

Obsah

	Předmluva	13
	Seznam použitých značek a jednotek	15
1.	Úvod	17
	<i>Literatura ke kapitole 1</i>	24
2.	Technologické základy chlazení a zmrazování potravin	25
2.1	Rozdělení potravin a jejich složení.	25
2.2	Příčiny znehodnocení a zkázy potravin a jejich rozbor	28
2.2.1	Ztráty způsobené mikroorganismy	28
2.2.2	Ztráty způsobené činností enzymů	29
2.2.3	Ztráty způsobené chemickými reakcemi	29
2.2.4	Ztráty způsobené světlem (obecně elektromagnetickým zářením).	30
2.2.5	Ztráty způsobené mechanickými vlivy	30
2.2.6	Ztráty nekontrolovaným úbytkem vody	30
2.2.7	Hlavní příčiny zkázy u nejdůležitějších skupin potravin	30
2.3	Biologické základy úchovy potravin rostlinného původu	32
2.4	Biologické základy úchovy potravin živočišného původu	35
2.5	Základní prostředky umožňující prodloužení skladovatelnosti potravin	36
2.6	Chlazení potravin a jejich uskladnění při teplotách kolem 0 °C.	37
2.6.1	Spotřeba chladu při ochlazování potravin.	40
2.6.2	Výpočet doby ochlazování	43
2.7	Zmrazování potravin	48
2.7.1	Vliv nízkých teplot na zvýšení údržnosti potravin	48
2.7.2	Působení hlubokých teplot na žijící rostlinné organismy	49
2.7.3	Působení hlubokých teplot na živočišné tkáně.	50
2.7.4	Voda ve tkáních zmrazovaných potravin a její chování během zmrazování	51
2.7.5	Výpočet doby zmrazování	52
2.7.6	Vliv obalů na tepelný odpor při přestupu tepla	54
2.7.7	Změny ve zmrazených potravinách při jejich skladování	61
	<i>Literatura ke kapitolám 2.1 až 2.7</i>	63
2.8	Přídavné metody při skladování potravin.	63
2.8.1	Ozařování potravin	63
2.8.2	Aplikace antibiotik	66
2.8.3	Aplikace chemických konzervačních látek.	67
2.8.4	Působení mechanických faktorů	69
	<i>Literatura ke kapitole 2.8</i>	69
2.9	Optimální podmínky pro úchovu chlazených a mrazených potravin	69
2.9.1	Doporučené podmínky pro chladiřské skladování zkazitelných potravin	69
2.9.1.1	Doporučené podmínky pro ovoce a zeleninu v chladiřně	72

2.9.1.2	Doporučené podmínky pro chladírenské uchování masa, drůbeže a vaječ.	72
2.9.1.3	Doporučené podmínky pro ryby a koryše	73
2.9.1.4	Doporučené podmínky pro mléko a mléčné výrobky	73
2.9.1.5	Doporučené podmínky pro jiné druhy potravin	74
2.9.2	Doporučené podmínky pro výrobu, skladování a distribuci zmrazených potravin	74
	<i>Literatura ke kapitole 2.9</i>	77
2.10	Technologické základy úchovy potravin sušením sublimací za zmrazeného stavu	77
2.10.1	Úvod	77
2.10.2	Fyzikální podstata děje	79
2.10.2.1	Zmrazení látky	79
2.10.2.2	Sublimace	79
2.10.2.3	Kondenzace vodní páry	81
2.10.2.4	Ohřev sušeného materiálu	82
2.10.2.5	Rehydrace	84
2.10.3	Jakostní kritéria	85
2.10.4	Ekonomická úvaha	86
	<i>Literatura ke kapitole 2.10</i>	87
3.	Chladicí technika při výrobě potravin a nápojů	88
3.1	Chlazení v masném průmyslu	88
3.1.1	Úvod	88
3.1.2	Světová produkce a spotřeba masa	89
3.1.3	Význam a účinky použití chladu v masném průmyslu	90
3.1.3.1	Účinky chladu v oblasti veterinárně mikrobiologických vlivů	90
3.1.3.2	Účinky chladu v technologické oblasti	91
3.1.3.3	Účinky chladu v ekonomické oblasti	92
3.1.4	Zchlazování masa	92
