

OBSAH

Předmluva — 5

Poděkování — 11

Úvod — 15

★ PIVOVARSKÉ SUROVINY — 18

VODA V PIVOVARSTVÍ — 19

1. Voda jako pivovarská surovina — 19
2. Soli chemicky účinné — 22
3. Soli chemicky neúčinné — 23
4. Jímání a mechanická úprava pivovarských vod — 24
5. Jímání spodních vod — 24
 - a) Studny šachtové — 25
 - b) Studny trubkové — 26
 - c) Studny artézské — 26
6. Studňová čerpadla — 27
 - a) Čerpadla s motorem nad vodou — 27
 - b) Čerpadla ponorná — 27
7. Úprava povrchových vod — 29
 - a) Mechanické čištění vody — 29
8. Filtrace vody — 30
9. Korekce složení pivovarských vod — 32
 - a) Metoda termická — 32
 - b) Odkarbonizování vápnem za studena — 32
 - c) Neutralizace vody kyselinami — 33
 - d) Sádření uhličitanových vod — 33
 - e) Odstraňování účinků sody — 33
 - f) Permutitové změkčování varných vod — 34
10. Voda pro sklepní hospodářství — 35
11. Spotřeba vody v pivovarech a sladovnách — 36
12. Odpadní vody ze sladoven a pivovarů — 36

CHMEL — 39

1. Funkce chmele při výrobě piva — 39
2. Botanika chmele — 40
 - b) Lodyha — 41
 - c) Květy a hlávky — 42
3. Kultura chmelová — 44
 - a) Jarní práce na chmelnici — 44

4. Zavlažování chmelnic — 46
5. Hnojení — 46
6. Sklizeň chmele — 46
7. Technika česání — 47
 - a) Dobře česaný chmel — 47
 - b) Špatně česaný chmel — 47
 - c) Mechanické česání chmele — 48
8. Sušení chmele — 48
 - a) Sušárna chmele — 48
9. Žokování chmele — 49
10. Normy chmelnic a sklizně — 50
11. Výkup chmele a jeho úprava ve výkupním skladu — 50
12. Konzervování a úprava chmele v balírnách — 51
 - a) Prosívání a přečesávání — 51
 - b) Síření a dosušování — 51
 - c) Lisování a balení — 51
 - d) Zužitkování lupulinu — 52
13. Chmelové extrakty — 53
14. Choroby a škůdci chmele — 53
15. Choroby způsobené viry, bakteriemi a houbami — 53
16. Škůdci chmele — 54
 - a) Mšice chmelová — 54
 - b) Sviluška chmelová — 55
 - c) Dřepčík chmelový — 55
17. Ochrana chmele — 55
 - a) Skladba chmelové hlávky — 56

PIVOVARSKÉ NÁHRAŽKY — 59

1. Náhražky sladu — 59
 - a) Náhražky sladu přímo zpracovatelné (cukernaté) — 59
 - b) Náhražky zpracovatelné se sladem (škrobnaté) — 60
2. Barvicí prostředky — 62
 - a) Pivovarský cukerný kulér (barvicí) — 62
 - b) Sladicí kulérový sirup — 62
 - c) Kulér práškový — 63

★ ★ TECHNOLOGIE VÝROBY PIVA — 64

ČIŠTĚNÍ SLADU PŘED ŠROTOVÁNÍM — 67

ŠROTOVÁNÍ SLADU — 69

1. Šrotovníky — 72

PŘÍPRAVA MLADINY NA VARNĚ — 77

1. Zařízení varny — 77
2. Přehříváče vody pro varnu — 86
3. Teorie varního procesu — 89
4. Výroba mladiny v praxi — 91
5. Postup várky — 92
6. Vystírka a rmutování — 92
 - a) Třírmutový způsob — 92
 - b) Dvourmutový způsob — 93
 - c) Jednormutový způsob — 94
 - d) Zkrácené rmutování — 94
7. Zpracování nedostatečně rozluštěných sladů — 95
8. Rmutování podle Schmitze — 95
9. Svařování náhražek — 95
10. Zpracování barevných sladů — 96
11. Infuzní způsob rmutování — 96
12. Scezování sladiny — 97
13. Scezování sladinovým filtrem — 99
14. Svařování sladiny s chmelem. Chmelovar — 100
15. Kontrola výtěžku extraktu — 103
16. Novodobá konstrukce pivovarských varen — 103
 - a) Varna se sladinovým filtrem — 104
 - b) Pětinádobová varna — 104
 - c) Šestinádobová varna — 104
 - d) Devítinádobová varna — 104
 - e) Blokovaná varna — 105
 - f) Varna zn. Hydro-Automatic (firma Steinecker, Freising) — 106
 - g) Kontinuální rmutování — 107
 - h) Vyhřívání pánví přehřátou vodou — 108

