



Marek Bobko
Peter Haščík
Margita Čanigová
Miroslav Kročko
Alica Bobková
Viera Ducková
Ľubomír Belej



TECHNOLÓGIE VÝROBY POTRAVÍN ŽIVOČÍŠNEHO PÔVODU



Názov: Technológie výroby potravín živočíšneho pôvodu

Autori:

doc. Ing. Marek Bobko, PhD. (6,59 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

prof. Ing. Peter Haščík, PhD. (2,77 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

doc. Ing. Margita Čanigová, CSc. (10,55 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

doc. Ing. Miroslav Kročko, PhD. (6,59 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

doc. Ing. Alica Bobková, PhD. (1,33 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

Ing. Viera Ducková, PhD. (4,87 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

Ing. Ľubomír Belej, PhD. (1,33 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav potravinárstva

Recenzenti:

doc. Ing. Šárka Nedomová, Ph.D.

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta, Ústav technológie potravín, Česká republika

prof. Ing. Marcela Capcarová, DrSc.

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Ústav aplikovanej biológie

Vysokoškolská učebnica bola vydaná s finančnou podporou projektu KEGA 025SPU-4/2019.

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre
dňa 1. 12. 2021 ako vysokoškolskú učebnicu.

ISBN 978-80-552-2420-6

OBSAH

Predslov	11
-----------------------	-----------

Kapitola 1

Jatočné opracovanie zvierat.....	13
---	-----------

1.1	Ustajnenie a prísun jatočných zvierat	14
1.2	Omračovanie jatočných zvierat	15
1.2.1	Cieľ omračovania.....	15
1.2.2	Mechanické omračovanie.....	16
1.2.3	Elektrické omračovanie.....	18
1.2.4	Chemické omračovanie	20
1.2.5	Zabíjanie bez omračovania	21
1.3	Vykrvovanie jatočných zvierat.....	22
1.3.1	Význam a zásady vykrvovania	22
1.3.2	Vykrvovanie jednotlivých druhov zvierat.....	22
1.4	Vonkajšie opracovanie jatočných zvierat	23
1.4.1	Vonkajšie opracovanie jatočných ošúpaných.....	24
1.4.2	Vonkajšie opracovanie hovädzieho dobytku, koní, oviec a kôz	27
1.5	Vnútročné opracovanie jatočných zvierat	29
1.5.1	Vnútročné opracovanie ošúpaných.....	30
1.5.2	Vnútročné opracovanie jatočného hovädzieho dobytku	30
1.5.3	Vnútročné opracovanie oviec a kôz	31
1.6	Polenie a konečná úprava jatočne opracovaných tiel	31

Kapitola 2

Rozrábanie jatočne opracovaných tiel zvierat.....	33
--	-----------

2.1	Delenie a triedenie bravčového mäsa.....	34
2.1.1	Delenie bravčového mäsa pre výsek	35
2.1.2	Triedenie bravčového mäsa pre výrobu	39
2.2	Delenie a triedenie hovädzieho mäsa.....	41
2.2.1	Delenie hovädzieho mäsa pre výsek	41
2.2.2	Triedenie hovädzieho mäsa pre výrobu.....	45
2.3	Delenie a triedenie teľacieho mäsa.....	47
2.4	Delenie a triedenie baranieho a jahňacieho mäsa	49
2.5	Delenie a triedenie kozieho a kozľacieho mäsa	50
2.6	Delenie mäsa domácich nepárnokopytníkov.....	51

Kapitola 3

Mechanicky separované mäso	53
---	-----------

3.1	Vlastnosti mechanicky separovaného mäsa	54
3.2	Požiadavky na surovinu.....	55

3.3	Spôsoby výroby mechanicky separovaného mäsa	56
3.4	Požiadavky na výrobu a používanie nízkotlakového mechanicky separovaného mäsa	59
3.5	Použitie mechanicky separovaného mäsa pri výrobe mäsových výrobkov	61

