

Július Šnirc, Jozef Golian,
František Buňka, Leona Buňková,
Margita Čanigová, Karol Herian
Michaela Černíková, Vendula Pachlová

MLIEKO MLIEČNE VÝROBKY

II. diel

**TECHNOLÓGIA
VÝROBY**

mliečnych výrobkov



nitra 2016

Názov: Mlieko a mliečne výrobky
II. diel – Technológia výroby mliečnych výrobkov

Autori:

doc. MVDr. Július Šnirc, CSc.,
Pharmagal Bio, spol. s r. o., Nitra
prof. Dr. Ing. Jozef Golian
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP
doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FT
doc. RNDr. Leona Buňková, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FT
doc. Ing. Margita Čanigová, CSc.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FBP
Ing. Karol Herian, CSc.
Výskumný ústav mliekarenský Žilina, spol. s r. o.
MVDr. Michaela Černíková, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FT
doc. Ing. Vendula Pachlová, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FT

Recenzenti:

prof. Ing. Květoslava Šustová, Ph.D.
doc. MVDr. Eva Dudříková, Ph.D.

Publikácia bola vydaná s finančnou podporou spoločnosti O. K. Servis BioPro, s. r. o.

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre
dňa 15. 1. 2016 ako vysokoškolskú učebnicu.

ISBN 978-80-552-1451-1

Obsah

Predhovor	7
1 Technologia výroby mliečnych výrobkov	9
1.1 Technologie výroby msla a bezvodého mlnho tuku	9
1.1.1 Technologie výroby msla	9
1.1.1.1 Obecn charakteristika msla	9
1.1.1.2 Princíp výroby msla	11
1.1.1.3 Výroba msla zpnovacm zpsobom	12
1.1.2 Technologie výroby bezvodého mlnho tuku	24
1.2 Technologia výroby kyslomliečnych výrobkov	27
1.2.1 Charakteristika kyslomliečnych výrobkov	27
1.2.2 Význam konzumácie kyslomliečnych výrobkov	27
1.2.3 st mliekarensk kultúry, ich aplikácia a pôsobenie	29
1.2.3.1 Mezofilné a termofiln bakteriální kultúry pouzvan pri výrobe kyslomliečnych výrobkov	30
1.2.3.2 Spôsoby aplikácie stch mliekarenských kultúr	32
1.2.3.3 Pôsobenie kultúr na zložky mlieka počas fermentácie	35
1.2.4 Požiadavky na kvalitu mlieka pre výrobu fermentovaných mliečnych výrobkov	38
1.2.5 Technologck postup výroby kyslomliečnych výrobkov	39
1.2.5.1 pecifikcie výroby jednotlivých druhov kyslomliečnych výrobkov	46
1.2.6 Chyby kyslomliečnych výrobkov	49
1.3 Technologia výroby syrov	50
1.3.1 Charakteristika prírodných syrov	50
1.3.1.1 Triedenie prírodných syrov	51
1.3.2 Princíp výroby prírodných syrov	53
1.3.3 Vplyv jednotlivých zložiek syra na jeho kvalitu a vtanosť	56
1.3.4 Požiadavky na potravinrsk prdatn látky, syřidla a st mlkařsk kultury	59
1.3.4.1 Potravinrsk prdatn látky	60
1.3.4.1.1 Schvalovn a označování potravinrskch prdatnch látek	62
1.3.4.1.2 Podmínky pouit potravinrskch prdatnch látek	63
1.3.4.2 Syřidla	66
1.3.4.2.1 Podmínky pouit potravinrskch enzym	68
1.3.4.3 st mkařsk kultury	70
1.3.5 Základy technologie výroby prírodných syrov	72
1.3.5.1 Výroba sladkých syrov	72
1.3.5.1.1 Kontrola kvality prijatého mlieka	72
1.3.5.1.2 Tepeln a in ošetrenie mlieka	73
1.3.5.1.3 prava mlieka pred syrenm	74
1.3.5.1.4 Spracovanie syreniny	80
1.3.5.1.5 Formovanie a lisovanie syrov	83
1.3.5.1.6 Solenie syrov	85