3.1.4.1	Rychlozchlazovny (teploty, cirkulace vzduchu, doba chlazení, relativní vlhkost a odpařování masa, obměna vzduchu, potřebný chladicí výkon)	93
3.1.4.2	Nové směry ve vývoji rychlozchlazoven	97
3.1.4.3	Rychlozchlazovací tunely	97
3.1.4.4	Radiační zchlazování v tunelu	99
3.1.4.5	Jiné rychlozchlazovací metody	99
3.1.4.6	Porovnání váhových ztrát při různých způsobech zchlazování	100
3.1.5	Zmrazování masa	100
3.1.5.1	Změny v mase při zmrazování	100
3.1.5.2	Současné způsoby zmrazování masa (mrazilky, zmrazovací tunely, zmrazování masa v blocích pomocí rámců a kontejnerů)	101
3.1.5.3	Jiné nové způsoby zmrazování masa	104
3.1.5.4	Mrazírenské skladování masa a jeho váhové ztráty	104
3.1.6	Rozmrazování masa (rozmrázování běžnými způsoby, rozmrazování dielektrickým ohřevem)	107
3.1.7	Pohled na současný stav aplikace chladicí techniky v nových masných závodech v ČSSR	108
	<i>Literatura ke kapitole 3.1</i>	110
3.2	Chlazení v drůbežářském průmyslu	111
3.2.1	Ekonomický a technologický význam použití chlazení v drůbežářském průmyslu	111
3.2.2	Ošetření drůbeže chladem po porážce	111
3.2.3	Chladírný drůbeže	112
3.2.4	Zmrazování a mrazírenské skladování drůbeže	112
3.2.5	Vnitrozávodní transport chlazené a mražené drůbeže	115
	<i>Literatura ke kapitole 3.2</i>	115
3.3	Chlazení ryb	115
	<i>Literatura ke kapitole 3.3</i>	116
3.4	Chlazení v mlékárenském průmyslu	117
3.4.1	Ekonomický a technologický význam chlazení v mlékárenském průmyslu	117
3.4.2	Chlazení při sběru a svozu mléka	119
3.4.3	Chlazení přednostního mléka	125

3.4.4	Chlazení při ošetření mléka	125
3.4.5	Chlazení při výrobě smetany a másla	130
3.4.6	Uskladňování mléka a mléčných výrobků	133
3.4.7	Chlazení při výrobě sýrů a ostatních mléčných výrobků	136
3.4.8	Zmrazování mléka a smetany	136
	<i>Literatura ke kapitole 3.4</i>	138
3.5	Chlazení a zmrazování vajec	139
3.5.1	Význam vajec jako potravin	139
3.5.2	Chladírenské uchovávání skořápkových vajec	140
3.5.2.1	Úprava vajec a pracovní postup při skladování	141
3.5.2.2	Čištění, třídění, kontrola a označování vajec	142
3.5.2.3	Podmínky pro skladování vajec	142
3.5.2.4	Skladování vajec v upravené atmosféře	142
3.5.2.5	Vyskladňování a odchlazení vajec	144
3.5.3	Zmrazování vaječné melange, žloutků a bílků	144
	<i>Literatura ke kapitole 3.5</i>	145
3.6	Chlazení v tukovém průmyslu	145
3.6.1	Význam užití chladicí techniky v tukovém průmyslu	145
3.6.2	Chlazení při výrobě jedlých olejů	145
3.6.2.1	Deflegmace benzínových par	145
3.6.2.2	Rafinérie olejů a tuků	146
3.6.3	Chlazení při výrobě rostlinných tuků	147
3.6.3.1	Chlazení margarínové emulze	147
3.6.3.2	Teoretické podmínky chlazení	147
3.6.3.3	Popis chladicích zařízení	149
3.6.3.4	Provozní údaje	150
3.6.3.5	Obsluha a údržba zařízení	151
3.6.4	Uskladňování tuků	152
3.6.5	Chlazení při různých výrobních pochodech	152
3.6.5.1	Výroba svíček	152
3.6.5.2	Výroba kolínských vod a parfémů	152
	<i>Literatura ke kapitole 3.6</i>	153
3.7	Chlazení při výrobě a zpracování mouky	153
3.7.1	Chlazení zrna	153
3.7.2	Způsoby konzervace zrna chladem	157
3.7.3	Chlazení v pekárnách a pečivárnách	161
3.7.4	Chlazení při skladování pekařských a pečivářských surovin	161
3.7.5	Chlazení a retardace těsta	161