Kapitola 4

Technologické operácie pri výrobe mäsových výrobkov 63

4.1	Všeobecná charakteristika mletia	64
4.2	Všeobecná charakteristika plnenia mäsového diela do obalov (narážanie)	68
4.3	Technologické obaly používané pri výrobe mäsových výrobkov	69
4.4	Tenderizovanie, masírovanie, tumblovanie (mechanická aktivácia bielkovín)	70
4.5	Všeobecná charakteristika údenia	71
4.5.1	Technologické vlastnosti udiarenského dymu	72
4.5.2	Rozvoj dymovej farby	73
4.5.3	Rozvoj dymovej arómy a chute	73
4.5.4	Tekutý dym	74

Kapitola 5

Technológia výroby mäkkých mäsových výrobkov 75

5.1	Charakteristika a druhy mäkkých mäsových výrobkov	76
5.2	Operácie technologického postupu výroby mäkkých mäsových výrobkov	76
5.3	Napúčanie (solubilizácia) bielkovín – aktivácia bielkovín	76
5.4	Výroba mäkkých výrobkov – párkov	77
5.4.1	Výber surovín	78
5.4.1.1	Efekt teplého mäsa (prát)	78
5.4.1.2	Mäso jatočných zvierat	80
5.4.1.3	Nepodarky, tzv. výrobky určené na prepracovanie	80
5.4.1.4	Tuk (slanina), olej a kože	81
5.4.1.5	Výber prídavných látok	83
5.4.2	Technológia výroby	84
5.4.2.1	Metódy kutrovania	86
5.4.2.2	Plnenie	92
5.4.2.3	Údenie, tepelné opracovanie a chladenie	93

Kapitola 6

Technológia výroby trvanlivých mäsových výrobkov 95

6.1	Výroba trvanlivých tepelne opracovaných mäsových výrobkov	96
6.1.1	Výber suroviny	96
6.1.2	Výber funkčných prísad a korenín	97
6.1.3	Mletie surovín a miešanie mäsového diela	97
6.1.4	Plnenie, sušenie, údenie a tepelné opracovanie	98
6.2	Výroba trvanlivých tepelne neopracovaných mäsových výrobkov (fermentovaných)	98
6.2.1	Výber surovín	99
6.2.2	Výber technologických pomocných látok	102
6.2.2.1	Štartovacie kultúry	103
6.2.3	Príprava mäsového diela a plnenie	106
6.2.4	Fermentácia a sušenie (zrenie)	109
6.2.4.1	Fermentácia	109
6.2.4.2	Údenie počas fermentácie	113
6.2.4.3	Sušenie	113

Kapitola 7**Technológia výroby sušených mias 119**

7.1	Výber a príprava suroviny	120
7.2	Výber technologických pomocných látok (funkčných prísad).....	121
7.3	Solenie	122
7.3.1	Solenie nasucho	122
7.3.2	Solenie v náleve	122
7.3.3	Solenie nastrekovaním	123
7.4	Údenie, zrenie a sušenie	124

Kapitola 8**Technológia výroby solených mias 125**

8.1	Technológia výroby surových solených mias	126
8.1.1	Výber suroviny.....	126
8.1.2	Údenie	126
8.1.3	Mikroflóra soleného mäsa a mäsa v náleve	127
8.2	Technológia výroby tepelne opracovaných solených mias	127
8.2.1	Výber suroviny.....	128
8.2.2	Výber funkčných prísad	128
8.2.3	Technologický postup výroby	129
8.3	Technológia výroby tepelne opracovaných slanín	130
8.4	Technológia výroby údenej slaniny	130

Kapitola 9**Technológia výroby varených mäsových výrobkov 131**

9.1	Výroba pečevných paštét alebo pečevného syra	132
9.1.1	Výber surovín	132
9.1.2	Výber funkčných prísad	133
9.1.3	Technologický postup pri výrobe pečevných paštét a syrov	134
9.2	Výroba tlačienky	134
9.2.1	Výber suroviny.....	134
9.2.2	Technologický postup výroby	135
9.3	Výroba jatrníc a krvavnic.....	135
9.3.1	Výber suroviny.....	135
9.3.2	Technologický postup výroby	136

