

# OBSAH

---

O

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| ÚVOD . . . . .                  | 9  |
| Z DĚJIN MIKROBIOLOGIE . . . . . | 13 |

## MORFOLOGIE A FYSIOLOGIE

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Tvar mikroorganismů . . . . .            | 16 |
| Stavba bakteriální buňky . . . . .       | 18 |
| Abnormální tvary bakterií . . . . .      | 24 |
| Tvorba spor u bakterií . . . . .         | 25 |
| Bakteriální pigmenty . . . . .           | 27 |
| Pohyb mikroorganismů . . . . .           | 28 |
| Rozmnožování mikroorganismů . . . . .    | 31 |
| Vývojové cykly bakterií . . . . .        | 35 |
| Bakteriální kolonie . . . . .            | 37 |
| Metabolismus mikroorganismů . . . . .    | 42 |
| Výživa mikroorganismů . . . . .          | 42 |
| Dýchání mikroorganismů . . . . .         | 44 |
| Biotika . . . . .                        | 48 |
| Enzymy . . . . .                         | 49 |
| Rozdělení enzymů . . . . .               | 51 |
| Vzájemné vztahy mikroorganismů . . . . . | 53 |

## VLIV VNĚJŠÍCH ČINITELŮ NA MIKROORGANISMY

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Faktory vnějšího prostředí . . . . .        | 59 |
| Vliv živin . . . . .                        | 60 |
| Vliv koncentrace vodíkových iontů . . . . . | 61 |
| Vliv oxydo-redukčního potenciálu . . . . .  | 62 |
| Bakteriální jedy . . . . .                  | 63 |
| Vliv teploty . . . . .                      | 64 |
| Vliv vody . . . . .                         | 66 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Osmotické tlaky . . . . .                            | 67 |
| Vliv tlaku . . . . .                                 | 67 |
| Vliv světla na mikroorganismy . . . . .              | 68 |
| Vliv elektrického proudu na mikroorganismy . . . . . | 70 |
| Vliv ultrazvuku na mikroorganismy . . . . .          | 70 |

## SPECIÁLNÍ FYSIOLOGIE:

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Kvašení alkoholické . . . . .                       | 72 |
| Kysání mléčné . . . . .                             | 75 |
| Kvašení propionové . . . . .                        | 77 |
| Nepravé mléčné kvašení . . . . .                    | 77 |
| Kvašení slizké . . . . .                            | 78 |
| Kvašení šťavelové . . . . .                         | 79 |
| Kvašení citronové . . . . .                         | 79 |
| Kvašení fumarové . . . . .                          | 80 |
| Kvašení máselné . . . . .                           | 80 |
| Kvašení butanol-acetonové . . . . .                 | 81 |
| Rozklad pektinů . . . . .                           | 81 |
| Rozklad celulosy . . . . .                          | 82 |
| Kvašení octové . . . . .                            | 82 |
| Oxydace kyseliny mléčné . . . . .                   | 83 |
| Rozklad tuků . . . . .                              | 84 |
| Rozklad bílkovin . . . . .                          | 85 |
| Rozklad uhlí a uhlovodíku . . . . .                 | 88 |
| Nitrifikace . . . . .                               | 88 |
| Denitrifikace . . . . .                             | 88 |
| Asimilace molekulárního dusíku bakteriemi . . . . . | 89 |
| Desulfurikace . . . . .                             | 89 |
| Autolysa . . . . .                                  | 89 |

## VŠEOBECNÁ PATHOGENNÍ MIKROBIOLOGIE

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Pathogenní mikroorganismy . . . . . | 91 |
| Infekce . . . . .                   | 91 |
| Inkubační doba . . . . .            | 93 |
| Imunologie a imunita . . . . .      | 93 |
| Alergie a anafylaxe . . . . .       | 95 |
| Serologie . . . . .                 | 95 |

## BOJ PROTI MIKROBŮM

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Obecné pojmy . . . . .                        | 96 |
| Čistota se stanoviska mikrobiologie . . . . . | 97 |



|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Bakteriální filtrace . . . . .                                  | 98  |
| Bakteriologické čištění vzduchu . . . . .                       | 100 |
| Plasmolysa . . . . .                                            | 101 |
| Sterilace teplem . . . . .                                      | 102 |
| Pasteurace . . . . .                                            | 106 |
| Pasteurace elektrickým proudem, světlem a ultrazvukem . . . . . | 108 |
| Desinfekce a sterilace chemická . . . . .                       | 109 |
| Chemoterapie a antibiotika . . . . .                            | 110 |