3.7.6	Chlazení a mrazení pečiva a chleba	163
3.7.6.1	Chlazení (předchlazení)	163
3.7.6.2	Zmrazování	163
3.7.6.3	Skladování	164
3.7.6.4	Rozmrazování	164
	<i>Literatura ke kapitole 3.7</i>	169
3.8	Chlazení při výrobě čokolády a cukrovinek	170
3.8.1	Úvod	170
3.8.2	Chlazení při výrobě čokolády	170
3.8.2.1	Suroviny a technologie výroby hmot	170
3.8.2.2	Výroba čokolád a čokoládových cukrovinek	172
3.8.3	Chlazení při výrobě kandytů	175
3.8.4	Klimatizace při výrobě a skladování	176
3.8.5	Volba a uspořádání zdrojů chladu	177
	<i>Literatura ke kapitole 3.8</i>	178
3.9	Chladicí technika v pivovarech	178
3.9.1	Význam chlazení a technologicko-ekonomická data o použití chlazení v pivovarství	178
3.9.2	Technologie pivovarské výroby	178
3.9.2.1	Technologický postup výroby sladu	179
3.9.2.2	Technologický postup výroby piva	180
3.9.3	Chlazení ve sladovnách	181
3.9.3.1	Chlazení uskladňovaného ječmene	182
3.9.3.2	Chlazení při klíčení ječmene	183

3.9.4	Chlazení při výrobě piva	185
3.9.4.1	Chlazení skladu chmele	185
3.9.4.2	Chlazení mladiny	186
3.9.4.3	Chlazení ve spilce	190
3.9.4.4	Chlazení v ležáckém sklepe	192
3.9.4.5	Chlazení ve stáčírších piva	193
3.9.4.6	Výroba umělého ledu	194
3.9.4.7	Chlazení sterilního vzduchu	194
3.9.5	Energetické parametry a charakteristika chladicího zařízení	194
	<i>Literatura ke kapitole 3.9</i>	196
3.10	Chlazení ve vinařském a ostatním nápojářském průmyslu	197
3.10.1	Vinařský průmysl	197
3.10.1.1	Všeobecně	197
3.10.1.2	Látkové hodnoty mostů a vín	197
3.10.1.3	Chlazení mostu	198
3.10.1.4	Kvašení vína	198
3.10.1.5	Čištění vína	199
3.10.1.6	Stárnutí vína	200
3.10.1.7	Zahušťování vína	200
3.10.1.8	Výroba šumivých vín	201
3.10.1.9	Chlazení lihovin	201
3.10.2	Průmysl nealkoholických nápojů	202
3.10.2.1	Všeobecně	202
3.10.2.2	Vlastnosti ovocných šťáv	202
3.10.2.3	Zahušťování šťáv varem za nízkého tlaku	203
3.10.2.4	Zahušťování šťáv vymrazováním vody	204
	<i>Literatura ke kapitole 3.10.</i>	206
3.11	Chladírenské uchovávání a mrazírenské zpracování ovoce, zeleniny, polotovarů a hotových pokrmů	206
3.11.1	Všeobecně	206
3.11.1.1	Nutriční a dietetický význam chlazených a mrazených potravin, zejména ovoce a zeleniny	206
3.11.1.2	Společenský a hospodářský přínos zmrazování ovoce a zeleniny	208
3.11.2	Chladírenské uchovávání ovoce, zeleniny a polotovarů	209
3.11.2.1	Vliv teploty a prostředí na změny v ovoci a zelenině v posklizňovém období během skladování	209
3.11.2.2	Jakost skladovaného ovoce a zeleniny	210
3.11.2.3	Přechodné, krátkodobé a dlouhodobé skladování	210
3.11.2.4	Skladování v upravené atmosféře	212
3.11.3	Mrazírenské zpracování ovoce a zeleniny	218
3.11.4	Mrazírenské zpracování polotovarů a hotových jídel	220
3.11.5	Skladování zmrazených výrobků	221
	<i>Literatura ke kapitole 3.11.</i>	222
3.12	Chladicí technika při zahušťování potravinářských roztoků v odpadkách s termodynamickým přečerpáváním tepla	223
4.	Zařízení ke zmrazování a dlouhodobému skladování potravin	227
4.1	Zmrazovací zařízení	229
4.1.1	Různé typy zmrazovacích zařízení stacionárních i mobilních, přetržitých i kontinuálních	229
