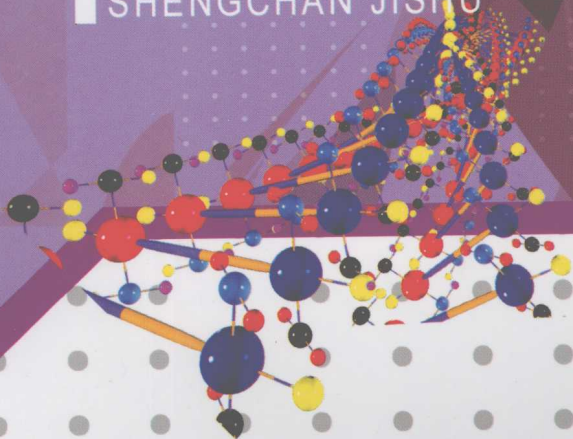


精细化工产品生产系列

生物化学品 生产技术

SHENGWU HUAXUEPIN
SHENGCHAN JISHU



◎主编 袁平海 张国文
江西出版集团
江西科学技术出版社

精细化工产品生产系列

生物化学品 生产技术



◎主 编 衷平海 张国文

◎副主编 丁 霞 阮 征 钟华新

SHENGWU HUAXUEPIN
SHENGCHAN JISHU

江西出版集团

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学品生产技术/袁平海主编. —南昌:江西科学技术出版社,2006.11
(精细化工产品生产系列)

ISBN 978-7-5390-2942-9

I. 生… II. 袁… III. 生物制品—化工产品—生产工艺 IV. TQ464
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 133193 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:KX2005100

生物化学品生产技术

袁平海主编

出版 发行	江西出版集团·江西科学技术出版社
社址	南昌市蓼洲街2号附1号 邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	江西省社会科学院印刷厂
经销	各地新华书店
开本	850mm×1168mm 1/32
字数	430千字
印张	15.75
印数	3000册
版次	2007年5月第1版 2007年5月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-2942-9
定价	32.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

内 容 简 介

本书共分二十三章，第一至第九章主要阐述生物化工基本技术，第十章至第二十三章主要按酶类、氨基酸类、多肽和蛋白质类、核酸类、糖类、脂类、抗生素、有机酸、维生素、农用生化药品、甾类化合物、甜味剂及糖醇、食用色素与香料、天然植物原料等分类介绍生化产品的化学结构和性质、采用的原料、制备工艺、技术路线及工艺讨论和生产厂家。本书提供了生物化学品生产的实用技术 260 余项。

本书内容丰富，资料翔实，实用性和操作性强，可供从事生物化学品生产的科技人员阅读，也可作为高等院校师生的教辅材料。

前言

生物加工过程是利用生物体(酶、微生物、细胞及细胞组织)结合化学和工程原理进行产品加工或提供相应社会服务(如环境治理)的过程。生物加工过程与传统的化学反应加工相比,具有以下优点:

①原料为绿色可再生资源,摆脱了传统的以石油、煤炭及矿物质为基本原料的化学产品生产体系。

②反应条件温和,效率高,能耗小。改变了传统的高温、高压等高能耗反应条件。

③选择性高,副产物少,环境污染小。

据 Maxygen 公司分析,全球 8000 亿美元的通用、专用和精细化学品市场中有 500 亿美元可采用生物技术加工。今后 10~20 年内,将另有 2000 亿美元的化学产品也可采用生物技术途径生产。

用生物法改变传统化学转化路线,为化工发展提供

了新的产品和新工艺。这些方法充分利用了生物催化剂高效、高选择性的特点：

①高效率转化，如微生物法生产丙烯酰胺的工业生产装置，与传统化学法相比物耗降低 30%~50%，投资比引进化学装置大大下降，生产成本降低。

②生物法使有机合成变成常温常压并节省能源，如酶促反应生产氨基酸等。

③合成化学法合成难以实现的旋光性物质，方法简便，合成效率极高，具有化学法无法比拟的优势。

制药产业和人类生命和健康密切相关，因此它是一种长盛不衰的产业。它也是一种高附加值的产业。生物技术是一种高新技术，又是涉及多种学科的知识密集型技术，也只能首先在高附加值的产业中得到应用和发展，因此制药产业成了较多较早采用生物技术的产业。目前利用微生物发酵生产的医药品广泛应用于多种细菌传染性疾病、心血管疾病、肿瘤、糖尿病等常见疾病的治疗。近年来基因工程技术的发展又导致人工创造出了前所未有的生物类型，为生物医药的发展开辟了新的途径。对活性肽及活性蛋白等的生物合成非常活跃，包括人生长激素、生长因子(GF)、白细胞介素、干扰素系列及血凝因子等用化学方法难以或根本无法合成的上述物质，以及用于治疗癌症及遗传缺陷型疾病等人类顽症的活性因子的生物合成已推向工业化，处于实验研究阶段的品种更多。

新型高效低毒农药的研究。今后开发研制新农药除要通过药效的安全评价外，还要通过环境评价，化学法合成新农药将面临严峻的挑战，因此对农药品种提出了新概念及方向：由传统农药发展到新一代的生物调控农药，即通过调控有害生物代谢(繁殖、生长和发育)周期中某

