

Úvod.....	7
1 Mikroorganizmy v biotechnológiách .....	9
1.1 Taxonomické rozdelenie mikroorganizmov.....	9
1.1.1 Doména <i>Archae</i> .....	10
1.1.2 Doména <i>Bacteria</i> .....	10
1.1.3 Doména <i>Eukarya</i> .....	11
1.2 Metabolizmus mikroorganizmov .....	13
1.2.1 Prvkové a látkové zloženie mikrobiálnych buniek.....	14
1.2.1.1 Anorganické látky v mikrobiálnych bunkách .....	14
1.2.1.2 Organické látky v mikrobiálnych bunkách .....	14
1.2.2 Transport látok .....	15
1.2.3 Metabolizmus mikrobiálnych buniek.....	18
1.2.3.1 Fototrofia.....	20
1.2.3.2 Chemotrofia .....	23
1.2.3.3 Anabolizmus .....	37
1.2.3.3.1 Syntéza sacharidov.....	37
1.2.3.3.2 Syntéza dusíkových látok.....	43
1.2.3.3.3 Syntéza sírných zlúčenín.....	46
1.2.3.3.4 Syntéza lipidov.....	46
1.2.3.4 Katabolizmus .....	47
1.2.3.4.1 Rozklad di- a polysacharidov .....	47
1.2.3.4.2 Rozklad bielkovín .....	49
1.2.3.4.3 Rozklad lipidov .....	50
1.2.3.4.4 Rozklad nukleových kyselín .....	51
1.2.3.5 Regulácia metabolizmu mikroorganizmov .....	52
1.3 Výživa a substráty .....	56
1.3.1 Sterilizácia živných pôd a kultivačných médií.....	59
1.3.2 Suroviny v biotechnologických výrobách.....	60
1.3.2.1 Zdroje uhlíka.....	60
1.3.2.2 Zdroje dusíka.....	63
1.3.2.3 Zdroje biogénnych prvkov .....	64
1.3.2.4 Rastové faktory .....	65
1.3.2.5 Voda.....	65
1.3.2.6 Prostriedky na odpeňovanie živných pôd.....	65
1.4 Rast a rozmnožovanie mikroorganizmov.....	66
1.4.1 Podmienky kultivácie mikroorganizmov .....	68
1.4.1.1 Teplota .....	68
1.4.1.2 Kyslík a aerácia.....	68
1.4.1.3 Aktivita vody.....	69
1.4.1.4 pH.....	70
1.4.1.5 Osmotický tlak .....	70
1.4.1.6 Elektromagnetické žiarenie .....	71
1.5 Spôsoby kultivácie a kultivačné zariadenia.....	71
1.5.1 Povrchová, emerzná kultivácia .....	71
1.5.2 Hĺbková, submerzná kultivácia .....	72
1.5.2.1 Jednorazová kultivácia, diskontinuálna, vsádzková kultivácia, batch systém.....	73
1.5.2.2 Kultivácia s prítokom, fed-batch systém.....	73

1.5.2.3 Kontinuálna, prietoková kultivácia .....	74
1.5.3 Kultivačné zariadenia .....	75
1.5.4 Upstream procesy .....	82
1.5.5 Downstream procesy .....	82
2 Genetická transformácia mikroorganizmov .....	85
2.1 Mutácie DNA .....	86
2.1.1 Charakteristika genotypových mutácií .....	87
2.1.2 Mutagény .....	88
2.1.2.1 Fyzikálne mutagénne činitele .....	88
2.1.2.2 Chemické mutagénne činitele .....	89
2.1.2.3 Biologické mutagény .....	89
2.2 Rekombinácie DNA .....	89
2.2.1 Výroba rekombinantného inzulínu .....	90
2.3 Hybridómové technológie .....	91
3 Antibiotiká .....	95
3.1 Rozdelenie antibiotík .....	96
3.1.1 Peptidové antibiotiká .....	96
3.1.2 $\beta$ -laktámové antibiotiká .....	96
3.1.3 Tetracyklínové antibiotiká .....	97
3.1.4 Makrolidové antibiotiká .....	98
3.1.5 Naftalénové antibiotiká .....	98
3.1.6 Aminoglykozidové antibiotiká .....	98
3.1.7 Nukleozidové antibiotiká .....	99
3.1.8 Aromáty .....	99
3.1.9 Polyénové antibiotiká .....	100
3.2 Podstata pôsobenia antibiotík .....	100
3.2.1 Antibakteriálne antibiotiká .....	100
3.2.1.1 Inhibícia syntézy bunkovej steny baktérií .....	100
3.2.1.2 Inhibícia prokaryotickej proteosyntézy .....	101
3.2.1.3 Inhibícia funkcií cytoplazmatickej membrány baktérií .....	101
3.2.1.4 Inhibícia replikácie DNA v baktériách .....	101
3.2.2 Antifungálne antibiotiká .....	101
3.2.2.1 Inhibícia funkcií cytoplazmatickej membrány mikroskopických húb .....	102
3.2.2.2 Inhibícia replikácie DNA mikroskopických húb .....	102
3.2.2.3 Inhibícia metabolizmu fungálnych lipidov .....	102
3.2.3 Antiprotozoálne antibiotiká .....	102
3.2.4 Antivirálne látky, virostatiká .....	102
3.3 Rezistencia voči antibiotikám .....	102
4 Enzýmové technológie .....	105
4.1 Imobilizované enzýmy .....	112
4.1.1 Praktické využitie imobilizovaných enzýmov a buniek .....	116
5 Výroba aminokyselín .....	119
5.1 Produkcia vybraných aminokyselín .....	121
5.1.1 Výroba kyseliny L-glutámovej .....	121
5.1.2 Výroba L-lyzínu .....	123
5.1.3 Výroba L-treonínu, L-metionínu a L-izoleucínu .....	124
5.1.4 Výroba L-fenylalanínu a kyseliny L-asparágovej .....	124