CHLAZENÍ MLADINY — 109

1. Chladicí stoky — 111
2. Práce na chladicím stoku — 111
 - a) Ochlazování mladiny — 112
 - b) Koncentrace mladiny na požadovanou stupňovitost — 112
 - c) Okysličování mladiny vzdušným kyslíkem — 112
 - d) Vylučování kalů — 112
3. Chlazení mladiny sterilním vzduchem — 113
4. Chladicí kádě — 114

DOCHLAZOVÁNÍ MLADINY NA SPRCHOVÝCH CHLADIČÍCH — 115

1. Sprchové chladiče — 115
2. Listové chladiče — 116
3. Uzavřený chladič trubkový — 117
4. Uzavřené chladiče deskové — 117
5. Odlučování hořkých kalů — 117
6. Odstřelování mladiny — 118

HLAVNÍ KVAŠENÍ VE SPILCE — 119

1. Základní pojmy kvašení — 119
2. Pivovarské kvasinky *Saccharomyces carlsbergensis* — 120
3. Kvasinky svrchního kvašení — 120
4. Kvasinky spodního kvašení — 120
5. Vlastnosti kvasnic z hlediska pivovarské techniky — 121
6. Mikroskopická kontrola čistoty várečných kvasnic — 122
7. Fyziologický stav kvasinek — 123
8. Propagace čistých kultur várečných kvasnic — 123
9. Technologie kvašení ve spilce — 124
 - a) Zařízení spilek — 124
 - b) Kvasné kádě — 125
 - c) Železné kádě — 125
 - d) Hliníkové kádě — 126
10. Vedení hlavního kvašení — 126
11. Zakvašování mladiny — 128
12. Průběh kvašení a průvodní jevy — 129
13. Nepravidelnosti při hlavním kvašení — 130
14. Prokvašování piva ve spilce — 132
15. Hlavní zásady při vedení kvašení ve spilce — 132
16. Zvláštní způsoby kvašení v pivovarství — 134
 - a) Kontinuální způsob kvašení — 134
 - b) Sterilní výroba piva podle Nathana — 136
17. Teorie alkoholového kvašení — 138
 - a) Vedlejší zplodiny alkoholového kvašení — 139
18. Nauka o atenuaci — 139
 - a) Původní stupňovitost p — 140
 - b) Zdánlivý extrakt m — 140
 - c) Skutečný extrakt n — 140
 - d) Alkohol A — 140
19. Ballingovy vzorce — 140
20. Refraktometrické zjišťování analytických znaků piva a použití nomogramu upraveného Gerumem-Wissnerem — 146

DOKVAŠOVÁNÍ V LEŽÁCKÉM SKLEPĚ — 151

1. Zařízení ležáckého sklepa — 151
2. Ležácké nádoby — 151
3. Impregnační hmoty — 152
4. Rezolové laky neboli smaltolity — 152
5. Plastické hmoty — 152
6. Syntetické pryskyřice – upony — 153
7. Hliníkové tanky — 153
8. Betonové tanky — 154
9. Tanky z nerezavějící oceli — 154
10. Další vybavení ležáckých sklepů — 154
 - a) Hradicí přístroje — 154
 - b) Chladicí systém — 155
 - c) Ventilace — 156
 - d) Výtah k vysklepování ležáckých sudů — 156
 - e) Pivní potrubí — 156
 - f) Vzdušný filtr a potrubí na vzduch — 156
11. Sklepní hospodářství — 157
 - a) Plnění ležáckých nádob — 157
 - b) Dokvašování piva v ležáckých nádobách — 157
 - c) Práce v ležáckém sklepe při dokvašování piva — 158

PLNĚNÍ PIVA DO TRANSPORTNÍ NÁDOBY — 161

1. Postup stáčení — 161
 - a) Směšovač — 162
 - b) Vyrovnávač tlaku — 163
 - c) Filtrace piva — 163
2. Protitlakový plnič dopravních sudů — 171

STÁČENÍ PIVA DO LAHVÍ — 175

1. Zařízení novodobé lahvovery — 176
2. Mytí lahví — 176
 - a) Mycí stroje — 176
 - b) Čisticí a dezinfekční prostředky — 181
3. Stáčení do lahví — 182
 - a) Plniče lahví — 182
 - b) Zásobník piva — 184
 - c) Plnicí orgány (kohouty) — 184
 - d) Stroje na uzavírání lahví — 188