一个环节达到控制它的目的, 同时还能保护有益生物、环境及生态。这类新型农药包括农用抗菌素、天然活性物质、微生物农药、昆虫与植物生长调节剂、光敏除草剂及各种靶酶抑制剂等。

日益苛刻的环保法规推动车用燃料质量的改进。人们在积极探寻清洁汽、柴油燃料生产新工艺的同时, 也在努力开发和利用矿物燃料的替代燃料, 其中经济性好、对大气污染小的生物燃料备受青睐。

生物加工过程生产的产品有以下几类:

精细化学品如维生素、色素等; 生物材料如生物可降解材料聚乳酸、壳聚糖及手性化合物等; 医药及生物制剂如青霉素、头孢及干扰素等; 农用化学品如生物农药和微生物肥料等; 功能性食品、食品与饲料添加剂等。

新世纪所面临的许多难题将有赖于生物技术。生物技术在化学品工业中的应用尤为重要。随着我国入世及高新技术的大力发展, 今后以生物化学品生产为主的生物化工产业必将得到蓬勃发展。

本书内容选自国内外有关的科研成果、专著、论文以及国内外医药化工企业的技术资料等, 详细地介绍了最新生化产品的化学结构和性质、采用的原料、制备工艺、技术路线及工艺讨论和生产厂家。读者通过本书的学习, 可开阔视野, 合理地设计、选择生产生物化学品。

全书由衷平海主编, 其中第一章至第九章由丁霞和衷平海编写, 第十章至第十九章由张国文和衷平海编写, 第二十章至第二十三章由阮征和付晓芳编写。钟华新、潘军辉、蒋婷、王安萍、阙青民参加了本书部分章节的编写工作。在本书编写过程中参考了多位作者的著作与文章, 在此向他们表示真诚的谢意。

本书涉及面广,由于作者水平有限,书中的错误缺点在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007.5

目录

第一章

绪 论

1

第二章

生物大分子的预处理

6

一、生物材料的选择

6

二、发酵液的预处理

6

三、细胞的破碎

7

(一)机械法

7

(二)化学与生物化学方法

8

四、细胞碎片分离

9

五、生物大分子的提取

10

(一)水溶液提取

10

(二)有机溶剂提取

10

六、生物大分子的分离纯化

11

第三章

固相析出分离法

12

一、沉淀法

12

(一)中性盐沉淀(盐析法)

12

(二)有机溶剂沉淀法

14

(三)选择性变性沉淀法

16

(四)等电点沉淀法

16

(五)有机聚合物沉淀法	17
二、离心法	18
(一)差速沉降离心法	18
(二)密度梯度区带离心法(简称区带离心法)	18
三、泡沫分离法	19
(一)泡沫分离法的分类	19
(二)泡沫分离法的操作方式	20
(三)泡沫分离法的影响因素	21
四、蒸发	22
五、结晶	23

第四章

膜分离	25
-----	----

一、膜分离技术的类型和定义	25
(一)透析	25
(二)超滤	28
(三)微孔过滤	29
(四)反渗透	29
(五)电渗透	30

第五章

萃 取	31
-----	----

一、共萃取	32
二、双水相萃取	33
三、超临界萃取	34
四、反胶束萃取	34
(一)反胶束溶液形成的条件和特征	34
(二)反胶束萃取蛋白质的基本原理	35
(三)影响反胶束萃取蛋白质的主要因素	35
五、凝胶萃取	36
(一)pH值敏感型凝胶萃取	36

(二)温度敏感型凝胶萃取	36
六、膜萃取	37

第六章

层析	39
一、离子交换层析	40
(一)简介	40
(二)基本原理	40
(三)离子交换层析的应用	42
二、吸附层析	43
三、亲和层析	44
(一)亲和层析的基本原理	44
(二)亲和吸附剂	45
(三)亲和层析的应用	47
四、疏水层析	50
(一)原理	50
(二)疏水性吸附剂	50
(三)影响疏水性吸附的因素	51
五、凝胶层析	52
(一)凝胶层析的基本原理	52
(二)凝胶的种类和性质	53
(三)凝胶层析的应用	56

3

第七章

气相与液相色谱	58
一、气相色谱	59
(一)组成	60
(二)应用	65
二、高效液相色谱(HPLC)	66
(一)生物大分子高效液相色谱的分离模式	67
(二)HPLC用于生物样品的分离分析	75

第八章

电 泳

	81
一、基本原理	81
二、电泳的分类	81
(一)纸电泳和高压电泳	82
(二)醋酸纤维膜电泳	83
(三)琼脂糖凝胶电泳	84
(四)聚丙烯酰胺电泳	85
(五)薄层分析等电聚焦	91
(六)二维聚丙烯酰胺凝胶电泳	91
(七)毛细管电泳	93
(八)淀粉凝胶电泳	97
(九)免疫电泳	98

第九章

浓缩与干燥

	101
一、浓缩	101
(一)常压蒸发	101
(二)减压蒸发	102
二、干燥	102
(一)常压吸收干燥	102
(二)冷冻干燥	103
(三)真空干燥	105
(四)对流干燥	105
(五)喷雾干燥	106