5.1.5 Výroba L-tryptofánu .....	125
5.1.6 Výroba L-valínu .....	126
6 Výroba organických kyselín .....	127
6.1 Výroba kyseliny citrónovej .....	127
6.2 Výroba kyseliny mliečnej .....	130
6.3 Výroba octu.....	131
7 Probiotiká.....	135
8 Výroba sladidiel, sacharidov a vitamínu C .....	139
8.1 Izoglukóza (HFCS - High Fructose Corn Syrup).....	140
8.2 Invertný cukor.....	140
8.3 Izomaltulóza a inulínový sirup.....	140
8.4 Kyselina L-askorbová, vitamín C.....	141
8.5 Výroba delaktózovaného mlieka.....	142
8.6 Mikrobiálne polysacharidy pre potravinárstvo.....	142
9 Výroba liehu.....	143
9.1 Výroba konzumného liehu .....	143
9.1.1 Výroba liehu zo škrobnatých surovín.....	143
9.1.2 Výroba liehu zo škrobu .....	146
9.1.3 Výroba liehu z melasy.....	146
9.2 Výroba palivového etanolu, bioetanolu.....	148
10 Výroba droždia a SCP .....	151
10.1 Výroba droždia.....	151
10.2 Kŕmne droždie.....	153
10.3 SCP, Single Cell Protein .....	153
11 Biotechnológie v potravinárstve .....	155
11.1 Výroba piva.....	157
11.2 Výroba vína.....	158
11.3 Kyslomliečne výrobky .....	159
11.4 Fermentovaná zelenina a strukoviny .....	160
11.5 Pekárstvo.....	161
11.6 Fermentované mäsové výrobky .....	161
11.7 Využitie geneticky modifikovaných mikroorganizmov pri výrobe potravín .....	162
12 Environmentálne biotechnológie .....	163
12.1 Bioplyn, metanogenéza .....	163
12.2 Bionafta.....	167
12.3 Silážovanie .....	168
12.4 Kompostovanie .....	169
12.5 Bioremediácia .....	173
12.5.1 Biosorpcia a bioakumulácia .....	174
12.5.2 Bioredukcia .....	174
12.5.3 Biooxidácia .....	175
12.5.4 Biominalizácia, biokryštalizácia a biolúhovanie.....	175
12.5.5 Bioalkylácia a biovolatilizácia .....	175
12.5.6 Bioremediácia polutantov a xenobiotík.....	176
12.5.7 Čistiare odpadových vôd.....	177
13 Geneticky modifikované mikroorganizmy, rastliny a živočíchy.....	179
13.1 Geneticky modifikované mikroorganizmy.....	179

## BIOCHEMICKÉ TECHNOLOGIE

13.2 Geneticky modifikované rastliny .....	180
13.2.1 Rastliny so zvýšenou odolnosťou voči hmyzím škodcom .....	180
13.2.2 Rastliny rezistentné voči herbicídum .....	181
13.2.3 Rastliny so zvýšenou odolnosťou voči vírusom.....	182
13.2.4 Rastliny s oddialeným dozrievaním plodov a starnutím kvetov.....	183
13.2.5 Rastliny so zmenenou nutričnou kvalitou .....	183
13.2.6 Rastliny upravené na produkciu liečiv .....	184
13.3 Geneticky modifikované živočíchy.....	184
14 Niektoré zariadenia biotechnologických výrobn.....	187
15 Zoznam použitej literatúry .....	191