4.1.1.1	Rozdělení zmrazovacích zařízení	229
4.1.1.2	Zmrazování vzduchem	229
4.1.1.3	Zmrazování vychlazenou kapalinou	237
4.1.1.4	Zmrazování vroucí kapalinou	241
4.1.1.5	Zmrazování dotykem	242
4.1.1.6	Pojízdné zmrazovače	244
	<i>Literatura ke kapitole 4.1.1</i>	244
4.1.2	Zhodnocení hlavních způsobů zmrazování, jejich výhody a nevýhody pro různé produkty	244
	<i>Literatura ke kapitole 4.1.2</i>	249
4.2	Uskladňovací zařízení	249

4.2.1	Způsoby chladiřenského a mrazířenského dlouhodobého skladování potravin	249
	<i>Literatura ke kapitole 4.2.1</i>	251
4.2.2	Provedení chladiřenských a mrazířenských objektů	252
4.2.2.1	Výpočet	252
4.2.2.2	Typové projekty patrových a přízemních chladiřensko-mrazířenských objektů	256
4.2.2.2.1	Všeobecně	256
4.2.2.2.2	Některé typy mrazířen v ČSSR	257
4.2.2.3	Provedení izolace chladiřen a mrazířen	263
4.2.2.4	Způsoby vyhřívání podlaží	264
4.2.2.5	Typová chladičí zařízení chladiřen a mrazířen	266
4.2.2.5.1	Strojovny a blokové jednotky	266
4.2.2.5.2	Typy používaných chladičích systémů	269
4.2.2.5.3	Způsoby chlazení místností	273
	<i>Literatura ke kapitole 4.2.2</i>	278
4.2.3	Zařízení pro vnitrozvodní dopravu a technika skladování v chladiřnách a mrazířnách	280
4.2.3.1	Paletové skladování	280
4.2.3.2	Paletizační vozíky a pomocná zařízení	282
	<i>Literatura ke kapitole 4.2.3</i>	286
4.2.4	Provoz a údržba v chladiřnách a mrazířnách	286
	<i>Literatura ke kapitole 4.2.4</i>	289
5.	Výroba ledu a zmrzliny	290
5.1	Druhy ledu a jeho použití v potravinářství	290
5.1.1	Druhy ledu	290
5.1.2	Vlastnosti ledu	291
5.1.3	Použití ledu	292
5.2	Zařízení na výrobu vodního ledu	293
5.2.1	Výrobníky blokového ledu	293
5.2.2	Výrobníky kouskového ledu	295
5.2.3	Výrobníky škrabaného ledu	297
5.2.4	Lisy na led	297
5.2.5	Základní výpočty výrobníků ledu	297
5.3	Suchý led	299
5.3.1	Výroba suchého ledu	299
5.3.2	Skladování a doprava suchého ledu	300
5.3.3	Chlazení tuhým CO ₂	302
5.4	Výroba mrazených krémů	305
5.4.1	Všeobecně	305
5.4.2	Hlavní technologické pochody při výrobě mrazených krémů (s použitím chladu)	308
5.5	Výroba zmrzliny	310
5.6	Chlazení vody	310
5.6.1	Způsoby chlazení vody	310
5.6.2	Chlazení vody průtokem bez akumulace	311
5.6.3	Chlazení vody průtokem s akumulací	312
5.6.4	Chlazení vody ledem	312
	<i>Literatura ke kapitole 5</i>	315
6.	Zařízení pro sušení potravin mrazovou sublimací ve vakuu	316
6.1	Zařízení pro laboratoře a farmaceutický průmysl	316
6.2	Zařízení pro potravinářský průmysl	318
6.2.1	Tuzemská zařízení	319
6.2.2	Zahraniční výrobky	319
	<i>Literatura ke kapitole 6</i>	322
7.	Balení chlazených, zmrazených a sublimačně sušených potravin	323
7.1	Balicí systémy a ekonomický význam balení	323

7.2	Balicí materiály	324
	<i>Literatura ke kapitolám 7.1 a 7.2.</i>	327
7.3	Balení masa a drůbeže	327
7.3.1	Balení chlazeného masa a drůbeže	327
7.3.2	Balení drůbeže a masa určeného ke zmrazování	331
	<i>Literatura ke kapitole 7.3.</i>	331
7.4	Balení ovoce, zeleniny a ovocných šťáv	332
7.4.1	Balení chlazeného ovoce a zeleniny	332
7.4.2	Obaly pro mrazené ovoce, zeleninu a ovocné šťávy	332
7.5	Balení hotových jídel	340
	<i>Literatura ke kapitole 7.5.</i>	343