第十章

酶

	107
一、淀粉酶	108
(一) α -淀粉酶	108
(二) β -淀粉酶	109

二、蛋白酶	111
(一)胃蛋白酶	111
(二)胰蛋白酶	113
(三)糜蛋白酶	115
(四)木瓜蛋白酶	117
(五)弹性蛋白酶	119
(六)中性蛋白酶	121
三、果胶酶	122
四、纤维素酶	123
五、脂肪酶	125
六、尿酸酶	126
七、超氧化物歧化酶	128
八、激肽释放酶	130
九、碱性磷酸单酯酶	131
十、辅酶 Q ₁₀	132
十一、过氧化物酶	133
十二、纤溶酶	135
十三、降纤酶	136
十四、皱胃酶	138
十五、葡聚糖酶	139

第十一章

氨基酸	141
一、L-赖氨酸	142
二、甘氨酸	144
三、谷氨酸	145
四、谷氨酸钠	146
五、L-天门冬氨酸	147
六、L-苯丙氨酸	149
七、L-色氨酸	151
八、L-苏氨酸	152
九、呈味核苷酸	154

十、组氨酸	155
十一、L-精氨酸	157
十二、亮氨酸	159
十三、L-鸟氨酸	160
十四、L-缬氨酸	161
十五、L-丝氨酸	163
十六、DL-蛋氨酸	164
十七、L-酪氨酸	165
十八、L-脯氨酸	167
十九、L-丙氨酸	168
二十、L-半胱氨酸	169

第十二章

多肽和蛋白质	171
--------	-----

一、单细胞蛋白	172
二、胸腺肽	173
三、降钙素	175
四、缩宫素	176
五、谷胱甘肽	177
六、P物质	180
七、骨胶原	181
八、免疫球蛋白	182
九、杀菌肽	183
十、胰岛素	184
十一、白蛋白	186
十二、生长激素	188
十三、硫酸鱼精蛋白	189
十四、绒促性素	190

第十三章

核 酸	192
-----	-----

一、核酸碱基及其衍生物	193
-------------	-----

(一) 别嘌呤	193
(二) 6-氨基嘌呤磷酸盐	194
(三) 硫嘌呤	195
(四) 氮杂鸟嘌呤	196
(五) 硫鸟嘌呤	197
(六) 硫唑嘌呤	198
二、核苷及其衍生物	199
(一) 腺苷蛋氨酸	199
(二) 肌苷	201
(三) 阿糖腺苷	202
(四) 腺苷	203
(五) 尿苷	205
(六) 盐酸阿糖胞苷	205
(七) 碘苷	207
(八) 溴苷	208
(九) 三唑核苷	209
(十) 氟苷	210
三、核苷酸及其衍生物	211
(一) 尿苷酸钠	211
(二) 肌苷酸钠	212
(三) 腺苷酸	213
(四) 环磷酸腺苷	214
四、多核苷酸类	215
(一) 黄素腺嘌呤二核苷酸	215
(二) 辅酶 I	217
(三) 辅酶 II	218

第十四章

糖 类	220
一、低聚糖	221
(一) 低聚异麦芽糖	221
(二) 大豆低聚糖	224

(1)棉籽糖	225
(2)水苏糖	226
(三)低聚果糖	228
(四)海藻糖	230
(五)低聚半乳糖	231
(六)低聚木糖	232
(七)壳聚糖	234
(八)甲壳素	235
二、多糖	237
(一)黄原胶	237
(二)透明质酸	239
(三)淀粉	240
(四)肝素	241
(五)香菇多糖	242
(六)硫酸软骨素	244
(七)灵芝多糖	245
(八)银耳多糖	246

第十五章

脂 类	248
一、卵磷脂	249
二、甘油三酯	251
三、脑磷脂	253
四、亚油酸	254
五、亚麻酸	255
六、花生四烯酸	258
七、二十碳五烯酸	260
八、二十二碳六烯酸	261
九、胆固醇	264
十、前列腺素 E ₁	265
十一、麦角甾醇	267

第十六章

抗生素	269
一、 β -内酰胺类抗生素	269
(一)青霉素	270
(二)头孢菌素类	271
<1>头孢丙烯	274
<2>孢匹胺	275
<3>孢地嗪	276
<4>孢托仑酯	277
<5>孢卡平酯	277
<6>头孢拉定	278
(三)头霉素 C 类	279
<1>头孢西丁	280
<2>头孢美唑	281
(四)克拉霉素	282
二、非 β -内酰胺类抗生素	284
(一)四环类抗生素	284
<1>四环素	284
(二)大环内脂类抗生素	285
<1>红霉素	286
<2>乙酰螺旋霉素	288
<3>麦迪霉素	289
<4>交沙霉素	290
<5>阿奇霉素	290
<6>罗红霉素	291
(三)利福霉素	293
<1>萘环霉素	294
<2>链霉素	295
<3>硫酸链霉素	295
<4>庆大霉素	297
<5>林可霉素	298