1.3.5.1.7	Zrání sýrů	87
1.3.5.1.7.1	Biochemické procesy probíhající během zrání sýrů.....	89
1.3.5.1.7.2	Vliv procesů probíhajících při výrobě sýrů na vývoj vybraných vlastností.....	114
1.3.5.1.8	Ošetrovanie a balenie syrov	115
1.3.5.1.9	Technologické možnosti ovplyvnenia kvality syrov ..	118
1.3.5.1.10	Chyby enzymaticky zraňaných syrov	119
1.3.5.2	Výroba kyslých a ostatných syrov	121
1.3.5.2.1	Kyslé syry	121
1.3.5.2.2	Srvátkové syry	125
1.3.5.2.3	Výroba kazeínu.....	127
1.3.6	Výroba vybraných prírodných syrov	128
1.3.6.1	Čerstvé syry – nezrejúce.....	129
1.3.6.2	Mäkké syry – zrejúce	131
1.3.6.2.1	Mäkké syry bez povrchovej kultúry	131
1.3.6.2.2	Syry s bielou plesňou na povrchu	132
1.3.6.2.3	Syry s mazovou kultúrou	132
1.3.6.2.4	Mäkké syry zrejúce v chlade	133
1.3.6.3	Polotvrdé syry – zrejúce	133
1.3.6.3.1	Hrudkové syry.....	134
1.3.6.3.2	Syry v solnom náleve.....	134
1.3.6.3.3	Syry z nízкодohrievanej syreniny.....	134
1.3.6.3.4	Parené syry.....	137
1.3.6.3.5	Plesňové syry s plesňou v ceste	139
1.3.6.4	Tvrdé syry.....	140
1.3.6.4.1	Tvrdé syry s okami v hmote syra	140
1.3.6.4.2	Tvrdé syry bez tvorby ôk a veľmi tvrdé syry.....	141
1.3.6.5	Srvátkové syry.....	142
1.3.7	Výroba tavených sýrů	143
1.3.7.1	Základní charakteristika tavených sýrů	143
1.3.7.2	Fyzikálně-chemické principy výroby tavených sýrů	145
1.3.7.3	Tavicí soli a jejich vlastnosti.....	147
1.3.7.4	Postup výroby tavených sýrů	150
1.3.7.5	Vlivy působící na konzistenci tavených sýrů.....	152
1.3.7.6	Termosterilace a její vliv na složky tavených sýrů	159
1.4	Využitie srvátky	161
1.4.1	Zloženie srvátky.....	161
1.4.2	Možnosti úpravy srvátky.....	163
1.4.2.1	Upravené druhy srvátky	165
1.4.2.2	Technológia spracovania srvátky.....	166
1.4.2.3	Metódy separovania zložiek srvátky.....	167
1.4.2.4	Možnosti úpravy bielkovinových koncentrátov.....	169
1.4.3	Využitie srvátky a srvátkových produktov v potravinárstve.....	169
1.5	Technologie výroby zahuštěných a sušených mléčných výrobků	172
1.5.1	Výroba zahuštěných mléčných výrobků.....	172
1.5.1.1	Základní charakteristika zahuštěných mléčných výrobků	172
1.5.1.2	Odparky používané v mlékárenském průmyslu	176

1.5.1.2.1	Cirkulační odparky	177
1.5.1.2.2	Vakuové odparky s klesajícím filmem	177
1.5.1.3	Zahuštěná neslazená mléka	181
1.5.1.4	Zahuštěná slazená mléka	182
1.5.1.5	Vady zahuštěných mléčných výrobků	185
1.5.2	Technologie výroby sušeného mléka	186
1.5.2.1	Základní charakteristika sušeného mléka	186
1.5.2.2	Válcový způsob sušení	189
1.5.2.3	Sprejové (rozprašovací) sušení	190
1.5.2.3.1	Jednostupňové sprejové sušení	193
1.5.2.3.2	Dvoustupňové sušení	195
1.5.2.3.3	Třístupňové sušení	196
1.5.2.4	Instantizace	197
1.5.2.5	Balení, uchovávání a použití sušených mléčných hmot	201
1.5.2.6	Vybrané vlastnosti sušeného mléka	202
1.5.2.7	Vady sušených mléčných výrobků	203
1.6	Technológia výroby mrazených mliečnych výrobkov	204
1.6.1	Základná charakteristika a druhy mrazených krémov	204
1.6.2	Výroba mrazených mliečnych a smotanových krémov	205
1.6.3	Chyby mrazených mliečnych a smotanových krémov	214
1.7	Spracovanie ovčieho a kozieho mlieka	215
1.7.1	Členenie výrobkov z ovčieho a kozieho mlieka	216
1.7.2	Ovčie mliečne výrobky	217
1.7.2.1	Výroba ovčieho hrudkového syra	217
1.7.2.2	Výroba bryndze	220
1.7.2.3	Tradičné špeciality z ovčieho mlieka	223
1.7.2.4	Všeobecné odlišnosti kozieho mlieka	227
1.7.2.5	Druhy a výroba prípravkov z kozieho mlieka	228
2	Prínos syrov pre výživu a zdravie	231
2.1	Prínos pre výživu	231
2.2	Prínos pre zdravie	233
2.2.1	Antihypertenzívne peptidy	234
2.2.2	Opioidné peptidy	235
2.2.3	Antioxidačné peptidy	236
2.2.4	Bioaktívne zložky lipidov	236
2.2.5	Vysoká biologická dostupnosť a bioaktivita vápnika	237
	Použitá literatúra	239
	Register	246