Kapitola 10**Technológia výroby pečených mäsových výrobkov 137**

10.1	Výber surovín.....	138
10.2	Výber prídavných látok.....	138
10.3	Technologický postup	139

Kapitola 11**Technológia výroby mäsových konzerv a polokonzerv..... 141**

11.1	Výroba hovädzieho a bravčového mäsa vo vlastnej šťave.....	142
11.1.1	Výber a predpríprava suroviny.....	142
11.1.2	Tepelná úprava.....	142

Kapitola 12

Technológia výroby mäsových prípravkov a ostatných mäsových výrobkov (polotovarov)	145
12.1 Výber suroviny	146
12.2 Výber funkčných prísad	147
12.3 Technologický postup	147

Kapitola 13

Technológia spracovania hydiny	149
13.1 Technologické operácie pri nákupe a spracovaní hydiny	150
13.1.1 Vyskladňovanie hydiny	150
13.1.2 Transport živej hydiny	150
13.1.3 Technologický postup opracovania hydiny	152
13.1.3.1 Zabíjací okruh	153
13.1.3.2 Pitvací okruh	161
13.1.3.3 Chladiaci okruh	164
13.1.3.4 Triedenie, váženie a balenie	168
13.1.4 Zmrazovanie hydiny	170
13.1.4.1 Vlastné zmrazovanie	171
13.1.4.2 Spôsoby zmrazovania	171
13.1.4.3 Skladovanie zmrazenej hydiny	173
13.1.5 Finalizácia hydinového mäsa	175
13.1.5.1 Porciovanie hydiny	175
13.1.5.2 Údené hydinové výrobky	178
13.1.5.3 Údená hydina	180
13.1.5.4 Hydinové konzervy	181
13.1.6 Technológia spracovania hydinového tuku	182

Kapitola 14

Technológia spracovania rýb	185
14.1 Základné pracovné postupy spracovania sladkovodných rýb	186
14.2 Hlavné výrobky zo sladkovodných rýb	189

Kapitola 15

Technológia spracovania zveriny	191
15.1 Spracovanie zveriny	192
15.1.1 Postup pri vyvrhovaní zveriny	192

Kapitola 16

Technológia spracovania králikov	195
16.1 Technologický postup spracovania králikov	196

Kapitola 17

Technológia spracovania vajec	199
17.1 Funkčné vlastnosti vajec	200
17.1.1 Mechanizmus tvorby gélu	200
17.1.2 Mechanizmus tvorby peny	201
17.1.3 Mechanizmus tvorby emulzie	202
17.2 Priemyselné spracovanie vajec	203

17.2.1	Chladenie a konzervácia vajec	203
17.2.2	Čistenie vajec	205
17.2.3	Výroba vaječných hmôt (vytlčanie vajec)	205
17.2.4	Pasterizácia	205
17.2.5	Zmrazovanie	206
17.2.6	Sušenie	208
17.2.7	Ochutené vaječné hmoty	214
17.2.8	Majonézy a majonézové výrobky	214
17.3	Spracovanie využiteľného odpadu pri spracovaní vajec	217

Kapitola 18

Technológia spracovania medu..... 219

18.1	Medobranie (zber medu).....	220
18.2	Čistenie medu	221
18.3	Plnenie medu do obalov	221
18.4	Zahrievanie a dekryštalizácia medu.....	221
18.5	Pastovanie medu	222
18.6	Zabránenie nežiaducej fermentácii medu.....	222
18.7	Sušenie medu	222
18.8	Skladovanie medu.....	222