7.6	Balení mlékárenských výrobků	343
7.7	Balení pekárenských a cukrovinkářských výrobků	347
7.8	Balení sublimačně sušených potravin	348
	<i>Literatura ke kapitolám 7.6 až 7.8.</i>	352
8.	Distribuce chlazených a mrazených potravin.	353
8.1	Úvod	353
8.2	Chlazený transport	353
8.2.1	Doporučené podmínky při dopravě snadno se kazícího zboží	355
8.2.1.1	Definice různých druhů potravinářského zboží	355
8.2.1.2	Stav potravin v době jejich předání k přepravě	356
8.2.1.3	Stav přepravního prostředku před nakládáním	356
8.2.1.4	Doporučené teploty při přepravě	356
8.2.1.5	Teploty zboží v době nakládání	356
8.2.1.6	Maximální kolísání teploty zboží během přepravy	357
8.2.1.7	Doba přepravy	358
8.2.2	Předchlazování potravin před transportem	358
8.2.2.1	Předchlazování chladným vzduchem	358
8.2.2.2	Předchlazování přímým stykem s chladicí látkou	359
8.2.2.3	Předchlazování zboží tzv. vakuovým chlazením	359
	<i>Literatura ke kapitole 8.2.2.</i>	361
8.2.3	Zařízení pro transport potravin podléhajících zkáze	362
8.2.4	Směrnice pro povinné zkoušení speciálních přepravních prostředků pro přepravu potravin	364
8.2.5	Druhy přepravních prostředků s řízenou teplotou	366
8.2.6	Tepelné ztráty a tepelná izolace skříní	367
8.2.6.1	Tepelné ztráty přepravních prostředků s regulovanou vnitřní teplotou	367
8.2.6.2	Ztráty vznikající výměnou vzduchu mezi chlazeným prostorem a vnějškem	367
8.2.6.3	Izolace skříní	368
8.2.7	Konstrukce skříní vozidel s řízenou teplotou	374
8.2.8	Přeprava za řízené teploty po železnici	376
8.2.8.1	Všeobecný směr konstrukce vagonů	377
8.2.8.2	Jednotlivé druhy vagonů	378
8.2.9	Silniční přepravní prostředky s řízenou teplotou	388
8.2.10	Lodní doprava potravin podléhajících zkáze	396
8.2.11	Přepravníky pro kombinovanou dopravu rychle se kazícího zboží	398
	<i>Literatura ke kapitolám 8.2.3 až 8.2.11.</i>	398
8.3	Chlazení při prodeji potravin a nápojů	399
8.3.1	Distribuční chladírny	399
8.3.2	Rozebíratelné stavebnicové chladicí a mrazicí boxy	400
8.3.3	Chladicí a mrazicí skříně a stoly	406
8.3.4	Chlazené prodejní vitríny a mrazicí desky	409
8.3.5	Malovýroba a prodej zmrzliny a zmrazených krémů	417
8.3.6	Chlazené prodejní automaty	419
8.3.6.1	Automaty na prodej nápojů	419
8.3.6.2	Automaty na prodej chlazených a zmrazených potravin	421
8.3.6.3	Automaty na prodej zmrzliny	422
8.3.7	Chladicí zařízení pro výčep piva a nápojů	422

8.3.7.1	Chladicí zařízení pro skladování a výčep	422
8.3.7.2	Chlazení nápojů v lahvích.	425
8.3.7.3	Chlazení pitné vody	426
8.3.8	Výroba drobného ledu	426
8.4	Chlazení v závodech veřejného stravování.	428
8.4.1	Chladicí zařízení v restauracích a závodních jídelnách	428
8.5	Chladicí okruhy prodejen potravin a závodů veřejného stravování	429
	<i>Literatura ke kapitolám 8.3 až 8.5</i>	430
8.6	Chladicí zařízení v domácnosti.	431
8.6.1	Domácí chladničky	431
8.6.1.1	Skřín chladničky	433
8.6.1.2	Kompresorové chladicí soupravy.	434
8.6.1.3	Absorpčně difúzní chladicí aparatury.	439
8.6.1.4	Zkoušení a hodnocení chladniček.	441
8.6.2	Domácí mrazničky.	442
8.6.3	Jiné použití chladu v domácnosti	443
	<i>Literatura ke kapitole 8.6</i>	443
	Rejstřík	445