## MIKROBIOLOGICKÁ METODIKA:

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mikrobiologická laboratoř . . . . .                                          | 111 |
| Světelný mikroskop . . . . .                                                 | 112 |
| Fluorescenční mikroskopie . . . . .                                          | 114 |
| Pozorování mikroorganismů v zástinu . . . . .                                | 115 |
| Elektronový mikroskop . . . . .                                              | 115 |
| Pozorování in vivo . . . . .                                                 | 116 |
| Negativní barvení . . . . .                                                  | 117 |
| Vitální barvení . . . . .                                                    | 118 |
| Fixování a barvení bakterií . . . . .                                        | 118 |
| Barvení podle Grama . . . . .                                                | 119 |
| Barvení acidoresistentní . . . . .                                           | 121 |
| Barvení pro určení rodu Brucella . . . . .                                   | 121 |
| Barvení bičků . . . . .                                                      | 122 |
| Barvení pouzder . . . . .                                                    | 122 |
| Barvení inklusí v protoplasmě . . . . .                                      | 123 |
| Měření velikosti mikrobů . . . . .                                           | 123 |
| Mikroskopická metoda přímého počítání zárodků . . . . .                      | 124 |
| Umělé pěstování mikrobů . . . . .                                            | 125 |
| Živné půdy . . . . .                                                         | 126 |
| Předpisy na přípravu živných půd . . . . .                                   | 129 |
| Základní živné půdy . . . . .                                                | 130 |
| Živné půdy pro bakterie mléčného kysání . . . . .                            | 132 |
| Živné půdy pro bakterie propionového kvašení . . . . .                       | 135 |
| Živné půdy pro bakterie octového kvašení . . . . .                           | 136 |
| Živné půdy pro bakterie máselného kvašení . . . . .                          | 136 |
| Půdy pro mikroorganismy rozkládající bílkoviny . . . . .                     | 137 |
| Živné půdy pro mikroorganismy rozkládající tuky . . . . .                    | 138 |
| Živné půdy pro kvasinky . . . . .                                            | 139 |
| Živné půdy pro plísně . . . . .                                              | 140 |
| Živné půdy pro bakterie nepravého mléčného kvašení . . . . .                 | 141 |
| Synthetické živné půdy . . . . .                                             | 142 |
| Živné půdy pro zjištění počtu zárodků v mléce a mléčných výrobcích . . . . . | 143 |



|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Živné půdy pro určení mikrobiologické hodnoty vody . . . . .       | 144 |
| Isolace mikroorganismů — čistá kultura . . . . .                   | 145 |
| Metoda nepřímého počítání zárodků . . . . .                        | 147 |
| Zjišťování sporogenních bakterií . . . . .                         | 149 |
| Stanovení coli-titru v plynovkách . . . . .                        | 150 |
| Biochemická analýsa . . . . .                                      | 152 |
| Asimilační auxanogram zdrojů uhlíku . . . . .                      | 152 |
| Určování tvorby kyseliny . . . . .                                 | 153 |
| Určování koncentrace vodíkových iontů . . . . .                    | 153 |
| Tvorba plynu . . . . .                                             | 154 |
| Hydrolysa škrobu . . . . .                                         | 154 |
| Zkouška na acetyl-metylkarbinol . . . . .                          | 155 |
| Zkouška s methylerčením . . . . .                                  | 155 |
| Určování diacetylu a acetoinu u bakterií mléčného kysání . . . . . | 155 |
| Asimilační auxanogram zdrojů dusíku . . . . .                      | 156 |
| Určování hloubky rozkladu bílkovin . . . . .                       | 156 |
| Redukce nitrátů na nitridy . . . . .                               | 157 |
| Zkouška na průkaz indolu . . . . .                                 | 157 |
| Průkaz haemolysy . . . . .                                         | 157 |
| Rozklad tuku . . . . .                                             | 158 |
| Průkaz katalasy . . . . .                                          | 159 |
| Průkaz oxydo-redukce . . . . .                                     | 159 |
| Určení optimální teploty . . . . .                                 | 160 |
| Určování optimálního pH . . . . .                                  | 161 |
| Zjišťování nároku na kyslík . . . . .                              | 161 |
| Zjištění přítomnosti bakteriofágu . . . . .                        | 161 |
| Biometrie . . . . .                                                | 162 |

## SYSTEMATIKA MIKROORGANISMŮ

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Systém třídy Aphanozoa . . . . .     | 164 |
| Systém třídy Schizomycetes . . . . . | 167 |
| Řád Eubacteriales . . . . .          | 167 |
| Čeleď Nitrobacteriaceae . . . . .    | 167 |
| Čeleď Pseudomonadaceae . . . . .     | 168 |
| Čeleď Azotobacteriaceae . . . . .    | 170 |
| Čeleď Rhizobiaceae . . . . .         | 171 |
| Čeleď Mikrococcaceae . . . . .       | 171 |
| Čeleď Neisseriaceae . . . . .        | 174 |
| Čeleď Lactobacteriaceae . . . . .    | 174 |
| Čeleď Corynebacteriaceae . . . . .   | 190 |
| Čeleď Achromabacteriaceae . . . . .  | 191 |
| Čeleď Enterobacteriaceae . . . . .   | 192 |