Kapitola 19

Technológia spracovania včelích produktov..... 223

19.1	Vosk	224
19.2	Peľ	225
19.3	Propolis	225
19.4	Materská kašička.....	226
19.5	Včelí jed	227
19.6	Technológia spracovania medoviny	227

Kapitola 20

Preberanie, preprava a príjem mlieka v spracovateľskom podniku..... 231

20.1	Preberanie mlieka u producentov	232
20.2	Preprava mlieka do spracovateľského podniku	233
20.3	Príjem mlieka v mliekarenskom závode	235

Kapitola 21

Základné ošetrovanie mlieka..... 239

21.1	Odstreďovanie mlieka	240
21.1.1	Druhy odstrediviek.....	242
21.1.2	Bilancie súvisiace s odstredovaním	248
21.2	Úprava obsahu tuku v mlieku.....	249
21.3	Tepelné ošetrovanie mlieka	250
21.3.1	Pasterizácia mlieka	251
21.3.1.1	Zmeny mlieka pri pasterizácii.....	253
21.3.1.2	Zariadenia na pasterizáciu mlieka	259
21.3.1.3	Monitorovanie priebehu pasterizácie a jej verifikácia	264
21.4	Homogenizácia mlieka	264
21.5	Deaerácia a dezodorizácia	268

Kapitola 22

Technológia výroby konzumného mlieka 271

- 22.1 Charakteristika a druhy konzumného mlieka 272
- 22.2 Technologický postup výroby pasterizovaného konzumného mlieka 273
- 22.3 Chyby konzumného mlieka 282

Kapitola 23

Technológia výroby trvanlivého (UHT) mlieka 283

- 23.1 Zmeny mlieka pri UHT ohreve 288
- 23.2 Chyby trvanlivých mliek 290

Kapitola 24

Technológia výroby smotany 293

- 24.1 Charakteristika smotany a druhy smotany 294
 - 24.1.1 Vlastnosti smotany 294
- 24.2 Požiadavky na kvalitu mlieka pre výrobu smotany 298
- 24.3 Technologický postup výroby smotany 298
- 24.4 Chyby smotán 307

Kapitola 25

Technológia výroby masla 309

- 25.1 Charakteristika a druhy masla 310
 - 25.1.1 Zloženie a vlastnosti masla 310
- 25.2 Princípy výroby masla 312
- 25.3 Výroba masla kontinuálnym speňovacím spôsobom 313
- 25.4 Diskontinuálna výroba masla speňovacím spôsobom v maselniciach 318
- 25.5 Špeciálne druhy masla, zmesných tukov a iných výrobkov z mliečneho tuku 320
- 25.6 Chyby masla 323
- 25.7 Kontrola výroby masla 324
- 25.8 Cmar a možnosti jeho využitia 325

Kapitola 26

Technológia výroby kyslomliečnych výrobkov 329

- 26.1 Charakteristika a rozdelenie kyslomliečnych výrobkov 330
- 26.2 Nutričná hodnota a fyziologické účinky kyslomliečnych a probiotických výrobkov 334
- 26.3 Čisté mliekarenské kultúry 337
 - 26.3.1 Pôsobenie čistých mliekarenských kultúr 342
 - 26.3.2 Aplikácia čistých mliekarenských kultúr 343
- 26.4 Technologický postup výroby kyslomliečnych výrobkov 346
 - 26.4.1 Špecifikácia výroby vybraných kyslomliečnych výrobkov 351
 - 26.4.2 Mikrobiálne chyby kyslomliečnych výrobkov 353

Kapitola 27

Technológia výroby mrazených mliečnych a smotanových výrobkov 355

- 27.1 Charakteristika a druhy mrazených mliečnych a smotanových krémov 356
- 27.2 Technologický postup výroby mrazených mliečnych a smotanových krémov 357
- 27.3 Chyby mrazených krémov 364