Sledování kvality mléka

- kontrola kvality mléka
- monitoring inhibičních látek
- analýza textury



® O.K. SERVIS
BioPro
s.r.o.
www.biopro.cz

Predhovor

V roku 2015 bol vydaný I. diel širšie koncipovanej bilingválnej učebnice Mlieko a mliečne výrobky – Štruktúra, bioaktívne zložky a spracovanie mlieka. Na I. diel nadväzuje II. diel – Technológia výroby mliečnych výrobkov, ktorý je zameraný na najmodernejšie poznatky z tejto oblasti na Slovensku a vo svete. Našou snahou bolo spracovať vedecké poznatky, praktické skúsenosti a nové technologické postupy spracovania mlieka a výroby mliečnych výrobkov. Aj v tomto diely sme vychádzali z domácich a zahraničných literárnych zdrojov a vlastných skúseností a poznatkov.

Druhý diel vysokoškolskej učebnice sa venuje technológii výroby mliečnych výrobkov, konkrétne výrobe masla, výrobe kyslomliečnych výrobkov, technológii výroby syrov. Výroba syrov je špecifická oblasť, ktorá zahŕňa výrobu prírodných syrov, sladkých syrov, kyslých a ostatných syrov, výrobu tavených syrov a ďalšie špecifiká pri ich výrobe.

Syry patria z mliečnych výrobkov medzi najobľúbenejšie, pretože majú rozmanité chute, technologické postupy výroby, rôzne doby zretia ako aj vysoký obsah biologicky aktívnych látok. Výroba, ale aj spotreba syrov má v podmienkach SR dlhodobú tradíciu. Syrárstvo patrilo už v minulosti medzi ekonomicky najvýznamnejšie odvetvia potravinárskeho priemyslu. Za obdobie ostatných 25 rokov však došlo k zníženiu nielen výroby, ale aj sortimentu syrov a spotrebitelia sú tak o tieto výrobky ochudobnení. V tomto období však došlo aj k poklesu záujmu o štúdium, a to tak na stredných školách, ako aj na univerzitách. Táto vysokoškolská učebnica má za cieľ byť spoľahlivým sprievodcom práve tých, ktorí budú mať záujem rozvíjať danú problematiku.

Výskumy v oblasti technológie spracovania mlieka a mliečnych výrobkov prinášajú aj nové možnosti jeho šetrného spracovania, ale taktiež poukazujú na možnosti obohatovania mliečnych výrobkov najmä o rôzne zložky z rastlín. Tradičná výroba najmä syrov a syrárskych špecialít v ostatnom období zaznamenáva vzostup. Je bohatá svojou rozmanitosťou, pestrosťou a zložením, ktoré láka domácich aj zahraničných spotrebiteľov. Preto je nevyhnutné vytvárať ekonomické a technologické podmienky pre rozvoj tejto špecifickej oblasti syrárskej technológie s možnosťou nielen domácej spotreby ale aj exportu.

Syrárske špeciality sa v zahraničí, ale aj na Slovensku nevyrábajú len vo veľkých mliekarniach, ale aj v malých prevádzkach a na farmách. Práve malé tradičné mliečne hospodárstva si i vo vyspelých krajinách Európy presadzujú svoje typické národné a zvlášť syrárske špeciality a napomáhajú výrazne pri rozvoji regionálneho rozvoja i agrotistiky.

Záverom si dovoľujeme poďakovať spoluautorom za tvorivú pracovnú atmosféru, naplnenie myšlienok a filozofie technológie výroby mliečnych výrobkov a požiadať čitateľov, aby tolerovali prípadné nedostatky a nemožnosť uviesť v texte niektoré poznatky pre limitovaný rozsah kapitol. Poďakovanie patrí súčasne aj recenzentom, ktorí svojimi cennými pripomienkami prispeli ku konečnej štrukturálnej a obsahovej podobe vysokoškolskej učebnice. Vyslovujeme presvedčenie, že poznatky v nej obsiahnuté budú prospešné pre každého, kto si dá za cieľ výrobou kvalitných mliečnych výrobkov zvýšiť ich spotrebu, zamestnať viac ľudí, zachovať tradície a biologickú rozmanitosť v prospech zdravia spotrebiteľov.

Za autorský kolektív

prof. Ing. Jozef Golian, Dr., doc. MVDr. Július Šnirc, CSc.