pH, общая кислотность 0,71—2,72 г молочной кислоты на 100 г, растворимость 0,8—2,6 cm³ нерастворимого остатка, насыщенный вес 0,106—0,525 г/cm³, вязкость 1,30—3,98 cP и стабильность эмульсии 0—6 cm³ отдельного масла при условиях метода.

Barabáš, J.

The influence of different technological factors on qualities of dried concentrates of milk proteins

Summary

Under the conditions of laboratory trial the effect of different technological factors of chemical and physical properties of spray dried concentrates of all milk protein was evaluated.

On the model of 30 different spray dried concentrates of all milk protein the following results can be stated: Moisture 4,80—9,06 g/100 g, protein 80,80—85, 92 g/100 g, lactose 0,50—1,05 g/100 g, minerals 4,38—9,68 g/100 g, calcium 0,914—3,072 g/100 g, phosphor 0,829—1,830 g/100 g. Acidity pH 5,35—7,50, solubility in cm³ of undissolved particles 0,8—2,6, bulk density 0,106—0,525 g/cm³, viscosity 1,30—3,98 cP and emulsion stability 0—6 cm³ of separated oil under the conditions of the method.