|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Čeleď Parvobacteriaceae . . . . .  | 196 |
| Čeleď Bacteriaceae . . . . .       | 197 |
| Čeleď Bacillaceae . . . . .        | 199 |
| Řád Actinomycetales . . . . .      | 204 |
| Řád Chlamydobacteriales . . . . .  | 206 |
| Řád Myxobacteriales . . . . .      | 206 |
| Řád Spirochaetaceae . . . . .      | 207 |
| Systém kvasinek a plísní . . . . . | 207 |
| Třída Phycomycetes . . . . .       | 207 |
| Třída Ascomycetes . . . . .        | 210 |
| Řád Endomycetales . . . . .        | 211 |
| Řád Plectascales . . . . .         | 217 |
| Třída Fungi imperfecti . . . . .   | 222 |
| Systém kmene Protozoa . . . . .    | 226 |

## MLÉKAŘSKÁ MIKROBIOLOGIE:

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Úvod . . . . .                                                  | 227 |
| O živé podstatě mléka . . . . .                                 | 228 |
| Infekce mléka . . . . .                                         | 233 |
| Získávání a ošetřování mléka u producenta . . . . .             | 242 |
| Výroba přednostního mléka . . . . .                             | 247 |
| Mléko ve sběrně a při dopravě . . . . .                         | 251 |
| Vady mléka . . . . .                                            | 254 |
| Třídění a hodnocení mléka v mlékárnách . . . . .                | 259 |
| Ošetření mléka v provozu mlékárny . . . . .                     | 267 |
| Změny mléka způsobené pasteurací . . . . .                      | 274 |
| Reinfekce mléka . . . . .                                       | 279 |
| Požadavky na mikrobiologickou hodnotu mléka a smetany . . . . . | 284 |
| Mikrobiologická kontrola . . . . .                              | 285 |
| Zahuštěné — kondensované mléko . . . . .                        | 290 |
| Sušené mléko . . . . .                                          | 293 |
| Přípravky pro výživu dětí . . . . .                             | 295 |
| Mražené smetanové krémy . . . . .                               | 296 |
| Konservování mléka přísadami . . . . .                          | 298 |

## MIKROBIOLOGIE MLÉČNÝCH FERMENTATIVNÍCH NÁPOJŮ

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Kyška . . . . .            | 304 |
| Acidofilní mléko . . . . . | 305 |
| Lange wei . . . . .        | 306 |
| Jogurt . . . . .           | 307 |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Reformní acidofilní jogurt . . . . . | 313 |
| Leben . . . . .                      | 313 |
| Gioddu . . . . .                     | 314 |
| Mazun . . . . .                      | 314 |
| Tätemjölkk . . . . .                 | 314 |
| Kefír . . . . .                      | 314 |
| Kumys . . . . .                      | 317 |
| Mléko zkvašené kvasnicemi . . . . .  | 319 |
| Kyselá žinčice . . . . .             | 319 |

## MIKROBIOLOGIE VÝROBY MÁSLA

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Výroba a ošetření smetany . . . . .                                       | 321 |
| Biochemie zrání smetanového zákysu a smetany . . . . .                    | 325 |
| Výroba smetanového zákysu . . . . .                                       | 328 |
| Vady smetanového zákysu . . . . .                                         | 334 |
| Mikrobiologická kontrola smetanového zákysu . . . . .                     | 336 |
| Prodloužení účinnosti čistých kultur . . . . .                            | 338 |
| Příprava zkysané smetany a výroba másla . . . . .                         | 340 |
| Máslo z polozkysaných smetan . . . . .                                    | 342 |
| Výroba másla ze sladké smetany a s přídavkem technického zákysu . . . . . | 344 |
| Výroba kvasinkového másla . . . . .                                       | 347 |
| Kontinuální výroby másla . . . . .                                        | 350 |
| Prodloužení trvanlivosti másla . . . . .                                  | 351 |
| Vady másla mikrobiologického původu . . . . .                             | 353 |
| Mikrobiologická kontrola másla . . . . .                                  | 357 |