4. Pasterace piva — 188
 - a) Hlavní typy pasterů na lahvové pivo — 188
5. Etiketovací stroje — 190
6. Samočinné vykladače a vkladače lahví do beden — 191

★ ★ ★ POMOCNÉ PROVOZY — 194

OŠETŘENÍ TRANSPORTNÍCH NÁDOB — 195

1. Umývárna transportních sudů — 196
2. Myčky sudů — 198
3. Postup umývání sudů — 198

POŽAHOVÁNÍ SUDŮ — 199

1. Odpožahování — 199
2. Požahování čili vysmolování — 199
3. Odpožahovací stroje — 200
4. Vysmolovací stroje čili požahovací stroje — 201
 - a) Automatický odpožahovací a požahovací stroj — 201
5. Cejchovací zařízení — 202
6. Pivovarská smola — 202
 - a) Hodnocení pivovarské smoly — 203
 - b) Fyzikální vlastnosti smoly — 203
7. Výroba a oprava sudů v bednárně — 204
8. Výroba dužin — 204
 - a) Štípání dužin — 204
 - b) Řezání dužin — 205
9. Dovolené vady dřeva — 205
10. Výroba sudů — 206
11. Ležácké sudy a kádě — 208
12. Názvosloví bednářských nářadí a nástrojů — 209

★ ★ ★ ★ VLASTNOSTI PIVA — 212

POŽADAVKY — 213

1. Říznost piva — 214
2. Plnost chuti — 214
3. Průzračnost piva — 214
4. Barva piva — 215
5. Pěnovost piva — 215
6. Trvanlivost piva — 215

NEJČASTĚJŠÍ VADY PIVA — 217

1. Chuťové závady — 217
2. Zákaly piva — 218
 - a) Zákaly biologického původu — 218
 - b) Zákaly chemického původu — 218
3. Světové typy vyráběných piv — 219
4. Ošetřování piva — 220
 - a) Kvasnicové pivo — 221
 - b) Normy jakosti piva — 223
5. Československá státní norma (standard) ČSN 56 6635 — 224
 - I) VŠEOBECNĚ — 224
 - II) POŽADAVKY — 225
 - III) HLAVNÍ ZNAKY TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU — 232
 - IV) ZKOUŠENÍ — 233
 - V) PŘEJÍMÁNÍ — 234
 - VI) BALENÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ — 234
6. Normy spotřeby surovin a energie v pivovarství — 237

★ ★ ★ ★ ★ BEZPEČNOSTNÍ A HYGIENICKÁ OPATŘENÍ — 240

ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PŘI PRÁCI V PIVOVARSKO-SLADAŘSKÉM PRŮMYSLU — 241

1. Základní ustanovení o bezpečnosti v jednotlivých střediscích provozu pivovaru — 242
 - a) Šrotovníky — 242
 - b) Varny — 242
 - c) Chladicí stoky — 243
 - d) Sprchové chladiče, kalové bubny a kalolisy — 243
 - e) Spilka — 244
 - f) Ležácký sklep — 244
 - g) Vysklepování a nasklepování ležáckých sudů — 245
 - h) Stáčírna sudů — 245
 - i) Praní filtrační hmoty — 245
 - j) Obsluha filtru — 246
 - k) Lahvovna — 246
 - l) Umývárna sudů — 247
 - m) Požahování — 247
 - n) Bednárna — 248

SANITACE A PÉČE O PROVOZNÍ ZAŘÍZENÍ — 249

1. Šrotovna — 249
2. Varna — 250
3. Chladicí stoky a chladicí kádě — 250
4. Sprchové a protiproudé chladiče mladiny — 251
5. Kalový buben a kalolis — 251
6. Spilky a ležácké sklepy — 251
7. Kvasné kádě a zařízení spilek — 252
8. Ležácké nádoby a sklepní zařízení — 253
9. Stáčecí zařízení pro sudové pivo — 253
10. Pivní filtr — 254
11. Praní a sterilizace filtrační hmoty — 254
12. Čištění a dezinfekce potrubí a hadic — 255
13. Lahvovna — 255
14. Zařízení pro tlakový vzduch — 256

DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ V PIVOVARECH — 257

★ ★ ★ ★ ★ UMĚLÉ CHLAZENÍ — 260

ZIMOTVORNÉ ZAŘÍZENÍ KOMPRESOROVÉ — 261