Kapitola 28**Technológia výroby syrov..... 367**

28.1 Výroba sladkých syrov	368
28.1.1 Technológia výroby sladkých syrov	369
28.1.1.1 Suroviny používané na výrobu sladkých syrov.....	369
28.1.1.2 Úprava mlieka pred syrením.....	376
28.1.1.3 Syrenie mlieka	379
28.1.1.4 Spracovanie syroviny.....	380
28.1.1.5 Formovanie syrov	382
28.1.1.6 Odkvapkávanie a lisovanie syrov	383
28.1.1.7 Solenie syrov	383
28.1.1.8 Zrenie syrov	384
28.1.1.9 Hodnotenie syrov	387
28.1.2 Najčastejšie chyby sladkých syrov	387
28.2 Výroba kyslých syrov	389
28.2.1 Výroba tvarohu.....	389
28.2.1.1 Výroba tvarohu klasickým spôsobom.....	389
28.2.1.2 Výroba tvarohu odstredivkovým spôsobom.....	390
28.2.1.3 Výroba termotvarohu a tvarohu pomocou ultrafiltrácie.....	391
28.2.1.4 Chyby tvarohov.....	391
28.3 Výroba tavených syrov	392
28.3.1 Technologický postup výroby tavených syrov	394
28.4 Výroba kazeínu, kazeínátov a koprecipitátov mliečnych bielkovín	395

Kapitola 29**Srvátka..... 397**

29.1 Typy a formy srvátky	398
29.1.1 Zloženie nespracovanej srvátky	399
29.1.2 Zloženie modifikovaných srvátkových výrobkov	401
29.1.3 Vlastnosti srvátky a jej zložiek	402
29.2 Spracovanie srvátky	403
29.2.1 Tradičné spracovanie srvátky.....	404
29.2.1.1 Srvátkové syry	404
29.2.1.2 Srvátkové nápoje – nealkolické.....	405
29.2.1.3 Srvátkové nápoje – s obsahom alkoholu.....	406
29.2.2 Priemyselné spracovanie srvátky	407
29.2.2.1 Predúprava srvátky.....	409
29.2.2.2 Skoncentrovanie srvátky zahustením a sušením.....	410
29.2.2.3 Frakcionácia zložiek sušiny srvátky	411
29.2.2.4 Konverzia laktózy	416
29.2.2.5 Chemické deriváty.....	417
29.3 Likvidácia srvátky a jej využitie na farmách	418

Kapitola 30**Technológia výroby zahusteného sladeného mlieka 419**

30.1 Charakteristika a druhy zahustených sladených mliek	420
30.2 Požiadavky na kvalitu mlieka a surovín používaných na výrobu zahusteného sladeného mlieka	420

30.3	Technológia výroby zahusteného sladeného mlieka	421
30.4	Chyby sladených zahustených mliek.....	426
Kapitola 31		
	Technológia výroby nesladeného zahusteného mlieka	427
31.1	Charakteristika a druhy nesladených zahustených mliek	428
31.2	Požiadavky na kvalitu spracovávaného mlieka.....	428
31.3	Technológia výroby nesladeného zahusteného mlieka	428
31.4	Chyby nesladeného zahusteného mlieka	431
Kapitola 32		
	Výroba sušeného mlieka	433
32.1	Charakteristika a druhy sušeného mlieka.....	434
32.2	Požiadavky na kvalitu mlieka používaného na výrobu sušeného mlieka	434
32.3	Technológia výroby sušeného mlieka rozprašovaním	435
32.4	Sušenie mlieka na valcoch	440
32.5	Výroba instantného mlieka	440
32.6	Chyby sušeného mlieka	441
Kapitola 33		
	Falšovanie produktov živočíšneho pôvodu	443
33.1	Falšovanie mäsa a mäsových výrobkov.....	444
33.1.1	Metódy autentifikácie mäsa a mäsových výrobkov	446
33.1.2	Autentifikácia halal a kóšer mäsa a mäsových výrobkov.....	455
33.1.2.1	Definícia halal a kóšer mäsa	455
33.1.2.2	Metódy autentifikácie halal a kóšer mäsových výrobkov.....	456
33.1.3	Falšovanie a autentifikácia rýb.....	456
33.1.3.1	Metódy autentifikácie rýb a produktov rybolovu.....	459
33.2	Falšovanie a autentifikácia mlieka a mliečnych produktov.....	462
33.2.1	Autentifikácia mlieka a mliečnych výrobkov	463
33.3	Falšovanie a autentifikácia medu a výrobkov z medu	468
33.3.1	Falšovanie medu	469
33.3.2	Autentifikácia medu	470
	Použitá literatúra	473