## MIKROBIOLOGIE VÝROBY A ZRÁNÍ SÝRŮ

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Úvod . . . . .                                   | 360 |
| Mléčné kysání . . . . .                          | 364 |
| Propionové kvašení . . . . .                     | 366 |
| Oxydace kyseliny mléčné . . . . .                | 367 |
| Rozklad kaseinu — bílkovin . . . . .             | 368 |
| Rozklad mléčného tuku . . . . .                  | 374 |
| Kyselé sýry . . . . .                            | 376 |
| Sýřidlo . . . . .                                | 383 |
| Sýřený tvaroh . . . . .                          | 385 |
| Máslové sýry . . . . .                           | 387 |
| Hrudkový sýr a brynza . . . . .                  | 387 |
| Sýry měkké, zrající od povrchu . . . . .         | 388 |
| Sýry tvrdé s nízkodohřívanou sýřeninou . . . . . | 392 |
| Sýry pařené . . . . .                            | 396 |



|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Sýry pařené a uzené . . . . .                       | 397 |
| Sýry se slabě dohřívanou mletou sýřeninou . . . . . | 398 |
| Sýry s vysoko dohřívanou sýřeninou . . . . .        | 399 |
| Sýry s plísni v těstě . . . . .                     | 406 |
| Sýry s plísni na povrchu . . . . .                  | 411 |
| Vady sýrů mikrobiologického původu . . . . .        | 414 |
| Tavené sýry . . . . .                               | 427 |
| Mikrobiologická kontrola . . . . .                  | 429 |
| Kasein . . . . .                                    | 435 |

## ZUŽITKOVÁNÍ SYROVÁTKY

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Úvod . . . . .                                                      | 439 |
| Výroba kyseliny mléčné . . . . .                                    | 440 |
| Výroba etylalkoholu . . . . .                                       | 442 |
| Výroba syrovátkového octa . . . . .                                 | 443 |
| Biosynthesa bílkovin . . . . .                                      | 444 |
| Biosynthesa tuků . . . . .                                          | 448 |
| Jiné možnosti využití syrovátky mikrobiologickým způsobem . . . . . | 450 |

## CHOROBY PŘENOSNÉ MLÉKEM

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Úvod . . . . .                                               | 452 |
| Slintavka a kulhavka . . . . .                               | 452 |
| Kravské neštovice . . . . .                                  | 453 |
| Dětská obrna . . . . .                                       | 454 |
| Spalničky . . . . .                                          | 454 |
| Vzteklina . . . . .                                          | 454 |
| Q horečka . . . . .                                          | 454 |
| Nakažlivý zánět vemene . . . . .                             | 455 |
| Nakažlivé zmetání . . . . .                                  | 456 |
| Zánět vemene způsobený bakteriemi Escherichia coli . . . . . | 457 |
| Mikrobiální otravy mlékem . . . . .                          | 457 |
| Paratyfus . . . . .                                          | 458 |
| Břišní tyfus . . . . .                                       | 458 |
| Úplavice . . . . .                                           | 459 |
| Sněť slezinná . . . . .                                      | 459 |
| Botulismus . . . . .                                         | 460 |
| Záškrt . . . . .                                             | 461 |
| Tuberkulóza . . . . .                                        | 461 |
| Aktinomykosa . . . . .                                       | 463 |
| Alergická onemocnění z mléka . . . . .                       | 464 |
| Nemoci dojičů a zaměstnanců mlékáren . . . . .               | 464 |



## MIKROBIOLOGIE VODY

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Pitná voda . . . . .                  | 467 |
| Užitková voda . . . . .               | 468 |
| Provozní voda . . . . .               | 468 |
| Povrchová voda . . . . .              | 469 |
| Čištění odpadních vod . . . . .       | 470 |
| Mikrobiologický rozbor vody . . . . . | 472 |

## HYGIENA A SANITACE V MLÉKÁRNÁCH

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Péče o zdraví zaměstnanců a osobní čistotu . . . . .     | 477 |
| Péče o čistotu pracoviště . . . . .                      | 479 |
| Péče o surovinu, polotovary a finální výrobky . . . . .  | 479 |
| Čištění a čistící prostředky v mlékárnách . . . . .      | 480 |
| Sterilace a sterilační prostředky v mlékárnách . . . . . | 485 |
| Literatura . . . . .                                     | 495 |
| Věcný rejstřík . . . . .                                 | 499 |
| Obsah . . . . .                                          | 513 |

ČESTMÍR OLŠANSKÝ

## VŠEOBECNÁ A MLÉKAŘSKÁ MIKROBIOLOGIE

Obálku navrhl Stanislav Šimůnek

Vydalo Státní pedagogické nakladatelství, n. p., v Praze  
jako svou publikaci č. 87-60-30

Edice Učebnice odborných škol

Odpovědný redaktor Ing. Josef Beneš  
Technický redaktor Stanislav Šimůnek

Z nové sazby písmem Baskerville vytiskl Orbis, tiskařské závody, n. p.,  
závod 03 Jiřího Dimitrova v Praze

Formát papíru 86×122 cm — AA 32,63, VA 33,78 — D 585 700  
Thematická skupina a podskupina 16/1

Náklad 2000 výtisků

Vydání I.

Cena brož. výtisku Kčs 20,30  
56/II-5

Cena váz. výtisku Kčs 22,90  
56/XI-8