PREDSLOV

Vysokoškolská učebnica Technológie výroby potravín živočíšneho pôvodu je určená predovšetkým pre študentov Fakulty biotechnológie a potravinárstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Na jej príprave sa podieľali pedagogickí pracovníci pracujúci na Ústave potravinárstva, ktorí sa vo svojej pedagogickej a vedeckovýskumnej práci venujú technologickým operáciám, ktoré sú využívané pri spracovaní jednotlivých druhov živočíšnych produktov. Predkladaná vysokoškolská učebnica je určená predovšetkým pre študentov akreditovaných odborov na II. stupni vysokoškolského štúdia na Fakulte biotechnológie a potravinárstva a Fakulte agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre pri výučbe predmetov technológia mäsa I. a II., technológia mlieka I. a II., technológia spracovania živočíšnych produktov, spracovanie hydiny a minoritných živočíšnych produktov a technológia potravín živočíšneho pôvodu.

Vysokoškolská učebnica Technológie výroby potravín živočíšneho pôvodu poskytuje študentom komplexný prehľad jatočného opracovania zvierat, technológií výroby jednotlivých sortimentných skupín mäsových výrobkov, technológií spracovania hydiny, rýb a zveriny, technológií spracovania vajec, medu a včelích produktov, ošetrovania a spracovania mlieka na jednotlivé mliečne výrobky a falšovania potravín živočíšneho pôvodu. Odborná úroveň a obsahové zameranie vysokoškolskej učebnice nadväzuje na vedomosti študentov z predmetov chémie potravín, biochémie, mikrobiológie, legislatíva či strojné inžinierstvo a hodnotenie surovín živočíšneho pôvodu.

Vysokoškolská učebnica je výsledkom riešenia projektu KEGA 025SPU-4/2019. Za cenné rady a názory pri vypracovaní vysokoškolskej učebnice patrí naše poďakovanie aj pracovníkom Agronomickej fakulty Mendelovej univerzity v Brně, Fakulty technologickej Univerzity Tomáše Bati v Zlíne, Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov a Fakulty biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre. Predmetným pracoviskám ďakujeme aj za pomoc pri realizácii a vyhodnocovaní experimentov, ktoré umožnili doplnenie vysokoškolskej učebnice o cenné výsledky poukazujúce na možnosti realizácie jednotlivých inovatívnych technologických operácií pri zabezpečení požadovaných kvalitatívnych ukazovateľov jednotlivých potravinárskych produktov.

Veľká vďaka patrí aj recenzentom za starostlivé prečítanie rukopisu vysokoškolskej učebnice, za ich cenné pripomienky a vypracovanie recenzných posudkov.

Autorský kolektív

Marek Bobko
Peter Haščík
Margita Čanigová
Miroslav Kročko
Alica Bobková
Viera Ducková
Ľubomír Belej

TECHNOLÓGIE VÝROBY POTRAVÍN ŽIVOČÍŠNEHO PÔVODU

Vydala: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Náklad: 300 ks

Počet strán: 483

Rok vydania: 2021

Jazyková redaktorka: Ľubica Ďuďáková, Hana Šmehilová

Grafická úprava: Tatiana Šmehilová

Tlač: Vydavateľstvo SPU v Nitre

AH-VH: 34,03-34,66

ISBN 978-80-552-2420-6

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.

